

4.2.6. Gruta Colorida

FICHA TÉCNICA DA GRUTA COLORIDA	
Nome Oficial: Gruta Colorida (sumidouro) Sinônimo: Gruta Beija Flor (ressurgência) Nome Usual: Gruta Colorida	Dados cadastrais: CNC-SBE n° SP-129
Localização: PEI Município: Iporanga, SP Bacia Hidrográfica: Bacia hidrográfica do rio Ribeira de Iguape, sub-bacia do rio Pilões. Litologia: Calcário	Coordenada geográfica da entrada Latitude: 24°16'25,6"S Longitude: 48°25'11,1"W Altitude: 825 m Datum: WGS 1984
Desenvolvimento: 765 m de extensão (Projeção Horizontal - Descontínua) Desnível: 25 m	Topografia: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Instituto de Biociências, 1993, 4C UIS
Acesso: Distante 2 km da recepção do Parque, sendo 1,6 km de carro e 400 m a pé por trilha sem dificuldade	
HISTÓRICO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 Intervalos
ATRATIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espeleotemas em diversos tons de bege existentes no final da caverna e rocha calcária com camadas de filitos, com diversas colorações, daí o nome da cavidade ▪ Caminhamento em diferentes níveis morfológicos, com desníveis acentuados
MEIO FÍSICO	Hidrologia: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Caverna abriga um rio subterrâneo no conduto principal Depósitos clásticos e fossilíferos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ No interior da cavidade ocorrem depósitos argilosos recentes com aspecto de lama Espeleotemas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Poucos espeleotemas, algumas estalactites e escorrimentos calcíticos Padrão da rede de condutos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 vadosas e salões com blocos abatidos
BIODIVERSIDADE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fauna terrestre: 78 morfoespécies de invertebrados e três de vertebrados, sendo que oito espécies apresentaram troglomorfismos (sp.2; Família Cyphoderidae; Família aff. Neelidae sp.1; sp.4; Subordem Sminthuroidea sp.1; Subordem Poduromorpha; Família Cryptodesmidae; Família Pyrgodesmidae) ▪ Fauna aquática: 17 morfoespécies, sendo uma troglomorfa (Família Hydrobiidae: <i>Potamolithus</i> sp.). Destaca-se a presença de espécies indicadoras de boa qualidade de água, representativas na composição faunística: Trichoptera (muito abundante – Hydropsychidae), Megaloptera (pouco abundante), Plecoptera (pouco abundante), Ephemeroptera (pouco abundante, mas riqueza elevada – 4 spp.), e Decapoda (<i>Aegla</i> sp. – pouco abundante)

4.2.6.1. Geoespeleologia

A Figura 98 apresenta a localização da gruta Colorida em relação ao terreno, não sendo possível observar relação entre o contorno da paisagem subterrânea e a topografia externa. Os serviços realizados permitiram verificar a ausência de processos ambientalmente impactantes no interior de sua AI, local onde também se localiza a gruta do Tatu, distante cerca de 210 m a NE desta.

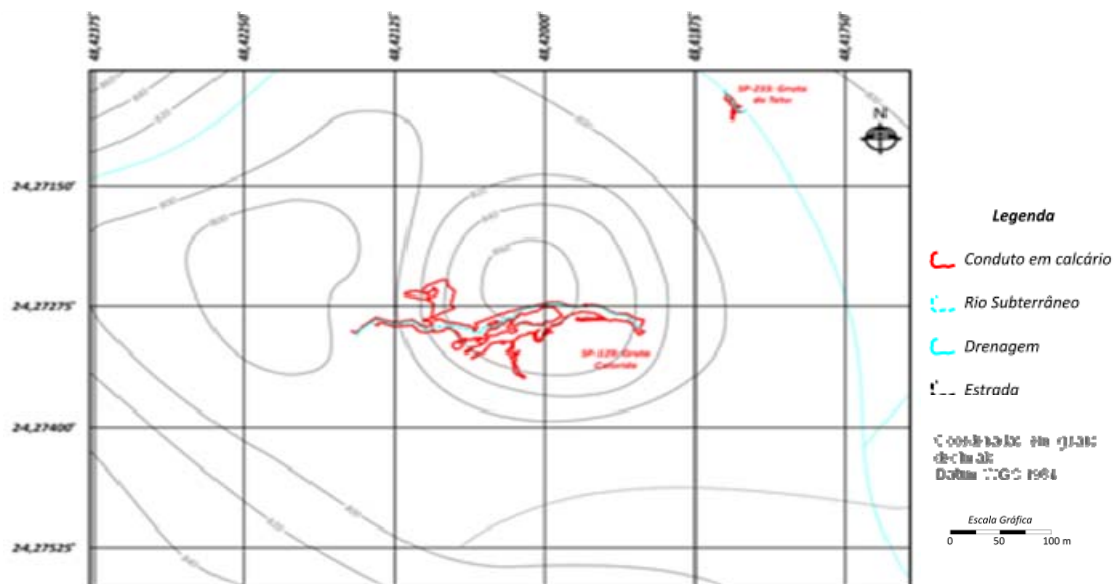


Figura 98. Paisagem subterrânea e topografia do entorno

A gruta Colorida é a mais extensa deste agrupamento, apresentando desenvolvimento de 990 m. Dentre as cavidades elencadas para o Plano de Manejo Espeleológico na região do PEI, esta é a segunda mais longa, ficando atrás somente da gruta do Fendão, que conta com desenvolvimento de 1120 m.

A cavidade possui alinhamento principal orientado no sentido W/E, sendo usualmente acessada pela ressurgência de um pequeno córrego subterrâneo. Ao entrar na cavidade o visitante se depara com escadas que o conduzem a um conduto superior, local onde é possível observar algumas marcas de onda calcificadas no piso da cavidade, e conjuntos de espeleotemas, dentre os quais uma ocorrência de estalactites e colunas, e um conjunto de espeleotemas que talvez tenha dado nome a caverna.

Os anexos 12.1, 12.3 e 12.4 trazem respectivamente o mapa topográfico da gruta, suas feições morfológicas indicativas de evolução e as feições geológicas e ocorrências de depósito.

O impacto da visitação sobre esta galeria é caracterizado principalmente pelo pisoteio, que inclusive atingiu as marcas de onda, e pela lama, este último inclusive atingindo os espeleotemas através das mãos sujas dos visitantes.

Após visitar esta galeria o visitante deve retornar e acessar o conduto inferior. Ao logo deste percurso se pode observar a foliação dos calcários, que aparentemente está alinhada segundo o eixo principal da cavidade (W/E). Neste mesmo conduto, pouco mais a frente, há uma ocorrência de grandes blocos abatidos, onde é possível melhor entender o conceito de foliação como descontinuidade. O deslocamento de blocos neste local ocorre segundo uma junção entre foliação e fraturas, fenômeno interpretado como início do processo de incasão.

O percurso continua através do conduto subterrâneo, que é forrado por seixos, sendo possível, em alguns pontos, observar o perfil de entalhamento vadoso do conduto principal ainda ativo.

A partir deste ponto o visitante é conduzido à galeria superior, onde é possível observar uma série de espeleotemas, tais como estalactites e escorrimento, estalagmites. O impacto da visitação nestes salões é significativo, sobretudo por pisoteio e impressão de lama nas paredes e espeleotemas pelas mãos dos visitantes. A proteção do patrimônio espeleológico local dependerá da fixação de regras para visitação e delimitação de trajetos, também se aventando a implementação de acessos.

A visitação na cavidade não configura grande risco ao turista (Figura 99), porém sendo recomendável atenção nas escadas e conduto superior escorregadio.

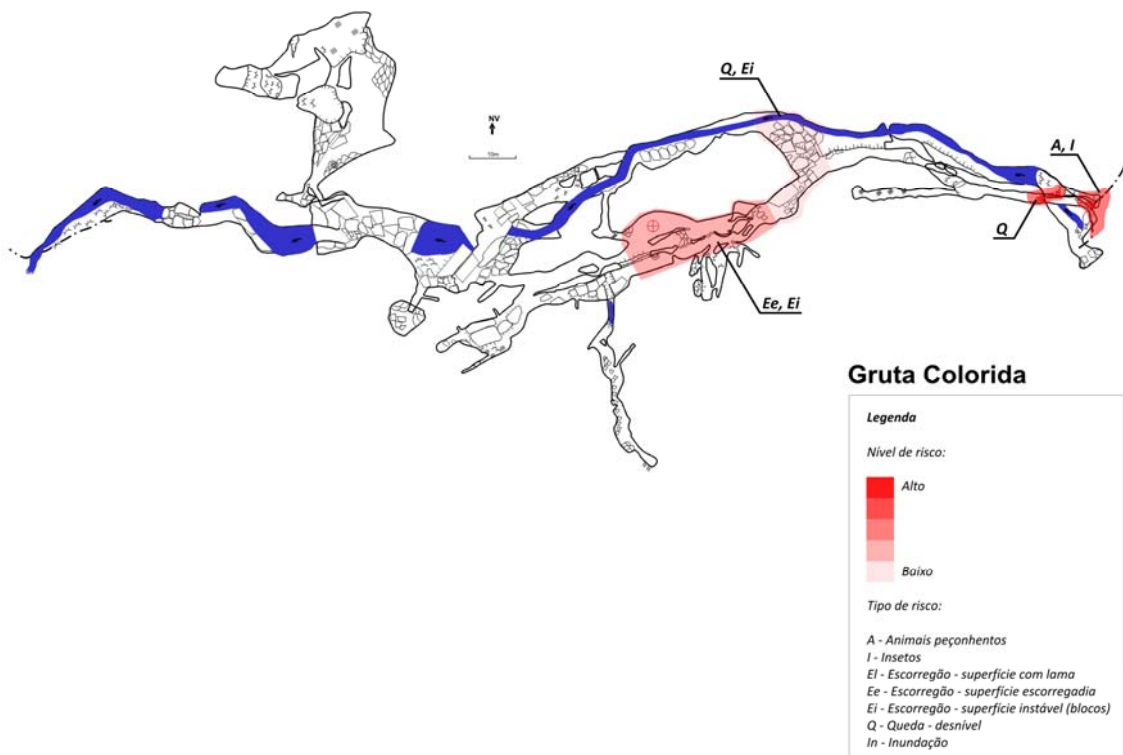
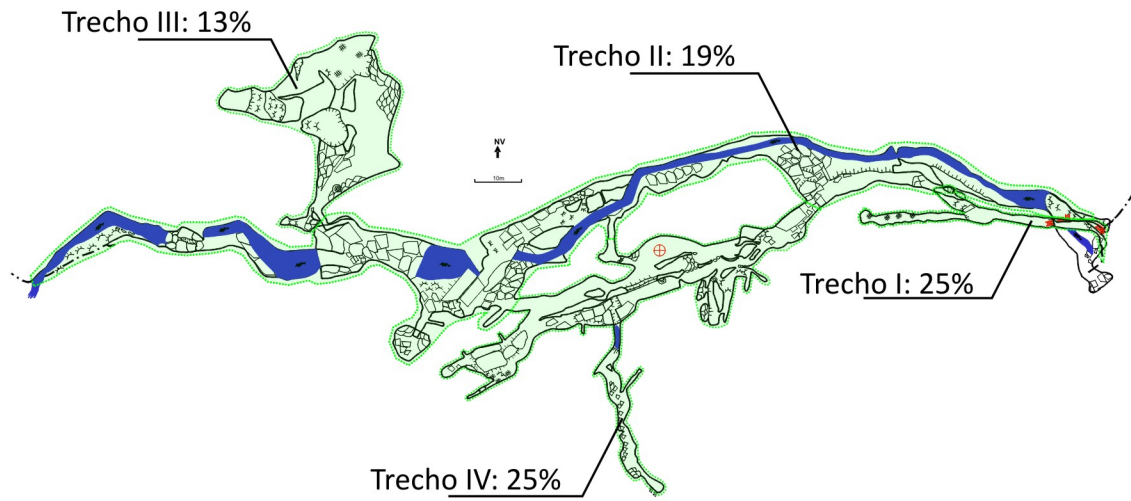


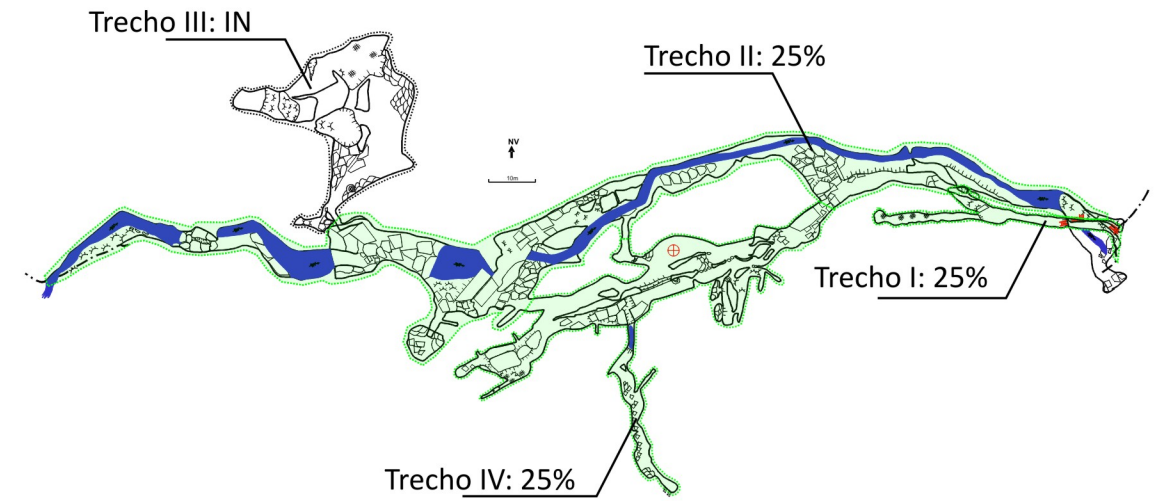
Figura 99. Feições físicas de risco a visitação na cavidade

A fragilidade do meio físico pode ser observada na Figura 100 e a classificação da fragilidade se encontra no Anexo 12.2.

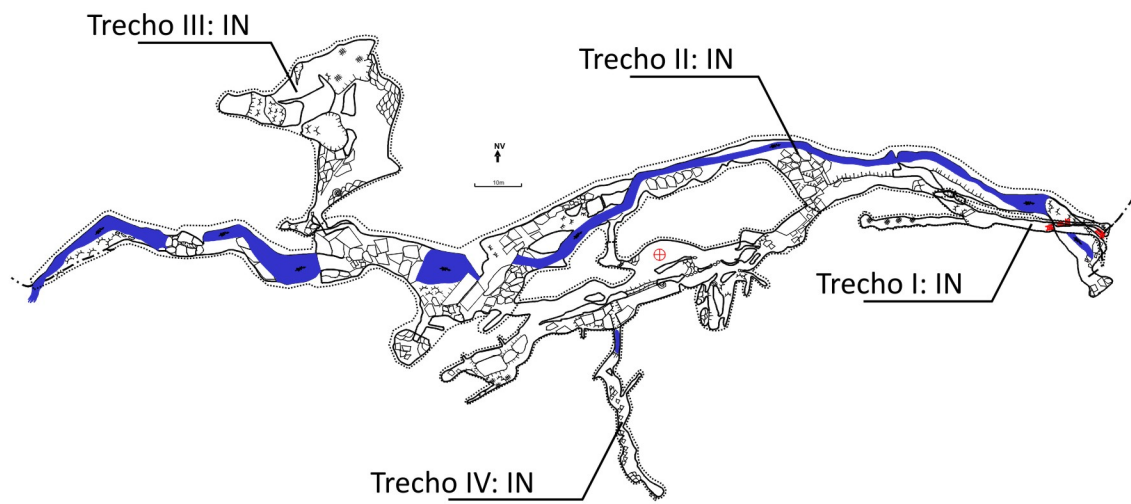
Morfologia



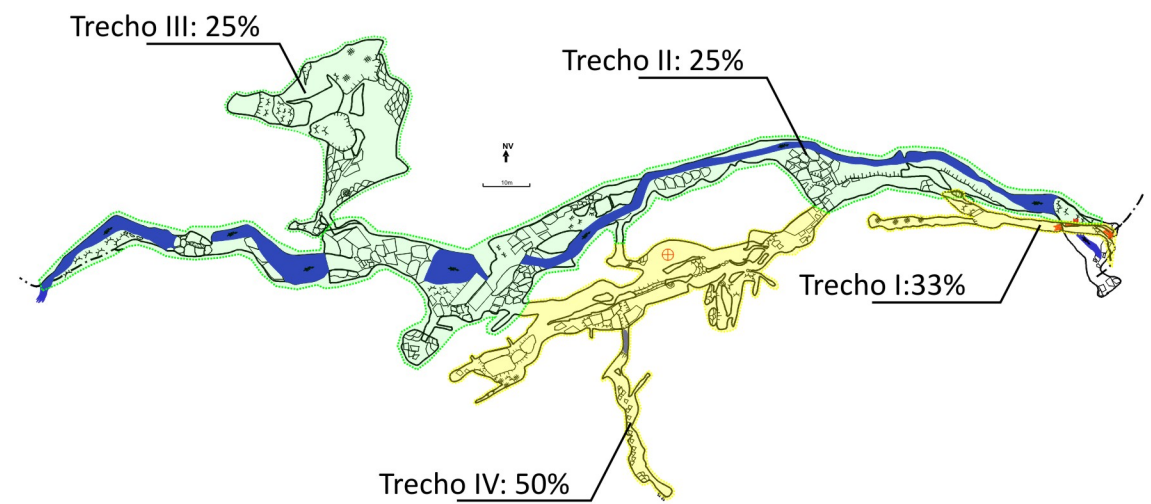
Depósitos Clásticos



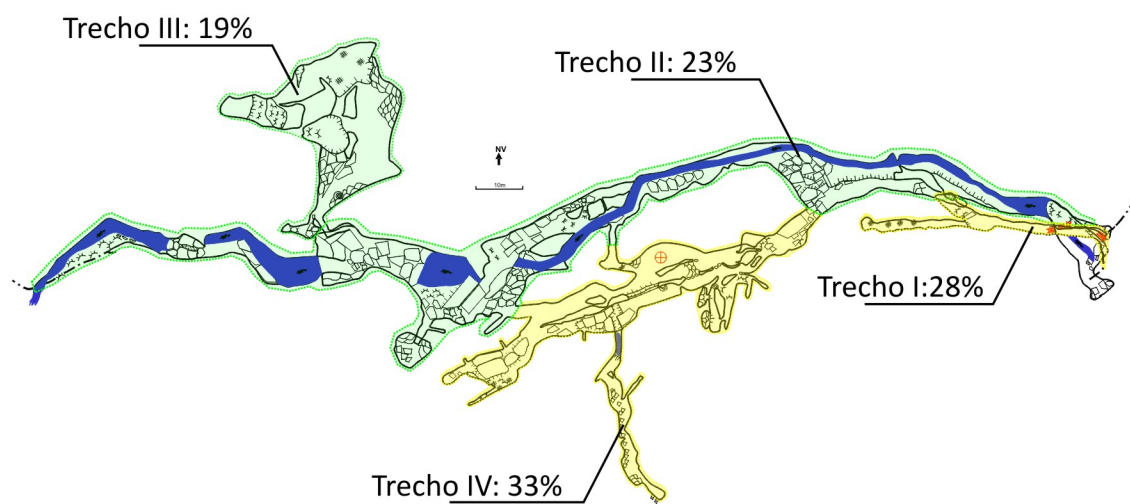
Depósitos paleontológicos ou arqueológicos



Espeleotemas



Fragilidade Específica



Gruta Colorida

Legenda

Valoração dos índices de fragilidade:

- Absoluta (>75%)
- Alta (50 a 75%)
- Média (25 a 50%)
- Baixa (0 a 25%)
- IN* Inexistente
- NA* Não avaliado

Qualidade da água

As coletas de água subterrânea na gruta Colorida foram realizadas em 26/04 e 22/10/2009. A Figura 101 apresenta o local destas coletas e a Tabela 35 resume os resultados obtidos com os ensaios de laboratório.

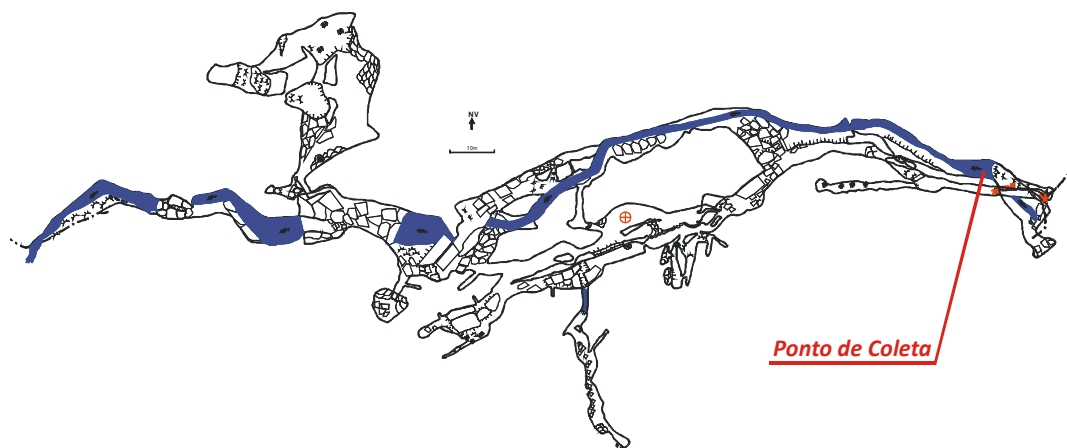


Figura 101. Ponto de coleta de água subterrânea – gruta Colorida

Os ensaios realizados indicaram que a água subterrânea da gruta Colorida não é potável em função da presença de coliformes totais, fecais e *Escherichia coli*. Em relação à balneabilidade suas águas são classificadas como próprias de caráter excelente. As taxas de nitratos não evidenciam impacto antrópico.

Tabela 35. Resultados dos ensaios de água subterrânea – gruta Colorida

Parâmetro Analisado	Unidade	Limite de Detecção	Data da Coleta		Padrão de Comparação
			26/04/2009	22/10/2009	
Condições Ambientais	-	-	Sol	Sol	-
pH	-	0,01	7,65	7,72	-
Temperatura	°C	0,1	18,4	16,8	-
Coliformes Fecais	NMP/100 ml	1	80	115	Ausente (1) 250 (2) 200 (3) - (4)
Coliformes Totais	NMP/100 ml	100	155600	198630	Ausente (1) - (2) - (3) - (4)
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 ml	1	80	115	Ausente (1) 200 (2) 100 (3) - (4)

Parâmetro Analisado	Unidade	Limite de Detecção	Data da Coleta		Padrão de Comparação
			26/04/2009	22/10/2009	
Nitrogênio Albuminóide	mg/L	0,15	<0,15	0,15	- (1) - (2) - (3) - (4)
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	<0,1	<0,1	- (1) - (2) 2,0 (3) - (4)
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,20	0,51	- (1) - (2) - (3) - (4)
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,20	0,51	- (1) - (2) - (3) - (4)
Nitrato	mg/L	0,1	<0,1	0,2	10 (1) - (2) 10 (3) 10 (4)
Nitrito	mg/L	0,02	<0,02	<0,02	1 (1) - (2) 1 (3) - (4)

(5) Portaria 518 do MS

(6) Conama 274, Própria, Excelente

(7) Conama 357, Classe I, pH entre 7,5 e 8,0

(8) Cetesb Decisão de Diretoria 195-2005-E

4.2.6.2. Microclimatologia

Na gruta Colorida as atividades foram iniciadas no dia 23/08/2009 as 00h00, totalizando 1984 horas de monitoramento (aproximadamente 82 dias) (Anexo 4). No interior da caverna a umidade do ar manteve-se em 100% ao longo do monitoramento.

Relação com o Ambiente Externo

Assim como nas estações externas do Núcleo Santana e caverna do Diabo, existe forte sincronismo e comportamento inverso entre temperatura e umidade relativa na estação do Parque Intervales (Figura 102). As análises espectrais dos sinais da temperatura e da umidade mostram a presença do ciclo de 24 horas (dia e noite) e do ciclo de 12 horas (variação da insolação diária).

A temperatura no interior da caverna reflete com atraso as oscilações de escala horária do meio externo (Figura 103). De acordo com a análise de correlação cruzada, este atraso varia de 3 a 5 horas. A atmosfera cavernícola também é influenciada pelo aquecimento da primavera. A estatística

descritiva dos dados (Tabela 36) mostra que o ambiente cavernícola não é muito estável, com variações de temperatura de até 4,62% em torno da média.

A análise espectral do sinal da temperatura mostrou que na caverna Colorida estão presentes os ciclos de 24 e 12 horas; no entanto, próximo ao ciclo de 12 horas, estão presentes ciclos de 14,17 e 18 horas com intensidade igual ou superior.

Tabela 36. Estatística descritiva das temperaturas nas estações de monitoramento

Estação	N	Média	Mínimo	Máximo	Amplitude	Coefficiente de variação
Externa	1984	17.80	6.68	33.24	26.56	25.67%
Caverna Colorida	1984	15.80	14.26	18.25	3.99	4.62%

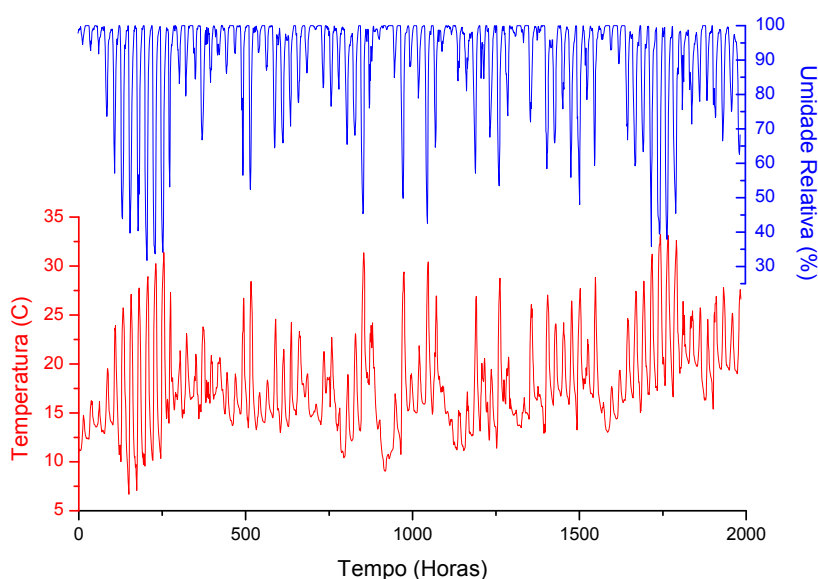


Figura 102. Comportamento da temperatura e umidade relativa do ar na estação externa do Parque Interales

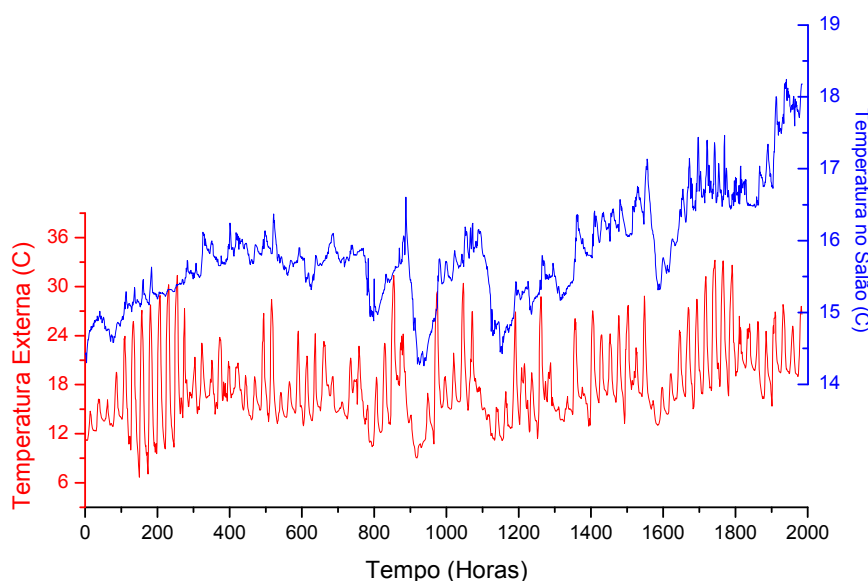


Figura 103. Variação da temperatura na caverna Colorida e no ambiente externo

Relação com a Visitação

A Figura 104 mostra a relação da visitação com a variação da temperatura no salão monitorado. As barras mostram o momento e o número de visitantes que adentraram a cavidade. O objetivo é avaliar visualmente, se após a entrada dos visitantes na caverna ocorreu variação significativa em sua temperatura.

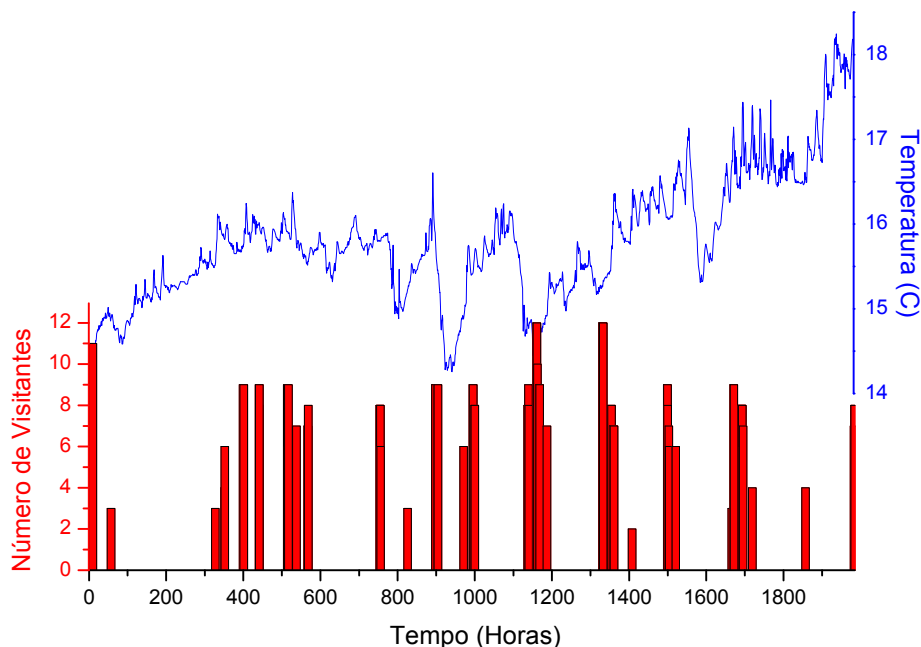


Figura 104. Relação entre a entrada de visitantes e a variação da temperatura na caverna Colorida

A análise da Figura 105 mostra que os picos de temperatura registrados na caverna não estão relacionados com o fluxo de visitantes. No intervalo 100-300 horas, vários picos foram registrados sem a presença de visitantes, o mesmo ocorre nos intervalos 600-700, 1000-1100, 1200-1300 entre outros. É notável a ausência de oscilações com amplitude significativa entre 1120-1200 horas, um período de visitação contínua. Neste intervalo é possível observar (com ampliação) oscilações de no máximo $0,2^{\circ}\text{C}$. Em outros setores do gráfico foram observados picos com amplitude de até $0,5^{\circ}\text{C}$, coincidindo com o fluxo de visitantes, no entanto, este mesmo comportamento também ocorre com ausência total da visitação (Figura 105). Os resultados indicam que no salão monitorado, as variações significativas estão relacionadas à temperatura externa. Oscilações causadas pela presença de visitantes ocorrem em níveis muito reduzidos.

Na caverna Colorida a conexão com as variações externas é evidenciada pela presença dos ciclos de 24 e 12 horas no sinal da temperatura. Os resultados da função de correlação cruzada indicam que a caverna repercute com atraso de 3 a 5 horas as variações do meio externo. O coeficiente de variação de 4,62% mostra que do ponto de vista da temperatura, este é o salão menos estável dentre os analisados. As análises não mostraram relação direta entre a temperatura e o fluxo de visitantes; oscilações de $0,5^{\circ}\text{C}$ são observadas com ou sem a presença de visitação, indicando que a relação de causa e efeito é desencadeada principalmente pelas variações no meio externo.

Conclui-se pelo presente estudo que os fluxos de visitantes estabelecidos pelo Cecav não causam impacto significativo na atmosfera da caverna analisada.

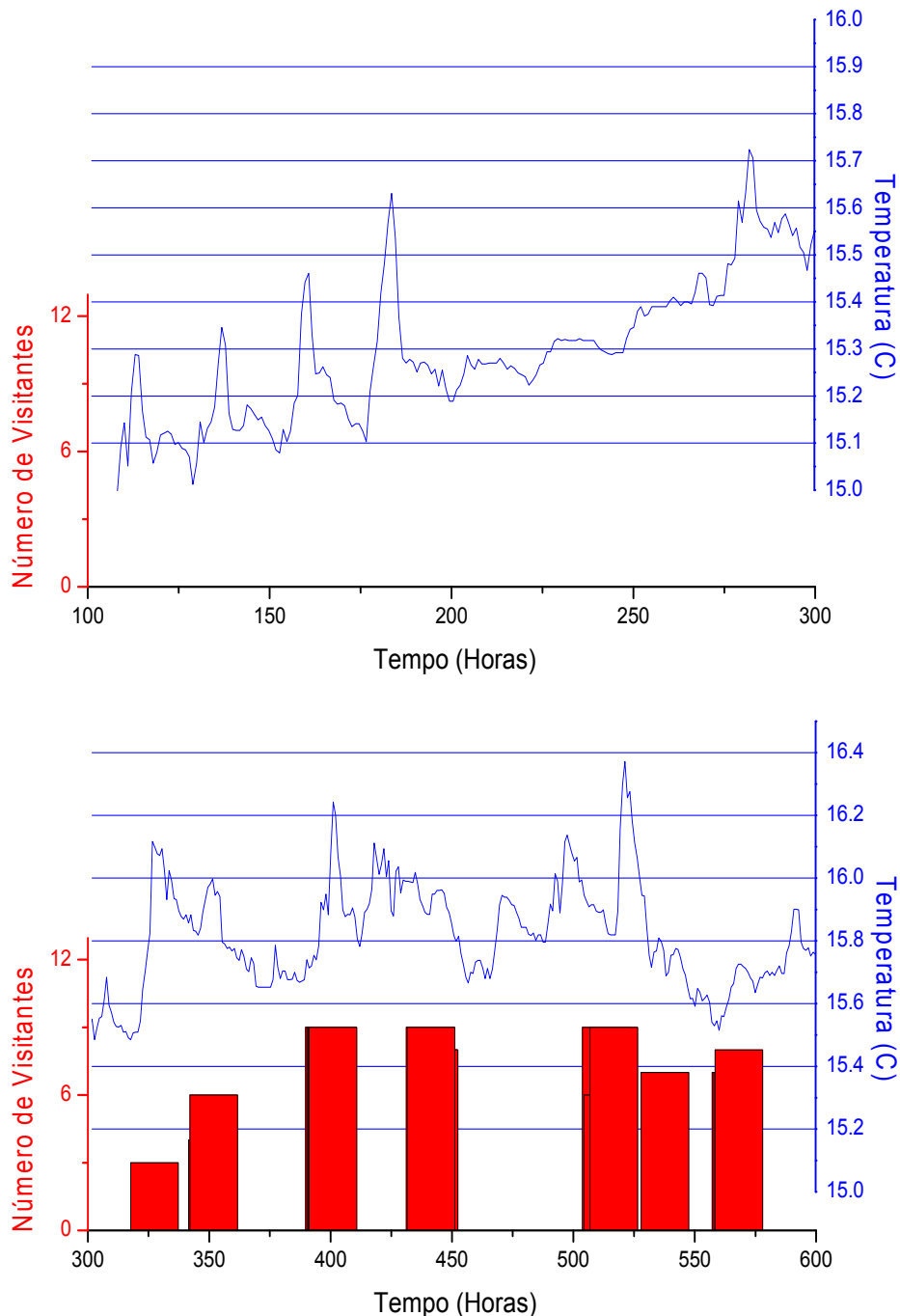


Figura 105. Ocorrência de picos com amplitude significativa com e sem a presença de visitantes na gruta Colorida

4.2.6.3. Flora da Área de Influência e Fauna Cavernícola

Flora

Dentre os táxons coletados foram amostradas 18 espécies no total (Anexo 12.5). Nesta área há provavelmente uma espécie de *Quiina*, família *Quiinaceae*, ainda não registrada no estado de São Paulo. Suas características vegetativas não se encaixam na descrição das duas espécies registradas

no estado, *Q. glaziovii* e *Q. magallano-gomesii*. É necessário coletar a planta em estágio reprodutivo, para identificá-la com precisão. *Maytenus aquifolia*, vulgarmente conhecida como espinheira-santa, tem valor medicinal.

Em relação ao hábito dos táxons, a área se apresenta com poucas epífitas.

A floresta da área de influência da caverna Colorida encontra-se mais degradada. Em relação à estratificação o sub-bosque se apresenta descaracterizado, árvores de dossel e plantas herbáceas estão presentes. A degradação da área de influência deve-se à abertura de trilhas. A trilha principal é muito larga, 1-3 m largura. Além disso, registrou-se uma laranjeira, *Citrus* sp., resultante da ação antrópica.

Fauna cavernícola

Fauna aquática

O rio percorre trechos turísticos e não turísticos da caverna (também amostrados), sendo caracterizado por um substrato de areia, cascalho, seixos e rocha. Cabe ressaltar aqui que na primeira campanha (março/abril 2009) a predominância foi de areia e seixos, já na segunda campanha (outubro/2009), não se observou a predominância de algum tipo de substrato. A margem é composta principalmente por rocha e blocos abatidos; a correnteza é moderada (lêntico-lótico) e as profundidades variaram entre 0,1 e 1 m, predominando aquelas em torno de 0,3 m. A matéria orgânica acumulada variou de pouca a moderada, com predominância de pouca, mesmo no início do período chuvoso (outubro/2009).

Em relação às espécies registradas, foram contabilizadas 17 morfoespécies no total, sendo que, na literatura foram registradas 20 espécies anteriormente, observando-se um decréscimo na composição faunística (Anexo 12.6). Em relação aos registros novos, no total foram contabilizados oito (8) espécies, o que pode representar, neste caso, uma substituição da fauna. Entretanto, cabe ressaltar que alguns destes podem representar espécies já registradas anteriormente, com necessidade de confirmação taxonômica. Analisando as diferentes campanhas, na primeira foram contabilizadas seis espécies e, na segunda, 14 espécies, mostrando um aumento significativo entre o início do período seco e o período chuvoso. Em relação às ocorrências de espécies indicadoras de boa qualidade de água, estas foram representativas na composição faunística: Trichoptera (muito abundante – Hydropsychidae), Megaloptera (pouco abundante), Plecoptera (pouco abundante), Ephemeroptera (pouco abundante, mas riqueza elevada – 4 spp.), e Decapoda (*Aegla* sp. – pouco abundante). Cabe ressaltar o registro de um gênero de gastrópode Prosobranchia da família Hydrobiidae que só era registrado nas partes mais baixas do PETAR (BICHUETTE, 1998), ou seja, trata-se de registro novo na localidade e ampliação da sua área de distribuição, além de configurar-se como uma espécie troglomórfica, já que os indivíduos apresentam perióstraco transparente, despigmentação do corpo e ausência de olhos. Na segunda campanha (outubro/2009) foram avistados exemplares de *Aegla* sp. apenas no trecho não turístico da caverna e, pouco abundantes (quatro a cinco indivíduos). Nesta ocasião foi observada uma visitação intensa, com fluxo quase ininterrupto de turistas. Sendo assim, a gruta Colorida deve ser considerada de alta fragilidade.

Fauna Terrestre

Cavidade com conduto do rio que percorre toda a sua extensão, desde a entrada ao lado da entrada principal (Colorida) até ressurgência (Beija Flor), e um conduto superior seco com muitos blocos desmoronados. Há também a presença de uma terceira abertura, a partir de um abismo que

desemboca na região central da cavidade. A zona de entrada da abertura principal é pequena, seguida de uma porção de penumbra também de pequena extensão, atingindo-se rapidamente a área afótica da cavidade. A ressurgência (Beija-Flor) apresenta uma entrada ampla e área de penumbra pequena até penetrar na zona afótica em conduto muito estreito, difícil de ser atingido por esse lado da cavidade.

Os recursos tróficos observados foram manchas de guano exauridas de morcegos (provavelmente frugívoros e hematófagos), guano fresco de morcego frugívoro (Figura 106A) acúmulo de folhíço, pontos esparsos de guano fresco de morcegos hematófagos e/ou carnívoros, detritos vegetais esparsos, e fungos de várias cores (brancos, amarelos, rosados e verdes) além de um fungo cottonoso (Figura 106B).



Figura 106. (A) Guano de morcego frugívoro encontrado no interior da gruta Colorida. (B) Fungo encontrado no interior da gruta Colorida

Foram avistados quatro opiliões *S. spelaum* em ambas as campanhas; um opilião *D. inermis* na entrada, apenas na campanha de março; aproximadamente quatro grilos *S. brevipennis* em março e sete em setembro; duas ninfas de *Z. travassosi*; uma aranha *C. fasciatus* (esta apenas na campanha de setembro); uma *Enoploctenus cyclothorax* (Figura 107A) na entrada; quatro aranhas Pholcidae (duas fêmeas com ooteca em setembro); sete larvas de dípteros Keroplatinae; e três mariposas Noctuidae. Todos os exemplares citados foram encontrados na zona de entrada e alguns na penumbra da cavidade da entrada principal. Na zona afótica foram contabilizados apenas cinco grilos *S. brevipennis*, três opiliões *S. spelaum* jovens e uma aranha *C. fasciatus*. Na ressurgência (Beija-Flor) foram avistados aproximadamente 250 opiliões *S. spelaum*, uma grande população de grilos *S. brevipennis* (mais de 200), pelo menos oito exemplares de aranhas *C. fasciatus*, uma *E. cyclothorax*, mais de 10 aranhas *T. keyserlingi* (Figura 107B) e uma aranha *Mygalomorpha Vitalius dubius* (Figura 108).



Figura 107. (A) *Enoploctenus cyclothorax* encontrada na entrada Beija Flor. (B) *Trechaleoides keyserlingi* alimentando-se de co-específico na entrada Beija-Flor



Figura 108. *Vitalius dubius* (Theraphosidae) na entrada Beija Flor

Uma rede de neblina foi instalada na entrada da cavidade (Colorida) na primeira campanha de campo e foram coletados (e soltos após identificação) dois exemplares de *Furipterus horrens* e um de *C. perspicillata* (Figura 109). Um exemplar de *P. opossum* (Didelphidae) foi observado transitando entre ambiente hipógeo e epígeo durante coleta de morcegos, na primeira campanha de campo.



Figura 109. *Carollia perspicillata* capturado na entrada da gruta Colorida.

A lista da fauna terrestre encontrada na gruta Colorida está representada no Anexo 12.7. A ressurgência Beija-Flor foi visitada apenas na campanha de março de 2009.

Analisando-se a lista de espécies da gruta Colorida/Beija-Flor, observa-se a presença de 78 morfoespécies de invertebrados e três de vertebrados, comparados com 58 morfoespécies de invertebrados e seis de vertebrados citados anteriormente em literatura. Entre os 81 grupos encontrados (invertebrados + vertebrados), 28 podem ser os mesmos citados em literatura, mas são necessárias confirmações por parte de especialistas. Dessa forma, foram amostradas pelo menos 53 novas ocorrências, além de 36 espécies registradas anteriormente e não encontradas no presente estudo (total de 117 registros). Oito espécies encontradas apresentaram troglomorfismos (ausência de olhos e pigmentação), sendo que duas delas já haviam sido registradas anteriormente, em literatura.

A cavidade foi classificada como de baixa fragilidade para fauna terrestre na região da entrada Beija Flor; média para a entrada Colorida até a localização da escada; e máxima para o percurso seco no piso superior e condutos adjacentes, onde há ocorrência dos troglomórficos.

Fauna ameaçada no estado de São Paulo (SÃO PAULO, 1998)

Espécies provavelmente ameaçadas: *Troglopedetes* sp. 2, *Acherontides eleonora* (Collembola)

Fragilidade do meio biótico

A fragilidade do meio biótico pode ser observada na Figura 110.

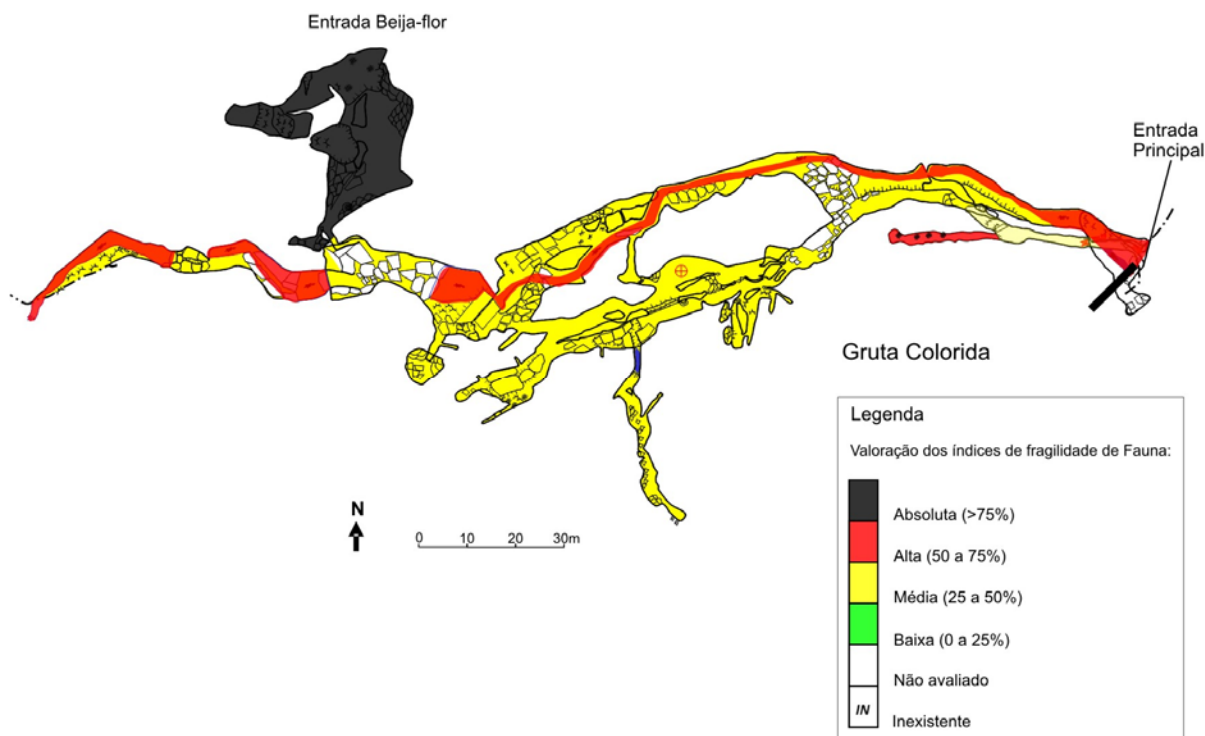


Figura 110. Fragilidade do meio biótico da gruta Colorida

4.2.6.4. Fungos e outros patógenos

Para a verificação de ocorrência do fungo causador da histoplasmose, foi pretendida e coletada uma amostra na caverna. Esta foi extraída de uma mancha de guano e encaminhada para análise laboratorial para verificação da presença do agente patógeno. A Tabela 37 apresenta de forma resumida as características da amostra coletada na gruta Colorida.

Tabela 37. Caracterização da amostras coletadas

Amostra	Característica da amostra	Local	Resultado
Nº 10	Úmida, negra com pontos brancos, não foram encontrados indivíduos. Local sem iluminação durante o dia, com temperatura de 21,6°C e 77% de umidade, mancha nas dimensões 0,66x2,10 m.	Final da caverna, salão superior	■

O resultado laboratorial não indicou a presença do fungo *Histoplasma capsulatum* var. *capsulatum*, causador da histoplasmose, nas amostras coletadas. Contudo a ocorrência deste agente patógeno no ambiente cavernícola tem forte vínculo com as populações de quirópteros que podem não ser fixas a uma única caverna. Assim, o resultado negativo para a amostra, não permite afirmar que todo o ambiente da caverna esteja livre da presença deste fungo e, por isso, análises periódicas devem ser feitas a fim de monitorar a ocorrência deste patógeno.

4.2.6.5. Patrimônio histórico, cultural e arqueológico

A gruta Colorida não apresenta registros arqueológicos na literatura, e não há indícios de que apresente relevância cultural significativa. A Tabela 38 resume as características desta cavidade.

Tabela 38. Registros arqueológicos da gruta Colorida

Agrupamento 2	Bibliografia ¹	Prospecção ²	CVA ³	SVABP ⁴	SVARP ⁵
Gruta Colorida					X

¹ Dispõe de conhecimento arqueológico registrado em bibliografia.

² Cavernas para as quais não foram encontrados registros arqueológicos bibliográficos (nenhum ou insuficiente) exigindo o trabalho de prospecção.

³ Cavidades com vestígios arqueológicos (CVA)

* vestígios arqueológicos identificados pela pesquisa dos PME

** cavernas para as quais já se contava com informação de vestígios arqueológicos ou culturais

⁴ Cavidade sem vestígios arqueológicos e com bom potencial arqueológico

⁵ Cavidade sem vestígios arqueológicos e com restrito potencial arqueológico

A gruta Colorida está implantada em meia encosta de morro íngreme, com boa visibilidade a partir da frente da gruta. Abaixo desta observa-se o rio em meio às árvores. Por estar incluída na área da sede do Parque Estadual Intervales, a gruta Colorida apresenta alterações no entorno. Na entrada e no interior foram feitas intervenções para melhorar o acesso de visitantes.

Suas características conferem baixo potencial à ocupação humana pretérita.

4.2.6.6. Uso público

Quatro escadas de madeira, tipo marinho, facilitam a transposição dos desníveis internos da caverna. Uma corda auxiliar oferece apoio em uma rampa e o corte da rocha em alguns pontos facilita a passagem dos visitantes. Atualmente a entrada denominada Beija-Flor não é visitada.

- Acesso: distante 2 km da Recepção, são percorridos 1.600 m de carro e 400 m a pé por trilhas sem maiores dificuldades.
- Descritivo do atual circuito de visitação: circuito fechado (entrada e saída pela mesma boca - gruta Colorida) sem ramificações. Oferece oportunidade para o visitante observar a coloração variada das rochas e seu processo de formação, além dos espeleotemas em diversos tons de bege existentes no final da caverna. Circuito acidentado onde os maiores desníveis são vencidos com apoio de escadas, algumas passagens são apertadas, inclusive uma delas na transposição de trecho com escada. Na gruta Colorida, as visitas são feitas em grupos de oito pessoas mais o guia, com permanência máxima de 1 hora, conforme indicado no acordo judicial.
- Pontos interpretativos:
 - 1ª parada – Entrada, para explicação geral sobre a gruta, inclusive o nome.
 - 2ª parada – Observação das cores das rochas e diferentes tonalidades dos espeleotemas.

O percurso de caminhada proposto para a gruta Colorida pode ser observado na Figura III.

- 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.

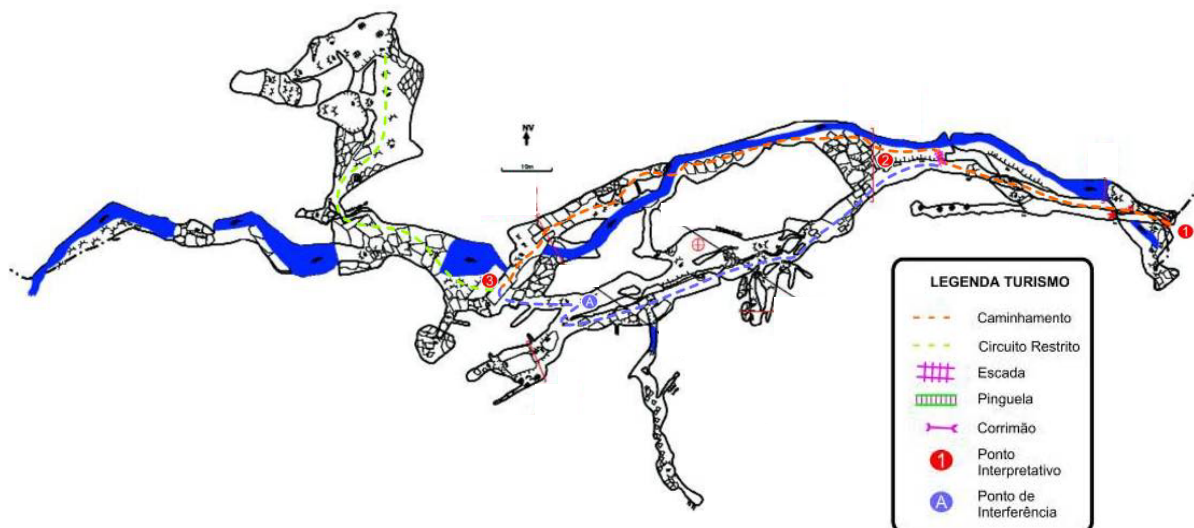


Figura III. Gruta Colorida – caminhada com os pontos interpretativos

4.2.6.7. Síntese das recomendações para o zoneamento ambiental espeleológico

Para o ZAE da gruta Colorida, os seguintes aspectos foram pontuados pelos coordenadores de diagnósticos temáticos:

Meio Físico: A caverna foi dividida em quatro blocos com níveis baixos e médios de fragilidade. Nenhum detalhe preponderante foi ressaltado.

Microclima: O percurso de visitação não possui restrições, devendo apenas ser evitada uma entrada, que se encontra na galeria superior do trecho de volta, segundo a nova proposta de percurso.

Espeleobiologia: A porção superior da caverna (cerca de 1/3 de sua área mapeada) deve ser de restrição absoluta, evitando com isso a fuga dos morcegos hematófagos e de outros troglóbios que comumente povoam essa região da caverna.   necessário proteger o rio que corre na caverna, principalmente   montante do circuito de visitação, já que as áreas próximas   boca da caverna são menos sensíveis que as áreas no interior da caverna. Deve ser dada prioridade para construção de passarelas no interior da caverna. Também   importante que trechos de rio não recebam qualquer tipo de visitação, mantendo assim bolsões de áreas intocadas. A entrada da caverna está degradada e necessita de intervenções de recuperação.   recomendado que não haja espera dos grupos na boca da caverna. O término da visitação deverá ocorrer até duas horas antes do pôr-do-sol.

Turismo: O atual percurso   de ida e volta pelo mesmo caminho, passando, em alguns momentos, por dentro d' gua. A proposta torna o percurso circular, melhorando o fluxo de visitantes na caverna e evitando em partes a duplicação do trajeto percorrido podendo, com isso, ampliar o uso da caverna. Para que este novo traçado seja possível, será necessário intervir com o alargamento de uma passagem na galeria superior, possibilitando aos visitantes que completem o circuito. Em alguns trechos também está prevista a implantação de passarelas ou pontos sobre o rio, evitando assim o caminhar dos visitantes pela  gua. Outra proposta   utilizar a área da clarabóia, na galeria superior, como uma opção de roteiro turístico de aventura, mais esportivo e restritivo, sendo esta uma alternativa   restrição de acesso da porção esquerda da caverna.

Estas recomendações são sintetizadas na representação das fragilidades máximas (Figura 112).

O destaque na fragilidade máxima fica para a galeria Beija Flor, com fragilidade absoluta em função da fauna. O mesmo estudo aponta para a fragilidade máxima do rio, o que denota a es específicas de manejo, como a construção de pontes e passarelas.

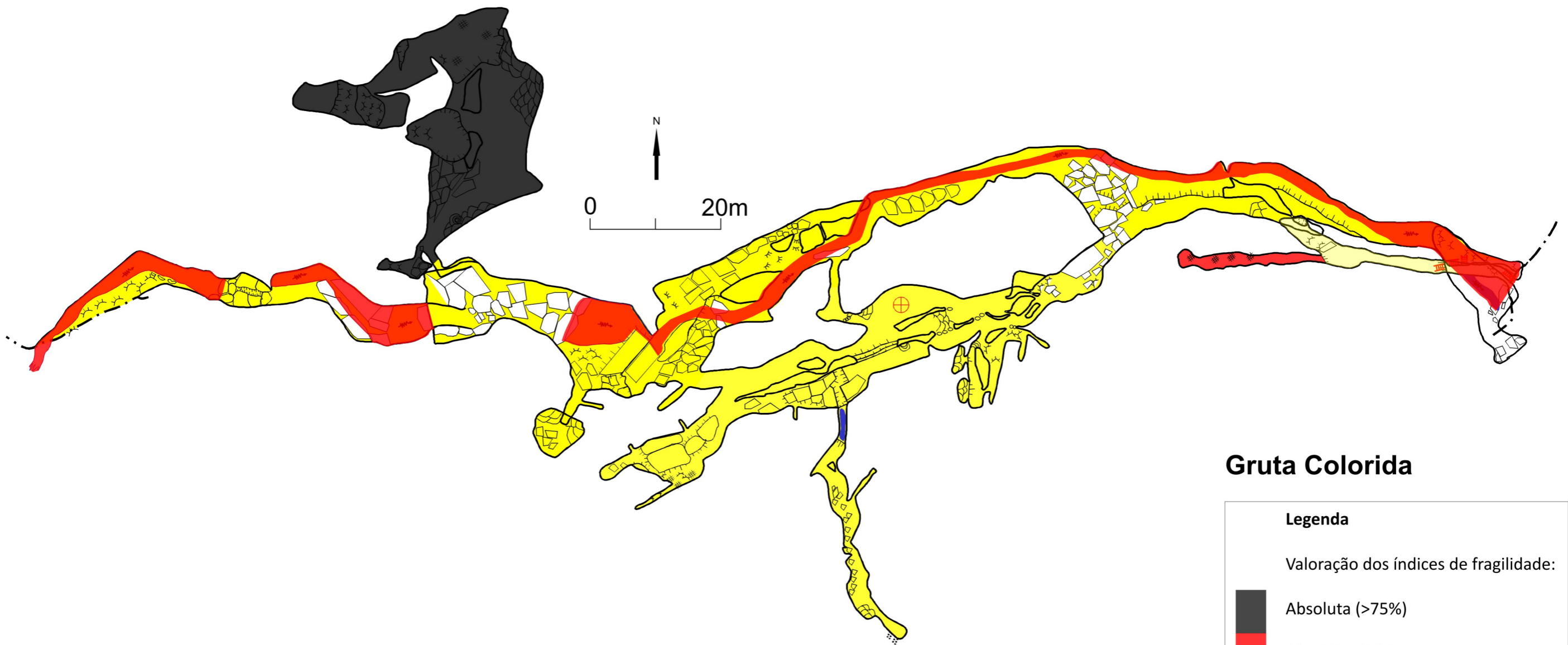
4.2.6.8. Zoneamento Ambiental Espeleológico

O ZAE da gruta Colorida ficou da forma como exposto na Figura 113, com a descrição das zonas aplicadas na Tabela 39.

Tabela 39. Descrição geral do ZAE da gruta Colorida

Zona	Descrição da Área	Uso Permitido	Uso Não-permitido	Recomendações específicas
AI	Projeção da caverna em superfície e entorno de 250 m ao seu redor.	<ul style="list-style-type: none"> Uso indireto dos recursos naturais. 	<ul style="list-style-type: none"> Uso direto dos recursos naturais. 	<ul style="list-style-type: none"> Delimitar a área de influência em campo, a partir da abrangência de sua bacia hidrográfica.
ZI	Trecho superior do rio, incluindo a galeria beija-flor.	<ul style="list-style-type: none"> Pesquisa Espeleologia Fiscalização. 	<ul style="list-style-type: none"> Espeleoturismo. 	<ul style="list-style-type: none"> Manter a área livre de perturbações, de forma a contribuir para a manutenção das colônias de morcegos. Utilizar os elementos naturais na forma de painéis explicativos fora da caverna e/ou no centro de visitantes, de modo a esclarecer ao público as razões da limitação de uso.
ZP	Clarabóia, em corte vertical, e demais áreas não delimitadas da porção inferior da caverna.	<ul style="list-style-type: none"> Pesquisa Espeleologia Espeleoturismo em escala restrita Iniciação espeleológica Fiscalização. 	<ul style="list-style-type: none"> Espeleoturismo de baixa, média e larga escala. 	-
ZUE	Circuito de caminhada delimitado.	<ul style="list-style-type: none"> Pesquisa Espeleologia Espeleoturismo de baixa e média escalas Iniciação espeleológica Fiscalização. 	<ul style="list-style-type: none"> Espeleoturismo de larga escala. 	<ul style="list-style-type: none"> Implantar estruturas facilitadoras de acesso nos trechos de maior fragilidade, como travessias de rios e bancos de sedimentos. Retificar trecho superior do circuito, com o afastamento e reorganização de blocos.
ZR	Trechos da galeria superior, no entorno do circuito de visitação.	<ul style="list-style-type: none"> Pesquisa Fiscalização. 	<ul style="list-style-type: none"> Espeleologia Turismo em qualquer escala. 	<ul style="list-style-type: none"> Analisar em campo quais os trechos com reais necessidades de recuperação/restauração.





Fragilidades Máximas



Gruta Colorida

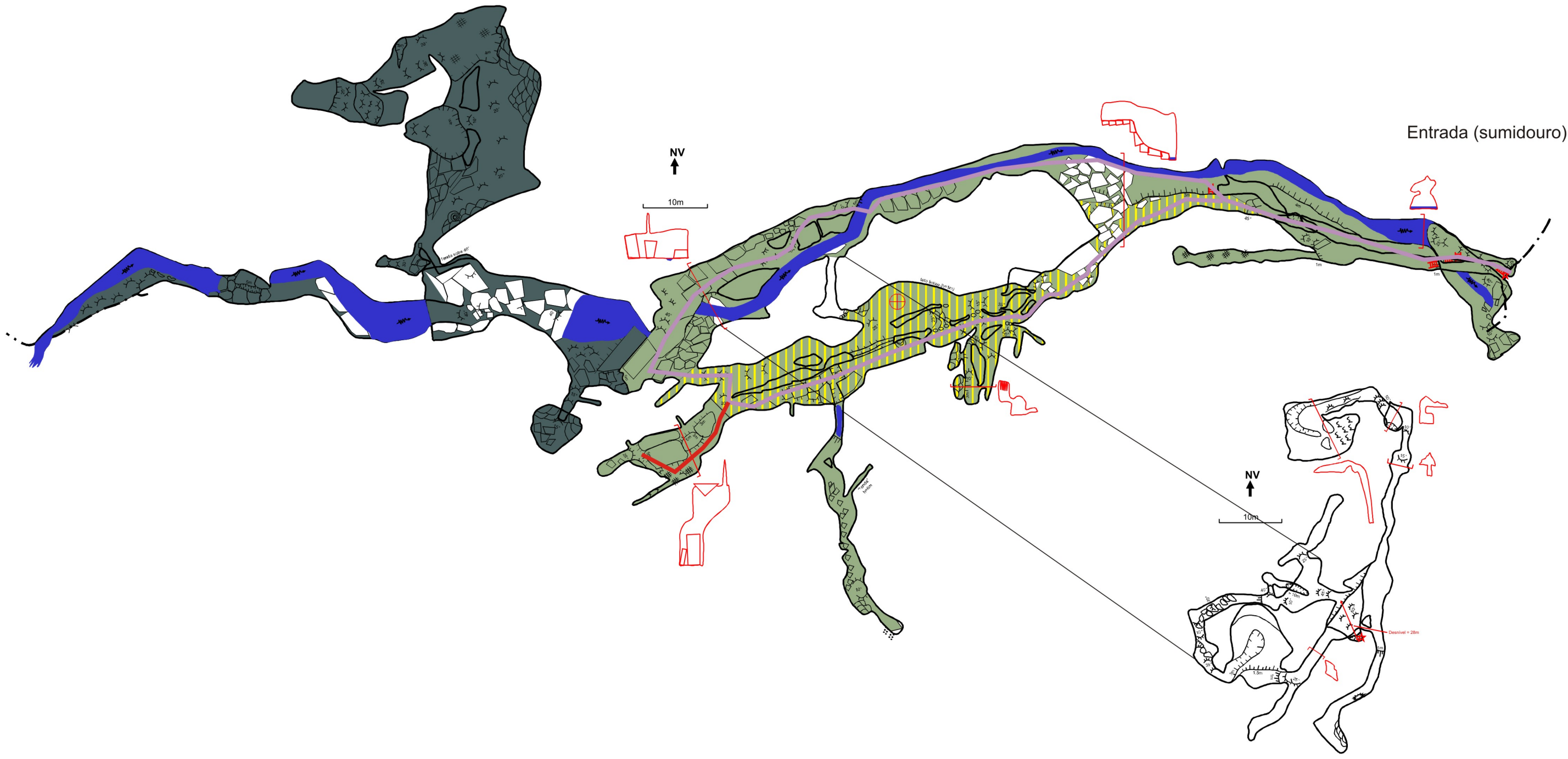
Legenda

Valoração dos índices de fragilidade:

-  Absoluta (>75%)
-  Alta (50 a 75%)
-  Média (25 a 50%)
-  Baixa (0 a 25%)
- IN* Inexistente
- NA* Não avaliado

Gruta Colorida

Zoneamento Ambiental Espeleológico



Legenda ZAE

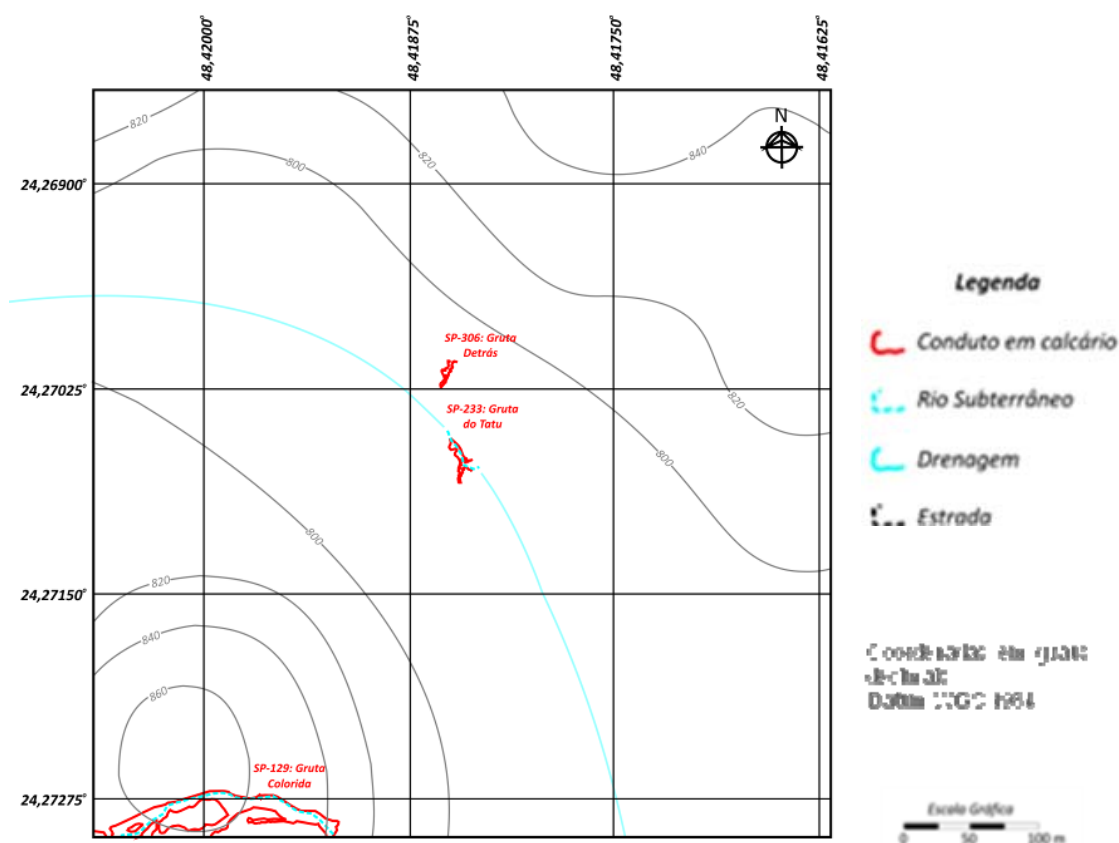
-  Caminhamento de Uso Extensivo (ZUE)
-  Caminhamento delimitado
-  Zona de Recuperação (ZR)
-  Zona Intangível (ZI)
-  Zona Primitiva (ZP)
-  Área de influencia direta

4.2.7. Gruta do Tatu

FICHA TÉCNICA DA GRUTA DO TATU	
Nome Oficial: Gruta do Tatu Nome Usual: Gruta do Tatu	Dados cadastrais: CNC-SBE nº SP-233
Localização: PEI Município: Iporanga, SP Bacia Hidrográfica: Bacia hidrográfica do rio Ribeira de Iguape, sub-bacia do rio Pilões. Litologia: Calcário	Coordenada geográfica da entrada Latitude: 24° 16' 17,1"S Longitude: 48° 25' 05,2"W Altitude: 794 m Datum: WGS 1984
Desenvolvimento: 55 m de extensão (Projeção Horizontal - Descontínua) Desnível: 6 m	Topografia: ▪ GPME, 2008 – BCRA grau 5D
Acesso: Distante 1,7 km da recepção do Parque, por trilha de fácil acesso	
HISTÓRICO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Primeira topografia da gruta realizada por Trajano, Moracchioli 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
ATRATIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Raízes que entram por uma clarabóia ▪ Observação de alguns espeleotemas
MEIO FÍSICO	Hidrologia: <ul style="list-style-type: none"> ▪ No interior da caverna existe um pequeno rio subterrâneo
	Depósitos clásticos e fossilíferos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ocorrem depósitos argilosos recentes
	Espeleotemas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Presença de poucos espeleotemas ▪ Ocorrências de pequenas cortinas, escorrimento e couve flor
	Padrão da rede de condutos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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
BIODIVERSIDADE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fauna terrestre: 58 morfoespécies de invertebrados e uma de vertebrado, sendo que cinco espécies apresentam troglomorfmismos ▪ Fauna aquática: 7 morfoespécies, nenhuma troglomorfa. Entre as espécies indicadoras de boa qualidade de água, exemplares das ordens Trichoptera (Hydropsychidae), Ephemeroptera (duas famílias) e Decapoda (Aegla sp.), foram registradas

4.2.7.1. Geoespeleologia

No interior da Área de Influência da gruta do Tatu estão localizadas as grutas do Cipó e Colorida (Figura 115). A gruta do Cipó é vizinha à gruta do Tatu, distando-se cerca de 30 m ao norte desta. A gruta Colorida está a cerca de 230 m a SW desta. Através dos serviços realizados foi possível verificar a ausência de processos erosivos no interior de sua AI, bem como a presença de cobertura vegetal em estado de conservação satisfatório, porém foi identificada uma estrada de acesso que está localizada junto a seu sumidouro, a montante da gruta.



Fonte: GPME

Figura 114. Paisagem subterrânea e topografia do entorno

Possui cerca de 57 m de desenvolvimento, pode ser facilmente acessada através de seu sumidouro ou ressurgência. Trata-se de uma gruta subsuperficial inserida no contexto do epicarste, originada pela dinâmica fluvial de um córrego local, que na atualidade está inserido no interior da gruta.

Acessando a gruta a partir do sumidouro, o visitante se depara com um teto baixo, que pode ser facilmente transposto. Seguindo ao longo do conduto o visitante pode observar alguns espeleotemas, feições associadas à evolução vadosa da cavidade, e corrosão diferencial da rocha encaixante.

Os anexos 13.1, 13.3 e 13.4 trazem respectivamente o mapa topográfico da gruta, suas feições morfológicas indicativas de evolução e as feições geológicas e ocorrências de depósito.

O leito do rio subterrâneo é forrado por cascalhos, que são retrabalhados pelo fluxo fluvial. Há evidências da existência pretérita de depósitos sedimentares no local, que atualmente apresentam-se erodidos exibindo somente as marquises calcíticas ora depositadas sobre estes. Na sequência o visitante atinge a ressurgência, que pode ser facilmente transposta acessando-se o meio exterior.

A visitação nesta cavidade não expõe o turista a riscos significativos (Figura 115), porém é recomendável normatizar o acesso e fluxo de visitação.

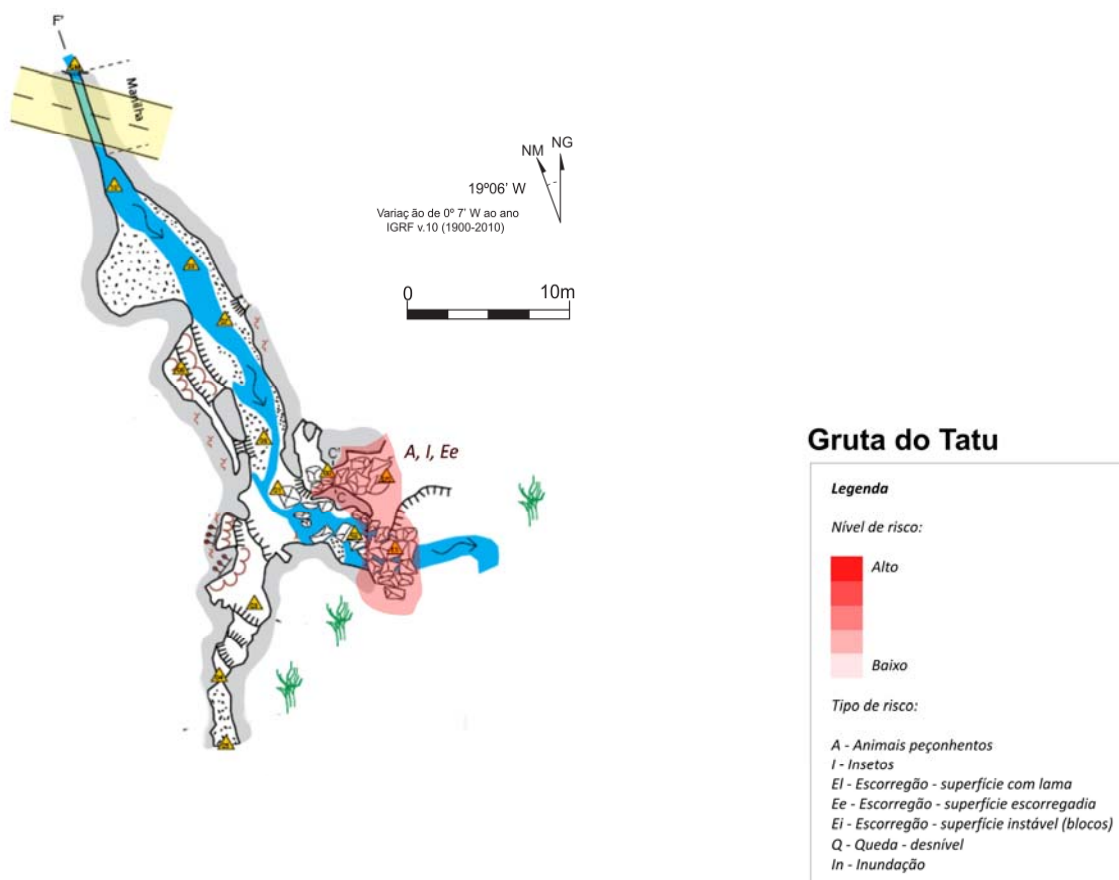


Figura 115. Feições físicas de risco a visitação na caverna

A fragilidade do meio físico pode ser observada na Figura 117. A classificação da fragilidade se encontra no Anexo 13.2.

Qualidade da água

As coletas de água subterrânea na gruta do Tatu foram realizadas em 26/04 e 22/10/2009. A Figura 116 apresenta o local de realização das coletas e a Tabela 40 resume os resultados obtidos com os ensaios de laboratório.

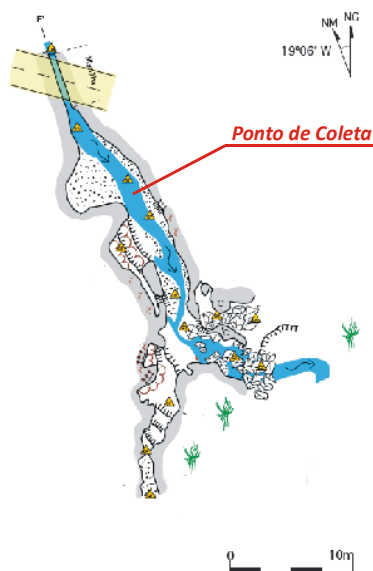
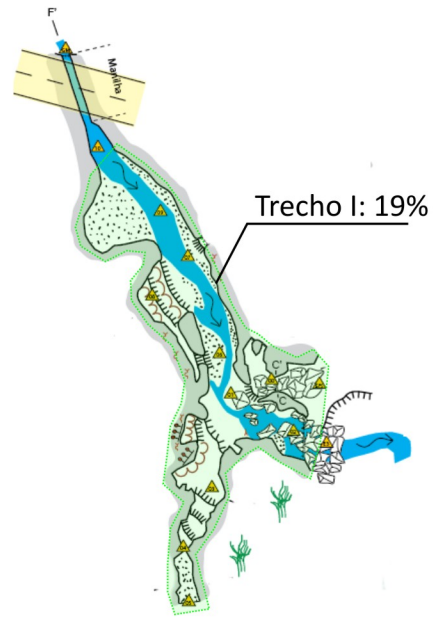


Figura 116. Ponto de coleta de água subterrânea – gruta do Tatu

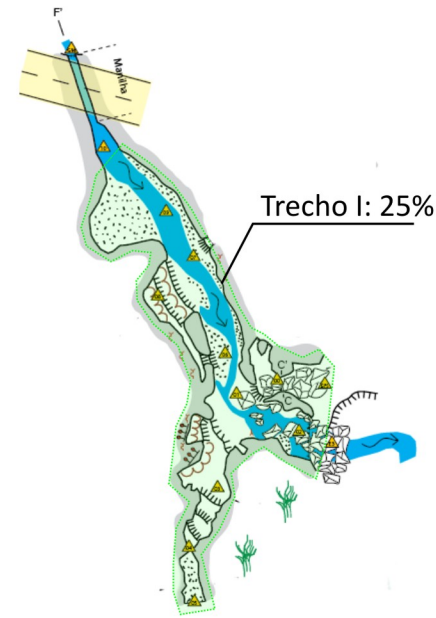
Os ensaios realizados indicaram que a água subterrânea da gruta do Tatu não é potável (presença de coliformes totais, fecais e *Escherichia coli*). Os resultados destas determinações ultrapassaram os limites de potabilidade.

Quanto a balneabilidade a água subterrânea foi classificada como própria de categoria satisfatória nas duas amostragens realizadas. Na primeira e segunda amostragens os índices de coliformes fecais ultrapassaram o limite de 500 NMP/100 ml referentes ao limite superior da categoria muito boa. As taxas de nitratos não evidenciam impacto antrópico.

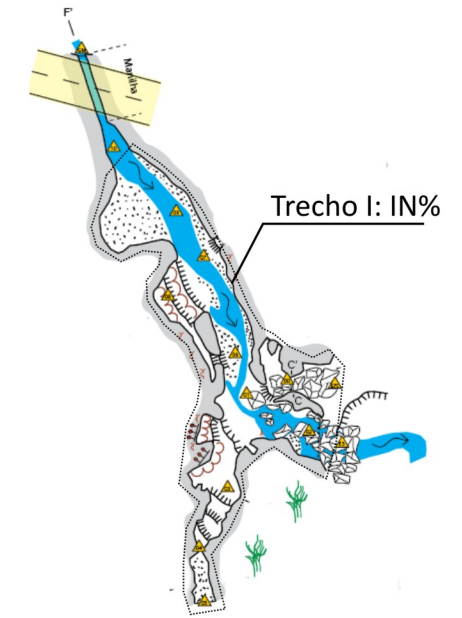
Morfologia



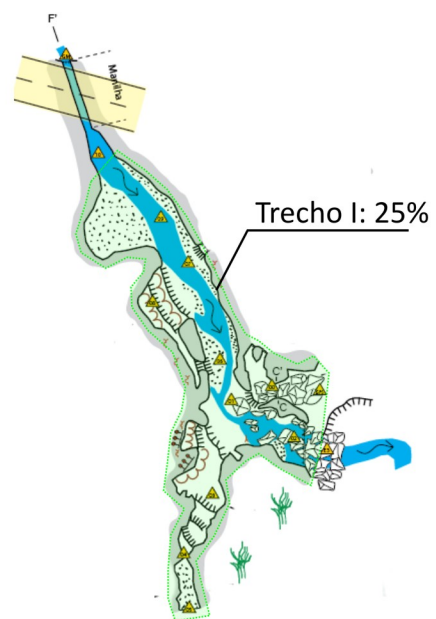
Depósitos Clásticos



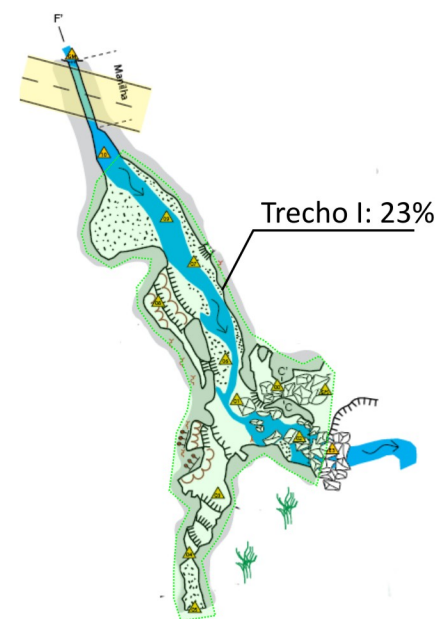
Depósitos paleontológicos ou arqueológicos



Espeleotemas



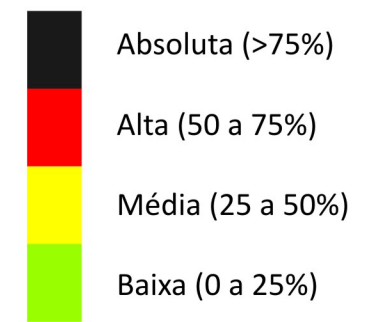
Fragilidade Específica



Gruta do Tatu

Legenda

Valoração dos índices de fragilidade:



IN Inexistente

NA Não avaliado

Tabela 40. Resultados dos ensaios de água subterrânea – gruta do Tatu

Parâmetro Analisado	Unidade	Limite de Detecção	Data da Coleta		Padrão de Comparação
			26/04/2009	22/10/2009	
Condições Ambientais	-	-	Sol	Sol	-
pH	-	0,01	7,55	7,52	-
Temperatura	°C	0,1	19,8	17,5	-
Coliformes Fecais	NMP/100 ml	1	640	921	Ausente (1) 1000 (2) 200 (3) - (4)
Coliformes Totais	NMP/100 ml	100	220600	241900	Ausente (1) - (2) - (3) - (4)
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 ml	1	640	921	Ausente (1) 800 (2) 100 (3) - (4)
Nitrogênio Albuminóide	mg/L	0,15	<0,15	<0,15	- (1) - (2) - (3) - (4)
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	<0,1	<0,1	- (1) - (2) 2,0 (3) - (4)
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,20	0,57	- (1) - (2) - (3) - (4)
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,20	0,57	- (1) - (2) - (3) - (4)
Nitrato	mg/L	0,1	<0,1	0,2	10 (1) - (2) 10 (3) 10 (4)
Nitrito	mg/L	0,02	<0,02	<0,02	1 (1) - (2) 1 (3) - (4)

(5) Portaria 518 do MS

(6) Conama 274, Própria, Satisfatória

(7) Conama 357, Classe I, pH entre 7,5 e 8,0

(8) Cetesb Decisão de Diretoria 195-2005-E

4.2.7.2. Microclimatologia

A gruta do Tatu apresenta pequenas dimensões. Sua entrada é ampla e dela pode se seguir por duas galerias, uma a frente e outra à direita. Um pequeno rio segue para a galeria da direita, onde há também clarabóias que facilitam a ventilação. Da galeria da frente é possível “enxergar” a atmosfera do meio externo, devido a sua proximidade com a entrada da gruta. Essas características imprimem grande troca energética na cavidade.

As fotos a seguir mostram os pontos de monitoramento microclimático da gruta do Tatu. A falta de um mapa da caverna impediu a confecção de uma figura com a localização dos pontos de instalação dos termohigrômetros (Figura 118).



Figura 118. Foto dos termohigrômetros instalados na gruta do Tatu

O primeiro termohigrômetro (imagem superior à esquerda) foi instalado na entrada da caverna, caracterizando o microclima transicional. O segundo foi instalado no final do salão à direita, lado para onde os turistas se dirigem quando entram na caverna, próximo ao leito do rio e as clarabóias (foto superior à direita). O último ficou no salão em frente da entrada, caracterizando a área sem visitação.

Os dados de temperatura e umidade foram coletados entre os dias 28 de fevereiro e 7 de março. A análise estatística deles (média, máximo, mínimo, amplitude, moda, mediana, variância e desvio padrão) pode ser visualizada na Tabela 41.

Tabela 41. Parâmetros de temperatura e umidade relativa do ar da gruta do Tatu

	Temperatura do ar (°C)			Umidade relativa do ar (%)		
	Entrada	Salão visitável	Salão não visitável	Entrada	Salão visitável	Salão não visitável
Média	20,82	19,60	19,70	100,00	100,00	100,00
Máximo	22,65	20,88	20,71	100,00	100,00	100,00
Mínimo	19,05	17,64	17,96	100,00	100,00	100,00
Amplitude	3,60	3,24	2,75	0,00	0,00	0,00
Moda	20,67	19,42	20,06	100,00	100,00	100,00
Mediana	20,83	19,59	19,74	100,00	100,00	100,00
Variância	0,74	0,36	0,26	0,00	0,00	0,00
Desvio padrão	0,86	0,60	0,51	0,00	0,00	0,00

Na entrada da gruta, a média térmica foi de 20,82°C. No interior da cavidade, as médias foram menores, sendo de 19,6°C no salão visitável e de 19,70°C na área sem visitação. O máximo valor registrado no período foi de 22,65°C na entrada da caverna e o mínimo, de 17,64°C foi registrado no salão com visitação.

A maior amplitude foi registrada na entrada da gruta, sendo de 3,6°C. No meio interno, a amplitude foi de 3,24°C no salão à direita e de 2,75°C no salão frontal.

A moda e a mediana das amostras apresentaram valores próximos entre si e com a média em todos os pontos, demonstrando uma estabilidade térmica do ambiente. Os baixos valores de variância e desvio padrão comprovam esse fato.

O ar esteve saturado em todos os locais de coleta durante todo o período estudado. Assim, as médias, máximos, mínimos, modas e medianas foram sempre 100%; já as amplitudes, variâncias e desvios padrões foram nulos. A Figura 119 apresenta a variação da temperatura do ar na gruta do Tatu entre os dias 28 de fevereiro e 7 de março.

O termógrafo instalado na entrada da cavidade apresentou problemas no dia 5 de março, o que inviabilizou o registro de dados a partir desse dia. Apesar disso, é possível perceber que as variações da temperatura do ar no meio interno acompanham o ciclo externo, com ligeiro atraso nas assimilações do tempo exterior e menor amplitude térmica. Essa caverna, portanto, não apresenta um microclima típico de ambiente subterrâneo, que é caracterizado pela estabilidade.

O acompanhamento do ciclo dioturno da temperatura nessa caverna é possível devido à sua configuração, com boca ampla, clarabóias e rio corrente, que facilitam a troca de energia com o meio externo.

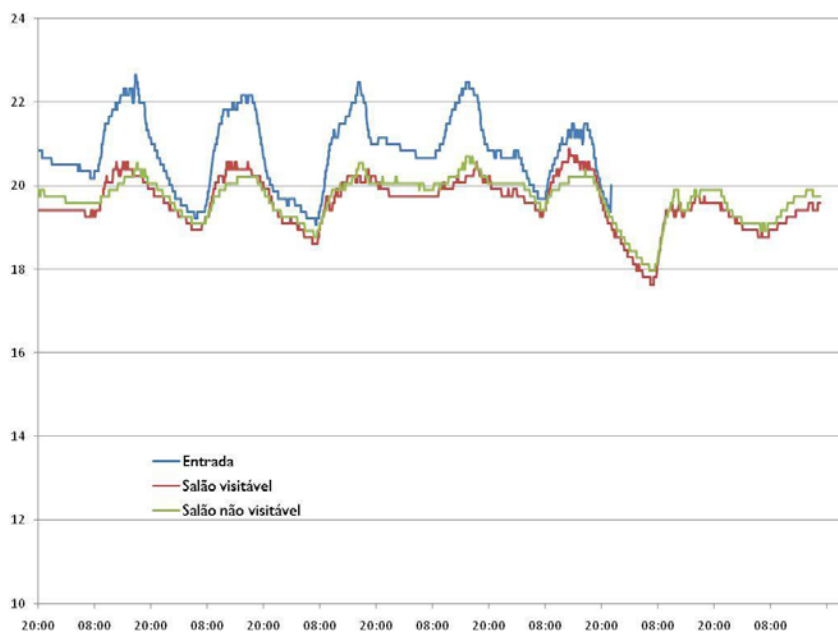


Figura 119. Variação da temperatura do ar (°C) na gruta do Tatu

A gruta do Tatu foi visitada por 10 turistas no dia 7 de março. O primeiro grupo, composto por quatro integrantes visitou a caverna das 9h15 às 9h30. Um segundo grupo, com seis pessoas, esteve na cavidade das 17h às 17h10. Apesar da ausência de registros na entrada da caverna neste dia, percebe-se que a temperatura no ambiente interno apresentou a mesma variação, seguindo a tendência de acompanhamento das variações externas e sem picos de alteração, o que permite inferir que não houve impacto na atmosfera da caverna em decorrência do turismo. Além disso, na presença dos seis turistas, a temperatura do ar apresentou queda.

A Figura 120 ilustra as amplitudes térmicas diárias no interior da gruta e o número de visitantes. No dia 7, as amplitudes estiveram entre as menores da semana, comprovando a afirmação feita anteriormente. A Figura 121 mostra a variação da umidade relativa do ar da gruta do Tatu.

A umidade foi constante em 100%, não apresentando variações no período. A elevada umidade na atmosfera da gruta é decorrente da proteção pelo capeamento rochoso, da evapotranspiração da mata em seu entorno, da presença de um curso d'água em seu interior e do gotejamento dos espeleotemas.

A Figura 122 apresenta o perfil térmico da gruta, realizado na manhã do dia 28 de fevereiro de 2009. Pela análise do gráfico, percebe-se que a temperatura do ar diminui na medida em que se interioriza na cavidade. Próximo ao leito do rio, no estreitamento do salão à direita, as temperaturas apresentaram seus menores valores, 19,2°C. Nenhuma oscilação nos dados ocorreu na presença de três turistas.

A Figura 123 mostra as concentrações de dióxido de carbono em condições naturais e na presença de três visitantes. As concentrações de gás carbônico se elevam conforme se adentra na gruta, diminuindo próximo ao leito do rio, voltando a aumentar no final da galeria à direita. Não foram encontradas grandes alterações nos dados de CO₂ na presença de três turistas.

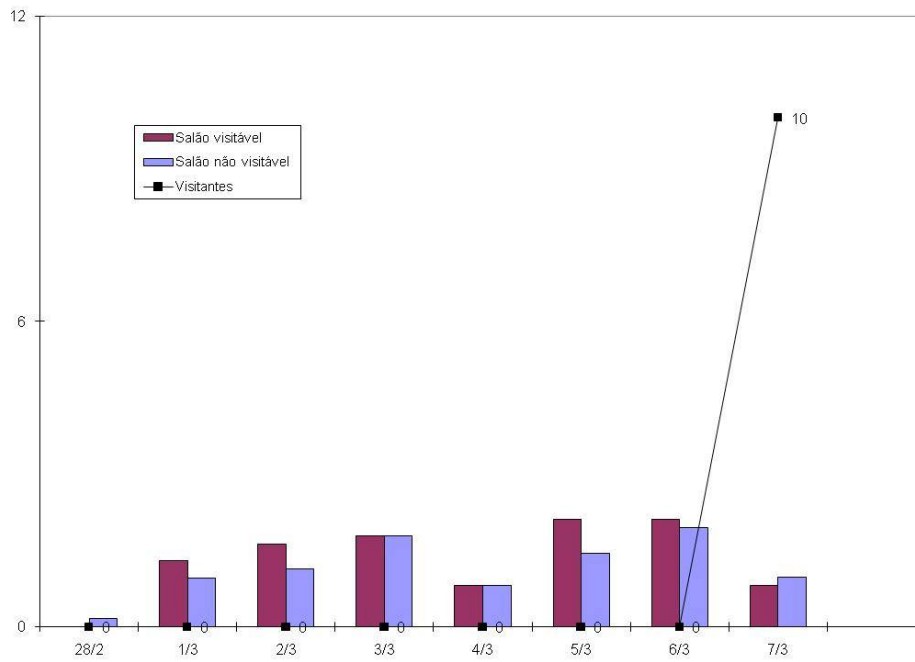


Figura I20. Amplitudes térmicas (°C) e número de visitantes diários na gruta do Tatu

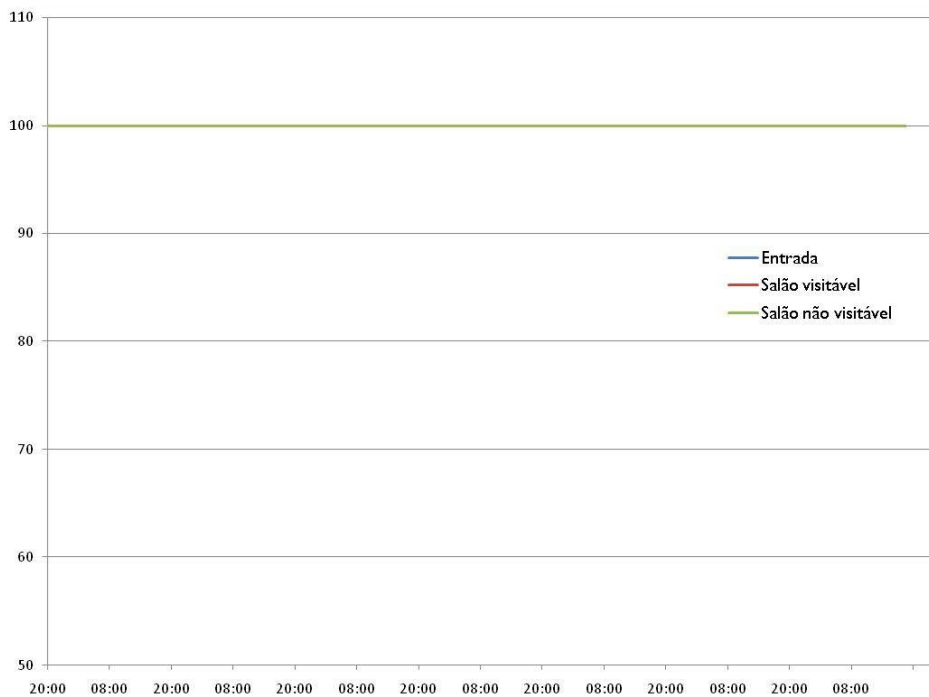


Figura I21. Variação da umidade relativa do ar (°C) na gruta do Tatu

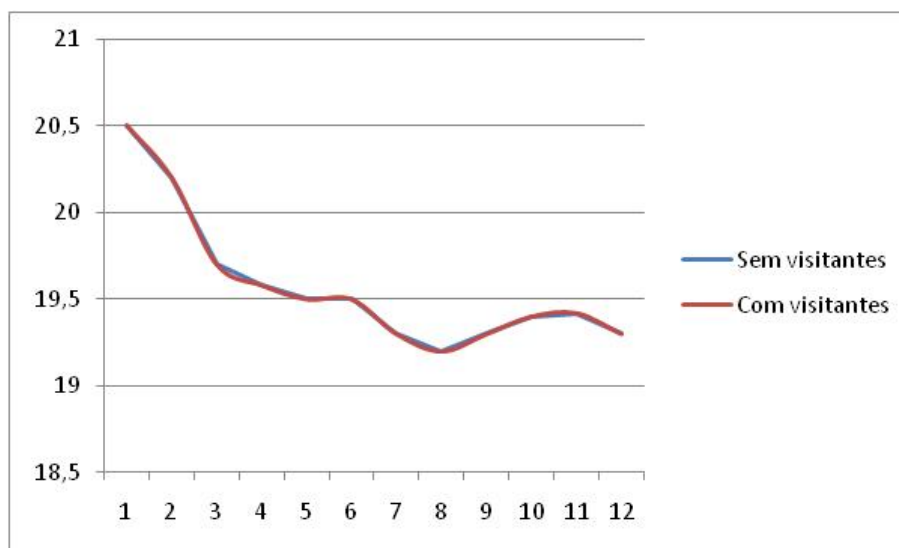


Figura 122. Perfil térmico da gruta do Tatu

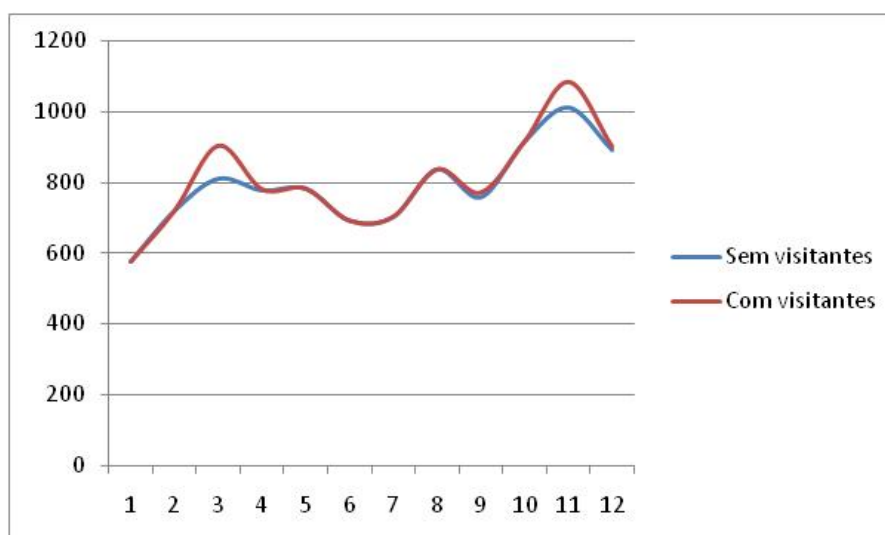


Figura 123. Perfil de gás carbônico atmosférico da gruta do Tatu

Pelo exposto e lembrando-se das restrições da metodologia adotada, conclui-se que não ocorreu nenhuma alteração na atmosfera da gruta do Tatu em decorrência da visitação turística.

A fragilidade do microclima pode ser observada na Figura 124.

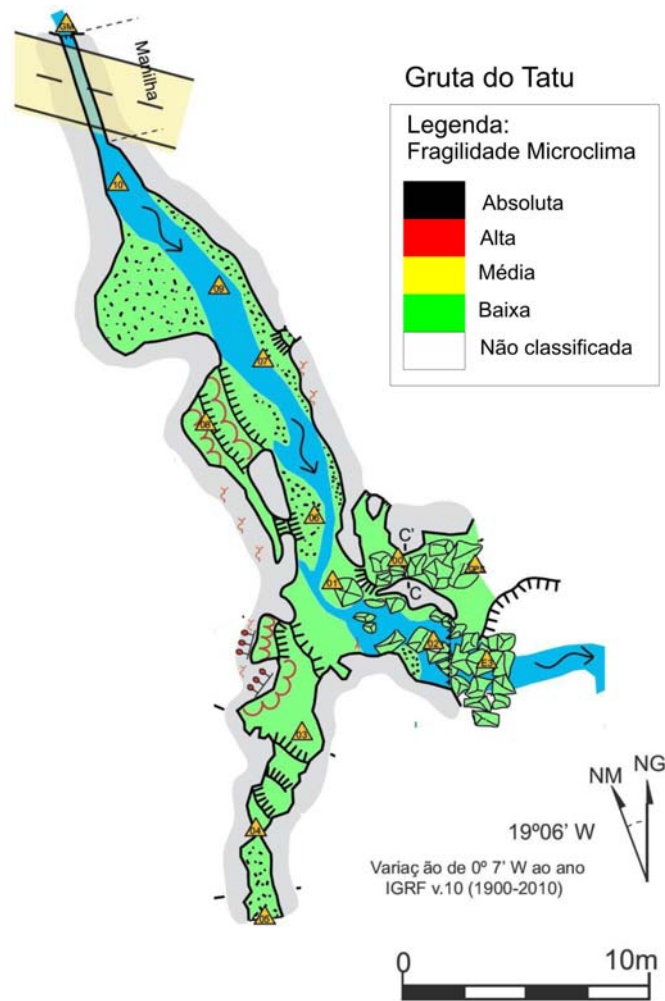


Figura 124. Fragilidade do microclima

4.2.7.3. Fauna cavernícola

Fauna aquática

O rio percorre o trecho visitado da caverna e sofre grande influência epígea (iluminação), com zonação principalmente de penumbra. O substrato é composto por areia, cascalho, seixos e matacão, com predominância de cascalho. A margem é composta por argila e cascalho; a correnteza é moderada, com predominância de trechos mais correntosos, e profundidades pequenas, entre 0,1 e 0,2 m. Observou-se pouca matéria orgânica acumulada em todo trecho estudado e, neste caso, o aporte de alimento se dá principalmente pelas aberturas superiores da caverna (clarabóias).

Em relação às espécies registradas, foram contabilizadas apenas sete morfoespécies no total. Na literatura foram registradas, anteriormente, apenas quatro espécies observando-se um acréscimo pequeno no número de espécies (Anexo 13.5). Em relação aos registros novos, foram observados quatro (4) espécies. Analisando as diferentes campanhas, na primeira foram contabilizadas duas (2) espécies e, na segunda, cinco (5) espécies, mostrando uma queda entre o início do período seco e o período chuvoso. A baixa riqueza faunística da gruta Tatu não possibilita uma análise acurada em relação à influência da sazonalidade na riqueza. Entre as espécies indicadoras de boa qualidade de

água, exemplares das ordens Trichoptera (Hydropsychidae), Ephemeroptera (duas famílias) e Decapoda (*Aegla* sp.), foram registradas na cavidade. Entretanto, todos pouco abundantes. Nenhuma espécie troglomórfica foi registrada. Em relação aos crustáceos, cabe ressaltar a ocorrência de um caranguejo da subordem Pleocyemata, pouco registrado em outras cavernas do PEI (apenas na gruta Jane Mansfield). A gruta do Tatu possui um rio pouco extenso, o qual penetra na caverna através de um sumidouro e logo ressurge, o que possibilita/facilita sua ocupação pela fauna aquática epígea.

Fauna Terrestre

Cavidade com pequeno desenvolvimento, percorrida por riacho em quase toda sua extensão. É constituída basicamente pela galeria do rio e uma galeria seca afluyente, na altura da entrada principal. Com algumas aberturas para o exterior, não chega a se formar um ambiente totalmente afótico. Sendo superficial, é penetrada por raízes, as quais, juntamente com folhiço e matéria orgânica vegetal, constituem a principal fonte de recursos tróficos da cavidade. Adicionalmente, uma mancha de guano de morcegos carnívoros foi observada.

O ambiente estava muito úmido e o piso encharcado, principalmente na campanha de setembro. Dessa forma, a fauna observada estava quase completamente localizada nas paredes da gruta. Observou-se a presença de aproximadamente sete *S. spelaeum*, 10 *S. brevipennis*, oito *C. fasciatus*, uma *E. cyclothorax*, três *T. keyserlingi*, seis *Mesabolivar* sp. (uma fêmea com aranhões na campanha de março) e três ninfas de *Z. travassosi*.

Uma colônia de morcegos *Chrotopterus auritus* (carnívoros – Figura 125) foi observada na campanha de março, além de ter sido observada várias vezes em visitas anteriores ao local (obs. pess.). Entretanto, na campanha de setembro a colônia não foi observada na cavidade. Uma rede de neblina foi montada na campanha de setembro, mas não houve capturas de morcegos. Também nesta cavidade ocorreram observações anteriores da presença de guaxicas, durante estudos com aranhas (PELLEGATTI-FRANCO, 2004). A lista de táxons terrestres da gruta do Tatu está representada no Anexo 13.6.



Figura 125. Colônia de *Chrotopterus auritus* encontrada com frequência na gruta do Tatu

Analisando-se a lista de espécies da gruta do Tatu observa-se a presença de 58 morfoespécies de invertebrados e uma de vertebrados, comparados com apenas 25 morfoespécies de invertebrados e duas de vertebrados citadas anteriormente. Entre os 59 grupos encontrados (invertebrados e vertebrados), 12 podem ser as mesmas listadas em literatura, mas são necessárias confirmações

por especialistas. Dessa forma, são pelo menos 47 novas ocorrências, além de 15 espécies registradas anteriormente, as quais não foram encontradas no presente estudo (total de 74 registros). Cinco espécies encontradas apresentaram troglomorfismos (ausência de olhos e pigmentação).

A cavidade foi classificada como de baixa fragilidade para fauna terrestre na região de entrada, média fragilidade no conduto à direita, onde costumam permanecer os morcegos *C. auritus*, e alta fragilidade no conduto seco à esquerda, onde ocorreu a maioria dos táxons troglomórficos.

Fragilidade do meio biótico

A fragilidade do meio biótico pode ser observada na Figura 126.

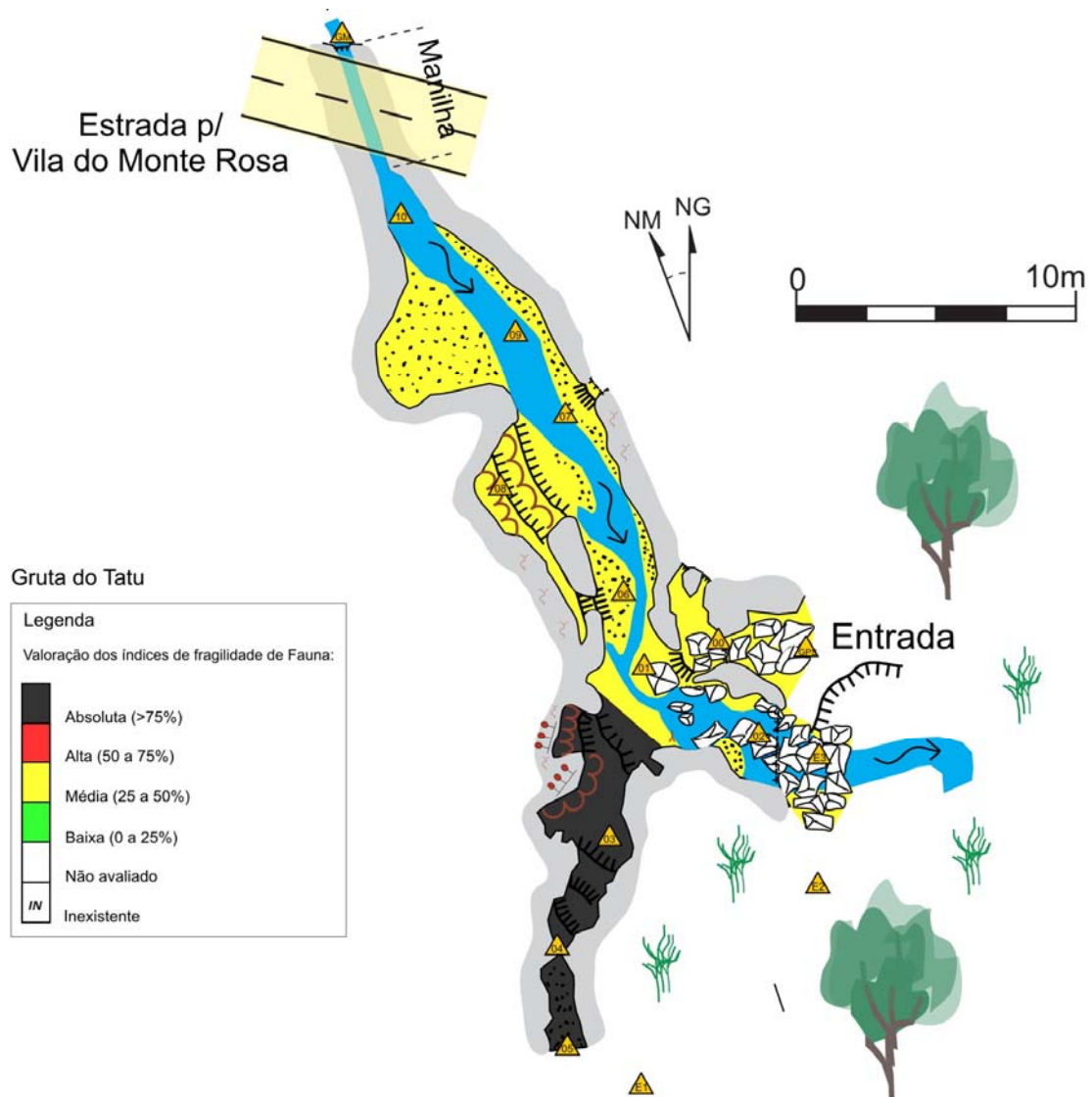


Figura 126. Fragilidade do meio biótico da gruta do Tatu

4.2.7.4. Fungos e outros patógenos

Para a gruta do Tatu foi pretendida a coleta de uma amostra de guano para verificação de ocorrência do fungo patógeno, causador da histoplasmose, contudo, durante os trabalhos de campo, não foram encontradas manchas de guano passíveis de coleta.

Frente à escassez de material orgânico adequado para a coleta, não foram realizados testes para verificação do fungo nesta cavidade.

4.2.7.5. Patrimônio histórico, cultural e arqueológico

A gruta do Tatu não apresenta registros arqueológicos na literatura, suas características a configuram como um ambiente de restrito potencial arqueológico. A Tabela 42 resume as características desta cavidade.

Tabela 42. Registros arqueológicos da gruta do Tatu.

Agrupamento 2	Bibliografia ¹	Prospecção ²	CVA ³	SVABP ⁴	SVARP ⁵
Gruta do Tatu					X

¹ Dispõe de conhecimento arqueológico registrado em bibliografia.

² Cavernas para as quais não foram encontrados registros arqueológicos bibliográficos (nenhum ou insuficiente) exigindo o trabalho de prospecção.

³ Cavidades com vestígios arqueológicos (CVA)

* vestígios arqueológicos identificados pela pesquisa dos PME

** cavernas para as quais já se contava com informação de vestígios arqueológicos ou culturais

⁴ Cavidade sem vestígios arqueológicos e com bom potencial arqueológico

⁵ Cavidade sem vestígios arqueológicos e com restrito potencial arqueológico

A cavidade está implantada em área de relevo acidentado, com afloramentos de rocha calcária. A área é coberta por mata alta. Localiza-se próxima à estrada que vai até o Monte Rosa, onde moram os funcionários da UC. Segundo informações dos guias, a gruta recebeu esse nome por que nela foram encontradas garrafas da cachaça Tatuzinho. Trata-se de uma gruta muito pequena, com superfície irregular e rochas de desmoronamento.

4.2.7.6. Uso público

Exceto a trilha de acesso, essa caverna não possui qualquer outro equipamento facilitador de visitação.

- Acesso: distante 1,7 km da Recepção, percorridos por trilha que não apresenta maior dificuldade.
- Descritivo do atual circuito de visitação: circuito fechado (entra e sai pela mesma boca) sem ramificações, com entrada descendente e caminhamento plano no interior. Caverna de pequeno desenvolvimento e que ao final possui uma clarabóia pela qual adentram algumas raízes. Embora não apresente obstáculos à visitação, ao se comparar o seu desenvolvimento com o seu desnível, a gruta do Tatu possui maior dificuldade de caminhamento. Visitas são feitas em grupos de cinco pessoas mais o guia, com permanência máxima de 15 minutos, conforme indicado no acordo judicial.
- Pontos interpretativos:
 - 1ª parada – Entrada, para explicação geral sobre a gruta e sobre o seu nome.

2ª parada – Observação de raízes que entram pela clarabóia.

O percurso de caminhada proposto para a gruta do Tatu pode ser observado na Figura 127.

- 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 Tatuinho. Este apreciava a bebida sempre escondido da família.

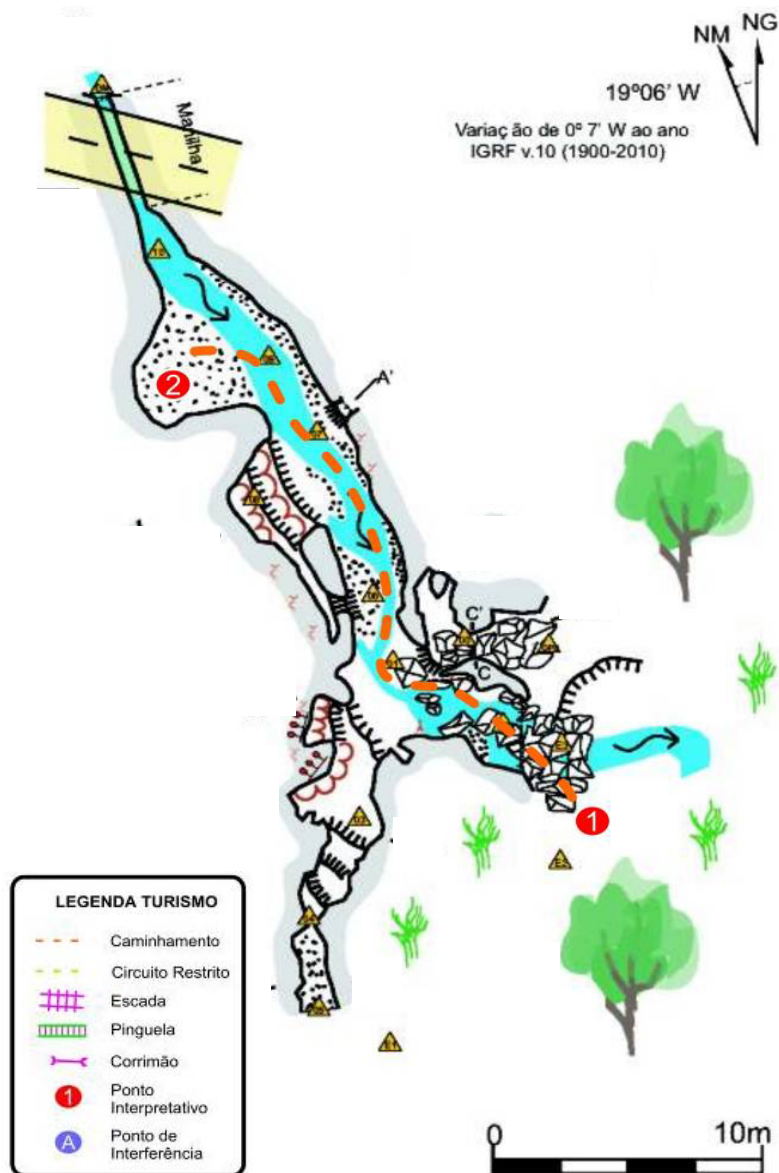


Figura 127. Gruta do Tatu – caminhada com os pontos interpretativos

4.2.7.7. Síntese das recomendações para o zoneamento ambiental espeleológico

Para o ZAE da gruta do Tatu, os seguintes aspectos foram pontuados pelos coordenadores de diagnósticos temáticos:

Meio Físico: A estrada a montante da área de influência pode ser considerada o maior impacto sobre a caverna. Sua fragilidade foi classificada como baixa-média.

Microclima: Extremamente ventilada e aberta e totalmente relacionada ao clima externo. Apresenta baixa fragilidade.

Espeleobiologia: A área mais interessante do ponto de vista biológico é uma região da caverna pouco visitada e recomenda-se que continue assim. No trecho inicial do percurso é necessário intervir com a implantação de alguma estrutura que evite o caminhar pela água.

Turismo: Manter o caminho já existente, mesmo com a passagem pela água. Não há necessidade de interferência alguma. 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.

Na gruta do Tatu, o destaque das fragilidades fica para um trecho de galeria superior, considerado como fragilidade absoluta para a fauna. No restante, a caverna foi classificada como de média fragilidade. As recomendações são sintetizadas na Figura 128.

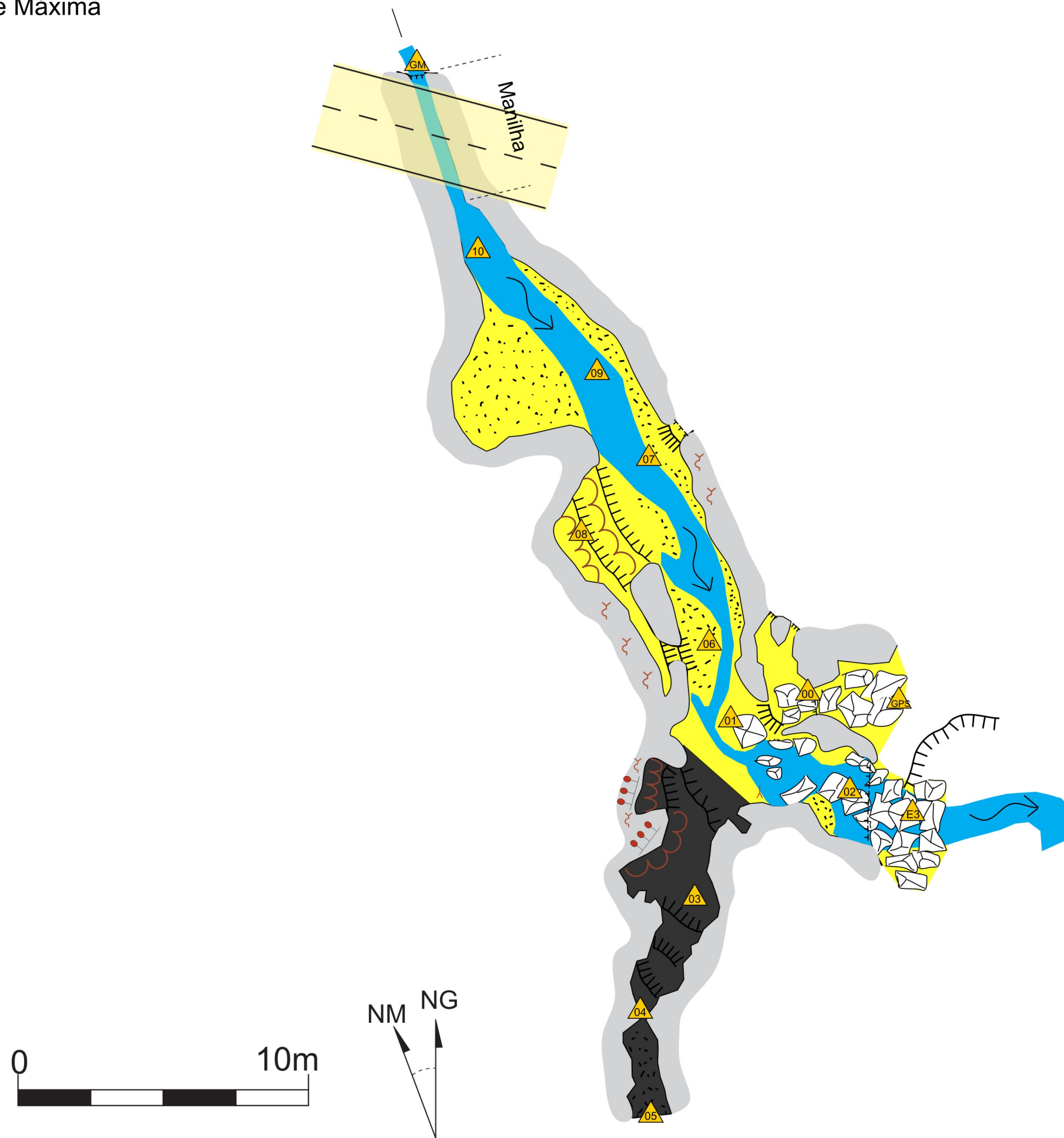
4.2.7.8. Zoneamento Ambiental Espeleológico

O ZAE da gruta do Tatu (Figura 129). A descrição das zonas aplicadas na Tabela 43.

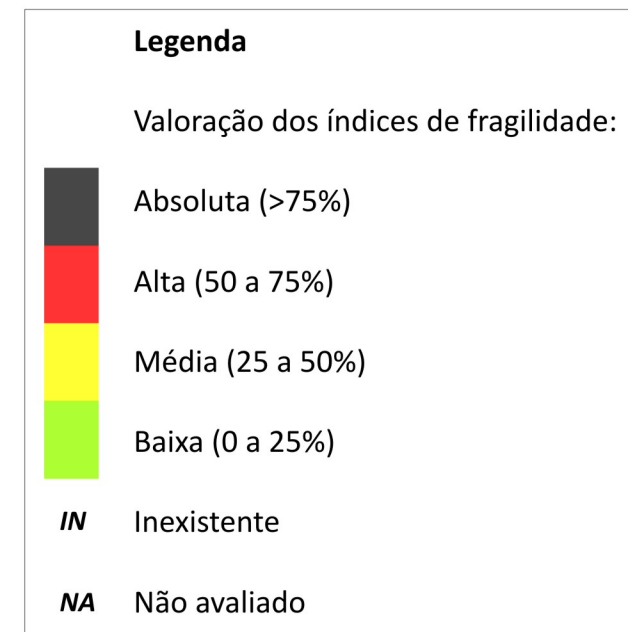
Tabela 43. Descrição geral do ZAE da gruta do Tatu

Zona	Descrição da Área	Uso Permitido	Uso Não-permitido	Recomendações específicas
AI	Projeção da caverna em superfície e entorno de 250 m.	Uso indireto dos recursos naturais.	Uso direto dos recursos naturais.	Estudo verificando possíveis impactos da estrada sobre a caverna, e avaliação da necessidade de alteração do traçado.
ZI	Galeria Superior.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pesquisa ▪ Espeleologia ▪ Fiscalização. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espeleoturismo. 	Manter a área livre de perturbações, reduzindo impacto sobre a fauna.
ZP	Áreas não demarcadas da galeria principal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pesquisa ▪ Espeleologia ▪ Iniciação espeleológica ▪ Fiscalização. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espeleoturismo. 	-
ZUE	Círculo de caminhar delimitado.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pesquisa ▪ Espeleologia ▪ Espeleoturismo de baixa e média escala ▪ Iniciação espeleológica ▪ Fiscalização. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espeleoturismo de larga escala. 	Verificar a possibilidade de implantação de pequenas pontes sobre o rio, reduzindo o impacto do pisoteamento sobre a fauna aquática.

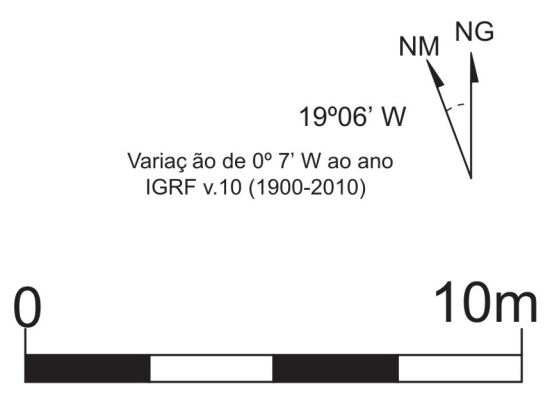
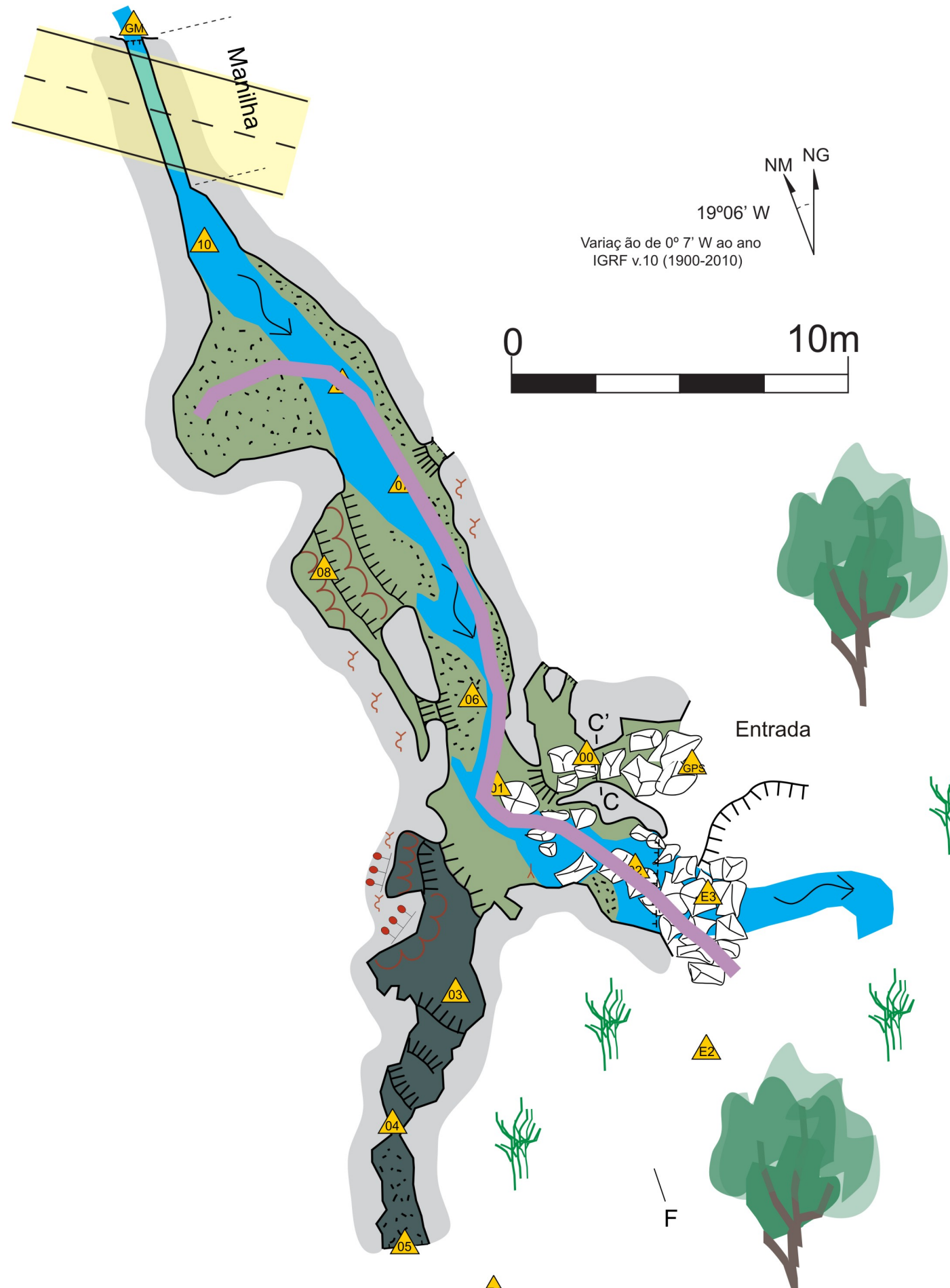
Fragilidade Máxima







Gruta do Tatu



Gruta do Tatu
 Zoneamento Ambiental Espeleológico



Legenda ZAE

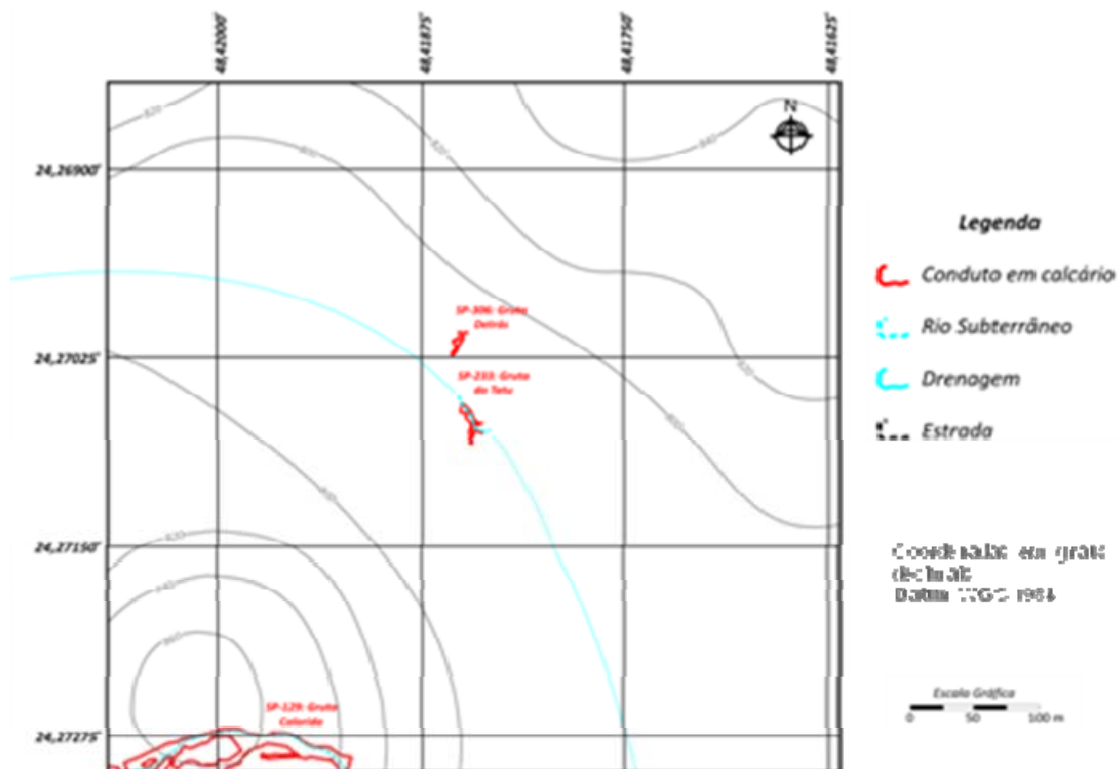
-  Caminhamento Extensivo (ZUE)
-  Zona Intangível (ZI)
-  Zona Primitiva (ZP)
-  Área de influencia direta

4.2.8. Gruta do Cipó

FICHA TÉCNICA DA GRUTA DO CIPÓ	
<p>Nome Oficial: Toca Detrás Sinônimo: Gruta do Cipó Nome Usual: Gruta do Cipó</p>	<p>Dados cadastrais: CNC-SBE n° SP-273</p>
<p>Localização: PEI Município: Ribeirão Grande, SP Bacia Hidrográfica: Bacia hidrográfica do rio Ribeira de Iguape, sub-bacia do rio Pilões. Litologia: Calcário</p>	<p>Coordenada geográfica da entrada Latitude: 24° 16' 15,3"S Longitude: 48° 25' 02,9"W Altitude: 813 m Datum: WGS 1984</p>
<p>Desenvolvimento: 30 m de extensão (Projeção Horizontal - Descontínua) Desnível: 6 m</p>	<p>Topografia: ▪ GPME, 2009, BCRA grau 5D</p>
<p>Acesso: Distante 1,5 km da recepção do Parque, por trilha de fácil acesso</p>	
HISTÓRICO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Primeira topografia da caverna feita 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 Intervalos
ATRATIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espeleotemas do tipo cortinas ▪ Cipó que desce por uma clarabóia e que dá o nome à cavidade
MEIO FÍSICO	<p>Hidrologia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Caverna seca. <p>Depósitos clásticos e fossilíferos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ocorrência de depósitos argilosos inconsolidados. <p>Espeleotemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Poucos espeleotemas. <p>Padrão da rede de condutos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ O desenvolvimento principal coincide com o bandamento e padrão litológico regional NE-SW ▪ Predominam perfis vadosos nos condutos ▪ Existência de uma clarabóia
BIODIVERSIDADE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fauna terrestre: 27 morfoespécies de invertebrados e uma de vertebrado, sendo que uma espécie apresenta troglomorfirmos (Família Cyphoderidae: sp.1)

4.2.8.1. Geoespeleologia

No interior da Área de Influência da gruta do Cipó estão localizadas as grutas do Tatu (30 m a S), e Colorida (240 m a SW - Figura 131). No estudo realizado foi possível verificar a ausência de processos erosivos no interior de sua AI, bem como a presença de cobertura vegetal em estado de conservação satisfatório, porém foi identificada uma estrada de acesso que está localizada em suas proximidades (25 m a jusante).



Fonte: GPME

Figura 130. Paisagem subterrânea e topografia do entorno

No interior da gruta do Cipó podem ser observadas feições de iniciação freática, e evolução vadosa, que condicionou a morfologia inclinada da cavidade ao longo da foliação dos calcários encaixantes. Apesar de pequena, com desenvolvimento da ordem de 34 m, a gruta Detrás exhibe alguns espeleotemas interessantes, tais como estalagmites, colunas, cortinas, e escorrimentos calcínicos.

Os anexos 14.1, 14.3 e 14.4 trazem respectivamente o mapa topográfico da gruta, suas feições morfológicas indicativas de evolução e as feições geológicas e ocorrências de depósito.

Da mesma forma que para a gruta do Tatu, a gruta Detrás é subsuperficial, inserida no contexto do epicarste e com origem associada a processos fluviais. A proximidade com o meio externo, acessível através de uma clarabóia, insere grande quantidade de material orgânico em seu interior, misturando-se com os depósitos argilosos locais e formando um solo orgânico nas porções superficiais.

A visitação nesta cavidade não expõe o turista a riscos significativos (Figura 131), porém é recomendável normatizar o acesso e fluxo de visitação.

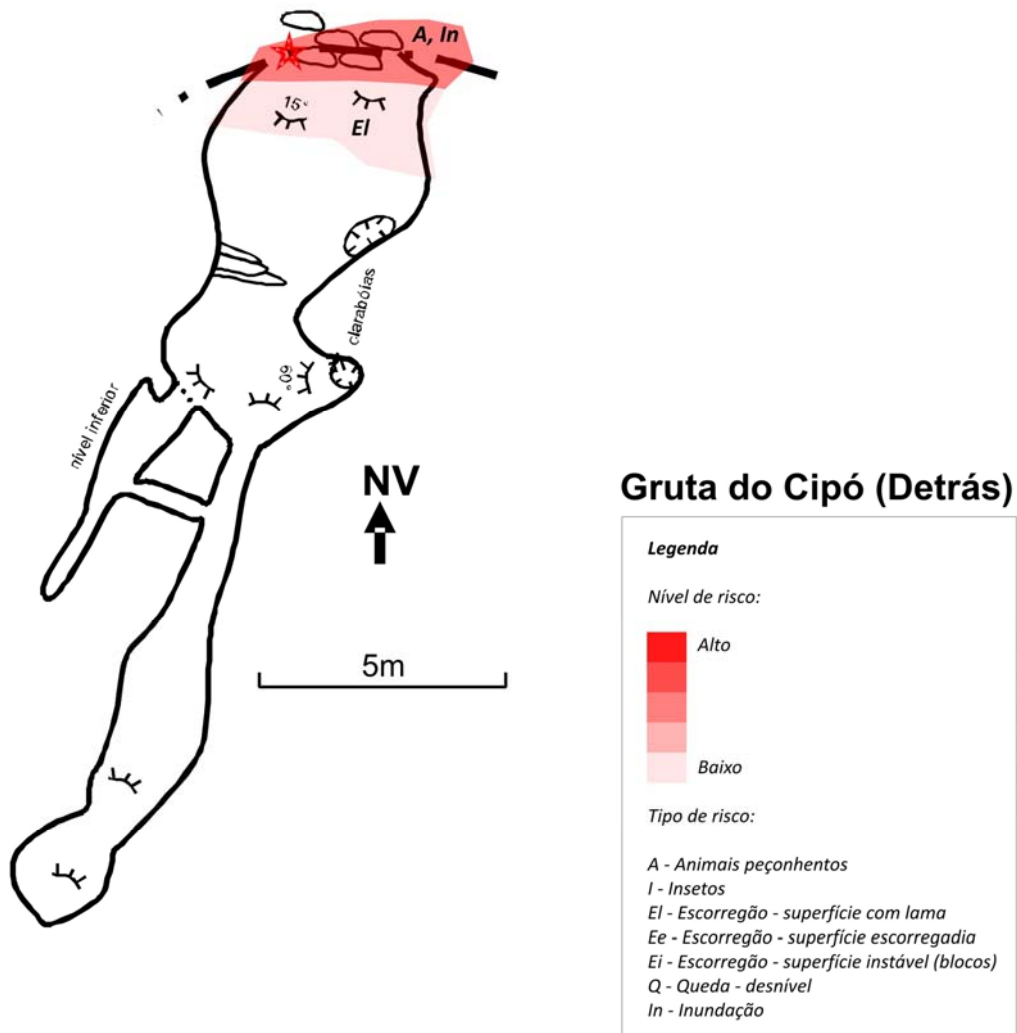


Figura 131. Feições físicas de risco a visitação na caverna

A fragilidade do meio físico pode ser observada na Figura 133. A classificação da fragilidade se encontra no Anexo 14.2.

4.2.8.2. Microclimatologia

A gruta do Cipó apresenta pequena extensão e constitui-se de uma única galeria. É uma cavidade seca, porém com elevado grau de gotejamento. Apresenta algumas clarabóias na parte central, permitindo maior ventilação e entrada de radiação solar.

Os trabalhos de campo para coleta de dados na gruta foram realizados entre os dias 5 e 13 de fevereiro de 2009.

A Figura 132 mostra os locais onde foram instalados os termohigrômetros.

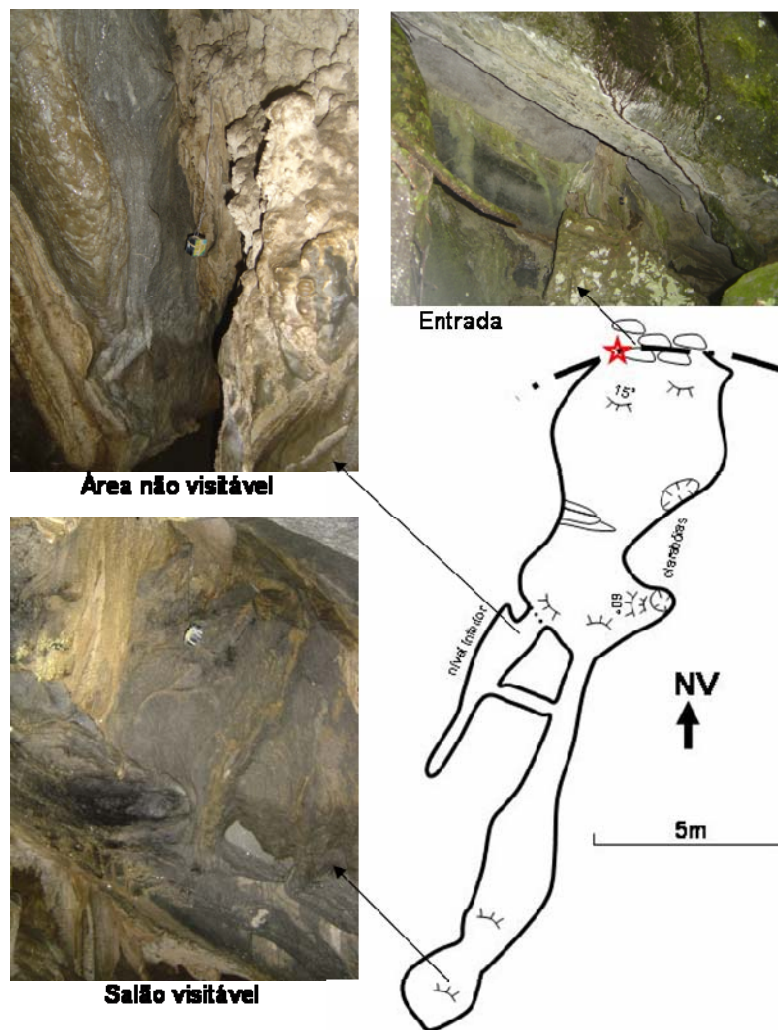


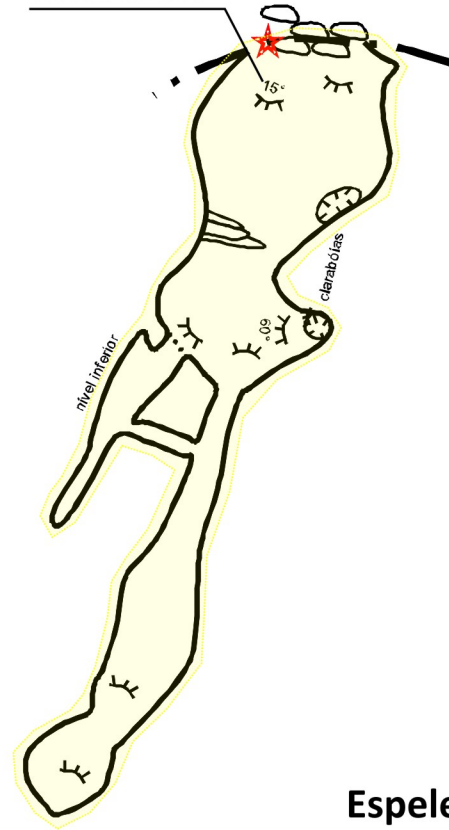
Figura 132. Localização dos termohigrômetros na gruta do Cipó

O primeiro foi instalado na entrada da gruta, em uma fenda da rocha para protegê-lo das chuvas. Este ponto caracteriza o microclima transicional, entre o ambiente externo e o subterrâneo.

O segundo sensor foi instalado no final da galeria, em um salão mais estreito e fechado, com entrada de luz e circulação atmosférica dificultada devido ao estreitamento do corredor e ausência de clarabóias.

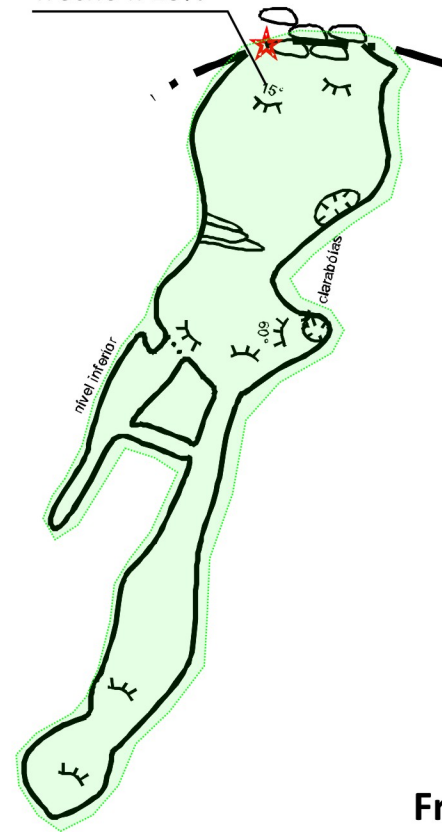
Morfologia

Trecho I: 19%



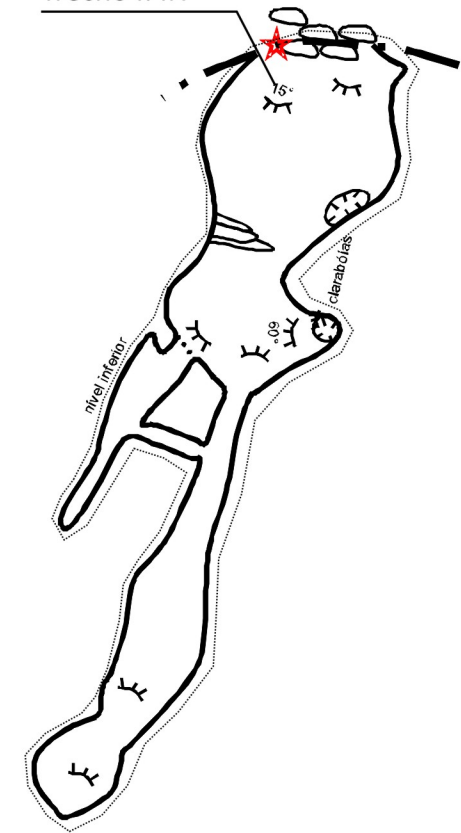
Depósitos Clásticos

Trecho I: 25%



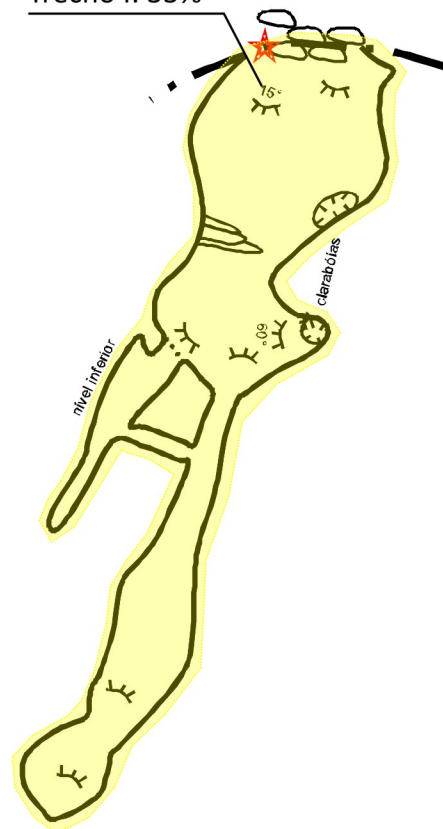
Depósitos paleontológicos ou arqueológicos

Trecho I: IN



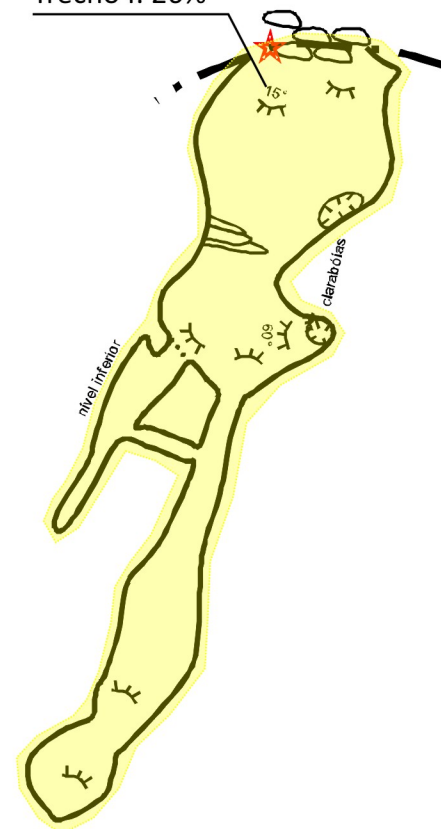
Espeleotemas

Trecho I: 33%



Fragilidade Específica

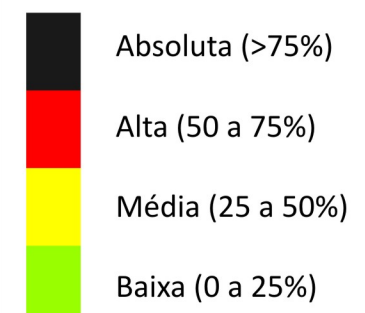
Trecho I: 26%



Gruta do Cipó (Detrás)

Legenda

Valoração dos índices de fragilidade:



IN Inexistente

NA Não avaliado

Por constituir-se de uma única galeria, praticamente não há áreas na gruta por onde o turista não circule, o que dificultou a escolha de um local para a instalação do terceiro termohigrômetro (periférico a uma área visitável). Assim, o último equipamento foi alocado em uma pequena entrada que há no meio da galeria. Esta reentrância é pequena e fica muito próxima ao corredor de circulação. Porém, é o único ponto da caverna que não há passagem de turistas.

A Tabela 44 apresenta alguns parâmetros (média, máximo e mínimo valor, amplitude, moda, mediana, variância e desvio padrão) dos dados de temperatura e umidade relativa do ar obtidos nos três pontos de análise.

Tabela 44. Parâmetros de temperatura e umidade relativa do ar da gruta do Cipó

	Temperatura do ar (°C)			Umidade relativa do ar (%)		
	Entrada	Salão Visitável	Salão não Visitável	Entrada	Salão Visitável	Salão não Visitável
Média	19,74	18,26	19,48	99,20	100,00	99,30
Máximo	25,12	24,93	26,86	100,00	100,00	100,00
Mínimo	16,69	16,37	17,96	78,50	100,00	70,80
Amplitude	8,43	8,56	8,90	21,50	0,00	29,20
Moda	19,43	18,29	18,76	100,00	100,00	100,00
Mediana	19,59	18,29	19,09	100,00	100,00	100,00
Variância	2,15	2,37	2,81	13,70	0,00	12,80
Desvio padrão	1,47	1,54	1,68	3,70	0,00	3,60

A média das temperaturas no período de estudo foi de 19,74°C na entrada da caverna, 19,48°C no meio da galeria e 18,26°C no final da cavidade. Percebe-se que quanto mais se adentra na caverna, menor a temperatura. A amplitude térmica média entre o ambiente externo e o interno foi de cerca de 1,5°C.

A temperatura máxima registrada no período foi de 26,86°C no salão não visitável, que apresenta clarabóias, onde é possível a entrada de radiação solar. Já a mínima (16,37°C) ocorreu no final da galeria, onde não há entrada de luz, o que facilita a perda de calor da atmosfera.

Em todos os pontos a amplitude térmica semanal foi superior a 8°C. Essa grande variação é resultado de um maior aquecimento nos dias cinco e seis de fevereiro.

A moda e a mediana das amostras apresentaram valores muito próximos entre si e à média. Isso indica que não houve muitas flutuações ambientais no período analisado, o que pode ser comprovado pelos baixos valores de variância e desvio padrão.

A umidade relativa do ar apresenta médias próximas ou iguais a 100% nos três pontos estudados. Isso comprova a elevada umidade do ambiente subterrâneo. O máximo registrado em todos os pontos foi de 100%, enquanto o mínimo chegou a 70,8% na área não visitável.

A amplitude da entrada da caverna foi de 21,5, no meio da galeria de 29,2 e no final do corredor a UR não variou, estando o ar saturado durante todo o período. A variação nos dois primeiros pontos ocorre pela incidência de radiação solar e maior ventilação.

A moda e a mediana das amostras estiveram sempre em 100%. Assim, em todos os locais analisados, o ar encontrou-se saturado na maior parte do tempo.

A variância e o desvio padrão da entrada da caverna e do meio da galeria são elevados, devido às grandes amplitudes encontradas.

A Figura 134 apresenta a variação da temperatura do ar nos três pontos estudados, durante o período de uma semana.

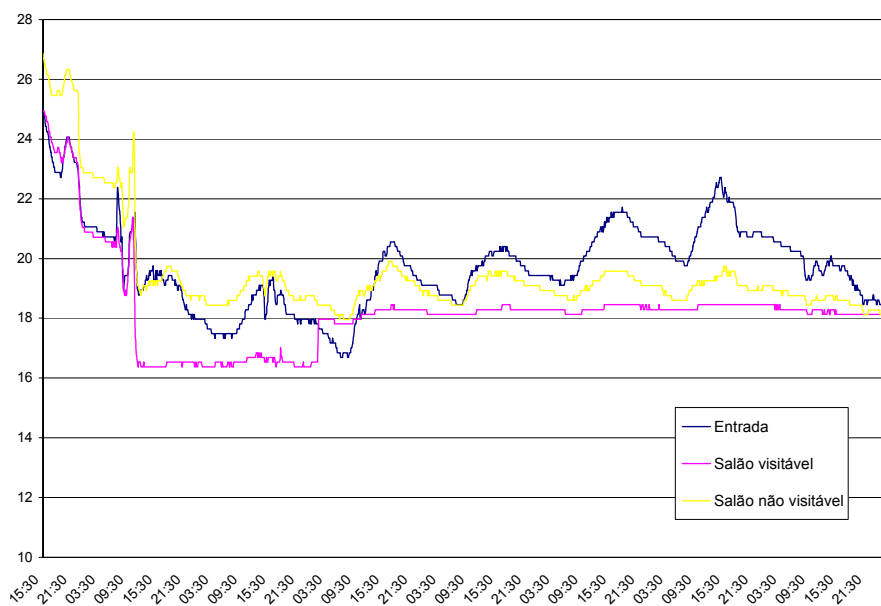


Figura 134. Variação da temperatura do ar (°C) na gruta do Cipó

Nota-se que na entrada da caverna são encontradas as maiores amplitudes térmicas. A temperatura do ar acompanha o ciclo diurno devido à maior incidência de radiação solar neste ponto.

À medida que se adentra na gruta, as amplitudes térmicas e a temperatura do ar diminuem gradativamente. No meio da galeria (área não visitável) a temperatura ainda apresenta alternância entre o dia e a noite, porém com atrasos na assimilação do tempo exterior e menor amplitude térmica. Isso ocorre porque este ponto está em uma zona de penumbra, com iluminação natural incidente da entrada da gruta e de clarabóias.

No final da galeria, as variações decorrentes do tempo exterior praticamente não são percebidas e a temperatura tende a se estabilizar em 18,5°C.

Durante o período de coleta de dados, foram realizadas duas visitas à gruta. A primeira, no dia 5 de fevereiro, contou com a participação de três pessoas que permaneceram na cavidade das 16h00 às 16h35. A segunda visita ocorreu no dia 7, onde um grupo de cinco pessoas ficou na gruta das 17h30 às 17h50.

Pela análise da Figura 136, nota-se que, no dia 5, as temperaturas nos três pontos de coleta apresentaram os máximos valores do período. As amplitudes térmicas também foram elevadas, chegando a quase 4°C no salão visitável. Entretanto, este fato não pode ser atribuído à entrada de turistas, pois, no momento da visita, as temperaturas apresentaram uma curva descendente e, ao longo de todo o dia, acompanharam as variações do meio externo.

No segundo momento de visitação (dia 7), também não se percebe influência do turismo na temperatura do ar. Neste dia, a temperatura no salão visitável apresentou os menores valores, com amplitude térmica diária de 0,6 C, muito inferior a dos dias anteriores e subsequente (Figura 136).

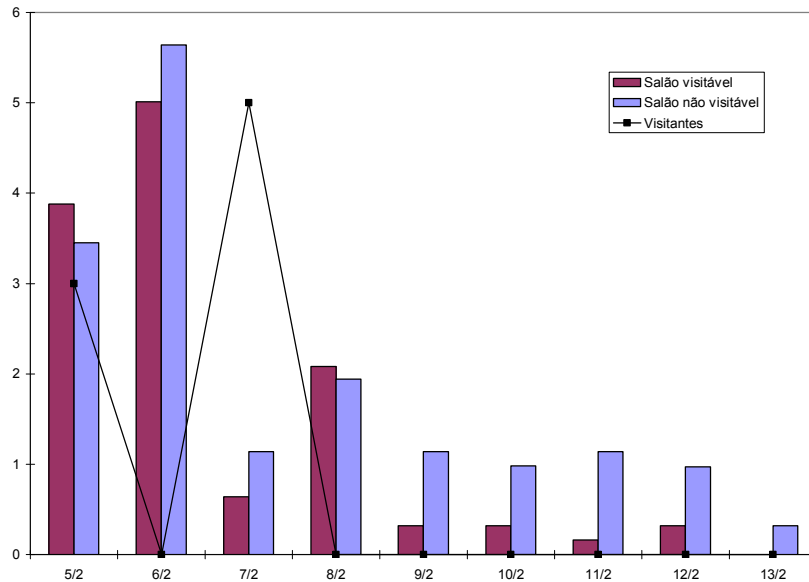


Figura 135. Amplitudes térmicas ( C) e número de visitantes diários na gruta do Cipó

A Figura 136 mostra as varia es da umidade relativa do ar na gruta do Cipó. Na maior parte do tempo, o ar encontrou-se saturado nos três locais de coleta, inclusive na entrada da caverna. Este fato explica-se pela realiza o do trabalho de campo em período chuvoso e pela umidade proveniente da mata no meio exterior   gruta. No meio subterrâneo, a umidade tende a satura o devido   baixa incidência de radia o solar, a prote o do ambiente pela capa rochosa e ao gotejamento dos espeleotemas.

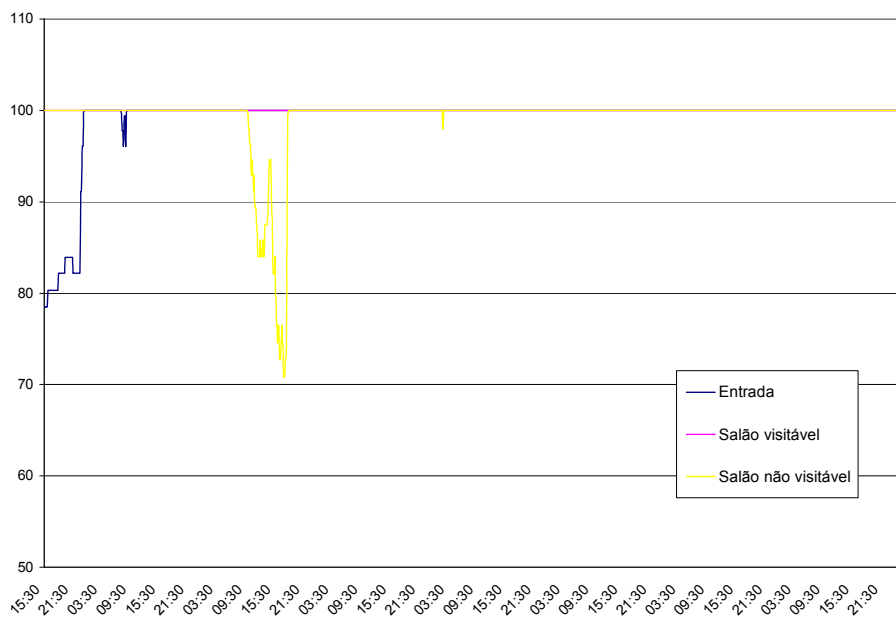


Figura 136. Varia o da umidade relativa do ar (%) na gruta do Cipó

Pela análise do gráfico (Figura 137), percebe-se que no dia 7 de fevereiro, o sensor instalado no meio da galeria (área não visitável) apresentou grande variação na umidade relativa do ar, que atingiu um mínimo de 70,8%. Dois fatores podem explicar esse fenômeno: i) A localização deste ponto próximo a clarabóias, que permite uma maior entrada de radiação solar neste local e conseqüente aumento da temperatura e diminuição da UR; ii) A presença de cinco turistas na cavidade, cuja iluminação e calor corporal podem influenciar no microclima do ambiente subterrâneo.

Ressalta-se que a diminuição da umidade relativa do ar neste local já pôde ser notada no início do dia, desde as 9h40, atingindo o mínimo às 17h10 e voltando ao estágio de saturação às 18h10 (Figura 138). Os turistas só entraram na gruta às 17h30, horário em que a atmosfera apresentava aumento da umidade relativa do ar. Assim, a primeira hipótese mostra-se mais coerente, não podendo ser comprovada a alteração da umidade relativa em decorrência do turismo.

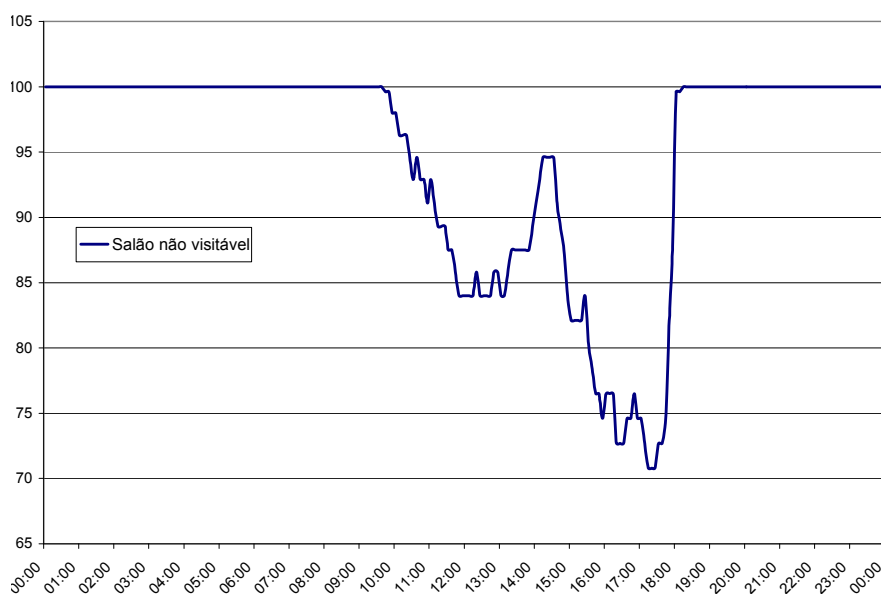


Figura 137. Variação horária da umidade relativa do ar (%) na gruta do Cipó no dia 7 de fevereiro de 2009

A Figura 139 apresenta o perfil térmico da gruta do Cipó na manhã do dia 13 de fevereiro, em um período sem visitação e outro com três visitantes.

A temperatura do ar diminui conforme se interioriza na cavidade. Apresentou valores de 19,9°C na entrada e de 18,3°C no final da galeria.

Durante a coleta de dados não foram encontradas diferenças entre os registros feitos com ausência de visitantes e nos com visitação.

A Figura 139 mostra o perfil do dióxido de carbono da cavidade estudada em dois momentos distintos: um com ausência de visitantes e outro com a presença de três turistas. Os dados foram coletados na manhã do dia 13 de fevereiro.

A quantidade de gás carbônico atmosférico aumenta na medida em que se adentra na caverna, chegando a um máximo de 810 ppm no final da galeria, ante 425 ppm registrados na entrada. Essa tendência de aumento é rompida no meio da galeria devido à presença de clarabóias que permitem uma maior ventilação nesse ponto.

A elevada concentração de CO₂ no ambiente subterrâneo explica-se pela dinâmica de formação dos espeleotemas, cujo processo químico resulta na liberação do gás.

Não foram percebidos aumentos significativos na quantidade do gás em decorrência da visita turística. A cavidade apresentou praticamente o mesmo comportamento com a entrada de três pessoas, sendo a maior amplitude encontrada de apenas 11 ppm, o que está dentro do erro instrumental que é de 50 ppm.

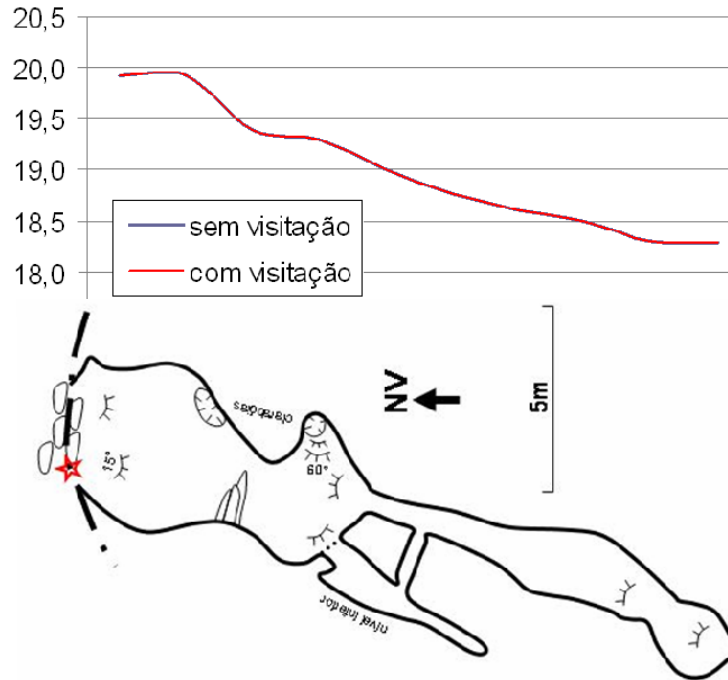


Figura I38. Perfil térmico da gruta do Cipó

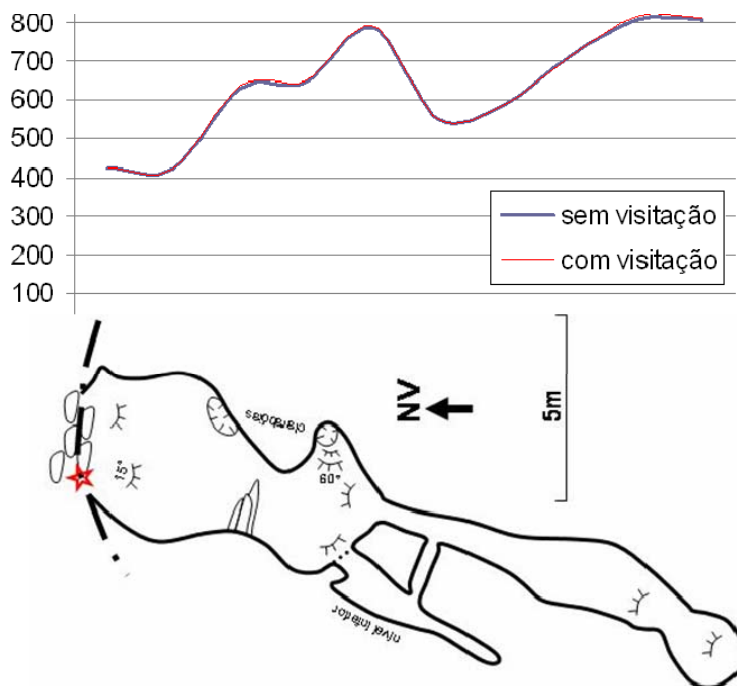


Figura I39. Perfil de gás carbônico atmosférico da gruta do Cipó

Nota-se que não foram encontradas alterações significativas na atmosfera cavernícola decorrentes da visitação turística. Ressalta-se, no entanto, que esta análise não é conclusiva devido às limitações metodológicas do estudo. A fragilidade do microclima é apresentada na Figura 140.

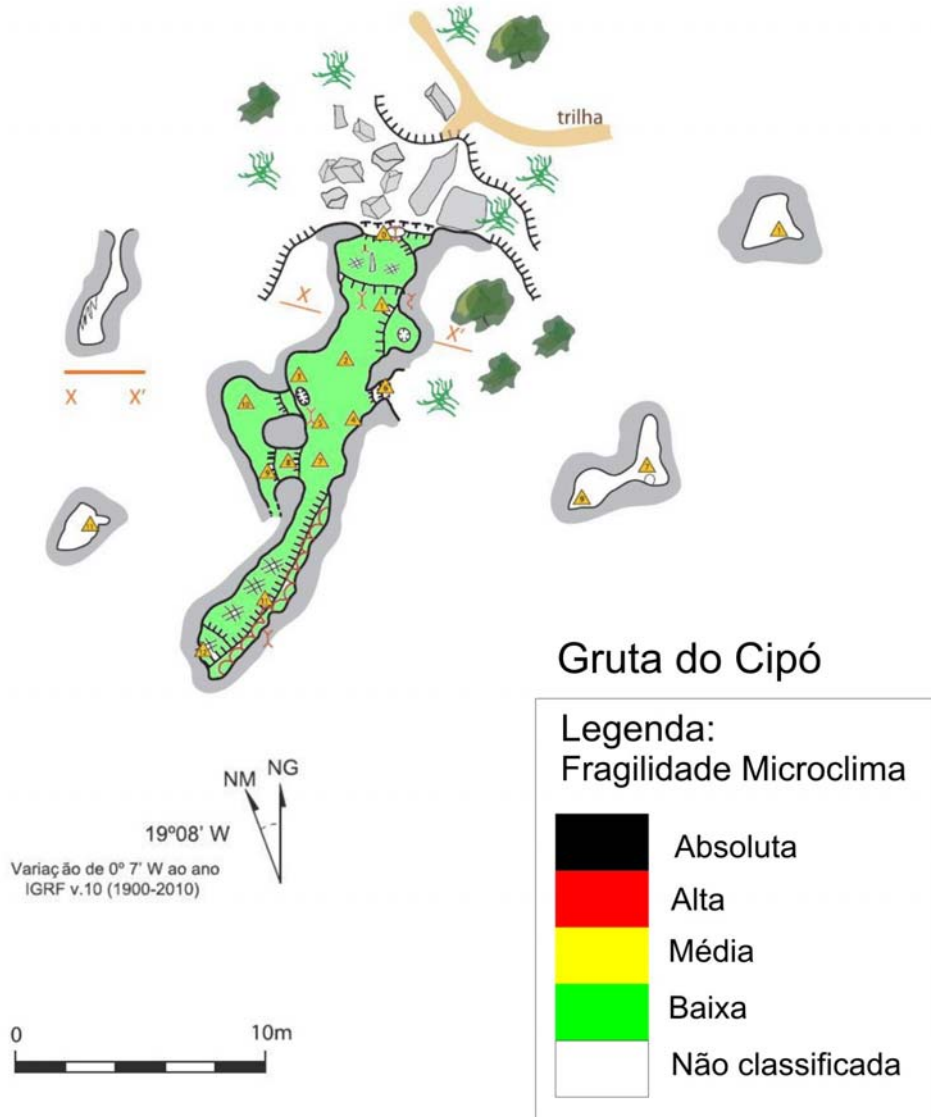


Figura 140. Fragilidade do microclima

4.2.8.3. Fauna cavernícola

Fauna Terrestre

Cavidade com três aberturas para o ambiente epígeo, seca e com pequeno desenvolvimento. Constituída basicamente por uma galeria com muitos espeleotemas (cortinas, que chegam a bloquear o caminho em alguns pontos), uma clarabóia e uma chaminé na região mediana. Não há formação de zona afótica, apenas entrada e penumbra. O ambiente estava muito úmido nas duas campanhas de campo.

Os recursos tróficos observados foram folhiço próximo às aberturas (Figura 141), raízes que penetram na cavidade a partir da chaminé, micro-raízes e uma raiz grossa ao fundo da cavidade.



Figura 141. Folhiço observado na gruta do Cipó

Foram observados aproximadamente 15 *S. spelaum* (aglomerado), sete *S. brevipennis*, seis *C. fasciatus*, uma *E. cyclothorax*, três *Plato sp.*, três *Mesabolivar sp.*, três ninfas e dois adultos de *Z. travassosi*, e uma mariposa Noctuidae.

Estudos sobre o comportamento de aranhas *C. fasciatus* e *E. cyclothorax* foram realizados nesta cavidade, quando se observou a presença de populações residentes de ambas as espécies, tendo sido comprovado o status de troglófilo para a primeira e troglóxeno para fêmeas da segunda espécie (machos de *E. cyclothorax* são raros em cavidades da região – PELLEGATTI-FRANCO, 2004).

Durante a noite do dia 14 de setembro de 2009 uma rede de neblina foi instalada na abertura principal da cavidade com fim de capturar morcegos. Apenas um exemplar (*F. horrens*) foi capturado, identificado em campo, e solto imediatamente.

Guaxicas não foram visualizadas no presente estudo, porém já foram observadas na cavidade em outras ocasiões durante trabalho de campo do estudo com as aranhas citado acima.

A lista de táxons terrestres encontrados na cavidade está representada no Anexo 14.5.

Analisando-se a lista de espécies da gruta do Cipó observa-se a presença de 27 morfoespécies de invertebrados e uma de vertebrados (total de 28 registros – não há registros em literatura). Apenas uma morfoespécie encontrada apresentou troglomorfismos (ausência de olhos e pigmentação).

Fragilidade do meio biótico

A fragilidade do meio biótico pode ser observada na Figura 142.

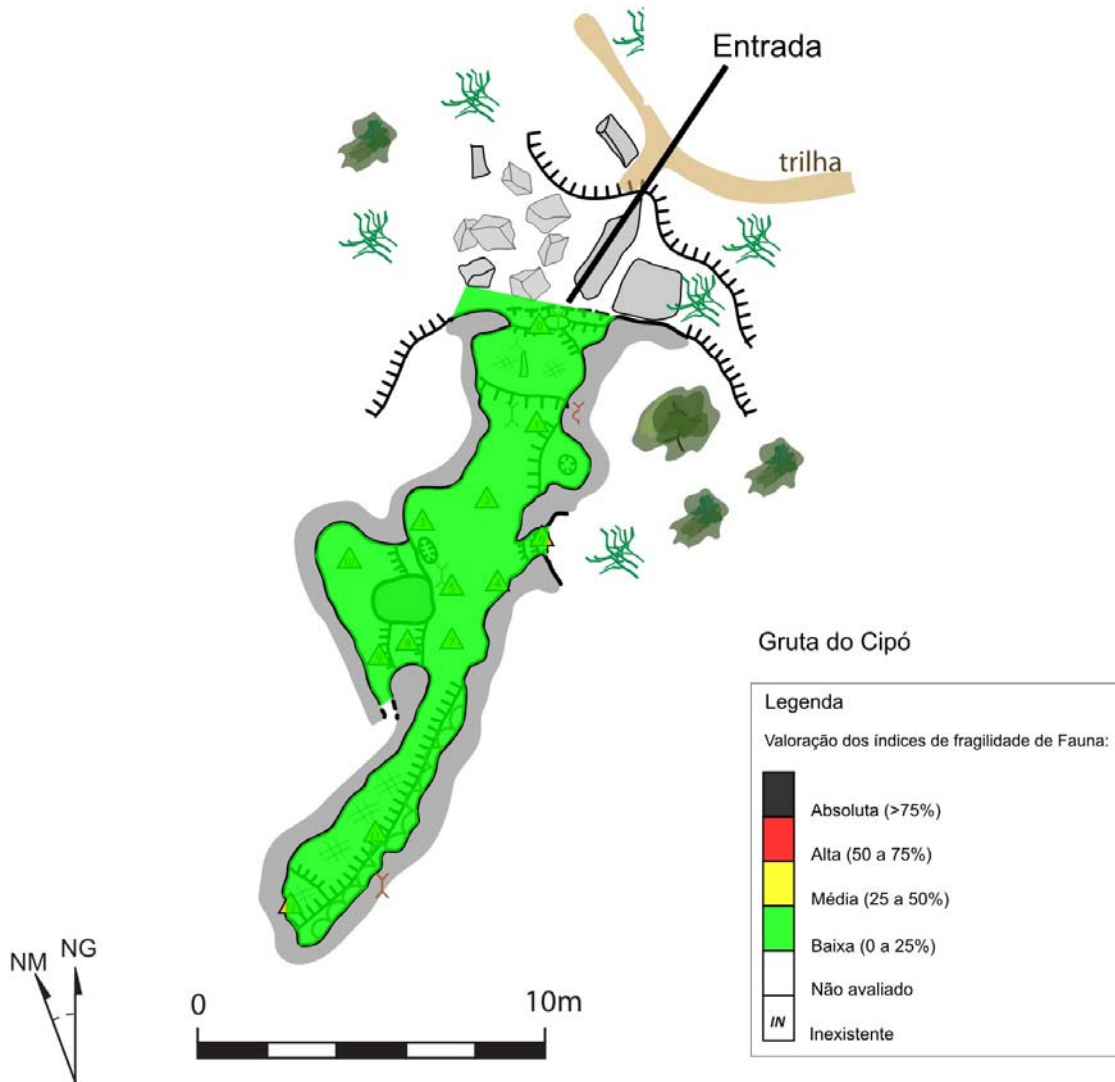


Figura 142. Fragilidade do meio biótico da gruta do Cipó

4.2.8.4. Fungos e outros patógenos

Para a gruta do Cipó, foi pretendida a coleta de uma amostra de guano para verificação de ocorrência do fungo patógeno, causador da histoplasmose, contudo, durante os trabalhos de campo, não foram encontradas manchas passíveis de coleta.

Frente à escassez de material orgânico adequado para a coleta, não foram realizados testes para verificação do fungo nesta cavidade.

4.2.8.5. Patrimônio histórico, cultural e arqueológico

A gruta do Cipó não apresenta registros arqueológicos na literatura, contudo apresenta importância cultural regional. A Tabela 45 resume as características desta cavidade.

Tabela 45. Registros arqueológicos da gruta do Cipó

Agrupamento 2	Bibliografia ¹	Prospecção ²	CVA ³	SVABP ⁴	SVARP ⁵
Gruta do Cipó		X		X	

¹ Dispõe de conhecimento arqueológico registrado em bibliografia.

² Cavernas para as quais não foram encontrados registros arqueológicos bibliográficos (nenhum ou insuficiente) exigindo o trabalho de prospecção.

³ Cavidades com vestígios arqueológicos (CVA)

* vestígios arqueológicos identificados pela pesquisa dos PME

** cavernas para as quais já se contava com informação de vestígios arqueológicos ou culturais

⁴ Cavidade sem vestígios arqueológicos e com bom potencial arqueológico

⁵ Cavidade sem vestígios arqueológicos e com restrito potencial arqueológico

A gruta do Cipó está implantada em área de relevo acidentado, com afloramentos de rocha calcária e cobertura de mata alta. Está localizada no entorno da sede do Parque Estadual Intervales. A intervenção mais próxima é uma estrada que dá acesso ao bairro dentro da UC.

A cavidade não apresenta fatores favoráveis à ocupação humana, com entrada estreita e quase sem luz. No entorno observa-se terreno muito irregular, sem locais planos para assentamentos.

Foi aberto poço-teste próximo à entrada da caverna, em área plana coberta por mata alta, mas que não revelou a presença de vestígios arqueológicos.

4.2.8.6. Uso público

Exceto a trilha de acesso, essa caverna não possui qualquer outro equipamento facilitador de visitação. Também é conhecida pelos monitores ambientais como toca Detrás.

- **Acesso:** distante 1,5 km da Recepção, percorridos por trilha que não apresenta maiores dificuldades.
- **Descritivo do atual circuito de visitação:** circuito fechado (entra e sai pela mesma boca) com entrada descendente, passagem estrangulada, mas com caminhamento plano no interior. Caverna com pequeno desenvolvimento e que possui formações do tipo “cortina” e apresenta uma característica muito peculiar, que é um cipó que desce pela clarabóia até o interior da cavidade. Visitas são feitas em grupos de cinco pessoas mais o guia, com permanência máxima de 15 minutos, conforme indicado no acordo judicial.
- **Pontos interpretativos:**
 - 1ª parada – Entrada, para explicação geral sobre a gruta e sobre seu nome.
 - 2ª parada – Observação de espeleotemas em forma de cortinas.
 - 3ª parada – Cipó que desce pela clarabóia, a principal atração desta gruta.

O percurso de caminhamento proposto para a gruta do Cipó pode ser observado na Figura 143.

- **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.

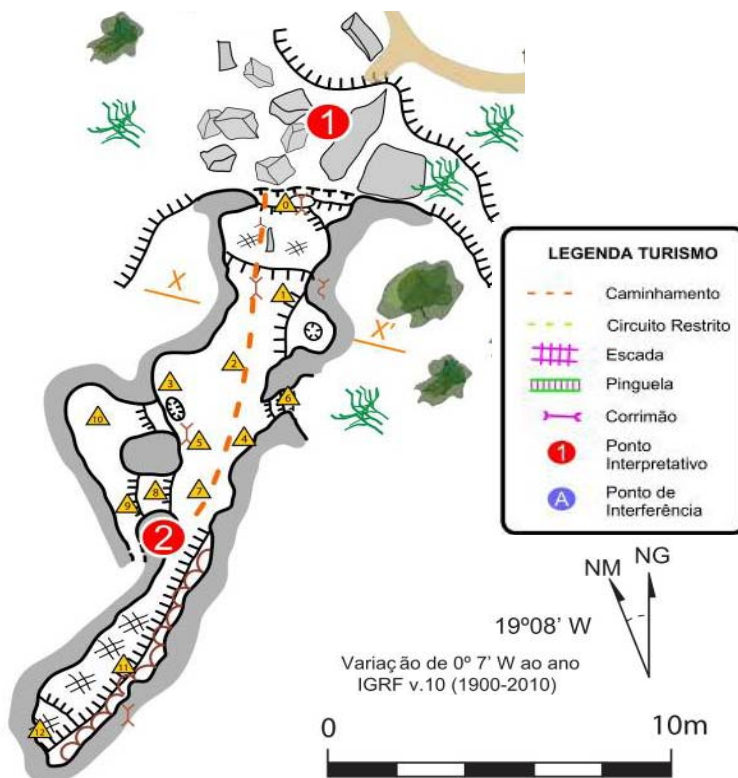


Figura 143. Gruta do Cipó – caminhada com os pontos interpretativos

4.2.8.7. Síntese das recomendações para o zoneamento ambiental espeleológico

Para o ZAE da gruta do Cipó, os seguintes aspectos foram pontuados pelos coordenadores de diagnósticos temáticos:

Meio Físico: A caverna apresenta quatro tipos de espeleotemas diferentes e, por isso, sua fragilidade foi considerada média.

Microclima: Não apresenta nenhuma restrição, uma vez que o clima externo é o maior fator de influência do clima da caverna.

Espeleobiologia: Não apresenta nenhum tipo de restrição.

Turismo: manutenção do percurso e práticas atuais de visitação.

Estas recomendações são sintetizadas na representação das fragilidades máximas (Figura 144).

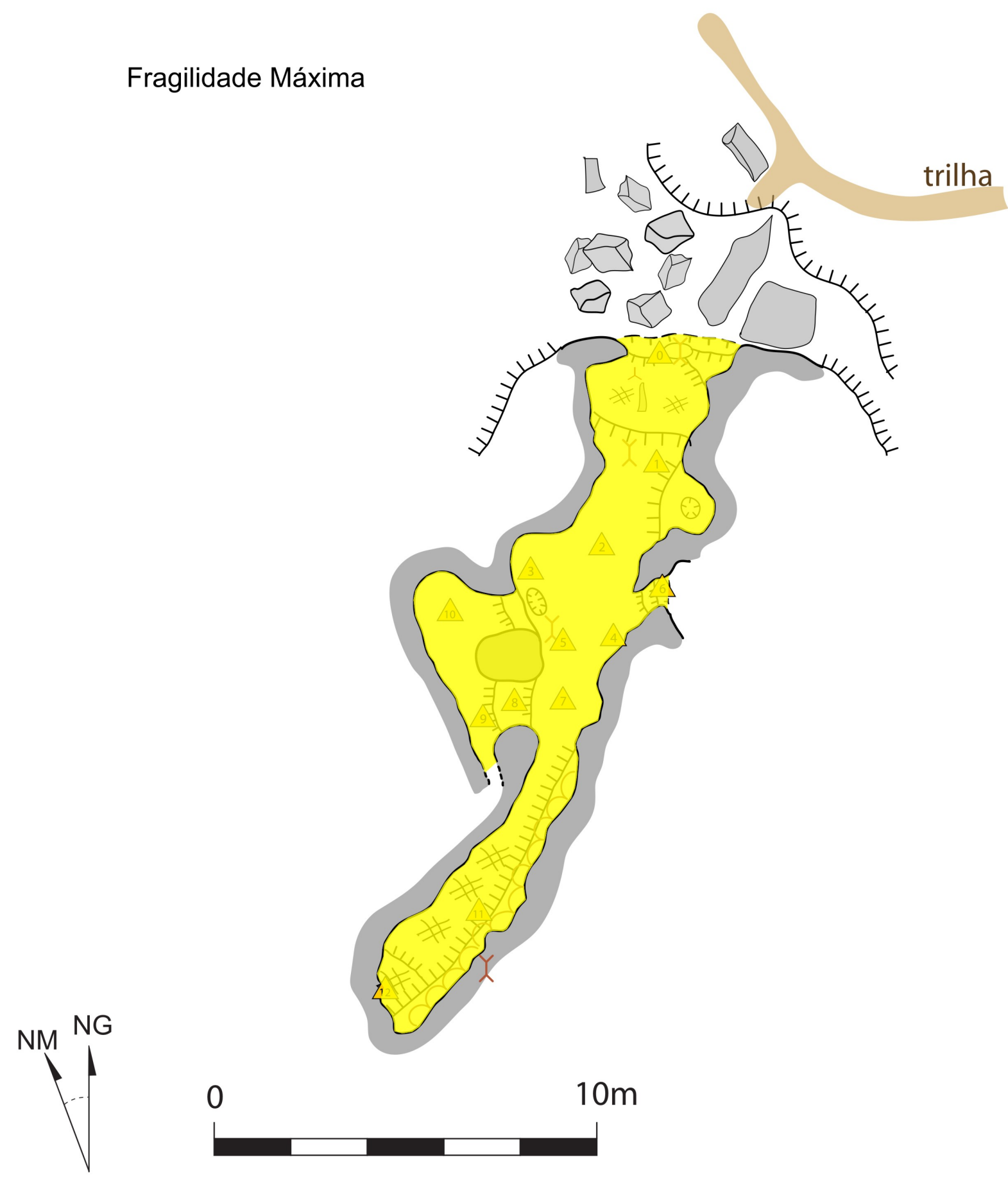
4.2.8.8. Zoneamento Ambiental Espeleológico

O ZAE da gruta do Cipó ficou da forma como exposto na Figura 145, com a descrição das zonas aplicadas na Tabela 46.

Tabela 46. Descrição geral do ZAE da gruta do Cipó

Zona	Descrição da Área	Uso Permitido	Uso Não-permitido	Recomendações específicas
AI	Projeção da caverna em superfície e entorno de 250 m.	Uso indireto dos recursos naturais.	Uso direto dos recursos naturais.	-
ZUE	Circuito de caminhada delimitado.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pesquisa ▪ Espeleologia ▪ Espeleoturismo de baixa e média escala ▪ Iniciação espeleológica ▪ Fiscalização. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espeleoturismo de larga escala. 	-





Fragilidade Máxima



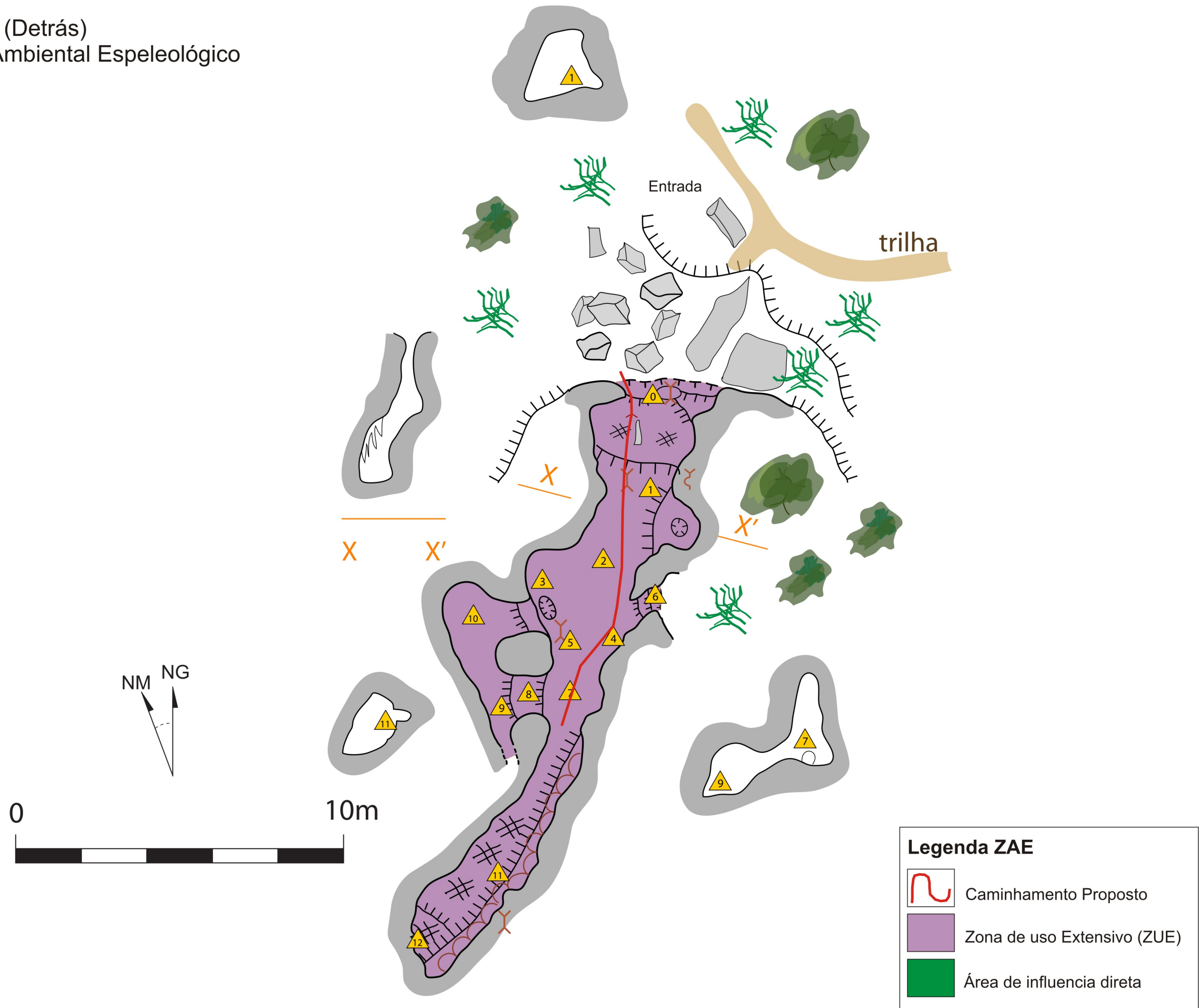
Gruta do Cipó

Legenda

Valoração dos índices de fragilidade:

	Absoluta (>75%)
	Alta (50 a 75%)
	Média (25 a 50%)
	Baixa (0 a 25%)
<i>IN</i>	Inexistente
<i>NA</i>	Não avaliado

Gruta do Cipó (Detrás)
Zoneamento Ambiental Espeleológico

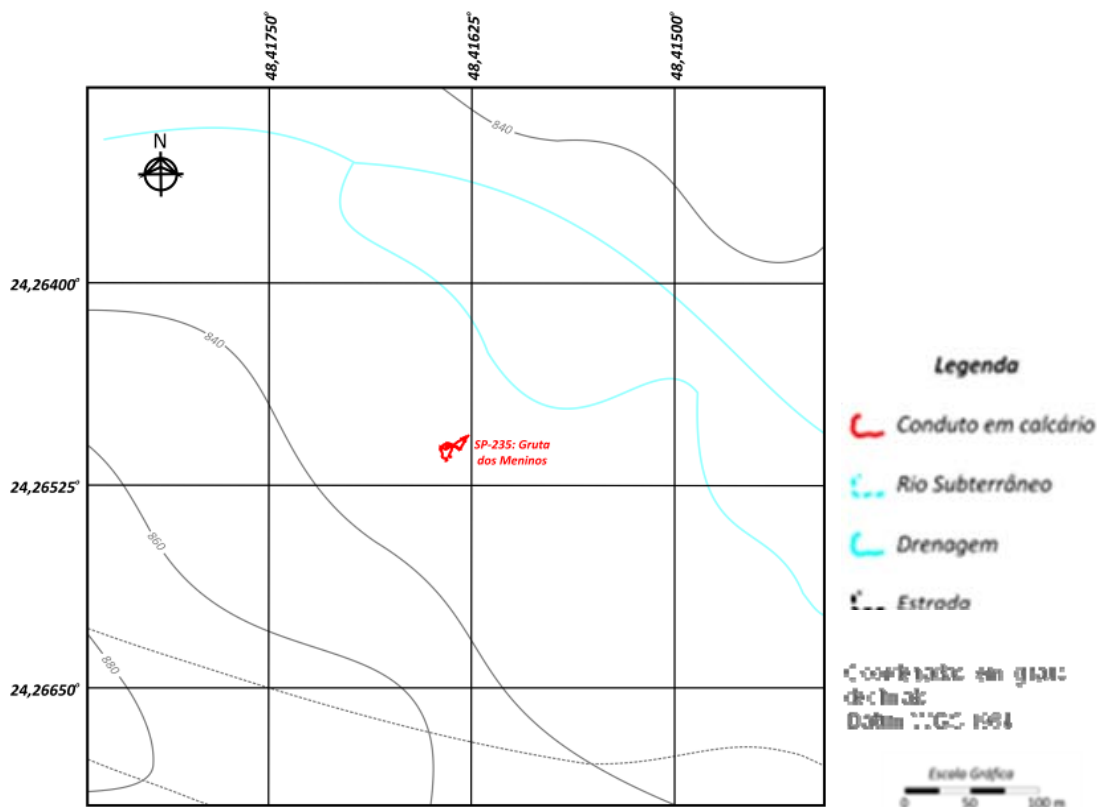


4.2.9. Gruta dos Meninos

FICHA TÉCNICA DA GRUTA DOS MENINOS	
Nome Oficial: Toca dos Meninos Sinônimo: Gruta dos Meninos Nome Usual: Gruta dos Meninos	Dados cadastrais: CNC-SBE n° SP-235
Localização: PEI Município: Ribeirão Grande, SP Bacia Hidrográfica: Bacia hidrográfica do rio Ribeira de Iguape, sub-bacia do rio Pilões. Litologia: Calcário	Coordenada geográfica da entrada Latitude: 24° 15'58,8"S Longitude: 48°24'59,5"W Altitude: 853 m Datum: WGS 1984
Desenvolvimento: 31 m de extensão (Projeção Horizontal - Descontínua) Desnível: 8 m	Topografia: <ul style="list-style-type: none"> GPME, 2009, BCRA grau 5D
Acesso: Próximo a pousada Capivara, distante 750 m de caminhada a partir da recepção do Parque, de fácil acesso	
HISTÓRICO	<ul style="list-style-type: none"> A primeira referência à caverna é a exploração por Gnaspini Netto em 1988 Os primeiros estudos mais detalhados da caverna, incluindo topografia e espeleobiologia, foram realizados por Gnaspini Netto e Trajano em 1992 A visitação na cavidade foi efetivada a partir da orientação de pesquisadores atuantes em Intervalos
ATRATIVOS	<ul style="list-style-type: none"> Facilidade de acesso. Clarabóia no trecho final da caverna
MEIO FÍSICO	Hidrologia: <ul style="list-style-type: none"> Caverna seca Depósitos clásticos e fossilíferos: <ul style="list-style-type: none"> No interior da cavidade ocorrem depósitos argilosos inconsolidados Espeleotemas: <ul style="list-style-type: none"> Presença de poucos espeleotemas Padrão da rede de condutos: <ul style="list-style-type: none"> 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
BIODIVERSIDADE	<ul style="list-style-type: none"> Fauna terrestre: 48 morfoespécies de invertebrados e uma de vertebrado, sendo que cinco espécies apresentaram troglomorismos (Superfamília Sminthuroidea sp.1; Ordem Diplura: Projapygidae; Ordem Geophilomorpha; Família Chelodesmidae; Eurydesmus sp.; Classe Symphyla)

4.2.9.1. Geoespeleologia

Na Área de Influência da gruta dos Meninos não se observou a presença de processos erosivos ou o desenvolvimento de atividades potencialmente impactantes (Figura 146).



Fonte: Instituto de Biociências/USP

Figura 146. Paisagem subterrânea e topografia do entorno

Os trabalhos realizados permitiram caracterizar a gruta dos Meninos como subsuperficial, inserida no contexto do epicarste. O acesso à gruta se dá a partir de uma pequena entrada, situada em meio a um afloramento calcário. Neste ponto é possível observar feições características do epicarste, tais como karrens e lapias, e a ação dos processos de dissolução ao longo das discontinuidades do calcário (foliação e fraturas).

No interior da gruta, que possui desenvolvimento da ordem de 41 m, fica evidente sua relação com a superfície externa, observada através de uma clarabóia. O piso da cavidade é recoberto por sedimentos argilosos finos, que se apresentam parcialmente erodidos em alguns pontos. De maneira geral a gruta dos Meninos é pouco ornamentada, exibindo alguns espeleotemas.

Os anexos 15.1, 15.3 e 15.4 trazem respectivamente o mapa topográfico da gruta, suas feições morfológicas indicativas de evolução e as feições geológicas e ocorrências de depósito.

A visitação a esta cavidade não expõe o turista a riscos significativos (Figura 148), porém sendo recomendável normatizar o acesso e fluxo de visitação.

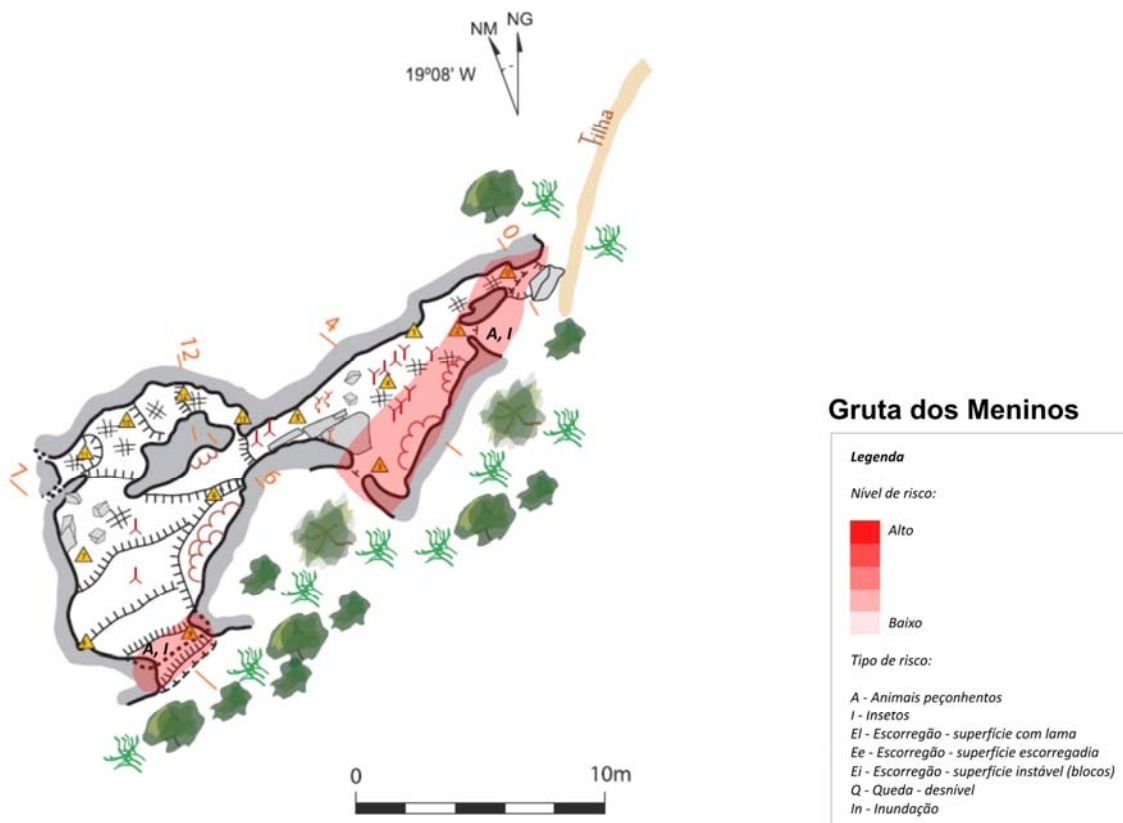


Figura I47. Feições físicas de risco a visitação na caverna

A fragilidade do meio físico pode ser observada na Figura I49. A classificação da fragilidade se encontra no Anexo I5.2.

4.2.9.2. Microclimatologia

A gruta dos Meninos apresenta a menor extensão dentre as cavernas analisadas, com desenvolvimento de apenas 38 m. É uma gruta seca e não apresenta zonas afóticas, devido ao tamanho reduzido e à presença de clarabóias. Essa configuração permite uma boa ventilação na cavidade, fato que influencia diretamente em seu microclima.

A Figura I48 traz representação da gruta com a localização e imagens dos locais escolhidos para o monitoramento.

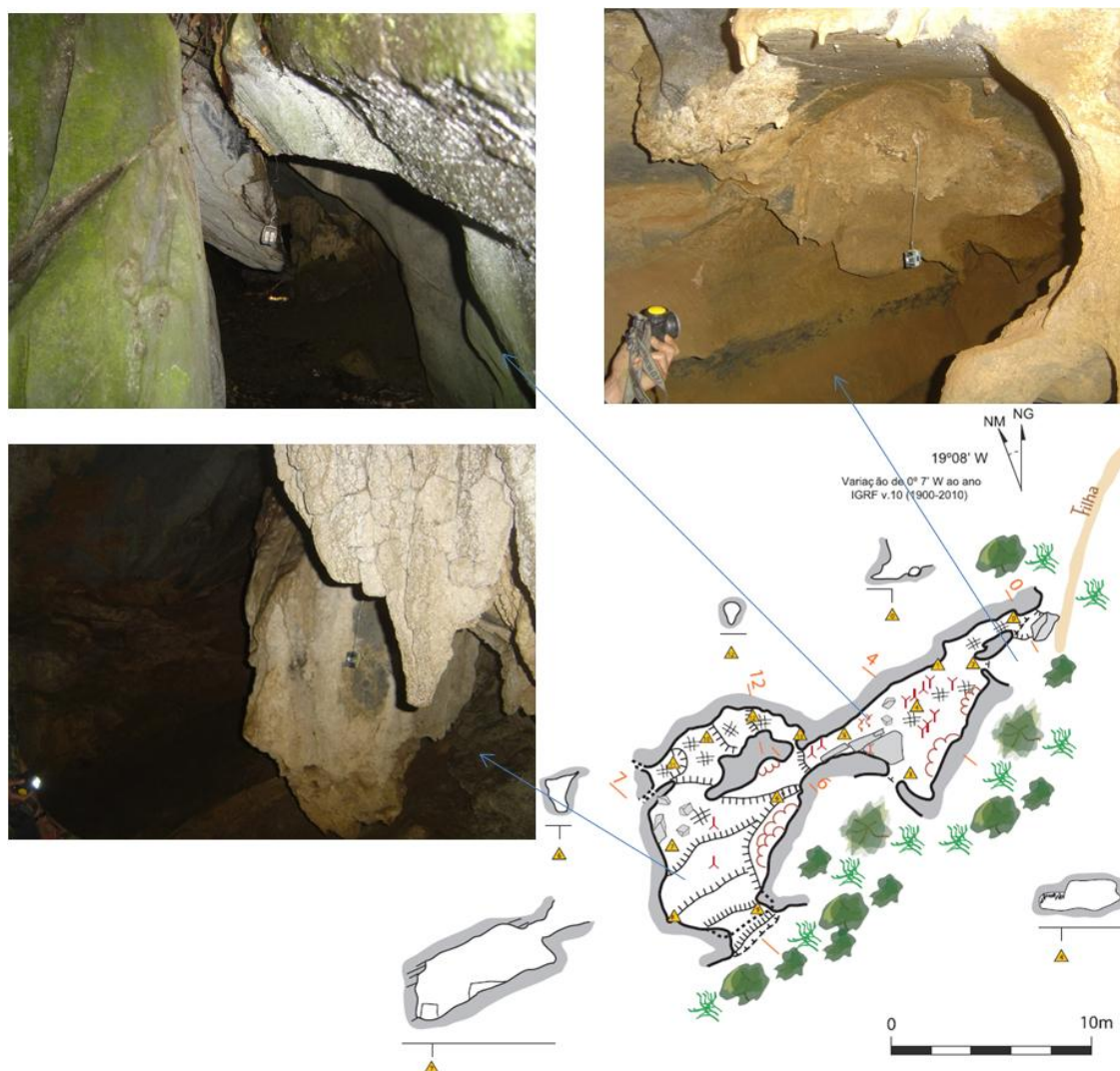
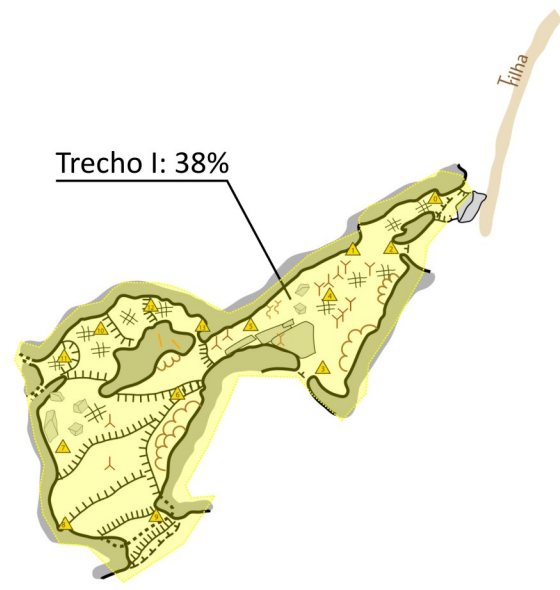


Figura 148. Localização dos termohigrômetros na gruta dos Meninos

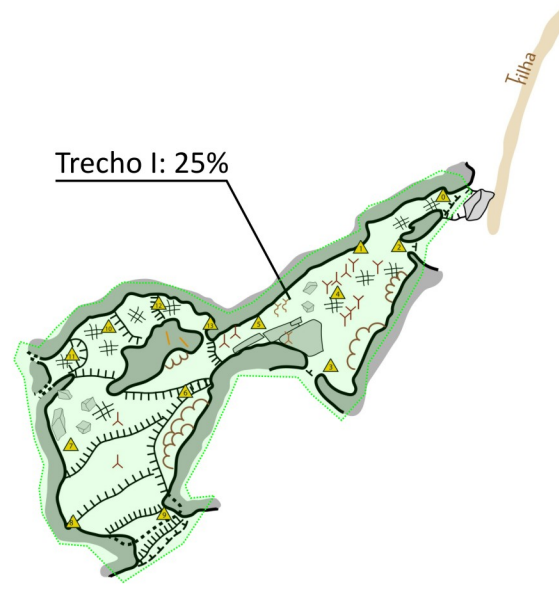
Conforme definido no termo de referência, o primeiro termohigrômetro teve que ser instalado na entrada da caverna para permitir a caracterização do microclima de transição entre os meios externo e interno. O segundo foi instalado em um local de passagem de turistas, no meio da galeria, e o último ficou no final do corredor. Em decorrência da configuração desta cavidade, constituída por uma única galeria de pequena extensão, ela não contém trechos não visitáveis.

Os termohigrômetros foram instalados na gruta dos Meninos na manhã do dia 6 de fevereiro de 2009 e lá permaneceram até o dia 13 do mesmo mês. Os dados gerados foram analisados estatisticamente e podem ser visualizados na Tabela 47.

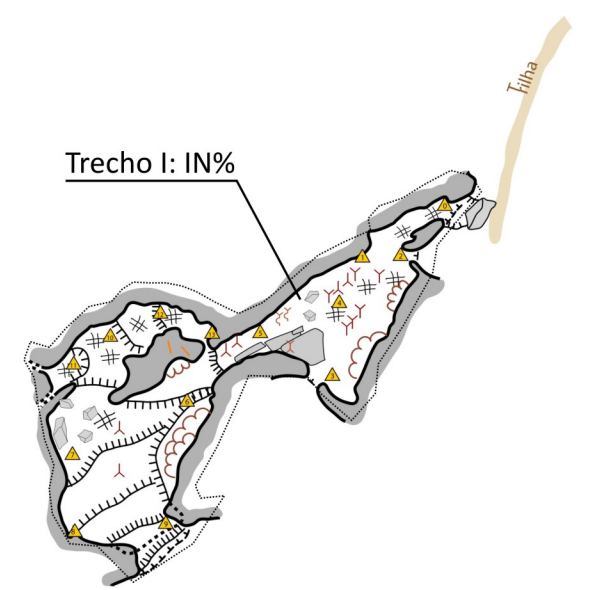
Morfologia



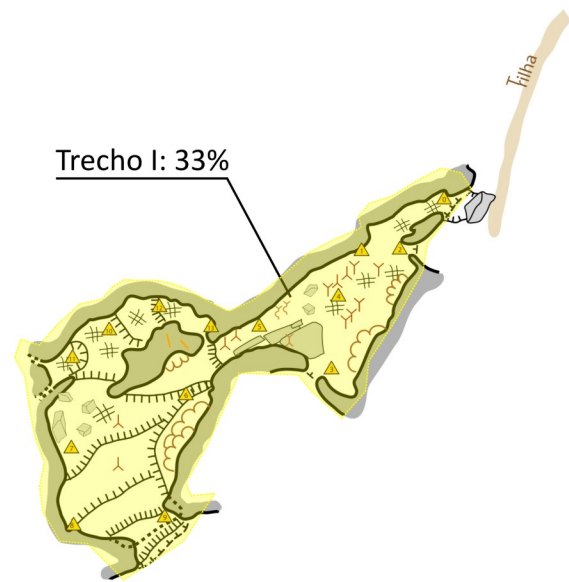
Depósitos Clásticos



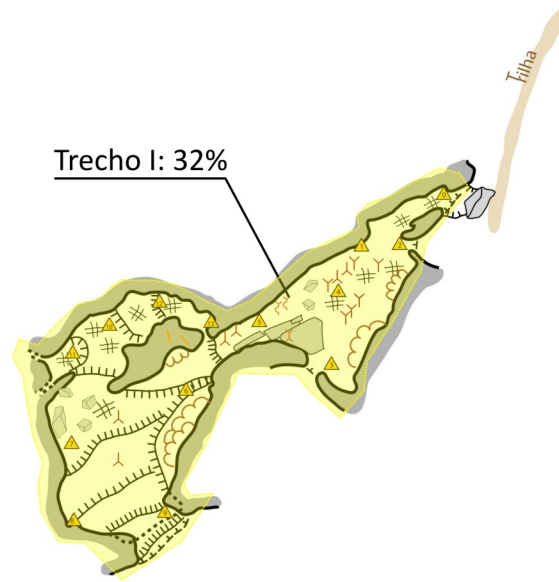
Depósitos Paleontológicos ou Arqueológicos



Espeleotemas



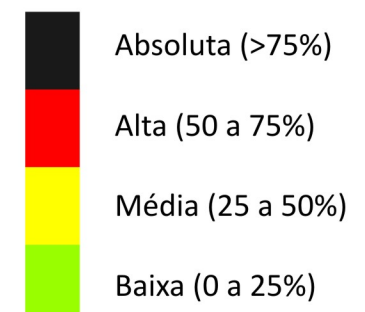
Fragilidade Específica



Gruta dos Meninos

Legenda

Valoração dos índices de fragilidade:



IN Inexistente

NA Não avaliado

Tabela 47. Parâmetros de temperatura e umidade relativa do ar da gruta dos Meninos

	Temperatura do ar (°C)			Umidade relativa do ar (%)		
	Entrada	Meio galeria	Final galeria	Entrada	Meio galeria	Final galeria
Média	17,53	18,36	17,36	100,00	99,88	100,00
Máximo	19,87	18,93	17,49	100,00	100,00	100,00
Mínimo	16,17	17,96	17,33	100,00	62,90	100,00
Amplitude	3,70	0,97	0,16	0,00	37,10	0,00
Moda	17,44	18,44	17,33	100,00	100,00	100,00
Mediana	17,44	18,28	17,33	100,00	100,00	100,00
Variância	0,52	0,04	0,00	0,00	1,81	0,00
Desvio padrão	0,72	0,19	0,06	0,00	1,34	0,00

A temperatura do ar mostrou-se mais elevada no meio da galeria, comparando aos demais pontos de análise, com média de 18,54°C, ante 17,53°C da entrada e 17,36°C do final do corredor. As máximas e mínimas foram registradas na entrada (19,87°C e 16,17°C, respectivamente).

As amplitudes térmicas foram maiores na entrada da gruta, com variações de 3,7°C. No interior da cavidade, as variações térmicas do período foram inferiores a 1°C.

As modas e as medianas das amostras são muito próximas entre si e das médias. Este fato, juntamente com o registro de baixas variâncias e desvios padrões, sugere uma estabilidade atmosférica nesta cavidade.

A umidade relativa do ar apresentou médias, máximos, mínimos, modas e medianas iguais a 100% na entrada da gruta ao final dela. Conseqüentemente, as amplitudes, variâncias e desvios padrões nestes pontos foram nulos.

A UR variou somente no meio da galeria, onde o mínimo chegou a 62,9%, conferindo amplitude superior a 37%. Apesar da variabilidade, a moda e a mediana estiveram em 100%, comprovando que na atmosfera cavernícola o ar apresenta-se saturado na maior parte do tempo. A variância chegou a 1,81, resultando em desvio padrão de 1,34.

A Figura 150 apresenta a variação da temperatura do ar na gruta dos Meninos durante o período estabelecido de uma semana.

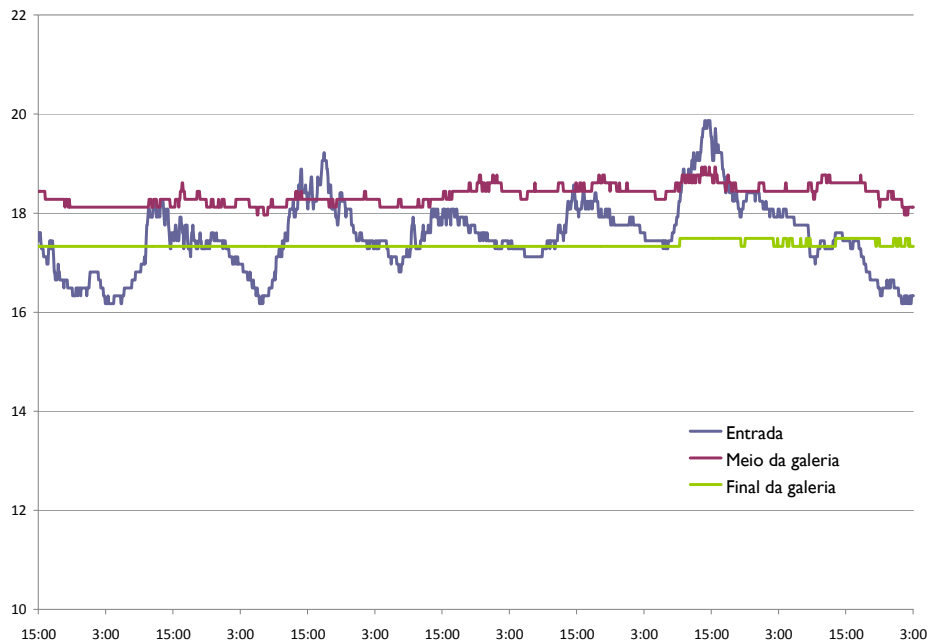


Figura 150. Variação da temperatura do ar (°C) na gruta dos Meninos

Os dados da entrada da gruta foram os mais variados, pois este ponto está sob influência da radiação solar, apresentando alternância entre o dia e a noite. No meio da galeria, a temperatura também se mostrou variável, acompanhando suavemente as variações externas, porém com amplitudes térmicas bastante reduzidas e atraso na assimilação do tempo exterior. Ao final da galeria, a atmosfera cavernícola tende a estabilidade, com variação diária inferior a 0,3°C.

A gruta dos Meninos é pouco procurada por turistas. Assim, uma visita teve que ser simulada no dia 7/02 com cinco pessoas para analisar as possíveis alterações microclimáticas desse ambiente.

Na presença de visitantes, a temperatura do terceiro ponto permaneceu constante em 17,3°C e a do meio da galeria apresentou-se com a maior estabilidade do período, ficando praticamente todo o tempo em 18,3°C. Tal fato demonstra ausência de impactos na atmosfera dessa gruta decorrentes do turismo.

As amplitudes térmicas diárias do interior da gruta podem ser observadas na Figura 152, comprovando as baixas variações no dia da visita.

A umidade relativa do ar pode ser analisada na Figura 153.

A UR foi constante em 100% na entrada da gruta dos Meninos e no final dela. Variações podem ser percebidas no meio da galeria em quase todos os dias do período analisado, com mínimo de 62,9% no dia 11/02. Como as variações são frequentes, não podemos relacioná-las ao turismo. Essas variações decorrem da boa ventilação deste ponto, localizado próximo as clarabóias e a entrada da gruta.

A saturação nos outros dois pontos é decorrente do gotejamento dos espeleotemas, da proteção da caverna pelo recobrimento rochoso, pela presença de mata fechada no meio externo e pela realização do trabalho de campo em período chuvoso.

Os perfis térmicos e de gás carbônico da gruta dos Meninos foi realizado no dia 13/02 e podem ser vistos nas Figuras 151 e 154.

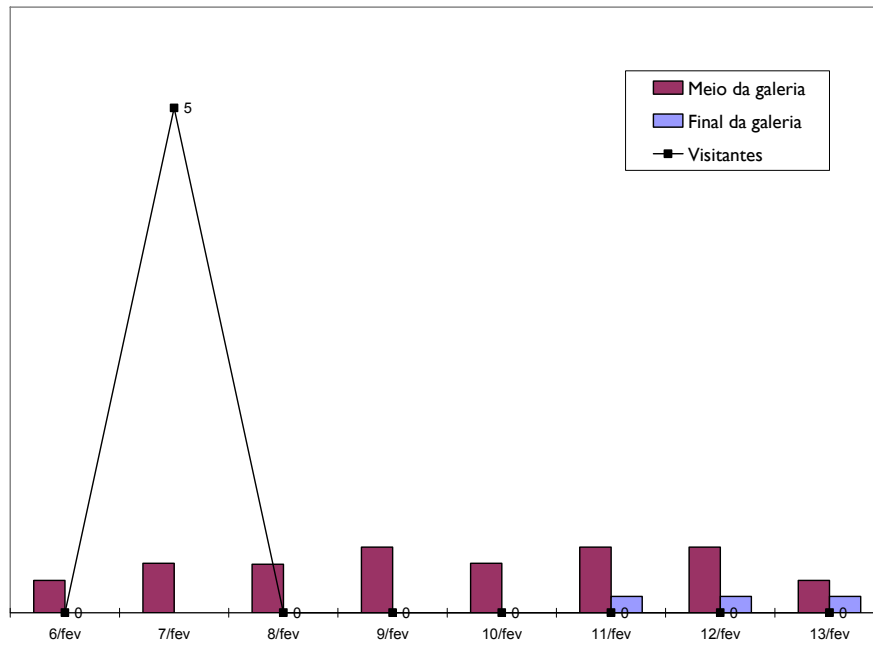


Figura I51. Amplitudes térmicas (°C) e número de visitantes diários na gruta dos Meninos

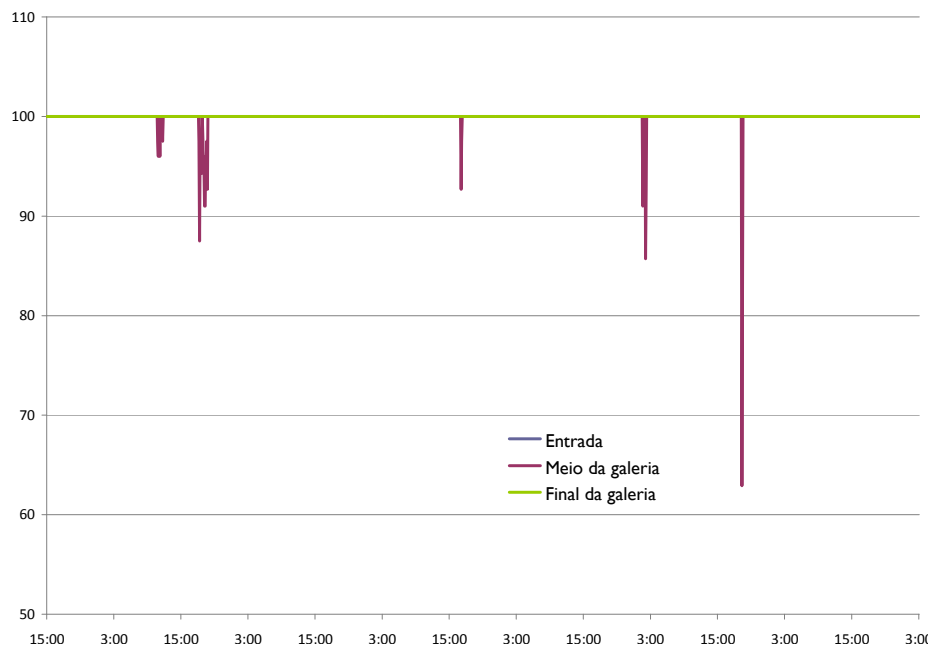


Figura I52. Variação da umidade relativa do ar (°C) na gruta dos Meninos

A temperatura do ar é menor na entrada da caverna, aumentando no meio da galeria, devido à entrada de radiação solar pelas clarabóias, onde chega a um máximo de 18,6°C. No final do corredor ela volta a cair, atingindo o mínimo de 17,3°C.

Na presença de visitantes, a temperatura não sofreu alterações, mantendo os mesmos valores encontrados em condições naturais.

Quanto ao CO₂, em condições naturais as taxas variaram de 421 a 870 ppm, sendo menor na entrada e maior no final do corredor. Há uma leve queda nas concentrações em pontos próximos às clarabóias, devido ao aumento da ventilação.

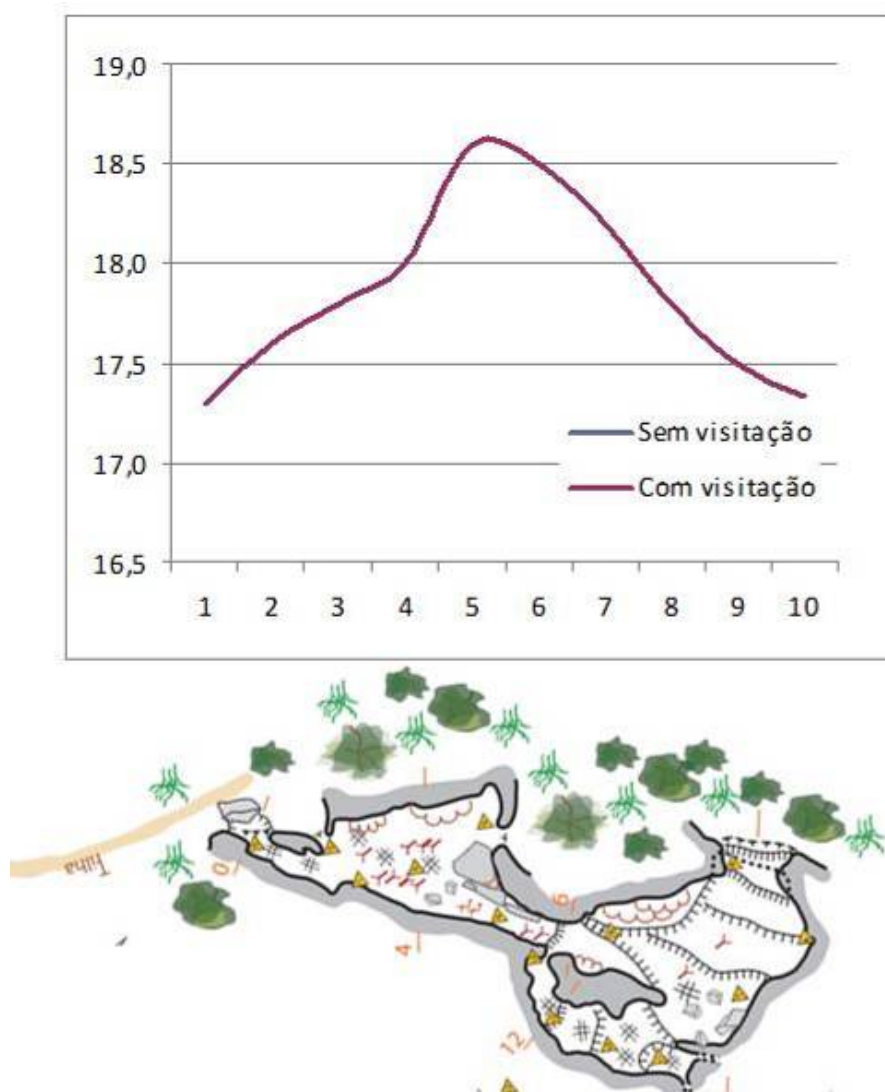


Figura 153. Perfil térmico da gruta dos Meninos

Na presença de três turistas, houve um ligeiro aumento na concentração do gás no interior da galeria, porém pouco significativo visto que está dentro do erro instrumental que é de 50 ppm. Somente no último ponto de coleta a alteração foi maior, passando de 870 a 1037 ppm, devido à baixa troca de energia no final da galeria.

Em suma, a gruta dos Meninos não apresenta alterações na temperatura e umidade relativa do ar em decorrência de visitas turísticas. Alterações em sua atmosfera só foram detectadas em um único ponto no perfil de gás carbônico. Ressalta-se, no entanto, que os resultados apontados não são conclusivos devido às limitações metodológicas do estudo. A fragilidade do microclima pode ser observada na Figura 155.

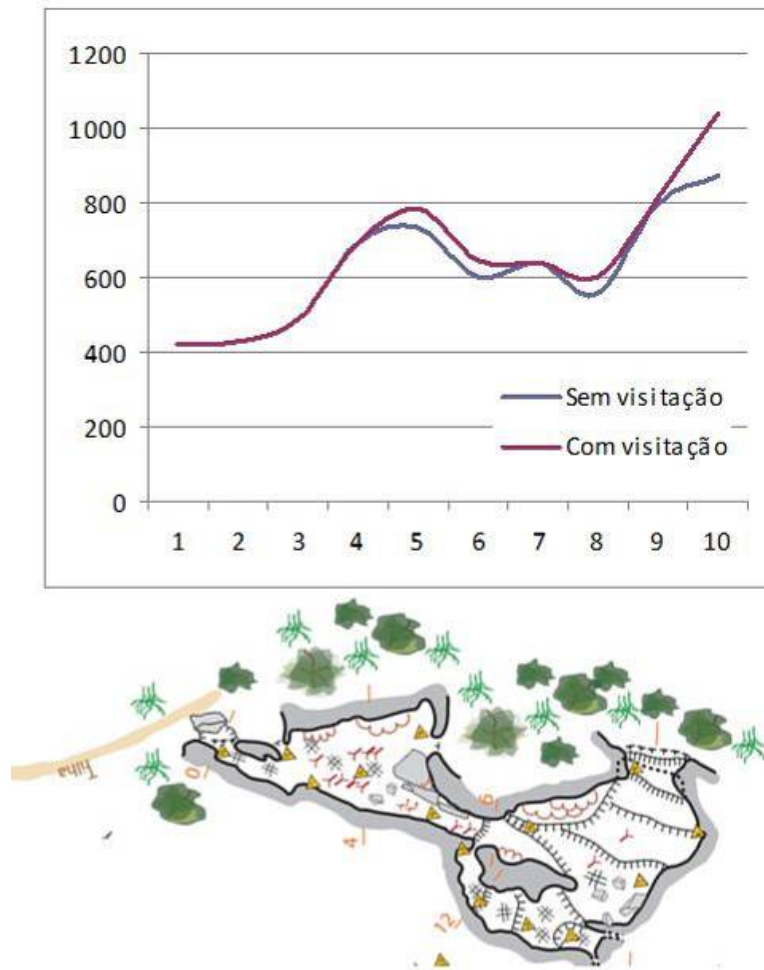


Figura 154. Perfil de gás carbônico da gruta dos Meninos

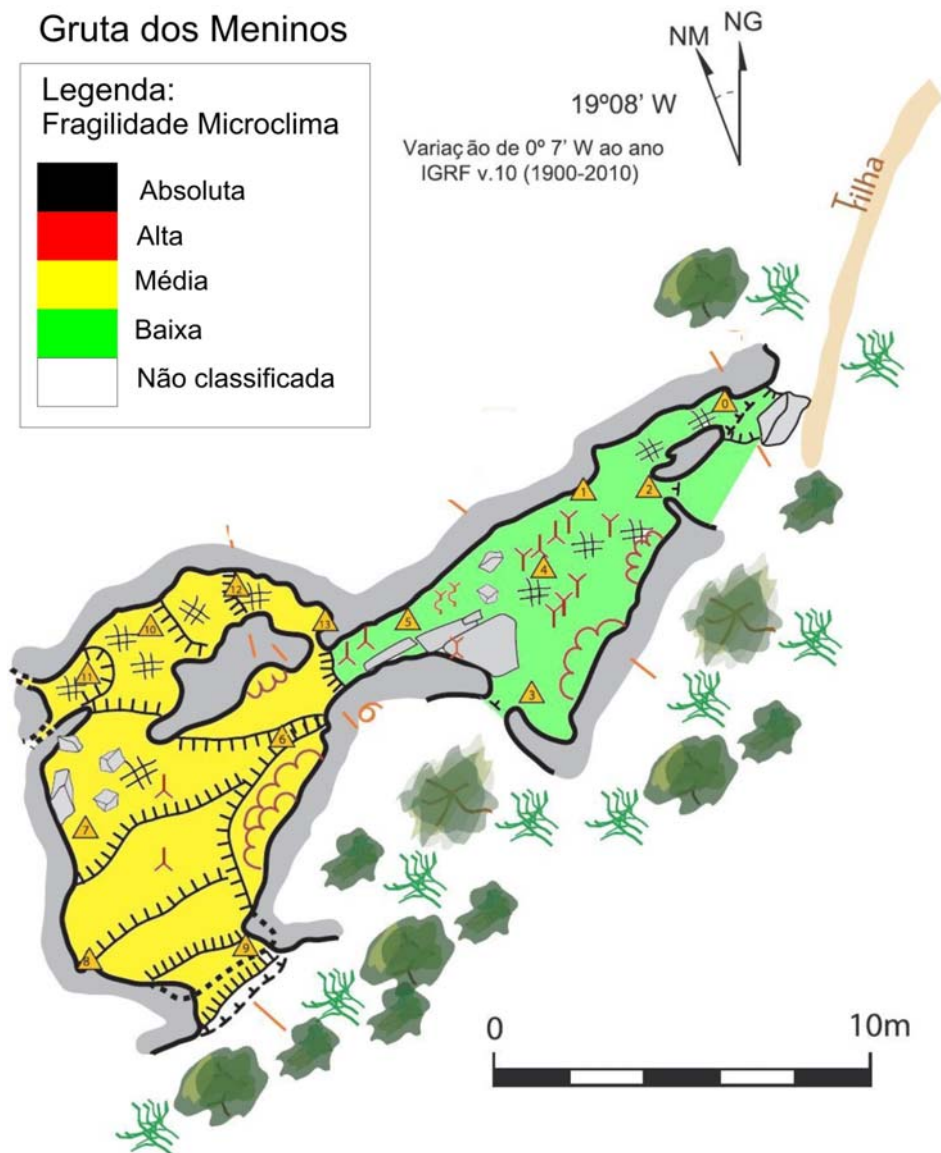


Figura 155. Fragilidade do microclima

4.2.9.3. Fauna cavernícola

Fauna Terrestre

Pequena cavidade seca com várias aberturas para o ambiente epígeo. Zonas de entrada e penumbra clara, não formam zona afótica.

Foram observadas raízes de vários calibres no piso, paredes e algumas descendo do teto até o piso da cavidade (Figura 156) Também havia fungos brancos nas paredes e teto, além de muito folhíço na região de entrada e abaixo das várias aberturas superiores. Foram visualizados fungos do tipo “cogumelo” na campanha de março e pontos esparsos de guano de morcegos frugívoros em setembro de 2009.



Figura 156. Raízes pendentes do teto da gruta dos Meninos

A macro-fauna observada corresponde a aproximadamente cinco opiliões *S. spelaum*, pelo menos 10 opiliões *Serracutisoma pseudovarium* (duas fêmeas cuidando de ovos em março – Figura 157A), mais de 40 *S. brevipennis*, quatro *C. fasciatus*, aproximadamente cinco aranhas *E. cyclothorax*, pelo menos 10 aranhas *Mesabolivar sp.* (Figura 157B), quatro ninfas e dois exemplares adultos de *Z. travassosi* e três mariposas Noctuídae (Figura 158).



Figura 157. (A) *Serracutisoma pseudovarium* (Gonyleptidae) cuidando de ovos na gruta dos Meninos. (B) *Mesabolivar sp.* (Pholcidae) com ooteca na gruta dos Meninos

Entre os vertebrados, observou-se a presença de uma guaxica na campanha de março e morcegos Phyllostomidae em setembro, quando alguns exemplares de *Anoura caudifer* foram capturados com utilização de puçás, e soltos após identificação. A lista da fauna terrestre da gruta dos Meninos está representada no Anexo 15.5.

Analisando-se a lista de espécies da gruta dos Meninos observa-se a presença de 48 morfoespécies de invertebrados e uma de vertebrados, comparados com apenas uma morfoespécie de invertebrados citada anteriormente (não há registros de vertebrados em literatura). Nenhum dos 49 grupos encontrados (invertebrados e vertebrados) foi registrado em literatura, dessa forma, todos representam novas ocorrências, além da única espécie registrada anteriormente, a qual não foi encontrada no presente estudo (total de 50 registros). Cinco espécies encontradas apresentaram troglomorfismos (ausência de olhos e pigmentação).



Figura 158. *Lepidoptera Noctuidae* no interior da gruta dos Meninos

A cavidade foi classificada como de baixa fragilidade para fauna terrestre, e média fragilidade em um pequeno ponto localizado próximo à entrada, onde ocorreu a maioria dos táxons troglomórficos.

Fragilidade do meio biótico

A fragilidade do meio biótico pode ser observada na Figura 159.

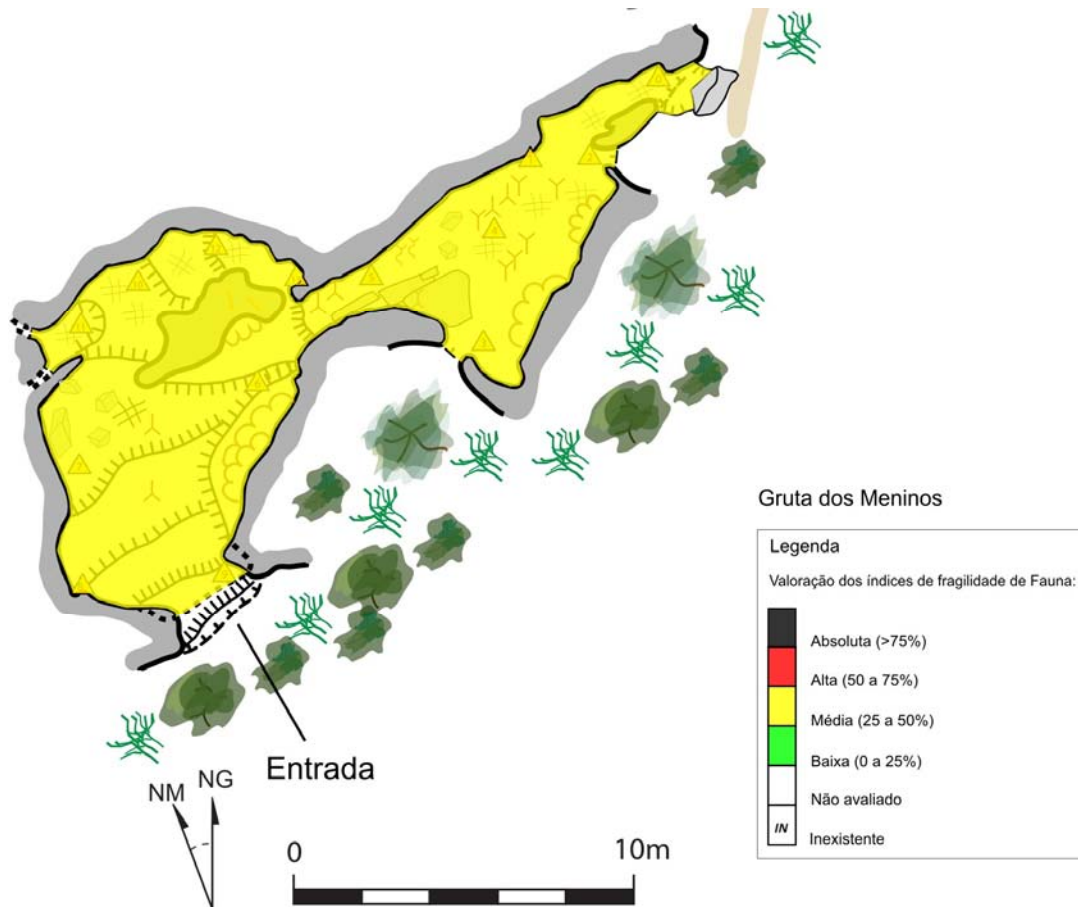


Figura 159. Fragilidade do meio biótico da gruta dos Meninos

4.2.9.4. Fungos e outros patógenos

Para a gruta dos Meninos foi pretendida a coleta de uma amostra de guano para verificação de ocorrência do fungo patógeno, causador da histoplasmose, contudo, durante os trabalhos de campo, não foram encontradas manchas de guano passíveis de coleta.

Frente à escassez de material orgânico adequado para a coleta, não foram realizados testes para verificação do fungo nesta cavidade.

4.2.9.5. Patrimônio histórico, cultural e arqueológico

A gruta dos Meninos não apresenta registros arqueológicos na literatura, suas características a configuram como um ambiente de restrito potencial arqueológico. A Tabela 48 resume as características desta cavidade.

Tabela 48. Registros arqueológicos da gruta dos Meninos

Agrupamento 2	Bibliografia ¹	Prospecção ²	CVA ³	SVABP ⁴	SVARP ⁵
Gruta dos Meninos					X

¹ Dispõe de conhecimento arqueológico registrado em bibliografia.

² Cavernas para as quais não foram encontrados registros arqueológicos bibliográficos (nenhum ou insuficiente) exigindo o trabalho de prospecção.

³ Cavidades com vestígios arqueológicos (CVA)

* vestígios arqueológicos identificados pela pesquisa dos PME

** cavernas para as quais já se contava com informação de vestígios arqueológicos ou culturais

⁴ Cavidade sem vestígios arqueológicos e com bom potencial arqueológico

⁵ Cavidade sem vestígios arqueológicos e com restrito potencial arqueológico

A gruta dos Meninos está implantada em área de relevo acidentado, com afloramentos de rocha calcária. Área de entorno coberta por mata alta. O acesso é feito pela estrada que leva até a Pousada Capivara. Próximo a essa cavidade existe um lago artificial e uma estrada que leva até a pousada Capivara. Existia também, à margem da estrada, uma casa. Trata-se de uma gruta muito pequena, com boca estreita e desfavorável a ocupação humana.

4.2.9.6. Uso público

Essa caverna não possui qualquer outro equipamento facilitador de visitação.

- **Acesso:** próxima as pousadas Esquilo e Capivara, dista 750 m por trilha a partir da Recepção, sem maiores dificuldades.
- **Descritivo do atual circuito de visitação:** circuito fechado (entra e sai pela mesma boca) sem ramificações, com caminhamento praticamente plano. Caverna pequena com uma clarabóia no final. Visitas são feitas em grupos de cinco pessoas mais o guia, com permanência máxima de 30 minutos, conforme indicado no acordo judicial. Na prática, a permanência máxima de cada grupo nessa caverna é de apenas 15 minutos. De acordo com registros de visitação, essa é a caverna com menor número de visitantes entre as cavernas abertas à visitação na sede do PEI.
- **Pontos interpretativos:**
 - 1ª parada – Entrada, com explicação geral sobre a caverna, inclusive o nome.
 - 2ª parada – Clarabóia no final.

O percurso de caminhada proposto para a gruta dos Meninos pode ser observado na Figura 160.

- **Toponímia:** o nome da gruta – Meninos –vem da sua facilidade de visitação (plana) e localização (próxima ao alojamento Capivara) o que a torna muito fácil de ser visitada, até mesmo por crianças.

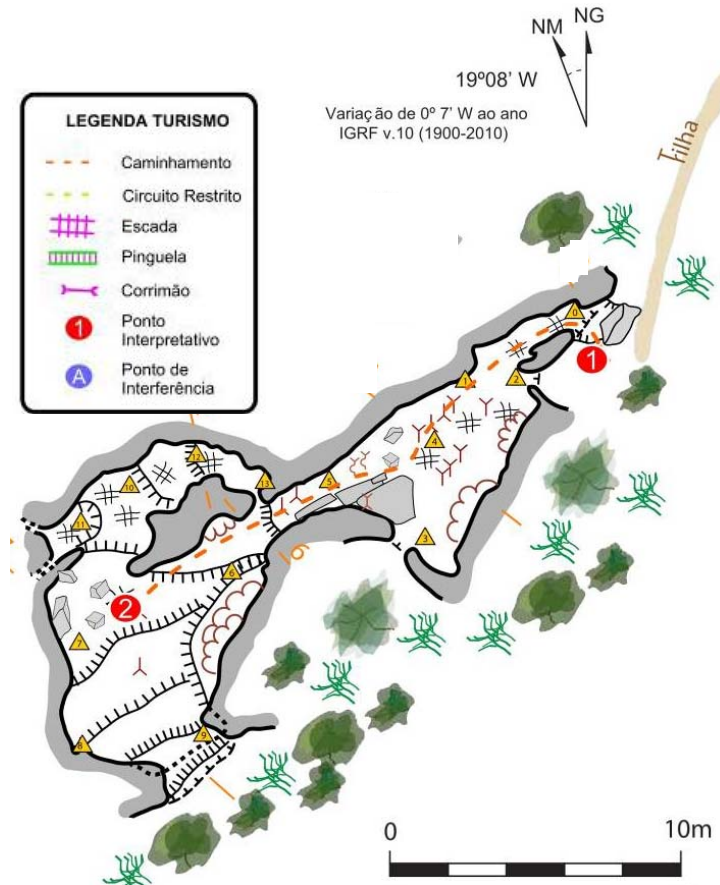


Figura 160. Gruta dos Meninos – caminhada com os pontos interpretativos

4.2.9.7. Síntese das recomenda es para o zoneamento ambiental espeleológico

Para o ZAE da toca dos Meninos, os seguintes aspectos foram pontuados pelos coordenadores de diagnósticos temáticos:

Meio Físico: Esta caverna   a única que apresenta clara expressão de feições de inicia o freática, sendo bastante didática para atividades educativas. Sua fragilidade foi considerada média.

Microclima: A fragilidade foi considerada como baixa, do início até a porção média da caverna, e m dia, na sua porção final. No fundo da caverna a conexão com o ambiente externo   menor e, por isso o ambiente   mais sensível às altera es climáticas. De todo modo, esta varia o não   impeditiva e, assim, a visita o pode continuar ocorrendo.

Espeleobiologia: No extremo final da caverna há o registro de ocorrência de troglóbios, a visita o pode ocorrer no local, mas a região de ocorrência desses animais deve ser isolada por cordas ou corrimões.

Turismo: Manutenção do percurso e práticas atuais de visitação.

Estas recomendações são sintetizadas na representação das fragilidades máximas (Figura 161).

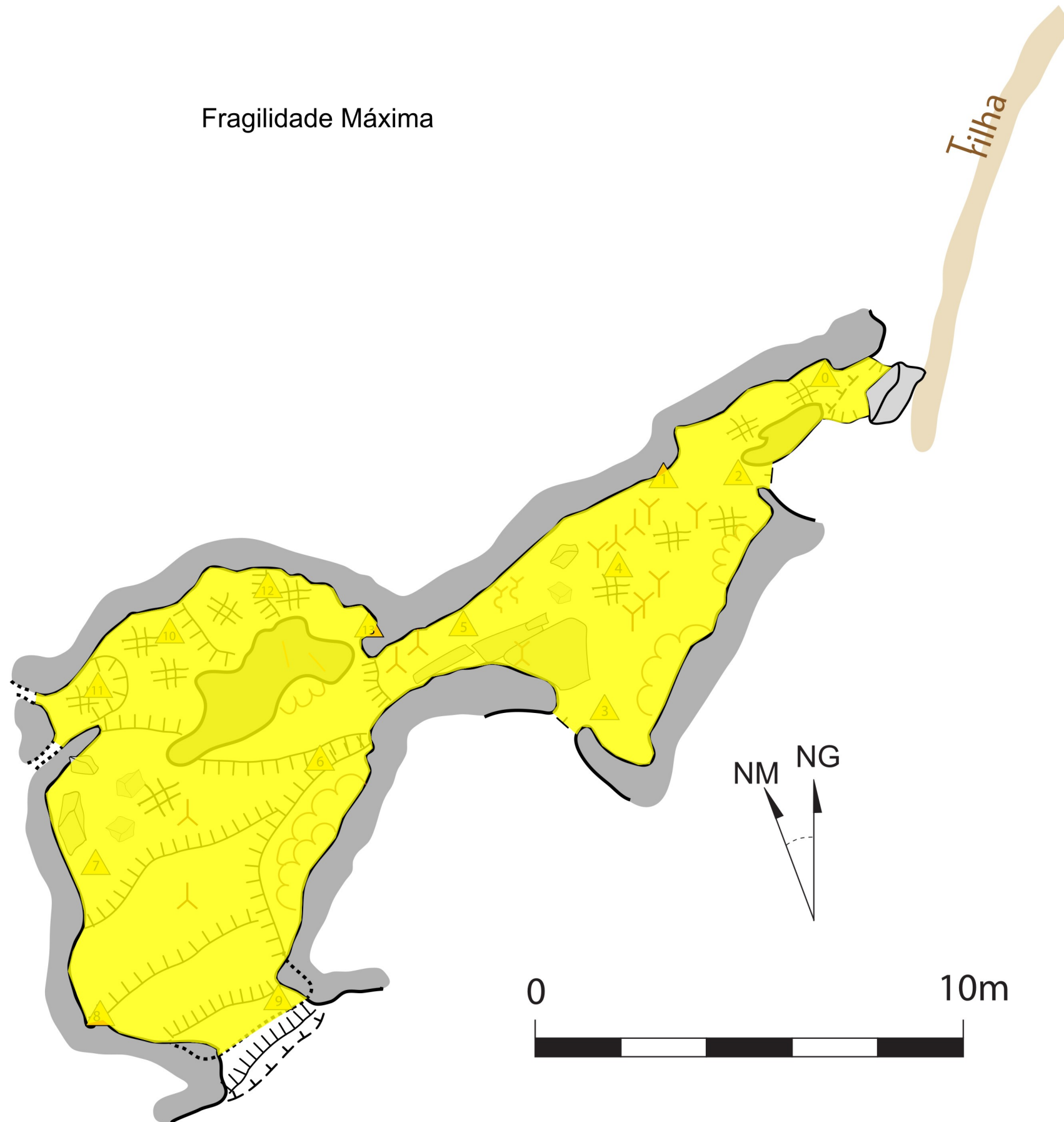
4.2.9.8. Zoneamento Ambiental Espeleológico

O ZAE da gruta dos Meninos ficou da forma como exposto na Figura 162, com a descrição das zonas aplicadas na Tabela 49.

Tabela 49. Descrição geral do ZAE da gruta dos Meninos

Zona	Descrição da Área	Uso Permitido	Uso Não-permitido	Recomendações específicas
AI	Projeção da caverna em superfície e entorno de 250 m.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Uso indireto dos recursos naturais. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Uso direto dos recursos naturais. 	-
ZP	Áreas não demarcadas da cavidade.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pesquisa ▪ Espeleologia ▪ Iniciação espeleológica ▪ Fiscalização. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espeleoturismo. 	-
ZUE	Circuito de caminhamento delimitado.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pesquisa ▪ Espeleologia ▪ Espeleoturismo de baixa e média escala. ▪ Iniciação espeleológica ▪ Fiscalização. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espeleoturismo de larga escala. 	-





Fragilidade Máxima



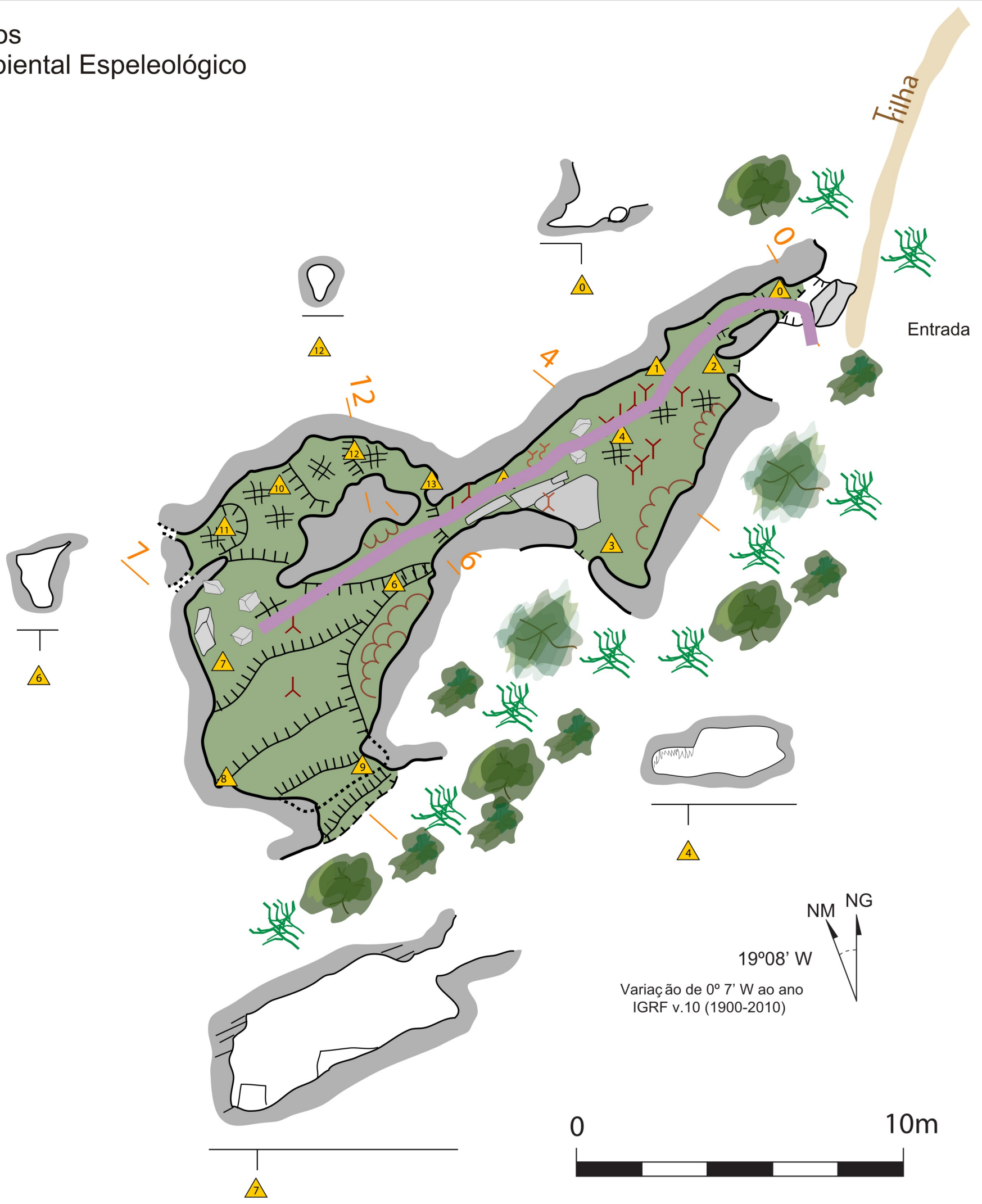
Gruta dos Meninos

Legenda




Valoração dos índices de fragilidade:

-  Absoluta (>75%)
-  Alta (50 a 75%)
-  Média (25 a 50%)
-  Baixa (0 a 25%)
- IN* Inexistente
- NA* Não avaliado

Gruta dos Meninos
 Zoneamento Ambiental Espeleológico



Legenda ZAE

-  Caminhamento Extensivo (ZUE)
-  Zona Primitiva (ZP)
-  Área de influencia direta

4.2.10. Gruta do Fogo

FICHA TÉCNICA DA GRUTA DO FOGO	
Nome Oficial: Gruta do Fogo Nome Usual: Gruta do Fogo	Dados cadastrais: CNC-SBE nº SP-236
Localização: PEI Município: Iporanga, SP Bacia Hidrográfica: Bacia hidrográfica do rio Ribeira de Iguape, sub-bacia do rio Pilões. Litologia: Calcário	Coordenada geográfica da entrada Latitude: 24° 16'00,6"S Longitude: 48°25'49,6"W Altitude: 961 m Datum: WGS 1984
Desenvolvimento: 149 m de extensão (Projeção Horizontal - Descontínua) Desnível: 11 m	Topografia: ▪ GPME. 2009, BCRA grau 5D.
Acesso: Distante 2,5 km de recepção do Parque, sendo 1,2 km de carro e 1,3 km a pé por trilha sem dificuldade	
HISTÓRICO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A primeira topografia da caverna foi realizada por Trajano & Gnaspini Netto em 1989 ▪ Os primeiros estudos mais detalhados da caverna, incluindo topografia e espeleobiologia, foram realizados por Gnaspini Netto e Trajano em 1992 ▪ A visitação na cavidade foi efetivada a partir da orientação de pesquisadores atuantes em Intervalles
ATRATIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espeleotema denominado “Chão de Estrelas”
MEIO FÍSICO	<p>Hidrologia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Caverna possui um pequeno rio subterrâneo em seu interior, acessível em parte de seu conduto principal <p>Depósitos clásticos e fossilíferos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ocorrência de argilas inconsolidadas <p>Espeleotemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Poucos espeleotemas <p>Padrão da rede de condutos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 vadosa
BIODIVERSIDADE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fauna terrestre: 26 morfoespécies de invertebrados e duas de vertebrados, sendo que duas espécies apresentaram troglomorismos (Superfamília Entomobryoidea; Família Pyrgodesmidae sp.2) ▪ Fauna aquática: Duas morfoespécies, nenhuma troglomorfa

4.2.10.1. Geoespeleologia

A gruta do Fogo está localizada em uma colina suave (Figura 163), inserida no contexto do epicarste (cavidade subsuperficial). Através dos trabalhos realizados não foram identificados processos erosivos no interior de sua Área de Influência que também exibe cobertura vegetal em estado satisfatório. Há diversos acessos no interior de sua AI, porém, em função de sua localização, não representam risco a cavidade.

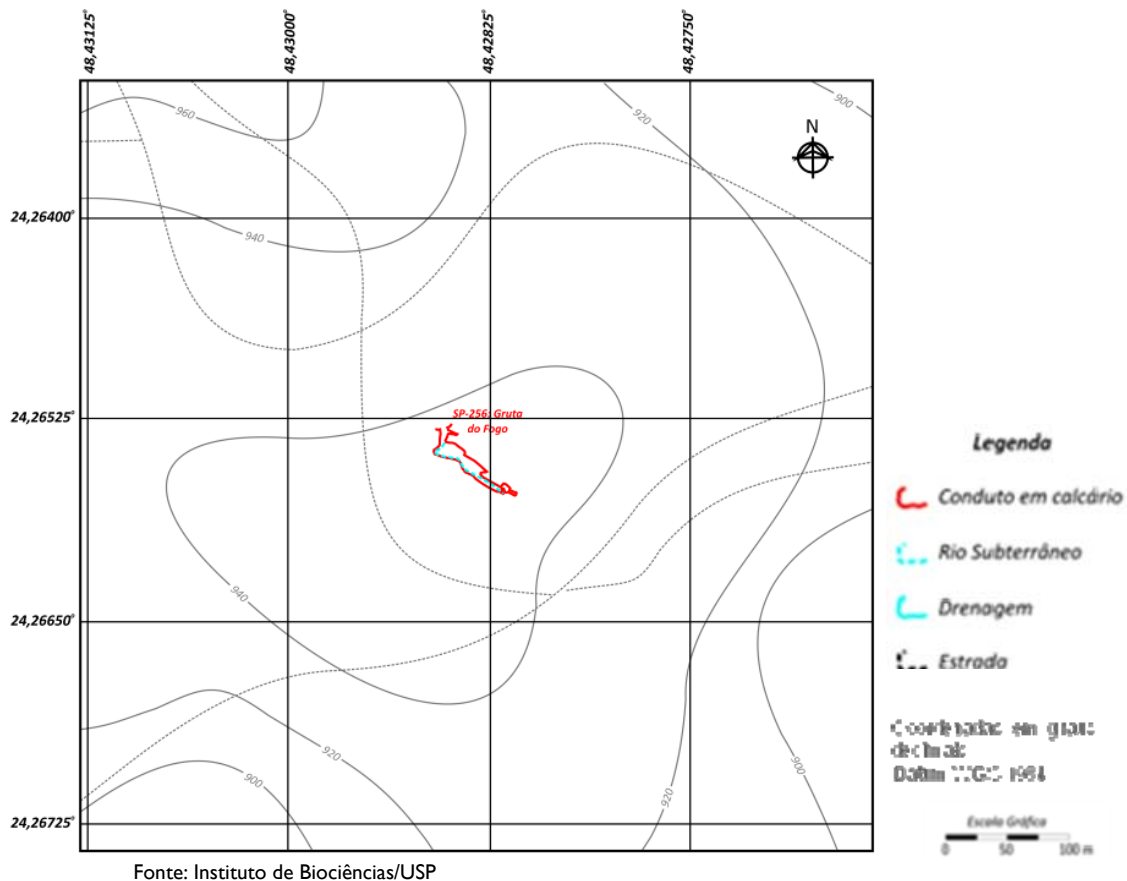


Figura 163. Paisagem subterrânea e topografia do entorno

O acesso à gruta do Fogo é realizado por um pequeno pórtico, onde é possível identificar a foliação horizontal dos calcários encaixantes. O aspecto de laje observado no teto junto à entrada é consequência do deslocamento de blocos a partir do teto da cavidade.

A partir do pórtico é possível acessar o interior da cavidade, caminhando por sobre um depósito argiloso fino, no qual se encontram esculpido alguns degraus. Ao longo do trecho de visitação, que perfaz cerca de 80 m (a cavidade possui 163 m de desenvolvimento), o visitante se depara com diversas ocorrências de blocos abatidos até o final da cavidade.

Neste cenário, onde predomina o processo de deslocamento de blocos, ocorrem poucos espeleotemas, sem grande valor cênico.

Os anexos 16.1, 16.3 e 16.4 trazem respectivamente o mapa topográfico da gruta, suas feições morfológicas indicativas de evolução e as feições geológicas e ocorrências de depósito.

A representação do risco elaborada para a gruta do Fogo, apresentado na Figura 164, não indica risco significativo ao visitante, porém a fim de proteger o bem natural deve-se promover melhorias nos trajetos, incluindo a delimitação e sinalização das trilhas, e a implantação de degraus e corrimão junto à entrada.

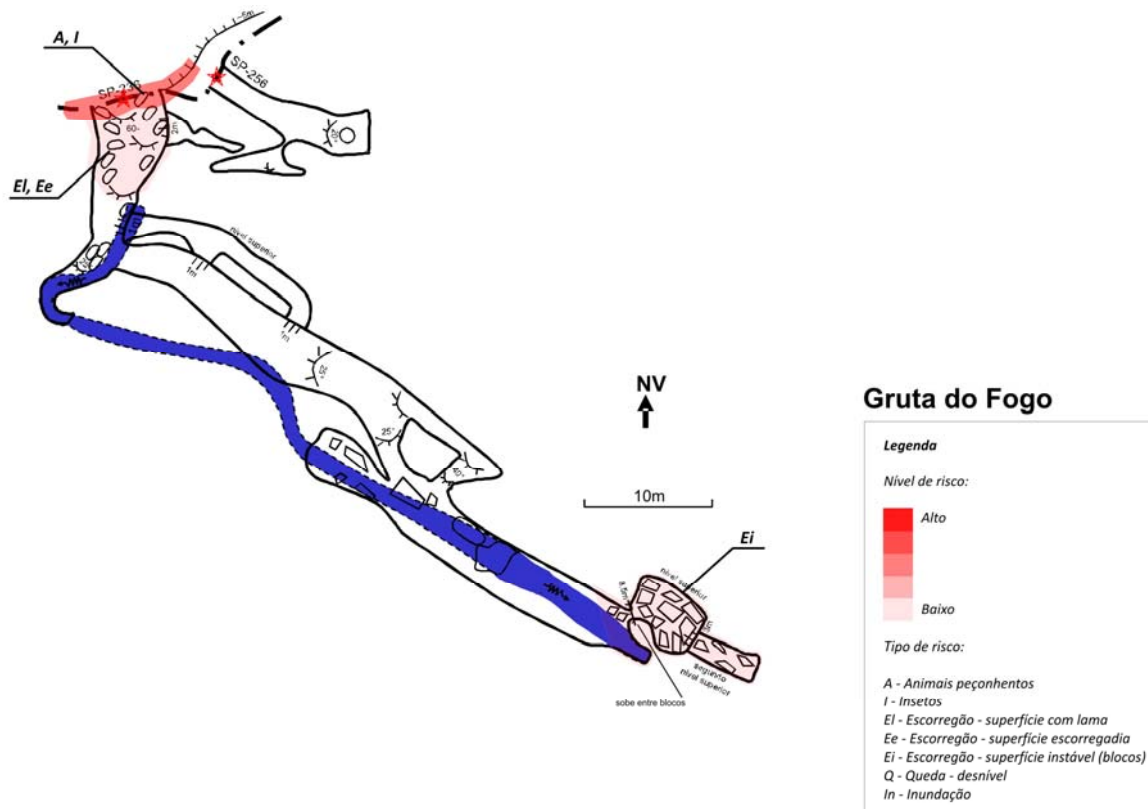
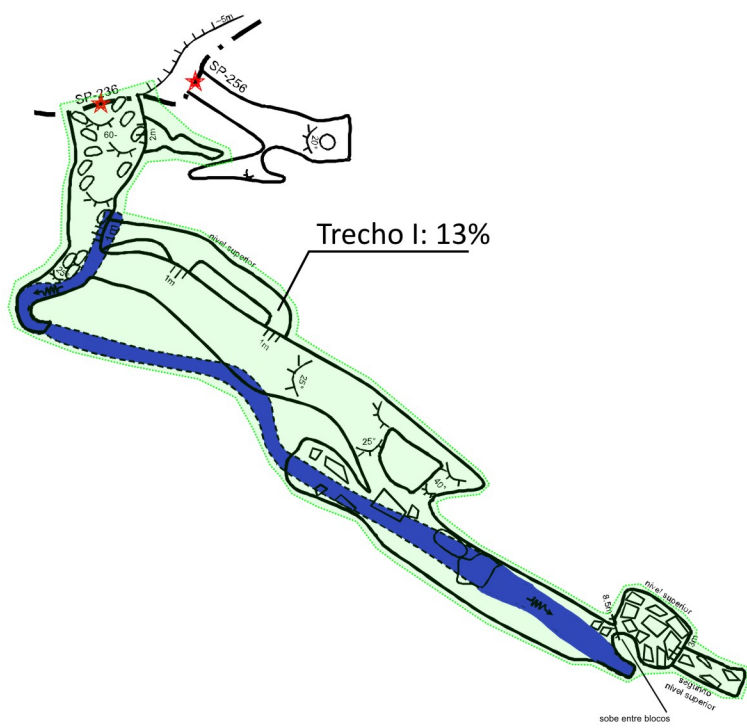


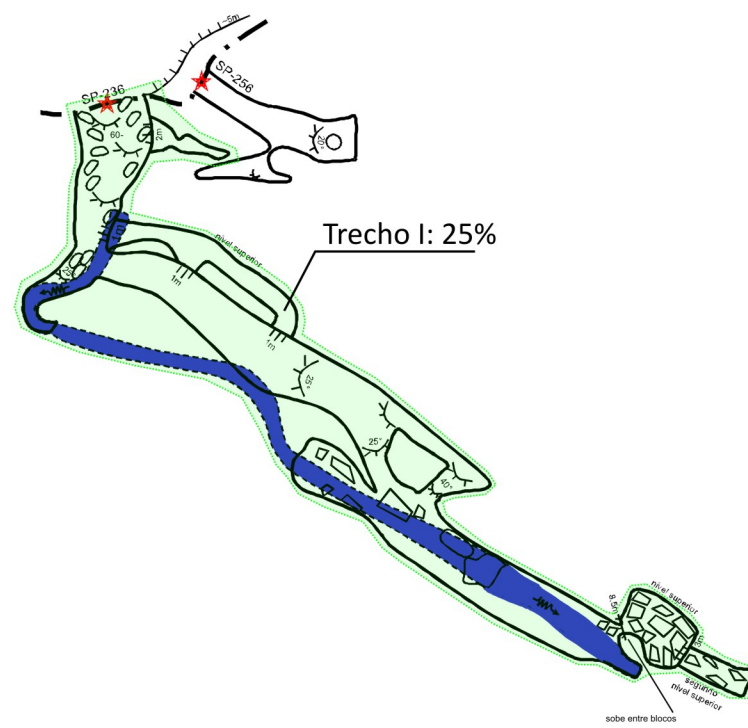
Figura 164. Feições físicas de risco a visitação na gruta do Fogo

A fragilidade do meio físico pode ser observada na Figura 165. A classificação da fragilidade se encontra no Anexo 16.2.

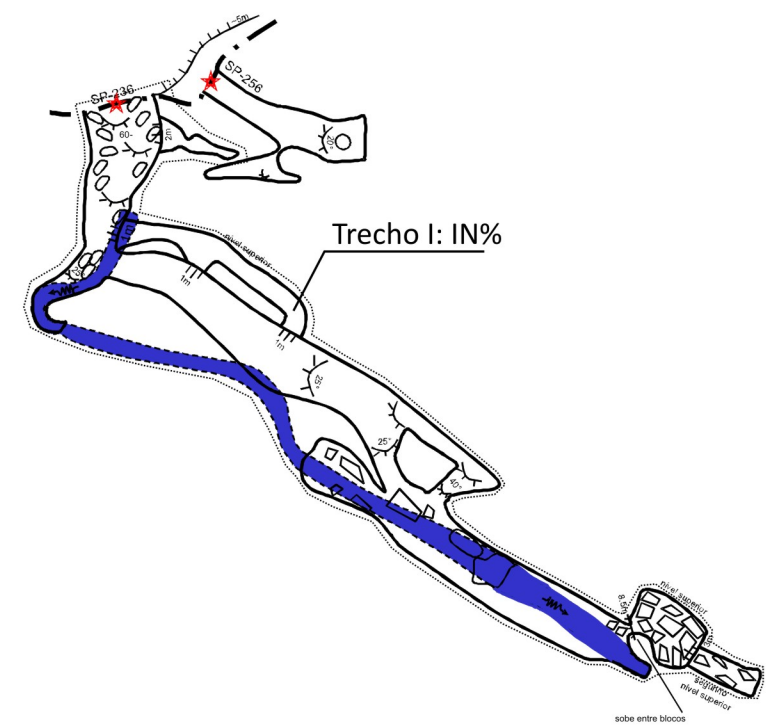
Morfologia



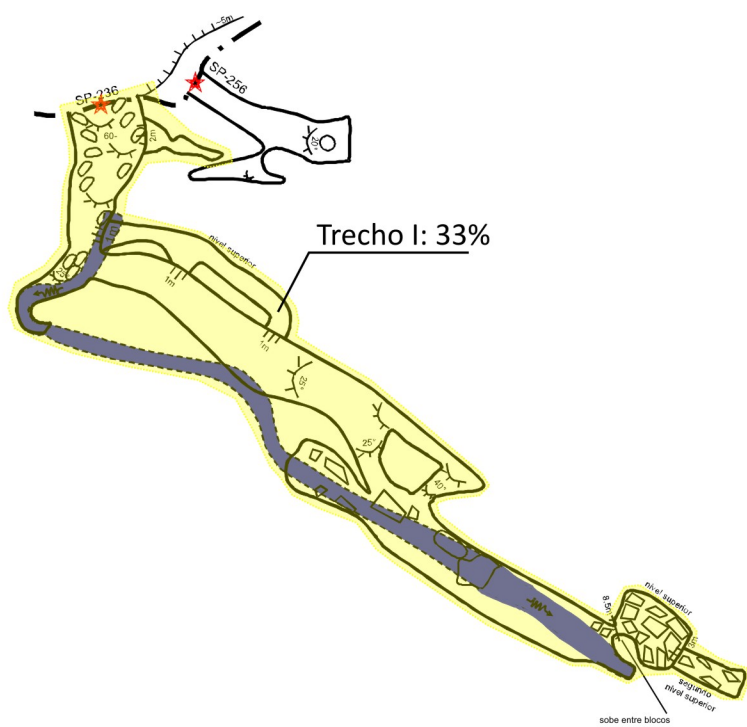
Depósitos Clásticos



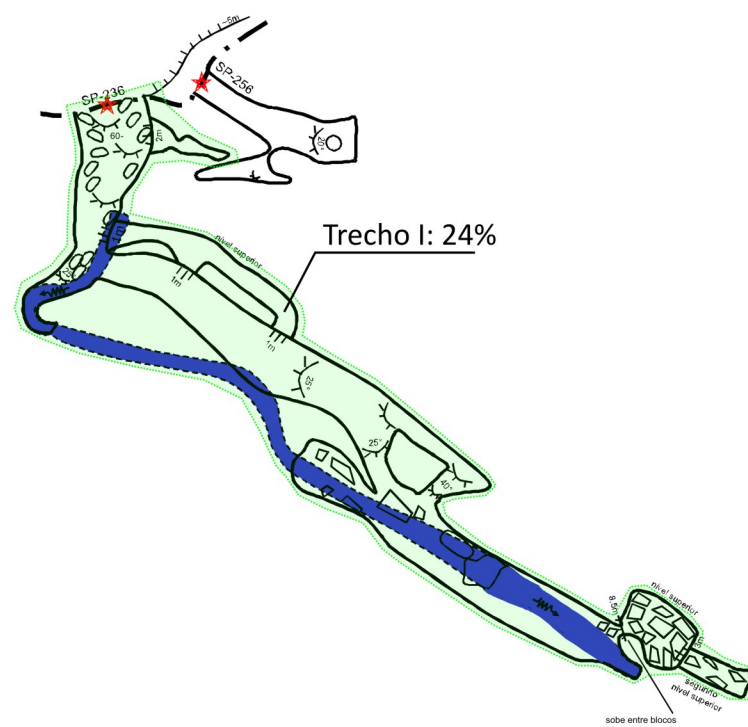
Depósitos paleontológicos ou arqueológicos



Espeleotemas



Fragilidade Específica



Gruta do Fogo

Legenda

Valoração dos índices de fragilidade:

- Absoluta (>75%)
- Alta (50 a 75%)
- Média (25 a 50%)
- Baixa (0 a 25%)
- IN** Inexistente
- NA** Não avaliado

Qualidade da água

As coletas de água subterrânea na gruta do Fogo foram realizadas em 26/04 e 22/10/2009. A Figura 166 apresenta o local de realização das coletas e a Tabela 50 resume os resultados obtidos com os ensaios de laboratório.

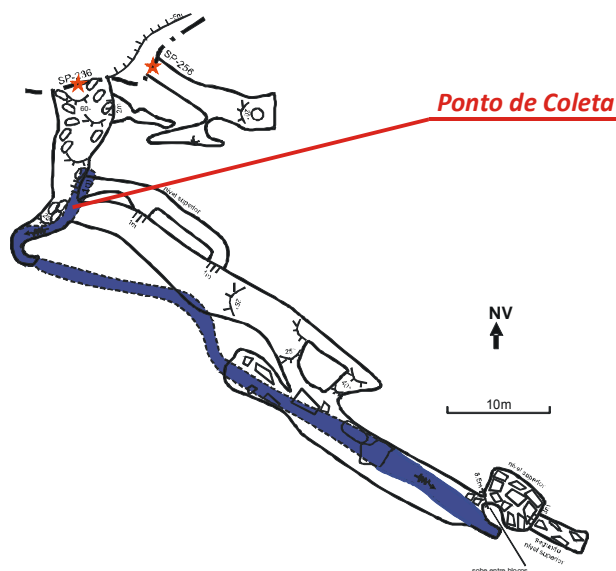


Figura 166. Ponto de coleta de água subterrânea – gruta do Fogo

Os ensaios realizados indicaram que a água subterrânea da gruta do Fogo não é potável, dada a presença de coliformes totais, fecais e *Escherichia coli*. Em relação à balneabilidade são classificadas como próprias de caráter excelente. As taxas de nitratos não evidenciam impacto antrópico.

Tabela 50. Resultados dos ensaios de água subterrânea – gruta do Fogo

Parâmetro Analisado	Unidade	Limite de Detecção	Data da Coleta		Padrão de Comparação
			26/04/2009	22/10/2009	
Condições Ambientais	-	-	Sol	Sol	-
pH	-	0,01	7,61	7,56	-
Temperatura	°C	0,1	19,1	17,8	-
Coliformes Fecais	NMP/100 ml	1	80	93	Ausente (1) 250 (2) 200 (3) - (4)
Coliformes Totais	NMP/100 ml	100	146000	198630	Ausente (1) - (2) - (3) - (4)
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 ml	1	80	93	Ausente (1) 200 (2) 100 (3) - (4)

Parâmetro Analisado	Unidade	Limite de Detecção	Data da Coleta		Padrão de Comparação
			26/04/2009	22/10/2009	
Nitrogênio Albuminóide	mg/L	0,15	<0,15	<0,15	- (1) - (2) - (3) - (4)
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	<0,1	<0,1	- (1) - (2) 2,0 (3) - (4)
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,42	0,65	- (1) - (2) - (3) - (4)
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,42	0,65	- (1) - (2) - (3) - (4)
Nitrato	mg/L	0,1	<0,1	<0,1	10 (1) - (2) 10 (3) 10 (4)
Nitrito	mg/L	0,02	<0,02	<0,02	1 (1) - (2) 1 (3) - (4)

(1) Portaria 518 do MS

(2) Conama 274, Própria, Excelente

(3) Conama 357, Classe I, pH entre 7,5 e 8,0

(4) Cetesb Decisão de Diretoria 195-2005-E

4.2.10.2. Microclimatologia

A gruta do Fogo apresenta pequena extensão, constituindo-se por uma parte seca e outra molhada, por onde corre um rio. Não apresenta clarabóias, sendo seu interior totalmente afótico. Os pontos de monitoramento de temperatura e umidade relativa do ar podem ser vistos na Figura 167.

O primeiro termohigrômetro foi instalado na entrada da caverna, caracterizando o microclima transicional. O segundo foi alocado no meio de um corredor seco de grande circulação de pessoas. Já o terceiro ficou no final da galeria seca, próximo ao acesso à galeria do rio, porém fora do encaminhamento turístico.

A Tabela 51 apresenta alguns parâmetros estatísticos dos dados de temperatura e umidade obtidos nos três pontos de coleta, no período de 6 a 13 de fevereiro.

A maior média de temperatura do período (19,26°C) ocorreu na entrada da caverna, onde há incidência de radiação solar. Na medida em que se adentra na cavidade, as médias térmicas diminuem, atingindo o menor valor na área não visitável (17,13°C).

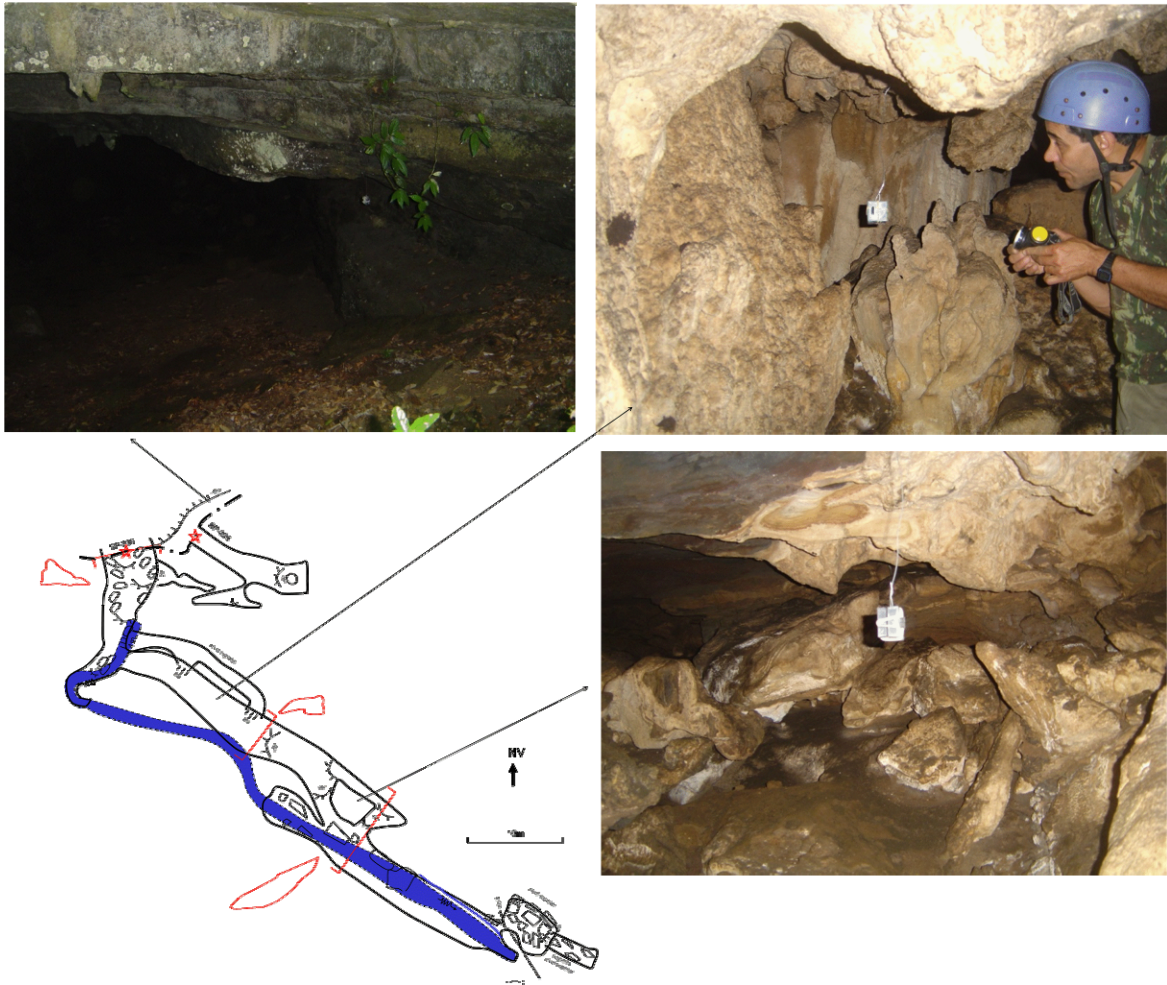


Figura 167. Localização dos termohigrômetros na gruta do Fogo

Tabela 51. Parâmetros de temperatura e umidade relativa do ar da gruta do Fogo

	Temperatura do ar (°C)			Umidade relativa do ar (%)		
	Entrada	Salão Visitável	Salão não Visitável	Entrada	Salão Visitável	Salão não Visitável
Média	19,26	17,46	17,13	99,99	100,00	99,27
Máximo	23,40	23,74	23,32	100,00	100,00	100,00
Mínimo	17,32	17,16	16,80	96,10	100,00	70,80
Amplitude	6,08	6,58	6,52	3,90	0,00	29,2
Moda	19,26	17,16	16,80	100,00	100,00	100,00
Mediana	19,26	17,16	16,80	100,00	100,00	100,00
Variância	1,02	1,26	1,28	0,18	0,00	3,67
Desvio padrão	1,04	1,58	1,63	0,03	0,00	13,46

Os máximos valores foram elevados comparados com a temperatura média da cavidade, sendo superior a 23°C em todos os locais de análise. Os valores elevados foram registrados no primeiro dia de estudo e podem estar relacionados a uma adaptação dos termohigrômetros no ambiente subterrâneo. Já os mínimos encontram-se mais próximos da média. A menor temperatura do período foi de 16,8°C no salão não visitável. Em decorrência das máximas elevadas, a amplitude térmica foi superior a 6°C em todos os pontos.

As modas das amostras de temperatura coincidiram com as medianas nos três casos. Na entrada esses valores também foram iguais à média e, nos outros dois locais de coleta, esses parâmetros estiveram próximos dela. Essa estabilidade do ambiente também pode ser comprovada pela baixa variância e desvio padrão.

A umidade relativa do ar média foi de 100% no salão visitável e superior a 99% nos outros dois pontos. Os máximos registrados foram sempre de 100%, enquanto o mínimo chegou a 70,8% no salão não visitável. Essa elevada amplitude neste ponto contribuiu para uma variância significativa da amostra (13,46) e, conseqüentemente, para um alto desvio padrão.

A moda e a mediana das amostras resultaram em valores de 100% em todos os pontos, confirmando a predominância de situações com saturação atmosférica em ambientes cavernícolas.

A Figura 168 mostra a variação da temperatura do ar nos três locais de coleta de dados, durante o período de uma semana.

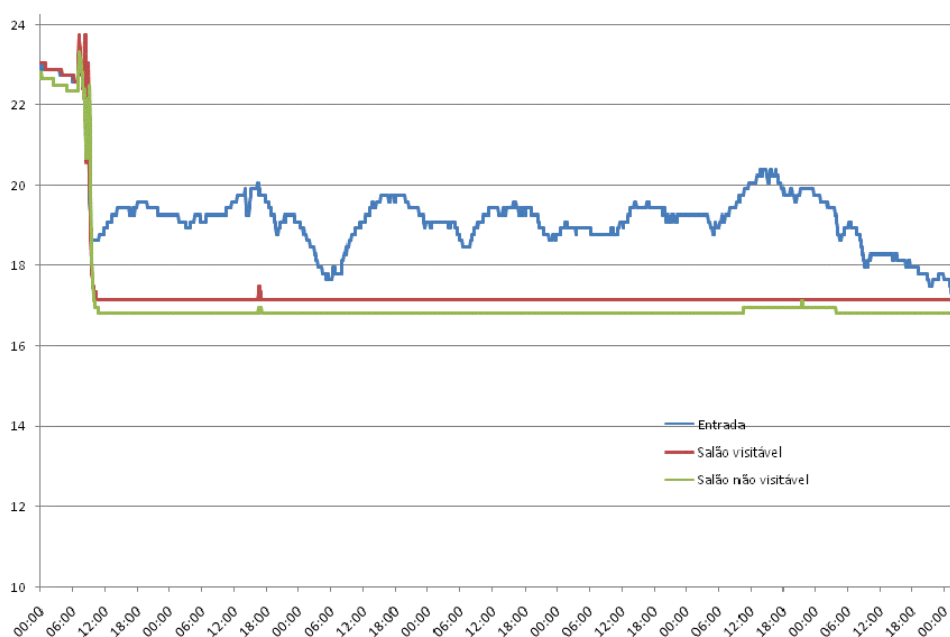


Figura 168. Variação da temperatura do ar (°C) na gruta do Fogo

Na entrada da caverna, a temperatura do ar variou bastante, acompanhando as flutuações ambientais do meio externo (alternância entre dia e noite). Já no interior da cavidade a temperatura permaneceu constante em 17,2°C no salão visitável e em 16,8°C na área sem visitação durante praticamente todo o tempo. Nota-se uma pequena variação apenas nos dias 7 e 11/02.

A alteração ocorrida no dia 7 pode ser explicada pela presença de cinco visitantes, que estiveram na gruta das 16h20 às 16h40. Detalhando-se o gráfico anterior, percebe-se que o aumento da temperatura nesse dia ocorreu exatamente no momento em que os visitantes estiveram na cavidade (Figura 169). O aumento chegou a 0,32°C e 0,16°C no salão visitável e não visitável, respectivamente. Após a saída do grupo, a gruta demorou cerca de 20 minutos para retornar a situação de estabilidade.



Figura 169. Variação da temperatura do ar (°C) na gruta do Fogo no dia 7 de fevereiro

A Figura 170 apresenta as amplitudes térmicas diárias dos pontos de monitoramento internos à cavidade e sua correlação com a presença de turistas. Como já detalhado anteriormente, as amplitudes encontradas no dia 6 são decorrentes da estabilização dos termohigrômetros ao meio subterrâneo e as do dia 7 estão relacionadas à visitação turística. Nota-se também variações na temperatura nos dias 11 e 12, somente no salão não visitável. Este, por estar próximo ao leito do rio, pode apresentar maior fluxo de energia.

Analisando-se a Figura 171, o ar apresentou-se saturado durante a maior parte do período analisado. A elevada umidade do ar decorre da proteção pelo capeamento rochoso, da presença de um curso d'água no interior da gruta e ao gotejamento dos espeleotemas.

Na entrada da gruta o mínimo chegou a 96,1% no dia 6/02, permanecendo constante em 100% o restante do tempo; no salão visitável, a umidade permaneceu sempre em 100%, enquanto no não visitável a UR variou bastante no dia 7 chegando a um mínimo de 70,8%. Esta variação pode ser decorrente do maior fluxo de energia existente neste ponto, com possibilidade de ter sido acentuada pela visitação, visto que o mínimo foi registrado às 17h10, pouco tempo após a saída dos turistas na caverna.

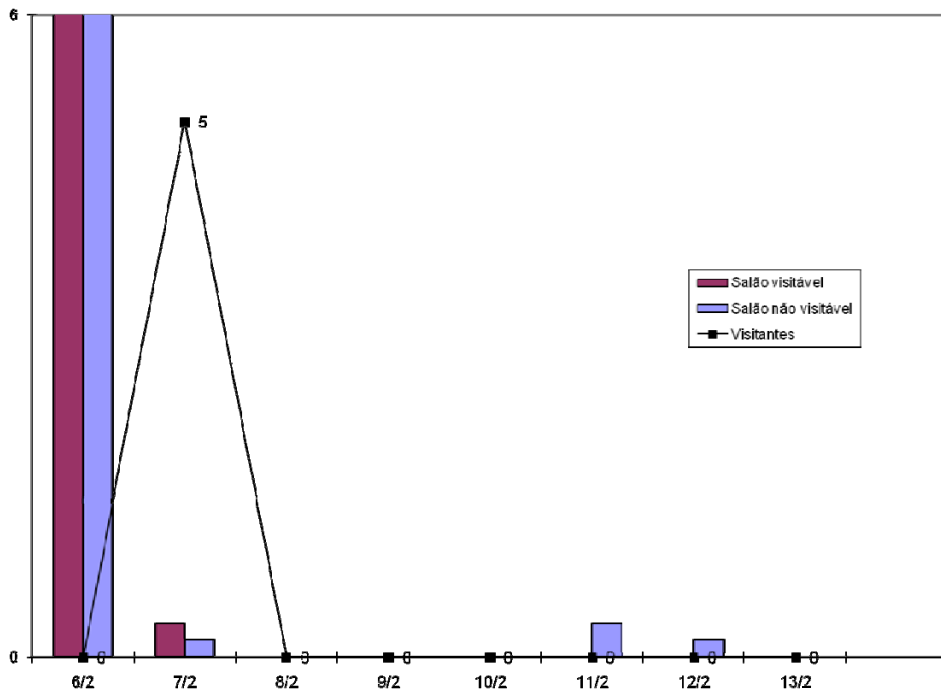


Figura 170. Amplitudes térmicas (°C) e número de visitantes diários na gruta do Fogo

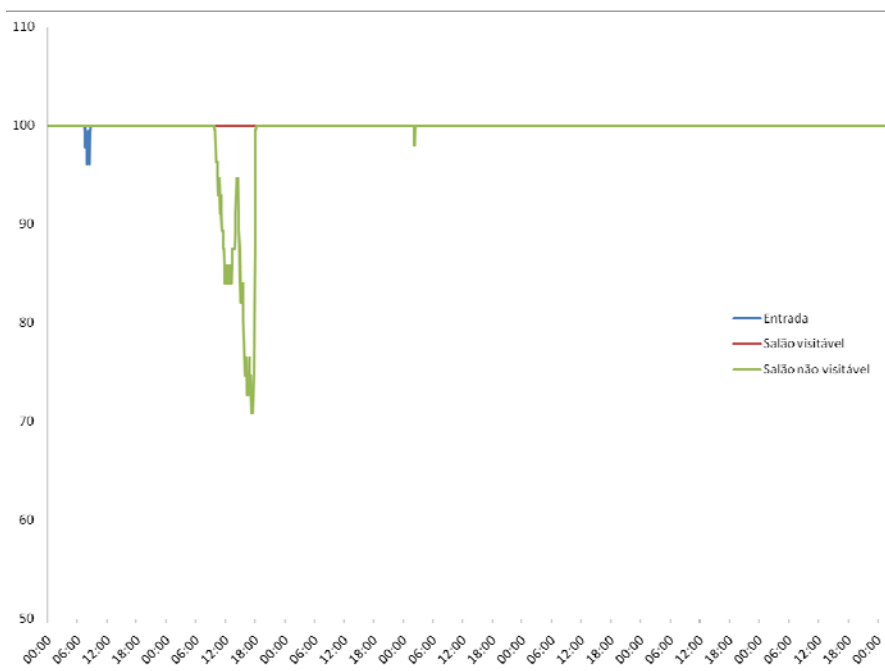


Figura 171. Variação da umidade relativa do ar (%) na gruta do Fogo

O perfil térmico da gruta do Fogo é apresentado na Figura 172.

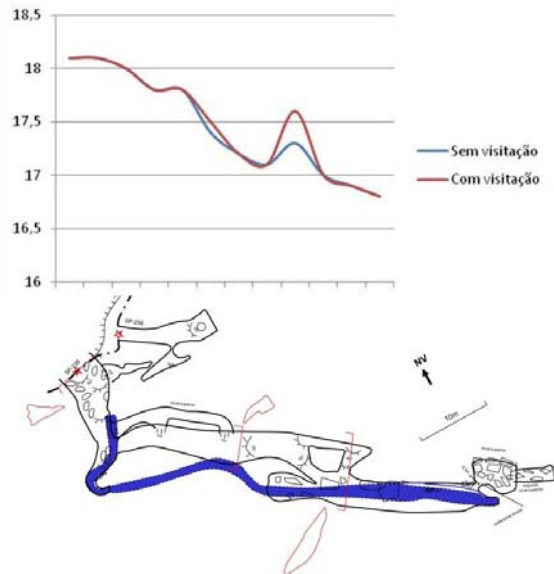


Figura 172. Perfil térmico da gruta do Fogo

A temperatura do ar é mais elevada no meio externo, diminuindo gradativamente na medida em que se adentra na gruta. Na entrada, a temperatura das 10h00 do dia 13/02 encontrava-se próxima a 18,1°C, chegando a um mínimo de 16,8°C no ponto mais interior. Com a chegada de três turistas, a temperatura da segunda galeria apresentou elevação de 0,3°C, confirmando o impacto apontado anteriormente.

Com relação ao gás carbônico (Figura 173), as concentrações em momento sem visitação permanecem praticamente constantes em 450 ppm no corredor de entrada da caverna, com aumento significativo após a passagem para a galeria principal. Neste segundo corredor as taxas estiveram sempre próximas de 800 ppm.

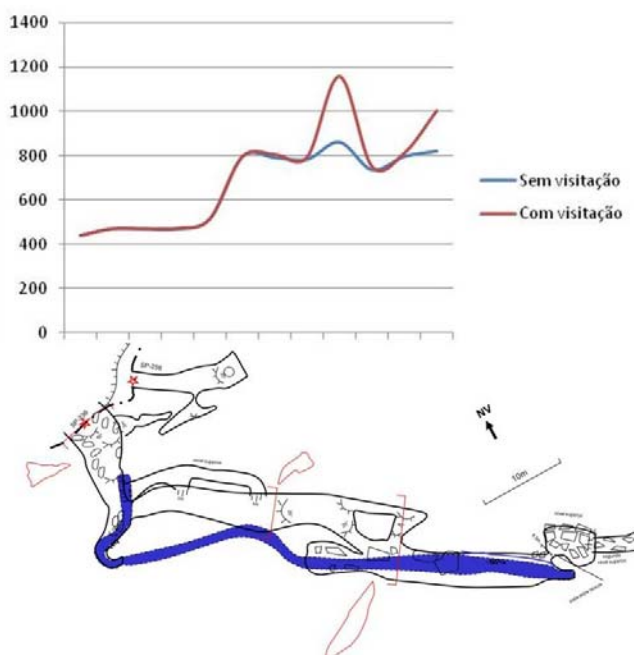


Figura 173. Perfil de gás carbônico atmosférico da gruta do Fogo

Em testes realizados no dia 13/02 com três turistas, a concentração de gás carbônico assemelhou-se a encontrada em condições naturais no primeiro trecho da caverna. Já na segunda galeria, os valores foram elevados em até 300 ppm após a passagem dos turistas.

A análise do microclima da gruta do Fogo mostrou que há alterações na atmosfera desta caverna decorrentes da visitação turística. Ressalta-se, no entanto, que as alterações na temperatura do ar apresentaram-se próximas ao erro instrumental dos termohigrômetros para um grupo máximo de cinco turistas. Outros testes, com grupos maiores de visitantes e monitoramento contínuo de gás carbônico, deveriam ser realizados para chegar a conclusões mais precisas com relação ao impacto causado e à capacidade de suporte desta gruta.

A fragilidade do microclima pode ser observada na Figura 174.

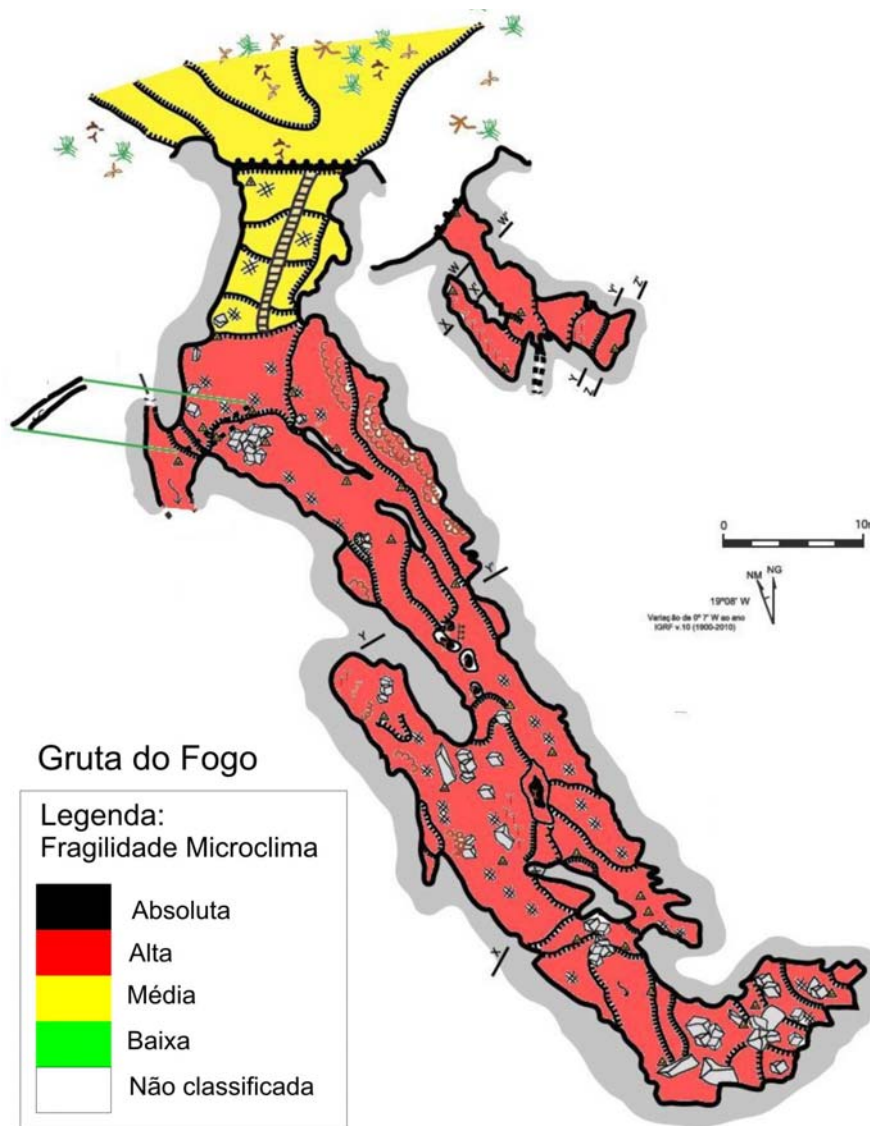


Figura 174. Fragilidade do microclima

4.2.10.3. Fauna cavernícola

Fauna aquática

A caverna possui um pequeno regato, com cerca de 0,15 m de largura e 10 m de extensão, todo pisoteado na margem. O substrato é composto por seixos e matacão e margem totalmente composta por argila. A correnteza é baixa (lêntico) e as profundidades menores que 0,1 m. Não se observou matéria orgânica em nenhum trecho estudado.

A gruta do Fogo foi extremamente pobre em relação à fauna aquática, com o registro, em uma ocasião de coleta (primeira campanha) de duas (2) morfoespécies (Anexo 16.5) Na literatura foram registradas apenas três (3) espécies anteriormente, observando-se um decréscimo na composição faunística, não passível de análise. Em relação aos registros novos, uma das duas espécies possivelmente configura-se como tal (*Trichoptera* sp.) As duas espécies registradas são indicadoras de boa qualidade de água. Nesta ocasião foi observada uma visitação intensa, com fluxo quase ininterrupto de turistas. Todo o pequeno riacho possui margem de argila e encontra-se assoreado, revelando um impacto decorrente do pisoteamento na margem.

Fauna Terrestre

Cavidade com entrada ampla e piso descendente com relação ao meio epígeo. Segue zona de penumbra onde se encontra o rio e, após um estreitamento de passagem, inicia um conduto de zona afótica acompanhando o curso do rio que segue até a porção mais distal da cavidade. O ambiente estava muito úmido nas duas campanhas, com poças e água escorrendo pelas paredes e piso. Pontos de condensação foram observados nas paredes e teto.

Como recursos tróficos foram observados pequenos pontos de fungos brancos nas paredes da zona de penumbra, várias exúvias de diplópodes e pontos esparsos de guano de morcegos (Figura 175) nas regiões de penumbra e afótica. Na entrada há um grande acúmulo de folhço, decorrente da abertura descendente da cavidade.



Figura 175. Larva de Lampiridae em guano de morcegos na zona afótica da gruta do Fogo

Foram contabilizados dois *S. spelaeum*, três *S. brevipennis* e duas *C. fasciatus* (esta só na campanha de setembro) na zona afótica, e sete *S. spelaeum*, quatro *S. brevipennis*, uma *C. fasciatus* e cinco ninfas de *Z. travassosi* nas zonas de entrada e penumbra.

A presença de morcegos foi detectada através de som na região mais profunda da cavidade (zona afótica). Uma guaxica (*P. opossum*) foi avistada na campanha de março. A lista de fauna terrestre da cavidade está representada no Anexo 16.6.

Observa-se a presença de 26 morfoespécies de invertebrados e duas de vertebrados, comparados com oito morfoespécies de invertebrados já citados (não há registros de vertebrados em literatura). Entre os 28 grupos encontrados (invertebrados e vertebrados), dois podem ser os mesmos registrados em literatura. Foram amostradas pelo menos 26 novas ocorrências, além de seis espécies registradas e não encontradas no presente estudo (total de 34 registros). Apenas duas espécies encontradas apresentaram troglomorfismos (ausência de olhos e pigmentação).

A cavidade foi classificada como de baixa fragilidade para fauna terrestre na região da entrada e penumbra e alta na zona afótica, onde foram encontrados os troglomórficos.

Fragilidade do meio biótico

A fragilidade do meio biótico pode ser observada na Figura 176.

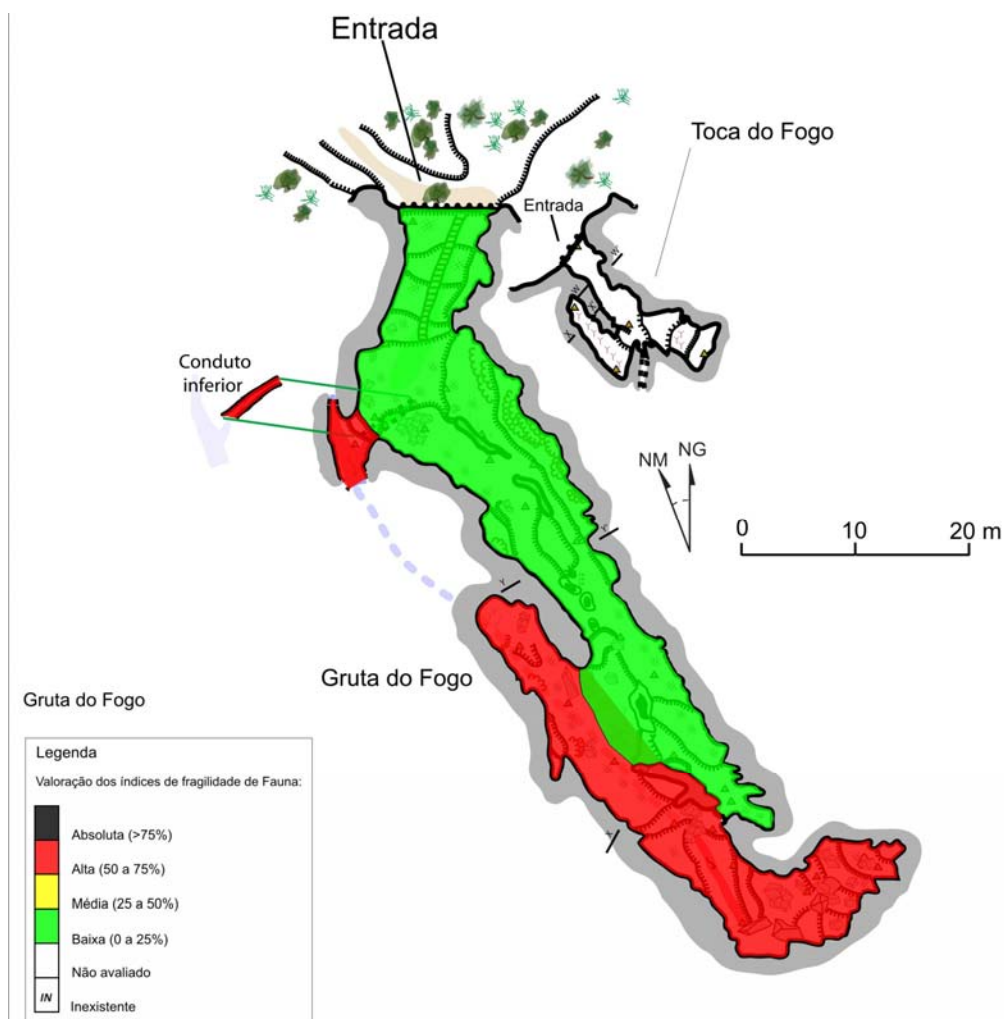


Figura 176. Fragilidade do meio biótico da gruta do Fogo

4.2.10.4. Fungos e outros patógenos

Para a verificação de ocorrência do fungo causador da histoplasmose, foi pretendida e coletada uma amostra na caverna. A amostra foi extraída de uma mancha de guano e encaminhada para análise laboratorial para verificação da presença do agente patógeno. A Tabela 52 apresenta de forma resumida as características da amostra coletada na gruta do Fogo.

Tabela 52. Caracterização da amostras coletadas

Amostra	Característica da amostra	Local	Resultado
Nº 15	Úmida, negra, foram encontrados indivíduos sobrevoando o ponto. Local sem iluminação durante o dia, com temperatura de 20°C e 85% de umidade, mancha nas dimensões 0,36x0,30 m.	Segundo Salão, lado direito	—

O resultado laboratorial não indicou a presença do fungo *Histoplasma capsulatum* var. *capsulatum*, causador da histoplasmose, na amostra coletada. Contudo a ocorrência deste agente patógeno no ambiente cavernícola tem forte vínculo com as populações de quirópteros que podem não ser fixas em uma única caverna. Assim, o resultado negativo para a amostra, não permite afirmar que todo o ambiente da caverna esteja livre da presença deste fungo e, por isso, análises periódicas devem ser feitas a fim de monitorar a ocorrência deste patógeno.

4.2.10.5. Patrimônio histórico, cultural e arqueológico

A gruta do Fogo não apresenta registros arqueológicos em literatura, e, tão pouco possui características favoráveis à ocupação humana. A Tabela 53 resume as características desta cavidade.

Tabela 53. Registros arqueológicos da gruta do Fogo

Agrupamento 2	Bibliografia ¹	Prospecção ²	CVA ³	SVABP ⁴	SVARP ⁵
Gruta do Fogo					X

¹ Dispõe de conhecimento arqueológico registrado em bibliografia.

² Cavernas para as quais não foram encontrados registros arqueológicos bibliográficos (nenhum ou insuficiente) exigindo o trabalho de prospecção.

³ Cavidades com vestígios arqueológicos (CVA)

* vestígios arqueológicos identificados pela pesquisa dos PME

** cavernas para as quais já se contava com informação de vestígios arqueológicos ou culturais

⁴ Cavidade sem vestígios arqueológicos e com bom potencial arqueológico

⁵ Cavidade sem vestígios arqueológicos e com restrito potencial arqueológico

A gruta do Fogo está implantada em média vertente de morro íngreme, coberto por mata alta preservada. Em geral o ambiente de entorno está bem preservado. A modificação mais significativa é a trilha de acesso. A gruta apresenta grande pórtico de entrada, que propicia a entrada de luz natural até boa parte do salão de entrada. Porém, na própria boca ocorrem constantes deslizamentos.

4.2.10.6. Uso público

Apenas alguns degraus escavados na encosta argilosa que desce para o interior da caverna facilitam o acesso aos visitantes.

- **Acesso:** distante 2,5 km do Centro de Visitantes, são percorridos 1,2 km de carro e 1,3 km a pé por trilhas sem maiores dificuldades.
- **Descritivo do atual circuito de visitação:** circuito fechado (entra e sai pela mesma entrada) sem ramificações. Entrada íngreme e descendente e interior praticamente plano. Caverna pequena com chão de estrelas, túnel estreito e muita argila. Visitas são feitas em grupos de oito pessoas mais o guia, com permanência máxima de 30 minutos conforme indicado no acordo judicial.
- **Pontos interpretativos:**
 - 1ª parada – Entrada, para explicação geral sobre a gruta, inclusive o nome.
 - 2ª parada – Chão de estrelas.

O percurso de caminhada proposto para a gruta do Fogo é apresentado na Figura 177.

- **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.

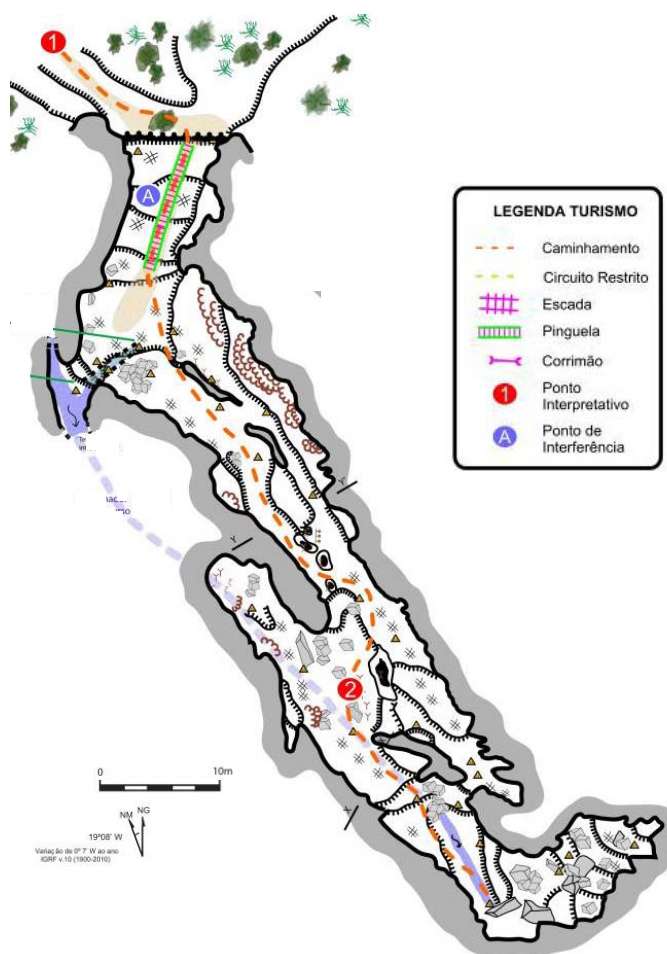


Figura 177. Gruta do Fogo – caminhada com os pontos interpretativos

4.2.10.7. Síntese das recomendações para o zoneamento ambiental espeleológico

Para o ZAE da gruta do Fogo, os seguintes aspectos foram pontuados pelos diagnósticos temáticos:

Meio Físico: O único destaque são alguns espeleotemas e, ainda assim, a fragilidade da caverna foi classificada como baixa-média.

Microclima: A variação térmica na caverna é rápida, quando da presença humana. Contudo a recuperação da temperatura inicial também é rápida, ocorrendo em poucos minutos com a saída das pessoas. Assim recomenda-se que a visita seja feita em grupos pequenos e haja um intervalo de tempo entre os grupos para que o clima no interior da caverna se recupere.

Espeleobiologia: A porção sudoeste da caverna apresenta relevante importância biológica e baixa visita. Desse modo, sugere-se que esta área seja excluída ou restrita do roteiro turístico da caverna, evitando assim causar qualquer impacto nesta região bastante sensível. 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.

Turismo: Deve ser construída uma escada de acesso à caverna. Sugere-se que o percurso original seja mantido. Para o caso de uma parada (conhecida por “apagão”), esta deve ser evitada ou abreviada.

A fragilidade da maior parte da caverna é máxima, em função de aspectos do microclima associados à fauna. A espeleogeologia, de um modo geral, pouco interfere nessa classificação. A síntese das recomendações é apresentada na Figura 178

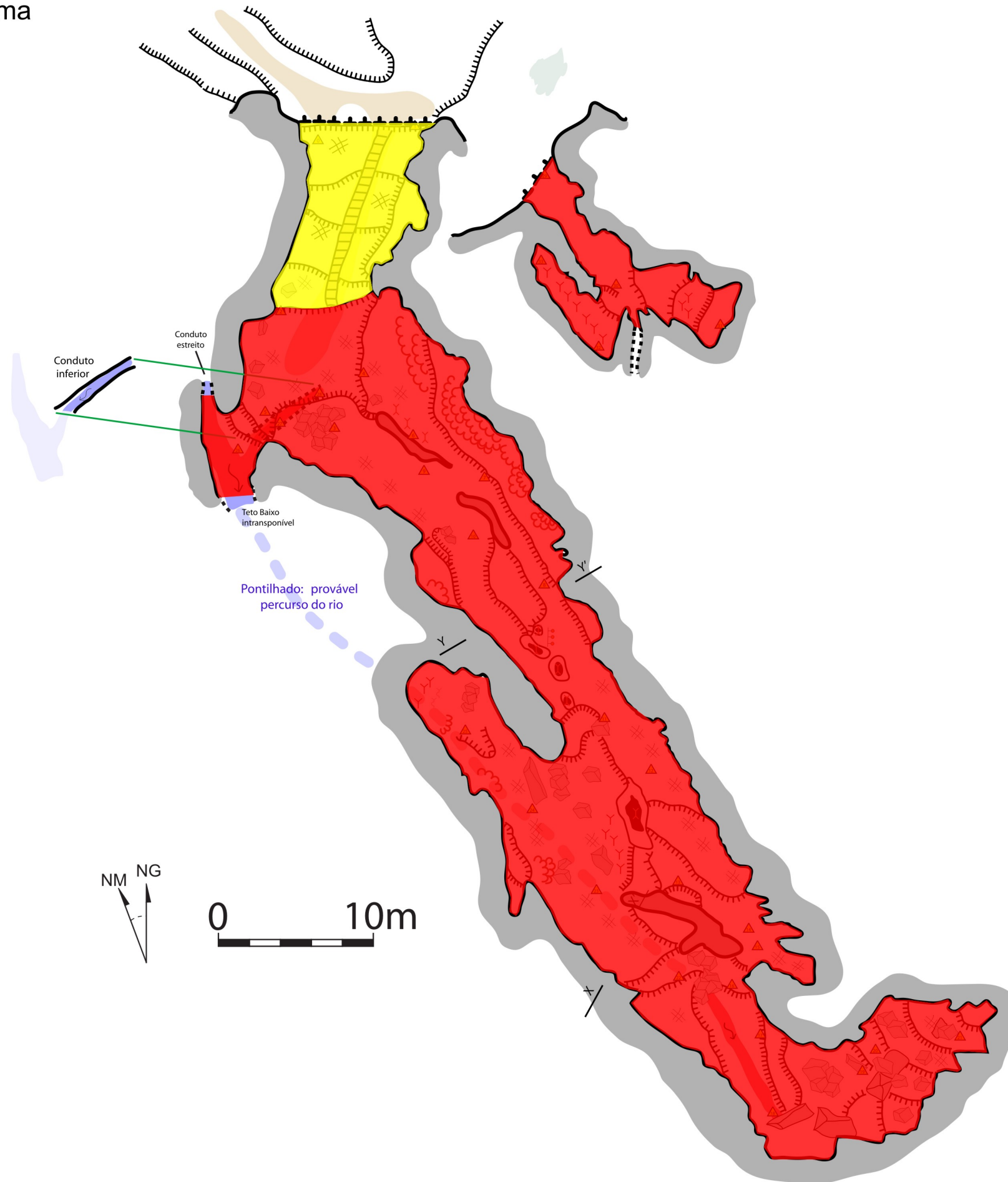
4.2.10.8. Zoneamento Ambiental Espeleológico

O ZAE da gruta do Fogo ficou da forma como exposto na Figura 179, com a descrição das zonas aplicadas na Tabela 54.

Tabela 54. Descrição geral do ZAE da gruta do Fogo

Zona	Descrição da Área	Uso Permitido	Uso Não-permitido	Recomendações específicas
AI	Projeção da caverna em superfície e entorno de 250 m.	<ul style="list-style-type: none"> Uso indireto dos recursos naturais. 	<ul style="list-style-type: none"> Uso direto dos recursos naturais. 	<ul style="list-style-type: none"> -
ZI	Galeria inferior.	<ul style="list-style-type: none"> Pesquisa Espeleologia Fiscalização. 	<ul style="list-style-type: none"> Espeleoturismo. 	<ul style="list-style-type: none"> Manter a área livre de perturbações, de forma a contribuir para a manutenção da fauna.
ZP	Áreas não demarcadas da galeria superior e a gruta do Fogo.	<ul style="list-style-type: none"> Pesquisa Espeleologia Iniciação espeleológica Fiscalização. 	<ul style="list-style-type: none"> Espeleoturismo. 	<ul style="list-style-type: none"> -
ZUE	Circuito de caminhamento delimitado.	<ul style="list-style-type: none"> Pesquisa Espeleologia Espeleoturismo de baixa e média escala Iniciação espeleológica Fiscalização. 	<ul style="list-style-type: none"> Espeleoturismo de larga escala. 	<ul style="list-style-type: none"> -

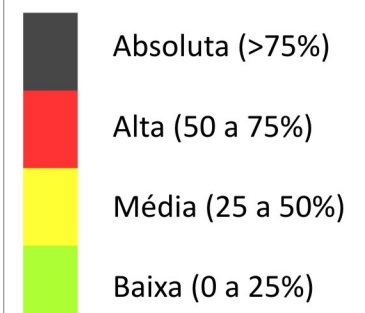
Fragilidade Máxima



Gruta do Fogo

Legenda

Valoração dos índices de fragilidade:

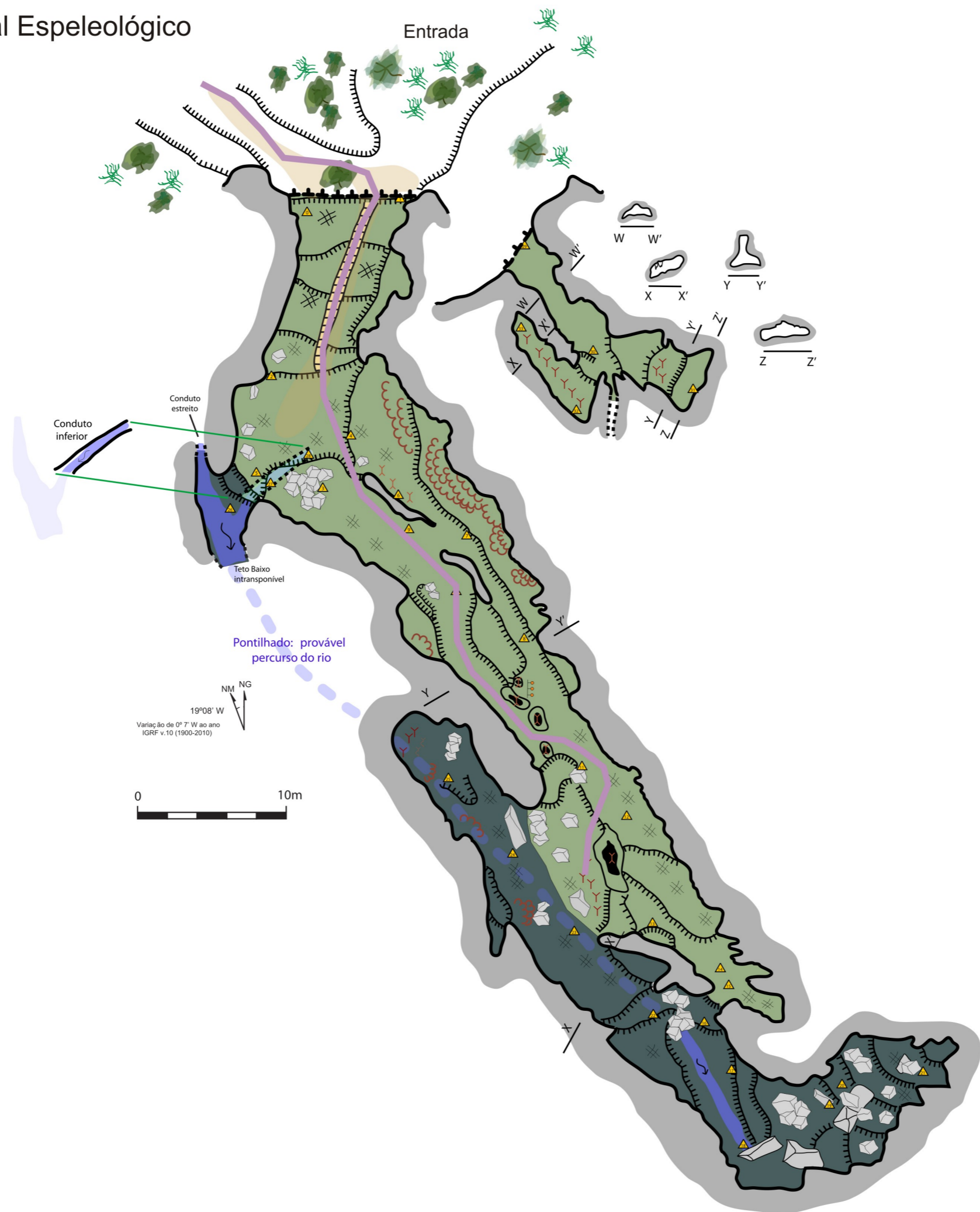


IN Inexistente





NA Não avaliado

Gruta do Fogo

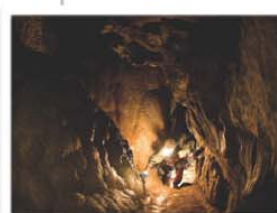
Zoneamento Ambiental Espeleológico



Legenda ZAE

-  Caminhamento Extensivo (ZUE)
-  Zona Intangível (ZI)
-  Zona Primitiva (ZP)
-  Área de influencia direta

Capítulo 5



**PROGRAMAS
DE GESTÃO**

5. PROGRAMAS DE GESTÃO

Os Programas de Gestão apresentados neste capítulo buscam refletir todo o universo de ações necessárias para a implantação e consolidação do Plano de Manejo Espeleológico, considerando-se as cavidades naturais e sua Área de Influência, num intervalo de tempo de cinco anos, em analogia ao prazo legalmente estabelecido pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação para a realização da revisão do Plano de Manejo das unidades de conservação.

Uma vez que o processo de planejamento é dinâmico, algumas atividades poderão ser adaptadas ou suprimidas, e outras poderão ser incluídas, tendo em vista novas demandas, sempre embasadas nos diagnósticos constantes neste Plano de Manejo e em estudos posteriores, e de acordo com o zoneamento de cada cavidade, balizadas pelo Plano de Manejo do PEI e tendo o Conselho Consultivo como principal foro de discussão dessas questões.

O Plano de Manejo do PEI reúne, em seus programas de gestão, uma série de diretrizes, linhas de ação e recomendações específicas que reforçam a importância da realização dos PME, dentre outras atividades que envolvem a proteção do patrimônio espeleológico do Parque e sua ZA. Dentre as recomendações específicas do Plano de Manejo do Parque tem-se conforme São Paulo (2008):

- Estabelecimento de política de manejo do Sistema Cárstico e os tipos apropriados de uso, com o estabelecimento de métodos de proteção de cavidades naturais, do carste e de seu sistema hidrogeológico;
- Proporcionar oportunidades educativas e recreativas para visitantes com o intuito de descobrir, explorar, estudar, respeitar e apreciar as cavidades naturais, definidas pelo respectivo Plano de Manejo Espeleológico, de modo a minimizar os impactos degradantes do uso antrópico.

O presente documento agrega estudos inéditos, sendo a maior parte deles elaborados por consultores especializados contratados, mas também por pesquisadores do Instituto Geológico. Os Programas de Gestão foram elaborados por consultores considerando-se as matrizes de planejamento estruturadas com elementos obtidos dos diagnósticos e das oficinas e reuniões de planejamento. O objetivo em se construir esta matriz de planejamento estratégico foi alinhar os programas com as informações técnicas, as expectativas das comunidades e a postura institucional estabelecida. Dessa forma, foi desenvolvida uma análise sobre pontos fortes e pontos fracos, fraquezas e oportunidades do Parque, apresentadas e discutidas com a equipe do Núcleo Planos de Manejo e com o gestor da UC. A ferramenta utilizada para o planejamento estratégico foi a matriz SWOT.

5.1. Programa de Uso Público

O domínio subterrâneo guarda alguns dos últimos espaços ainda intocados do nosso planeta. Em seus espaços, suas cristalizações, seus sedimentos e sua fauna tão peculiares, essas cavidades guardam preciosos registros que auxiliam a compreender a história recente da Terra. As múltiplas alterações do relevo, as mudanças climáticas, a evolução da fauna e a própria história humana deixaram ali importantes vestígios, que por vezes frágeis e únicos, se preservaram nas cavernas. Por essas e outras razões, as cavernas exigem uso adequado, respeito e proteção. Contudo, em termos mundiais, a arte de manejar cavernas para o turismo, com raras e honrosas exceções, tem sido a arte de desfigurar cavernas, negando uma a uma suas principais características (Lino, 2001)

Devem ser aperfeiçoadas as medidas e ações voltadas à minimização de impactos da visitação e a proteção efetiva do ambiente subterrâneo em um processo contínuo e permanente, e levando-se em conta o papel educador e gerador de oportunidades de trabalho e renda, fazendo que as cavernas sejam vistas como mais uma das alternativas ao desenvolvimento socioeconômico da comunidade local.

De acordo com esses preceitos o Programa de Uso público das cavernas do PEI tem como premissa a conservação dos ambientes subterrâneos. Está respaldado pelas políticas públicas definidas pelo SNUC e a *Resolução SMA 059/2008* que dispõe sobre procedimentos de gestão e fiscalização do uso público nas UC de Proteção Integral do SIEFLOR. Além disso, o Programa se compatibiliza com as tendências mais modernas de gestão de uso público de cavernas, como as diretrizes da *International Show Caves Association* (CIGNA, 2009) e as Diretrizes para a conservação de cavernas e áreas cársticas, da UICN (HAMILTON-SMITH et al., 1997). Por meio delas, emergem também diretrizes relativas ao uso de materiais adequados na implantação de equipamentos facilitadores no interior de cavernas, de forma a diminuir os impactos do uso público. A esta iniciativa, alia-se a proposição de caminhamento fixo para a visitação – prática que já era adotada, informalmente, em diversas das cavernas manejadas – e das áreas de dispersão controlada para a prática de interpretação ambiental, tal como preconizam os trabalhos de Lobo (2006) e Boggiani et al. (2007).

O zoneamento de cada cavidade define roteiros de visitação, com capacidades de carga provisória, e estabelecimento de procedimentos de registro e monitoramento dos fluxos de visitas.

Outra característica fundamental do programa de uso público das cavernas situadas nos Parques Estaduais envolvidos é a compreensão de forma plural e indistinta de todas as possibilidades de espeleoturismo diagnosticadas, de modo a permitir uso diferenciado para público de distintos perfis. O programa está expresso por roteiros escalonados e aborda os diferentes visitantes e usuários das cavidades. Deste modo, espera-se melhorar a relação de cada UC com seus usuários, ao oportunizar o contato com áreas naturais e incentivar atividades de cunho educacional, contemplativo, de aventura e de lazer ativo e passivo, para diversas faixas etárias e diferentes perfis de mobilidade.

5.1.1. Diagnóstico da Situação Atual

O Programa de Uso Público no PEI apresenta-se como o mais organizado no âmbito das quatro unidades de conservação abordadas no projeto dos PME das 32 cavernas.

Entre os fatores que corroboram esta situação ressaltam-se conforme o Plano de Manejo do Parque (São Paulo. FF, 2008) os 20 anos (em 2008) de investimento 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. Ressalte-se que a maior parte desta equipe permanece até os dias atuais o que contribui para a implantação das medidas e ações previstas nos Planos de Manejo Espeleológico ora apresentados.

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 escolares da capital paulista para atividades de estudo do meio.

Serviços Oferecidos

Roteiros de visitação

Na sede do PEI, os principais roteiros são as trilhas (uma autoguiada) que dão acesso a cachoeiras, mirantes, cavernas, lagos, edificações antigas (relacionadas à mineração, religiosidade, ocupações antigas) e áreas de lazer, além da atividade de observação de pássaros (birdwatching), com taxa de crescimento de 20 a 30% ao ano. As antigas trilhas e caminhos da época da Fazenda, utilizadas para serviços, atividades agrícolas, retirada de palmito Jussara e outras foram destinadas à sensibilização dos visitantes quanto à importância da conservação ambiental. Alguns atrativos procurados pelos visitantes do Parque Estadual Intervales se localizam em seu entorno em áreas particulares, como é o caso da Gruta dos Paiva, uma das maiores do estado.

Entre as UC que formam o contínuo ecológico de Paranapiacaba (PEI, PETAR e Parque Estadual Carlos Botelho), o Projeto de Ecoturismo da Mata Atlântica prevê a implantação da Trilha do Contínuo – uma trilha de longo percurso.

Algumas propriedades vizinhas, como o Paraíso Eco Lodge, vêm se empenhando no desenvolvimento de passeios em suas trilhas. Há manifestações culturais e religiosas como as festas religiosas de Ribeirão Grande e do bairro Capela do Alto, em Guapiara. Também há os atrativos presentes no município de Capão Bonito como fazendas turísticas que contam com nascentes, cachoeiras, patrimônios históricos, entre outros e já fazem partes de roteiros específicos, com fluxo incipiente, sem planejamento e desarticulados dentro do sistema de turismo local.

Infraestrutura de apoio e facilitadores

O PEI conta com extensa rede de trilhas e estradas que dão acesso aos atrativos. Estas são, na maioria, provenientes da estrutura da antiga Fazenda Intervales. Parte dessas trilhas foi desativada e as áreas se encontram em recuperação, e outra parte foi estruturada para dar acesso aos atrativos, incluindo cavernas, cachoeiras, mirantes e trechos de floresta em diferentes estágios de conservação.

A sinalização para circulação entre as estruturas no interior da UC é satisfatória e adequada ao ambiente. Em toda estrutura há setas indicativas dos equipamentos e serviços de uso público. Os atrativos não são sinalizados com exceção da trilha autoguiada “Caminho dos Lagos” e trilhas que integram o programa “Trilhas de São Paulo” (Trilhas do Divisor das Águas e Mirante da Anta), o que desfavorece a interpretação ambiental junto aos visitantes. A sinalização externa à UC (em seus acessos) é insuficiente. Os acessos ao PEI são precários, particularmente no período de chuvas, apesar do empenho de Parque e das Prefeituras de Ribeirão Grande e Guapiara para sua manutenção.

Há deficiências também no sistema de telefonia que é obsoleto (telefone por rádio analógico) e o Parque conta com apenas duas linhas. Não há telefones públicos, tampouco sinal de telefonia celular.

O escoamento dos resíduos gerados ainda é insuficiente, destinado para fossas negras, e objeto de projeto de instalação de uma Estação de Tratamento de Esgoto. Os funcionários do Parque realizam a coleta de lixo e triagem de resíduos (material orgânico é depositado formando compostagem) e os demais são retirados por uma cooperativa de catadores de Capão Bonito.

Demais equipamentos de uso público

O Parque conta com uma recepção, sala de monitoria, sala de administração, sala de projeção com capacidade para 50 pessoas, centro de convivência utilizado como espaço de aulas, palestras e outras atividades de educação e interpretação ambiental, bem como reunião de pesquisadores; quiosque com churrasqueiras; campo de futebol; parque infantil; piscina de pedra; clube dos funcionários (atual restaurante, em virtude da reforma de suas instalações originais); sede de pesquisa e estacionamento.

Hospedagem

São três pousadas, adaptadas de edificações anteriores à criação do Parque. Trata-se de instalações rústicas e confortáveis e contam somente com camas de solteiro, apesar de grande parte dos visitantes que buscam o PEI serem casais. As diárias não incluem café da manhã e refeições.

Em Capão Bonito, há pequenos hotéis com destaque para o hotel Baguaçu, com espaço para realização de eventos. Em Ribeirão Grande duas pousadas se encontram em implantação - nos bairros Boa Vista e Tanquinho. Há outras nos arredores do Parque, com destaque para o empreendimento Paraíso Eco Lodge e o hotel estância Multi-Vales (oferece além da hospedagem, espaço para festas e área de lazer com piscina) voltadas ao público de alta renda.

Alimentação

Oferecidos em instalações internas ao Parque pela Coopervales (café da manhã, almoço e jantar). São refeições simples, caracterizadas como comida caseira, buscando retratar hábitos alimentares locais.

No município de Capão Bonito existem alguns restaurantes, panificadoras, entre outros com serviços que vão dos mais simples ao mediamente sofisticado. Em Ribeirão Grande e Guapiara há alguns estabelecimentos com refeições e instalações simples.

Venda de artesanato e de conveniência

Há um pequeno espaço de venda de artesanato, suvenires e de apoio ao visitante (lanternas, pilhas, etc.) gerenciado pela Coopervales no restaurante da UC, mas que não retrata as características da cultura local e regional. Em feriados, comunidades vizinhas, como as artesãs do bairro Capela do Alto de Guapiara (apoio da Prefeitura de Guapiara) trazem seus produtos para a venda neste espaço. Estas peças, manufaturadas, apresentam maior identidade com a população local

Monitoria Ambiental

No PEI existe em média de 12 e 14 monitores ambientais locais atuantes (5 funcionários da Fundação Florestal, 2 terceirizados e entre 5 e 7 autônomos). Esse número está reduzido diante da visitação em feriados e picos de visitação. Os monitores não contam com formação superior e constituem-se de antigos funcionários e filhos de funcionários de Intervales que foram formados e orientados pela FF, aprimorando seus conhecimentos por meio do apoio a pesquisas e cursos de capacitação. Suas atividades relacionam-se à condução de visitantes, pesquisadores e espeleólogos, a manutenção de trilhas e montagem de programações. Atuam como agentes de educação ambiental junto a escolas que realizam programação anual de atividade de estudo do meio e visitas orientadas. Recentemente, dada a crescente demanda de estrangeiros na prática de birdwatching no PEI, o conhecimento da língua inglesa tem se mostrado necessária, contudo não impede o atendimento a estes hóspedes.

Segurança

Os monitores da FF possuem cursos e material básico para imobilização e remoção de vítimas, contudo o armazenamento do material se dá em local inapropriado. Existe uma intenção do Parque e o GVBS-PETAR no sentido de criar um GVBS Intervales, com apoio de membros da defesa civil de Ribeirão Grande, corpo de bombeiros de Itapeva e Capão Bonito e agentes de saúde da região. O plano de contingência e riscos prevê a melhoria do sistema de prevenção de riscos e segurança aos visitantes.

Transporte

Não existem prestadores de serviços de traslados entre os meios de hospedagem e os atrativos. Os visitantes (hospedes ou visitantes regionais) utilizam veículos próprios para acessar os roteiros em estradas de serviço internas do Parque Intervales.

Operadoras de receptivo

Nos municípios de Capão Bonito e Itapeva existem operadoras receptivas de turismo, com poucas atividades, que vendem passeios que incluem o PEI conjugado a outros atrativos regionais, como rafting em Capão Bonito. A maioria das operadoras que atuam na UC é emissiva (com destaque para São Paulo e Campinas), geralmente especializadas em atendimento de grupos escolares. Todas as operadoras atuantes (emissivas e receptivas) empregam monitores ambientais locais.

Políticas Públicas em Turismo

O PEI desde o início de suas atividades, há 20 anos, tentou inculcar princípios de ordenação e planejamento em seu desenvolvimento, contudo ainda hoje a ausência estratégica de gestão regional do turismo dos municípios de entorno resultou em um sistema de turismo local deficitário que necessita de ajustes para seu pleno funcionamento. Um sistema de turismo local deve envolver aspectos legais que visem à conservação, a promoção socioeconômica das comunidades de entorno, bem como aspectos mercadológicos que mantenham sua sustentabilidade econômica. Isto se evidencia em diversos sistemas turísticos em áreas naturais com maior divisão das responsabilidades.

O papel de gestão do turismo local acaba sendo entendido, por vezes, como responsabilidade de atores da esfera pública estadual, em função da presença marcante de Intervales e da atuação regular de seu Conselho Consultivo, quando deve ser também responsabilidade dos governos locais e da iniciativa privada. Alguns avanços vêm sendo obtidos em alguns dos municípios de entorno em que o poder público local tem interesse crescente no desenvolvimento do turismo e em parceria com a UC.

Conselhos Municipais de Turismo

A maioria dos municípios de entorno possui indicações em seus planos diretores de uma política de turismo e criação de seus Conselhos Municipais de Turismo COMTUR. Todavia, alguns não criaram seus COMTUR e nos municípios em que tal colegiado está presente, este emana pouca atuação e suas representações estão desarticuladas. A sobreposição de papéis e o domínio público estadual nas áreas de maior atratividade turística imobilizam parcialmente a sua atuação. Efetivamente, não existe o Fundo Municipal de Turismo o que também limita a atuação dos conselhos

Políticas públicas locais, estaduais e federais de turismo

Todos os municípios de entorno do PEI contam com leis, decretos e outros diplomas legais relacionados à gestão do turismo, todavia, a maioria desses diplomas não é implementada. No âmbito Estadual cabe citar a Resolução SMA 32/1998 que, apesar de não ter sido implementada em sua totalidade e estar passando por revisão, constitui um marco em política pública regional uma vez que por meio dela é formalizado o papel do monitor ambiental em UC do estado de São Paulo.

Ainda em âmbito estadual, há o projeto circuitos paulistas, que envolve alguns municípios do entorno do PEI e o próprio Parque (nos circuitos “Turismo e Aventura” e “Caminhos dos Tropeiros”), sintonizado com o governo federal no programa de regionalização do turismo. Apesar disto, as instâncias regionais de governança encontram-se desarticuladas e seus projetos vêm alcançando pouco sucesso.

O Projeto de Desenvolvimento do Ecoturismo da Mata Atlântica, sob responsabilidade da SMA (convênio SMA – BID) visa contribuir para a organização e ampliação das atividades de uso público nos Parques do Contínuo de Paranapiacaba e região circunvizinha e possui interface com os PME das cavidades do PEI. Para cumprir tal objetivo vem realizando uma série de diagnósticos, projetos executivos de intervenção para melhoria de equipamentos de recepção no Parque, sistemas de divulgação e informação e implantação de roteiros dentro de princípios de mínimo impacto. E nesse sentido poderá funcionar como importante alavancador das políticas regionais uma vez que prevê a capacitação integrada de agentes locais, incluindo gestores municipais e o desenvolvimento de instrumentos de gestão do uso público, assim como outras atividades ordenadoras e

promotoras do uso público local e regional. Dentre as atividades em execução no âmbito do projeto destacam-se a elaboração do plano de contingência e riscos à visitação pública, a implantação de centro de visitantes com exposição temática, a inserção de roteiro com visitação em três cavernas no programa Trilhas de São Paulo, os levantamentos de trilhas e atrativos do PEI incluindo a trilha do contínuo e a participação de monitores ambientais em programa de monitoramento do impacto em trilhas e capacitação, estudos técnicos no âmbito do presente projeto, dentre outras iniciativas.

Ainda quanto às políticas públicas de turismo cabe citar as inúmeras ONG que atuam na região desenvolvendo projetos e programas de desenvolvimento socioeconômicos relacionados ao turismo e ao meio ambiente, bem como instituições de suporte às empresas, ensino e pesquisa.

No ano de 2009, dentro das metas do Projeto de Desenvolvimento do Ecoturismo na Mata Atlântica vem sendo estabelecidos grupos de trabalho para organizar a cadeia produtiva do turismo da região de inserção dos Parques Intervales, Carlos Botelho, Caverna do Diabo e PETAR. Este grupo é composto por representantes das prefeituras, UC, ONG, e empresários locais. Dente os objetivos, destacam-se a consolidação dos produtos de ecoturismo, de forma articulada com as comunidades do entorno dos parques, permitindo a geração de oportunidades econômicas e estimulando o surgimento de uma cadeia produtiva de turismo, com fortalecimento da economia regional.

5.1.2. Caracterização dos Turistas e Usuários do PEI

Os registros do PEI, quanto ao perfil de seus visitantes, são feitos por meio da recepção na chegada do visitante e da monitoria ambiental antes dos passeios. De acordo com São Paulo. Fundação Florestal (2008) apresentam-se os seguintes dados:

- O PEI recebe de 8.000 a 9.000 visitantes/ano (PASSOLD, 2008). Estes podem ser divididos em dois grupos: os hóspedes e aqueles que visitam a UC com o propósito de passar o dia.
- Segundo Freixêdas et al. (1999) apud Passold (2008), o grupo mais freqüente entre 1997 e 2006, representando 48% de toda a visitação do PEI, foram os visitantes regionais, que compreendem aqueles que passam o dia no Parque, sejam eles da região ou não. Em segundo lugar aparecem os visitantes hóspedes com 24% do total. Neste grupo de visitantes hóspedes o que mais se destaca são as famílias, com 67% do total de freqüência.
- O terceiro grupo de visitantes, mais representativo no PEI, são as escolas, com 15% do total. Na seqüência aparece o grupo denominado “outros” com 6% da freqüência, escolas regionais com 4% e pesquisa com 2%. Por último o grupo de observadores de aves representando 0,4% da visitação total do Parque, que começou a ser registrada a partir de 2004.

Ainda quanto ao perfil de visitantes a análise dos dados revelou que os usuários mais freqüentes, entre 2001 e 2006, são provenientes da cidade de São Paulo, com 41% de um total de 122 cidades registradas, seguidos das cidades de Capão Bonito (12%), Sorocaba e Ribeirão Grande (7%).

Foi realizado um estudo amostral de demanda, entre os dias 01 e 03 de maio de 2009, com o propósito de identificar o perfil e a satisfação do visitante no período. De um total de 143 visitantes, entre hospedes e diaristas (em menor quantidade) foram aplicados 28 questionários com 33 perguntas, quatro delas com respostas múltiplas. Os questionários foram aplicados

individualmente e de forma aleatória. Os dados não refletem o perfil de visitantes do PEI, mas trazem alguns elementos adicionais.

Por se tratar de uma UC que dispõe de alojamentos foi possível encontrar grupos de visitantes de mesma origem. O maior número de visitantes durante essa amostragem era proveniente de Guarulhos, região da Grande São Paulo, com presença de casais, estudantes, e faixas etárias entre 20 e 25 - 40 a 45 anos, com renda mensal acima de 10 salários mínimos. A grande maioria disse ter tido conhecimento do PEI por meio de amigos, parentes e conhecidos. Utilizaram como transporte veículos próprios e ao serem indagados quanto aos acessos, a maior porcentagem respondeu de forma favorável, mas houve algumas observações negativas quanto à sinalização.

Questionados sobre os atrativos que mais gostaram, a maior porcentagem recaiu sobre tranquilidade e trilhas. Indagados sobre os serviços prestados pelos guias, 100% se mostraram satisfeitos.

Quanto à infraestrutura oferecida no PEI, a maior porcentagem se mostrou satisfeita e pequena porcentagem demonstrou insatisfação, principalmente quanto aos acessos e sinalização. Já com relação aos serviços prestados pelos funcionários que os atenderam houve 100% de satisfação.

5.1.3. Perfis de públicos nas cavidades

Os diagnósticos realizados no presente estudo, somados à análise da demanda constante no Plano de Manejo do PEI indicam os seguintes perfis de público que visitam as cavernas deste parque (Tabela 55).

Para cada perfil são necessárias estratégias específicas de atuação, objeto de estudos de demanda sistemáticos, verificando-se a satisfação e necessidades do visitante, num processo pautado pelo cumprimento dos objetivos do Programa de Uso Público do PEI e a adoção de medidas específicas.

Nesta categorização estão incluídos os praticantes de espeleologia que realizam atividades programadas com antecedência, incluindo grupos de espeleologia e pesquisadores com projetos técnicos e científicos devidamente aprovados e, assim como os demais visitantes, devem seguir regras e os princípios de mínimo impacto. Estágios, cursos e treinamentos também integram atividades de uso esporádico na presente categorização e que levou em consideração o confinamento de espaços em uma mesma cavidade, de forma a disciplinar os usos, conforme o zoneamento da mesma.

Tabela 55. Perfil de públicos nas cavernas do Parque Estadual Intervales

Perfil Geral	Perfis Específicos	Atividades
Espeleoturismo	▪ Contemplação	Atividade de lazer passivo, de caráter contemplativo de cavernas, com o uso de equipamentos facilitadores que resguardem a segurança para um público mais amplo o possível.
	▪ Estudo do Meio	Atividades de interpretação ambiental com escolas do ensino fundamental e médio, realizadas por operadoras especializadas e escolas particulares.
	▪ Aula de Campo	Atividades de prática de ensino com universidades, por meio da aplicação prática do conhecimento teórico.
	▪ Aventura	Atividades de lazer ativo/interativo, em trechos com pequena estrutura de apoio, limitada à segurança do visitante e do ambiente. Em alguns casos, com o uso de técnicas verticais.
	▪ PNE (Portadores de Necessidades Especiais)	Adaptação de trechos de cavernas para PNE, com ênfase, em um primeiro momento, às dificuldades locomotoras.
Monitoria e Voluntariado	▪ Monitores Ambientais, Guias e Voluntários	Condução de turistas; estágio de iniciação.
	▪ GVBS e grupos afins	Treinamento de técnicas de busca e salvamento
Atividades de Espeleologia	▪ Prospecção	Identificação de novos trechos dentro da caverna.
	▪ Espeleotopografia	Mapeamento: novo, retificado, em detalhe de trechos de caverna.
	▪ Espeleofotografia	Prática de técnica fotográfica em cavernas.
	▪ Espeleovertical	Prática de técnica vertical em cavernas.
	▪ Iniciação Espeleológica	Iniciação de membros de grupos de espeleologia.
Pesquisa	▪ Pesquisa pura	Datações paleoclimáticas.
	▪ Pesquisa aplicada	Análise do impacto da visitação na fauna cavernícola.
	▪ Pesquisa Técnica	Perfil de público e grau de satisfação.

5.1.4. Análise Situacional Estratégica

A Matriz da Análise Situacional Estratégica (Tabela 56) interferente sobre o Programa de Uso Público demonstra muitos pontos fortes em relação ao PEI, devido a seus valores intrínsecos e estrutura de organização interna, e também identifica uma série de oportunidades (ambiente externo), fatores favoráveis à implantação das ações previstas no Programa de Uso Público das cavidades do Parque.

Os pontos fracos estão vinculados à carência de recursos humanos e de infra-estrutura interna e telefonia; as ameaças tratam fundamentalmente da falta de políticas públicas integradas em nível local e regional. Em parte essas carências e dificuldades estão sendo atendidas pelo Projeto de Desenvolvimento do Ecoturismo da Mata Atlântica, com recursos do BID e do governo do estado, bem como ações relativas ao Plano de Manejo do Parque.

Tabela 56. Matriz da Análise Situacional Estratégica

	Ambiente Interno	Ambiente Externo
Forças Restritivas	Pontos Fracos	Ameaças
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Visitação direcionada a poucas cavernas ▪ Falta de novos roteiros/atividades aos visitantes ▪ Monitores ambientais em quantidade insuficiente em picos de visitação e novos sem formação específica ▪ Ausência de um plano de marketing que diminua os impactos da sazonalidade da visitação ▪ Serviço de restaurante com poucas opções de cardápio/serviços ▪ Ausência de programa de capacitação continuada em RH ▪ Ausência de serviços de segurança e inexistência de GVBS ▪ Infraestrutura de saneamento, rede elétrica, hidráulica e telefonia obsoleta; e edificações antigas e parcialmente deterioradas ▪ Falta de equipamentos facilitadores que possibilitem o uso da UC por PNE (exceção - restaurante e pousada Esquilo) ▪ Pouco contato de visitantes com as comunidades vizinhas ▪ Ausência de um programa contínuo de EA para atender a comunidade local e do entorno 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Serviços públicos locais precários – ausência de transporte público, dificultando o acesso da população local e regional ▪ Serviços de pronto-atendimento de saúde operando em condições ineficientes para casos mais graves ▪ Acessos rodoviários deficitários e sem sinalização adequada, prejudicando a experiência do visitante ▪ Políticas públicas (locais, estaduais, federais) desarticuladas ▪ Tendências das instituições em atuarem isoladamente – desperdícios de recursos e esforços ▪ Ausência de Planos de Desenvolvimento Locais e Regionais do Turismo e falta de ordenamento territorial nos municípios de entorno ▪ Carência de profissionais capacitados para o planejamento turístico municipal e regional ▪ Condições socioeconômicas precárias das comunidades de entorno gerando pressão sobre o ambiente e sistema de turismo
Forças Impulsoras	Pontos Fortes	Oportunidades
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Destino ecoturístico consolidado ▪ Estrutura organizacional da visitação nas cavernas melhor equacionada em comparação ao PETAR e PECD ▪ Controle do número de visitantes/caverna melhor equacionado ▪ Organização da atividade de monitoria ambiental com regras estabelecidas ▪ Perfil sazonal do público e sua respectiva satisfação são conhecidos ▪ Possibilidade de agendamento prévio na visitação de cavernas e com conhecimento prévio da dinâmica do fluxo de visitação nos roteiros de cavernas ▪ Conselho Consultivo da UC aprimorando sua atuação nas questões do uso público ▪ Agentes envolvidos no uso público com grande conhecimento da biodiversidade presente no PEI ▪ Parceria com Coopervales, para algumas atividades do PUB e com outras entidades para projetos educacionais na UC. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exuberância da Mata Atlântica como atrativo complementar às cavernas – Ex. birdwatching que cresce de 20 a 30%/ano ▪ Interesse crescente de Prefeituras, organizações da sociedade civil, comunidades e empreendimentos vizinhos ao PEI no desenvolvimento turístico e educação ambiental ▪ Apoio de grupos de espeleologia na exploração e mapeamento de cavernas do PEI e sua ZA ▪ Fortalecimento de políticas e projetos de turismo regional ▪ Interesse das comunidades e alto potencial no entorno para desenvolvimento de diversos tipos de roteiros integrados ao PEI ▪ Promoção de estudos do meio e atividades de EA por escolas particulares, públicas e agências especializadas ▪ Interesse de estudantes universitários e pesquisadores para atividades voluntárias, estágios curriculares e parcerias ▪ Aumento na demanda de visitantes estrangeiros ▪ Potencial para atendimento de diferentes perfis de espeleoturistas ▪ O PEI integra as diferentes UC do Contínuo, contribuindo na estruturação de roteiros integrados ▪ Proximidade com outras UC formando o contínuo de Paranapiacaba e possibilidade de roteiros integrados ▪ Presença de universidades públicas e particulares na região.

5.1.5. Objetivos

O Programa de Uso Público das cavidades do PEI, em conformidade com seu Plano de Manejo possui os seguintes objetivos:

- Propiciar o uso público responsável de cavidades naturais da sede do PEI, situadas no alto da Serra de Paranapiacaba, divisor dos rios Ribeira de Iguape e Alto Paranapanema;
- Ampliar as oportunidades de uso contemplativo, recreativo e educacional em cavernas, por meio de roteiros delimitados e atividades, desenvolvidas de forma integrada com técnicos, funcionários/ prestadores de serviço do Parque, moradores locais/comunidades vizinhas, especialistas, e agentes/ instituições envolvidos;
- Estimular atividades de educação e interpretação ambiental que utilizem as cavernas como recurso pedagógico para a compreensão dos ambientes subterrâneos e divulgação quanto ao significado e importância da conservação do patrimônio espeleológico.

5.1.6. Indicadores

Quantitativos:

- Número de visitantes satisfeitos com a visita em cavernas do PEI.
- Número de atendimento de funcionários e prestadores de serviços do PEI, e moradores vizinhos.
- Número de visitantes por roteiro e caverna – controle diário.

Qualitativos

- Programação de visitas e atividades programadas dirigidas aos moradores vizinhos ao PEI.
- Publicação de materiais de divulgação e educativos sobre as cavernas.
- Efetivação de parcerias e viabilização de ações de educação ambiental junto aos jovens, estudantes de escolas públicas e comunidades vizinhas – ZA, municípios e regiões.
- Organização do trabalho e das atividades de monitoria ambiental em roteiros de visita.

5.1.7. Diretrizes e Linhas de Ação

Os elementos deste Programa estão organizados em um conjunto de Diretrizes que, por sua vez, possuem objetivos específicos e indicadores, elencados na Tabela 57.

Tabela 57. Objetivos e indicadores das diretrizes

Diretrizes	Objetivos Específicos	Indicadores de Efetividade
Diretriz 1 Delimitação e Estruturação dos roteiros	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resguardar a conservação do ambiente cavernícola ▪ Diminuir os riscos aos visitantes ▪ Melhorar a acessibilidade universal do roteiro 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Número de roteiros corrigidos, com infra-estrutura implantada e/ou corrigida ▪ Roteiros com equipamentos facilitadores para acesso de PNE
Diretriz 2 Estabelecimento de Capacidades de Carga	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mitigar as possibilidades de impactos da visitação no ambiente subterrâneo ▪ Agregar qualidade à visitação 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Registro diário da visitação por roteiro ▪ Análise semestral dos dados de controle diário de visitação
Diretriz 3 Organização da visitação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Condicionar a distribuição do fluxo de visitantes e contribuir para a minimização de impactos ▪ Classificar os roteiros em níveis de dificuldade ▪ Direcionar os fluxos de visitação e minimizar problemas advindos da sazonalidade têmporo-espacial e em função das análises de contingência ▪ Subsidiar medidas de cadastramento e credenciamento de monitores ambientais e operadores turísticos ▪ Contribuir para uma política de cobrança diferenciada de roteiros espeleoturísticos ▪ Agregar qualidade ao uso público das cavernas e possibilitar maior segurança aos visitantes ▪ Atrair novos turistas e oportunidades recreativas e educacionais para a UC ▪ Possibilitar o aprendizado acerca do ambiente visitado 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implantação de um sistema de monitoramento da dinâmica do fluxo de visitação ▪ Realização de análise periódica anual da satisfação do visitante ▪ Ampliação de oportunidades recreativas e diversificação de públicos nas cavernas ▪ Aplicação e efetivação de normas de visitação para turistas, pesquisadores e espeleólogos
Diretriz 4 Educação e Interpretação Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contribuir para a maior compreensão sobre os ambientes subterrâneos e importância do patrimônio espeleológico ▪ Desenvolver meios interpretativos e atividades pedagógicas para diferentes públicos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Número de placas interpretativas instaladas com informações geradas no PME ▪ Quantidade de tipos de materiais de interpretação e EA criados ▪ Número de atividades e eventos relativos aos estudos do meio ▪ Efetivação de ações/projetos de EA
Diretriz 5 Gestão de Recursos Humanos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fortalecer a equipe de uso público do PEI ▪ Formar novos monitores ambientais e requalificar os monitores ambientais já formados ▪ Promover parcerias, convênios e contratos para a gestão do uso público em cavernas do PEI 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Número de novos monitores formados e atuando no PEI ▪ Número de monitores ambientais capacitados ▪ Parcerias efetivadas e envolvimento de agentes locais

Diretriz I: Delimitação e Estruturação os Roteiros

LA I. Delimitar caminhamentos lineares e áreas de dispersão controlada

O ZAE das cavernas privilegiou a adoção de circuitos lineares de visitação, com o intuito de concentrar o impacto da presença humana em áreas específicas de cada caverna, dada a sua notória fragilidade. Desta forma, os roteiros precisam ser demarcados na prática, com materiais e técnicas adequados para cada roteiro específico, de modo a permitir a clara distinção do roteiro a ser seguido sem, no entanto, gerar grande impacto visual no ambiente subterrâneo.

De igual modo, as paradas interpretativas devem ser realizadas em áreas de dispersão controlada previamente delimitadas, em geral espaços da cavidade que possibilitem a demonstração de suas características e atributos e com mínimo impacto ao ambiente, levando em conta, para tanto, dos resultados de diagnósticos temáticos e o ZAE da caverna.

Caverna do Fendão

A caverna do Fendão teve um roteiro aprovado em seu Zoneamento - o tradicional correspondente à travessia da cavidade e a indicação de rapel em uma de suas clarabóias, atividade essa condicionada à realização de parecer de especialista em técnicas verticais, análise de risco (Plano de Contingência e Risco do PEI) e às condições da gestão do roteiro na UC. Neste caso, uma vez atendidas as condicionantes, faz-se necessário delimitar os pontos exatos de ancoragem de cordas, bem como a área de chegada no fundo da galeria, evitando excessiva dispersão dos visitantes no ambiente.

Não foi identificada a necessidade de delimitação em campo do caminhamento linear, dada a dinâmica do ambiente da caverna. Na AI da caverna, em seu acesso na descida argilosa, há necessidade de construção de uma escada, que pode ser feita com o arranjo de blocos de rocha do próprio local.

Gruta Jane Mansfield

O único roteiro autorizado no ZAE da gruta Jane Mansfield é a visita de toda a galeria inicial da caverna, até o espeleotema que dá o nome à cavidade. A dispersão dos visitantes é permitida, sem maiores restrições. Recomenda-se a instalação de pequenas pontes nos trechos em que se transpõe o rio.

Gruta da Santa

A gruta da Santa teve três roteiros autorizados em seu ZAE: i) até os travertinos; ii) em Zona Primitiva até o fundo e iii) a realização de celebrações religiosas em sua AI.

No roteiro tradicional até os travertinos, há necessidade de construir rampas para superar os desníveis existentes, e propiciando o acesso aos Portadores de Necessidades Especiais (PNE). Na área destinada às celebrações religiosas, executar a limpeza da imagem da santa, bem como um trabalho de restauração e limpeza da mureta e da mesa/altar.

Gruta da Mãozinha

A gruta da Mãozinha teve um único roteiro autorizado em seu ZAE. É necessário delimitar fisicamente o caminhamento em seu interior, de modo a não permitir a dispersão dos visitantes no ambiente.

Gruta Colorida

A gruta Colorida teve dois roteiros considerados em seu ZAE: o roteiro tradicional formando um circuito, com acesso pela galeria do rio e retorno pela galeria seca, incluindo possibilidades de visitação em algumas galerias intermediárias; e o roteiro indicado de rapel, já identificado e correspondente a uma entrada superior (clarabóia). Da mesma forma que na caverna do Fendão, a implantação deste roteiro se condiciona à realização de parecer de especialista em técnicas verticais, análise de risco (Plano de Contingência e Risco do PEI) e às condições da gestão do roteiro na UC. Neste caso, uma vez atendidas as condicionantes faz-se necessário delimitar os pontos exatos de ancoragem de cordas, bem como a área de chegada no fundo da galeria, evitando excessiva dispersão dos visitantes no ambiente.

A própria limitação espacial dos condutos, em grande parte do circuito principal de visitação, determina o caminhamento linear na cavidade. Em trechos específicos há necessidade de delimitação do caminhamento com cabos guia e em outros se recomenda que sejam feitos cortes localizados na rocha matriz, de modo a alargar determinadas passagens, e ampliando o nível de conforto e segurança dos visitantes. Na galeria superior, alguns blocos devem ser reordenados, sendo possível a criação de escadas com o material natural, de forma a facilitar o caminhamento. O acompanhamento de biólogo e geólogo especialistas em cavernas faz-se necessário quando da realização de propostas e intervenções necessárias.

Gruta do Cipó

A gruta do Cipó foi integralmente classificada como ZUE em função do baixo grau de fragilidade do ambiente. Não será necessário delimitar o caminhamento interno, permitindo-se aos visitantes circular por toda a cavidade.

Gruta do Fogo

A gruta do Fogo teve um único roteiro aprovado em seu ZAE, limitado ao patamar superior da cavidade. O caminhamento deve ser delimitado, sendo a dispersão dos visitantes permitida no trecho final do circuito.

Para a AI da cavidade recomenda-se a instalação de escadas que facilitem o acesso e resguardem o ambiente. No interior da cavidade também se recomenda o uso de material inerte, com construção de degraus localizados (rearranjo de blocos do local firmados com argamassa de areia e cimento) e correção de piso com a própria argila horizontalizada ou revestido de pedras.

Gruta dos Meninos

A Gruta dos Meninos possui um único roteiro de visitação em seu ZAE, já realizado tradicionalmente. Recomenda-se a delimitação do circuito de caminhamento, com o uso de cabos guia em alguns trechos, e delimitação de trilhas de acesso na ZI.

Gruta do Tatu

O roteiro de visitação realizado tradicionalmente na gruta do Tatu foi referendado pelo ZAE. Recomenda-se a delimitação do circuito de caminhamento, com o uso de cabos guia em alguns trechos.

LA 2. Analisar estruturas e materiais dos equipamentos facilitadores (novos e existentes) e verificar a necessidade e possibilidade de substituição

Nas cavernas que possuem equipamentos facilitadores já implantados ou propostos na LAI faz-se necessário um estudo de redimensionamento das estruturas, dos materiais e das técnicas de implantação, de modo a minimizar danos sistêmicos ao ambiente e propiciar maior segurança aos visitantes. Recomenda-se a utilização de matérias de fácil substituição e de preferência removíveis, auxiliando a atividade de manutenção (Diretriz I, LA 4). Deve-se também verificar a possibilidade de substituição dos materiais orgânicos (Ex. escadas e passarelas de madeira) por outros materiais inertes, sempre de forma gradativa para minimizar os impactos sobre a fauna cavernícola.

Ressalta-se que a necessidade ou não desses equipamentos e o nível de conforto/facilidade da visita dependem do tipo e do número de visitantes que se pretende atrair, levando-se em consideração os objetivos e ações definidos no Plano de Manejo da UC.

Para a confecção dos equipamentos facilitadores – tanto a serem substituídos quanto nas novas possibilidades –, recomenda-se o uso de materiais inertes e com aspecto próximo ao natural, de modo a não gerar excessivo impacto visual na cavidade. De acordo com Cigna (2009), as opções mais apropriadas para o uso em ambientes subterrâneos são: i) o concreto, ii) o aço inoxidável e iii) materiais plásticos, sendo os dois últimos os mais adequados, dado que permitem a remoção para sua manutenção fora da caverna ou a retirada definitiva do ambiente, em caso de necessidade, deixando apenas os impactos da estrutura de fixação.

Deverão ser elaborados projetos executivos para a substituição e instalação de equipamentos facilitadores nas seguintes cavidades:

Caverna do Fendão

Escada para o acesso a caverna, no trecho de piso argiloso, em sua AI. A estrutura pode ser confeccionada com blocos de rochas, de forma a manter um aspecto mais próximo do natural.

Gruta Colorida

Considerando-se que na gruta já existe um corrimão de corda para apoio nas visitas em uma rampa rochosa e escorregadia e que os materiais envolvidos se deterioram no ambiente, o Plano de Manejo sugere a substituição de a corda auxiliar existente na rampa de acesso à parte inferior da gruta, por corda sintética, com nós intercalados a cada 0,5 m, ancorada em plaquetas de aço inox e suportada por estruturas igualmente em aço inox, especialmente projetadas e construídas para a finalidade.

Também as escadas de madeira tipo marinho para apoio nas visitas, devem ser substituídas por escadas similares feitas com material inerte.

Gruta da Santa

A LA. I indicou a construção de rampas ao invés de escadas, de maneira a já incorporar a proposta de acessibilidade desta LA.

LA 3. Definir caminhamento e equipamentos facilitadores para acessibilidade universal

Na gruta da Santa foi indicada a possibilidade de adequação do circuito de visita para acesso de alguns PNE, num primeiro momento para cadeirantes. Neste caso, faz-se necessário a elaboração de projeto executivo de intervenção para construção da rampa de caminhamento e dos equipamentos facilitadores estritamente necessários, garantindo, assim, o acesso deste público. Considerando a baixa intensidade de visita na caverna estas intervenções são condizentes com o ZAE da cavidade.

Recomenda-se que o projeto analise propostas de melhoria da acessibilidade em áreas naturais, mediante a utilização de técnicas e uso de equipamentos especialmente projetados para cadeirantes, a exemplo de algumas experiências para outros ambientes, a exemplo de trilhas em áreas naturais e praias (Ex. uso de cadeiras de roda adaptadas, equipamentos de apoio utilizados em trilhas etc.).

LA 4. Implantar o sistema de manutenção e limpeza dos roteiros espeleoturísticos em consonância com o sistema de manejo de trilhas

A minimização dos impactos ambientais de visitação também depende de um sistema de manutenção periódica e limpeza dos equipamentos facilitadores e delimitações de caminhamento, de forma a resguardar por prazo mais longo a conservação do ambiente e a segurança dos visitantes.

Nas cavernas com roteiros em Zona Primitiva, onde o uso de equipamentos facilitadores é significativamente menor, em alguns casos totalmente ausente, esta manutenção deve estar atrelada, no mínimo, ao programa de monitoramento dos impactos da visitação, de forma a verificar se as práticas adotadas não estão causando impactos significativos no ambiente. Nos demais casos, a manutenção e limpeza deve se estender aos equipamentos implantados para evitar danos maiores ao meio e não comprometer a segurança do visitante, e ao caminhamento, para coibir a dispersão descontrolada de visitantes.

A manutenção dos equipamentos facilitadores de acesso e segurança no interior das cavernas e na AI deve ser feita em conformidade com o manejo de trilhas. No interior da cavidade deve ser privilegiado o uso de materiais e técnicas que permitam a remoção temporária dos equipamentos instalados para que a medida de manutenção necessária possa ser executada. No caso da limpeza, recomenda-se sua aplicação somente sobre os equipamentos facilitadores, como pontes, escadas e passarelas, no caso de sobreposição de material particulado em função da dinâmica natural ou mesmo da visitação. Esta medida não deve ser aplicada sobre a rocha matriz ou em espeleotemas, salvo em casos de pesquisas que apontem tecnologias de limpeza de mínimo impacto ao ambiente, e em casos justificados.

Diretriz 2: Estabelecimento de Capacidade de Carga

LA 1. Implantar a capacidade de carga provisória

Todos os roteiros definidos (aprovados e indicados) no ZAE possuem uma capacidade de carga provisória definida. Em médio e longo prazo, a capacidade de carga provisória de cada roteiro deve ser reavaliada, em função do monitoramento, aspectos de sazonalidade, gestão, mitigação de impactos da visitação e melhoria da qualidade da experiência vivenciada pelo visitante.

As Tabelas 58 a 66 apresentam a capacidade de carga provisória definida para cada cavidade natural bem como a sua escala de visitação. Os dados estão fundamentados em escalas de visitação, conforme o ZAE, discriminados de acordo com a seguinte legenda:

- TPG Total máximo de pessoas por grupo (visitantes+monitores). Este número pode ser menor, desde que seja respeitada a condição mínima de V/M estabelecida
- V/G Visitantes por grupo
- V/M Total máximo de visitantes por monitor
- N°/M Número mínimo de monitores na atividade, independente da quantidade de visitantes. No entanto, a proporção máxima de V/M deve ser respeitada
- G/D Total máximo de grupos por dia, considerando todos os grupos completos
- ITG Intervalo de tempo entre grupos
- CCP Capacidade de Carga Provisória
- v/d Total de visitas por dia (inclui monitores)

Tabela 58. Caverna do Fendão - capacidade de carga provisória e escala de visitação

Roteiro	TPG	V/G	V/M	N°/M	G/D	ITG	CCP (v/d)
Ia – Roteiro tradicional (escolas)	20	18	9/1	2	6	60 min.	120
Ib – Roteiro tradicional (público geral)*	10	8	4/1	1	12	30 min.	120
2 – Espeleovertical**	8	6	3/1	2	2	270 min.	16
Total Máximo de Visitas/dia (todos os roteiros)							136

* A partir de cinco visitantes por grupo, obrigatório o mínimo de dois monitores

** Roteiro indicativo, cuja viabilidade técnica deve ser verificada em projeto específico. Horários de início dos roteiros: 9:00hs; 13:30hs.

Tabela 59. Gruta da Mãozinha - capacidade de carga provisória e escala de visitação

Roteiro	TPG	V/G	V/M	N°/G	G/D	ITG	CCP (v/d)
Ia – Roteiro único	7	6	6/1	1	3	90 min.	21
Total Máximo de Visitas/dia							21

Tabela 60. Gruta Jane Mansfield - capacidade de carga provisória e escala de visitação

Roteiro	TPG	V/G	V/M	N°/M	G/D	ITG	CCP (v/d)
I – Roteiro único	7	6	6/1	1	7	60 min.	49
Total Máximo de Visitas/dia							49

Tabela 61. Gruta da Santa - capacidade de carga provisória e escala de visitação

Roteiro	TPG	V/G	V/M	N°/G	G/D	ITG	CCP (v/d)
1 – Roteiro tradicional (travertinos)	10	9	9/1	1	8	30 min.	80
2 – Roteiro restrito	7	6	6/1	1	3	90 min.	21
3 – Celebrações religiosas na AI*	102	100	50/1	2	1	60 min.	102
Total Máximo de Visitas/dia (todos os roteiros)							203

*O horário refere-se ao limite máximo de tempo para a duração do evento. O término do evento deverá ser antes das 16:00h.

Tabela 62. Gruta Colorida - capacidade de carga provisória e escala de visitação

Roteiro	TPG	V/G	V/M	Nº/G	G/D	ITG	CCP (v/d)
Ia – Roteiro tradicional (escolas)	20	18	9/1	1	6	60 min.	120
Ib – Roteiro tradicional (público geral)	10	9	9/1	1	12	30 min.	120
2 – Espeleovertical*	8	6	3/1	2	2	60 min.	16
Total Máximo de Visitas/dia (todos os roteiros)							136

* Roteiro indicativo, cuja viabilidade técnica deve ser verificada em projeto específico. Horários de início dos roteiros: 9:30h; 13:00h.

Tabela 63. Gruta do Tatu - capacidade de carga provisória e escala de visitação

Roteiro	TPG	V/G	V/M	Nº/M	G/D	ITG	CCP (v/d)
I – Roteiro único	7	6	6/1	1	10	30 min.	70
Total Máximo de Visitas/dia							70

Tabela 64. Gruta do Cipó - capacidade de carga provisória e escala de visitação

Roteiro	TPG	V/G	V/M	Nº/G	G/D	ITG	CCP (v/d)
I – Roteiro único	7	6	6/1	1	10	30 min.	70
Total Máximo de Visitas/dia							70

Tabela 65. Gruta dos Meninos - capacidade de carga provisória e escala de visitação

Roteiro	TPG	V/G	V/M	Nº/M	G/D	ITG	CCP (v/d)
I – Roteiro único	7	6	6/1	1	10	30 min.	70
Total Máximo de Visitas/dia							70

Tabela 66. Gruta do Fogo - capacidade de carga provisória e escala de visitação

Roteiro	TPG	V/G	V/M	Nº/M	G/D	ITG	CCP (v/d)
I – Roteiro único*	10	9	9/1	1	8	30 min.	80
Total Máximo de Visitas/dia (todos os roteiros)							80

* Além do intervalo de tempo entre os grupos, respeitar o tempo máximo de permanência dentro da cavidade, que não deve ser superior a 30 min.

LA 2. Realizar análise periódica da visitação a partir do registro diário

A capacidade de carga provisória deve ser controlada e registrada, para permitir o acompanhamento dos fluxos de visitação e a limitação do total de visitas diárias. Este registro deve ser feito em função do tempo de permanência dos grupos de visitantes no interior da caverna, viabilizando a integração dos dados com os resultados obtidos por meio dos programas de pesquisa e monitoramento, com enfoque em dados de microclima e fauna, cujas análises devem subsidiar a revisão da capacidade de carga provisória dos roteiros.

Para o controle da visitação, deve-se utilizar fichas de registros diários. Abaixo são apresentados dois quadros a título de modelo (Tabelas 67 e 68), até que o sistema informatizado de registro seja implantado.

Tabela 67. Modelo 1 – Para Roteiros em Zonas de Uso Extensivo

Data:					Caverna:				
Responsável pelo controle:					Roteiro:				
Grupo	Horário Entrada	Visit.	Monit.	Horário Saída	Grupo	Horário Entrada	Visit.	Monit.	Horário Saída
1					16				
2					17				
3					18				
4					19				
5					20				
6					21				
7					22				
8					23				
9					24				
10					25				
11					26				
12					27				
13					28				
14					29				
15					30				

Tabela 68. Modelo 2 – Para Roteiros em Zonas Primitivas

Responsável pelo controle:						Caverna:					
Roteiro:						Roteiro:					
Grupo	Data	Horário Entrada	Visit.	Monit.	Horário Saída	Grupo	Data	Horário Entrada	Visit.	Monit.	Horário Saída
1						16					
2						17					
3						18					
4						19					
5						20					
6						21					
7						22					
8						23					
9						24					
10						25					
11						26					
12						27					
13						28					
14						29					
15						30					

LA 3. Acompanhar e revisar a dinâmica do fluxo de visitação

Apenas o controle dos limites diários de visita o não   suficiente, em alguns casos, para uma gestão adequada do Programa. Em alguns roteiros,   necessário conhecer o tempo de permanência dos visitantes em cada ponto específico da caverna, de modo a compreender quais áreas são mais impactadas e propor medidas corretivas, espaciais ou temporais. Assim,   fundamental que seja feito um monitoramento da dinâmica do fluxo de visita o.

Gruta da Santa

No caso da gruta da Santa, quando da realiza o de eventos religiosos, recomenda-se estudo exploratório de microclima, de modo a verificar se o acúmulo de pessoas na boca da cavidade não afeta drasticamente a sua atmosfera subterrânea. Da mesma maneira, realizar o monitoramento, de forma a identificar possíveis impactos do pisoteamento. Em caso de impactos negativos de grande intensidade, rever os limites aceitáveis para este roteiro.

Gruta Colorida

Na gruta Colorida - roteiro tradicional, em se tratando de um roteiro de média escala,   necessário implantar um sistema de contagem e registro de visitantes, com controles: na entrada e no ponto mais extremo do circuito de visita o   montante do rio, no interior da caverna. Isto permitirá melhor análise dos dados de monitoramento de impactos da visita o, considerando ainda a aplica o simultânea de medidas do programa de pesquisa e do programa de monitoramento. Desta forma, a implanta o de registradores de eventos acoplados a registradores de dados, com baterias de longa dura o, deve ser feita em curto prazo.

Diretriz 3: Organiza o da Visita o

LA 1. Implantar roteiros espeleoturísticos de forma escalonada

Todos os roteiros propostos para as cavernas manejadas são indicativos, demonstrando o seu potencial de uso em conjunto com as limita es ambientais diagnosticadas. A sua efetiva o depende do cumprimento de pré-requisitos, o que remete ao escalonamento da implanta o das atividades espeleotur sticas. Nesse sentido, dois grupos de pré-requisitos devem ser considerados: os gerais que remetem aos aspectos externos a caverna e os específicos que fazem men o direta ao manejo conservacionista do ambiente subterrâneo.

Para cada um dos roteiros, são considerados os seguintes pré-requisitos gerais:

- Possibilidade de acesso ao trecho da caverna em questão, bem como de possíveis rotas de fuga e acessos de emergência eventualmente previstos no Plano de Contingências, em fun o do Zoneamento da UC;
- Condi es adequadas de acesso, por meio de trilhas implantadas de forma adequada e com processos de manuten o per dica estabelecidos; e
- Verifica o das condi es da gestão da UC em gerenciar o roteiro pretendido, em conjunto com outros roteiros eventualmente já abertos ao Uso Público
- Discussão acerca da viabilidade de implanta o do roteiro junto ao Conselho Consultivo do Parque Estadual Intervales.

Além destes pré-requisitos gerais, os roteiros possuem também seus pré-requisitos específicos, os quais são descritos por roteiro nas tabelas que se seguem. Alguns pré-requisitos fazem menção somente ao aumento na escala de visitação (tamanho dos grupos), enquanto que outros se referem diretamente a implantação de um novo roteiro.

Deve-se ainda considerar os limites e pré-requisitos para cada uma das cavidades naturais, estipulados na Tabelas 69 a 76.

Tabela 69. Caverna do Fendão - limites e pré-requisitos para visitação

Roteiro	Limite Inicial	Limite Pleno	Pré-Requisitos Para a Plena Implantação
Tradicional – escolas	10	20	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implantação da escada na rampa argilosa.
Tradicional – geral	10	-	-
Espeleovertical	-	10	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudos técnicos especializados de implantação dos pontos de ancoragem de vias ▪ Determinação de plano de contingências para o caso de acidentes ▪ Verificação das condições da gestão da UC em administrar este roteiro ▪ Delimitação da área de chegada ao fim da via, para evitar a dispersão descontrolada dos visitantes.

Tabela 70. Gruta da Mãozinha - limites e pré-requisitos para visitação

Roteiro	Limite Inicial	Limite Pleno	Pré-Requisitos Para a Plena Implantação
Roteiro único	7	7	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implantação do programa de monitoramento de fauna.

Tabela 71. Gruta Jane Mansfield - limites e pré-requisitos para visitação

Roteiro	Limite Inicial	Limite Pleno	Pré-Requisitos Para a Plena Implantação
Tradicional – escolas	7	7	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implantação das pontes em trechos de caminamento na água.

Tabela 72. Gruta da Santa - limites e pré-requisitos para visitação

Roteiro	Limite Inicial	Limite Pleno	Pré-Requisitos Para a Plena Implantação
Roteiro tradicional (travertinos)	10	10	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Instalação de equipamentos facilitadores de acesso.
Roteiro restrito	-	7	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implantação do programa de monitoramento.
Celebrações religiosas na AI*	-	100	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estabelecer, em conjunto com o Conselho Consultivo da UC, regras para este tipo de prática.
Galeria do rio para cadeirantes	-	A ser definido	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar a viabilidade técnica de implantação ▪ Instalar equipamentos facilitadores adaptados para PNE

Tabela 73. Gruta Colorida - limites e pré-requisitos para visitação

Roteiro	Limite Inicial	Limite Pleno	Pr�-Requisitos Para a Plena Implanta�o
Tradicional – escolas	10	20	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Delimita�o do caminhamento e dos pontos de dispers�o controlada ▪ Retifica�o do circuito nos trechos de corte de rocha e reordena�o de blocos abatidos ▪ Substitui�o dos equipamentos facilitadores atuais por material inerte.
Tradicional – geral	10	10	-
Espeleovertical	-	8	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contrata�o de estudos t�cnicos especializados para avaliar a implanta�o dos pontos de ancoragem de vias ▪ Determina�o de plano de conting�ncias para o caso de acidentes ▪ Verifica�o das condi�oes da gest�o da UC em administrar este roteiro ▪ Delimita�o da �rea de chegada ao fim da via, para evitar a dispers�o descontrolada dos visitantes ▪ Instala�o de escada de acesso � galeria do rio.

Tabela 74. Gruta do Tatu - limites e pré-requisitos para visita o

Roteiro	Limite Inicial	Limite Pleno	Pr�-Requisitos Para a Plena Implanta�o
Roteiro �nico	7	7	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Delimita�o do caminhamento.

Gruta do Cipó

Não existem pré-requisitos para a plena implanta o do roteiro.

Tabela 75. Gruta dos Meninos - limites e pré-requisitos para visita o

Roteiro	Limite Inicial	Limite Pleno	Pr�-Requisitos Para a Plena Implanta�o
Roteiro �nico	7	7	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Delimita�o do caminhamento.

Tabela 76. Gruta do Fogo - limites e pré-requisitos para visita o

Roteiro	Limite Inicial	Limite Pleno	Pr�-Requisitos Para a Plena Implanta�o
Roteiro �nico	10	10	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Delimita�o do caminhamento por meio de cabo guia em alguns pontos ▪ Retifica�o da escada ou constru�o de rampa de acesso.

LA 2. Gerar conjunto de normas de conduta e segurança para todos os perfis de visitantes e prestadores de serviço

As normas de uso para os roteiros em cavernas visam fomentar atitudes sustentáveis e responsáveis na visita o, ampliando a conserva o do ambiente e a segurança do visitante.

O Anexo 17 apresenta sugestões de normas de visita o para:

- Turistas em geral – conduta e vestimenta;

- Pesquisadores e espeleólogos – conduta e restrições;
- Atividades de treinamento de monitores e voluntários – conduta, equipamentos e restrições;
- Atividades de aventura;
- Atividades de filmagem em cavernas;
- Fiscalização e o monitoramento dos impactos ambientais do uso público das cavernas.

Estas normas são apresentadas a título de sugestão e devem ser aprimoradas juntamente com os monitores, usuários e Conselho Consultivo do PEI a fim de que sejam efetivadas.

LA 3. Efetivar um sistema de cadastramento e credenciamento de monitores ambientais e operadores de turismo

As atividades de monitoria ambiental precisam ser reguladas por dispositivos formais e que permitam à UC oferecer direitos e cobrar deveres no tocante ao exercício dessa atividade no Parque. Essa medida constitui uma das etapas previstas na efetivação de Resolução SMA, ainda em fase de estudos, que define a política de gestão do uso público nas UC do estado de São Paulo.

O Anexo 18 apresenta sugestões de critérios para credenciamento, recredenciamento e a observação dos direitos, deveres e sanções aplicáveis a monitores e operadoras para atuação na condução de visitantes. Esse texto deve servir tão somente como ponto de partida do debate para a gestão dos roteiros espeleoturísticos entre alguns dos agentes envolvidos no uso público do Parque.

De igual modo, as atividades de turismo de aventura devem ser realizadas apenas por pessoas jurídicas entre empresas, associações ou cooperativas de trabalho e que atendam as normas ABNT sobre espeleoturismo de aventura e técnicas verticais, e que sejam cadastradas no Ministério do Turismo, e que integre a Diretriz 5/LA 3 do presente Programa.

LA 4. Implantar sistema de cobrança diferenciada dos roteiros espeleoturísticos

O atual sistema de cobrança da monitoria ambiental no Parque, com taxas por visitante e por passeio ainda é inadequada, pois padroniza os preços dos serviços mesmo quando do atendimento de demandas totalmente distintas. Os valores são padronizados e constituem parte da receita da FF (quando exercido por funcionários e monitores contratados) e possibilitam uma alternativa de renda para monitores ambientais. Os preços praticados são baixos, se comparados aos de mercado, o que implica na necessidade de uma readequação de valores

O Programa de Uso Público do PEI prevê a elaboração de uma “política de preços de monitoria baseada na classificação dos roteiros quanto à complexidade, grau de dificuldade, duração do percurso e outros” (São Paulo. 2009). Por sua vez, a política de preços é objeto de Portaria FF e também de estudos no âmbito do Projeto de Desenvolvimento do Ecoturismo da Mata Atlântica, onde se apregoa o pagamento de seguro na taxa de ingresso à UC e a aplicação de preços diferenciados por roteiros.

Com relação aos roteiros espeleoturísticos recomenda-se que os valores cobrados sejam estabelecidos em função dos tipos de público e grau de dificuldade e tempo de percurso para a visita, com estudo que busque o equilíbrio de valores entre os diferentes serviços oferecidos no Parque (hospedagem, alimentação e ingresso para diaristas) e outros possíveis de implantação (seguro, transporte aos atrativos, aluguel de equipamentos).

A FF vem realizando estudos que viabilizem as medidas pertinentes à viabilização de contratos de concessão, terceirização de serviços, co-gestão e outros instrumentos previstos no Plano de Manejo do PEI e que interferem na composição de preços de atividades e serviços.

LA 5. Incrementar o sistema de reservas e agendamento de visitantes nos roteiros espeleoturísticos

O PEI possui há mais de 20 anos um sistema eficiente de reserva e agendamento de visitantes que inclui escolas públicas ou particulares, grupos de famílias/amigos ou visitantes regionais, entre outros públicos, organizado pelos funcionários da recepção e informado antecipadamente à equipe de monitoria, auxiliando a programação de atividades com os grupos.

Está previsto no âmbito das ações projetos da FF a implantação de um sistema informatizado de reservas nas UC incluindo o PEI.

Considerando a perspectiva de ampliação de roteiros nas cavernas e a demanda de visitantes no PEI recomenda-se que o sistema de reservas do Parque possibilite o agendamento prévio de atividades e roteiros específicos em cavernas considerando a identificação do monitor responsável pela atividade, a confirmação da reserva por cobrança antecipada (não apenas a hospedagem) e a confirmação de reservas de acordo com os limites de capacidade de carga provisória estabelecidos.

Independente da reserva antecipada de roteiros faz-se necessário, no caso do PEI, a integração de dados de reservas e registros das visitas que hoje são feitas mediante o registro em ficha por roteiro de visitação.

Essa medida tornará possível aos agentes de mercado resguardar aos seus respectivos clientes a participação em um roteiro em determinado dia e horário, conforme agendado.

De forma a não gerar bloqueios excessivos por uma mesma pessoa física/jurídica, podendo até se caracterizar como reserva de mercado, o Programa de Uso Público do PEI com apoio de seu Conselho Consultivo poderá estipular regras para a efetivação de reservas antecipadas.

LA 6. Implantar um sistema de gestão de riscos em cavernas (Plano de Contingência e Riscos)

A gestão da segurança no uso público deve ser aplicada em todos os níveis de visitação, tanto para as atividades de espeleoturismo, de estudo de meio e educação ambiental em cavernas ou mesmo das atividades de pesquisa e documentação de cavernas por grupos de espeleologia. O primeiro aspecto a ser observado é a segurança preventiva, abordada por meio das restrições apontadas nas recomendações para normas de visitação às cavernas.

De suma importância, é o cumprimento das observações acrescentadas por meio do Plano de Contingência e Riscos, em elaboração pelo Projeto de Ecoturismo da Mata Atlântica/SMA. Por meio desse Plano deverão emergir aspectos de maior limitação no uso público em diferentes áreas de visitação do PEI, visando diminuir os riscos de visitação.

Para a prevenção de acidentes e ação em caso de ocorrência, o PEI já vem tomando iniciativas e inclusive articulando potenciais parceiros, com acompanhamento de alguns membros de seu Conselho Consultivo, para a implantação efetiva de um GVBS, com equipes capacitadas para a execução de ações de resgate em ambientes cavernícolas.

Outro aspecto fundamental é a orientação clara aos visitantes acerca dos riscos mínimos de endemias associadas aos ambientes visitados. Na área externa às cavernas, bem como nas áreas urbanas e periurbanas, recomenda-se o uso de repelentes de insetos nos horários de repasto dos vetores aéreos, como os flebotomíneos (insetos) o que corresponde ao período entre as 6:00 h e 8:00 h da manhã e entre as 17:00 h e 19:00 h da tarde. Lembrando apenas que o repelente, assim como outros cremes, loções e protetores solares, não devem ser usados por pessoas que adentrem em cavernas com contato direto com corpos d'água, em especial a caverna do Fendão e a gruta Jane Mansfield, minimizando, assim, os impactos da visita sobre a fauna aquática. Recomendam-se consultas a especialistas e estudos que prevejam a adoção de produtos não organoclorados, persistentes e bioacumulativos.

Para o ambiente interno, recomenda-se o cuidado de não tocar em matéria orgânica depositada no caminho e em guano de morcegos. Caso o faça acidentalmente, é recomendável que o visitante lave as mãos assim que possível, evitando maiores riscos de contração da histoplasmose. Maiores detalhes acerca das medidas e recomendações relacionadas aos patógenos (antropozoonoses) podem ser observadas no Anexo 19.

LA 7. Realizar estudos de demanda e satisfação dos usuários

Os visitantes de cavernas têm motivações, características e necessidades variadas, e ainda que cresça a necessidade de normatização dessas atividades para garantir a segurança ambiental e dos visitantes, ou ainda, para o desenvolvimento econômico da região, deve-se respeitar, na medida do possível, essas diferenças, incentivar o desenvolvimento dos indivíduos e a formação de uma consciência ambientalista pelo contato direto com a natureza ou ainda o desenvolvimento da espeleologia científica, técnica e desportiva (Rasteiro, 2007).

O anexo 20 apresenta um modelo de questionário para aplicação de estudo de demanda e satisfação dirigido ao Programa de Uso Público das cavidades do PEI. Esse estudo constitui importante subsídio à gestão é o grau de satisfação dos visitantes em relação ao roteiro conhecido e à experiência vivenciada. Diversos aspectos interferem nos resultados desta análise, como o tempo despendido no roteiro, o nível de conhecimento do monitor, o direcionamento do público em função de seus aspectos motivadores básicos como aventura, contemplação etc., e a segurança percebida, entre outros.

As análises resultantes desse estudo poderão ser co-relacionadas aos registros de visitantes que já são sistematizados, periodicamente, pelas equipes de recepção e monitoria do Parque e dos registros de fluxo diário ora indicados na Diretriz 2/LA 2.

Considerando os diferentes perfis de visita e atividades de uso público do PEI recomenda-se que sejam feitos estudos periódicos de demanda e satisfação dos visitantes do Parque como um todo e que incorporem questões específicas dos roteiros e atividades em cavernas. Uma alternativa para a realização da pesquisa de demanda e satisfação é a aplicação de estudos em tempo real, em conjunto com o sistema de agendamento e reservas, apresentado do Parque

LA 8. Subsidiar a implantação de um roteiro das cavernas em UC do estado de São Paulo

Já vem amadurecendo na FF/SMA, a exemplo dos roteiros de trilhas terrestres – Trilhas de São Paulo – e subaquáticas – a idéia de um roteiro integrado de cavernas. O momento é bastante oportuno, considerando a diversidade de roteiros nas 30 cavernas objeto de PME existentes no PEI, PETAR, PECD e PERT.

Considerando o universo de todos os circuitos disponíveis nas nove cavidades com uso público no PEI, a Tabela 77 apresenta uma classificação dos roteiros nas cavidades em função de seus principais atrativos, prováveis perfis de público e classificação preliminar do grau de dificuldade:

Tabela 77. Classificação dos Roteiros nas Cavidades em Função dos Principais Atrativos, Prováveis Perfis de Público e Grau de Dificuldade

Caverna	Roteiro	Principais Atrativos	Perfis de Público	Grau de Dificuldade *
Fendão	Travessia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rio ▪ Morfologia dos condutos ▪ Efeitos luminosos no pórtico. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contemplação ▪ Aventura ▪ Estudo do meio ▪ Aulas de campo. 	DIFÍCIL
Jane Mansfield	Único	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rio ▪ Morfologia dos condutos e salões ▪ Espeleotemas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contemplação ▪ Estudo do meio ▪ Aulas de campo. 	MÉDIO
Santa	Tradicional	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Patrimônio Histórico-Cultural ▪ Morfologia dos condutos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contemplação ▪ Estudo do meio ▪ Aulas de campo ▪ PNE** 	FÁCIL
	Restrito	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Morfologia dos condutos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contemplação. 	FÁCIL
	Cultos religiosos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Patrimônio Histórico-Cultural. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Turismo religioso. 	FÁCIL
Mãozinha	Único	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espeleotemas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contemplação. 	FÁCIL
Colorida	Tradicional	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rio ▪ Morfologia dos condutos ▪ Fauna subterrânea ▪ Espeleotemas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contemplação ▪ Estudo do meio ▪ Aulas de campo. 	MÉDIO
	Vertical	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Morfologia dos condutos ▪ Fauna subterrânea ▪ Espeleotemas ▪ Desnível. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contemplação ▪ Aventura/ espeleovertical. 	MÉDIO C/VERTICAL
Detrás	Único	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contemplação. 	FÁCIL
Fogo	Único	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espeleotemas ▪ Estratificação dos blocos na entrada. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contemplação ▪ Estudo do meio ▪ Aulas de campo. 	FÁCIL
Meninos	Único	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Morfologia do salão ▪ Fauna. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contemplação. 	FÁCIL
Tatu	Único	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Morfologia dos condutos ▪ Fauna. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contemplação. 	FÁCIL

* O grau de dificuldade ora sugerido é parte do resultado de uma metodologia de classificação em fase de elaboração, servindo, em um primeiro momento, apenas como indicativo geral. Para efeitos de comparação, os roteiros estão sendo divididos em cinco níveis de dificuldade: FÁCIL, MÉDIO, DIFÍCIL, INTENSO E VERTICAL.

** Considerando as adaptações no circuito para cadeirantes, Portadores de Necessidades Especiais.

Diretriz 4: Educação e Interpretação Ambiental

LA 1. Implantar o projeto de Educação Ambiental – Cavernas

Dentre as medidas previstas no cumprimento do TAC judicial referente a reabertura à visitação pública das cavidades do PEI e PECD destaca-se o encaminhamento ao Cecav/ICMBio e Ibama-SP do projeto de Educação Ambiental – Cavernas. Entre as ações constantes do projeto destacam-se:

- Apoio à mobilização e organização dos Coletivos Jovens do Meio Ambiente do Ministério da Educação, programa voltado à organização de jovens até 29 anos que desenvolvam atividades de educação socioambiental de forma autônoma no vale do Ribeira e alto Paranapanema
- Projeto diferenciado de educação ambiental para comunidades quilombolas e ribeirinhas, vizinhas ao PEI, PECD e PETAR
- Realização de oficinas participativas de formação e fortalecimento das comunidades para projetos de empreendedorismo ecoturístico no âmbito do Projeto Ecoturismo da Mata Atlântica – SMA/BID como contribuição ao envolvimento da sociedade no conhecimento e conservação da biodiversidade e cavernas do PEI. PETAR e PECD

LA 2. Implantar ações educativas em cavernas direcionadas junto à comunidade do PEI e do entorno imediato

De forma integrada ao projeto Educação Ambiental – Cavernas é recomendada a implantação de algumas das atividades previstas no Plano de Manejo do Parque Estadual Intervales. Nesse caso trata-se da realização de atividades contemplativas e de interpretação ambiental em roteiros previamente identificados, incluindo as cavernas, e que subsidiem ações e projetos de educação ambiental duradouros. Conforme a estratégia 3 do Programa de Uso Público do PEI (São Paulo, 2009) apresentam-se as seguintes linhas de ação:

- Formar educadores das escolas do entorno imediato do PEI para conhecimento da biodiversidade (incluindo o ambiente subterrâneo), cultura e história regional
- Desenvolver projetos educacionais direcionados aos funcionários
- Desenvolver projetos voltados a portadores de necessidades especiais (atividade contemplada na Diretriz I/LA 3)
- Avaliar e monitorar as atividades de educação ambiental

LA 3. Elaborar materiais de divulgação e educativos sobre as cavernas e seus respectivos roteiros

Com a finalidade de divulgar os atrativos e melhor orientar e sensibilizar o visitante para a compreensão quanto ao ambiente subterrâneo é importante que sejam estabelecidos instrumentos de comunicação contendo linhas de publicação e divulgação e projetos de comunicação visual e interpretação ambiental, em conformidade com Programa de Uso Público do PEI (São Paulo, 2009).

Trata-se da criação e elaboração de materiais impressos, placas e mídias digitais sobre as cavernas e o ambiente subterrâneo, diante da riqueza quantitativa e qualitativa de informações geradas nos diagnósticos dos PME. O material produzido pode ser distribuído às escolas e instituições públicas

ou comercializado como guia de apoio ao roteiro das cavernas e estudo do meio ou distribuído se o objetivo for a divulgação.

Dentre os materiais previstos no Plano de Manejo do PEI os materiais específicos sobre as cavernas do PEI podem ser composto pelos seguintes elementos:

- Folhetos de divulgação das cavernas do PEI e entorno;
- Folhetos de divulgação dos roteiros espeleoturísticos e educativos por perfil de público;
- Site da Fundação Florestal contendo os roteiros de cavernas dos parques objeto dos PME;
- Placas, maquetes estáticas e/ou dinâmicas, infográficos e outros elementos áudio-visuais para o apoio à visitação, com informações geradas nos PME e em pesquisas anteriores;
- Guia de atrativos nas cavernas nas seguintes categorias: i) Feições geomorfológicas, representativas da evolução das cavernas e ii) Exemplares visíveis da fauna cavernícola;
- Placas informativas no Centro de Visitantes, ilustrando a distribuição de todos os roteiros do PEI e suas respectivas distâncias (por veículo e em trilha) a partir da sede;
- Placas informativas discretas próximas às entradas principais de cada caverna e que ilustrem os roteiros, capacidade de suporte atual e grau de dificuldade;
- Material audiovisual para exibição no centro de visitantes do PEI sobre o carste e as cavernas da região;
- Produção de banners contendo os atributos do meio físico, microclima, espeleobiologia e arqueologia destacando as curiosidades das cavernas associadas, na forma de exposições itinerantes e que poderiam ser expostas em comunidades vizinhas ao PEI;
- Elaboração de cadernos temáticos, com material específico sobre o meio físico, o microclima, a espeleobiologia, os patógenos e o patrimônio histórico, cultural e arqueológico, para uso em atividades de estudo do meio e cursos de monitores ambientais;
- Inserção no guia de atrativos espeleológicos, no âmbito das 30 cavernas abertas ao uso público, considerando os diversos atrativos de cada caverna, já listados na Diretriz 3/LA. 9, além de outros a serem devidamente selecionados quando da elaboração do material.

Diretriz 5: Gestão de Recursos Humanos

LA 1. Promover processos de formação continuada do corpo funcional do Parque

A gestão do uso público requer cuidados básicos no dia-a-dia. No caso específico de cavernas, decisões precisam ser tomadas de forma a permitir a alteração do fluxo de visitação ou mesmo da capacidade de carga provisória para uma determinada situação. A possibilidade de realização de pesquisas de demanda e satisfação, bem como a efetivação de um programa de monitoramento dos impactos da visitação dependem da existência de recursos humanos com dedicação integral ao tema e qualificados para não direcionar os resultados.

Em Intervalos a efetivação das medidas previstas no Programa de Uso Público das cavidades e atuação e apoio ao Programa de Monitoramento e Pesquisa é realizada diretamente pela equipe de monitores ambientais, funcionários do PEI/FF que possuem o referencial histórico e vivência na região, incluindo as atividades e estudos nas cavernas do Parque e entorno. São os monitores ambientais que permanecem a maior parte do tempo com os visitantes e possuem relação direta com a recepção, com as equipes de manutenção de estradas, trilhas e equipamentos facilitadores

em cavernas, assim como técnicos, pesquisadores e o próprio gestor da UC. O Plano de Manejo já aponta para o melhor aproveitamento desta equipe. Para tanto é necessário definir um coordenador do Programa de Uso Público que oriente a equipe quanto as atividades de monitoramento, a implantação das ações de manejo verificando sua efetividade, bem como se responsabilize pelas análises, bancos de dados, geração de relatórios e encaminhamento de discussões junto à gestão da UC, subsidiando a implantação de estratégias de manejo adequadas.

No âmbito do Projeto de Ecoturismo da Mata Atlântica foram contratados assistentes de visitação para os Parques Estaduais com cavernas no vale do Ribeira e incluindo o PEI, o que auxiliou em muito o apoio à gestão e implantação de medidas relativas ao Projeto e o Programa de Uso Público da UC.

LA 2. Promover processos de formação continuada para os monitores ambientais que incluam monitores regionais

Além dos monitores ambientais que integram o corpo funcional e terceirizados pela FF (total de sete monitores), o PEI conta entre cinco e sete monitores ambientais autônomos, entre pessoal que trabalha de forma contínua ou periodicamente (renda complementar a outras atividades). A monitoria ambiental atende a uma demanda social local mas também responde a necessidade de operacionalização dos roteiros. Um dos pontos comuns observados no diagnóstico de turismo em todas as UC consideradas é a quantidade insuficiente de monitores ambientais atuando na prática, o que gera problemas operacionais para o destino, afetando a cadeia produtiva do turismo, especialmente em feriados e finais de semana.

Diante da perspectiva de ampliar as possibilidades de visitação nas cavernas do PEI e a abertura de alguns roteiros em ZP e que envolvem técnicas avançadas de exploração tem-se a necessidade de ampliação do quadro de monitores ambientais atuantes no PEI e que atuem em condições ideais de segurança para o ambiente das cavidades e os diferentes perfis de visitantes e usuários, criando-se assim a figura do monitor especialista, nos moldes da equipe de monitores ambientais que integram o corpo funcional da UC.

Recomenda-se que sejam oferecidos, periodicamente cursos de formação básica e específica para novos monitores, bem como atualizações dos monitores já formados e, à medida que houver demanda específica e que sejam ampliados os roteiros previstos, por escalonamento, que seja efetivada a especialização para atuação em roteiros restritos.

O reconhecimento e as medidas de cadastramento e credenciamento de monitores ambientais, guias, agências, operadoras que realizam atividades de uso público nas UC do estado de São Paulo constam das medidas previstas na Resolução SMA 032/1998, norma ainda vigente que apresenta os requisitos e grade curricular mínima para formação dos monitores e atualmente em revisão.

Ainda que esta Resolução atenda as necessidades das UC e que seja notório o papel dos monitores ambientais no desenvolvimento do turismo regional e na conservação ambiental é importante que se avance na regulamentação profissional dessa categoria que foi reconhecida por meio da IN nº 8/2008 do ICMBio que estabelece “normas e procedimentos para a prestação de serviços vinculados à visitação e ao turismo em unidades de conservação federais por condutores de visitantes”. Trata-se de assegurar direitos e deveres trabalhistas, contribuir para um melhor desempenho da atividade, estimular a especialização tanto individual quanto coletiva, bem como a melhor compatibilização dessa atividade com o trabalho exercido por guias de turismo

especializados. Nesse caso poderia haver maior interação das atividades, a exemplo das atividades que hoje são realizadas por algumas escolas e operadoras atuantes no PEI.

A referida Resolução SMA-SP 032/2008, aborda o conteúdo programático dos cursos básicos e estágios e que possuem aprofundamento suficiente para habilitar o aprovado a:

- Acompanhar, orientar e transmitir informações a pessoas ou grupos em visitas às UC e cavernas, incluindo informações sobre a formação, biologia, arqueologia e histórico-cultural sobre os roteiros que possui habilitação para operar, bem como orientar quanto à conduta de mínimo impacto em ambiente cavernícola;
- Entender, cumprir e orientar os visitantes quanto ao cumprimento dos regulamentos que disciplinem a visitação nas UC e nas cavernas especificamente, bem como cumprir os trâmites relativos ao controle de visitantes;
- Portar-se com decoro e responsabilidade, zelando pela boa imagem do turismo nacional, da região, das UC, comunidades e empresas envolvidas;
- Entender e cumprir a legislação, especialmente a relacionada ao turismo, à conservação ambiental e às relações de consumo;
- Cumprir as normas de segurança, avaliar riscos, especialmente os relacionados às condições climáticas, prestar os primeiros socorros, avaliar as necessidades especiais dos visitantes e orientar quanto aos riscos envolvidos na atividade.

Com relação à organização da monitoria ambiental é recomendável que o Parque efetue o cadastramento individual e o credenciamento da associação, cooperativa ou empresa de vínculo do profissional. Essa estratégia constitui objeto de estudo pela Gerência de Ecoturismo da FF para futura normatização.

LA 3. Promover a especialização de monitores ambientais em espeleoturismo extremo ou vertical

As atividades de espeleoturismo classificadas com grau de dificuldade extremo ou vertical só serão realizadas por monitores ambientais especializados e com credenciamento específico para tal atividade. O credenciamento destes com capacitação que atenda ao conteúdo da *Norma ABNT NBR 15399 – Turismo de Aventura – Condutores de espeleoturismo de aventura – Competências de pessoal*.

5.1.8. Síntese das Diretrizes e Linhas de Ação

A Tabela 78 apresenta a síntese das diretrizes e linhas de ação do Programa de Uso Público

Tabela 78. Síntese das diretrizes e linhas de ação

Diretrizes	Linhas de Ação
<p>Diretriz 1 Delimitar e Estruturar os Roteiros</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ LA 1. Delimitar caminhamentos lineares e áreas de dispersão controlada ▪ LA2. Analisar estruturas e materiais dos equipamentos facilitadores (novos e existentes) e verificar a necessidade e possibilidade de substituição ▪ LA 3. Definir caminhamento e equipamentos facilitadores para acessibilidade universal ▪ LA 4. Implantar o sistema de manutenção e limpeza dos roteiros espeleoturísticos em consonância com o sistema de manejo de trilhas
<p>Diretriz 2 Estabelecimento de Capacidade de Carga</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ LA 1. Implantar a capacidade de carga provisória ▪ LA 2. Realizar análise periódica da visitação a partir do registro diário ▪ LA 3. Acompanhar e revisar a dinâmica do fluxo de visitação
<p>Diretriz 3 Organização da Visitação</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ LA 1. Implantar roteiros espeleoturísticos de forma escalonada ▪ LA 2. Gerar conjunto de normas de conduto e segurança para todos os perfis de visitantes e prestadores de serviço ▪ LA 3. Efetivar um sistema de cadastramento e credenciamento de monitores ambientais e operadores de turismo ▪ LA 4. Implantar sistema de cobrança diferenciada dos roteiros espeleoturísticos ▪ LA 5. Incrementar o sistema de reservas e agendamento de visitantes nos roteiros espeleoturísticos ▪ LA 6. Implantar um sistema de gestão de riscos em cavernas (Plano de Contingência e Riscos) ▪ LA 7. Realizar estudos de demanda e satisfação dos usuários ▪ LA 8. Subsidiar a implantação de um roteiro das cavernas em UC do estado de São Paulo
<p>Diretriz 4 Educação e Interpretação Ambiental</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ LA 1. Implantar o projeto de Educação Ambiental – Cavernas ▪ LA 2. Implantar ações educativas em cavernas direcionadas junto à comunidade do PEI e do entorno imediato ▪ LA3. Elaborar materiais de divulgação e educativos sobre as cavernas e seus respectivos roteiros
<p>Diretriz 5 Gestão de Recursos Humanos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ LA 1. Promover processos de formação continuada do corpo funcional do Parque ▪ LA 2. Promover processos de formação continuada para os monitores ambientais que incluam monitores regionais ▪ LA3. Promover a especialização de monitores ambientais em espeleoturismo extremo ou vertical

5.2. Programa de Monitoramento

Toda atividade recreativa, contemplativa, esportiva ou mesmo educativa tem impactos inerentes a sua prática, em maior ou em menor grau de intensidade. Uma vez mencionada esta indissociabilidade, cabe as UC determinar os níveis de impactos aceitáveis para os recursos explorados, uma vez que as atividades de uso público são previstas como um dos objetivos primários da categoria Parque pelo SNUC (2000).

Hoje o turismo, recreação ou lazer, são as principais atividades de uso público nas UC de proteção integral. Conforme Dourojeanni & Pádua *in* Magro (2003) as atividades turísticas são vistas como uma grande oportunidade para a sustentabilidade econômica das UC brasileiras, embora os autores reconheçam tanto o turismo como o ecoturismo como possível ameaça à conservação do ambiente quando não forem bem conduzidos.

Os efeitos das atividades de uso público, que incluem impactos sobre a vegetação, o solo, a fauna, a água e aspectos sociais, são afetados pela frequência de uso, distribuição do uso, tipo de uso e comportamento, estação do ano, condições ambientais e ações de manejo implantadas (Krumpe, 1999; Manning & Lime, 1999; Cole, 2004).

Mais especificamente para o ambiente subterrâneo, é possível afirmar que os impactos da visitação sobre as cavernas podem ser preocupantes. Segundo Lobo (2006) em casos extremos os impactos gerados pelo uso público desordenado nas cavidades podem alterar a composição e/ou estrutura físico-química dos espeleotemas, além de provocar alterações nos hábitos e comportamento da fauna. Também a simples presença humana pode provocar alterações nos parâmetros ambientais da caverna, como nível de CO₂, umidade relativa do ar e temperatura.

A visitação de uso público, quando bem manejadas trazem inúmeros benefícios a UC, através da promoção de sua proteção e conservação; benefícios sociais, através da educação ambiental e potencialidade de desenvolvimento regional fomentado pelo turismo. Contudo, para garantir o sucesso e a perpetuação da condição das UC e seus atrativos, como as cavernas, é necessário conhecer os impactos que a visitação pode causar ao ambiente subterrâneo e, assim, evitá-los, controlá-los e minimizá-los. Para tanto, não há estratégia melhor que a implantação de um sistema de monitoramento.

5.2.1. A Atuação da Equipe de Monitores em Atividades de Monitoramento Ambiental

O PEI possui monitores ambientais, pertencentes ao quadro de funcionários, o que o torna privilegiado, quando se trata de implantar programas de monitoramento. Outra característica do PEI é que estes monitores estão nesta atividade desde que a Fundação Florestal adquiriu a então Fazenda Intervales, em 1987. Naquela época, quando da atribuição de novas funções aos funcionários, alguns deles se mostraram interessados na atividade do que se costumava chamar de monitores de campo. Para isso, estes seis funcionários foram preparados e capacitados em diversas temáticas afetas ao acompanhamento de visitantes – tanto no trato, como na prestação de informação acerca dos ambientes e sua conservação, quanto em questões de segurança. Outra forma de capacitação adotada era o acompanhamento constante a pesquisadores, prestando informação e atuando muitas vezes como assistentes de campo. Assim foi que um dos monitores

de campo do PEI, é hoje referência internacional quando se trata de *birdwatching*. Na temática cavidades naturais, os pesquisadores Eleonora Trajano e Pedro Gnaspini, do Instituto de Biociências da USP, coordenaram o levantamento espeleológico entre 1988 a 1991 e contaram com o constante acompanhamento dos monitores o que os fez bastante conhecedores do tema e das particularidades e fragilidades de cada uma das cavidades naturais presentes em Intervalles. Estes pesquisadores atuavam ainda como consultores *ad hoc*, quando se tratava de abrir novas cavernas a visitação orientando quanto ao número de visitantes, frequência de visitação, cuidados necessários e outras questões relativas à conservação dos ambientes naturais e para que estas normas fossem internalizadas os monitores eram constantemente preparados. Todos estes fatores diferenciam o PEI em relação às demais UC e assegura que parte do monitoramento seja efetuado pela própria equipe do PEI.

Ressalta-se, portanto, a experiência acumulada da equipe de monitores ambientais em atividades e projetos e no monitoramento de impactos ambientais em trilhas na sede do PEI, tendo inclusive participado de treinamentos recentes no âmbito do Projeto de Ecoturismo da Mata Atlântica. Esse fator contribuirá, em muito, para o desenvolvimento do Programa de Monitoramento das cavidades no PEI ora apresentado.

5.2.2. Diagnóstico da Situação Atual do Programa de Monitoramento

Atualmente não há um programa de monitoramento estabelecido formalmente para as cavernas do PEI. Os impactos verificados recebem tratamento emergencial, sem um rigor técnico e o acompanhamento das ações de manejo implantadas são efetuados de maneira empírica.

Frente à demanda de uso das cavernas do Parque é necessário que as ações de monitoramento espeleológico sejam realizadas de forma constante e com metodologias e indicadores bem definidos que permitam a comparação de dados e subsídios às tomadas de decisão.

Está em curso uma atividade de monitoramento microclimático anual na gruta Colorida, a mais visitada do PEI, atividade que é coordenada por especialistas em carste do Instituto Geológico, em parceria com a FF. Esse estudo iniciado em agosto de 2009 já possibilitou a averiguação do perfil de alterações do microclima e resposta do ambiente interno da cavidade às variações climáticas externas, bem como as possíveis influências da visitação sobre a atmosfera cavernícola. Pretende-se definir o perfil microclimático da cavidade o que auxiliará na definição e aplicação de metodologias e indicadores que permitam a comparação de dados e subsídios à tomada de decisão.

5.2.3. Desenvolvimento do Programa

O Programa de Monitoramento tem como base a seleção de uma lista de indicadores dos impactos da visitação, metodologia de verificação em campo e, frequência de monitoramento e estratégias de ação para quando observada a ocorrência dos impactos.

A premissa do Programa de Monitoramento é o estabelecimento de indicadores de impactos diretamente observáveis, facilmente mensuráveis e ausentes de subjetividades na leitura de sua ocorrência. Para todos estes indicadores será de responsabilidade integral da equipe de gestão do uso público do PEI coletar estes dados, compilar os resultados do monitoramento em um banco de dados e interpretá-los para posterior implementação de estratégias de manejo. Ressalta-se que já existe um banco de dados para o monitoramento do impacto de trilhas e as informações referentes às cavernas devem ser incorporadas a este.

Em algumas situações será necessário o monitoramento específico e especializado de determinadas variáveis ambientais, que fogem às premissas básicas propostas e, e em sua maioria, são referentes aos impactos da visitação sobre a fauna cavernícola. Para estas demandas específicas será necessária a contratação de serviços técnicos e especializados.

5.2.3.1. O Processo de Monitoramento e o Ciclo de Avaliação

Há diversas metodologias de monitoramento disponíveis e todas apresentam premissas semelhantes. Para o monitoramento espeleológico é recomendado que se utilize a metodologia VIM, já adotada para a avaliação dos impactos em trilhas e atrativos dos Parques do estado de São Paulo, conforme apresentado no Plano de Monitoramento e Gestão dos Impactos da Visitação – SMA/Programa de Desenvolvimento do Ecoturismo na Região da Mata Atlântica (2009). Este método também foi utilizado em avaliação de impacto nas trilhas do PEI em 1999 e 2006, quando da elaboração do Plano de Manejo. Essa escolha irá auxiliar nos trabalhos de gestão do monitoramento das UC, que poderão optar por um sistema único e integrado de monitoramento de todos os atrativos do Parque, respeitando a escolha dos indicadores adequados para cada atrativo e as metodologias de avaliação.

O Anexo 21 apresenta o método VIM e a descrição de suas etapas baseada no trabalho de Freixêdas et al. (2000) que propôs um guia de utilização do método VIM de Graefe et al. (1990).

5.2.3.2. Os Indicadores de Impactos e a Metodologia de Avaliação

Para todos os indicadores é necessário considerar um padrão base, ou situação normal das cavidades, assumindo os limites de impactos aceitáveis, o que implica na verificação das condições das cavernas sem a presença humana, avaliando assim a sua situação natural ou atual. Essa avaliação primária é essencial para o estabelecimento dos limites aceitáveis de impactos e para a determinação de impactos causados pela visitação e aqueles de causas naturais.

Sempre que possível é desejável que sejam levantadas em campo, durante a coleta de dados do monitoramento, as prováveis causas dos impactos e entendendo, assim, os motivos que levaram a ocorrência destes impactos. Essa análise é de significativa importância para a escolha de estratégias de manejo adequadas.

Grande parte dos indicadores de impactos selecionados podem ser aplicados pelos próprios monitores do PEI e espeleólogos, contudo estes devem ser capacitados para tal, evitando com isso subjetividade na leitura dos indicadores e erros de interpretação. De todo modo é recomendado que o monitoramento seja de responsabilidade integral da gestão da UC, ficando esta a cargo da execução do monitoramento, interpretação dos resultados e implantação de ações de manejo.

Outros indicadores, como os microclimáticos, qualidade de água, os de fauna e patógenos, dependem de equipamentos específicos e conhecimento técnico e científico para sua coleta, análise e interpretação, havendo necessidade de contratação de serviços técnicos quando houver metodologia consagrada ou estabelecer parcerias com Universidades, quando se tratar de desenvolver parâmetros de base de dados que possa realizar estas atividades de monitoramento específico, como exemplo, o Instituto Geológico da SMA vem realizando o monitoramento climático de longo prazo na caverna Colorida, com apoio dos monitores do PEI.

Os indicadores serão verificados de forma amostral, ou seja, em pontos fixos, pré-estabelecidos nas cavernas optando por regiões críticas como locais de aglomeração da visitação, regiões de alta fragilidade, leito de rios e margens etc. Será empregada ficha como a do Anexo 22.

Indicadores de Impactos do Meio Físico

Danos aos espeleotemas

Avaliação por observação direta de danos causados pela visitação a espeleotemas e formações espeleológicas. Incluem quebra, remoção, pichação/inscrição, sujeiras devido ao toque (espeleotemas em paredes ou tetos) e pisoteio (espeleotemas no chão ou passagens em galerias estreitas).

Esses impactos podem ocorrer de forma não intencional, como nos casos em que uma estalactite é quebrada pelo choque do capacete de um visitante com a formação, ou ainda em situações de risco nas quais os visitantes se apóiam ou pisam sobre formações e acabam por sujar os espeleotemas. Em outros casos estas variações do impacto podem ser consideradas como vandalismo – para os danos causados de forma intencional como pichações/inscrições e as chamadas “guerras de lama”. Apesar dos impactos serem aparentemente os mesmos, suas causas são diferentes e, assim, exigem estratégias de manejo específicas.

Freqüência de monitoramento: semestral.

- Metodologia de avaliação: avaliação em pontos amostrais da caverna, onde a ocorrência do impacto é mais provável. Sua avaliação é quantitativa e de observação direta. A descrição do tipo de impacto e local de ocorrência (piso, teto ou parede) também deve ser registradas;
- Observações: causas naturais como cheia de rios e rolamento/desmoroamento de rochas são comuns em muitas cavernas. Estes fenômenos naturais podem provocar a quebra de espeleotemas, bem como causar impactos relativos ao meio físico. Assim, é essencial que se conheça os ambientes monitorados a fim de diferenciar os impactos gerados por causas naturais e aqueles com relação direta à visitação.

Intervenções de manutenção/implantação de equipamentos facilitadores podem, também, provocar impactos sobre espeleotemas. Neste caso estes impactos não devem ser confundidos com os impactos da visitação e, cabe ao responsável pelo monitoramento estar atento a este tipo de trabalho em exercício na cavidade monitorada, evitando a atribuição do “dano” ao uso público.

Suspensão de material particulado

Indicador diretamente associado à visitação e aplicável aos ambientes secos da caverna - áreas com piso de argila seca e particulada (de fácil dispersão).

Fundamentalmente, é o registro da ocorrência da suspensão de partículas de solo (material argiloso do piso da caverna) e seu depósito sobre espeleotemas e paredes da caverna. A suspensão do material particulado ocorre com o caminhamento, principalmente em ambiente seco. Ao longo do tempo esse material particulado, suspenso no ar, se acumula nos espeleotemas, alterando sua cor, podendo inclusive alterar a composição dessas formações.

Freqüência de monitoramento: semestral.

- Metodologia de avaliação: para áreas onde a ocorrência deste indicador já é presente e a visitação já ocorre, pode ser difícil avaliar a recorrência do impacto, assim é recomendado que

em pontos estratégicos da caverna seja feita a limpeza (com água deionizada) de uma pequena área de espeleotemas e parede da caverna (cerca de 100cm²), removendo somente a argila aderida. Com a área limpa será possível verificar se após um determinado período de tempo o espeleotema/parede voltou a ficar recoberto com material particulado.

- Este indicador deve ser avaliado em pontos amostrais das cavernas, onde a ocorrência do impacto é mais provável. Sua avaliação é quantitativa e de observação direta. A descrição do tipo de impacto e local de ocorrência (espeleotema, parede, ou outros) também deve ser registrada.
- Observações: em áreas onde não há ocorrência de sujeira de espeleotemas por deposição de material particulado, a limpeza de uma área de determinado espeleotema não será necessária, ficando reduzida à escolha de um ponto amostral e acompanhamento da evolução do impacto.

Mancha de espeleotemas e paredes

Para este indicador devem ser considerados o escurecimento de espeleotemas e paredes das cavernas, provocado pelo contato direto dos visitantes com essas formações. Suas causas estão associadas principalmente à falta de equipamentos facilitadores, fazendo com que os visitantes utilizem-nas como apoio ao caminhamento. O seu escurecimento ocorre pelo contato das mãos e calçados sujos (de argila/terra) dos visitantes com as paredes e formações da caverna.

Frequência de monitoramento: semestral.

- Metodologia de avaliação: este tipo de impacto é bastante presente nas cavidades e de fácil identificação. Geralmente as manchas causadas pelo contato direto são pontuais e ocorrem em regiões específicas das formações, indicando de forma óbvia quais os locais de apoio utilizados durante a visitação.
- Este indicador deve ser avaliado em pontos amostrais da caverna, onde a ocorrência do impacto é mais provável, a exemplo de passagens que exigem maior esforço físico ou técnico dos visitantes. Sua avaliação é quantitativa e de observação direta. A descrição do tipo de impacto e local de ocorrência (espeleotema, parede, ou outros) também deve ser registrada.
- Observações: este tipo de impacto pode ser confundido com áreas manchadas ou sujas pelo depósito de material particulado, a exemplo da fuligem depositada pelo uso de carbureteiras (no caso do PEI o uso desse sistema era utilizado até meados de 2008). Contudo sua diferenciação se dá pela limitação da área onde a mancha ocorre, geralmente limitada às formações e regiões das formações que servem como apoio ao caminhamento, diferentemente da deposição de material particulado que afeta uma área grande e dispersa das formações espeleológicas.

Erosão

Este indicador pretende verificar a ocorrência de processos erosivos. Em um ambiente a céu aberto os principais fatores desencadeantes de processos erosivos são a chuva e o vento. Para ambientes confinados, como as cavernas, o uso público pode ser considerado como uma das principais causas dos processos erosivos, principalmente das margens dos rios.

O pisoteamento dessas regiões faz com que as margens cedam, gerando turbidez das águas e em casos extremos a iniciação de processos de assoreamento do leito dos rios. O pisoteio das margens confere ainda, na maioria dos casos, efeito negativo sobre a fauna aquática, que é

prejudicada com o material em suspensão. Assim o caminhar pelas margens dos rios deve, sempre que possível, ser evitado.

Frequência de monitoramento: quadrimestral.

- Metodologia de avaliação: este indicador deve ser avaliado de forma qualitativa em pontos amostrais das cavernas, alocados em áreas críticas. Sua verificação deve ocorrer através da observação de pegadas nas margens dos rios, configurando a ocorrência do dano. Devem ser ainda descritas as possíveis causas associadas ao problema observado, a fim de facilitar o gerenciamento de ações remediativas.
- Para a observação deste indicador, as principais áreas a serem monitoradas são as margens dos rios e lagos subterrâneos, verificando nestes locais os danos causados. É aconselhável que se indique a gravidade do problema verificado.

Qualidade de água

Este parâmetro não tem relação direta com a visita, contudo é de extrema importância para garantir a qualidade do ambiente aquático e, por consequência a manutenção da fauna aquática.

Fatores externos, como as atividades exploratórias que ocorrem no entorno da UC, podem comprometer a qualidade das águas que drenam para o interior das cavernas e assim, impactar de forma direta e negativa a fauna local. Não obstante a contaminação das águas pode representar um risco à saúde dos visitantes que podem ter contato direto com este recurso.

As análises podem ser feitas seguindo critérios de balneabilidade (Resolução Conama nº 274/00), potabilidade (Resolução MS nº 518/04) e restritas às variáveis específicas como metais pesados, organoclorados, etc. (Resolução Conama nº 357/05).

A coleta de água exige técnica específica e as análises laboratoriais são morosas e de custo elevado dependendo dos parâmetros a serem avaliados. Assim, sugere-se que periodicamente sejam feitas avaliações da qualidade da água, para as cavernas que recebem influxo de água de áreas críticas (rios que cortam regiões do entorno da UC onde ocorram atividades do primeiro e terceiro setor – agricultura e indústria/metalurgia/mineração – ou onde a ocupação humana é presente).

Frequência de monitoramento: anual.

- Metodologia de avaliação: a coleta deve ser realizada em pontos estratégicos, preferencialmente em locais onde os visitantes têm contato direto com os cursos d'água e locais de importância para a fauna aquática. É importante ainda que sejam coletadas amostras de água a jusante e a montante da caverna monitorada, a fim de verificar as condições da água antes de entrar na caverna e suas condições na saída, podendo associar ou descartar uma provável alteração ao uso público. Os procedimentos de coleta são variáveis de acordo com os parâmetros a serem analisados e deve ser feita por técnicos do laboratório contratado.
- Os parâmetros a serem analisados devem ser determinados de acordo com as informações desejáveis e variam, basicamente em parâmetros de potabilidade, balneabilidade e aqueles relacionados à análise da qualidade da água de cursos d'água em geral.

Fotomonitoramento

O fotomonitoramento permite acompanhar a evolução do ambiente da caverna ao longo dos anos, e visualizar as alterações físicas mais marcantes decorrentes do uso público. Esta prática é muito comum em cavernas como as do *Oregon Cave National Monument* e *Jewel Cave National Monument*, ambos nos Estados Unidos e também adotada pelo *Department of Conservation* da Nova Zelândia.

A partir de um banco de dados histórico de fotos e observações de campo é possível associar determinados impactos – como quebra de espeleotemas – a fluxos de visitação, comportamento dos visitantes, perfil dos grupos visitantes, etc.

Frequência de monitoramento: quadrimestral.

- Metodologia de avaliação: Em pontos estratégicos da caverna, como aqueles onde os visitantes param para contemplar algum atrativo (em geral nas áreas de dispersão controladas definidas no ZAE) ocorre uma aglomeração ou em áreas mais sensíveis à visitação, com riqueza de formações espeleológicas, são instaladas bases de suporte para câmeras fotográficas. Estas bases devem ser planejadas de tal maneira que o foco da foto seja sempre o mesmo, sem variação de ângulo ou distância. O ideal é que as câmeras sejam implantadas e mantidas no local, sem sua remoção, mas frente a elevada umidade interna das cavernas e a possíveis ações de vandalismo é indicado que este equipamento seja removido após seu uso.
- As fotos obtidas do mesmo ponto permitirão a comparação visual do ambiente, observando as macro-variações impingidas à caverna. Com o passar dos anos, estas imagens permitirão entender como a qualidade do ambiente evoluiu e se as ações de manejo aplicadas foram ou não eficientes para reduzir os impactos da visitação foram eficientes.

Impactos do meio biótico

Aporte de sedimentos

Ocorre toda vez que solo ou sedimento é transportado para dentro da caverna pelos visitantes, por meio dos calçados. Este registro é mais recorrente nas áreas de entrada da caverna e a quantidade de material transportado pode variar de acordo com as condições de drenagem e tipo de solo da trilha de acesso às cavidades. Existem casos onde é possível observar a presença de solo transportado ao longo de todo o percurso aberto a visitação.

O transporte de matéria orgânica (presente no solo das trilhas de acesso às cavernas) e sua conseqüente decomposição podem acelerar a dissolução das rochas carbonáticas (constituintes da maioria das cavernas de grande interesse de visitação turística) através da acidificação resultante do processo de decomposição. Não obstante a presença deste material pode modificar a teia alimentar do ambiente interno, e geralmente as cavernas são estáveis em relação ao montante de matéria orgânica presente em seu interior.

Frequência de monitoramento: trimestral.

- Metodologia de avaliação: a avaliação deste indicador deve ser feita de forma amostral ao longo do percurso de visitação, em pontos estratégicos pré-determinados. Deve ser verificada a presença de solo/matéria orgânica diferente daquela que compõe o leito natural de caminhamento. Geralmente esse tipo de impacto ocorre com mais frequência

na região de transição entre o ambiente externo e interno. Esse material é transportado na maioria das vezes através dos calçados dos visitantes.

- A ocorrência deste impacto pode variar muito de acordo com a época do ano, condições climáticas externas e, principalmente, condições da trilha de acesso à caverna.

Presença de patógenos

Este indicador verifica a presença de agentes causadores de doenças no ambiente das cavernas – histoplasmose – e no seu entorno – leishmaniose e riquetsiose. Para o ambiente interno, deve ser verificada a presença do fungo causador da histoplasmose, geralmente associado a manchas de guano, e no entorno a presença do mosquito vetor da leishmaniose (com a confirmação da presença do patógeno) e de carrapatos transmissores da riquetsiose.

Frequência de monitoramento: semestral.

- Metodologia de avaliação: essa avaliação deve ser realizada em campanhas e depende da instalação de armadilhas e adequada coleta e análise laboratorial dos insetos e fungos vetores destas doenças.
- Para a AI da cavidade, a captura dos flebotomíneos – vetor da leishmaniose – é realizada por meio da instalação de armadilhas específicas para a coleta. Já para a verificação da presença de carrapatos – com algumas espécies vetoras da riquetsiose – a captura é feita mediante varredura mecânica de campo, com a coleta manual realizada por observação. No ambiente interno à caverna deve ser verificada a presença do fungo causador da histoplasmose. Como a presença deste fungo está fortemente associada a manchas de guano a coleta de material deve ser feita nestas manchas. Para todos os casos os materiais coletados devem ser encaminhados para análise laboratorial a fim de verificar a presença dos agentes causadores das doenças.
- Observações: Outros vetores de patógenos poderão ser identificados e estudados no futuro, relacionados aos vetores de doenças tropicais, e ainda pouco estudados. Nesse caso poderão integrar novas análises de monitoramento das cavidades.

Alteração do comportamento dos quirópteros

A presença de morcegos no ambiente subterrâneo é de grande importância para o equilíbrio ecológico das cavernas. Muitas espécies da fauna cavernícola vivem em função da presença de quirópteros no ambiente e estão associados a ocorrência de guano.

Algumas das espécies de quirópteros, como morcegos hematófagos, são extremamente sensíveis a presença humana e tendem a abandonar seu local de ocupação na recorrência da visita, comprometendo o equilíbrio ecológico de outras espécies do ambiente, de forma que é necessário monitorar a presença de morcegos nas cavidades onde eles se encontram. Este monitoramento deverá ser feito por meio da simples verificação da presença destes nas cavidades e, também da verificação de movimentação na boca das cavidades nos períodos de atividade da espécie.

Frequência de monitoramento: semestral.

- Metodologia de avaliação: o monitoramento irá verificar o registro da presença ou ausência destes morcegos nas cavernas e, a partir dos resultados poderão ser indicados estudos/pesquisas mais detalhadas a respeito das alterações de comportamento destas espécies em função da presença humana.

- Para que este monitoramento seja eficiente é necessário um conhecimento prévio sobre a ocorrência de morcegos na cavidade, bem como dos locais onde estes ocorrem. Ao longo do tempo será possível verificar se os grupos de morcegos continuam habitando as cavernas ou se a ocupação por esta espécie diminui e, assim, atribuir as principais causas dessa alteração de habitat. Para cavernas em que não há registros de ocorrência de morcegos ou aquelas em que não se sabe da ocupação por essa espécie, o monitoramento deve ser igualmente realizado, tomando como base uma análise prévia da situação atual encontrada.

Alteração da composição da fauna

Este indicador exige estudos e trabalhos especializados e depende integralmente de uma equipe especializada. O objetivo deste monitoramento é acompanhar a evolução dos níveis populacionais das espécies de troglóbios e da fauna cavernícola em função da visitação, bem como a diversidade de espécies e relevância, apontando ainda os principais riscos associados à conservação destas.

- Metodologia de avaliação: as metodologias de avaliação são complexas e envolvem um conhecimento científico específico, variando para grupos terrestres e aquáticos e serão determinadas pela equipe especializada responsável por esta atividade, bem como a escolha das espécies monitoradas, pontos de monitoramento e frequência.
- Observações: este trabalho depende da contratação de especialistas e é de grande importância para a consolidação da capacidade de carga das cavernas, que teve seus números limitados, em grande parte dos casos, em função da fauna cavernícola. O monitoramento destas espécies contribuirá para a manutenção da biodiversidade desta concomitante ao uso público.

Indicadores de Impactos do Microclima

Temperatura e Umidade Relativa:

O monitoramento destes parâmetros pode ser feito com o uso de um mesmo instrumento, conhecido genericamente por termohigrômetro (sensor registrador de temperatura e umidade relativa do ar).

Este instrumento deve ser instalado preferencialmente em áreas nas quais ocorre aglomeração de visitantes, tais como locais de parada, de espera ou ainda regiões mais confinadas das cavernas e com pouca influência de variações externas do clima. Sua instalação também deve ser feita nos ambientes caracterizados como de alta fragilidade pelos estudos de microclima do PME.

Frequência de monitoramento: anual e em períodos de grande fluxo de visitantes (feriados).

- Metodologia: para a adequada verificação dos impactos é necessária avaliação prévia das regiões onde os termohigrômetros serão instalados sem a presença humana, estimando assim a situação natural da cavidade e suas particularidades. A partir daí será possível verificar a situação normal da caverna e a influência do ambiente externo no balanço climático interno.
- É importante também que seja feito um monitoramento na entrada das cavidades, caracterizando o microclima transicional, e auxiliando nos trabalhos de interpretação das variações atmosféricas internas a estas. É recomendável que este levantamento seja realizado por um período de tempo mínimo de um ano, capaz de amostrar as variações de

temperatura do ambiente externo (diferentes estações do ano) e as sazonalidades da visitação.

- Estes resultados devem ser cruzados com os de visitação para o período e com os climáticos obtidos na AI da caverna, tornando possível a aferição das alterações ambientais verificadas em função da visitação. A partir dos dados obtidos podem ser confeccionados perfis térmicos e higrométricos para cada caverna, facilitando à visualização de possíveis alterações e a interpretação de resultados correlatos, como e.g., a variação da temperatura em função do número de visitantes.
- Após um período de monitoramento, que pode variar de caverna a caverna, será possível associar as variações climáticas ao uso público e, assim, adotar adequações no volume e/ou tempo de visitação ou manejo do uso público a fim de minimizar estes impactos. É possível que os dados climáticos voltem a se repetir frente às situações de uso já verificadas, desse modo, o equipamento utilizado para o monitoramento pode ser transferido para outra cavidade.

Dióxido de Carbono (CO₂)

Outro parâmetro que pode variar com a presença da visitação na cavidade é o índice de concentração de CO₂. A elevação da concentração natural deste gás nas cavernas pode afetar a composição físico-química das formações espeleológicas impingindo um impacto negativo sobre o ambiente.

Para o monitoramento deste indicador é necessário o uso de equipamento específico – sensor registrador de gás carbônico – capaz de avaliar a concentração do gás no ambiente.

Frequência de monitoramento: anual e em períodos de grande fluxo de visitantes.

- Metodologia de avaliação: a avaliação pode ser realizada em pontos amostrais, escolhidos de acordo com as características da caverna e em pontos de concentração da visitação.
- A partir dos dados de CO₂, devem ser gerados gráficos, mostrando a variação do parâmetro da entrada da caverna até o seu término e, da mesma forma que os parâmetros de temperatura e umidade, permitir aferições da variação da concentração de CO₂ em função do fluxo de visitação.
- Assim como para o monitoramento de temperatura e umidade, é provável que após determinado período, os dados registrados voltem a se repetir frente a situações de uso semelhantes. Quando este cenário for atingido, pode ser priorizado o monitoramento de outra cavidade.

Monitoramento do clima externo

O monitoramento do clima externo tem como principal objetivo auxiliar nas atividades de uso público da caverna e não tem qualquer associação com impactos causados pela visitação. Contudo enchentes podem ser um fator de risco aos visitantes de áreas restritas, especialmente em cavernas que apresentam drenagem perene e com trechos caudalosos. As cheias também trazem impactos cíclicos em cavernas e a fauna adaptada a ambientes confinados, de modo que a possível ocorrência de uma cheia intensa poderia ser monitorada, e trazendo mais elementos para a compreensão dos impactos ao ambiente interno da cavidade.

Além dos índices pluviométricos, outros parâmetros podem ser avaliados no ambiente externo, tais como temperatura e umidade do ar, que irão auxiliar o trabalho de interpretação das variações climáticas internas às cavernas.

Frequência: a verificação dos níveis de água pelas réguas limnimétricas e pluviômetros deve ser registrada sempre que chuvas intensas ocorrem, assim será possível determinar um nível máximo, de segurança, para o limite de uso pelo público visitante, principalmente para aqueles que pretendem visitar os percursos de uso restrito.

- Metodologia de avaliação: o monitoramento pluviométrico deve ser feito nas cabeceiras dos rios que drenam para as cavernas ou em pontos estratégicos onde seja possível verificar o aumento do nível da água. Também é recomendada a instalação de réguas limnimétricas em áreas do rio externas às cavidades e em pontos internos a estas, a fim de permitir acompanhar a elevação do nível d'água em diversos trechos das cavernas.
- O monitoramento do clima externo depende fundamentalmente de um eficiente sistema de comunicação, no qual todas as bases sejam informadas das condições das cabeceiras dos rios em tempo real quando verificada uma situação de risco.
- Recomenda-se a aquisição de equipamentos de monitoramento microclimático, a exemplo dos 10 termohigrômetros digitais adquiridos pela FF e instalados no interior da gruta Colorida e em abrigo externo, como parte de um estudo de monitoramento anual em quatro cavernas objeto de PME, coordenado por PqC do IG. Recomenda-se ainda a aquisição de réguas limnimétricas, instaladas em pontos estratégicos para registro e checagem de níveis d'água.

Impactos sociais

Presença de lixo

Este indicador tem por objetivo registrar a presença de lixo nas áreas visitáveis das cavidades. Sua ocorrência é de relação direta com a visita e pode ser associada a uma causa provável (e.g.: papel de balas associado a visita de escolas, resíduos de alimentos com provável associação a grupos que não foram devidamente orientados pelos guias ou monitores, etc.).

Frequência de monitoramento: trimestral.

- Metodologia de avaliação: verificar em pontos amostrais a presença de lixo no percurso de caminhada. O tipo de lixo encontrado deve ser registrado, facilitando a associação do impacto às suas prováveis causas.
- Em algumas situações, a presença de entulho pode ser considerada lixo, contudo sua ocorrência não tem relação com a visita. A presença de entulho é sim um impacto, podendo ser um risco aos visitantes e influenciando na qualidade da sua experiência, mas não deve ser considerado como um impacto da visita.

Danos à infra-estrutura

É importante avaliar somente os danos causados propositalmente nos equipamentos facilitadores, como escadas, corrimãos e placas informativas. Geralmente estes danos estão associados à práticas de vandalismo e devem ser coibidas.

Frequência de monitoramento: trimestral.

- Metodologia: a avaliação deste indicador é amostral e deve ser realizada nos locais onde se encontram os equipamentos facilitadores. O monitoramento deve considerar como impactos danos do tipo: pichações, inscrições, remoção de estruturas, mau uso dos equipamentos facilitadores, remoção de placas, sinais etc, enfim, todo dano causado por uma ação humana direta associada ao mau comportamento do visitante ou falta de manejo da visitação.

Número de monitores atuantes na UC

O número de monitores ambientais atuantes pode ser um reflexo, mesmo indireto, do desenvolvimento regional em função das cavernas. Esse número tende a aumentar com o aumento do número de visitantes e que, por sua vez, pode influenciar diretamente no desenvolvimento local. Assim, por meio do acompanhamento do número de monitores atuantes na UC é possível aferir um provável incremento no desenvolvimento regional.

Frequência de monitoramento: semestral.

- Metodologia de avaliação: verificar o número de monitores/monitores ativamente atuantes no Parque. É importante que sejam considerados principalmente aqueles que têm como principal fonte de renda a atividade de monitor de caverna na UC.
- Observações: esta contagem pode ser realizada em conjunto com as associações de monitores e grupos afins, com o objetivo de registrar todos aqueles que atuam no Parque e que continuam ativos. Espeleólogos não devem ser considerados neste cálculo, já que como premissa básica para esta consideração o monitor/ deve gerar renda a partir de seu serviço.

Média de dias trabalhados/mês/monitor

Da mesma forma que o número de monitores/monitor atuante na UC, o número de dias trabalhados por esses também indicam um impacto positivo ou negativo sobre o desenvolvimento regional.

Frequência de monitoramento: diário (com compilação dos dados mensal).

- Metodologia: este indicador depende do registro da UC, que deve verificar quais os monitores entraram no PEI, acompanhando grupos. O aumento do número de dias trabalhados/mês/monitor indica um impacto positivo para o desenvolvimento regional.
- Observações: a verificação deste indicador depende de um registro diário e preciso de quantos monitores atuam no Parque num mesmo dia e, ainda a sua recorrência ao longo do mês e sua efetividade depende do comprometimento dos registros realizados.

Experiência do visitante

A satisfação do visitante é um importante indicador de impacto sobre a experiência da sua visita. É importante identificar a percepção do visitante com relação às influências que o patrimônio natural, os equipamentos e a intensidade e frequência de uso refletem na qualidade da sua experiência.

Frequência de monitoramento: periodicamente (sempre que houver visitação).

- Metodologia de avaliação: Estes dados serão obtidos através de questionários (Anexo 32), que podem ser aplicados por entrevistas *in locu*, caixa de sugestões, ou ainda via email, com a percepção pós-visita (caso a UC disponha de um serviço de mailing).

- Na avaliação da experiência da visita o entrevistador deve ser imparcial, não intervindo ou manipulando a resposta do visitante, pois seu comportamento pode desviar o foco da pesquisa. É aconselhável que o entrevistador seja discreto, direto e objetivo; sua cordialidade é fundamental, mas deve ser neutra às manifestações do entrevistado, não demonstrando aprovação ou reprovação a uma resposta. Não deve expressar a sua opinião ou tentar justificar algo quando uma resposta negativa for atribuída a um questionamento.
- Outro fator que pode influenciar os resultados da experiência dos visitantes é a má interpretação ou dificuldade de interpretação de alguma pergunta do questionário. Neste caso, a melhor opção é reformular a pergunta e, se for o caso, eliminá-la do mesmo.

A Tabela 79 apresenta um resumo dos indicadores de impactos mais recomendados para cada caverna do PEI.

Tabela 79. Lista de Indicadores de Impactos a Serem Monitorados nas Cavernas do PEI

	Indicadores	Agrupamento 1					Agrupamento 2				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Físico	Danos a espeleotemas		X	-	X	X	X	X	X	X	X
	Suspensão Material particulado		X	-		X	X				
	Mancha a espeleotemas e paredes		X	-	X	X	X	X	X	X	X
	Erosão	X		-	X	X	X				
	Qualidade da água	X		-	X		X				
	Fotomonitoramento	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X
Biótico	Aporte de sedimento		X	-	X	X		X	X	X	X
	Presença patógenos	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X
	Alteração do comportamento de quirópteros			-			X				
	Alteração da composição da fauna	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X
Clima	Temperatura			-			X				
	Umidade Relativa			-			X				
	CO ₂			-			X				
	Monitoramento clima externo	X		-							
Social	Lixo	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X
	Danos à infra-estrutura			-							
	Nº guias atuantes na UC	Indicador a ser monitorado na UC									
	Média de dias trabalhados/guia/mês	Indicador a ser monitorado na UC									
	Experiência do visitante	Indicador a ser monitorado na UC									

Legenda:

1. Caverna do Fendão; 2. Gruta da Maõzinha; 3. Gruta do Minotauro; 4. Gruta Jane Mansfield; 5. Gruta da Santa ; 6. Gruta Colorida; 7. Gruta do Fogo; 8. Gruta dos Meninos; 9. Gruta do Cipó; 10. Gruta do Tatu

X Indicador de monitoramento/cavidade

- Gruta do Minotauro - Realização de projeto de pesquisa específico

5.2.4. Monitoramento Especializado

Alguns parâmetro/indicadores, já mencionados, apresentam muitas variáveis e dependem de um monitoramento com rigor científico, seja pela dificuldade de verificação das mudanças no ambiente, seja pela especificidade das ferramentas necessárias ao monitoramento. Para o programa de monitoramento, os temas que exigem esse rigor científico estão reduzidos ao monitoramento da fauna cavernícola, presença de patógenos, fatores climáticos e qualidade da água.

A avaliação destes indicadores demanda a contratação de uma equipe de especialistas nos temas apresentados e, em alguns casos a compra de equipamentos específicos e que exigem manutenção periódica, além de análises laboratoriais que podem ser morosas e onerosas a gestão da UC.

Não obstante, muitos desses trabalhos, como o monitoramento da fauna, podem demandar anos de trabalho até a obtenção de resultados confiáveis.

Outros indicadores como qualidade de água são essenciais para verificação de impactos advindos do ambiente externo, como atividades do primeiro e segundo setor realizadas no entorno da UC e, em casos mais específicos, avaliar a contaminação da água pela visitação e o uso de protetor solar, repelente e outros cosméticos. A alteração da qualidade da água pode comprometer a sobrevivência de espécies da fauna aquática assim como implicar em riscos à saúde dos visitantes.

O monitoramento de diferentes temas e variáveis é essencial para a manutenção da biodiversidade e conservação das cavernas e deve ser tratado como prioritário. A formação/contratação de uma equipe técnica capaz de realizar e interpretar os resultados destes monitoramentos é fundamental, bem como a parceria com instituições governamentais, universidades, grupos de espeleologia e outros que podem contribuir com o monitoramento.

A inferência sobre grau de perturbação decorrente do manejo implantado a partir do presente Plano deve basear-se em um enfoque ecossistêmico e não simplesmente de riqueza específica e o necessário monitoramento deve seguir um protocolo definido. Nos estudos apresentados são indicados fatores que contribuem para a complexidade estrutural de habitat e ocorrência e abundância de espécies como a presença de guano de morcegos; de material epígeo; tipos de piso, paredes e tetos; superfícies rochosas, etc. O monitoramento deve incluir estas variáveis que qualificam o ambiente e promovem ou condicionam as comunidades cavernícolas.

Tendo em vista a forte possibilidade de variações infra-anuais no funcionamento de ecossistemas subterrâneos o monitoramento deve assumir uma escala temporal que permita excluir flutuações naturais, permitindo relacionar, direta ou indiretamente, eventuais modificações na fauna das cavernas à sua visitação.

Outro fator a considerar é a incorporação no programa de monitoramento, cavernas não turísticas. Estas são importantes na elucidação de questões relacionadas à visitação pública e estabelecimento de valores de referência, servindo como controle para as cavernas visitadas e impactadas.

Finalmente, cabe ressaltar que é importante a realização de estudos de longo prazo de espécies troglóbias, os quais possam detectar alterações nestas populações que apresentam ciclo de vida prolongado e baixa fecundidade. Pesquisas de longa duração podem distinguir mudanças decorrentes de ações antrópicas ou eventos de causas naturais.

5.2.5. Prioridades do Monitoramento

Algumas cavernas apresentam demandas específicas de monitoramento, reduzidas à fauna cavernícola. Estas especificidades, levantadas durante as oficinas de zoneamento e reuniões técnicas, foram consideradas como prioritárias para as atividades de monitoramento e são de grande importância para a determinação do fluxo máximo de visitação diária, e abordadas a seguir:

- Gruta Colorida: as regiões mais internas a caverna devem ter a fauna aquática monitorada, bem como a presença de morcegos hematófagos que costumam povoar a caverna. Ainda é necessário um trabalho de recuperação da vegetação na boca da caverna (ambiente externo). As regiões de alta fragilidade da fauna devem ter prioridade para o monitoramento.
- Jane Mansfield: a porção mais interna da caverna apresenta riqueza de fauna cavernícola e deve ser alvo de monitoramento, uma vez que a visitação neste ambiente será realizada.
- Gruta da Mãozinha: a região onde o espeleotema “mãozinha” se encontra foi classificada como de absoluta fragilidade, com registro de elevado número de troglóbios e, ainda a presença de uma espécie de centopéia encontrada somente nesta cavidade do PEI. Assim recomenda-se o monitoramento das populações das espécies da fauna de invertebrados nesta caverna.
- Gruta do Fogo: a fauna nesta cavidade tem maior importância na sua porção sudoeste. Nesse ponto a visitação já ocorre em baixa frequência e, deve continuar assim. O monitoramento da fauna, se realizado nesta gruta, deve dar prioridade a esta região da caverna.
- Gruta do Tatu: a recomendação para esta caverna é relativa ao caminhamento pela água. Caso não haja nenhuma intervenção que evite esta prática, o monitoramento da fauna aquática deve ser realizado, frente à relevância da fauna nesta caverna.

5.2.6. Limites Máximos Aceitáveis de Impactos

Os impactos da visitação são indissociáveis ao uso público e em menor ou maior grau podem ser considerados como consequência natural das atividades recreativas e mesmo educativas em áreas naturais. Dessa maneira é necessário que se estabeleçam valores ou padrões máximos admissíveis para estes impactos.

Em muitos casos, não é possível estabelecer esses padrões de outra forma que não empiricamente. O valor padrão ideal deveria ser estabelecido em função do conhecimento da realidade ambiental do objeto a ser monitorado antes da presença o agente causador da pressão, no caso a visitação pública.

Como o uso público na caverna remete a décadas de exploração, o conhecimento desta realidade pretérita ao uso público não é possível, sendo assim necessário entender a situação atual e, a partir deste conhecimento estabelecer os limites aceitáveis.

O estabelecimento destes padrões será feito com base na realidade da caverna, e o valor estipulado será de essencial importância para o confronto com os resultados do monitoramento. Através da comparação entre os índices observados no monitoramento e os determinados pelo padrão, será possível verificar a não conformidade de um indicador específico, ou seja, que se

encontra fora do padrão estabelecido e, assim, determinar ações de manejo a fim de reverter o quadro de impactos.

O padrão estabelecido não é fixo e pode ser alterado se necessário, como em situações onde a ação de manejo foi eficiente e a ocorrência do indicador deixou de existir – nesse caso pode-se reduzir o valor do padrão, ou em situações onde o indicador é recorrente, independente da ação de manejo tomada – nesse caso pode-se elevar o padrão de ocorrência máxima tolerável.

Portanto, os padrões a serem estabelecidos são resultados de uma análise primária detalhada da caverna e, por isso, muito particulares para a situação encontrada, devendo assim ser determinados e alterados pelos responsáveis do monitoramento na UC.

5.2.7. Metas de redução

O controle, minimização, e eliminação dos impactos da visitação dependem de um intenso trabalho de manejo e poucas vezes respondem imediatamente as intervenções aplicadas.

O uso de metas de redução, surge com uma eficiente ferramenta de manejo, na qual, de acordo com o entendimento do impacto e sua gravidade, é possível estipular metas de redução a serem alcançadas em um determinado período de tempo. Evidentemente, estas metas devem ser traçadas de forma realista e sempre estar acompanhadas de estratégias de manejo.

As metas também podem ser entendidas como um intermédio entre os valores resultantes do monitoramento (acima do aceitável) e o ambiente ideal que se pretende estabelecer. A grande distância entre essas realidades pode ser um problema para a solução desses casos e, assim estas podem gradativamente auxiliar na obtenção dos resultados esperados, sendo alteradas sempre que necessário em função da efetividade da ação de manejo e do resultado obtido. O estabelecimento de metas não é válido sem a implantação de ações/estratégias de manejo, uma vez que a redução dos impactos depende de ações de controle.

5.2.8. Objetivos do Programa de Monitoramento

- Verificar a ocorrência de impactos ambientais e sociais associadas ao uso público da caverna.
- Fomentar a gestão da visitação na UC e subsidiar a adequação do fluxo de visitação em função da resposta do ambiente à pressão de uso.

5.2.9. Indicadores

- Minimização dos impactos ambientais gerados pela visitação
- Uso público equilibrado e sem impactos significativos as cavernas

5.2.10. Diretrizes e Linhas de Ação do Programa de Monitoramento

Os elementos deste Programa estão organizados em um conjunto de Diretrizes que por sua vez têm objetivos e indicadores, elencados na Tabela 80.

Tabela 80. Objetivos e Indicadores das Diretrizes

Diretrizes	Objetivos Específicos	Indicadores de Efetividade
<p>Diretriz 1</p> <p>Gestão de Recursos Humanos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacitar e formar a equipe responsável pelas atividades de monitoramento ▪ Fornecer os subsídios necessários à equipe de monitoramento para o adequado cumprimento de suas atribuições. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Equipe consolidada e capacitada ▪ Cumprimento das atividades de monitoramento conforme planejado.
<p>Diretriz 2</p> <p>Implantação, manutenção e avaliação do Programa</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicar periodicamente, conforme pré-estabelecido, as atividades de monitoramento ▪ Registrar de forma eficiente a ocorrência dos impactos da visitação ▪ Diagnosticar, em campo, as possíveis causas dos impactos verificados ▪ Manter atualizado um banco de dados com todos os registros do monitoramento. ▪ Gerar resultados passíveis de gerenciamento a partir dos trabalhos de monitoramento ▪ Compreender a ocorrência dos impactos com as atividades de uso público e suas variáveis (sazonalidade, ambiente natural, fragilidades, etc.) ▪ Compreender as causas dos impactos e suas motivações. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cumprimento da frequência mínima de monitoramento ▪ Consolidação do banco de dados dos registros de monitoramento ▪ Números de ocorrência de impactos (expressos em % ou valores totais) ▪ Identificação da origem dos impactos constatados
<p>Diretriz 3</p> <p>Implantação de estratégias de manejo e de uso público</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avaliar e implantar ações de manejo capazes de reverter os impactos negativos da visitação e monitorar a sua efetividade ▪ Utilizar as informações obtidas pelo monitoramento como subsídio à gestão do Programa de Uso Público ▪ Subsidiar a readequação ou substituição de equipamentos facilitadores 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Redução de impactos, minimizados pela aplicação de estratégias de manejo ▪ Ajustes da capacidade de carga para as cavernas ▪ Número de ocorrências de acidentes nas cavidades reduzido
<p>Diretriz 4</p> <p>Subsídios ao Programa de Pesquisa das cavidades</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizar os resultados dos trabalhos de monitoramento e associar as demandas de monitoramento específico – de fauna – a projetos de pesquisa. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Número de projetos de pesquisa que oferecem respostas ao monitoramento ampliado ▪ Informações que auxiliam no manejo da caverna ampliadas

Diretriz 1: Gestão de Recursos Humanos

Esta diretriz é propositalmente repetida no programa de Monitoramento, dada importância de ressaltar a atividade, contudo trata-se da mesma equipe apontada no Programa de Uso Público e é importante que seja assim. Quem desenvolve a atividade é de fato o melhor agente para efetuar o monitoramento e avaliar a efetividade das ações propostas.

As atividades de monitoramento na UC podem contemplar quase todos os atrativos do Parque, como trilhas, cachoeiras, cavernas e outros. Muitas UC, embora tenham o interesse em monitorar essas áreas, não dispõem de recursos humanos para tal atribuição. Este fato é ainda agravado pelo número de atrativos que a UC apresenta. Para o PEI, a equipe de monitores disponíveis, dado seu histórico e vivência na região são os melhores profissionais para realizar o monitoramento cotidiano nas cavidades naturais. O Plano de Manejo já aponta para o melhor aproveitamento desta equipe. Para tanto é necessário a contratação de um coordenador do Programa de Uso Público que oriente a equipe quanto as atividades de monitoramento, a implantação das ações de manejo verificando sua efetividade, bem como se responsabilize pelas análises, bancos de dados, gerar relatórios e propor encaminhamentos e alternativas junto à gestão da UC.

LA 1. Capacitar funcionários alocados para as atividades de monitoramento

Aqueles responsáveis pelo monitoramento devem ser capacitados para monitorar os objetos em questão – cavernas. Além da capacitação estes deverão passar por atualizações, objetivando obter a onipotência da UC nas atividades de monitoramento.

Diretriz 2: Implantação, manutenção e avaliação do Programa

A implantação de um programa de monitoramento demanda grande investimento em equipe, treinamento, material e equipamentos, contudo na medida em que as informações se somam e se avolumam, geram dados consistentes às ações de manejo e novas necessidades podem surgir.

LA 1. Operacionalizar e manter o Programa

Cabe à UC a responsabilidade de implantar e manter o programa de monitoramento em operação. Para tanto a gestão do Parque deve entender a sua necessidade e incorporar o papel de executora das atividades de monitoramento, contando com o apoio do órgão gestor SMA/SIEFLOR.

LA 2. Formar banco de dados do monitoramento

A UC deve gerar um banco de dados com os resultados do monitoramento dos impactos verificados, que permita acompanhar a evolução destes. Esta ferramenta é de grande importância para a verificação da efetividade das ações de manejo.

LA 3. Interpretar os dados de monitoramento ambiental

Realizar a interpretação dos resultados do monitoramento e associação da intensidade desses impactos com variações ambientais naturais, fluxo da visitação, e outros fatores. A partir desta interpretação devem ser entendidas as reais causas dos impactos e diagnosticadas as origens dos problemas.

Diretriz 3: Implantação de estratégias de manejo e de uso público

LA 1. Efetivar ações de manejo para não conformidades – padrões acima do limite

Toda vez que algum impacto for verificado e estiver acima do padrão estabelecido será necessária a adoção de uma estratégia/ação de manejo, a fim de reverter o quadro negativo gerado pelo impacto.

A estratégia de manejo deve ser eficiente e passível de monitoramento, permitindo assim a verificação da eficácia de sua implementação frente ao impacto gerado. Cabe a UC estudar alternativas de manejo e implantá-las.

LA 2. Adequar o uso público em função dos resultados de monitoramento

Os resultados do monitoramento subsidiarão o manejo do uso público da UC. Áreas impactadas devem ser evitadas e, assim, caberá a UC ordenar, na ocorrência de impactos de maior intensidade, a visitação pública, desviando o fluxo de visitantes para áreas ou atrativos alternativos na UC e intervir na recuperação do ambiente impactado.

Da mesma forma, algumas áreas da cavidade podem indicar grande resistência à pressão da visitação e, assim, a UC pode estimular a sua visitação, diminuindo a pressão sobre outros ambientes mais frágeis. Desse modo os resultados do monitoramento podem adequar o manejo de uso público na UC.

LA 3. Alterar as condições de uso em função dos resultados do monitoramento

Os resultados do monitoramento podem auxiliar no estabelecimento do fluxo de visitação que uma cavidade comporta. Com a realização periódica do monitoramento será possível associar os impactos ao volume de visitantes e, assim, determinar se este fluxo está causando ou não impacto além dos níveis aceitáveis.

Somente através de uma análise histórica da qualidade do ambiente da caverna, em conjunto com o uso público, será possível determinar números críticos para a visitação em função de fatores bióticos como a fauna, por exemplo.

Assim, cabe a UC realizar esta análise e, a partir destes resultados, optar pela implementação de equipamentos facilitadores, aumentando assim o fluxo de visitação nos casos em que este seja um dos objetivos de manejo da caverna.

LA 4. Subsidiar a adequação e implementação de equipamentos facilitadores

Alguns dos impactos da visitação verificados a partir do monitoramento podem ser decorrentes da falta de equipamentos facilitadores ou ainda à inadequação de equipamentos existentes. A implantação dos equipamentos facilitadores nos locais corretos, de acordo com o seu uso e público usuário é de grande importância para a minimização dos impactos na caverna. Dessa forma todos estes equipamentos devem ser avaliados quanto a sua adequação e devem ser implementados nas áreas onde se faz necessário, subsidiando a Diretriz 1/LA 2 do Programa de Uso Público.

Diretriz 4: Subsídios ao Programa de Pesquisa em cavidades do PEI

LA 1. Identificar estudos por meio do monitoramento de impactos

Os resultados do monitoramento serão compilados em um banco de dados, gerando ao longo do tempo uma extensa fonte de informações que podem subsidiar importantes projetos de pesquisa técnico-científica. Ainda, o próprio monitoramento de determinados parâmetros, principalmente aqueles associados à fauna, podem ser entendidos como objetos de pesquisa. De todo modo, tanto as pesquisas científicas quanto o monitoramento devem ter estrita relação e os resultados do monitoramento, sempre que possível devem fomentar a pesquisa científica.

5.2.11. Síntese das Diretrizes e Linhas de Ação

A Tabela 81 apresenta a síntese das diretrizes e linhas de ação.

Tabela 81. Síntese das diretrizes e linhas de ação

Programa de Monitoramento	
Diretriz 1 Gestão de Recursos Humanos	<ul style="list-style-type: none">LA 1. Capacitar funcionários alocados para as atividades de monitoramento
Diretriz 2 Implantação, manutenção e avaliação do Programa	<ul style="list-style-type: none">LA 1. Operacionalizar e manter o ProgramaLA 2. Formar banco de dados do monitoramentoLA 3. Interpretar os dados de monitoramento ambiental
Diretriz 3 Implantação de estratégias de manejo e de uso público	<ul style="list-style-type: none">LA 1. Efetivar ações de manejo para não conformidades – padrões acima do limiteLA 2. Adequar o uso público em função dos resultados de monitoramentoLA 3. Alterar as condições de uso em função dos resultados do monitoramentoLA 4. Subsidiar a adequação e implantação de equipamentos facilitadores
Diretriz 4 Subsídios ao Programa de Pesquisa em cavidades do PEI	<ul style="list-style-type: none">LA 1. Identificar estudos por meio do monitoramento de impactos

5.3. Programa de Pesquisa

As pesquisas referentes às cavernas do vale do Ribeira remontam há mais de 100 anos. No início do século XX, naturalistas publicaram os primeiros trabalhos de documentação do ambiente subterrâneo da região, descrevendo a formação das cavidades e a paleontologia associada a elas, com destaque para a obra de Richard Krone.

A partir da década de 1930 até a criação do PETAR em 1958, foram poucos os estudos nas cavernas da região, com destaque ao trabalho do geólogo Edmund Krug, do engenheiro de minas José Epitácio Passos Guimarães e do biólogo Crodowaldo Pavan. Este último defende o primeiro doutorado realizado nas cavernas da região, sobre a evolução do bagre cego do sistema Areias.

Dos anos 1960 até a década de 1980, espeleólogos de diversos grupos realizaram uma vasta quantidade de trabalhos técnicos e de documentação do patrimônio espeleológico da região. Em 1964, organizam o primeiro Congresso Nacional de Espeleologia, próximo a entrada principal da caverna Casa de Pedra; fundam a SBE em 1969, que encabeça um movimento de preservação das cavernas da região levando à efetiva implantação do PETAR no início dos anos 1980, o que contribui para a ampliação do conhecimento sobre as cavernas.

A partir da década de 1980, para além das documentações realizadas pelos grupos de espeleologia, começa a aumentar o interesse acadêmico sobre a região, gerando dissertações e teses, com especial atuação da USP e de outras universidades públicas.

Em 1988 foi criada a Comissão Técnico-Científica (Cotec), no IF, para organizar os estudos realizados em UC do estado de São Paulo. Todavia, nem sempre os pesquisadores seguem os trâmites normais para solicitar autorizações de pesquisa⁶ e nem todos os que solicitam essa autorização, cumprem o compromisso de enviar à instituição o resultado de seus trabalhos.

5.3.1. Histórico das Pesquisas Científicas em Intervalles

A região de Intervalles foi visitada por espeleólogos pela primeira vez em 1972-73, época em que Intervalles era propriedade do Banespa. Esta equipe, do CEU, explorou e cadastrou três cavernas, destacando-se a dos Paiva, então com 2.880 m topografados - trata-se, até hoje, da maior caverna da região de Intervalles e uma das maiores do estado, com 3.808 m de desenvolvimento linear conforme o mapeamento realizado pelo GPME. Embora reconhecendo-se o potencial da área, não houve continuidade dos trabalhos até 1984, quando outros membros do CEU retomaram as pesquisas espeleológicas, cadastrando outras três cavidades (SÃO PAULO, 2001).

Em 1988, com a então Fazenda Intervalles sob a administração da Fundação Florestal, deu-se início a um projeto sistemático de estudo espeleológico na área. Este foi um dos primeiros trabalhos em consonância com as diretrizes de apoio e incentivo às pesquisas sobre os ecossistemas de Intervalles, que começavam a ser definidas, visando à sua preservação e manejo. Como resultado até o momento, Intervalles conta com mais de 60 cavernas topografadas e cadastradas, cuja fauna foi objeto de levantamento extensivo. Dessa forma, Intervalles passa a ser uma das regiões brasileiras mais bem conhecidas bioespeleologicamente e um dos raros exemplos da aplicação dos resultados de pesquisa básica nos programas de utilização turística de cavernas.

⁶ O conjunto de normas está disponível em modo digital, no endereço eletrônico do IF, ou junto à Cotec.

Em 1990, dado o elevado número de estudos em andamento criou-se condições para a sistematização das pesquisas desenvolvidas e para avaliar a necessidade de novos projetos, em outras linhas de pesquisa, pois, além de resultados positivos, também se evidenciava a necessidade de aprimoramento da forma como as atividades foram organizadas inicialmente. Realizou-se então o “1º Simpósio de Pesquisas Científicas na Fazenda Intervales”, aos quais se seguiram outros dois em 1994 e em 1996. O 1º Simpósio teve como principal resultado a formação de uma comissão composta por técnicos da FF e pesquisadores, com objetivo de estabelecer formas de gerenciamento das pesquisas, garantindo a qualidade da produção científica. Surgiu, então, a idéia do Comitê Científico de Intervales. Estabelecer diretrizes para as pesquisas foi o próximo passo. A partir de discussões com pesquisadores e técnicos de instituições realizadoras e financiadoras de pesquisa, a equipe da Fundação Florestal elaborou o documento “Diretrizes para as Pesquisas Científicas na Fazenda Intervales para a gestão 1990 – 1994”.

Criado em 1991, de caráter consultivo, o Comitê Científico teve como atribuição principal de analisar os projetos científicos, de acordo com as diretrizes estabelecidas, verificando a adequação das questões metodológicas aos objetivos propostos. Contudo, o grupo de pesquisadores que compôs as várias gestões do Comitê, sempre cumpriram o papel de consultores e assessores nas questões relacionadas ao manejo do Parque, extrapolando as análises dos projetos.

Lou Ann Dietz, da WWF, ilustra bem o desenvolvimento do projeto à época:

Intervales encontrou uma maneira ímpar de integrar seus interesses conservacionistas e pontos fortes àqueles de muitas instituições acadêmicas e de pesquisa da região. Em vez de formar seu próprio pessoal de pesquisa, Intervales criou uma infra-estrutura de apoio (alojamento e refeições, monitores de campo e equipamentos), com o intuito de atrair pesquisadores competentes. Inicialmente um Comitê de Pesquisas Científicas foi organizado para avaliar os projetos a serem desenvolvidos na área. A idéia é que os trabalhos de pesquisa forneçam informações que possam ser aplicadas na conservação da biodiversidade Um dos resultados do projeto desenvolvido em Intervales que mais me impressionou, durante minha permanência no local, foi a troca de informações e respeito desenvolvido entre esses monitores de campo e os pesquisadores universitários. Além de contribuírem com suas habilidades práticas e seu conhecimento sobre a mata – assegurando o sucesso da pesquisa - os monitores colhem ricas informações junto aos pesquisadores, disseminando-as, posteriormente, quando desempenham outros papéis: o de residentes da comunidade e o de guia para visitantes (SÃO PAULO, 2001).

Em 1998 foi incluído no Plano de Gestão Ambiental do PEI o programa de pesquisas do PEI, e conforme o seu Plano de Manejo: “Na virada do milênio, o Parque Estadual Intervales já contava com um grande número de projetos científicos desenvolvidos e de pesquisadores que utilizavam o Parque como área de estudo. Em maio de 2000 foi realizado então, o 3º Simpósio Sobre Pesquisa Científica no Parque Estadual Intervales” (São Paulo, 2009).

A partir de 2001, com a indisponibilidade de técnicos dedicados a este Programa, contribuiu para que o Comitê Científico fosse desarticulado. Mesmo assim, nesse período foi montado um novo banco de dados para cadastramento das pesquisas desenvolvidas ou em andamento na Unidade. Em 2005, iniciou-se a atualização das informações existentes no banco de dados com o intuito de organizar todos os trabalhos e subsidiar o plano de manejo do parque, iniciado formalmente em setembro de 2006.

5.3.2. Diagnóstico e Avaliação

Considerando que grande parte dos pesquisadores não cumpre os trâmites institucionais do Instituto Florestal, e mais que isso, parte deles não necessitam de estudos de campo, qualquer avaliação que considere apenas das pesquisas oficialmente registradas na Cotec/IF fica necessariamente aquém do real conhecimento existente.

O presente projeto, procedeu uma busca ativa de referências bibliográficas, registradas ou não na Cotec referente às 32 cavernas nos Parques estaduais Intervales, Caverna do Diabo e PETAR.

No levantamento realizado foram identificadas 153 referências técnico-científicas que abrangem uma ou mais das 32 cavernas deste estudo.

Muitas outras referências identificadas nos levantamentos anteriores ou mesmo na busca ativa, não foram consideradas neste estudo porque não se encontram efetivamente acessíveis, impedindo a correlação com as cavernas objeto deste estudo. Esta dificuldade foi verificada principalmente com artigos da grande área de biológicas publicados em revistas estrangeiras e trabalhos da grande área de humanas inéditos ou não disponíveis em meio eletrônico.

Poucas referências listadas puderam ser relacionadas às pesquisas aprovadas pelo Cotec. Isso se dá por vários motivos, como a existência de artigos anteriores à instituição da Comissão ou à sua delegação para gestão das pesquisas em uma determinada área, artigos descritivos ou de divulgação que não exigem autorização de pesquisa ou ainda artigos que embora relacionados à alguma pesquisa aprovada não permitem uma clara correlação. Mas, não se descarta a hipótese de que parte destas referências provém de pesquisas realizadas sem a devida autorização do Cotec.

5.3.2.1. Diversidade de Temas

Também foram identificadas grandes áreas do conhecimento relativas ao conteúdo das referências de pesquisas dos parques analisados (Figura 180). Destaca-se que muitos dos trabalhos, principalmente os mais técnicos ou de caráter exploratório, abordam diversas áreas de conhecimento, sendo considerada a área principal do trabalho para efeito desta avaliação.

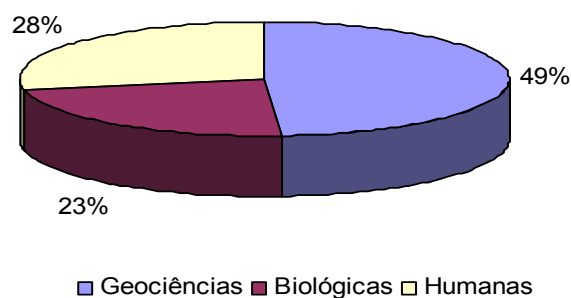


Figura 180. Referências identificadas por grande área do conhecimento.

Verifica-se que quase a metade dos trabalhos se concentra na grande área das geociências e os demais trabalhos bem divididos entre ciências biológicas (ou de saúde) e humanas. Se considerarmos a maior dificuldade de acesso às referências de biológicas e humanas, acredita-se que a distribuição nas grandes áreas de conhecimento deva ser ainda mais equilibrada, indicando uma boa diversidade de temas pesquisados. No PEI os estudos realizados concentram-se na área de

fauna, o que a torna uma das regiões brasileiras melhor conhecidas sob o aspecto de espeleobiologia (Anexo 23).

5.3.2.2. Dispersão das Pesquisas

Também levantou-se o número de trabalhos por agrupamento e por caverna a fim de avaliar a concentração da produção bibliográfica por agrupamento e caverna (Figura 181).

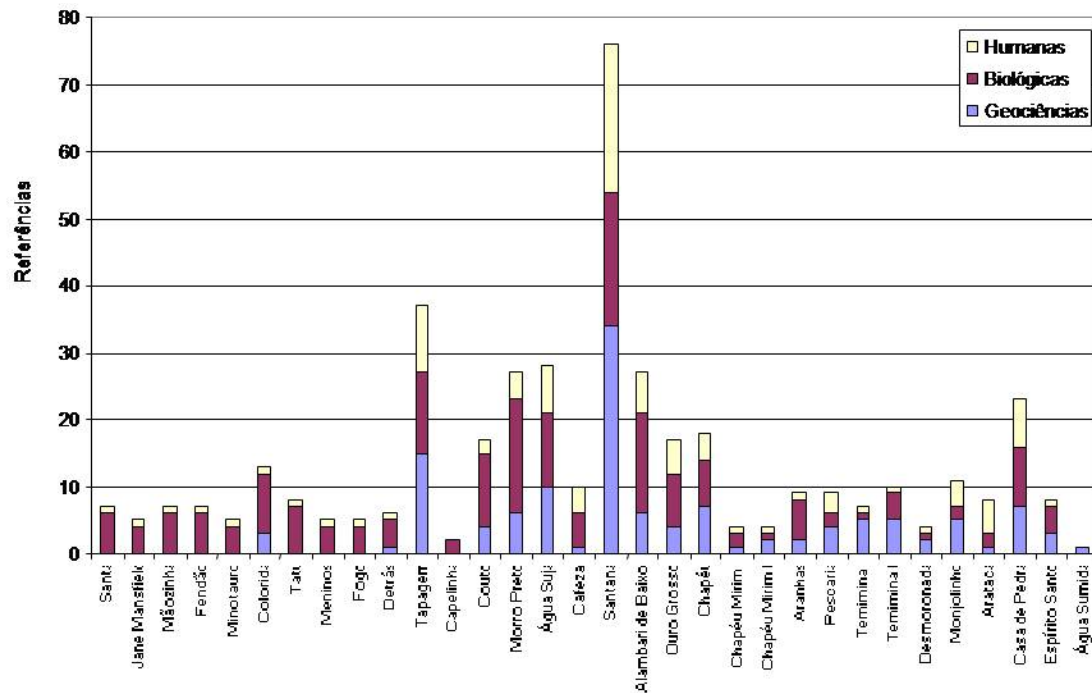


Figura 181. Concentração de referências por caverna de todas as UC

As cavernas do agrupamento 5 e 6 (Núcleo Santana/PETAR) e do agrupamento 3 (gruta da Tapagem/PECD) concentram grande parte das pesquisas, com boa diversidade de temas.

As cavernas dos agrupamentos 7, 8 e 9 (PETAR) são objeto de poucas referências, com exceção da caverna Casa de Pedra com maior diversidade de temas.

As referências das cavernas do PEI estão apresentadas na Figura 182 e estão concentradas na grande área de biológicas e os estudos de geociências em apenas duas cavernas.

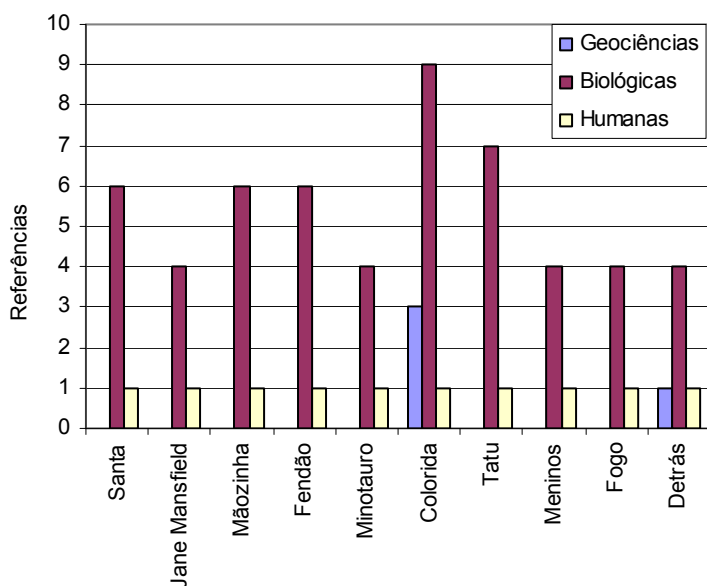


Figura 182. Referências por área do conhecimento por caverna do PEI

A distribuição de referências indica que as características morfológicas das cavernas, em especial seu tamanho, influenciam na quantidade e diversidade de estudos, contudo, a “visibilidade” e a existência de referências anteriores sobre uma caverna ou área também são fortes indutores de novos estudos, aumentando a concentração de estudos em cavernas já pesquisadas.

5.3.2.3. Produção e Publicação

As referências identificadas foram divididas segundo o tipo de procedência e canal de divulgação, conforme Figura 183.

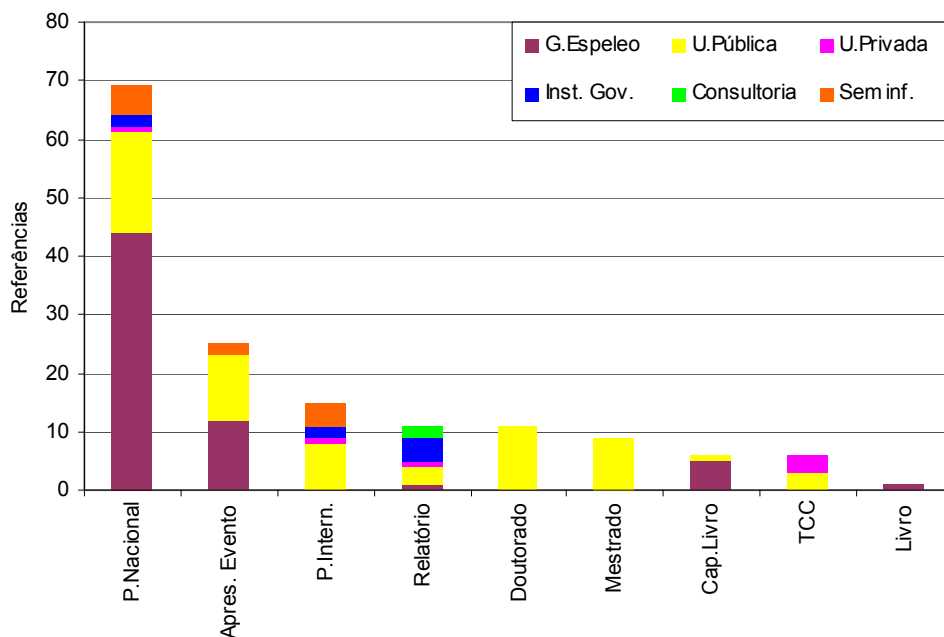


Figura 183. Proveniência e canais de divulgação das pesquisas

A maioria das referências identificadas foi produzida por grupos de espeleologia (ou espeleólogos) e por universidades públicas, sendo as referências técnicas e descritivas principalmente ligadas aos grupos de espeleologia e as referências científicas principalmente ligadas às universidades públicas, com destaque para a produção da USP.

As publicações nacionais e divulgações em eventos concentram a divulgação da grande maioria das referências identificadas, destacando-se as publicações e congressos promovidos pela SBE, que além das quatro décadas de dedicação ao tema, facilita o acesso livre à suas publicações pela internet e em sua biblioteca.

5.3.3. Análise Situacional Estratégica

A Matriz da Análise Situacional Estratégica, interferente sobre o Programa de Pesquisa esta apresentada na Tabela 82. Esta foi baseada na análise do diagnóstico e avaliação das referências identificadas sobre o tema, além da consulta direta a pesquisadores da área de espeleologia e relatórios dos planos de manejo já realizados nas UC da região, em especial do PEI.

Tabela 82. Análise situacional estratégica do Programa de Pesquisa.

	Ambiente Interno	Ambiente Externo
	Pontos Fracos	Ameaças
Forças Restritivas	<ul style="list-style-type: none"> A produção científica não está organizada, sistematizada e disponibilizada aos pesquisadores, à equipe de gestão e demais usuários das cavernas Passividade das UC na indução de tema de pesquisas que atendam suas necessidades Não há uma equipe direcionada para fazer a tradução dos resultados das pesquisas para a gestão das cavernas 	<ul style="list-style-type: none"> Continuidade do processo de isolamento da produção científica em relação ao manejo do PEI Pesquisadores não se sentem motivados a cumprir os trâmites normais de autorização de pesquisas e a reportar o resultado das mesmas O acesso às informações mostra-se restrito à comunidade científica que a gerou, não sendo aproveitadas pelos demais grupos relacionados ao uso das cavernas como estudantes, professores, visitantes em geral, comunidades locais e outros
	Pontos Fortes	Oportunidades
Forças Impulsoras	<ul style="list-style-type: none"> Disponibilidade de áreas valiosas e temas para o desenvolvimento de pesquisa científica Boa quantidade e diversidade de temas já pesquisados (referências) Ampliação e requalificação dos equipamentos de apoio aos pesquisadores Disponibilidade de equipamentos de apoio (alojamentos) aos pesquisadores Trabalhos publicados incentivam a produção de novas pesquisas e a divulgação das cavernas e das UC de forma geral Percepção, por parte dos gestores e dos funcionários, que o desenvolvimento da pesquisa científica deve ser estimulado e pode contribuir na solução de problemas A utilização de toda a produção científica em espeleobiologia como subsídio e norteando o manejo das cavernas 	<ul style="list-style-type: none"> Realização dos Planos de Manejo Espeleológico Ampliação e aprofundamento do conhecimento técnico-científico para atender às demandas das de manejo e gestão das cavernas Estabelecimento de parcerias para a organização e disponibilização do conhecimento científico Incorporação do conhecimento científico como atrativo aos usuários das cavernas

A análise demonstra que embora o PEI não seja atualmente um expoente na questão da produção científica, como foi no passado, os funcionários e gestor reconhecem a importância dessa temática na gestão da UC e encaram a elaboração do Plano de Manejo Espeleológico como uma oportunidade da retomada dos estudos científicos na UC. Nos pontos fracos e fraquezas as questões apresentadas se mostram pontuais à exceção da continuidade do processo de isolamento da produção científica em relação ao manejo do PEI.

5.3.4. Objetivos do Programa de Pesquisa

- Identificar demandas e produzir informações para subsidiar as diretrizes e ações do Plano de Manejo Espeleológico, visando à conservação do patrimônio espeleológico;
- Estimular e apoiar o desenvolvimento de pesquisas científicas nas cavidades naturais do PEI, objeto deste PME e nas regiões da Figueira e Bulha D'Água;
- Promover o gerenciamento da Pesquisa Científica

5.3.5. Indicadores

Quantitativos:

- Número de pesquisas solicitadas;
- Número de referências abrangendo as cavernas da região.

Qualitativos:

- Proporção entre pesquisas solicitadas e referências publicadas;
- Proporção entre publicações em meios de livre acesso e de acesso restrito.
- Distribuição de pesquisas por cavernas e por temas.
- Ações de manejo e conservação do patrimônio espeleológico.

5.3.6. Diretrizes e Linhas de Ação

O fomento à pesquisa técnico-científica das cavernas deve seguir as linhas gerais de apoio à pesquisa propostas no Programa de Pesquisa Científica e Proteção da Geodiversidade que compõe o Plano de Manejo do Parque Estadual Intervalles (2008), além de estar em consonância com os programas das outras UC em andamento ou que ainda serão realizados.

Os elementos deste Programa, encontram-se da mesma forma que o Plano de Manejo do PEI, organizados em um conjunto de Diretrizes que por sua vez tem objetivos e indicadores, elencados na Tabela 83. As Diretrizes estão organizadas em Linhas de Ação.

Tabela 83. Objetivos e indicadores das diretrizes

Diretrizes	Objetivos Específicos	Indicadores de Efetividade
<p>Diretriz 1</p> <p>Gestão da atividade de pesquisa científica</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ampliar o conhecimento sobre trabalhos publicados ▪ Organizar as referências e pesquisas em banco de dados ▪ Disponibilizar as referências e trabalhos em bibliotecas reais e virtuais ▪ Ampliar a divulgação dos trabalhos realizados 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Número de referências listadas em banco de dados ▪ Número de consultas ao banco de dados ▪ Número de participantes em eventos apoiados.
<p>Diretriz 2</p> <p>Incentivo às atividades técnico-científicas</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ampliar a produção de conhecimento espeleológico ▪ Identificar pesquisas prioritárias ▪ Aproveitar os dados gerados pelos programas de monitoramento 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Número de pesquisas espeleológicas ▪ Número de pesquisas relacionadas aos temas prioritários ▪ Número de pesquisas relacionadas aos programas de monitoramento
<p>Diretriz 3</p> <p>Desenvolvimento de parcerias</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ampliar a participação de instituições de pesquisa espeleológica no PEI 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Número de pesquisadores parceiros trabalhando no PEI
<p>Diretriz 4</p> <p>Autorização de pesquisas e estudos técnicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incentivar o registro de pesquisas ▪ Incentivar atividades técnicas ou exploratórias ▪ Facilitar a avaliação dos pedidos de pesquisas ou atividades técnica/exploratória 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Número de pesquisas aprovadas na Cotec ▪ Número de atividades técnicas ou exploratórias realizadas. ▪ Número de relatórios ou trabalhos remetidos à UC

Diretriz 1. Gestão da Atividade de Pesquisa Científica

A gestão de atividades de pesquisa científica na UC exige o estabelecimento de estratégias, para que os resultados sejam mais efetivos. A gestão destas atividades inclui o estabelecimento de linhas e projetos prioritários de pesquisa delineados neste Plano de Manejo, bem como as condições de implementá-las.

O monitoramento é a referência para o planejamento operacional, possibilitando a redefinição de metas e estratégias na busca da melhoria da gestão da pesquisa na UC.

LA 1. Implantar sistema de registro e acompanhamento de projetos

Na medida em que as pesquisas são concluídas, os resultados vão acumulando-se. Para que tais resultados sejam absorvidos, é preciso dedicação e empenho institucional. Dentre as ações contínuas, em um processo de gestão dos resultados da pesquisa, estão a sistematização e organização do conhecimento gerado e o estabelecimento de redes de relacionamento, onde a divulgação das pesquisas, a discussão e análise de tais resultados sejam uma rotina e garanta o retorno das pesquisas realizadas no manejo e gestão do Parque Estadual Intervales.

A estruturação e disponibilização dos resultados em um sistema de informação em rede permitem integrar as informações qualificadas sobre pesquisa, gerenciamento e conservação e compartilhar este conhecimento com os demais gestores de UC.

LA 2. Avaliar anualmente o andamento das pesquisas, com indicação e redefinição das pesquisas prioritárias

Realizar reunião anual com os pesquisadores que atuam no PEI, para apresentação e discussão dos resultados obtidos no período, avaliando sua aplicação no manejo da UC, e definindo prioridades e necessidades para a continuidade dos estudos.

Tão importante quanto o estabelecimento de parcerias é o retorno dos estudos realizados. Além do encaminhamento do trabalho concluído, deve-se instituir como procedimento para os pesquisadores, já na fase aprovação do projeto, a realização de uma apresentação dos resultados obtidos, em linguagem acessível, aos funcionários envolvidos com a temática e outros interessados, bem como a inclusão de um capítulo específico que estabeleça orientações quanto à aplicabilidade dos conhecimentos produzidos para a gestão.

As instituições e pesquisadores devem ser sensibilizados para a importância do retorno dos estudos e da assimilação desse conhecimento pela equipe executora dos Programas de Gestão, a qual irá processar, difundir e aplicar as informações produzidas para a conservação do PEI.

LA 3. Utilizar as informações de pesquisa para orientar os funcionários do PEI, visitantes e proprietários do entorno

Para que as informações geradas pela pesquisa possam ser apropriadas por funcionários, visitantes e comunidade é necessário que o PEI promova a divulgação destes estudos. Caminhos possíveis são programas de difusão da informação junto aos proprietários do entorno a partir de uma agenda de divulgação dos projetos de pesquisa, dos resultados alcançados e mesmo dos problemas mais iminentes que a UC apresenta, que poderiam gerar novos estudos ou cujos encaminhamentos poderiam partir de informações já levantadas, mas não aproveitadas. São diversas as possibilidades e um programa de difusão da informação poderia também incluir publicações periódicas, editadas em papel, mídias eletrônicas ou em murais na UC, boletins de divulgação, apoio a realização de eventos e outros.

Destaca-se a experiência e atuação da SBE, parceira no tratamento e disponibilização do conhecimento espeleológico, através da biblioteca espeleológica “Guy-Cristian Collet”, realização de eventos como palestras, encontros e congressos, divulgação técnico-científica através de boletins eletrônicos como o SBE Notícias e SBE Antropoespeleologia e publicação de periódicos científicos como a *Pesquisas em Turismo e Paisagens Cársticas*, o *Espeleo-Tema* e os *Anais dos Congressos Brasileiros de Espeleologia*.

A difusão da informação e o debate sobre as conseqüências dos resultados gerados pela pesquisa devem atingir também o estudante e o monitor ambiental, que normalmente cumpre o papel de propagador da informação gerada pelo pesquisador, contanto que tenha acesso a esta informação e que consiga codificá-la para repassá-la ao visitante, acrescida de sua própria experiência de campo.

LA 4. Implantar e atualizar um banco de dados para o PEI

Instituir uma biblioteca reunindo todos os trabalhos publicados na UC e entorno, aberto à consulta. A disponibilização do conhecimento proporciona aperfeiçoamento das atividades desenvolvidas, seja a pesquisa, a educação ambiental ou a gestão e manejo da área. Neste sentido deve haver valorização da pesquisa e gestão de informação e compartilhamento de dados entre as instituições relacionadas à gestão e conservação do patrimônio espeleológico, como a SBE, IG e FF

Diretriz 2. Incentivo às atividades técnico-científicas

Conforme Castro (2004, p. 87), a maioria das pesquisas tem seu tema definido espontaneamente pelo pesquisador que

inclina-se mais a preocupar-se com sua ‘comunidade de leitores-escritores’ do que propriamente envolver-se com as demandas sociais, como a gestão de uma área natural(...); verifica-se que as pesquisas nem sempre se orientam às necessidades de gestão da UC e são pouco apropriadas por esta.

Uma das vocações de uma unidade de conservação de proteção integral é a realização de pesquisas científicas, de forma a ampliar o conhecimento sobre o ambiente protegido. Por um lado a UC cumpre seu papel de incentivo a produção do conhecimento científico, o que de forma direta ou indireta contribui com as mesmas, mas por outro, assume um papel passivo no direcionamento de pesquisas que atendem às demandas reais e imediatas para sua conservação.

É importante que o PEI continue a apoiar as pesquisas, espontâneas, por assim dizer, mas é mais importante que assuma um papel pró-ativo especialmente quanto as Lacunas de Conhecimento e as Pesquisas Prioritárias em ambientes subterrâneos identificados neste Plano. Nesse sentido, Intervales tem uma experiência ímpar, quando estabeleceu as “Diretrizes de Pesquisas Científicas na Fazenda Intervales”, quando editou o “Boletim Informativo de Pesquisas Científicas” e quando coordenou o “Comitê de Pesquisas Científicas em Intervales”. Todas estas experiências podem ser retomadas a partir do recém criado Conselho do Patrimônio Espeleológico em UC do estado de São Paulo.

LA I. Identificar lacunas de conhecimento

As lacunas de conhecimento identificadas neste Plano de Manejo devem ser tomadas como referências para atendimento às necessidades gerais das UC, para a solução de problemas eminentes apontados pelos órgãos gestores. Assim, estas lacunas de conhecimento devem estar em constante revisão e não se ater a uma lista final que exclua necessidades e oportunidades não identificadas neste momento. Algumas destas lacunas encontram-se expressas em todas as cavidades objeto destes PME, outras foram incorporadas a partir do Plano de Manejo do PEI (Tabela 84).

Tabela 84. Lacunas de pesquisas nas cavidades objeto dos PME e identificadas no PM

Temas de Pesquisa	
Meio Físico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exploração e Topografia nas cavidades com mapas antigos/desatualizados e naquelas com maior desenvolvimento, já que podem ter novas galerias descobertas ou ter seu mapa topográfico aprimorado, por meio de parceria com grupos de espeleologia ▪ Caracterização Geológica especialmente na identificação de áreas de risco e complementação de informações geológicas nos mapas topográficos ▪ Identificação de possíveis impactos relacionados às alterações microclimáticas, tanto nas cavernas com maior número de visitantes, quanto naquelas que receberam apenas o estudo exploratório de uma semana. O período mínimo deve corresponder a um ciclo sazonal anual para os monitoramentos básicos e de dois ciclos anuais para as áreas mais sujeitas aos impactos antrópicos do uso público ▪ Estudo da dinâmica hidrológica de superfície e hidrogeológica dos cursos d'água em roteiros sujeitos à inundação ▪ Caracterização de depósitos clásticos, químicos e fossilíferos e realização de estudos dos impactos físicos e químicos, especialmente os que estejam em área de visitação ou sujeitos a impactos ambientais relevantes, bem como estudos relativos à possibilidade de restauração de áreas impactadas ▪ Estudos hidrogeológicos para demarcação dos limites internos das bacias subterrâneas e definição dos sistemas cársticos ▪ Impactos cumulativos de atividades minero-industriais sobre o sistema cárstico
Meio Biótico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificação e complementação de listas de fauna cavernícola, estudos populacionais e de ecologia subterrânea, em especial de espécies ameaçadas de extinção, troglomórficas e de quirópteros ▪ Identificação e monitoramento da ocorrência de agentes patógenos e enfermidades relacionadas à histoplasmoze e leishmaniose por um período mínimo que corresponda ao ciclo sazonal anual; e de animais peçonhentos, como aranha marrom ▪ Estudos espeleobiológicos nas regiões da Figueira e Bulha D'Água/Buenos (limítrofe entre PEI e PETAR)
Meio Antrópico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Caracterização de oferta e demanda turística ▪ Estudos sobre motivação e satisfação dos visitantes ▪ Estudos sobre capacidade de suporte e dinâmica/fluxo de visitação ▪ Estudos sócio-econômicos da região e sua relação com o uso das cavernas ▪ Estudos arqueológicos nas áreas que possam sofrer interferência significativa no solo, como implantação de estrutura turística (fundações de passarelas, pontes etc.) ▪ Estudos sobre potencial de uso público e elaboração de Planos de Manejo Espeleológico em cavernas vizinhas ao PEI com visitação consolidada em parceria com proprietários das áreas

LA 2. Identificar pesquisas prioritárias

De modo mais específico foi possível identificar temas prioritários de estudos a serem desenvolvidos nas 10 cavidades estudadas do Parque Estadual Intervales (Tabela 85), como os casos da Gruta Minotauro cuja visitação turística está condicionada a realização de estudos microclimáticos mais detalhados. A coleta de informações e indicações destas pesquisas foi elaborada, considerando os relatórios dos consultores ou durante as oficinas. Além disso, foi realizada uma oficina específica sobre as pesquisas com 36 participantes, entre pesquisadores, coordenadores temáticos e convidados.

Tabela 85. Pesquisas prioritárias identificadas nas cavernas do PEI objeto de PME

Caverna do Fendão
▪ Estudos climáticos e hidrológicos para melhor avaliação do risco de inundação
Gruta da Santa
▪ Aprofundamento nos estudos antropológicos sobre a importância da caverna como local religioso
Gruta do Minotauro
▪ Ampliação dos estudos microclimáticos em diversos pontos da caverna, em um intervalo mais amplo de tempo, de no mínimo um ano, realizando experimentos com e sem visitantes (simulações)
▪ Associar os estudos microclimáticos a estudos de fauna
Caverna da Mãozinha
▪ Ampliação dos estudos sobre a fauna cavernícola devido ao elevado número de troglóbios
Gruta do Tatu
▪ Influência de uma estrada localizada nas proximidades da gruta do Tatu, identificação e medidas de proteção e minimização de impactos
Gruta Colorida
▪ Monitoramento da recolonização da população de morcegos hematófagos e da fauna cavernícola associada

LA 3. Promover estudos dirigidos aos programas de monitoramento

Os indicadores dos programas de monitoramento ambiental das cavernas deverão gerar considerável volume de dados, orientando à gestão. Contudo configuram-se em uma importante oportunidade de estudos mais detalhados, inclusive para avaliação e refinamento dos indicadores e suporte à tomada de decisões.

LA 4. Manter Infraestrutura de apoio à pesquisa

O Parque Estadual Intervalles possui uma infra-estrutura bastante adequada disponibilizada a projetos de pesquisa. A sede da pesquisa, localizada na sede do Parque é uma casa ampla, com capacidade para 12 pessoas; possui um laboratório acoplado com materiais simples, como vidrarias e uma estufa, atualmente desativado. Também para estudos espeleológicos o PEI disponibiliza a base Bulha D'Água, localizada a cerca de 10 km da sede, também com 12 leitos, região de grande potencial espeleológico, muito pouco explorada. As duas sedes são equipadas com mobiliário, instalações elétricas e utensílios de cozinha, cabendo ao pesquisador o preparo de alimentação. O acompanhamento dos pesquisadores é feito pelo monitor ou guarda-parque ou na indisponibilidade destes há necessidade de contratação de monitor local – não há possibilidade dos pesquisadores saírem sem acompanhamento de pessoal local.

A ocupação constante destas bases de pesquisa deve condicionar também uma rotina de manutenção, bem como a recuperação do laboratório.

Diretriz 3. Desenvolvimento de parcerias

LAI. Realizar parcerias com universidades, instituições de pesquisa, grupos de espeleologia e órgãos públicos

O estabelecimento de parcerias para o desenvolvimento da pesquisa e do manejo é fundamental para garantir a contínua produção de conhecimento necessária ao manejo da UC além de ampliar o conhecimento científico sobre as cavidades naturais subterrâneas e direcionar os estudos de maior interesse.

As parcerias formais, além de apresentarem grandes dificuldades jurídicas para a sua realização, requerem como contrapartida o envolvimento de pesquisadores das instituições gestoras e a administração de ações e recursos financeiros provenientes de diferentes fontes financiadoras, tarefa esta que pode fugir a governabilidade do gestor tendo em vista o acanhamento dos recursos humanos disponíveis para tal fim.

Assim entende-se que a gestão sistemática junto às universidades e demais instituições de pesquisa com interesses temáticos específicos como o Laboratório de Estudos Subterrâneos, do Instituto de Biociências da USP, o Laboratório de Estudos Subterrâneos do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da UFSCAR ou ainda o Instituto de Geociências da USP que mantém projetos de pesquisa em áreas de carste e cavernas e outras, é a melhor alternativa de parceria visando o aumento da produção científica necessária à tomada de decisão sobre o manejo do patrimônio espeleológico no PEI.

Da mesma forma o apoio do PEI às atividades de grupos de espeleologia são importantes, especialmente os trabalhos de prospecção, exploração e mapeamento das cavernas. A descoberta e registro de novas galerias, salões e cavernas contribuem para estudos científicos tais como a delimitação de sistemas cársticos, identificação e estudos de espeleotemas raros ou mesmo a observação e apoio para atividades espeleobiológicas, paleontológicas e os diversos temas que abrangem as cavernas. Por ocasião dos próprios Planos de Manejo alguns grupos de espeleologia realizaram mapeamentos complementares aos exigidos nos estudos contratados, fato que trouxe o enriquecimento da documentação referencial. Esse foi o caso das atividades realizadas pelo GPME no Parque Estadual Intervales.

A divulgação de linhas de pesquisa prioritárias, o estabelecimento de projetos de pesquisas, a maior agilidade na análise e manifestação dos projetos encaminhados para aprovação da UC, e alguma infraestrutura material e humana, em geral, são suficientes para atrair o interesse e manter o compromisso de pesquisadores e instituições, sem que seja necessário o envolvimento com a coordenação e administração direta de projetos.

Diretriz 4. Autorização de pesquisas e estudos técnicos

Na oficina de pesquisa realizada durante a elaboração deste PME muito se discutiu a respeito das autorizações para realização de pesquisas em cavidades naturais subterrâneas, particularmente a morosidade da Cotec/Instituto Florestal em conceder as autorizações e de outra forma os diversos casos de pesquisadores que não segue o trâmite normal para solicitar autorização para pesquisa, ou não retornam o resultado destas, dificultando a apropriação do conhecimento pelas UC.

Uma vez que a Cotec é a instância de aprovação para o desenvolvimento de pesquisas nas UC, é importante a continuidade do diálogo e o entendimento entre a Cotec e a UC, contudo a criação

do Conselho do Patrimônio Espeleológico em Unidades de Conservação do Estado de São Paulo, por meio da Resolução SMA-23/10 pode ser um instrumento interessante na medida em que propõe o apoio a implantação dos Planos de Manejo Espeleológico e subsidiar políticas públicas de proteção, manejo e pesquisa do patrimônio espeleológico em unidades de conservação.

Um segundo ponto discutido na oficina foi relativo à necessidade ou não de autorização da Cotec para estudos técnicos de prospecção, mapeamento, documentação e outros de Grupos Espeleológicos, ONG, espeleólogos e entidades. Neste caso, não haveria necessidade de submeter o projeto a Cotec, podendo o Gestor, autorizar o estudo, mediante apresentação de Projeto. Também neste sentido o Conselho do Patrimônio Espeleológico em UC do Estado de São Paulo, pode ter enorme contribuição no que tange ao estabelecimento de protocolos. Nestes documentos definem-se pontos obscuros no desenvolvimento dos estudos como a orientação às atividades dos grupos nas cavidades, e dos funcionários responsáveis pelo cumprimento de exigências e recomendações; critério e instruções ao desenvolvimento de trabalhos de conclusão, formato de apresentação dos projetos e outros.

Segue abaixo uma sugestão a ser analisada pelo Instituto Florestal, em conjunto com o Conselho do Patrimônio Espeleológico em Unidades de Conservação do Estado de São Paulo e os gestores das UC.

LA 1. Avaliar os pedidos de pesquisa científica

Os pedidos de pesquisas científicas devem seguir o trâmite usual de aprovação do respectivo projeto na Cotec/IF ou instância equivalente de análise, contando com o apoio na avaliação pelo Conselho do Patrimônio Espeleológico em UC do Estado de São Paulo. A avaliação de pedidos de pesquisa científica deve ser feita em prazos estabelecidos.

O acesso às UC deve ser por tempo determinado, apenas durante o período de realização de sua pesquisa, e somente quando o pesquisador estiver a trabalho. Uma cópia dos relatórios intermediários e Relatório Final deve ser enviada para composição do acervo permanente da UC.

A divulgação do tramite correto para solicitação de autorizações deve-se valer de boletins de divulgação científica, em consonância com a LA 2. (Apoio a boletins de divulgação) da Diretriz 2 (Divulgação da produção técnico-científica) anteriormente descrita.

LA 2. Autorizar atividades técnicas ou exploratórias

A realização de atividades de espeleologia técnica ou exploratória, como topografia, documentação fotográfica ou prospecção em superfície ou subterrânea, deve ser incentivada, bastando a autorização da UC que deve considerar o retorno para o desenvolvimento da espeleologia e da UC, além da compatibilidade com a atividade de visitação pública.

O acesso às UC fica atrelado à submissão de um projeto simplificado à gestão da UC, com antecedência mínima de 30 dias da data de início do projeto. A gestão da UC tem a prerrogativa de avaliar e emitir o parecer. A gestão da UC deve contar com o apoio do Conselho do Patrimônio Espeleológico em UC do Estado de São Paulo na avaliação dos pedidos ou, em casos específicos, delegar (total ou parcialmente) esta responsabilidade a outras instituições mediante acordo formal. Este projeto deve conter, no mínimo, os seguintes itens: Introdução; Objetivos; Justificativa; Métodos de trabalho; Área a ser visitada; Período de execução; Resultados esperados. Quando da aprovação, o acesso é por tempo determinado, apenas durante o período de realização da

atividade em questão, e somente quando o espeleólogo estiver a trabalho. Expirado o prazo e havendo necessidade, o responsável pelo projeto poderá pedir prorrogação, desde que apresente justificativa fundamentada. Uma cópia dos resultados do trabalho deve ser enviada para composição do acervo permanente da unidade de conservação.

A divulgação do tramite correto para solicitação de autorizações deve-se valer de boletins de divulgação científica, em consonância com a LA 2 da Diretriz 2 (Incentivo às atividades técnico-científica) anteriormente descrita.

LA 3. Incentivar a participação do Conselho do Patrimônio Espeleológico

Com o objetivo de apoiar as UC na avaliação de pedidos de pesquisa técnico-científicas e outros tipos de usos públicos não previstos nos Planos de Manejo Espeleológico, além de apontar problemas ou oportunidades para priorização de pesquisas e promover a aproximação da comunidade espeleológica e UC, deve-se incentivar a efetiva participação Conselho do Patrimônio Espeleológico em UC do Estado de São Paulo (Resolução SMA-03/10). O Conselho deve ser provido de recursos necessário para sua efetiva atuação, em especial na realização de reuniões (presenciais ou virtuais) e em ferramentas que facilitem a consulta e circulação de informações entre os envolvidos.

5.3.7. Síntese das Diretrizes e Linhas de Ação

A Tabela 86 apresenta a síntese das diretrizes e linhas de ação

Tabela 86. Síntese das diretrizes e linhas de ação

Programa de Pesquisa Científica	
<p>Diretriz 1</p> <p>Gestão da Atividade de Pesquisa Científica</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ LA1. Implantar sistema de registro e acompanhamento de projetos ▪ LA2. Avaliar anualmente o andamento das pesquisas, com indicação e redefinição das pesquisas prioritárias ▪ LA3. Utilizar as informações de pesquisa para orientar os funcionários do PEI, visitantes e proprietários do entorno ▪ LA4. Implantar e atualizar um banco de dados para o PEI
<p>Diretriz 2</p> <p>Incentivo às atividades técnico-científicas</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ LA1. Identificar lacunas do conhecimento ▪ LA2. Identificar pesquisas prioritárias ▪ LA3. Promover estudos dirigidos aos programas de monitoramento ▪ LA4. Manter infra-estrutura de apoio à pesquisa
<p>Diretriz 3</p> <p>Desenvolvimento de parcerias</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ LA1. Realizar parcerias com universidades, instituições de pesquisa, grupos de espeleologia e órgãos públicos
<p>Diretriz 4</p> <p>Autorização de pesquisas e estudos técnicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ LA 1. Avaliar os pedidos de pesquisa científica ▪ LA 2. Autorizar atividades técnicas ou exploratórias ▪ LA 3. Incentivar a participação do Conselho do Patrimônio Espeleológico

Capítulo 6



**GESTÃO LEGAL
DO PATRIMÔNIO
ESPELEOLÓGICO**

6. GESTÃO LEGAL DO PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO

6.1. Introdução

Embora este capítulo trate da legislação de apoio à gestão do patrimônio espeleológico, faz-se necessário ressaltar os aspectos jurídicos que levaram a elaboração dos presentes PME.

A visitação pública nas cavidades naturais subterrâneas dos Parques Estaduais Turístico do Alto Ribeira, Intervalos e Caverna do Diabo eram objeto de análise em inquéritos civis do Ministério Público Federal de Santos (PETAR – Representação Civil nº 08123-03-0381/98-17).

Especificamente com relação às cavernas do Parque Estadual Intervalos e do Parque Estadual Caverna do Diabo, o Ministério Público distribuiu Ação Civil Pública (nº 2008.61.01.000728-5, em trâmite perante a 4ª Vara Federal da Justiça Federal em Santos) tendo em vista a ocorrência de visitação turística e de educação ambiental sem os respectivos Planos de Manejo Espeleológico.

Diante da propositura da Ação Civil Pública, o Ibama interditou a atividade de exploração turística nas cavidades naturais subterrâneas das unidades de conservação supracitadas (inclusive no PETAR, que não constava na Ação Civil Pública) e multou a Fundação Florestal por explorar atividade turística sem os respectivos Planos de Manejo Espeleológico (Auto de Infração nº 120649 – Série D e Termo de Interdição nº 049804 – Série C).

Para o PETAR, como a questão não estava judicializada, foi firmado TAC entre a F. Florestal, Ibama e ICMBio. Já para as cavernas inseridas no PEI e PECD, como havia lide judicial tratando do assunto, o acordo foi assinado pela F. Florestal, Procuradoria Geral do Estado de São Paulo, Ibama, ICMBio/Cecav, Advocacia Geral da União, Gerência Regional do Patrimônio da União de São Paulo e Ministério Público Federal e foi devidamente homologado pelo juiz responsável pelo processo.

O TAC e o acordo têm como objetivo principal a elaboração dos Planos de Manejo Espeleológico e, transitoriamente, definiram forma de utilização emergencial até a aprovação dos mesmos.

6.2. Legislação de Proteção às Cavidades Naturais Subterrâneas

A expressa proteção legal das cavidades naturais subterrâneas foi inserida no ordenamento jurídico brasileiro pela Constituição Federal de 1988, através do artigo 20, inciso X, que as inclui como bem da União, e do artigo 216, inciso V, que as constituiu como patrimônio cultural brasileiro. As Constituições federais anteriores faziam menção apenas às riquezas do subsolo, atribuindo à União legislar sobre o assunto e definindo critérios para o aproveitamento destes recursos.

Na Constituição do estado de São Paulo, as cavidades naturais subterrâneas foram consideradas áreas de proteção permanente, conforme artigo 197, inciso VI.

A legislação infraconstitucional possui inúmeros atos normativos de proteção às cavernas.

A Lei federal nº 3.924, de 26 de julho de 1961, trouxe disposições importantes ao elencar o que são considerados patrimônios arqueológicos ou pré-históricos, ao fixar regras para as escavações arqueológicas realizadas por particulares ou por instituições públicas, ao controlar a transferência de objetos de interesse arqueológico ou pré-histórico para o exterior e ao determinar que, qualquer ato que acarrete a destruição ou mutilação dos monumentos por ela protegidos, será considerado crime contra o Patrimônio Nacional.

O Decreto federal nº 99.556, de 1º de outubro de 1990, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional, e dá outras providências teve o seu conteúdo completamente alterado pelo Decreto federal nº 6.640, de 07 de novembro de 2008, do qual falaremos posteriormente, em item separado.

A Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, dispôs, em seu artigo 2º, inciso VI, que o subsolo é considerado recurso ambiental e, em seu artigo 24, que “o subsolo e o espaço aéreo, sempre que influírem na estabilidade do ecossistema, integram os limites das unidades de conservação”.

O Decreto federal nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, que regulamentou o SNUC, incluiu em seu conteúdo um Capítulo específico sobre a questão do subsolo e espaço aéreo (Capítulo II), que declara expressamente que os limites da UC em relação ao subsolo são estabelecidos no ato de criação, nas unidades de conservação de proteção integral, e no ato de criação ou no Plano de Manejo, no caso das UC de uso sustentável.

Neste sentido, importante destacar as legislações estaduais que criaram os Parques Estaduais que protegem as cavidades naturais subterrâneas objeto destes PME. Mesmo anteriores ao SNUC, pode-se observar que estes atos normativos já possuíam disposições que reconheciam a importância dos atributos espeleológicos existentes nos limites destas unidades de conservação.

O PETAR, criado pelo Decreto estadual nº 32.283, de 1958, previa a instituição de uma Comissão para elaborar o plano de organização técnica-administrativa que seria presidida pelo Diretor do Instituto Geográfico e Geológico e constituída por um engenheiro do Serviço de Geologia Econômica desse Instituto, por agrônomo do Serviço Florestal, por um agrônomo do Instituto Botânico e por um agrônomo ou médico veterinário do Departamento de Zoologia.

O Parque Estadual Intervalles, criado pelo Decreto estadual nº 40.135, de 08 de junho de 1995, menciona expressamente em seus “considerandos” a necessidade de proteção aos significativos sítios espeleológicos.

O Parque Estadual do Diabo, criado pela Lei estadual nº 12.810, de 21 de fevereiro de 2008, que possuía parte de seu território protegido anteriormente pelo Parque Estadual de Jacupiranga, criado pelo Decreto-lei estadual nº 145, de 08 de agosto de 1969.

Considerando que o vale do Ribeira é a região do estado de São Paulo com grande concentração de cavidades subterrâneas, pode-se afirmar que as UC supracitadas foram criadas como forma de garantir a proteção do patrimônio espeleológico dos subsolos de seus territórios, que estavam sendo objeto de exploração, principalmente, por mineração.

Sob a ótica penal, vale destacar a edição da Lei de Crimes Ambientais – Lei federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 – que em sua Seção IV, dos Crimes contra o Ordenamento Urbano e o Patrimônio Cultural, inseriu o artigo 63 que define como crime a alteração de “aspecto ou estrutura de edificação ou local especialmente protegido por lei, ato administrativo ou decisão judicial, em razão de seu valor paisagístico, ecológico, turístico, artístico, histórico, cultural, religioso, arqueológico, etnográfico ou monumental, sem autorização da autoridade competente ou em desacordo com a concedida”.

Ainda neste aspecto, o Decreto federal nº 6.514, de 22 de julho de 2008, que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal

para apuração destas infrações, e dá outras providências, possui, em seu artigo 73, a mesma redação do artigo 63 da Lei de Crimes Ambientais supracitado.

Com relação ao Conama, pode-se afirmar que o referido Conselho editou algumas Resoluções no sentido de garantir a proteção das cavidades naturais subterrâneas.

A Resolução Conama nº 009/1986, criou uma Comissão Especial para tratar de assuntos relativos à preservação do Patrimônio Espeleológico, constituída por representantes da SBE, Secretaria Especial do Meio Ambiente, Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, Governo do Estado de Minas Gerais, Departamento Nacional de Produção Mineral, Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, Sociedade Brasileira de Paleontologia e Sociedade Brasileira de Geologia. Analisando o site do Conama pode-se verificar que o status desta Resolução consta como “cumprido o seu objeto”, demonstrando, que a Comissão produziu algum documento para atender à determinação de preservação do Patrimônio Espeleológico. Este documento, ao que tudo indica, refere-se ao Programa Nacional de Proteção ao Patrimônio Espeleológico, conforme pode ser observado nos “considerandos” da Resolução Conama nº 347, de 10 de setembro de 2004.

O Programa Nacional de Proteção ao Patrimônio Espeleológico foi formalmente instituído pela Portaria MMA nº 358, de 30 de setembro de 2009.

A Resolução Conama nº 347, de 10 de setembro de 2004, instituiu o Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas – CANIE e estabelece procedimentos de uso e exploração do patrimônio espeleológico nacional, determinando a necessidade de elaboração de Plano de Manejo Espeleológico para os empreendimentos ou atividades turísticos, religiosos ou culturais que utilizem o ambiente constituído pelo patrimônio espeleológico.

Em 1997, por meio da Portaria Ibama nº 057, de 05 de junho, foi criado o Cecav. Posteriormente, a Portaria nº 78, de 03 de setembro de 2009, do ICMBio, vinculou o Cecav a esta Instituição.

A lista de Legislação Incidente sobre o tema pode ser encontrada no Anexo 24.

6.3. O Decreto Federal nº 6.640/2008

O Decreto federal nº 6.640, de 07 de novembro de 2008, trouxe significativas mudanças no texto do Decreto federal nº 99.556, de 1º de outubro de 1990.

A assinatura deste ato normativo causou grande polêmica, tendo em vista a classificação das cavidades naturais subterrâneas em graus de relevância máximo, alto, médio e baixo.

A norma faz menção expressa de que as cavidades classificadas nos graus de relevância alto, médio ou baixo podem, mediante licenciamento ambiental, ser objeto de impactos negativos irreversíveis.

Em 10 de março de 2009, a Procuradoria Geral da República ajuizou Ação Direta de Inconstitucionalidade com pedido de medida cautelar em face dos artigos 1º e 2º do Decreto federal 6.640, de 07 de novembro de 2008, que dá nova redação aos artigos do Decreto nº 99.556, de 1º de outubro de 1990, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional.

A argumentação da Procuradoria Geral da República (PGR) concentra-se no fato de que os artigos impugnados do Decreto 6.640/08 trataram de matéria reservada à lei, sendo um ato normativo formalmente inconstitucional contrariando o preceito constitucional da reserva legal, tendo em vista que a proteção das cavidades subterrâneas, consideradas espaços territoriais especialmente

protegidos, apenas poderia ser alterada por uma lei, nos termos do artigo 225, § 1º, III da Constituição Federal.

Sustentam, em síntese, que a redução ou supressão de espaço territorial especialmente protegido, que é o caso das cavidades subterrâneas, só pode ser alterada por lei, mesmo que as normas de proteção tenham sede em ato normativo de menor estatura.

A PGR baseia-se também no entendimento do Centro Nacional de Estudo, Proteção e Manejo de Cavernas – Cecav, órgão do Ibama, que reconhece não haver possibilidade jurídica de revitalização do Decreto 99.556/90, senão por lei.

Ressaltam, ainda, a necessidade de definição dos padrões de proteção do patrimônio espeleológico, definidos em conjunto com a comunidade habilitada e seguindo critérios científicos.

O pedido de tutela de urgência feita pela PGR baseou-se no princípio da precaução, em virtude da possibilidade real de que empreendimentos sejam autorizados e instalados em detrimento do patrimônio espeleológico brasileiro.

Atualmente, o processo em que tramita a Ação Direta de Inconstitucionalidade nº 4218 está com o Relator Ministro Eros Grau, desde fevereiro de 2010, com pedido de urgência no julgamento do feito pela Procuradoria Geral da República.

A polêmica em torno deste Decreto se refere à diminuição do status de proteção das cavernas, sendo que, no site da Sociedade Brasileira de Espeleologia⁷, existe um manifesto contra o ato normativo, com a informação de que suas disposições podem causar a destruição de mais de 70% das cavernas brasileiras, causando um retrocesso na legislação espeleológica e ambiental existente no Brasil.

6.4. Gestão Administrativa das Cavidades Naturais Subterrâneas

Juridicamente, as cavidades naturais subterrâneas são classificadas como bens da União, nos termos do artigo 20, inciso X, da Constituição Federal.

Assim sendo, a primeira formalização necessária para a efetiva gestão das cavidades naturais inseridas nos Parques Estaduais Turístico do Alto Ribeira, Intervalos e Caverna do Diabo é a transferência do domínio da União para o estado.

Neste sentido, quando da assinatura do TAC, a Fundação Florestal solicitou à Gerência Regional do Patrimônio da União em São Paulo a transferência das cavernas, que expediu autorização de uso gratuita, temporária e precária. Esta autorização de uso está vinculada à finalização e aprovação dos Planos de Manejo Espeleológico.

Após a aprovação dos Planos de Manejo Espeleológico, a Fundação Florestal se comprometeu a solicitar à Gerência Regional do Patrimônio da União em São Paulo a cessão definitiva das cavernas.

⁷ <http://www.sbe.com.br/manifesto.asp>. Acessado em 10/02/2010.

Capítulo 7



**CONSIDERAÇÕES
FINAIS**

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização do Plano de Manejo Espeleológico das cavernas do Parque Estadual Intervales, em conjunto com outras 22 cavernas nos Parques Estaduais Turístico do Alto Ribeira, da Caverna do Diabo e do Rio Turvo, delimita um marco histórico sem precedentes no manejo de cavernas no estado de São Paulo e no Brasil.

Foi um desafio realizar 32 estudos simultâneos, sem abrir mão da qualidade e inovando em técnica e tecnologia em diversos diagnósticos. Os resultados obtidos permitiram diversas conquistas, do ponto de vista científico – com a descoberta de novas espécies da fauna cavernícola, o fortalecimento dos estudos microclimáticos, a revalorização do meio físico, a descoberta de sítios arqueológicos –, técnico – com a consolidação de procedimentos consagrados e inovadores de manejo, alguns desenvolvidos especialmente para este projeto –, e social – com a participação ativa das comunidades locais e as novas possibilidades de atendimento às demandas diferenciadas de turistas interessados em conhecer o mundo subterrâneo. Dentre esses fatores, destaque para a oportunidade que foi gerada por meio deste projeto, de se discutir a fundo as questões ligadas à conservação e ao uso das cavernas, tendo o zoneamento ambiental espeleológico e os programas de gestão como fios condutores das diretrizes discutidas e construídas. Sem sombra de dúvidas, a adoção do caminhamento fixo delimitado – tal como sugeriam os trabalhos de Lobo (2006) e Boggiani et al. (2007) – e da capacidade de carga provisória de visitação, escalonada em função: de melhorias temporárias na estrutura e no sistema de gestão; e das análises de fluxo da demanda, estão entre os grandes trunfos metodológicos qualitativos obtidos.

Especificamente nas cavernas do PEI, o elevado nível de organização da unidade de conservação, com controle maior dos serviços de apoio, como hospedagem, alimentação e condução de visitantes, aliado à facilidade de acesso e de visitação das cavernas, são trunfos estratégicos para a inserção dos visitantes no ambiente subterrâneo. Das nove cavernas abertas ao uso público, sete possuem roteiros classificados no nível fácil, o que permite até mesmo a visitação de famílias com crianças e grupos da melhor idade. Sem sombra de dúvidas, uma estratégia importante no âmbito da roteirização do Circuito das Cavernas e para a futura implantação do Roteiro das Cavernas do estado de São Paulo. Mas o espeleoturismo no PEI não se resume às atividades de iniciação. A existência de cavernas com roteiros de maior grau de dificuldade e até de áreas para a prática de espeleovetical, permite a conciliação de interesses de distintos perfis de público, conferindo ao Parque um status de destino espeleoturístico.

Importante ressaltar a conciliação do uso público sustentável com a conservação de parcelas significativas da geodiversidade e biodiversidade subterrânea, que por características diversas, foram destinadas para o aprofundamento de pesquisas específicas, como grande parte da gruta Colorida, em seu trecho conhecido como gruta Beija-Flor, em função da conservação de colônias de morcegos e fauna associada; bem como a gruta do Minotauro, temporariamente fechada ao uso público, para o aprofundamento de estudos microclimáticos que permitam uma compreensão mais ampla de sua dinâmica atmosférica.

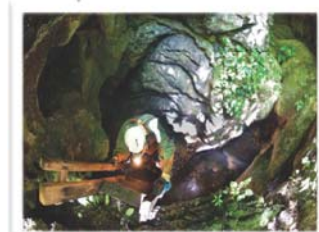
Novos desafios se desenham no horizonte do manejo deste rico e diverso patrimônio. A implantação do PME requer novos cuidados, bem como uma mudança na postura de gestores, condutores e até mesmo turistas. Se por um lado novas possibilidades de visitação se abrem a

partir deste marco, por outro os desafios da gestão crescem exponencialmente, condicionando o Parque a uma nova fase de vida. Sem dúvidas, estas e outras questões deverão ser tratadas com a devida atenção para a integração das diretrizes para a gestão das cavernas em consonância com a gestão da unidade de conservação, já delimitada pelo seu Plano de Manejo.

Além disso, ressalta-se a necessidade de ampliar os horizontes de análise para as oportunidades que começam a se consolidar com este primeiro passo, de modo a tornar a região dos vales do Ribeira e Alto Paranapanema como um dos maiores destinos espeleoturísticos do mundo, rivalizando em quantidade, variedade e, com a implantação do plano de manejo espeleológico, qualidade, com locais como a península de Yucatán, no México, o Norte da Itália, a Eslovênia, a província de Guilin na China ou diversas regiões Norte Americanas.

Para isso, cavernas com grande potencial turístico, no interior e no entorno do Parque, precisam ter seus planos de manejo elaborados em um curto horizonte temporal. Destaque para as grutas: dos Paiva, Arca Luminosa, Arcão, Fóssil Desconhecido e Zé Maneco, entre muitas outras que devem ser preliminarmente analisadas em conjunto com o Conselho Consultivo da unidade de conservação, as comunidades locais e o poder público local, dado que se trata de decisões estratégicas que podem, inclusive, alterar o cotidiano das comunidades locais de modo irreversível.

Que venham os novos passos e desafios, que permitam a continuidade do envolvimento das comunidades locais e da comunidade espeleológica, em conjunto com a gestão da unidade de conservação e a equipe técnica da Secretaria Estadual de Meio Ambiente, por meio de seus diversos órgãos, em busca do engajamento no processo de manejo e conservação do patrimônio espeleológico brasileiro em território paulista.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, João Capistrano. *Caminhos antigos e povoamento do Brasil*. 4. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1975.

_____. *Capítulos de História Colonial*. 7. ed. São Paulo: Publifolha, 2000.

AB'SABER, Aziz Nacib. Os domínios morfoclimáticos na América do Sul – primeira aproximação. *Geomorfologia*, São Paulo: Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, v. 52, p. 1-21, 1977.

_____. Paleoclimas quaternários e pré-história da América Tropical. *Dédalo (Publicações Avulsas)*, São Paulo: Museu de Arqueologia da Universidade de São Paulo, v. 1, p. 9-25, 1980.

AGOSTINHO, A.A.; THOMAZ, S.M. & GOMES, L.C. Conservação da biodiversidade em águas continentais do Brasil. *Megadiversidade*. Belo Horizonte: Conservação Internacional, v. 1., n. 1. jul. 2005, p. 70-78.

AJELLO, L. Geographic distribution of *Histoplasma capsulatum*. In: SWEANY, M.C. (Ed.), *Histoplasmosis*. Springfield: Charles C. Thomas, 1960. p. 88-98.

ALBERIGI, Simone; PECEQUILO, Brigitte Roxana Soreanu. Níveis de radônio em cavernas do Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR). *Pesquisas em turismo e paisagens cársticas*, Campinas: Sociedade Brasileira de Espeleologia, v. 1, n. 1, p. 43-55, 2008.

ALENCASTRO, Luis Felipe de. *O trato dos viventes: formação do Brasil no Atlântico sul – séculos XVI e XVII*. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

ALEY, T. De volta à primeira casa: o mundo subterrâneo das cavernas In: *Ciência e Futuro*. São Paulo: Melhoramentos, 1997.

ALLIEVI, João. *Curso de Pós Graduação em Ecoturismo*. São Paulo: Senac, 2005. Apostila.

_____. et al. Unidades de conservação - turismo e visitação riscos e responsabilidades, Congresso Brasileiro de Ecoturismo, 7, 2009. *Anais*. S.l.: SBECotur, 2009.

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

_____; HASUI, Y; BRITO NEVES, B. B.; FUCK, R. A. Províncias Estruturais Brasileiras. In: SBG, Simpósio de Geologia do Nordeste, 8, Campina Grande, *Anais*, 363-391, 1977.

ANDRADA, M. F. R. de. Jornais de viagens pela capitania de São Paulo e Diário de uma viagem mineralógica. In: CLETO, Marcelino P. et al. *Roteiros e notícias de São Paulo Colonial (1751-1804)*. São Paulo: Governo do estado, 1977. Col. Paulística, vol. I, p. 139-192.

ANDRADE, Renata de. *Ecologia populacional do pseudoescorpião cavernícola Maxcheres iporangae (Chernetidae, Pseudoscorpiones)*. São Paulo, 2004. 126 f. Tese (Doutorado em Zoologia) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.

ÂNGULO, Rodolfo José; LESSA, Guilherme Camargo; SOUZA, Maria Cristina de. A critical review of mid- to late-Holocene sea level fluctuations on the eastern Brazilian coastline. *Quaternary Science Reviews*, Amsterdam: Elsevier, v. 25, p. 486-506, 2006.

ARAÚJO, Astolfo Gomes de Mello. *Levantamento arqueológico da área alto Taquari, estado de São Paulo, com ênfase na abordagem dos sítios líticos*. São Paulo, 1994. 113 f. Dissertação (Mestrado em Arqueologia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

_____. *Teoria e método em arqueologia: um estudo de caso no alto Paranapanema, Estado de São Paulo*. São Paulo, 2001. 2 v., 630 f. Tese (Doutorado em Arqueologia) – Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo.

ARMANI, G.; TAVARES, R.; SILVA, M. G. Mapeamento digital do balanço hídrico climatológico do Município de Ubatuba - SP. In: Simp. Bras. Geografia Física Aplicada, 12, 2007, Natal. *Anais...* Natal: Departamento de Geografia/CCHLA/UFRN, 2007. p. 747-764. CD-ROM.

ARNONE, Ives Simões. *Estudo da comunidade de morcegos na área cárstica do Alto Ribeira – SP: uma comparação com 1980*. São Paulo, 2008. 115 f. + 2 pranchas. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.

AULER, A. S. Karst areas in Brazil and their potential for major caves. *Boletín de la Sociedad Venezolana de Espeleología*, Caracas: Sociedad Venezolana de Espeleologia, v. 36, p. 29-35, 2002.

AVILA-FLORES, Rafael; MEDELLIN, A. Rodrigo. Ecological, taxonomical, and physiological correlates of cave use by mexican bats. *Journal of Mammalogy*, Lawrence: American Society of Mammalogists, v. 85, n. 4, p. 675-687, 2004.

AYUB, Soraya. Aplicação de rodamina-wt no estudo hidrogeológico de sistemas cársticos em Iporanga, estado de São Paulo. *Espeleo-Tema*, Campinas: Sociedade Brasileira de Espeleologia, v. 19, p.1-14, 2007.

BARRETO, Cristiana Nunes Galvão de Barros. *Paleontologia do vale do rio Ribeira de Iguape, Exploração II: Paleontologia, Arqueologia e Geologia do Abismo Ponta de Flecha (SP-175), Iporanga, São Paulo*. Relatório final à FAPESP (81/0693-3), 1982.

_____. *A Ocupação pré-colonial do vale do Ribeira de Iguape, SP: os sítios concheiros do médio curso*. São Paulo, 1988. 2 v. Dissertação (Mestrado em Arqueologia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

_____; DEBLASIS, Paulo Antonio Dantas; DIAS NETO, Coriolano de Marin; KARMANN, Ivo; LINO, Clayton Ferreira; ROBRAHN-GONZÁLES, Erika Marion. Abismo Ponta de Flecha: um projeto arqueológico, paleontológico e geológico no médio curso do Ribeira de Iguape, São Paulo. *Revista de Pré-História*, São Paulo: Instituto de Pré-História/MAE/USP, v. 4, p. 195-215, 1982.

_____.; BECKER, Ítala Irene Basile. O Kaingang histórico e seus antepassados. *Documentos*, São Leopoldo: Instituto Anchietano de Pesquisas/Unisinos, v. 2, p. 131-139, 1988.

_____.; DEBLASIS; Paulo; ROBRAHN. Erika, Marion. *Relatório da missão de salvamento arqueológico realizada no Parque Estadual e Turístico do Alto Ribeira (PETAR), Bairro da Serra, Iporanga (m.s.)*. 1986.

BEHLING, Hermann. A high resolution Holocene pollen record from Lago Pires, SE Brazil: vegetation, climate and fire history. *Journal of Paleolimnology*, Heidelberg: Springer, v. 14, p. 253-268, 1995.

_____.; LICHTER, Martin. Evidence of dry and cold climatic condition at glacial times in tropical southeastern Brazil. *Quaternary Research*, Amsterdam: Elsevier, v. 48, p. 348-358, 1997.

BELLOTTO, Heloísa Liberalli. *Autoridade e conflito no Brasil colonial: o governo do Morgado de Mateus em São Paulo (1765-1775)*. São Paulo: Secretaria de Estado da Cultura, 1979.

BERQUE, Augustin. Paisagem-Marca. Paisagem-Matriz: Elementos da Problemática para uma Geografia Cultural. In: CORRÊA, Roberto Lobato; ROSENDAHL, Zeny (Orgs.). *Paisagem, Tempo e Cultura*. Rio de Janeiro: Editora UERJ, 1998. (Coleção Geografia Cultural v. 2).

BICHUETTE, Maria Elina. *Distribuição e biologia de gastrópodes de água doce, gênero Potamolithus, no Vale do Alto Ribeira, São Paulo (Mollusca: Gastropoda: Hydrobiidae)*. São Paulo, 1998. 125 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.

BICUDO, Francisco. Nos rios do Brasil. *Revista Fapesp*, São Paulo: Fapesp, n. 105, nov. 2004. Disponível em: <<http://www.revistapesquisa.fapesp.br/?art=2606&bd=1&pg=1&lg>>. Acesso em: mar. 2010.

BINFORD, Lewis Roberts. Dimensional analysis of behavior and site structure: learning from an eskimo hunting stand. *American Antiquity*, Washington: Society for American Archaeology, v. 43, n. 3, p. 330-361, 1978.

_____. Organization and formation processes: looking at curated technologies. *Journal of Anthropological Research*, Albuquerque: University of New Mexico, v. 35, p. 255-273, 1979.

_____. Willow Smoke and Dog's Tails: Hunter-Gatherer Settlement Systems and Archaeological Site Formation. *American Antiquity*, Washington: Society for American Archaeology, v. 45, n. 1, p. 4-20, 1980.

_____. *Working at Archaeology*. New York: Academic Press, 1983.

BISSA, Walter Mareschi; MANTOVANI, Waldir. Recursos potenciais de grupos caçadores-coletores do médio Ribeira (São Paulo). *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo: Museu de Arqueologia e Etnologia/USP, v. 5, p. 117-124, 1995.

BITENCOURT, M.B. et al. Preservação ambiental como fator de desenvolvimento econômico: o ICMS ecológico em São Paulo. In: Congresso da sociedade brasileira de economia, administração e sociologia rural, 14, Londrina. *Anais...* Londrina: UEL, 2007.

BLAJ, Ilana. *A Trama das Tensões: o Processo de Mercantilização de São Paulo Colonial (1681-1721)*. São Paulo: Humanitas, 2002.

BO, João Batista Lanari. *Proteção do patrimônio na Unesco: ações e significados*. Brasília: Unesco, 2003.

BOGGIANI, Paulo César et al. *Estudo de Impacto Ambiental da Visitação Turística do Monumento Natural Gruta do Lago Azul - Bonito, MS*. Campo Grande: UFMS, 2002. 153 f.

_____; SILVA, O.J. da; GESICKI, A.L.D.; GALLATI, E.A.B.; SALLES, L. de O.; LIMA, M.M.E.R. Definição de Capacidade de Carga Turística das Cavernas do Monumento Natural Gruta do Lago Azul (Bonito, MS). *Geociências*, Rio Claro: Instituto de Geociências e Ciências Exatas, v. 26, n. 4, p. 333-348. 2007.

BOXER, Charles Ralph. *O Império marítimo português, 1415-1825*. São Paulo: Companhia das Letras, 2002.

BRANDI, Roberto. Ricardo Krone e Lourenço Granato: influências na história da espeleologia paulista no final do século XIX e início do século XX. *O carste*, Belo Horizonte: Grupo Bambuí de Pesquisas Espeleológicas, v. 19, n. 2, p. 36-61, dez. 2007.

BRANNER, John Casper. *Geologia elementar*. Mossoró: UFRN, 1977 (Trad. do original de 1906),

BRASIL. Fundação Instituto Brasileira de Geografia e Estatística – IBGE. *Mapas de Unidades de Relevo do Brasil*. Escala 1: 5.000.000. 1993.

____. Ministério do Meio Ambiente/Ministério da Indústria, Comércio e Turismo/Ibama/Embratur. *Diretrizes para uma política nacional de ecoturismo*. Brasília, 1994. 48 p.

____. *Lei nº 9985 de 18 de julho de 2000*. Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Brasília: Presidência da República, 2000. Disponível em: <<https://www.presidencia.gov.br/>>. Acesso em: 28 dez. 2005.

____. Ministério do Meio Ambiente. *Diretrizes para visitação em unidades de conservação*. Brasília: MMA, 2006.

____. Ministério do Turismo. *Turismo de aventura: orientações básicas*. Brasília: MinTur, 2008.

____. Ministério do Meio Ambiente. *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*. Brasília, 2008a.

____ (2008b). IBGE. *Mapa da Área de Aplicação da Lei nº 11.428, de 2006*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/mapas_doc6.shtm>. Acessado em: 10 de maio de 2010.

____. Ministério do Meio Ambiente. SBF – Secretaria de Biodiversidade e Florestas. DAP – Diretoria de Áreas Protegidas. Comunicação pessoal por e-mail em abril de 2010.

BREDT, Angelika. (Org.). *Morcegos em áreas urbanas e rurais: manual de manejo e controle*. 1 ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 1996. 117p.

BROCHADO, José Joaquim Justiniano Proenza. Migraciones que difundieron la tradición alfarera Tupiguarani. *Relaciones*, Buenos Aires: Sociedad Argentina de Antropología, v. 7, p. 7-39, 1973a.

____. Desarrollo de la tradición cerámica Tupiguarani (AD 500-1800). *Gabinete de Arqueología*, Porto Alegre: UFRGS, v. 3, 1973b.

____. A analogia etnográfica na reconstrução da alimentação por meio de evidências indiretas: a mandioca na floresta tropical. *Caderno*, Porto Alegre: Instituto de Filosofia e Ciências Humanas/UFRGS, v. 2 (Alimentação na Floresta Tropical), 1977.

____. *An Ecological Model of the Spread of Pottery and Agriculture in Eastern South America*. Urbana, 1984. 574 f. Tese (Doutorado em Antropologia) – University of Illinois.

BRUNO, Ernani Silva. *História do Brasil, geral e regional*. Vol. 4 (RJ e MG). São Paulo: Cultrix, 1967.

____. *História do Brasil, geral e regional*. V. 5 (SP e o Sul). São Paulo: Cultrix, 1967.

BULLETIN DE LIAISON DE LA SOCIÉTÉ DE BIOSPÉOLOGIE. Cluj-Napoca: Jaques Mathieu; Lucien Genest. 1981. Semestral. ISSN 0996-7303 (n. 29, 28 p.).

CALDARELLI, Solange Bezerra. *Lições da Pedra. Aspectos da ocupação pré-histórica no médio vale do rio Tietê*. São Paulo, 1983. 355 f. Tese (Doutorado em Arqueologia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

____; NEVES, Walter Alves. Programa de pesquisas arqueológicas no vale médio do rio Tietê, S. Paulo: 1980/82. *Revista de Pré-História*, São Paulo: Instituto de Pré-História/MAE/USP, v. 4., p. 19-82, 1982.

CALIPPO, Flávio Rizzi. *Os sambaquis submersos de Cananéia: um estudo de caso de arqueologia subaquática*. São Paulo, 2004. 180 f. Dissertação (Mestrado em Arqueologia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

CAMARGO, José Carlos Godoy; PINTO, Sérgio dos Anjos Ferreira; TROPPEMAIR, Helmut. Estudo fitogeográfico e ecológico da bacia hidrográfica paulista do rio da Ribeira. *Biogeografia*, São Paulo: Instituto de Geografia/USP, v. 5, 1972.

CAMPANHA, Ginaldo. Ademar da Cruz. *Tectônica proterozóica do Alto e Médio Vale do Rio Ribeira, estados de São Paulo e Paraná*. São Paulo, 1991. 296 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.

_____. *O papel do sistema de zonas de cisalhamento transcorrentes na configuração da porção meridional da Faixa Ribeira*. São Paulo, 2003. 108 f. Tese (Livre Docência em Tectônica – Geologia Estrutural e Regional) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.

_____. ; BISTRICHI, C. A. & ALMEIDA, M. A. Considerações sobre a organização litoestratigráfica e evolução tectônica da faixa de dobramentos Apiaí. In: SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE GEOLOGIA, 3, Curitiba. *Anais*. Curitiba: SBG, 1987.

_____. ; GIMENES FILHO, A.; VIEIRA CAETANO, S. L.; ALVES PIRES, F.; LUCAS DANTAS, A. S.; TEIXEIRA, A. L.; DEHIRA, L. K.; HACHIRO, J.; STEFANI, F. L. *Geologia da folhas Iporanga (SG.22-X-B-V-2) e Gruta do Diabo (SG.22-X-B-VI-1), Estado de São Paulo*. São Paulo: IPT/Pró Minério, 1985. 1 mapa.

CAMPOS NETO, M. C. Orogenic systems from Southwestern Gondwana: an approach to Brasiliano-Pan-African cycle and orogenic collage in Southeastern Brazil. In: CORDANI, U. G.; MILANI, E. J.; THOMAZ FILHO A.; CAMPOS D. A. (Eds.) *Tectonic evolution of South America*. Rio de Janeiro: 31. International Geological Congress, p. 335-365, 2000.

CARENO, Mary Francisca do. Nhunguara: uma comunidade rural do vale do Ribeira. *Revista de História*, São Paulo: Departamento de História/FFLCH/USP, v. 132, p. 59-67, 1995.

CARVALHÃES, J. *Micologia Médica*. Rio de Janeiro: Control – Lab, 1999.

CARR, Christopher. The Nature of Organization of Intrasite Archaeological Records and Spatial Analytic Approaches to Their Investigation. *Advances in Archaeological Method and Theory*, New York: Academic Press, v. 7, p. 103-222, 1984.

CARRIL, Lourdes de Fátima Bezerra. *Terras de negros no vale do Ribeira: territorialidade e resistência*. São Paulo, 1995. 212 f. Dissertação (Mestrado em História Social) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

CARVALHO, S. M. Estudo de microclima subterrâneo: O exemplo da gruta Olhos D'água – Castro (PR). In: ZAVATTINI, J. A. *Estudos do clima no Brasil*. São Paulo: Alínea, 2004. p.212-213.

CASCUDO, Luís da Câmara, *História da alimentação no Brasil: pesquisa e notas*. Belo Horizonte/São Paulo: Itatiaia/Edusp. 2 ed. 2 vols. 1983.

_____. *Dicionário de folclore brasileiro*. 11. ed. São Paulo: Global, 2002.

CASTELLANOS SOLA, M. E.; JOKL, L. Estudos do valor nutritivo dos Strophocheilidae – composição química. *Arquivos do Museu de História Natural*, Belo Horizonte: UFMG, v. 3, p. 173-178, 1978.

CASTELLS, Manuel [Manuel Castells Oliván], *O poder da identidade*. 2. ed. Trad. Klauss Brandini Gerhardt. São Paulo: Paz e Terra, 2000. 530 p.

CASTRO, Paula Felício Drummond de. *Ciência e gestão em unidades de conservação: o caso do Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR), SP*. Campinas, 2004. 115 f. Dissertação (Mestrado em Política Científica e Tecnológica) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas.

CASTRO, C.E. de; ESPINHA, A.M.L. Narrativa sobre a efetivação de um Parque e algumas de suas humanidades. *Pesquisa em Turismo e Paisagens Cársticas*, Campinas, v. 1, n. 1, p. 07-17, jun. 2008. Disponível em: <<http://www.sbe.com.br/turismo.asp>>. Acesso em: 14 nov. 2008.

CERTEAU, Michel de. *A Invenção do Cotidiano: Artes de Fazer*. 2 ed. 2 vol. Petrópolis: Vozes, 1994.

_____. *A Cultura no Plural*, Trad.: Enid Abreu Dobranszky. Campinas: Papyrus, 1995.

CETESB. *Guia de coleta e preservação de amostras de água*. São Paulo, 1988.

_____. *Relatório de qualidade das Águas Interiores do estado de São Paulo*. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acessado em: Março de 2008.

CHANG, K.C. *Settlement Patterns in Archaeology*. Addison-Wesley, Module in Anthropology 24. 1972.

CHMYZ, Igor. Dados parciais sobre a arqueologia do vale do Paranapanema: PRONAPA I, resultados preliminares do primeiro ano (1965/1966). *Publicações Avulsas*, Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, v. 6, p. 59-73, 1967.

_____. O sítio arqueológico PR-UV-I (Abrigo sob rocha Casa de Pedra). *Arqueologia*, Curitiba: Departamento de Antropologia/UFPR, v. 3, p. 1-40, 1967b.

_____. Considerações sobre duas novas tradições ceramistas arqueológicas no estado do Paraná. *Pesquisas*, São Leopoldo: Instituto Anchietano de Pesquisas/UNISINOS, Antropologia v. 18, p. 155-125, 1968a.

_____. Subsídios para o estudo arqueológico do vale do rio Iguaçu. *Revista do CEPA*, Curitiba, Universidade Federal do Paraná, v. 1, p. 31-52, 1968b.

_____. Comentários sobre as culturas pré-cerâmicas no Estado do Paraná. *Anais do III Simpósio de Arqueologia da Área do Prata*. Pesquisas, São Leopoldo: Instituto Anchietano de Pesquisas, Antropologia v, 20, p. 121-129, 1969a.

_____. Pesquisas arqueológicas no alto e médio rio Iguaçu. *Publicações Avulsas*, Belém: PRONAPA/Museu Paraense Emílio Goeldi, v. 3, p. 103-122, 1969b.

_____. Novas manifestações da Tradição Itararé no estado do Paraná. *Anais do III Simpósio de Arqueologia da Área do Prata*. Pesquisas, Antropologia v. 20, São Leopoldo: Instituto Anchietano de Pesquisas, 1969c.

_____. Pesquisas arqueológicas no médio e baixo rio Iguaçu. *Publicações Avulsas*, Belém: PRONAPA/Museu Paraense Emílio Goeldi, v. 5, p. 87-114, 1971.

_____. *Pesquisas paleoetnográficas efetuadas no vale do rio Paranapanema, Paraná e São Paulo*. São Paulo, 1972. 2 v. Tese (Doutorado em Antropologia e Arqueologia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

- _____. A ocorrência de um sítio arqueológico com pontas-de-projétil no litoral paranaense. Nota prévia sobre o sítio PR-P-31: Ribeirão. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro: , v. 47, p. 81-89, 1975. Rio de Janeiro.
- _____. A ocupação do litoral dos estados do Paraná e Santa Catarina por povos ceramistas. *Estudos Brasileiros*, Curitiba: Centro de Estudos Brasileiros, v. 1, p. 7-43, 1976a.
- _____. Nota prévia sobre o sítio PR-PG-1: abrigo sob rocha Cambiju. *Estudos Brasileiros*, Curitiba: Centro de Estudos Brasileiros, v. 2, p. 231-246, 1976b.
- _____. Estado atual das pesquisas arqueológicas na margem esquerda do rio Paraná (projeto arqueológico Itaipú). *Estudos Brasileiros*, Curitiba: Centro de Estudos Brasileiros, v. 8, n. 13, p. 5-39, 1982.
- _____; SAUNER, Zulmara Clara. Nota prévia sobre as pesquisas arqueológicas no vale do rio Piquiri. *Dédalo*, São Paulo: Universidade de São Paulo, v. 13, p. 7-36, 1971.
- CHOAY, Françoise. *A alegoria do patrimônio*. São Paulo: Estação Liberdade / Edunesp, 2001. 282 p.
- CIAPME – Comitê Interinstitucional de Apoio aos Planos de Manejo Espeleológico. *Termo de referência: elaboração dos planos de manejo espeleológico dos PE Intervalos, Turístico do Alto Ribeira e Mosaico de UC de Jacupiranga*. SMA/CIAPME, São Paulo, 2008. 43 p.
- CIFUENTES-ARIAS, M.; MESQUITA, C.A.B.; MÉNDEZ, J.; MORALES, M.E.; AGUILAR, N.; CANCINO, D.; GALLO, M.; RAMIREZ, C.; RIBEIRO, N.; SANDOVAL, E.; TURCIOS, M. *Capacidad de carga turística de las áreas de uso público del Monumento Nacional Guayabo, Costa Rica*. Turrialba: CATIE/WWF, 1999. 99 p.
- CIGNA, Arrigo A. An analytical study of air circulation in caves. *International Journal of Speleology*, Bologna: International Union of Speleology, v. 3B, n. 1/2, p. 42-54. 1968.
- _____.; BURRI E. Development, management and economy of show caves. *International Journal of Speleology*, v. 29 B (1/4), 2000.
- CLARKE, David Leonard. *Spatial Archaeology*. London: Academic Press, 1977. 386 p.
- CLASTRES, Pierre. *Crônica dos índios Guayaki: o que sabem os Aché, caçadores nômades do Paraguai*. Trad. Tânia Stolze Lima, Janice Caiafa e Coleção Trans. Rio de Janeiro: Editora 34, 1995. 256 p.
- COELHO, Ruy Galvão. *Os caraíbas negros de Honduras*. São Paulo: Perspectiva/CESA, 2002. 218 p.
- COLLET, Guy Christian. _____. Atividades do Departamento de Arqueologia. *Espeleo-Tema*, São Paulo: Sociedade Brasileira de Espeleologia, v. 13, 1980c.
- _____. Prospecção sistemática espeleo-arqueológica no estado de São Paulo. *Revista Paulista de Arqueologia*, São Paulo: Instituto Paulista de Arqueologia/Secretaria Estadual de Cultura de SP, v. 1, 1982.
- _____. Retrospectivas - outro ramo de prospecção não ligado a cavidades naturais. *Revista Paulista de Arqueologia*, São Paulo: Instituto Paulista de Arqueologia/Secretaria Estadual de Cultura de SP, v. 2, 1983.
- _____. Novas informações sobre os sambaquis fluviais do estado de São Paulo. *Arquivos do Museu de História Natural*, Belo Horizonte: UFMG, v. 10, 1985.
- _____. Descoberta de sítio arqueológico na caverna Ribeirãozinho III (SP-138). *Boletim Informativo SBE*, Campinas: Sociedade Brasileira de Espeleologia, v. 11, 1986.

____. Descrição e algumas medidas referentes às pontas projéteis de Itaoca (Apiaí-SP). *Temas*, São Paulo: Museu Paulista de Antropologia, v. 2, p. 101-111, 1987.

____ et al. Notas preliminares sobre as primeiras sondagens em um sambaqui fluvial em Itaoca, a fim de analisar o seu conteúdo e orientar posteriormente uma pesquisa sistemática mais intensa. *Boletim Informativo*, Campinas: Sociedade Brasileira de Espeleologia, v. 9, p. 1-22, 1976.

____; PROUS, André. Primeiro informe sobre os sambaquis fluviais de Itaoca (São Paulo). *Arquivos do Museu de História Natural*, Belo Horizonte: UFMG, v. 2, p. 31-35, 1977.

____; LOEBL, Elisabeth. Informações sobre os sambaquis fluviais do estado de São Paulo. *Anuário do Staden (Estudos Brasileiros)*, São Paulo: Fundação Martius (Instituto Hans Staden), v. 36, p. 228-239, 1988.

COMITÊ INTERINSTITUCIONAL DE APOIO AOS PM ESPELEOLÓGICO. *Termo de referência para elaboração dos planos de manejo espeleológico dos PE Intervalos, Turístico do Alto Ribeira e mosaico do Jacupiranga*. São Paulo: CIAPME, 2008. 43 p.

COPÉ, Silvia Moehlecke. *Os grandes construtores do planalto sul-brasileiro: estudo das paisagens arqueológicas em Bom Jesus, Rio Grande do Sul, Brasil*. Paris, 2006. Tese (Doutorado em Prehistoria, Etnologia e Antropologia) – Institut d'Art et d'Archéologie, Université de Paris I.

COPÉ, Silvia Moehlecke, SALDANHA, João D. de Moura; CABRAL, Mariana Petri. Contribuições para a Pré-história do Planalto: Estudo da Variabilidade de Sítios Arqueológicos de Pinhal da Serra, RS. *Pesquisas (Antropologia)*, São Leopoldo: Instituto Anchieta de Pesquisas/UNISINOS, v. 58, p. 121-139, 2002.

CORDANI, U.G.; BITTENCOURT, I. Determinações de idade potássio-argônio em rochas do Grupo Açungui. Congresso Brasileiro de Geologia, 21. *Anais*. S.l.: s.ed., 1967. p. 213-233.

CULVER, David C.; PIPAN, Tanja. *The biology of caves and other subterranean habitats*. Oxford: Oxford University Press, 2009. 256 f.

CUNHA, Manuela Carneiro (Org.). *História dos Índios no Brasil*. São Paulo, Companhia das Letras, 1992.

DATASUS, Secretaria de Assistência a Saúde de Apiaí. *Sistema de Informações de Atenção Básica*. Maio de 2009.

DATASUS, Secretaria de Assistência a Saúde de Guapiara. *Sistema de Informações de Atenção Básica*. Dezembro de 2008.

DATASUS, Secretaria de Assistência a Saúde de Iporanga. *Sistema de Informações de Atenção Básica*. Maio de 2009.

DATASUS, Secretaria de Assistência a Saúde de Ribeirão Grande. *Sistema de Informações de Atenção Básica*. Maio de 2009.

DEBLASIS, Paulo Antonio Dantas. *A ocupação pré-colonial do vale do Ribeira de Iguape, SP: os sítios líticos do médio curso*. São Paulo, 1988. 178 f. Dissertação (Mestrado em Antropologia Social) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

____. A indústria dos sítios líticos do médio vale do Ribeira de Iguape: um ensaio tipológico. *Revista de Pré-História*, São Paulo: Instituto de Pré-História/MAE/USP, v. 7, p. 89-111, 1989.

_____. Padrão de assentamento dos sítios líticos do médio vale Ribeira de Iguape, São Paulo. *Revista do CEPA*, Santa Cruz do Sul, v. 17, n. 20, p. 87-99, 1990.

_____. *Reconhecimento arqueológico no alto vale do Ribeira de Iguape. Relatório de pesquisa de campo (m.s.)*. 1991.

_____. Pequena história do vale do Ribeira. In: TENÓRIO, Maria Cristina; FRANCO, Teresa Cristina (Orgs.) *Seminário para a implantação da temática Pré-História Brasileira no ensino de 1o, 2o e 3o Graus*. Rio de Janeiro: UFRJ/MN, 1994. p. 121-126.

_____. *Bairro da Serra em Três Tempos: arqueologia de uma comunidade rural*. São Paulo, 1996. 166 f. Tese (Doutorado em Arqueologia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

_____. Indicadores da transição do Arcaico para o Formativo na região montanhosa do médio vale do Ribeira, SP. In: TENÓRIO, Maria Cristina (Org.). *Pré-História da Terra Brasilis*. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1999, p. 273-284.

_____. *Os sambaquis vistos através de um sambaqui*. São Paulo, 2005. Tese (Livre Docência em Arqueologia) – Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo.

_____; PIEDADE, Silvia Cristina Matta; MORALES, Walter Fagundes. Algumas considerações sobre os sambaquis fluviais do médio Ribeira, SP. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo: Museu de Arqueologia e Etnologia/USP, v. 4, p. 218-219, 1994.

_____; FISH, Suzanne K.; GASPAR, Maria Dulce; FISH, Paul R. Some references for the discussion of complexity among the sambaqui moundbuilders from the southern shores of Brazil. *Revista de Arqueologia Americana*, Ciudad de Mexico: Instituto Panamericano de Geografia e Historia, v. 15, p. 75-105, 1998,

DESSEN, E. M. B.; ESTON, V. R., SILVA, M. S.; TEMPERINI-BECK, M. T. & TRAJANO, E. Levantamento preliminar da fauna de cavernas de algumas regiões do Brasil. *Ciência & Cultura*, Campinas: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, v. 32, n. 6, p. 714-25, 1980.

DIAS, Adriana Schmidt. Da tipologia à tecnologia: reflexões sobre a variabilidade das indústrias líticas da Tradição Umbu. In: BUENO, Lucas; ISNARDIS, Andrei. *Das pedras aos homens: tecnologia lítica na arqueologia brasileira*. Belo Horizonte: Argumentum/CAPES/FAPEMIG, 2007.

DIEGUES, Antonio Carlos. *O mito moderno da natureza intocada*. São Paulo: Hucitec, 2002.

DOMINGUES, J.M. *Relatos de pesquisas sobre tropeirismo no sudoeste paulista e Vale do Ribeira*. Disponível em www.iporangabasuahistoria.cjb.net/>. Acessado em: Março de 2008.

EBLE, Alroino. A identificação arqueológica de padrões de povoamento e de subsistência na região do alto vale do Itajaí, SC. *Anais do Museu de Antropologia*, Florianópolis, v. 6, p. 63-74, 1971.

EHRlich, H. *PCR Technology – principles and applications for DNA amplification*. New York: Stockton Press, 1989.

ELIADE, Mircea. *Origens: história e sentido na religião*. Trad. Teresa Louro Perez. Lisboa: Edições 70, 1989. 203 p.

ELLIS, Myriam. As bandeiras na expansão geográfica do Brasil. In: HOLANDA, Sérgio Buarque de (Org). *História geral da civilização brasileira*. Tomo I. Vol. I (Do Descobrimento à Expansão Territorial). Livro 5 (A Expansão Territorial). 4. ed. São Paulo: DIFEL, 1972.

____; ELLIS JR., Alfredo. A economia paulista no século XVIII. *Boletim*, São Paulo: Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, n. 115 (História da Civilização Brasileira n. 11), 1950.

ERICSON, Jonathon E.; PURDY, Barbara A. (Eds.). *Prehistoric quarries and lithic production*. Cambridge: Cambridge University Press, 1984.

EVANGELISTA, Ely Guimarães dos Santos. *A Unesco e o mundo da cultura*. Brasília: Unesco / Editora UFG, 2003. 221 p.

FERNÁNDEZ-CORTÉS, A.; CALAFORRA, J.M.; SÁNCHEZ-MARTOS, F.; GISBERT, J. Microclimate Processes Characterization of the Giant Geode of Pulpí (Almería, Spain): Technical Criteria for Conservation. *International Journal of Climatology*, Reading: Royal Meteorological Society, v. 26, p. 691-706. 2006.

FERREIRA, Anderson. *Ecologia trófica de Astyanax paranae (Osteichthyes, Characidae) em córregos da bacia do rio passa-cinco, Estado de São Paulo*. Piracicaba, 2004. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo,

FIGUEIREDO, Luiz Afonso Vaz de Figueiredo. Iporanga rejeita proteção ambiental: políticas públicas, discursos e os aspectos educativos associados aos conflitos socioambientais no vale do Ribeira (SP). In: Reunião anual da associação nacional de pós-graduação e pesquisa em educação, 24, 2001, Caxambu. *Anais...* Caxambu: ANPEd, 2001.

____. (Coord.). Banco de dados bibliográficos de estudos e pesquisas realizadas no PETAR e região. Versão preliminar para discussão. São Paulo: CRBMA, FSA, IF/PETAR, 2002. 81p.

____.; MARTINS, C.A.; OLIVEIRA, R.R.. Produção técnico-científica em espeleologia: panorama preliminar brasileiro. In: Congresso Brasileiro de Espeleologia, 24, Ouro Preto. *Anais*. Campinas: SBE, 1997. p.21-30.

____.; ZAMPAULO, R.A.; MARINHO, P.A.. Pesquisas científicas e qualificação acadêmica em espeleologia e temas afins: desenvolvimento de um catálogo sobre a produção universitária brasileira. In: Congresso Brasileiro de Espeleologia, 28, Campinas. *Anais*. Campinas: SBE, 2005. p.44-65.

FIGUTI, Levy. *Les sambaquis COSIPA (4200 à 1200 ans BP): étude de la subsistance chez les peuples préhistoriques de pêcheurs-ramasseurs de bivalves de la côte centrale de l'état de São Paulo, Brésil*. Paris, 1992. Tese (Doutorado em Quaternário: Prehistoria, Geologia e Paleontologia) – Museum National d'Histoire Naturelle.

____. O homem pré-histórico, o molusco e o sambaqui: considerações sobre a subsistência dos povos sambaquieiros. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo: Museu de Arqueologia e Etnologia/USP, v. 3, p. 67-80, 1983.

____. et al. *Investigações Arqueológicas e Geofísicas dos sambaquis fluviais do vale do Ribeira de Iguape, estado de São Paulo*. Relatório final à FAPESP (ms.). 2004.

FISH, Suzanne K.; KOWALEWSKI, Stephen A. (Eds.). *The Archaeology of Regions: a Case for Full-Coverage Survey*. Washington: Smithsonian Institution Press, 1990. 294 p.

FLANDRIN, Jean Louis; MONTANARI, Massimo (Org.). *História da Alimentação*. 2. ed. Trad. Luciano Vieira Machado e Guilherme J. F. Teixeira. São Paulo: Estação Liberdade, 1998. 885 p.

FRANCO, Maria Sylvia de Carvalho. *Homens livres na ordem escravocrata*. 3. ed. São Paulo: Kairós, 1983. 235 p.

FOGAÇA, Isabela de Fátima. *Estudo das transformações da estrutura física do bairro da Serra no município de Iporanga/SP em decorrência da atividade turística*. Balneário Camboriú, 2006. 193 f. Dissertação (Mestrado em Turismo e Hotelaria) – Centro de Educação de Balneário Camboriú, Universidade do Vale do Itajaí.

FUKULI, Lia Freitas Garcia. *Sertão e bairro Rural: Parentesco e Família entre Sítiantes Tradicionais*. São Paulo: Ática, 1979. (Coleção Ensaios, n. 58). 257 p.

GALATI, E. A. B. Phylogenetic systematics of Phlebotominae (Diptera, Psychodidae) with emphasis on American groups. *Boletín de la Dirección de Malariología y Saneamiento Ambiental*, Mérida: Dirección de Malariología y Saneamiento Ambiental (Région XVIII)/Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, v. 35, p. 133-142, 1995.

GARCIA, Caio Del Rio; UCHOA, Dorath P. Cadastramento dos sítios arqueológicos da baixada Cananéia-Iguape, litoral sul do Estado de São Paulo, Brasil. *Revista de Arqueologia*, Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, v. 1, n. 1, p. 19-29, 1983.

GASPAR, Maria Dulce. Considerations of the sambaquis of the Brazilian coast. *Antiquity*, York: Antiquity Publications, v. 72, n. 277, p. 592-615, 1998.

_____. *Sambaquis: arqueologia do litoral*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2000. 90 p.

_____; DEBLASIS, Paulo Antonio Dantas; FISH, Suzanne K.; FISH, Paul R. Sambaqui (shellmound) societies of coastal Brazil. In: SILVERNAN, Helaine; ISBELL, William H. (Eds.). *Handbook of South American Archaeology*, Heidelberg: Springer, p. 319-335, 2008.

GEERTZ, Clifford. *A interpretação das culturas*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1989.

_____. *O saber local: novos ensaios de antropologia interpretativa*. 3. ed. Trad. Vera Mello Joscelyne. Petrópolis: Vozes, 2000.

GENTHNER, Claudio. *Aplicação do traçador fluorescente Rhodamina-WT no estudo geohidrológico da área carbonática lagueado-bombas, Vale do Betari, sul do estado de São Paulo*. São Paulo, 1991. 95 f. Dissertação (Mestrado em Geoquímica), - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.

GIANNINI, Paulo César Fonseca. *Sistemas deposicionais eólicos no quaternário costeiro do Brasil*. São Paulo, 2007. 205 f. Tese (Livre Docência em Geologia Sedimentar) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.

GIATTI, Leandro Luiz. *Ecoturismo e impactos na região de Iporanga – vale do Ribeira – São Paulo*. São Paulo, 2004. 225 f. Tese (Doutorado em Saúde Ambiental) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo.

_____; ROCHA, Aristides Almeida; SANTOS, Francisca Alzira dos et al. Condições de saneamento básico em Iporanga, estado de São Paulo. *Revista Saúde Pública*, São Paulo: Faculdade de Saúde Pública/USP, v. 38, n. 4, p. 571-577, 2004. Disponível em <<http://www.fsp.usp.br/rsp>>. Acessado em: março de 2008.

GIBBON, Guy E. *Anthropological Archaeology*. New York: Columbia University Press, 1984. 455 p.

GILLIESON, David. *Caves: processes, development, management*. Hoboken: Wiley-Blackwell, 1996. 324p.

GNASPINI-NETTO, Pedro; GOLOVATCH, S. I.; GEOFFROY, J.-J.; PINTO-DA-ROCHA, R.; FONTANETTI, C. Synopsis of Brazilian cave-dwelling millipedes (Diplopoda). *Papéis avulsos de Zoologia*, São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, v. 41, n. 18, p. 259-287, 2000.

____; TRAJANO, Eleonora. Brazilian cave invertebrates, with a checklist of troglomorphic taxa. *Revista Brasileira de Entomologia*, Curitiba: Sociedade Brasileira de Entomologia, v. 38, n. 3/4, p. 549-584, 1994.

____; ____ . Guano communities in tropical caves. In: WILKENS, H.; CULVER, D.C.; Humphreys, W. F. (Orgs.). *Ecosystems of the World: Subterranean Ecosystems*. Amsterdam: Elsevier, v. 30, p. 251-269, 2000.

GODOY, J. R. L. *Estrutura e composição específica da Mata Atlântica secundária de encosta sobre calcário e filito, no Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira, Iporanga, SP*. São Paulo, 2001. 57 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.

GORENFLO, Larry J.; GALE, Nathan. Mapping Regional Settlement in Information Space. *Journal of Anthropological Archaeology*, Amsterdam: Elsevier, v. 9, p. 240-274, 1990.

GUMMERMAN, George J. (Ed.). *The distribution of prehistoric population aggregates.: proceedings of the Southwestern Anthropological Research Group*. Prescott: Prescott College Press, 1971. (Anthropological Reports 1). 289 p.

GUTJAHN, Miriam Ramos. *Critérios relacionados a compartimentação climática de bacias hidrográficas: a bacia do Rio Ribeira de Iguape*. São Paulo, 1993. 90 f. + anexos. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

HADDAD, C. F. B. Biodiversidade de anfíbios do estado de São Paulo. In: CASTRO, R. M. C. (Org.) *Biodiversidade do estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX*. São Paulo FAPESP, 1998. Vol. 6: Vertebrados, p. 15-26.

HAMILTON-SMITH et al. (Eds.). *Guidelines for cave and karst protection*. IUCN World Commission on Protected Areas, Working Group on Cave and Karst Protection, Australia, 1997. Disponível em:

<
http://www.iucn.org/about/union/commissions/wcpa/wcpa_puball/wcpa_pubsubject/wcpa_cavespub/?2078/Guidelines-for-cave-and-karst-protection>. Acessado em: maio de 2010.

HEATON, Timothy H.. Caves: A Tremendous Range in Energy Environments on Earth. *National Speleological Society News*, Huntsville: National Speleological Society, v. 8, n. 44, p. 301-4. 1986.

HESPANHA, António Manuel. *Às vésperas do Leviathan: Instituições e poder político em Portugal, século XVII*. Coimbra: Almedina, 1994.

HIETALA, Harold J. (Ed.). *Intrasite spatial analysis in Archaeology*. Cambridge: Cambridge University Press, 1984. (New Directions in Archaeology).

HIGGS, Eric S.; VITA-FINZI, Claudio. Prehistoric economies: a territorial approach. In: HIGGS, Eric S. (Ed.). *Papers in Economic Prehistory*. Cambridge: Cambridge University Press, 1972, p. 27-36.

HIRUMA, S. T.; FERRARI, J. A.; AMARAL, R. Caracterização de feições cársticas de superfície da Faixa André Lopes (vale do Ribeira, SP). In: SBG, Congresso Brasileiro de Geologia, 44, Curitiba, Anais, p. 993, 2008.

- ____; ____; ____; HONORIO, R. F. Mapeamento e caracterização de feições cársticas de superfície na Faixa Itaiacoca nas regiões de Nova Campina e Bom Sucesso de Itararé, SP/PR. *Revista do Instituto Geológico*, São Paulo: Instituto Geológico, v. 27-28, p. 1-12, 2007.
- HODDER, Ian. *Archaeology as long-term History*. Cambridge: Cambridge University Press, 1987a. 145 p. (New Directions in Archaeology).
- ____ (Ed.). *The Archaeology of contextual Meanings*. Cambridge: Cambridge University Press. 1987b. (New Directions in Archaeology).
- HOLANDA, Sérgio Buarque de. Movimentos da população em São Paulo no século XVII. *Revista do Instituto de Estudos Brasileiros*, São Paulo: Instituto de Estudos Brasileiros, v. 1, p. 55-111, 1966.
- ____. *História Geral da Civilização Brasileira*. Tomo I. Vol. I. 4. ed. São Paulo: DIFEL, 1972.
- ____. *Monções*. 3. ed, São Paulo: Brasiliense, 1990.
- ____. *Caminhos e fronteiras*. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.
- ____. *Raízes do Brasil*. São Paulo: Companhia das Letras, 1997.
- HOFF, Gerald L.; BIGLER, William J. The role of bats in the propagation and spread of histoplasmosis: a review. *Journal of Wildlife Diseases*, Athens, USA: Wildlife Disease Association, v. 17, n. 2, p. 191-6, abr. 1981.
- HORTA, Andrei Isnardis. *Entre as pedras: as ocupações pré-históricas recentes e os grafismos rupestres da região de Diamantina, Minas Gerais*. São Paulo, 2009. 250 f. + anexos. Tese (Doutorado em Arqueologia) – Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo.
- HOYOS, M.; SOLER, V.; CAÑAVERAS, J.C.; SÁNCHEZ-MORAL, S.; SANZ-RUBIO, E. Microclimatic Characterization of a Karstic Cave: Human Impact on Microenvironmental Parameters of a Prehistoric Rock Art Cave (Candamo Cave, Northern Spain). *Environmental Geology*, Heidelberg: Springer, v. 33, n. 4, p. 231-242. 1998.
- HUNT, Lynn Avery (Org.). *A nova história cultural*. Trad. Jefferson Luís Camargo. São Paulo: Martins Fontes, 1992. 317 p.
- HUSTON, Michael A. A general hypothesis of species diversity. *American Naturalist*, v. 113, p. 81-101, 1979.
- ____. 1980. Soil nutrients and tree species richness in Costa Rican forests. *Journal of Biogeography*, v. 7, p. 147-157, 1980.
- IMANO, Elaine Cristina. Martins. *Variabilidade genética em Histoplasma capsulatum*. Curitiba, 2005. 139 f. Tese (Mestrado em Microbiologia) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. *Roteiro Metodológico de Planejamento: Parque Nacional, Reserva Biológica, Estação Ecológica*. Brasília: MMA, 2002.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. *Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo*. São Paulo: IPT, 1981. Volume I.
- INSTITUTO DE TERRAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Equipamentos de Infra-estrutura para o funcionamento da agroindústrias – Comunidade Remanescente de Quilombo do bairro Sapatú – Eldorado/SP*. Projeto Técnico. ITESP: Eldorado, 2003.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. *Diagnóstico Socioambiental do Vale do Ribeira*. São Paulo: ISA, 1998.

_____. *Agenda Socioambiental de Comunidades Quilombolas do Vale do Ribeira*. São Paulo: ISA, 2008.

IRIARTE, José; GILLAM, J. Christopher; MAROZZI, Oscar. Ethnic enclaves, monument building and post-funerary rites: The emergence of Taquara/Iitararé mound and enclosure complexes in the southern Brazilian highlands. *Antiquity*, York: Antiquity Publications, v. 82, n. 318, p. 947-961, dez. 2008.

IVANAUSKAS, N.M.; MONTEIRO, R.; RODRIGUES, R.R. Similaridade florística entre áreas de Floresta Atlântica no Estado de São Paulo. *Brazilian Journal of Ecology*, Rio Claro: Sociedade de Ecologia do Brasil, v. 1-2, p. 71-81, 2000.

JOHNSON, Gregory A. Aspects of Regional Analysis in Archaeology. *Annual Review of Anthropology*, Palo Alto: Annual Reviews, v. 6, p. 479-508, 1977.

JOLY, C. A.; LEITÃO FILHO, H. F.; SILVA, S. M. O Patrimônio Florístico. In: CORTESÃO, J.; BIGARELLA, J. J.; JOLY, C. A.; LEITÃO FILHO, H. F.; SILVA, S. M.; COIMBRA FILHO, A. F., CÂMARA, I. B. *Mata Atlântica*. Rio de Janeiro: Ed. Index, 1991.

KARMANN, Ivo. *Evolução e dinâmica atual do sistema cárstico do Alto Vale do Rio Ribeira de Iguape, sudeste do estado de São Paulo*. São Paulo, 1994. 228 f. Tese (Doutorado em Geoquímica e Geotectônica) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.

_____; BAFFA, O.; BRUNETTI, A.; DIAS NETO, Coriolano de Marin. Datação ESR de *Toxodon platensis* do Alto Ribeira (São Paulo): resultados preliminares e discussão. Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, 7, Porto Seguro, 1999. *Anais*. Porto Seguro: Abequa, 1999.

_____; 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*. 1. ed. Brasília: DNPM/CPRM - Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP), 2002. p. 401-413.

_____; SALLUN FILHO, William. 2007. Paisagens subterrâneas do Brasil. *Ciência Hoje*, v. 40, p. 18-25.

_____; SANCHEZ, Luiz Enrique. Distribuição das rochas carbonáticas e províncias espeleológicas do Brasil. *Espeleo-Tema*, São Paulo: Sociedade Brasileira de Espelologia, v. 13, p. 105-167, 1979.

_____; _____. Speleological Provinces in Brazil. *IX Congreso Internacional de Espeleologia*, Barcelona, vol.1, p. 151-153, 1986.

KERN, Arno Alvarez. *Le préceramique du Plateau Sud-Brésilien*. Porto Alegre: UFRS, 1981. (Publicações Avulsas 1).

KLÖKLER, Daniela Magalhães. *Food for body and soul: mortuary ritual in shellmounds (Laguna, Brazil)*. Tucson, 2008. Tese (Doutorado em Antropologia/Arqueologia) – Department of Anthropology, University of Arizona.

KNECHT, Theodore. *Os mineraes e minerios do estado de São Paulo*. São Paulo: Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio. 93 p. (Boletim da Agricultura - único).

- KÖPPEN, Wladimir Peter. *Climatología: con un estudio de los climas de la Tierra*. Tlalpan: Fondo de Cultura Económica, 1948. 478 p.
- KROLL, Ellen M.; PRICE, Theron Douglas (Eds.). *The Interpretation of Archaeological Spatial Patterning*. New York: Plenum Press, 1991. 315 p.
- KRONE, Ricardo [Sigismund Ernst Richard Krone]. Estudo sobre as cavernas do valle do rio Ribeira. *Archivos do Museu Nacional*, Rio de Janeiro: Museu Nacional, v. 14, p.139-166, 1908.
- _____. Informações ethnographicas do Valle do rio Ribeira de Iguape. In: COMISSÃO GEOGRAPHICA E GEOLOGICA DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Exploração do Rio Ribeira de Iguape*. São Paulo: Typographia Brazil de Rothschild & Co., 1914, p. 23-34.
- _____. As grutas calcareas do vale do rio Ribeira de Iguape. *Revista do Instituto Geográfico e Geológico*, São Paulo: Instituto Geográfico e Geológico, v. 8, n. 3, p. 248-287, 1950.
- _____. As grutas calcareas de Iporanga. *Revista do Museu Paulista*, São Paulo: Museu Paulista, v. 3, p. 477-500, 1989.
- KRUG, Edmundo. *A Ribeira de Iguape*. São Paulo: Secretaria da Agricultura, Commercio e Obras Públicas do Estado de São Paulo / Typographia Brazil de Rotschuild & Co., 1908. 31 p.
- LACAZ, Carlos da Silva; PORTO, Edward; MARTINS, José Eduardo Costa. Histoplasmosse Clássica. In: LACAZ, C. S.; PORTO, E.; MARTINS, J. E. C. (Eds). *Micologia médica – Fungos, actinomicetos e algas de interesse médico*. 8. ed. São Paulo: Sarvier, p. 327-341, 1991.
- LEÃO, Ermelino Agostinho de. *Subsídios para o estudo dos Kaingangues do Paraná*. Curitiba: Typographia da Livraria Econômica, 1910.
- _____. Heleodoro Eobans. *Revista do Instituto Histórico e Geográfico de São Paulo*, São Paulo: Typographia do Diario Official, v. 13, 1911.
- LE BRET, Michel. Estudos espeleológicos no vale do alto Ribeira. *Boletim do Instituto Geográfico e Geológico*, São Paulo: Instituto Geográfico e Geológico, v. 47, p. 71-129, 1966.
- LECOCQ-MULLER, Nice. Sítios e Sitiantes no estado de São Paulo. *Boletim*, São Paulo: Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas/USP, v. 56, 1951.
- LE GOFF, Jacques. *História e Memória*. 4. ed. Trad. Irene Ferreira, Bernardo Leitão e Suzana Ferreira Borges. Campinas: Editora da Unicamp, 1996.
- _____; NORA, Pierre (Orgs.). *História: novos objetos*. Trad. Terezinha Marinho. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1976.
- LEITÃO FILHO, H. F. (Org.). *Ecologia da Mata Atlântica em Cubatão*. Campinas: Editora da Unesp/Editora da Universidade de Campinas, 1993.
- LEITE, Serafim. *História da Companhia de Jesus no Brasil*. Lisboa: Portugalia, 1938.
- LEONARDOS, Othon Henry. Chumbo e Prata no Estado de São Paulo. *Separata especial para a Directoria de Publicidade Agricola da Secretaria da Agricultura, Industria e Commercio do Estado de São Paulo*. 1934.
- LEPSCH, I. F. et al. *Levantamento de reconhecimento com detalhes dos solos da Região do Rio Ribeira de Iguape no Estado de São Paulo*. Campinas: Instituto Agrônomo, 1999, 1 mapa.
- LEUZINGER, Cláudio. *Ecoturismo em unidades de conservação*. Brasília: WD Ambiental, 2002.

- LEWINSOHN, T.M.; PRADO, P.I. *Biodiversidade brasileira: síntese do estado atual de conhecimento*. São Paulo: Contexto, 2004. 176 p.
- LIBAULT, A. *Atlas do Estado de São Paulo: Fascículo I*. São Paulo: Instituto de Geografia - USP, 1976. 48 pranchas.
- LIMA, André Penin Santos de. *Análise dos processos formativos do sítio Capelinha: estabelecimento de um contexto micro-regional*. São Paulo, 2005. 113 f. + anexos. Dissertação (Mestrado em Arqueologia) – Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo.
- LIMA, W.P. *Impacto ambiental do eucalipto*. 2 ed. São Paulo: EDUSP, 1996. 301 p.
- LIÑAN, C., VADILLO, I e CARRASCO, F. La concentración de CO₂ del aire em la Cueva de Nerja (Málaga, España). *Hidrogeologia y Aguas Subterráneas*, 18, 2006. P. 357-364.
- ____; ____; ____ . Carbon Dioxide Concentration in Air Within the Nerja Cave (Malaga, Andalusia, Spain). *International Journal of Speleology*, Bologna: International Union of Speleology, v. 37, p. 99-106. 2008.
- LINO, Clayton Ferreira. *Vale do Ribeira: alternativa turismo*. São Paulo, 1976. 2 v. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Mackenzie.
- ____ . *Manejo de cavernas para fins turísticos: Base conceitual e metodológica*. São Paulo: s.ed., 1988. Mimeo.
- ____ . *Cavernas: o fascinante Brasil subterrâneo*. 2. ed. São Paulo: Gaia, 2001. 288 p.
- ____; ALLIEVI, João. *Cavernas Brasileiras*. São Paulo: Melhoramentos, 1980. 168p.
- ____. ; SILVA, L.A. (Orgs.) *Diagnóstico Ambiental Participativo do Vale do Ribeira e Litoral Sul, SP: Subsídios para discussão do Plano de Ação Governamental para o Desenvolvimento Sustentável*. São Paulo: Ibama/SMA/Unicamp, 1997.
- ____. ; DIAS NETO, C.M.; TRAJANO, E.; GUSSO, G.L.N.; KARMANN, I.; RODRIGUES, R. Paleontologia das cavernas do vale do Ribeira-exploração I: Abismo do Fóssil (SP-145), Iporanga, SP. Simpósio Regional de Geologia, 2, Rio Claro. *Anais*. Rio Claro: Sociedade Brasileira de Geologia, 1979. v. 1, p. 257-268
- LOBO, Heros Augusto Santos. Método para avaliação do potencial espeleoturístico do Parque Nacional da Serra da Bodoquena, MS. *Caderno Virtual de Turismo*, Rio de Janeiro: Laboratório de Tecnologia e Desenvolvimento Social/Coppe/UFRJ, v. 7, n. 3, p. 99-110. 2007.
- ____ . Capacidade de carga real (CCR) da caverna de Santana, PETAR-SP e indicações para o seu manejo turístico. *Geociências*, Rio Claro, v.27, n.3, p.369-385, 2008.
- ____ . Zoneamento ambiental espeleológico (ZAE): Aproximação teórica e delimitação metodológica. *Pesquisas em Turismo e Paisagens Cársticas*, Campinas, v.2, n.2, p.113-129, 2009.
- ____ . *Microclimatologia e geoespeleologia das cavernas do PETAR (Iporanga-SP): Subsídios para o manejo turístico*. Projeto de pesquisa de doutorado. Bolsa CNPq. Rio Claro: Unesp, 2010.
- ____.; BOGGIANI, P.C.; PERINOTTO, J.A. de J.; ZAGO, S.; SCALEANTE, J.A.B. Análise das Modificações nas Concentrações de CO₂ Atmosférico da Gruta do Morro Preto I (PETAR-SP) Durante um Evento Musical. In: *Caderno de Resumos do Workshop de Manejo de Cavernas e Áreas Cársticas*. Curitiba: Redespeleo/GEOP Açungui, 2008a.

____.; LOURENÇÃO, M.L.F.; CAMARGO, R.R. Aplicação do método de análise da multi-potencialidade espeleoturística em atrativos e recursos naturais da Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul. In: Seminário da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Turismo, 5, 2008. *Anais*. Belo Horizonte: Anptur/UNA, 2008b.

____.; PERINOTTO, J. A. J.; BOGGIANI, P.C. Capacidade de carga turística em cavernas: estado-da-arte e novas perspectivas. *Espeleo-Tema*, Campinas, v. 20, p. 37-47, 2009a.

____.; PERINOTTO, J. A. J.; POUDOU, S. Análise de Agrupamentos Aplicada à Variabilidade Térmica da Atmosfera Subterrânea: Contribuição ao Zoneamento Ambiental Microclimático de Cavernas. *Revista de Estudos Ambientais*, Blumenau: PPGEA/Fundação Universidade Regional de Blumenau, v. 11, n. 1, p. 22-35, jan./jul. 2009b.

____.; _____.; BOGGIANI, P.C.; J.A. de J.; ZAGO, S. Eventos Musicais Causam Impactos no Microclima de Cavernas? Avaliação das Alterações na Atmosfera Subterrânea da Gruta do Morro Preto (PETAR – Iporanga, SP). *Revista Geonomos*, Belo Horizonte: Centro de Pesquisa Manual Teixeira da Costa, v. 17, n. 1, p. 1-10, 2009c.

____.; SCALEANTE, J.A.B.; RASTEIRO, M.A.; ZAGO, S. SANTOS, V. *Avaliação do grau de dificuldade de roteiros espeleoturísticos com base em características intrínsecas ao ambiente*. Inédito. 2010.

LONGHITANO, G. A.; ROCHA, B. N.; ÂNGELO FURLAN, S. Caracterização microclimática da Gruta Colorida – Parque Estadual de Intervalos, SP. In: Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, 7, Rondonópolis. *Anais*. Rondonópolis: SBCG, 2006.

LOPES, Juarez Rubes Brandão. Zonas Ecológicas do Estado de São Paulo. In: *Educação e Ciências Sociais*. Rio de Janeiro: Centro Brasileiro de Pesquisas Sociais, v. 2, n. 5, 1957, p. 81-178.

MAACK, Reinhard. Sobre o itinerário de Ulrich Schmidl através do sul do Brasil (1552/53). *Geografia Física*, Curitiba: Conselho de Pesquisas da Universidade do Paraná, série 2, n. 1, p. 1-64, 1959.

MABILDE, Pierre François Alphonse Booth [Coronel Affonso Mabilde]. 1897/99 Apontamentos sobre indígenas selvagens da nação “Coroados” que habitam os sertões do Rio Grande do Sul. *Anuario do Estado do Rio Grande do Sul*, Porto Alegre, ano 13, p. 145-167, 1987.

____. *Anuario do Estado do Rio Grande do Sul*, Porto Alegre, ano 15, p. 125-151, 1899.

MAGALHÃES, Basilio de. Expansão geographica do Brasil até fins do século XVII. *Primeiro Congresso de História Nacional*, Parte II. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1915.

MAHNERT, Volker. Cave-dwelling Pseudoscorpions (Arachnida, Pseudoscorpiones) from Brazil. *Revue suisse de Zoologie*, Geneve: Muséum d’Histoire Naturelle de Genève/Société Suisse de Zoologie, v. 108, n.1, p. 95-148, 2001.

MAMEDE, Gladston. *Direito do Consumidor no Turismo*. São Paulo: Atlas, 2004.

MANCEBO, Oswaldo. *Apiáí: do Sertão à Civilização*. São Paulo: Ômega Editora, 2001.

MARANCA, Silvia. Dados preliminares sobre a arqueologia do estado de São Paulo. *Publicações Avulsas*, Belém: Museu Paraense Emilio Goeldi, v. 13, p. 133-142, 1969.

MARINHO, Maurício Alcântara. 1992. *Contribuição à geomorfologia cárstica do Vale do Betari, Iporanga - Apiáí, São Paulo*. São Paulo, 1992. 73 f. Monografia (Trabalho de Graduação Individual) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

_____. *Conflitos e possíveis diálogos entre unidades de conservação e populações camponesas: uma análise do Parque Estadual Intervales e o bairro do Guapiruvu (vale do Ribeira/SP)*. São Paulo, 2008. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

MARRA, R.J.C. *Espeleoturismo: Planejamento e manejo de cavernas*. Brasília: WD Ambiental, 2001.

MARQUES, Manuel Eufrásio de Azevedo. *Apontamentos Históricos, Geográficos, Biográficos, Estatísticos e Noticiosos da Província de São Paulo*. 2 vol. São Paulo: Comissão do IV Centenário da cidade de São Paulo, 1954.

MARQUES, O.A.V., ABE, A.S. & MARTINS, M. Estudo Diagnóstico da Diversidade de Répteis do Estado de São Paulo. In: CASTRO, R.M.C. (Org.), *Biodiversidade do estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX*. São Paulo: Fapesp, 1998. V. 6: Vertebrados, p. 27-38.

MARTINEZ, Maria Cecília. *Ação governamental e a resistência camponesa no vale do Ribeira - 1968/1986*. São Paulo, 1995. 207 f. Dissertação (Mestrado em História Social) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

MARTINS, Alfredo Romario. Curitiba - Histórico de sua fundação. *Revista do Instituto Histórico e Geographico de São Paulo*, São Paulo, v. 13, 1911.

MCLUHAN, Herbert Marshall. *A Galáxia de Gutenberg: a formação do homem tipográfico*. Trad. Anísio Teixeira e Leônidas Gontijo de Carvalho. São Paulo: Editora Nacional/Edusp, 1972. 390 p.

MEDEIROS, Narciso de. *O vale do Ribeira de Iguape*. São Paulo: Secretaria da Agricultura, 1949.

MEIRELLES, Hely L. *Direito Administrativo Brasileiro*. São Paulo: Malheiros Editores Ltda, 2005.

MELCHER, G.C.; GOMES, C.B; CORDANI, U.B.; BITTENCOURT, J.S.; DAMASCENO, E.C.; GIRARDI, A.V.; MELFI, A.V. Geologia e Petrologia das rochas metamórficas e graníticas associadas do vale do rio Ribeira de Iguape, SP e PR. *Revista Brasileira de Geociências*, São Paulo: Instituto de Geociências, v. 3, n. 2, p. 97-123, 1973.

MELLO, José Antonio Gonsalves de. *Tempo dos flamengos: influência da ocupação holandesa na vida e na cultura do Norte do Brasil*. Recife: Secretaria da Cultura e Turismo do Estado, 1978. 292 p.

MENDES, Gérson Levi da Silva. *Caçadores-coletores na serra de Paranapiacaba durante a transição do Holoceno médio para o tardio (5920-1000 anos AP)*. São Paulo, 2007. 2 v., 503 f. Dissertação (Mestrado em Arqueologia) – Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo.

MENDES, Maria Luiza Pereira da Silva. *Condições de vida e consumo alimentar em uma área de pobreza rural: vale do Ribeira - estado de São Paulo*. São Paulo, 1980. 117 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo.

MENDES JR., Jaime Nogueira. *Ecoturismo e desenvolvimento no vale do Ribeira: uma análise compreensiva de um problema potencial*. Campinas, 2007. 278 f. Tese (Doutorado em Análise Ambiental e Dinâmica Territorial) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas.

MENDONÇA, Rita. *Turismo ou Meio Ambiente: Uma Falsa Oposição*. In: SENAC. *Estudos de Turismo e Hotelaria*. São Paulo: Ed. SENAC - Centro de Estudos em Administração em Turismo e Hotelaria, s/d, 81 p.

MENESES, Ulpiano Toledo Bezerra de. *O objeto material como documento* (“Patrimônio cultural: políticas e perspectivas”, organizado pelo IAB/CONDEPHAAT), 1980. Notas de aula. Mimeografado.

____. Morfologia das cidades brasileiras: introdução ao estudo histórico da iconografia urbana. *Revista USP: Dossiê Brasil dos Viajantes*, São Paulo: Universidade de São Paulo, n. 30, jun./ago., p. 144-155, 1996.

MENGES, Robert W. et al. Epidemiologic studies on histoplasmosis in wildlife. *Environmental Research*, Amsterdam: Elsevier, v.1, n. 2, p. 129-44, 1967.

____ et al. A review and recent findings on histoplasmosis in animals. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, Schaumburg: American Veterinary Medical Association, v. 58, p. 331-8, 1963.

MENTZ RIBEIRO, Pedro Augusto. Sítio RS-C 14, Bom Jardim Velho (abrigo-sob-rocha) – nota prévia. *Iheringia (Antropologia)*, n. 2, Porto Alegre: Museu Rio-Grandense de Ciências Naturais [atual Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul], p. 15-58, 1972.

____. Indústrias líticas do sul do Brasil: uma tentativa de esquematização. *Veritas*, Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, v. 24, n. 96, p. 471-492, 1979.

____. A Tradição Umbu no sul do Brasil – Anais da V Reunião Científica da Sociedade de Arqueologia Brasileira (SAB). *Revista do CEPA*, Santa Cruz do Sul: Editora da Universidade de Santa Cruz do Sul, v. 17, n. 20, p. 129-151, 1990.

MÉTRAUX, Alfred. The Caingang. In: STEWARD, Julian H. (Ed.) *Handbook of South American Indians*. Washington: Smithsonian Institution Press, v. 1, 1946, p. 445-475.

MILLER, Eurico Theófilo. Resultados preliminares das escavações no sítio pré-cerâmico RS-LN-1: Cerrito Dalpiaz (abrigo-sob-rocha). *Iheringia (Antropologia)*, n. 1, Porto Alegre: Museu Rio-Grandense de Ciências Naturais [atual Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul], p. 43-112, 1969.

____. Arqueologia da região central do estado de São Paulo. *Dédalo*, São Paulo: Museu de Arqueologia e Etnologia/USP, v. 16, p. 13-118, 1972.

____. Tecnologia cerâmica dos caingang paulistas. *Arquivos do Museu Paranaense* (nova série, Etnologia), Curitiba: Museu Paranaense, v. 2, 1978.

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.

MONTEIRO, John Manuel. *Negros da terra: índios e bandeirantes nas origens de São Paulo*. São Paulo: Companhia das Letras, 1995. 300 p.

____. Os guarani e a história do Brasil Meridional: séculos XVI e XVII. In: CUNHA, Manuela Carneiro da (Org). *História dos índios no Brasil*. São Paulo: Companhia das Letras. p. 475-500, 2002.

MORACCHIOLI, Nicoletta. *Estudo da biologia de Aegla spp. cavernícolas do vale do Alto Rio Ribeira, São Paulo (Crustacea: Anomura: Aeglidae)*. São Paulo, 1994. 148 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.

MORAIS, José Luis de. *A utilização dos afloramentos litológicos pelo homem pré-histórico brasileiro: análise do tratamento da matéria prima*. São Paulo: Museu Paulista/USP, 1983. (Coleção Museu Paulista, Série Arqueologia, v. 7).

_____. Arqueologia da região Sudeste. In: NEVES, Walter Alves (Org.). *Revista USP*, São Paulo: Universidade de São Paulo, v. 44 (Dossiê Antes de Cabral: Arqueologia II), p. 194-217, 2000.

MORSE, Richard M. *Formação histórica de São Paulo: de comunidade a metrópole*. São Paulo: DIFEL, 1970.

MÜLLER, Daniel Pedro. *Ensaio d'um Quadro Estatístico da Província de São Paulo*. São Paulo: Seção d'Obras do Estado de S. Paulo, 1923.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA G.A.B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, n. 403, p. 853–858, 2000.

NASCIMENTO, Lisângela Kati do. *Identidade e territorialidade: os quilombos e a educação escolar no vale do Ribeira*. São Paulo, 2006. 137 f. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

NATIONAL PARK SERVICE. *Cave and karst resource management plan Wind cave National Park*. S.I: NPS, 2007. 115 p.

NEUWEILER, Gerhard. *The Biology of bats*. Oxford: Oxford University Press, 2000. 310 p.

NEVES, Walter Alves. Paleogenética dos grupos pré-históricos do litoral sul do Brasil (Paraná e Santa Catarina). *Pesquisas (Antropologia)*, São Leopoldo: Instituto Anchieta de Pesquisas/UNISINOS, v. 43, 1988. 178 p.

_____; HUBBE, Mark; OKUMURA, Maria Mercedes M.; GONZÁLEZ-JOSÉ, Ricardo; FIGUTI, Levy; EGGERS, Sabine; DEBLASIS, Paulo. A new early Holocene human skeleton from Brazil: implications for the settlement of the New World. *Journal of Human Evolution*, Amsterdam: Elsevier, v. 48, p. 403-414, 2007.

NIMUENDAJU, Curt [Curt Unckel Nimuendaju]. *Mapa Etno-Histórico do Brasil e regiões adjacentes*. Rio de Janeiro: Museu Nacional do Rio de Janeiro, 1944.

NOELLI, Francisco da Silva. A ocupação humana na região sul do Brasil: arqueologia, debates e perspectivas 1872-2000. In: NEVES, Walter Alves (Org.). *Revista USP*, São Paulo: Universidade de São Paulo, v. 44 (Dossiê Antes de Cabral: Arqueologia II), p. 218-269, 2000.

NOVAIS, Fernando Antônio. Condições da privacidade na colônia. In: SOUZA, Laura de Mello e (Org.). *História da vida privada no Brasil: cotidiano e vida privada na América portuguesa*. São Paulo: Companhia das Letras, 1997, p. 13-39.

NUNES, Márcia. *Do passado ao futuro dos moradores tradicionais da Estação Ecológica Juréia-Itatins/SP*. São Paulo, 2004. 154 f. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

OLIVEIRA, Avelino Ignacio de; LEONARDOS, Othon Henry. *Geologia do Brasil*. 3. ed. Mossoró: Escola Superior de Agricultura de Mossoró, 1978. (Coleção Mossoroense, B, 72).

OLIVEIRA, Cyntia Tagliatelli de. *Influência da temperatura na ocupação de abrigos por morcegos (Chiroptera, Mammalia)*. Osasco, 2006. 67f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Biologia) – Centro Universitário FIEO.

- OLIVEIRA, João Bertoldo. Solos do estado de São Paulo: descrição das classes registradas no Mapa Pedológico. *Boletim Científico*, Campinas: Instituto Agrônomo, n. 45, 1999. 112 p.
- OLIVEIRA, P.; HELD, H. M.; COUTINHO, K. R. R. A percepção dos moradores do bairro Capelinha e sua implicação na conservação em área ambiental da Mata Atlântica. In: II Seminário de Áreas Protegidas e Inclusão Social, 2006, Rio de Janeiro/RJ. *II Seminário de Áreas Protegidas e Inclusão Social*. Rio de Janeiro/RJ: EDUERJ, 2006. v. 1. p. 133-133.
- OLIVEIRA FILHO, A. T.; FONTES, M. A. L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the influence of climate. *Biotropica*, Zurich: Association for Tropical Biology and Conservation, v. 32, p. 793-810, 2000.
- OMT. *Desenvolvimento de Turismo Sustentável: manual para organizações locais*. Brasília: Embratur, 2000.
- ONOFRIO, V. C. et al. Comentários e chaves para as espécies do gênero *Amblyomma*. In: BARROS-BATTESTI, D. M. et al. *Carrapatos de importância médico-veterinária da região neotropical: um guia ilustrado para identificação de espécies*. São Paulo: Vox/ICTTD-3/Butantan, 2006, p. 53-113.
- PALLESTRINI, Luciana; CHIARA, Philomena. Indústria lítica de Camargo 76, Pirajú, São Paulo. *Ensaio* (Coleção Museu Paulista), v. 2, p. 83-122, 1978.
- PAOLIELLO, Renata Medeiros. *As Tramas da Herança: da reprodução camponesa às atualizações dos sentidos da transmissão da terra*. São Paulo, 1998. 497 f. Tese (Doutorado em Antropologia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.
- PARRY, William; KELLY, Robert. Expedient Core Technology and Sedentism. In: JOHNSON, J.; MORROW, C (Eds.). *The Organization of Core Technology*. Boulder: Westview Press, 1988, p. 285-304.
- PASCOALOTO, Regina Bessi. *Dinâmica populacional do carábido cavernícola *Schizogenius ocellatus* Whitehead, 1972 (Coleoptera) e sua recuperação após eventos de enchentes (Sudeste do estado de São Paulo, Brasil)*. São Paulo, 2005. 205 f. Tese (Doutorado em Zoologia) - Universidade de São Paulo, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.
- PAVAN, Crodowaldo. Os peixes cegos das cavernas de Iporanga e a evolução. *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras*, São Paulo: Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras/USP, v. 9, n. 6, p. 1-104, 1945.
- PELLEGATTI-FRANCO, Flavia. *Biologia e ecologia populacional de *Ctenus fasciatus* Mello-Leitão e *Enoploctenus cyclothorax* (BERTKAU) em cavernas do Alto Ribeira, Iporanga, SP (Araneae: Ctenidae)*. São Paulo, 2004. Tese (Doutorado em Zoologia) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.
- PELLEGRINI FILHO, Américo. *Ecologia Cultura e Turismo*. 2. ed. Campinas: Papirus, 1997.
- PEROSA, Elizabete Aparecida Paschoal. *Questão possessória no vale do Ribeira, São Paulo: conflito, permanência e transformação*. São Paulo, 1992. 146 f. Dissertação (Mestrado em Antropologia Social) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.
- PERSING, David H.; SMITH, T.F.; TENOVER, Fred C.; WHITE, Thomas J. *Diagnostic Molecular Microbiology: Principles and Applications*. Washington: American Society for Microbiology, 1993. 641 p.

- PESEZ, Jean-Marie. A história da cultura material. In: LE GOFF, Jacques. *A história nova*. São Paulo: Martins Fontes, 1995, p. 180-215.
- PETRONE, Pasquale. A Baixada do Ribeira, estudo de geografia humana. *Boletim da FFLCH*, São Paulo: Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas/USP (cadeira 14 – Geografia), n. 283, 1966.
- PINTO, H. S.; ORTOLANI, A. A.; ALFONSI, R. R. *Estimativa das temperaturas médias mensais no estado de São Paulo, em função da altitude e latitude*. São Paulo: USP - Instituto de Geografia, 1972. 20p. (Caderno Ciências da Terra, 23).
- PINTO-DA-ROCHA, Ricardo. Sinopse da fauna cavernícola do Brasil (1907-1994). *Papéis Avulsos de Zoologia*, São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, v. 39, n. 6, p. 61-173, 1995.
- PIZO, M.A., SIMÃO, I.; GALETTI, M. Diet and flock size of sympatric parrots in the Atlantic forest of southeastern Brazil. *Ornitologia Neotropical*, Albuquerque: University of New México, v. 6:, p. 87-95. 1995.
- PLENS, Cláudia Regina. *Sítio Moraes, uma biografia não autorizada: análise do processo de formação de um sambaqui fluvial*. São Paulo, 2007. 240 f. Tese (Doutorado em Arqueologia) – Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo.
- PRADO, J. Pteridófitas do estado de São Paulo. In: BICUDO, C. E. M.; SHEPERD, G. J. (Orgs.). *Biodiversidade do estado de São Paulo: síntese do conhecimento ao final do século XX – Fungos macroscópicos e plantas*. São Paulo: FAPESP, 1998, p. 49-61.
- PRADO JR., Caio da Silva. *Evolução Política do Brasil e outros estudos*. São Paulo: Brasiliense, 1972.
- _____. *Formação do Brasil Contemporâneo*. São Paulo: Publifolha, 2000.
- PROGRAMA INTEGRADO DE CONSERVAÇÃO E USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE. FUNDO BRASILEIRO PARA A BIODIVERSIDADE. *Conservação e Sustentabilidade no Continuum Ecológico de Paranapiacaba/SP: Diagnóstico Socioambiental e Ambiental 01-2004*. São Paulo: Picus/Funbio, 2005
- PROUS, André [André Pierre Prous Poirier]. Première information sur les maisons souterraines de l'État de São Paulo. *Revista de Pré-História*, São Paulo: Instituto de Pré-História da Universidade de São Paulo (atual MAE/USP), v. 1, n. 1, p. 127-145, 1979.
- _____. *Arqueologia Brasileira*. Brasília: UnB, 1992.
- PULIDO-BOSCH, A.; MARTÍN-ROSALES, W.; LÓPEZ-CHICANO, M.; RODRÍGUEZ-NAVARRO, M.; VALLEJOS, A. Human Impact in a Tourist Karstic Cave (Aracena, Spain). *Environmental Geology*, Heidelberg: Springer Verlag, v. 31, n. 3-4, p. 142-9, 1997.
- PUNTONI, Pedro Luís. *A Guerra dos Bárbaros: povos indígenas e a colonização do sertão norte do Brasil, 1650-1720*. São Paulo: Hucitec/Edusp, 2002. 323 p.
- QUEIROZ, Maria Isaura Pereira de. Bairros Rurais Paulistas. *Revista do Museu Paulista*, São Paulo: Museu Paulista/USP, v. 17, p. 63-208, 1967.
- _____. *Vale do Ribeira: pesquisas sociológicas*. São Paulo: Serviço do Vale do Ribeira/DAEE/USP, 1969.

QUEIROZ, Renato da Silva. *Os caipiras negros do vale do Ribeira: um estudo de antropologia econômica*. São Paulo, 1980. 145 f. Dissertação (Mestrado em Antropologia Social) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

_____. *Caipiras negros no vale do Ribeira: um estudo de antropologia econômica*. São Paulo: Edusp, 2006. (Coleção Ensaio de Cultura, 31). 128 p.

RAMBO, Balduino. O elemento Andino no Pinhal Riograndense. *Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues*, Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, v. 3, n. 3, p. 3-36, 1951.

RASTEIRO, Marcelo Augusto. A problemática da classificação de visitantes de cavernas em unidades de conservação. In: Congresso Brasileiro de Espeleologia, 29, 2007, Ouro Preto. *Anais...* Ouro Preto: SBE/SEE, jun. 2007.

REDMAN, Charles L. Multistage fieldwork and analytical techniques. *American Antiquity*, Washington: Society for American Archaeology, v. 38, n. 1, p. 61-79, 1973.

REICHARDT, K. Água: absorção e translocação. In: FERRI, M. G. (Coord.). *Fisiologia Vegetal*. São Paulo: E.P.U., 1985. v. 1, p. 3-74.

REID, T. M.; SCHAFFER, M. P. Direct detection of *Histoplasma capsulatum* in soil suspensions by two-stage PCR. *Molecular and Cellular Probes*, Amsterdam: Elsevier, v. 13, p. 269–273, 1999.

REIS, João José. *Negociação e conflito: a resistência negra no Brasil escravista*. São Paulo: Companhia das Letras, 1989. 151 p.

_____; GOMES, Flávio dos Santos (Orgs.). *Liberdade por um fio: história dos quilombos no Brasil*, São Paulo: Companhia das Letras, 1996. 509 p.

RIBEIRO, L. *Como tudo começou*. Departamento de Turismo. Prefeitura Municipal de Eldorado. Disponível em <www.eldorado.sp.gov.br>. Acesso em 16 de março de 2009.

RIPPON, John Willard. Histoplasmosis (Histoplasmosis capsulate). In: RIPPON, J. W. *Medical Mycology: The Pathogenic Fungi and the Pathogenic Actinomycetes*. 3. ed. Philadelphia: W. B. Saunders Company, p. 381-432, 1988.

RIZZINI, C.T. A flora do cerrado, análise florística das savanas centrais. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO. São Paulo: Universidade de São Paulo/Edgard Blücher, p. 125-177, 1963.

ROBRAHN-GONZÁLES, Erika Marion. *A ocupação pré-colonial do vale do Ribeira de Iguape, SP: os grupos ceramistas do médio curso*. São Paulo, 1989. 175 f. Dissertação (Mestrado em História) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

_____. Regional pottery making groups in Southern Brazil. *Antiquity*, York: Antiquity Publications, v. 72, n. 277, p. 616-624, set. 1998.

_____. O acervo etnológico do MAE/USP: estudo do vasilhame cerâmico Kaingáng. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo: Museu de Arqueologia e Etnologia/USP, n. 7, p. 133-142, 1997a.

_____. São Paulo, terra de fronteiras: a ocupação de grupos ceramistas pré-coloniais. In: *Anais da IX Reunião Científica da SAB*, Rio de Janeiro: 1997b.

_____. Diversidade cultural entre grupos ceramistas do sul-sudeste brasileiro: O caso do vale do Ribeira de Iguape. In: TENÓRIO, M.C.; FRANCO, T.C. *Pré-História de Terra Brasilis*. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 1997c.

____. Arqueologia e Sociedade no município de Ribeirão Grande, Sul de São Paulo: ações em Arqueologia Pública ligadas ao Projeto de Ampliação da Mina Calcária Limeira. *Revista de Arqueologia Pública*, Campinas: N/Unicamp, v. 1, 2006.

____. ; MARINHO, Maurício Alcântara. Proposta de manejo turístico das cavernas e sítios arqueológicos do Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR). S. Paulo: Convênio IF/SBE (ms), 1987.

____; DEBLASIS, Paulo Antonio Dantas. Investigações arqueológicas no médio/baixo vale do Ribeira de Iguape, São Paulo. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo: Museu de Arqueologia e Etnologia/USP, v. 8, p. 57-69, 1998.

ROCHA, B. N.; LONGHITANO, G. A.; ÂNGELO FURLAN, S. Levantamento climático faunístico da Gruta Colorida do Parque Estadual de Intervales. In: Congresso Brasileiro de Biometeorologia, 4, Ribeirão Preto. *Anais*. Ribeirão Preto: s.ed. 2006.

ROCHE, Daniel. *História das coisas banais: nascimento do consumo séc. XVII-XIX*. Rio de Janeiro: Rocco, 2000.

ROMARIZ, Dora de Amarante. *Aspectos da vegetação do Brasil*. 2. ed. São Paulo: Edição da autora, 1996.

ROSS, J. L. S.; MOROZ, I. C. *Mapa Geomorfológico do estado de São Paulo*. São Paulo: Laboratório de Geomorfologia, DG, FFLCH, USP / Laboratório de Cartografia Geotécnica-Geologia Aplicada - IPT / FAPESP, 1997. Mapa color. v.1 e 2. Escala: 1:500.000.

RUSSELL-WOOD, Anthony John R. O Poder Local na América Portuguesa. *Revista de História*, São Paulo: Departamento de História/FFLCH/USP, v. 55, n. 109, p. 25-79, 1977.

SAID, Edward. *Cultura e Imperialismo*. São Paulo: Companhia das Letras, 1993. 464 p.

SAKAI, Kiju. *Notas arqueológicas do estado de São Paulo*. São Paulo: Instituto Paulista de Arqueologia, 1981.

____; SCHARF, S.; FALOONA, F.; MULLIS, K.B.; HORN, G.T.; ERLICH, H.A.; ARNHEIM, N. Enzymatic amplification of Beta-globin genomic sequences and restriction site analysis for diagnosis of sickle cell anemia. *Science*. Washington: American Association for the Advancement of Science, v. 230, p. 1350-4, 1985.

SALLUN FILHO, W.; FERRARI, J. A.; HIRUMA, S. T.; SALLUN, A. E. M. ; KARMANN, I. Estudos do Carste para o plano de Manejo do Parque Estadual Intervales (PEI) e Zona de Amortecimento (ZA), Estado de São Paulo. In: *Workshop de Manejo e Conservação de Cavernas - Estratégias para conservação de áreas cársticas e áreas prioritárias pra conservação de cavernas no Brasil*, 2008, Curitiba - PR. Caderno de Conferências e Resumos do Workshop de Manejo e Conservação de Cavernas. Curitiba: Redespeleo Brasil, 2008. v. único, p. 17-24.

SALVATI, S.S. (Coord.) Projeto “Implementação da Implementação da 1ª fase do Plano de Manejo do PETAR: Formação do Grupo Interinstitucional de Apoio”. *Relatório Técnico*. São Paulo: WWF-Brasil e Instituto Physis – Cultura e Ambiente, 2004. 66p.

SAMPAIO, Teodoro Fernandes. São Paulo no século XIX. *Revista do Instituto Histórico e Geográfico de São Paulo*. São Paulo: Instituto Histórico e Geográfico de São Paulo, v. 6, p.159-205, 1902.

SANCHEZ, Fábio José Bechara. *Identidade e conflito: a construção política dos "remanescentes de quilombo" do vale do Ribeira*. São Paulo, 2005. 200 f. Dissertação (Mestrado em Sociologia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

SÁNCHEZ-MARTOS, F., CALAFORRA, J. M., FERNÁNDEZ-CORTES, A. e GONZÁLES-RÍOS, M. J. Experiência de visitas masivas a cavidades em condiciones naturales: la Cueva del Água de Iznalloz (Granada). *Geogaceta*, Salamanca: Sociedad Geológica de Espana, v. 31, p. 23-26, 2001.

SANO, Nara Nanae. *Estudo comparado da gestão das visitação nos Parques Estaduais Turístico do Alto Ribeira (PETAR) e Intervalles (PEI)*. São Paulo, 2007. 130 f. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

SANTOS, J. J. O Município, o Patrimônio Natural e a Dinâmica Socioambiental no Vale do Ribeira: o caso do Município de Iporanga-SP. In: *III Encontro ANPPAS*. Brasília-DF, maio de 2006. Disponível em: <http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro3/arquivos/TA338-06032006-183142.DOC>. Acessado em: março de 2009.

SANTOS, João Cristino dos ("Janguito"). *Nossa Tropa*. Ourinhos: Edições Cristãs, 1995.

SÃO PAULO (estado). Secretaria do Meio Ambiente. Fundação Para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo. *Parque Estadual Intervalles: Plano de gestão ambiental – Fase I*. São Paulo, 1998.

_____. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Instituto Geológico. *Contribuição ao conhecimento do meio físico no Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira – PETAR (Apiáí e Iporanga, SP)*. São Paulo: IG, 1999. 241 p. 7 anexos.

_____. _____. Fundação Para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo. *Intervalles*. São Paulo, 2001.

_____. Instituto Florestal / Fapesp (Biota). *Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo*. São Paulo: Imprensa Oficial, 2005.

_____. Secretaria do Meio Ambiente/Instituto Florestal. *Plano de Manejo do Parque Estadual Serra do Mar*. São Paulo, 2006.

_____. Secretaria do Meio Ambiente. Fundação Para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo. *Plano de Manejo do Parque Estadual Carlos Botelho*. São Paulo, 2008.

_____. _____. _____. *Plano de Manejo do Parque Estadual Intervalles*. São Paulo, 2009.

_____. Instituto Florestal. *Inventário Florestal da Vegetação Nativa do Estado de São Paulo*. São Paulo: IF, 2010a.

_____. Secretaria do Meio Ambiente. Fundação Para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo. *Plano de Manejo do Parque Estadual Jurupará*. São Paulo, 2010b.

_____. _____. _____. *Plano de Manejo do Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira*. São Paulo, em desenvolvimento [2010c].

_____. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Instituto Geológico. *Caracterização dos terrenos cársticos das bacias dos rios Ribeira e Paranapanema e sua vulnerabilidade frente a processos erosivos e atividades minerárias*. Projeto de pesquisa, inédito.

SCALEANTE, J. A. B. *Avaliação do Impacto de Atividades Turísticas em Cavernas*. Campinas, 2003. 82 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de

Campinas.

SCATAMACCHIA, Maria Cristina Mineiro. *Tentativa de Caracterização da Tradição Tupiguarani*. São Paulo, 1982. 301 f. Dissertação (Mestrado em Arqueologia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

SCHMITZ, Pedro Ignácio. Industrias liticas en el sur de Brasil. In: SCHMITZ, Pedro Ignácio. *Contribuciones a la prehistoria de Brasil. Pesquisas (Antropologia)*, São Leopoldo: Instituto Anchietao de Pesquisas/Unisinós, n. 32, p. 107-130, 1981.

_____. *Caçadores e coletores da Pré-história do Brasil*. São Leopoldo: Instituto Anchietao de Pesquisas/Unisinós, 1984. 56 p.

_____. Prehistoric Hunters and Gatherers of Brazil. *Journal of World Prehistory*, Heidelberg: Springer, v. 1, n. 1, p. 53-126, 1987.

_____. As Tradições ceramistas do planalto sul-brasileiro. *Documentos*, São Leopoldo: Instituto Anchietao de Pesquisas/Unisinós, v. 2, p. 75-130, 1988.

_____. Áreas arqueológicas do litoral e do planalto do Brasil. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo: Museu de Arqueologia e Etnologia/USP, v. 1, p. 3-20. 1991.

_____; BARBOSA, Altair Sales; RIBEIRO, Maira Barberi (Orgs.). *Temas de Arqueologia Brasileira. Anuário de Divulgação Científica*, Goiânia: Instituto Goiano de Pré-História e Antropologia/PUCGO, n. 5-9, 1978-1980.

SCHWARCZ, Lília Katri Moritz; REIS, Letícia Vidor de Souza (Orgs.). *Negras imagens*. São Paulo: Edusp/Estação Ciência, 1996.

SENTELHAS, P.C.; PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R. *Meteorologia agrícola*. 3.ed. Piracicaba: Departamento de Ciências Exatas – ESALQ-USP, 2000. 172p. (apostila do curso de Agrometeorologia).

SGARBI, M. *Metodologia de Manejo em Cavernas para Minimização de Impactos Ambientais Decorrentes de Atividade Antrópica: Estudo de Caso Gruta do Chapéu & Caverna Santana, Parque Estadual do Alto do Ribeira / SP*. Mogi das Cruzes, 2003, 47 p. Relatório de Iniciação Científica, Universidade de Mogi das Cruzes.

SHACKLETTE, Martha H. et al. *Histoplasma capsulatum* recovered from bat tissues. *Science*, Washington: American Association for the Advancement of Science, v. 135, p. 1135, 1962.

SICK, H. *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. 862 p.

SIDRIN, José Júlio Costa; MOREIRA, José Luciano Bezerra. *Fundamentos Clínicos e Laboratoriais de Micologia Médica*. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1999.

_____; ROCHA, Marcos Fábio Gadelha. *Micologia Médica a Luz de Autores Contemporâneos*. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2004.

SILVA, J.M.C. da. Distribution of Amazonian and Atlantic birds in gallery forests of the Cerrado region, South America. *Ornitologia Neotropical*, Albuquerque: University of New México, v. 7, n. 1, p. 1-18, 1996.

_____; SOUSA, M.C. de; CASTELLETTI, C.H.M. Areas of endemism for passerine birds in the Atlantic Forest, South América. *Global Ecology and Biogeography*, Hoboken: Wiley-Blackwell, v. 13, p. 85-92, 2004.

- SILVA, Marcio Bernardino da; GNASPINI-NETTO, Pedro. A systematic revision of Goniosomatinae (Arachnida: Opiliones: Gonyleptidae), with a cladistic analysis and biogeographical notes. *Invertebrate Systematics*, Collingwood: CSIRO Publishing., v. 23, n. 6, p. 530-624, mar. 2010.
- SILVEIRA, João Dias de. Baixadas litorâneas quentes e úmidas. *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras*, São Paulo: FFCL/USP, v. 152, Geografia n. 8, 1952.
- SIMONS, Bente B. Pottery from the State of São Paulo, Brazil: a study of decorated sherds and vessels. *Anais del XXXVI Congreso Internacional de Americanistas*, Tomo I:459-471, Espanha, 1964.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE ESPELEOLOGIA. *Cadastro Nacional de Cavernas do Brasil – CNC*. Banco de dados. Sociedade Brasileira de Espeleologia. Disponível em <http://www.sbe.com.br> acesso realizado em 29 de abril de 2009.
- SOUZA, Laura de Mello e. Formas provisórias de existência: a vida cotidiana nos caminhos, fronteiras e nas fortificações. In: SOUZA, Laura de Mello e (Org.). *História da vida privada no Brasil: cotidiano e vida privada na América portuguesa*. São Paulo: Companhia das Letras, 1997. p. 41-81.
- STOEVA, Penka; STOEV, Alexei. Cave Air Temperature Response to Climate and Solar and Geomagnetic Activity. *Memorie Della Società Astronomica Italiana*, Firenze: Società Astronômica Italiana, v. 76, p. 1042-1047, 2005.
- STRAUS, Lawrence Guy. *Underground Archaeology: Perspectives on Caves and Rockshelters. Archaeological Method and Theory*, Tucson: University of Arizona Press, v. 2, p. 255-304, 1990.
- SUGIEDA, A.M. Pesquisa científica e proteção da geodiversidade. In: Plano de Manejo Parque Estadual de Intervalos. São Paulo: Fundação Florestal, Geografia USP, Instituto Geológico, 2008. p.i.
- SWARBROOKE, John. *Turismo sustentável: conceitos e impacto ambiental*. 3. ed. Trad. Esther Eva Horovitz. São Paulo: Aleph, 2002.
- TADDEI, Valdir Antonio. Morcegos: algumas considerações sistemáticas e biológicas. *Boletim Técnico CATI*, Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, v. 172, p. 1-31, 1983.
- THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. *The water balance*. New Jersey: Drexel Inst. of Technology, 1955. 104p.
- TRABULSI, Luiz Rachid. *Microbiologia*. 4. ed. São Paulo: Atheneu. 2004. 718 p.
- TRAJANO, Eleonora. Ecologia de populações de morcegos cavernícolas em uma região cárstica do sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba: Sociedade Brasileira de Zoologia, v. 2, n.5, p. 255-320, 1985.
- _____. Fauna cavernícola brasileira: composição e caracterização preliminar. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba: Sociedade Brasileira de Zoologia, v. 3, n. 8, p. 533-561, 1987.
- _____. Population ecology of *Pimelodella kronei*, troglobitic catfish from Southeastern Brazil (Siluriformes, Pimelodidae). *Environmental Biology of Fishes*, Dordrecht: Springer Netherlands, v. 30, p. 407-21, 1991.
- _____. Cavernícolas brasileiros: uma bibliografia bioespeleológica. *Espeleo-Tema*, São Paulo: Sociedade Brasileira de Espeleologia, v. 12, p. 103-108, 1992.
- _____. Movements of cave bats in Southeastern Brazil, with emphasis on the population ecology of the common vampire bat, *Desmodus rotundus* (Chiroptera). *Biotropica*, Zurich: Association for Tropical Biology and Conservation, v. 28, v. 1, p. 121-129, 1996.

- ____. Cave faunas in the Atlantic tropical rain forest: Composition, ecology and conservation. *Biotropica*, Zurich: Association for Tropical Biology and Conservation, v. 32, n. 4, p. 882-894, 2000.
- ____. Estado-da-Arte da Bioespeleologia no Brasil: padrões de biodiversidade e modelos de evolução subterrânea. In: Carste 2004 - I Encontro Brasileiro de Estudos do Carste, 2004, Belo Horizonte. Caderno de Resumos. Belo Horizonte: FIEMIG Trade Center, 2004, p. 9-12.
- ____ (Org.). *Sistema Areias: 100 anos de estudos*. São Paulo: Redespeleo Brasil, v. 1, 2007. 126 p.
- ____; GNASPINI-NETTO, Pedro. Composição da fauna cavernícola brasileira, com uma análise preliminar da distribuição dos táxons. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba: Sociedade Brasileira de Zoologia, v. 7, n. 3, p. 383-407, 1991a.
- ____; ____ . Notes on the food webs in caves from Southeastern Brazil. *Mémoires de Biospéologie*, Cluj-Napoca: Société Internationale de Biospéologie, v. 18, p. 75-79, 1991b.
- ____; ____ . Província Espeleológica do vale do Ribeira, região da Fazenda Intervales, SP: exploração, topografia e biologia. *Espeleo-Tema*, Campinas: Sociedade Brasileira de Espeleologia, v. 16, p. 39-72, jun. 1992.
- ____; ____ . Cavernas. In: São Paulo. *Parque Estadual Intervales*. São Paulo: Fundação Florestal, 2001. p.182-195.
- ____; BICHUETTE, Maria Elina. Biologia subterrânea: introdução. São Paulo: *Redespeleo Brasil*, v. 3, 2006. 92 p. (Coleção Livros Técnicos).
- UNIS, Gisela; OLIVEIRA, Flávio de Mattos; SEVERO, Luiz Carlos. Histoplasmoze Disseminada no Rio Grande do Sul. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. Uberaba: Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 37, p. 463-468, 2004.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO MATO GROSSO DO SUL - UFMS. *Estudo de impacto ambiental da visitação turística do Monumento Natural Gruta do Lago Azul – Bonito, MS*. Campo Grande: UFMS, 2002. p.i.
- VALENTIN, Agnaldo. *Uma civilização do arroz: agricultura, comércio e subsistência no vale do Ribeira (1800-1880)*. São Paulo, 2006. 370 f. Dissertação (Mestrado em História Econômica) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.
- VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. *Classificação da Vegetação Brasileira adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro: Fundação IBGE, 1991. 123 p.
- VERÍSSIMO, C.U.V.; RICARDO, J.M.; BARCELOS, A.C.; NOGUEIRA NETO, J.A.; SILVA FILHO, W.F.; NACIMENTO JÚNIOR, J.V.; PAIVA, A.O. Espeleoturismo e Microclima da Gruta de Ubajara, CE. *Estudos Geológicos*, Recife: Departamento de Geologia/UFPE, v. 15, p. 244-53, 2005.
- VIALOU, Denis. *Au coeur de la Préhistoire*. Paris: Gallimard, 1996.
- VIANA JR., Oduvaldo. *Hidroquímica, hidrologia e geoquímica isotópica (O e H) da fácies de percolação vadosa autogênica, Caverna Santana, Município de Iporanga, Estado de São Paulo*. São Paulo, 2002. 113 f. Dissertação (Mestrado em Geoquímica) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.
- VIERRA, Robert K. Typology, classification and theory building. In: WHALLON Robert; BROWN, James A. (Orgs.). *Essays on archaeological typology*. Evanston: Northwestern University, 1982, p. 162-174.

- VIDAL, A.B.D. *Sinhaninhas do Alto Vale: Mãos que fazem arte. Projeto Experimental*, Itapetininga: IIES, 2006.
- VILELA, M. L.; RANGEL, E. F.; LAINSON, R. Métodos de coleta e preservação de flebotomíneos. In: RANGEL, E. F.; LAINSON, R. (Orgs.). *Flebotomíneos do Brasil*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2003, p. 353-367.
- VILHENA-VIALOU, Águeda. *Tecno-tipologia das indústrias líticas do sítio Almeida em seu quadro natural, arqueo-etnológico e regional*. São Paulo: MP/IPH-USP, 1980. 341 p.
- _____. Brito: o mais antigo sítio arqueológico do Paranapanema, estado de São Paulo. *Revista do Museu Paulista*, São Paulo: Museu Paulista, v. 29, p. 9-21, 1984.
- VILLAGRÁN, Ximena Suarez. *Análise de arqueofácies na camada preta do sambaqui Jaboticabeira II*. São Paulo, 2008. 170 f. Dissertação (Mestrado em Arqueologia) – Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo.
- WANDERLEY, M.G.L.; SHEPHERD, G.J.; GIULIETTI, A.M., MELHEM, T.S. *Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo*, v.2. São Paulo: FAPESP/RiMa, 2002.
- _____; _____. *Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo*, v.3. São Paulo: FAPESP/RiMa, 2003.
- _____; _____. *Projeto Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo*. São Paulo: FAPESP/RiMa, 2006.
- _____; _____. *Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo*, v.5. São Paulo: FAPESP/RiMa, 2007.
- WHITE, T.J.; BRUNS, T.; LEE, S.; TAYLOR, J. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In: INNIS, M. A.; GELFAND, D. H.; SNINSKY, J. J.; WHITE, T. J. (Eds). *PCR Protocols: A guide to methods and applications*. San Diego: Academic Press, 1990.
- WILLIS, E.O.; ONIKI, Y. *Aves do estado de São Paulo*. Rio Claro: Divisa, 2003. 398 p.
- WWF-BRASIL; ING-ONG. *Plano de Uso Recreativo do PETAR, Iporanga e Apiaí/SP*. Propostas de manejo e uso recreativo para o Núcleo Caboclos com ênfase ao Roteiro da Trilha do Chapéu - Relatório Final. São Paulo: WWF/Ing_Ong, 2008.
- YOUNG, Ernesto Guilherme. História de Iguape. *Revista do Instituto Histórico e Geográfico de São Paulo*, São Paulo: Instituto Histórico e Geográfico de São Paulo, v. 9, p. 108-326, 1904.
- ZAN, Jose Roberto. *Conflito de terra no vale do Ribeira: estudo sobre pequenos posseiros em luta pela terra do município de Sete Barras*. São Paulo, 1986. 177 f. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.
- ZHANG S.; JIN Y. Tourism resources on karst and caves in China. Congresso da ISCA, 2, Málaga. *Atas do...* Málaga: ISCA, 1994.