

4.2.19. Gruta da Arataca

FICHA TÉCNICA DA GRUTA DA ARATACA	
Nome Oficial: Gruta da Arataca Nome Usual: Gruta da Arataca	Dados cadastrais: CNC-SBE nº SP-004
Localização: PETAR/Núcleo Caboclos Município: Iporanga, SP Bacia Hidrográfica: Bacia hidrográfica do rio Ribeira de Iguape, sub-bacia do rio Iporanga. Litologia: calcário	Coordenada geográfica da entrada Latitude: 24°27'23,4" S Longitude: 48°35'22,2" W Altitude: 455 m Datum: WGS 1984 (satélites: 6, erro: 12 m)
Desenvolvimento: 1.138 m de linha de trena (desenvolvimento em fase de cálculo) Desnível: 42 m	Topografia: <ul style="list-style-type: none"> ▪ UPE, 2009 - BCRA grau 5D
Acesso: Trilha estreita e acidentada que parte da estrada Banhado Grande – Espírito Santo, no núcleo Caboclos. Percorrida a pé por duas horas dá acesso as cavernas Arataca, Monjolinho e Casa de Pedra	
HISTÓRICO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Descrita pelo naturalista alemão Ricardo Krone no início do século XX e visitada por expedição da Comissão Geográfica e Geológica (CGG) ao rio Ribeira de Iguape, em 1908 ▪ Imóvel que abrange a cavidade foi desapropriado pela Fazenda do Estado de São Paulo, em 1910, e transferido à administração do Instituto Geográfico e Geológico (IGG) em 1957 e que realizaram diversas atividades a partir do núcleo Caboclos, tais como estudos e registro de cavernas da região, organização das atividades de uso público e o encaminhamento da proposta que resultou na criação do PETAR ▪ Nos anos de 1960 Le Bret e outros espeleólogos começam a explorar a caverna, sendo a primeira topografia em 1964 ▪ No início dos anos de 1980 o Parque foi efetivamente implantado e começou a receber uma visitação mais regular, com aumento significativo a partir da segunda metade dos anos 1990. A cavidade se localiza no Núcleo Caboclos e também acessada pelo Núcleo Casa de Pedra, ainda com pouca visitação
ATRATIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pórtico da entrada principal ▪ Espeleotemas, em especial travertinos e escorrimentos ▪ Conexão entre os salões superior e inferior da gruta, permitindo a entrada de claridade por um desnível abrupto recoberto de escorrimentos de calcita ▪ Valor histórico: diante dos registros fotográficos de Krone e da CGG
MEIO FÍSICO	Hidrologia: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pequeno rio subterrâneo Depósitos clásticos e fossilíferos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Depósitos sedimentares, também ocorrendo areia grossa e seixos na porção próxima ao rio subterrâneo Espeleotemas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ornamentada com estalactites, estalagmites, escorrimentos e travertinos Padrão da rede de condutos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ O alinhamento principal segue a orientação NE/SW, sendo observados perfis vadosos de evolução dos condutos
BIODIVERSIDADE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fauna terrestre: 33 morfoespécies de invertebrados e uma de vertebrado, sendo que três das espécies apresentam troglomorismos (Ordem Isopoda: sp.1; Família Paronellidae: sp.4; Família Pyrgodesmidae) ▪ Fauna aquática: Nenhuma espécie encontrada

4.2.19.1. Geoespeleologia

A gruta da Arataca foi descrita por Krone em 1909 em “As Grutas Calcareaas do Valle do Rio Ribeira de Iguape”, e possui cerca de 320 m de desenvolvimento e 27 m de desnível, conforme topografia anterior de Michel Le Bret, na década de 1960. Exibe uma relação do conduto subterrâneo com a topografia externa, verificando-se a conexão da gruta da Arataca a uma grande depressão circular ao vale o córrego Maximiano, provavelmente sendo este o conduto subterrâneo responsável pela drenagem da depressão circular (Figura 299). O Anexo 26.I traz o mapa topográfico da cavidade.

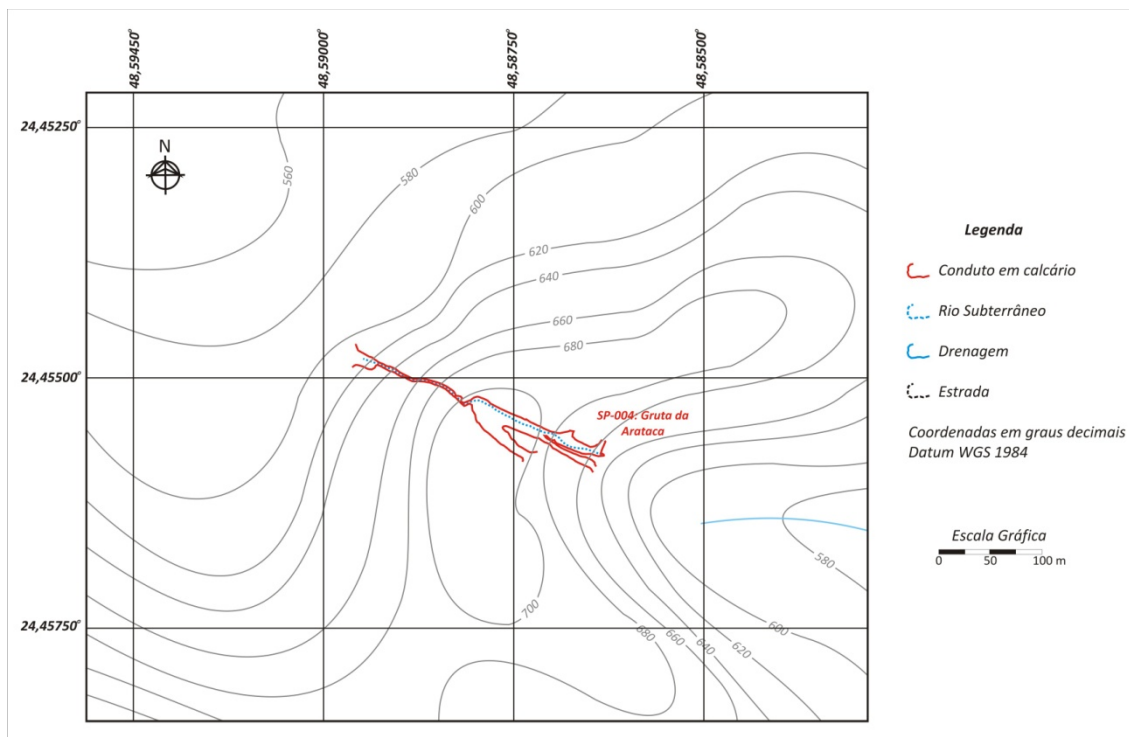


Figura 299. Paisagem subterrânea e topografia do entorno

Os dados espeleométricos de Michel Le Bret, acima apresentados foram utilizados no presente levantamento, contudo novo cálculo de desenvolvimento se encontra em andamento, referente a topografia da UPE realizada concomitante ao desenvolvimento deste Plano de Manejo.

As depressões circulares são formadas a partir da evolução de dolinas de dissolução, onde dolinas vizinhas evoluem até se encontrarem formando uma paisagem recortada por pequenas e restritas serras. A depressão circular capta as águas pluviais direcionando-as ao interior da cavidade, que por se tratar de uma recarga localizada de origem exclusiva pluvial é denominada de recarga autóctone.

Seu alinhamento principal segue a direção geral NW/SE, perpendicular ao alinhamento NE/SW dos calcários locais, assim sugerindo gênese através de um sistema de fraturas. A direção geral NW/SE, perpendicular à foliação dos litotipos locais, representa o segundo alinhamento mais freqüente na geomorfologia da região, descontinuidade onde estão instalados vários diques básicos associados ao Enxame de Diques de Guapiara, e vales retilíneos como o do Rio Betari.

Este alinhamento pode ser claramente observado no interior da cavidade, produzindo condutos de evolução vadosa alinhados segundo esta direção. Uma feição morfológica interessante observada no interior desta cavidade é a clarabóia, resultado da intersecção da descontinuidade NW/SE com a

foliação NE/S. Os Anexos 26.2 e 26.3 trazem respectivamente as feições morfológicas indicativas de evolução e as feições geológicas e ocorrências de depósito.

Os perfis de entalhamento vadoso podem ser melhor observados na porção de jusante da cavidade, antes do salão da clarabóia. A porção de jusante é dominada pelos depósitos conglomeráticos, que aparentemente tomaram todo o espaço subterrâneo da cavidade.

Na região do salão os depósitos ocorrem cimentados às paredes da cavidade, evidenciando o total entulhamento pretérito deste ambiente. Segundo Karmann (1994), este depósitos provavelmente estão associados ao último período glacial, que ocorreu por volta de 15 mil anos atrás, decorrendo da brusca desaceleração dos processos de transporte fluvial ora potencializados pelo maior gradiente hidráulico (nível do mar mais baixo que o atual).

Atualmente os depósitos estão sendo erodidos pelos processos fluviais, formando feições morfológicas curiosas tais como a criação de um conduto vadoso em meio aos conglomerados. A ação do processo atual também pode ser observada no leito do rio subterrâneo, que está entalhando este pacote sedimentar.

A ocorrência de espeleotemas no ambiente subterrâneo é restrita, sendo observados raros escorrimentos, e estalactites, essencialmente calcínicos.

A visitação ao interior da cavidade não representa grande risco ao turista (Figura 300), existindo somente uma passagem apertada na porção superior do conduto subterrâneo. Não foram identificadas atividades potencialmente impactantes na AI da cavidade.

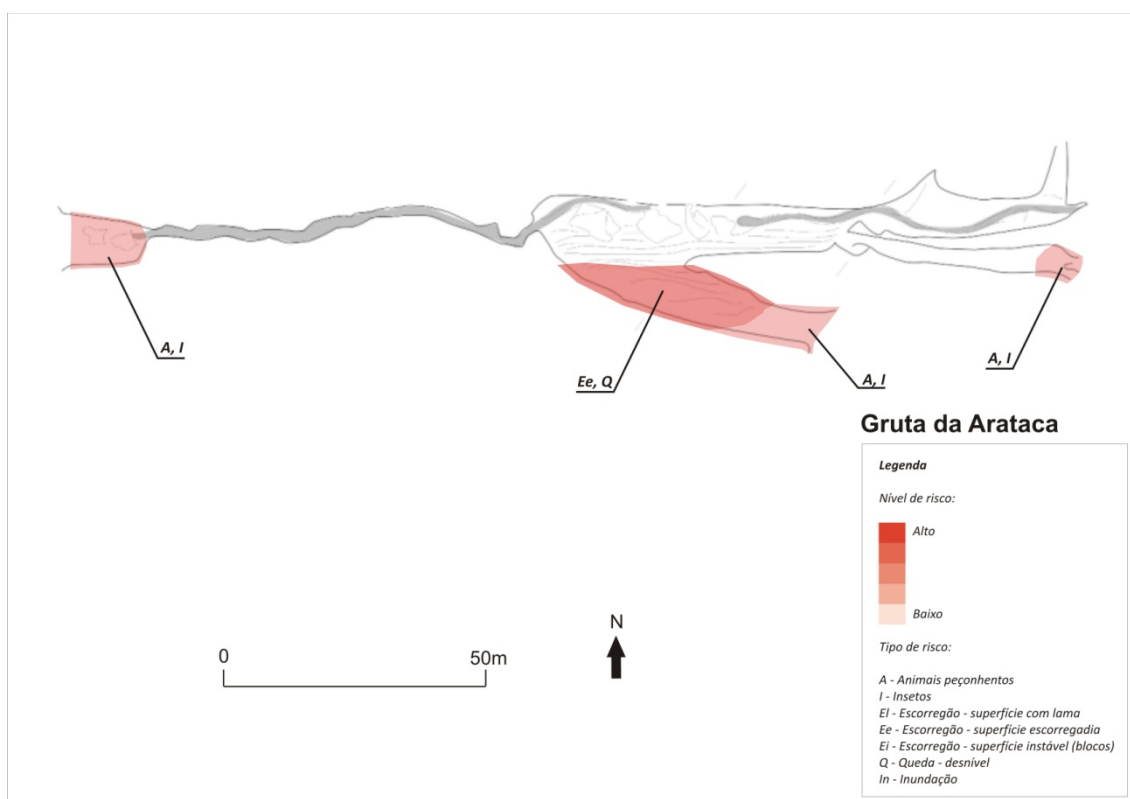
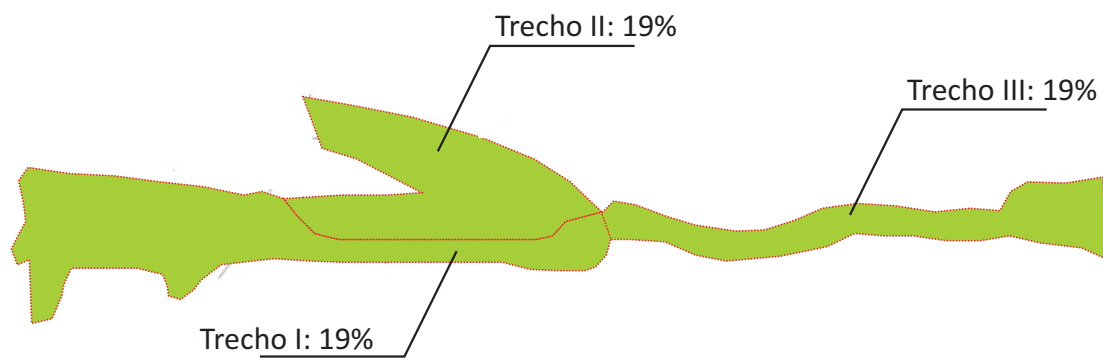


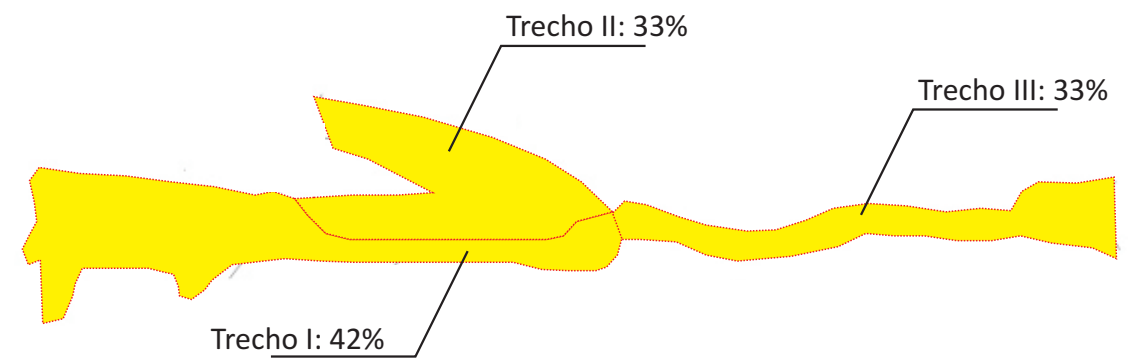
Figura 300 - Feições físicas de risco a visitação na cavidade

A fragilidade do meio físico pode ser observada na Figura 301. O Anexo 26.4 traz a classificação da fragilidade da cavidade.

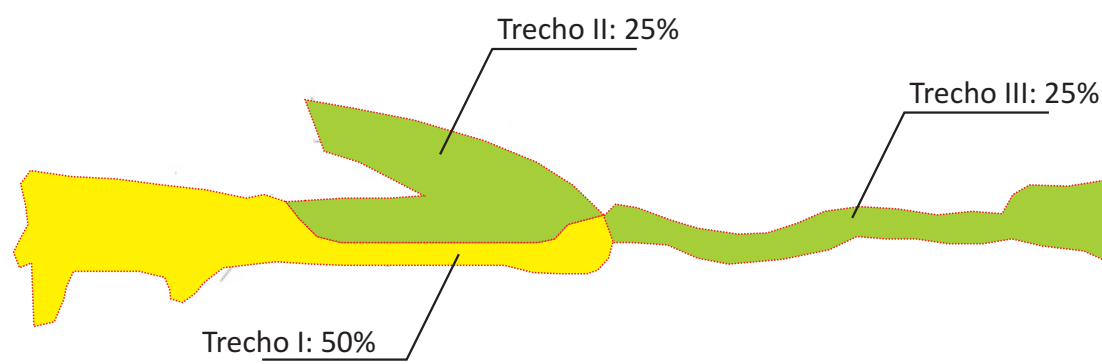
Morfologia



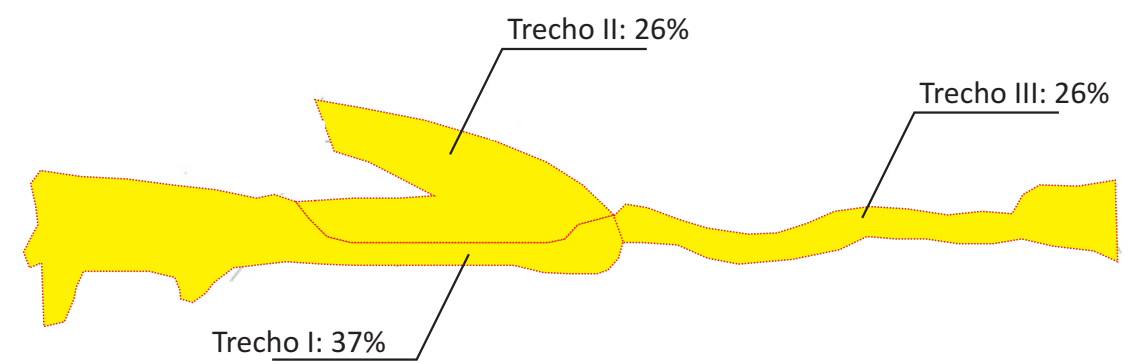
Espeleotemas



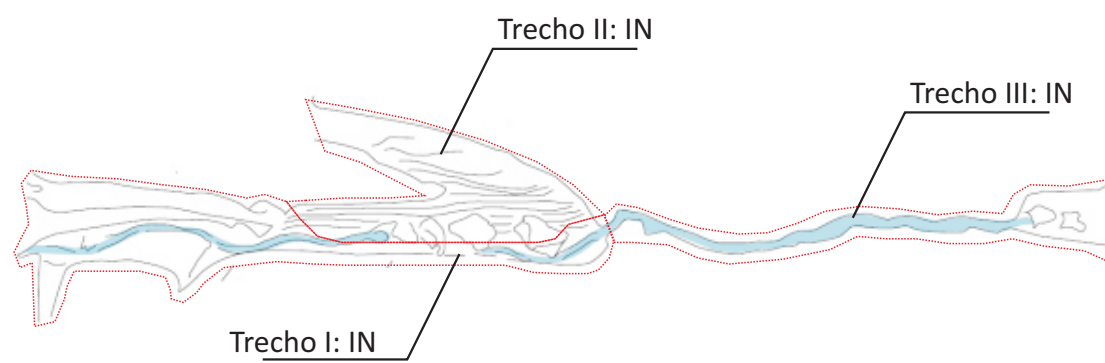
Depósitos Clásticos



Fragilidade Específica



Depósitos paleontológicos ou arqueológicos



Gruta da Arataca

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

Qualidade da água

As coletas de água subterrânea na gruta da Arataca foram realizadas em 12/04 e 30/08/2009. A Figura 302 apresenta o local de realização das coletas e a Tabela 103 resume os resultados obtidos com os ensaios de laboratório.

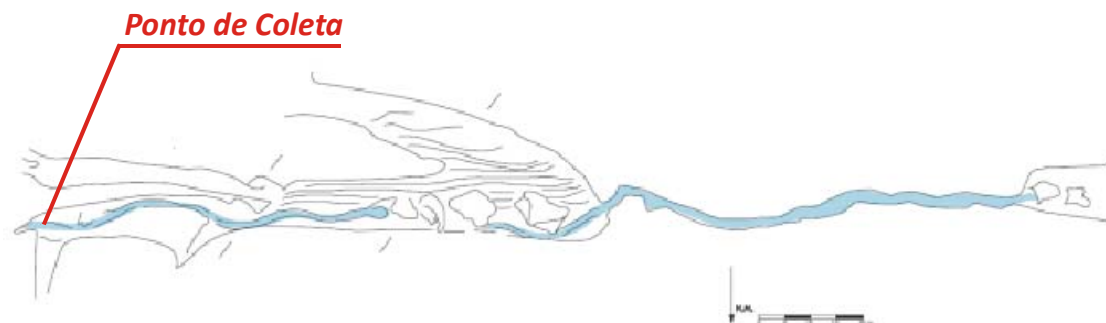


Figura 302. Ponto de coleta de água subterrânea – gruta da Arataca

Tabela 103. Resultados dos ensaios de água subterrânea – gruta da Arataca

Parâmetro Analisado	Unidade	Limite de Detecção	Data da Coleta		Padrão de Comparação
			12/04/2009	30/08/2009	
Condições Ambientais	-	-	Sol	Sol	-
pH	-	0,01	7,88	7,91	-
Temperatura	°C	0,1	17,4	15,8	-
Coliformes Fecais	NMP/100mL	1	8	1	Ausente (1) 250 (2) 200 (3) - (4)
Coliformes Totais	NMP/100mL	100	2211	2419	Ausente (1) - (2) - (3) - (4)
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100mL	1	8	1	Ausente (1) 200 (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)

Parâmetro Analisado	Unidade	Limite de Detecção	Data da Coleta		Padrão de Comparação
			12/04/2009	30/08/2009	
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	<0,1	2,6	- (1)
					- (2)
					- (3)
					- (4)
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	<0,1	2,6	- (1)
					- (2)
					- (3)
					- (4)
Nitrato	mg/L	0,1	<0,1	0,3	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

Os ensaios realizados indicaram que a água subterrânea da gruta da Arataca não é potável (presença de coliformes totais, fecais e *Escherichia coli*). Quanto a balneabilidade a água subterrânea foi classificada como própria de categoria excelente. As taxas de nitratos não evidenciaram impacto antrópico.

4.2.19.2. Microclimatologia

A gruta da Arataca apresenta 320 m de projeção horizontal e 27 m de desnível. Em seu interior corre pequena drenagem. Apresenta três entradas.

Suas galerias têm dimensões variáveis, conforme pode ser observado na Figura 303 que traz a planta da gruta com os pontos onde foram locados os três aparelhos utilizados para o registro da temperatura e umidade.

Os trabalhos de campo para coleta de dados nesta cavidade foram realizados entre os dias 6 e 17 de maio de 2009, datas em que os termohigrômetros foram instalados e retirados, respectivamente. O período de sete dias selecionado para a caracterização microclimática desta cavidade corresponde de 10 a 16 de maio de 2009. Cabe destacar que os dados amostrados pelos termohigrômetros durante o período anterior ao dia 10 de maio apresentaram comportamento semelhante aos dos dias 10 a 15 de maio, período de maior estabilidade microclimática demonstrado no presente relatório.

O primeiro termohigrômetro foi instalado na entrada maior da gruta. Situa-se em uma zona de penumbra, com pouca entrada de luz (radiação difusa). Este ponto de instalação do sensor foi denominado *Ponto I – Entrada*.

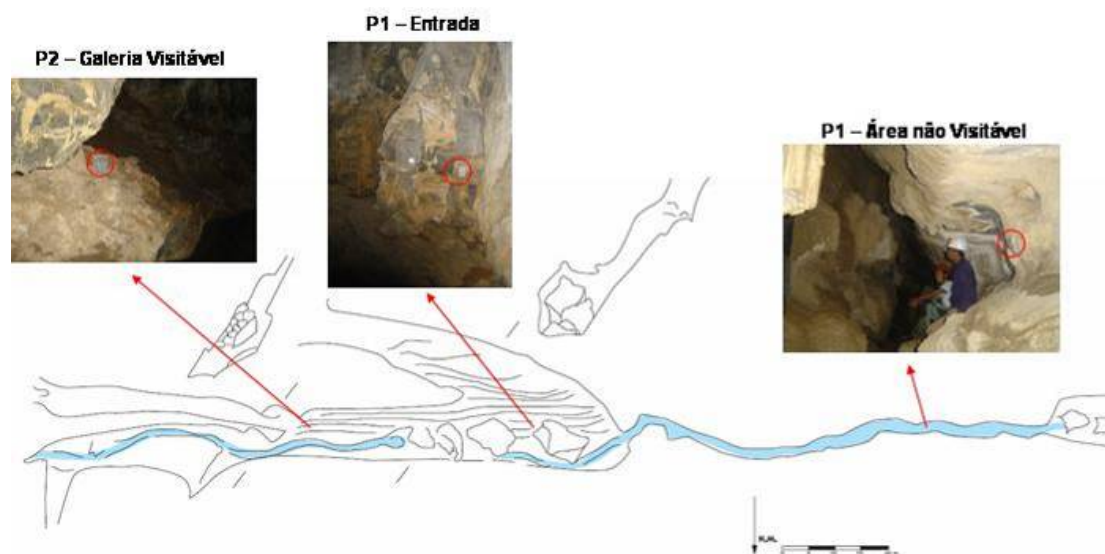


Figura 303. Localização dos termohigrômetros na gruta da Arataca

O segundo sensor foi instalado em parede da galeria que liga a entrada principal à segunda maior entrada da gruta. Esta galeria é plenamente visitável e todos que adentram na gruta passam por ela. Este ponto foi nomeado de *2 – Galeria Visitável*.

O terceiro equipamento foi instalado em duto estreito que liga o salão principal da gruta à terceira e menor entrada da cavidade. Este ponto foi chamado de *3 – Área não Visitável*. Na realidade, este duto é visitável turisticamente, entretanto, não são todos os visitantes que acessam esta área, por causa de suas dimensões estreitas.

A Tabela 104 apresenta alguns parâmetros estatísticos (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 104. Parâmetros estatísticos da temperatura e UR do ar da gruta da Arataca

	Temperatura do ar (°C)			Umidade relativa do ar (%)		
	P1 - Entrada	P2 – Galeria Visitável	P3 – Área não Visitável	P1 - Entrada	P2 – Galeria Visitável	P3 – Área não Visitável
Média	16,57	17,11	17,32	99,76	100,00	100,00
Máximo	17,10	17,20	18,00	100,00	100,00	100,00
Mínimo	13,30	16,40	15,30	95,30	100,00	99,40
Amplitude	3,80	0,80	2,70	4,70	0,00	0,60
Moda	17,00	17,20	17,70	100,00	100,00	100,00
Mediana	16,90	17,20	17,50	100,00	100,00	100,00
Variância	0,74	0,05	0,39	0,66	0,00	0,00
Desvio padrão	0,86	0,22	0,62	0,81	0,00	0,02

A média das temperaturas do ar no período de estudo foi de 16,57°C na entrada da Gruta, 17,11°C na galeria visitável e 17,32°C na área não visitável. Os pontos localizados mais no interior da gruta registraram temperaturas médias superiores à da entrada.

A amplitude térmica foi maior na entrada (3,80°C), seguido pela área não visitável (2,70°C). Na galeria visitável a amplitude térmica foi de apenas 0,80°C.

As modas e medianas das temperaturas foram iguais entre si na galeria visitável e muito próximas nos demais pontos, o que indica provável estabilidade térmica do ambiente. Os baixos valores de variância e desvio padrão nos três pontos reforçam esta hipótese.

A umidade relativa do ar apresenta média de 100% nos pontos 2 e 3, localizados no meio interno. Na entrada, a média também foi muito alta, de 99,76%.

No galeria visitável, o ar esteve sempre saturado. A moda e a mediana das amostras dos três pontos estiveram sempre em 100%. Assim, em todos os locais analisados, o ar encontrou-se saturado na maior parte do tempo, demonstrando a elevada umidade do ambiente subterrâneo.

A maior amplitude hídrica foi de apenas 4,7% na entrada da caverna, conferindo baixos valores de variância e desvio padrão nas amostras de UR.

O gráfico da Figura 304 apresenta a variação da temperatura do ar nos três pontos estudados, durante o período de uma semana.



Figura 304. Variação da temperatura do ar (°C) na gruta da Arataca

Durante quase todo o período, as temperaturas foram bastante estáveis, até que dia 15 de maio ocorre queda abrupta da temperatura registrada nos três locais, sendo que durante o dia 16, as temperaturas na entrada e na galeria visitável passam a acompanhar o ciclo dioturno. Tal queda na temperatura é decorrente da passagem de frente fria na região.

No período de estabilidade, as variações de temperatura nos três pontos era muito pequena, com a maior amplitude no ponto não visitável (inferior a $0,7^{\circ}\text{C}$). Esta variação, maior até que na entrada, se deve ao fato deste duto ser estreito e conectar a terceira entrada ao salão principal e à entrada maior, servindo possivelmente como um corredor de ventilação. Com isto, a circulação de ar afeta de modo mais direto o microclima neste ponto.

Em contrapartida, a galeria visitável localiza-se em área mais ampla, onde a circulação de ar, por ter maior espaço, não ocorre tão intensamente. Neste ponto, ocorre atraso na assimilação das condições do tempo exterior e as variações são mais tênues. Como se observou pelo gráfico da Figura 304 e pelas estatísticas, é o local com temperatura do ar mais estável.

Na entrada, a incidência de radiação solar é baixa e por isso, a grande estabilidade ocorrida anteriormente ao dia 15.

Devido à época do ano, de transição do período mais quente para o mais frio, e a tendência da temperatura no interior da caverna ser mais estável, mantendo a média anual, o interior da caverna fica mais quente do que o exterior. Isto explica a maior média na galeria visitável.

Entretanto, o duto na área não visitável apresenta fluxo de ar considerável e pequena drenagem de água em seu interior, havendo troca de energia mais facilitada em relação ao restante dos ambientes desta gruta, sendo que as variações acompanham, embora atenuadas e com pequeno atraso, as oscilações térmicas do tempo exterior. Neste duto, a temperatura do ar mais elevada em relação à entrada se deve, provavelmente, à influência das rochas, da pequena drenagem de água e à turbulência do ar em seu interior.

A Figura 305 mostra as variações da umidade relativa do ar na gruta da Arataca.

As variações dos valores de umidade relativa do ar foram registradas apenas nos pontos 1 – *Entrada* e 3 – *Área não Visitável*. Elas ocorreram apenas no dia 16 de maio.

Através dos dados de UR da entrada, verifica-se uma queda dos valores a partir da 1:25h da noite, culminando no valor mínimo de 95,3% às 6:35h, horário próximo ao nascer do sol. Pelos dados de temperatura do ar observa-se a passagem de frente fria na região.

Tais fatores levam a considerar que deve ter ocorrido durante a madrugada do dia 16 instabilidade provocada por gradientes adiabáticos formados pela passagem da frente fria e com isso presença de ventos de maior intensidade e maior circulação de ar no interior da gruta. Deste modo, houve queda da umidade relativa do ar, embora a temperatura tenha caído também.

No meio subterrâneo, a umidade do ar tende à saturação devido à baixa incidência de radiação solar, a proteção do ambiente pelo capeamento rochoso, ao gotejamento dos espeleotemas e à própria umidade do subsolo. No caso da gruta da Arataca, o clima úmido da região e a umidade proveniente da mata do meio exterior à gruta também favorecem a saturação do ar.

Em relação à detecção de variações do microclima cavernícola em função de visitação humana, simulou-se uma visitação antes da retirada dos equipamentos, com a permanência de quatro pessoas durante uma hora no interior da gruta.

De acordo com os dados não são percebidas variações de temperatura e umidade que possam ser atribuídas a esta visitação.



Figura 305. Variação da umidade relativa do ar (%) na gruta da Arataca

Não há registros de outros visitantes da gruta da Arataca durante o período de registro dos sensores por parte da administração do Núcleo Caboclos do PETAR, embora não se descarta a possibilidade de terem ocorrido visitas, uma vez que este controle é falho. Entretanto, destaca-se que não foram encontradas variações anômalas tanto nos valores de temperatura como de umidade e que possam ser atribuídas a alguma eventual visitação humana.

A Figura 306 mostra o perfil de concentração de dióxido de carbono da cavidade estudada. Os dados foram coletados a partir de leituras visuais diretamente no sensor na manhã do dia 17 de maio de 2009.

Sobre a variação da temperatura do ar verificada no perfil, ela não segue os dados amostrados nos termohigrômetros.

Embora de frágil correlação, devido à amostragem pequena e através de método pouco confiável, verifica-se aumento de concentração de CO₂ no trecho da gruta de duto estreito, onde foi instalado o ponto 3, ultrapassando os 700ppm. Tal aumento pode estar associado à influência da passagem das quatro pessoas que participavam do levantamento, devido à respiração destas. A concentração de CO₂ pode ser alterada com maior intensidade em ambientes menores e de baixa circulação de ar e, conseqüentemente, dispersão de gases.

Ressalta-se que nos demais pontos, fora deste duto estreito, não foram notadas variações significativas na concentração do gás carbônico em decorrência da ausência ou permanência de três pessoas a 2,5 m de distância do sensor.

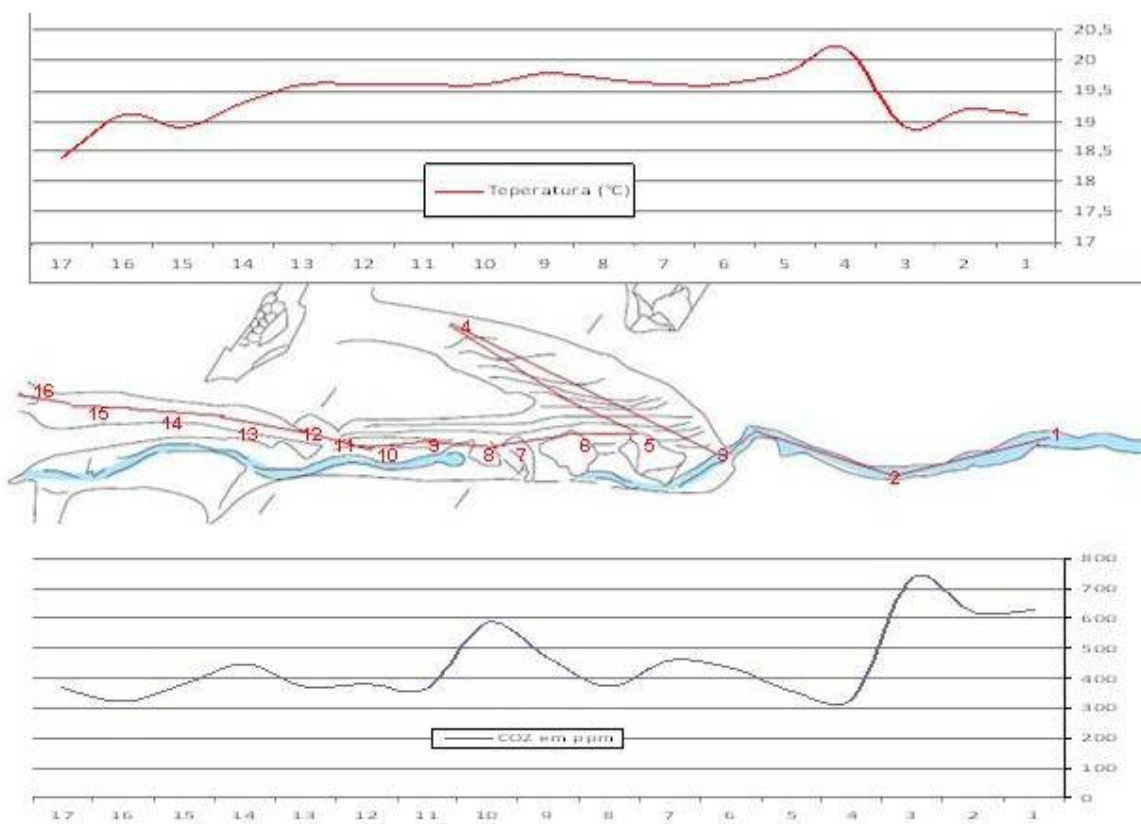


Figura 306. Perfis térmicos e de concentração de gás carbônico da gruta da Arataca

Como considerações finais, é possível afirmar que através dos dados coletados, não foram verificadas alterações na temperatura e umidade relativa da atmosfera da gruta da Arataca decorrentes da visita humana em seu interior.

Merece algum cuidado em relação ao impacto de alterações microclimáticas apenas a galeria visitável, onde foi instalado o Ponto 2, pois os dados de temperatura e umidade relativa do ar demonstraram uma baixa troca de energia, sendo um local estável e com pouco dinamismo de circulação de ar. Em contrapartida, a cavidade apresenta três entradas e esta galeria tem dimensões médias.

Portanto, embora sem comprovação empírica, entende-se, pelos resultados obtidos e conformação morfológica da gruta, que a visitação turística de grupos pequenos e médios, com permanência durante períodos de tempo de poucas horas, não deve ser capaz de alterar significativamente os atributos do microclima e atmosfera da gruta da Arataka. A fragilidade do microclima pode ser observada na Figura 307.

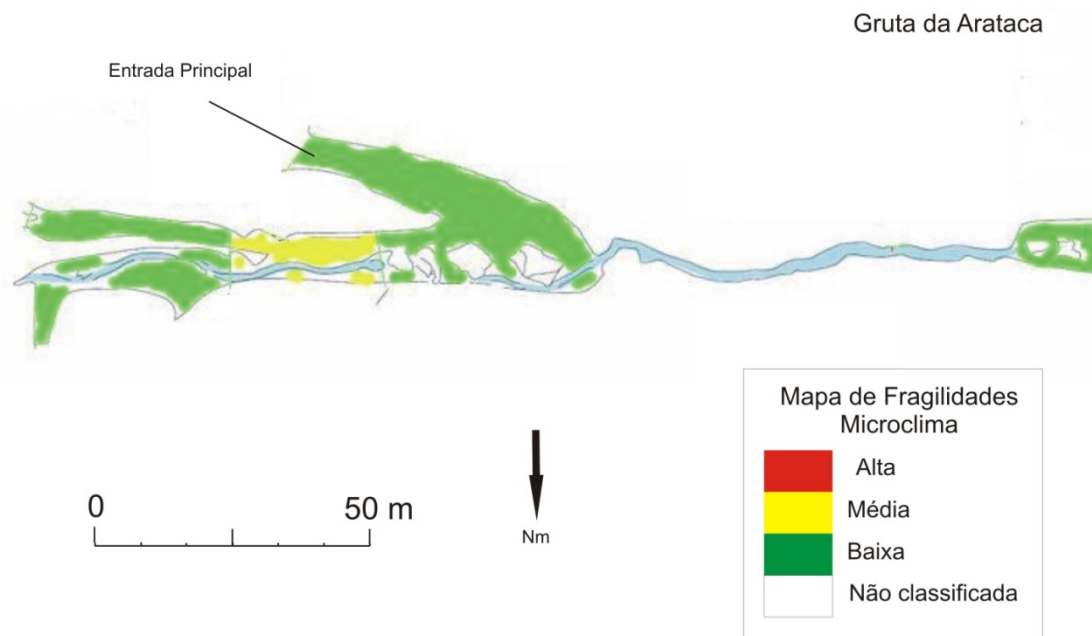


Figura 307. Fragilidade do microclima da gruta da Arataka

4.2.17.3. Fauna cavernícola

Fauna aquática

O rio subterrâneo é extremamente pequeno e aparentemente temporário, formando três poças na ocasião da visita. O substrato composto por argila, areia e rocha. A margem composta por areia e rocha. A correnteza baixa (ambiente lântico). A profundidade varia entre 0,1 e 0,2 m. Em relação ao aporte de alimento, não se observou acúmulo de matéria orgânica em nenhum ponto de coleta.

Em uma ocasião de coleta (2ª campanha), não foram registradas espécies, entretanto, estudos anteriores mostram uma riqueza moderada (13 espécies), dentre estas, cinco espécies de heterópteros (hemípteros) aquáticos e anfípodes (sem identificação). O desaparecimento desta fauna é um fato altamente preocupante. Neste caso, o rio é claramente temporário e uma hipótese seria o de rebaixamento do nível deste, aliado ao impacto por pisoteamento próximo a sua margem.

Fauna Terrestre

Cavidade com ampla abertura e um conduto superior bem iluminado, a partir do qual se atinge um conduto inferior totalmente cortado por rio, e possui uma área de zona afótica. A cavidade foi visitada apenas na campanha de setembro devido à falta de guia para acompanhar a equipe na campanha de março.

Os recursos tróficos encontrados foram guano de morcegos carnívoros, detritos vegetais esparsos e restos de artrópodes.

Foram avistados aproximadamente oito grilos *S. brevipennis*, quatro aranhas *Loxosceles* sp., pelo menos 18 opiliões *S. spelaeum* (duas fêmeas cuidando de ovos e outras duas com filhotes), dois *D. inermis* e uma ninfa de *Z. travassosi*. Ossos de cobra foram avistados no interior da cavidade (Figura 308). A lista completa da fauna terrestre amostrada é apresentada no Anexo 26.5.



Figura 308. Ossada de ofídeo encontrada na gruta da Arataca

Analisando-se a lista de espécies da gruta da Arataca, observa-se a presença de 33 morfoespécies de invertebrados e uma de vertebrado, comparados com 54 morfoespécies de invertebrados citada anteriormente (não há registros de vertebrados em literatura). Entre os 34 grupos encontrados (invertebrados + vertebrados), 18 podem ser os mesmos que foram registrados em literatura, dessa forma, foram 16 novas ocorrências, além de 36 espécies registradas anteriormente, que não foram encontradas no presente estudo (total de 71 registros). Três espécies encontradas apresentaram troglomorfismos (ausência de olhos e pigmentação).

A cavidade foi classificada como de alta fragilidade para fauna terrestre devido à registros anteriores de táxons troglomórficos, que não foram encontrados no presente estudo (ex. Carabidae *Oxydrepanus* sp. e Staphylinidae *Arthmius* sp.).

Fauna ameaçada no Estado de São Paulo (SMA, 1998)

Espécies ameaçadas: *Oxydrepanus* sp. (Coleoptera)

Espécies provavelmente ameaçadas: Isotomidae sp., *Troglopedetes* sp. 2 (Collembola); *Arthmius* sp. (Coleoptera)

Fragilidade do meio biótico

A fragilidade do meio biótico pode ser observada na Figura 309.

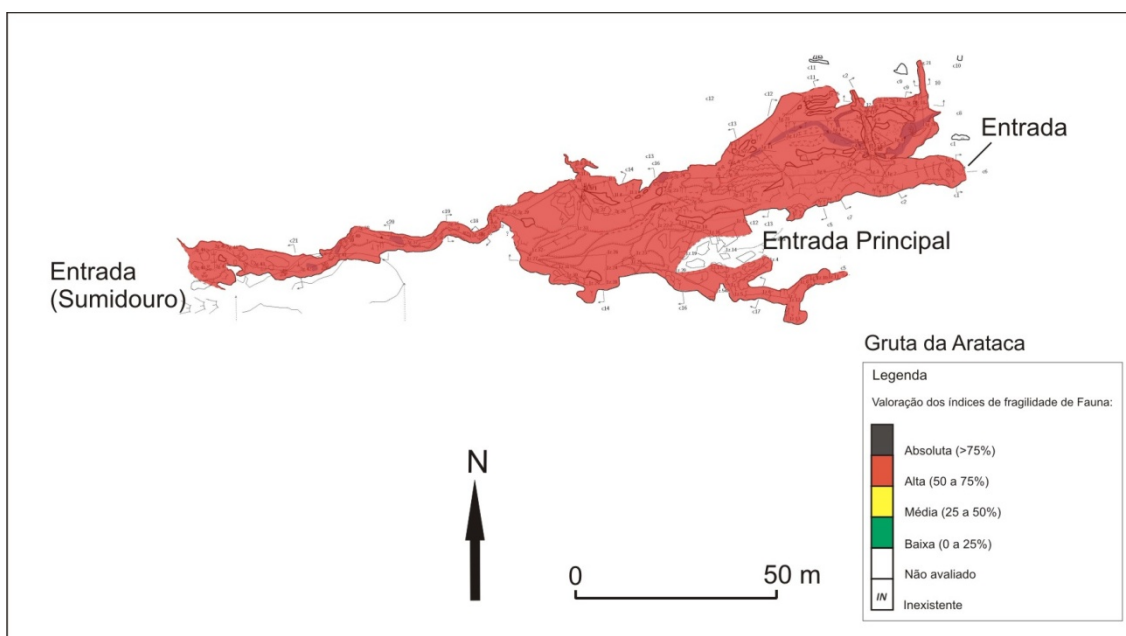


Figura 309. Fragilidade do meio biótico da gruta da Arataka

4.2.19.4. Fungos e outros patógenos

Não foram encontradas manchas de guano passíveis de coleta no interior da cavidade para determinação de agentes patogênicos.

4.2.19.5. Patrimônio histórico, cultural e arqueológico

A gruta da Arataka, não apresenta registros arqueológicos em literatura, e suas características a configuram como um ambiente pouco favorável a ocupação humana pretérita. A Tabela 105 resume os registros encontrados para esta caverna.

Tabela 105. Registros arqueológicos da gruta da Arataka

Agrupamento 9	Bibliografia ¹	Prospecção ²	CVA ³	SVABP ⁴	SVARP ⁵
Gruta da Arataka		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 PMEs

** 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 da Arataca está implantada em alta vertente de morro íngreme, no vale do rio Maximiano. Na superfície encontramos muitas rochas soltas. A cobertura vegetal é bastante preservada, com mata alta contendo exemplares de grande porte.

A paisagem no entorno é muito preservada, com grandes árvores e solo com afloramentos rochosos. Porém um fato que deve ser destacado é a circulação de moradores nas proximidades da gruta, já que ela está no caminho que vai até a cidade de Iporanga.

Foi aberto um poço-teste próximo à entrada da gruta, que alcançou o embasamento rochoso calcário no nível 10 (1,00 m). Nenhum vestígio arqueológico foi encontrado.

4.2.19.6. Uso público

Caverna tem dois níveis distintos com bocas independentes. A entrada superior é espaçosa e se comunica com as galerias inferiores por meio de desnível abrupto, recoberto por escorrimentos de argila calcificada e por onde é capaz de iluminar parcialmente o fundo da caverna. O nível inferior, com entrada estrangulada, é parcialmente percorrido pelo pequeno córrego da caverna com leito parcialmente calcificado, que pode ser atrativo à visitação. As visitas, quando feitas, devem ser independentes na entrada superior e nas galerias inferiores, que não apresentam dificuldades ao caminhamento.

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

- Toponímia: o nome da gruta – Arataca – vem de uma armadilha para caçar pássaros, que era usada na região.
- Descritivo do atual circuito de visitação: são dois os circuitos de visitação dessa caverna, ambos são circuitos fechados (de entrada e saída pela mesma boca). O primeiro é contemplativo na entrada superior, que é ampla e permite visualizar a parte final das galerias inferiores. O segundo circuito, pela entrada inferior, exige rastejamento para ultrapassar a entrada (menos de 80 cm de altura), enquanto o restante da caverna não impõe dificuldades ao visitante.
- Pontos interpretativos

Entrada superior:

1º - Histórico da região, visitas de Richard Krone (referência a uma das poucas fotos do explorador), cuidados no final da galeria, que ainda tem luz, mas esconde um grande e perigoso abismo até as galerias inferiores.

Dentro da caverna:

1º - Leito do rio - parcialmente calcificado pela redução do fluxo e provável aumento de concentração de bicarbonato de cálcio dissolvido.

2º - Formações na entrada – travertinos rasos logo na entrada, de onde com luz apagada se vê clarão da boca superior no fundo da caverna; coluna formada por emaranhado de raízes calcificadas.

3º - Parede do abismo – toda a parede do abismo que deixa entrar luz da boca superior para as galerias inferiores é recoberta por escorrimentos de argila calcificada.

4º Aspecto do calcário original – no final das galerias inferiores o calcário original está aparente e mostra as marcas de corrosão e erosão, que destacam veios brancos de calcita que preencheram os vazios da rocha.

O percurso de caminhada proposto para a gruta da Arataca se encontra na Figura 310.

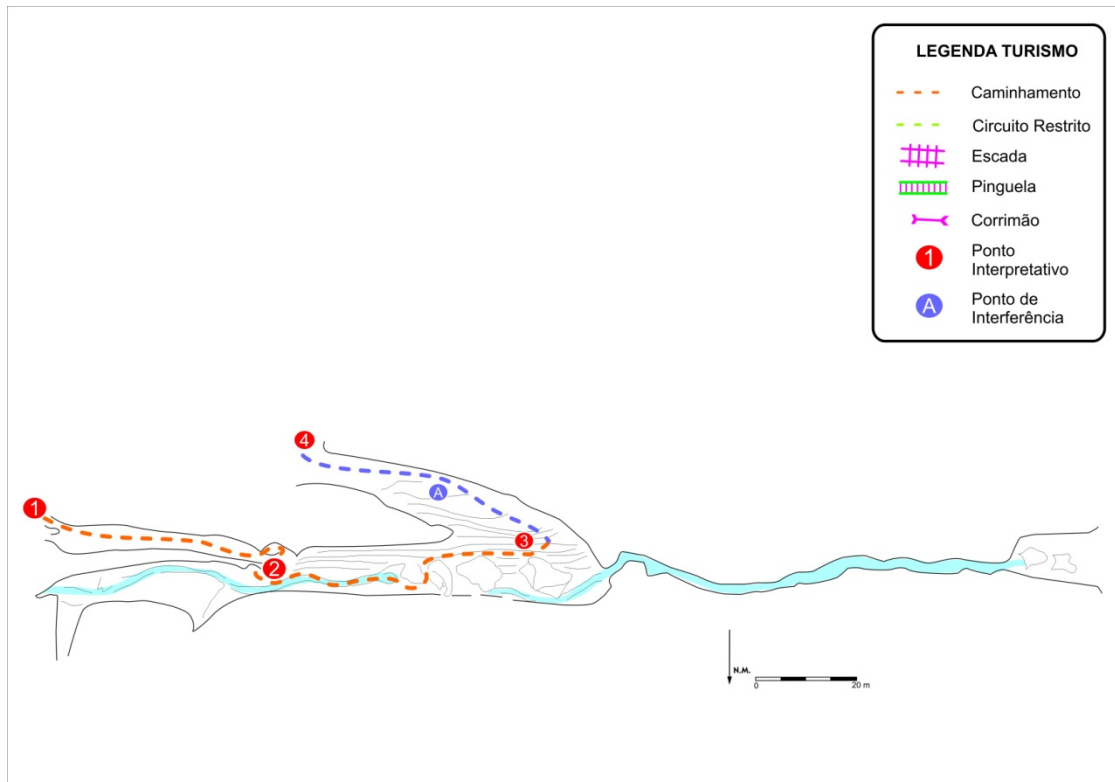


Figura 310. Gruta da Arataca – caminhada com os pontos interpretativos

4.2.19.7. Síntese das recomendações para o zoneamento ambiental espeleológico

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

Meio Físico: Apresenta média e baixa fragilidade para toda a caverna. Apresenta marquises cimentadas na região da clarabóia, indicando a feição de cavernas de cotas topográficas mais baixas.

Microclima: Não há restrições climáticas significativas.

Espeleobiologia: Apresenta alta fragilidade com a possível presença de um besouro troglóbico (não encontrado). A fragilidade maior está no rio e nos sedimentos que podem ser carreados para dentro da água. O pisoteamento no rio e suas margens deve ser evitado.

Turismo: O tempo de permanência dos grupos nesta cavidade é curto. Proposta de intervenção para subida até a boca principal e de entrada pela 2ª boca (Túnel de vento). Fazer do circuito interno de visitação, um traçado circular.

Estas recomendações são sintetizadas por meio das fragilidades integradas – máximas e ponderadas –, apresentadas na Figura 311.

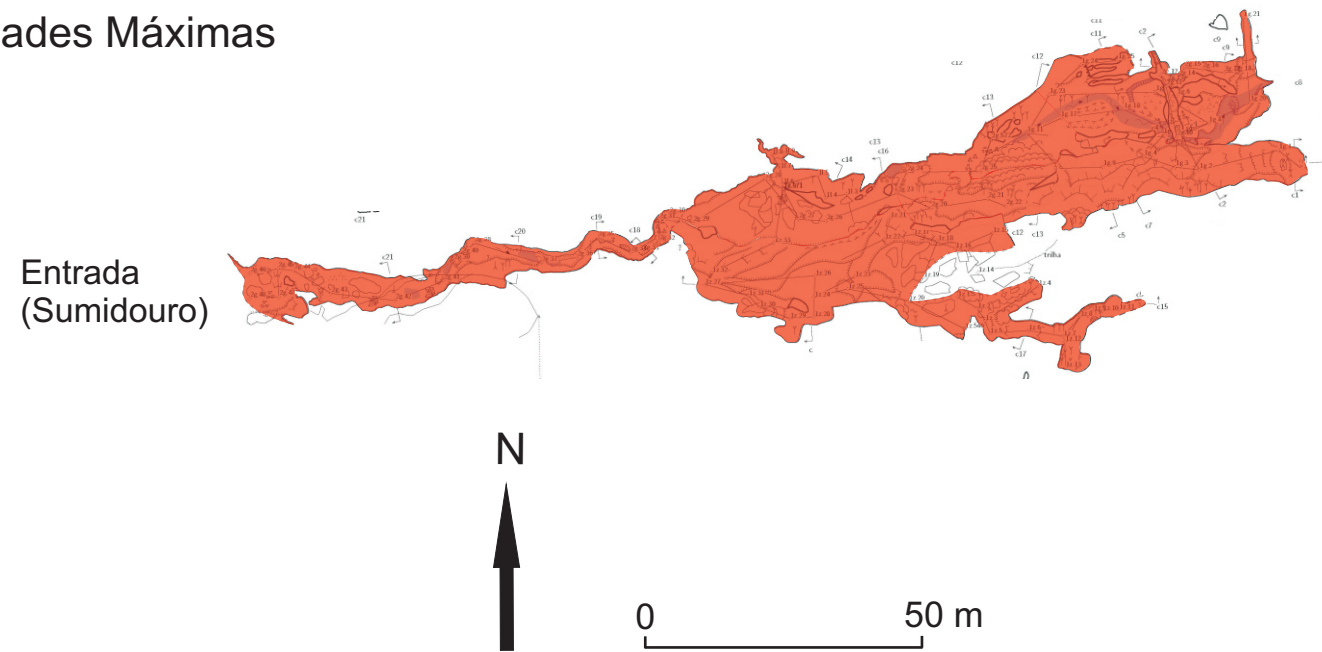
4.2.19.8. Zoneamento Ambiental Espeleológico

Com isso, o ZAE da gruta da Arataka ficou da forma como exposto na Figura 312, com a descrição das zonas aplicadas na Tabela 106.

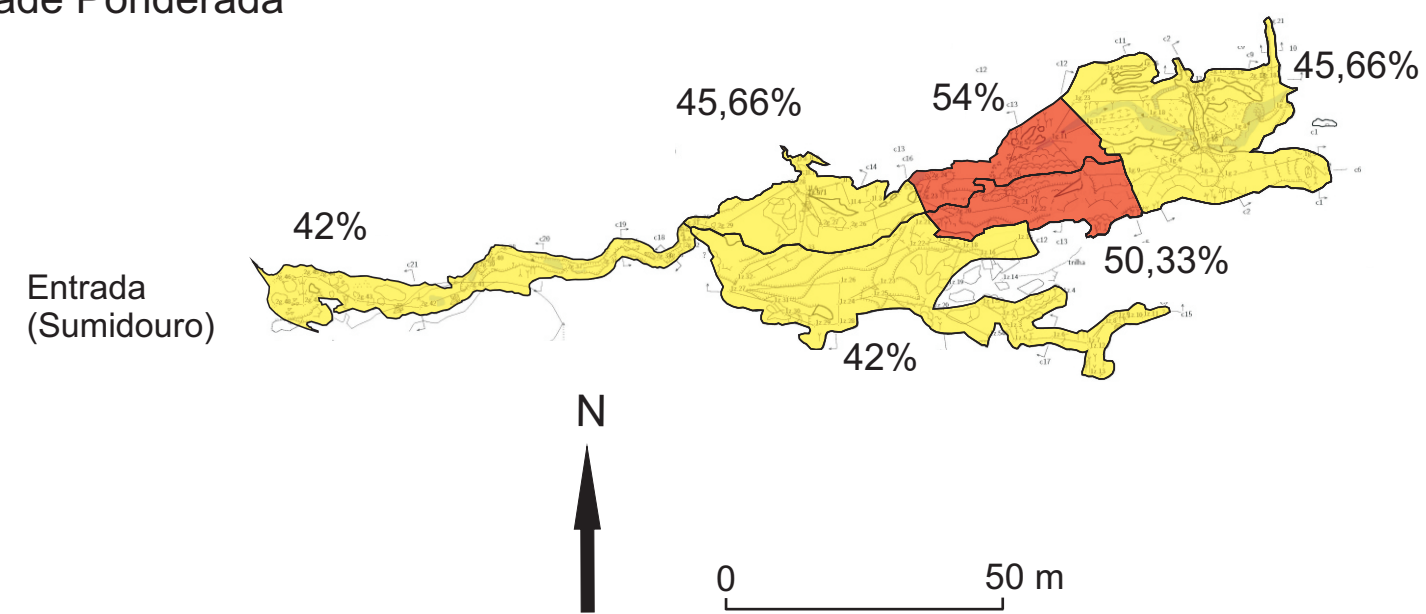
Tabela 106. Descrição geral do ZAE da gruta da Arataka

Zona	Descrição da Área	Uso Permitido	Uso Não-permitido	Recomendações específicas
AI	Projeção da caverna em superfície e um entorno de 250 m ao seu redor.	Uso indireto dos recursos naturais.	Uso direto dos recursos naturais.	Delimitar a área de influência a partir da abrangência de sua bacia hidrográfica.
ZP	A maior parte dos salões e galerias da caverna.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pesquisa ▪ Espeleologia ▪ Iniciação espeleológica ▪ Fiscalização. 	Espeleoturismo.	-
ZUE	Circuito de visitação delimitado.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pesquisa ▪ Espeleologia ▪ Espeleoturismo de baixa escala ▪ Iniciação espeleológica ▪ Fiscalização. 	Espeleoturismo de média e larga escala.	-

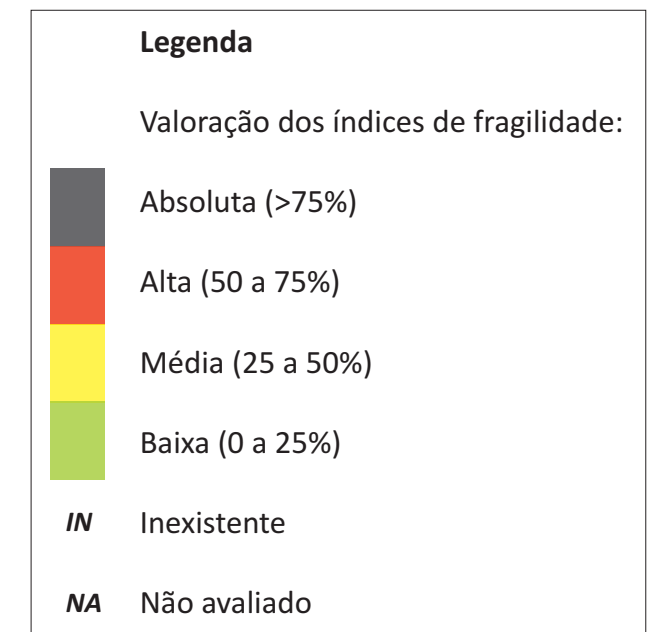
Fragilidades Máximas



Fragilidade Ponderada

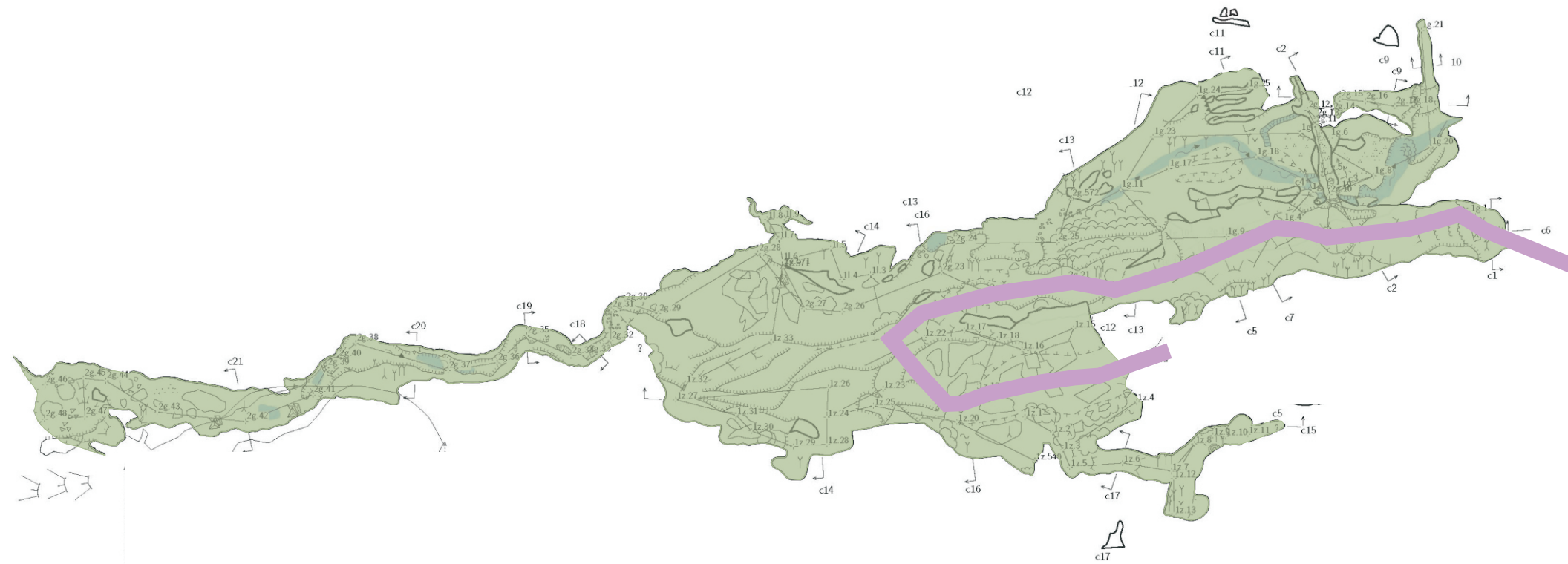


Gruta da Arataca





Gruta da Arataka

Zoneamento Ambiental Espeleológico



Legenda ZAE

-  Caminhamento de uso Extensivo (ZUE)
-  Zona Primitiva (ZP)

4.2.20. Gruta do Monjolinho

FICHA TÉCNICA DA GRUTA DO MONJOLINHO	
Nome Oficial: Gruta do Monjolinho Nome Usual: Gruta do Monjolinho	Dados cadastrais: CNC-SBE nº SP-003
Localização: PETAR/Núcleo Caboclos Município: Iporanga, SP Bacia Hidrográfica: Bacia hidrográfica do rio Ribeira de Iguape, sub-bacia do rio Iporanga. Litologia: calcário	Coordenada geográfica da entrada Latitude: 24°27'52,1" S Longitude: 48°35'01,2" W Altitude: 540 m Datum: WGS 1984 (satélites: 5, erro: 15 m)
Desenvolvimento: 384 m de extensão (Projeção Horizontal - Descontínua) Desnível: 36 m	Topografia: <ul style="list-style-type: none"> ▪ GBPE, 2009 - BCRA grau 5D (Meio Físico)
Acesso: Trilha estreita e acidenta que parte da estrada Banhado Grande – Espírito Santo, no núcleo Caboclos. Percorrida a pé por duas horas dá acesso as cavernas Arataca, Monjolinho e Casa de Pedra	
HISTÓRICO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Descrita pelo naturalista alemão Ricardo Krone no início do século XX e visitada por expedição da Comissão Geográfica e Geológica (CGG) ao rio Ribeira de Iguape, em 1908 ▪ Imóvel que abrange a cavidade foi desapropriado pela Fazenda do Estado de São Paulo, em 1910, e transferido à administração do Instituto Geográfico e Geológico (IGG) em 1957 e que realizaram diversas atividades a partir do núcleo Caboclos, tais como estudos e registro de cavernas da região, organização das de atividades de uso público e o encaminhamento da proposta que resultou na criação do PETAR ▪ Nos anos de 1960 Le Bret e outros espeleólogos começam a explorar a gruta, sendo a primeira topografia em 1964. Nos anos 1990 a UPE faz novas explorações e descobertas na galeria do rio, de acesso restrito ▪ No início dos anos de 1980 o Parque foi efetivamente implantado e começou a receber uma visitação mais regular, com aumento significativo a partir da segunda metade dos anos 1990. A cavidade se localiza no Núcleo Caboclos e também acessada pelo Núcleo Casa de Pedra, ainda com pouca visitação
ATRATIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presença de diversos espeleotemas como estalactites, estalagmites e escorrimentos calcícticos ▪ Resquícios de escavações realizadas por Ricardo Krone entre o século XIX e XX (referência a uma das poucas fotos do explorador)
MEIO FÍSICO	Hidrologia: <ul style="list-style-type: none"> ▪ O trecho de visitação é seco e o conduto inferior, com mais de 2 km de extensão é percorrido por rio subterrâneo ▪ Há algumas poças d'água na porção final do trecho superior Depósitos clásticos e fossilíferos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ocorrência de depósitos sedimentares ▪ Caverna favorável a formação de depósitos fossilíferos, porém não observados superficialmente Espeleotemas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ornamentada com estalactites de diversos tamanhos Padrão da rede de condutos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ O alinhamento principal segue a orientação NE-SW (orientação da galeria principal), com inflexões NW-SE (ortogonal – orientação da segunda galeria) ▪ Nos condutos predominam os perfis vadosos de entalhamento
BIODIVERSIDADE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fauna terrestre: 32 morfoespécies de invertebrados e duas de vertebrados, sendo que três das espécies apresentam troglomorismos (Família Hahniidae: <i>Harmiella</i> sp.; Família Isotomidae; Família Paronellidae: sp.4; Família Pyrgodesmidae)

4.2.20.1. Geoespeleologia

A gruta do Monjolinho está localizada na margem esquerda do córrego Maximiano em posição elevada em relação ao nível de base local. Não foram observadas atividades potencialmente degradantes no interior de sua AI, que se apresenta em bom estado de conservação (Figura 313).

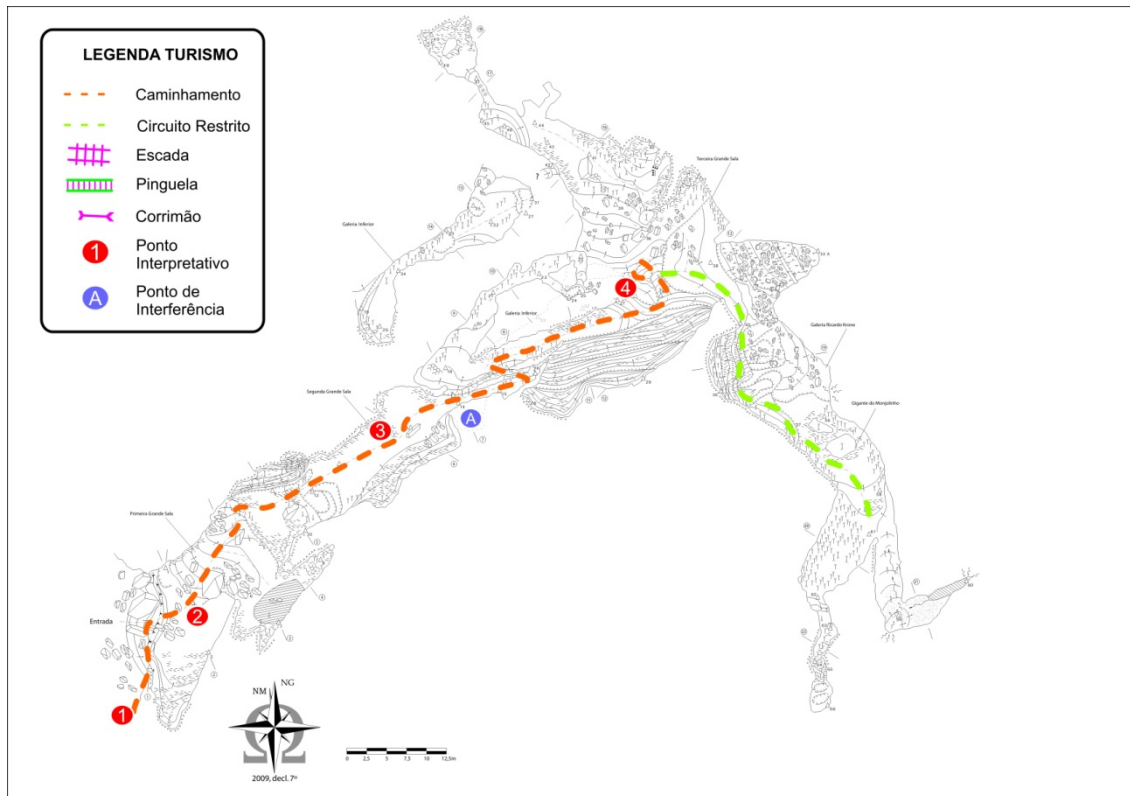


Figura 313. Paisagem subterrânea e topografia do entorno

Aparentemente a cavidade não apresenta relação direta com a topografia externa, talvez por mais se assemelhar a um abismo que a uma gruta propriamente dita. O acesso ao interior da cavidade se dá através de um pequeno pórtico a partir do qual se inicia o desnível. O Anexo 27.1 traz o mapa topográfico da cavidade.

Pouco mais a frente pode-se observar um grande *pendant*, indicando a ação dos processos de dissolução na formação desta cavidade. A partir deste ponto a descida torna-se mais intensa, inclusive ocorrência de trechos que oferecem significativo risco de queda ao visitante.

Ao longo do trecho de descida o visitante pode observar, sobretudo nas paredes laterais da cavidade, diversas feições que evidenciam o condicionamento estrutural do conduto principal (orientação preferencial ao longo da intersecção dos planos de foliação e fraturas), e também feições morfológicas de entalhamento vadoso. Os Anexos 27.2 e 27.3 trazem respectivamente as feições morfológicas indicativas de evolução e as feições geológicas e ocorrências de depósito.

Semelhante ao observado em outras cavernas da região também podem ser observados alguns depósitos clásticos no interior da cavidade, ocorrendo de forma calcificada no teto e paredes, e em posição provavelmente próxima a deposição original. Estes depósitos estão associados a fase de entulhamento regional das cavernas desta região, sendo encontrados na grande maioria das cavernas instaladas em menor cota topográfica.

A porção inicial da cavidade é relativamente pobre em espeleotemas, sendo observadas algumas estalactites de médio e pequeno porte. Na porção intermediária ocorrem alguns grandes escorrimentos, e na porção inferior colunas, estalagmites, estalactites e uma infinidade de canudos de diversos tamanhos.

Além da foliação dos calcários, que acompanha a estratificação composicional desta rocha, podem ser observados estratos argilíticos e sulfetado, sempre acompanhando a direção geral da foliação, orientada no sentido NE/SW.

Apesar de não serem observados resquícios arqueológicos ou fossilíferos, a caverna é de grande importância histórica, sendo uma das primeiras a serem exploradas por Ricardo Krone no início do Século XX (1910).

A visitação ao interior da cavidade requer cuidados especiais por parte dos turistas e monitores, pois ocorrem locais favoráveis a quedas perigosas ao longo de toda a cavidade (Figura 314).

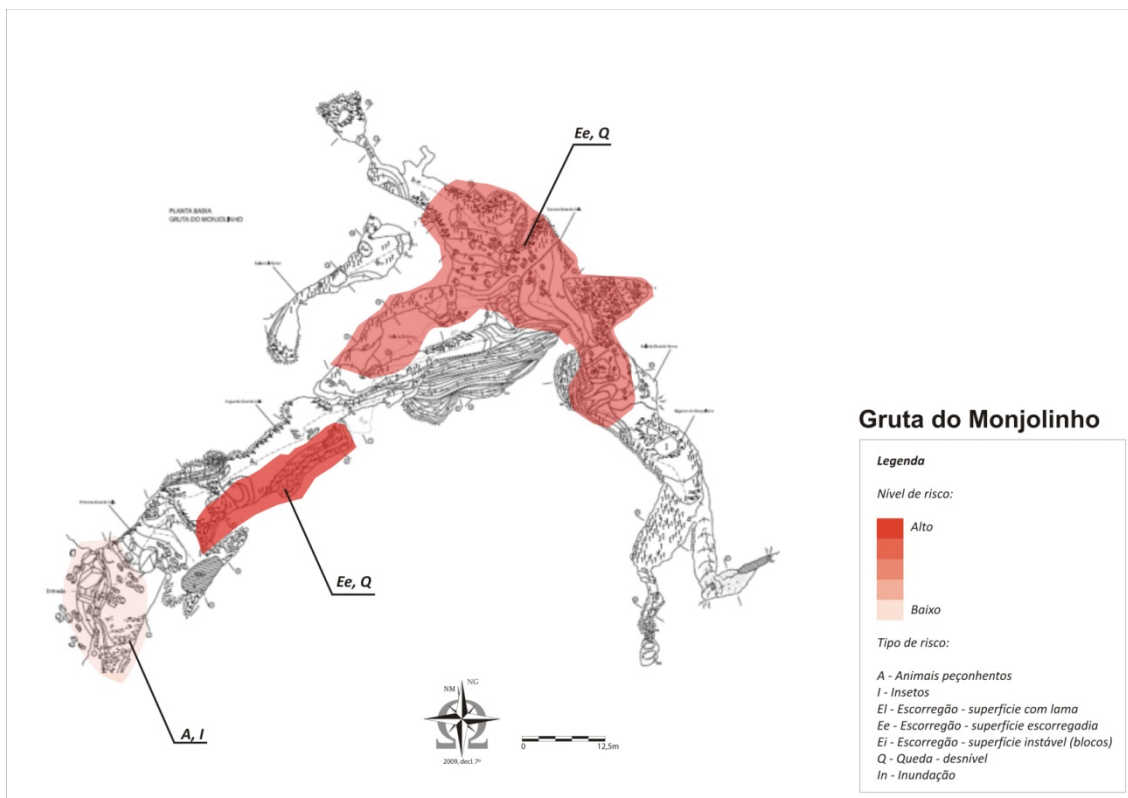
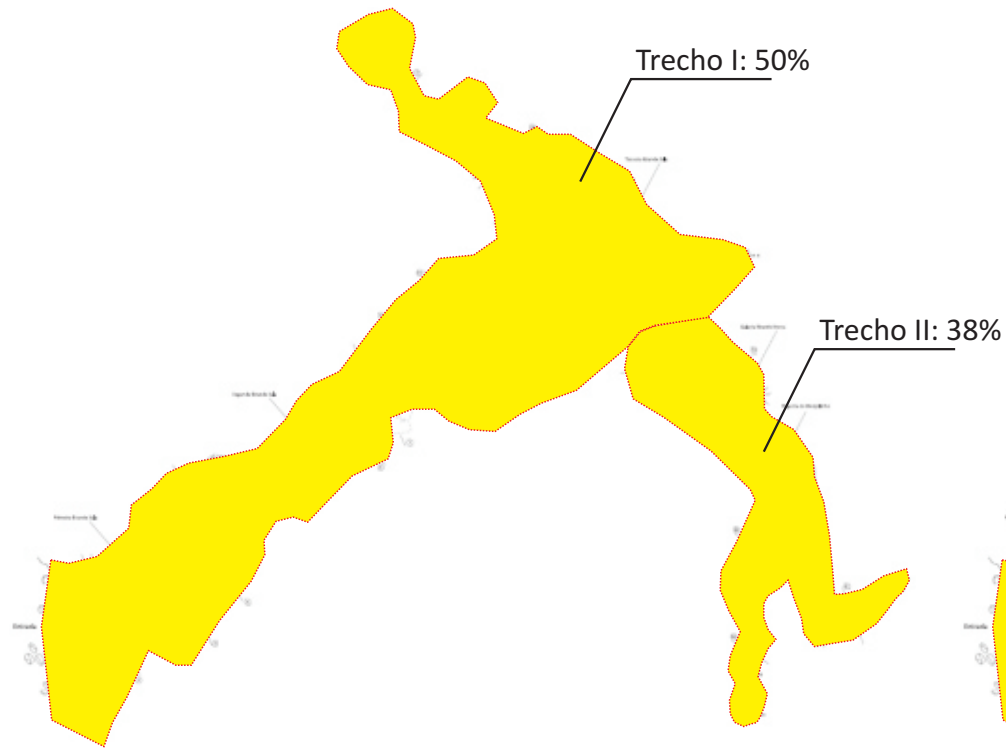


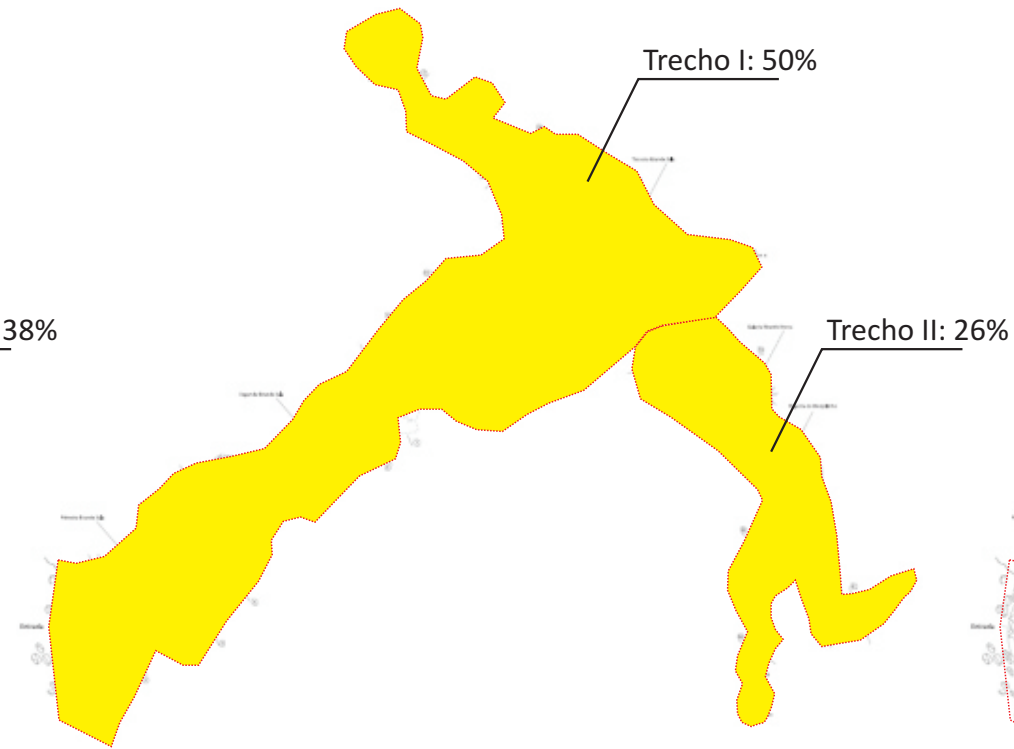
Figura 314. Feições físicas de risco a visitação na cavidade

A fragilidade do meio físico pode ser observada na Figura 315. O Anexo 27.4 traz a classificação da fragilidade da cavidade.

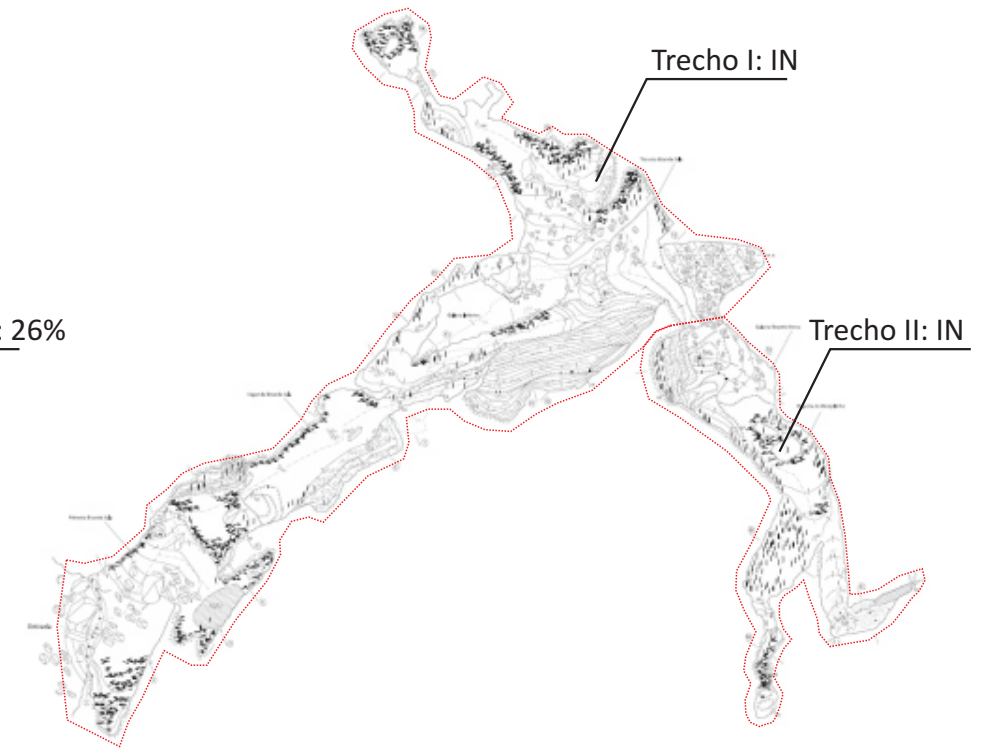
Morfologia



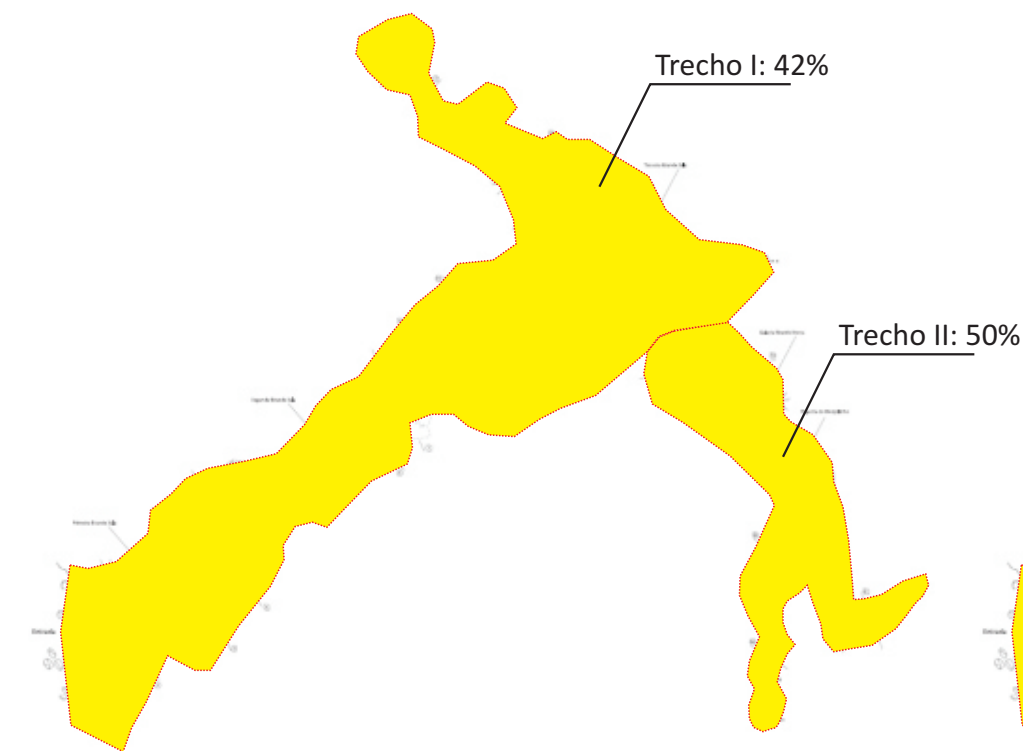
Depósitos Clásticos



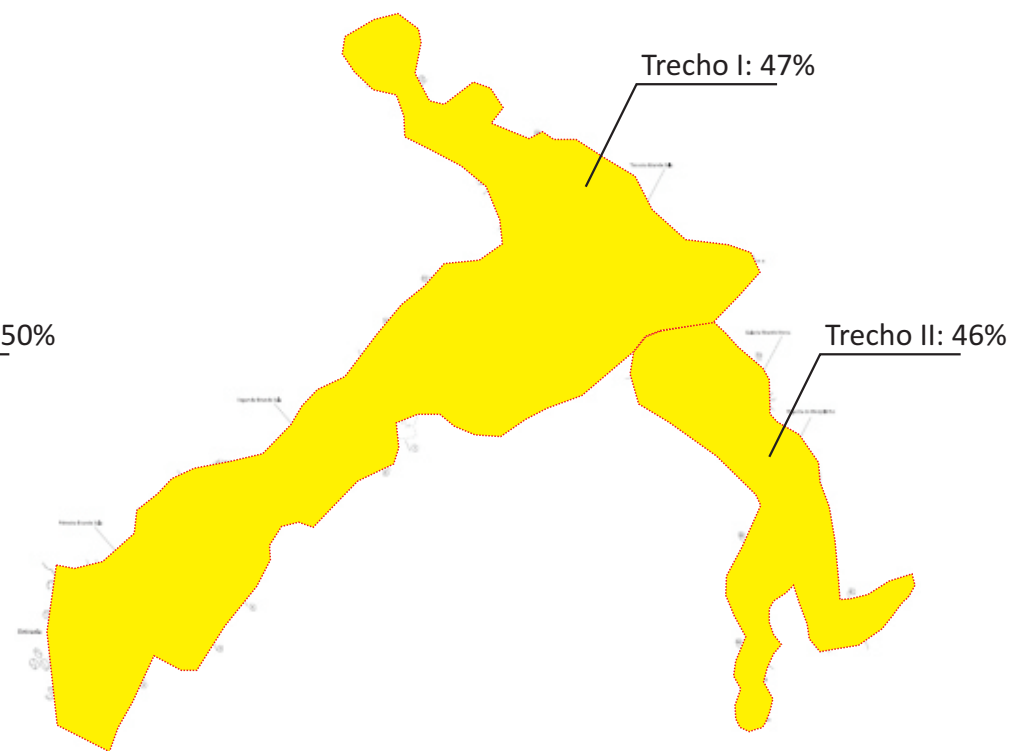
Depósitos paleontológicos ou arqueológicos



Espeleotemas



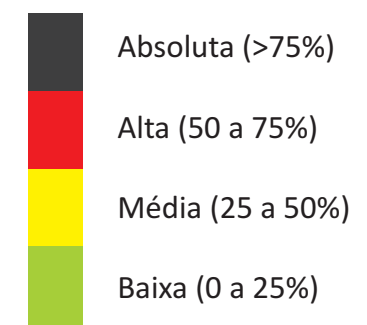
Fragilidade Específica



Gruta do Monjolinho

Legenda

Valoração dos índices de fragilidade:



IN Inexistente

NA Não avaliado

Qualidade da água

As coletas de água subterrânea na gruta do Monjolinho foram realizadas em 12/04 e 30/08/2009. A Figura 316 apresenta o local destas coletas, que corresponde a uma poça formada pela água de percolação, e a Tabela 107 resume os resultados obtidos com os ensaios de laboratório.

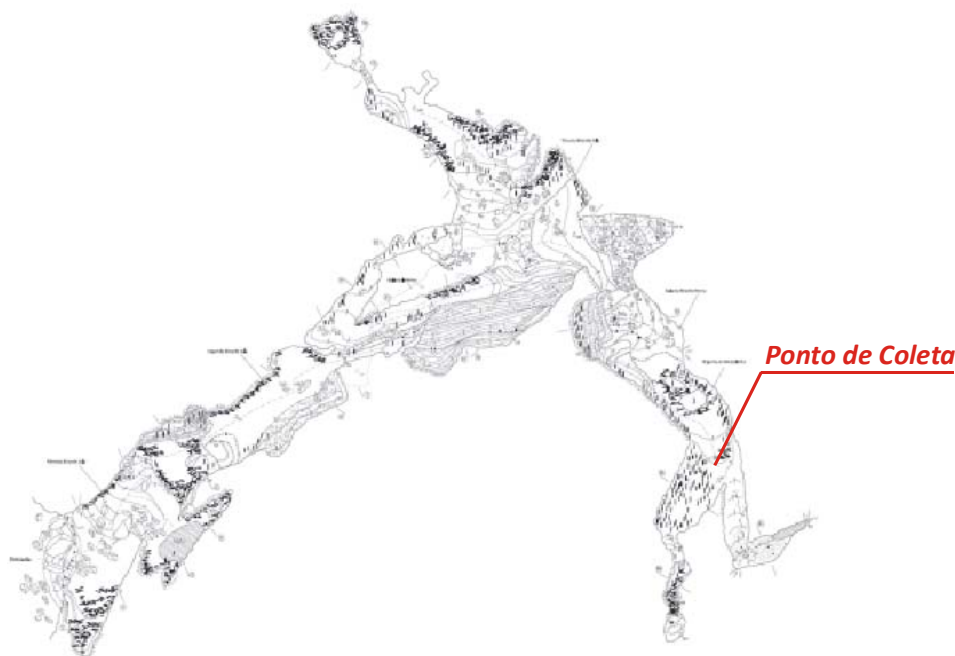


Figura 316. Ponto de coleta de água subterrânea – gruta do Monjolinho

Tabela 107. Resultados dos ensaios de água subterrânea – gruta do Monjolinho

Parâmetro Analisado	Unidade	Limite de Detecção	Data da Coleta		Padrão de Comparação
			12/04/2009	30/08/2009	
Condições Ambientais	-	-	Sol	Sol	-
pH	-	0,01	7,88	7,91	-
Temperatura	°C	0,1	17,4	15,8	-
Coliformes Fecais	NMP/100mL	1	180	199	Ausente (1) 250 (2) 200 (3) - (4)
Coliformes Totais	NMP/100mL	100	1800	1986	Ausente (1) - (2) - (3) - (4)
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100mL	1	180	199	Ausente (1) 200 (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	1,4	1,7	- (1) - (2) - (3) - (4)
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	1,4	1,7	- (1) - (2) - (3) - (4)
Nitrato	mg/L	0,1	0,2	0,3	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

Os ensaios realizados indicaram que a água subterrânea da Gruta do Monjolinho não é potável, sendo identificada a ocorrência de coliformes totais, fecais e *Escherichia coli*. Em relação a balneabilidade suas águas são classificadas como próprias de caráter excelente. As taxas de nitratos não evidenciam impacto antrópico.

4.2.20.2. Microclimatologia

A gruta do Monjolinho tem 384,25 m de projeção horizontal e 36,4 m de desnível, sendo considerada de pequenas dimensões. Em seu interior são verificados salões de morfologia diversificada, apresentando dutos secundários e gradientes de desnível. Há apenas uma entrada para sua visitação.

No nível inferior corre o rio Monjolinho, que dá nome à gruta. Em seu nível superior e mais amplo não há ocorrência de drenagens.

A Figura 317 traz a planta da gruta do Monjolinho com a localização dos pontos de instalação dos termohigrômetros.

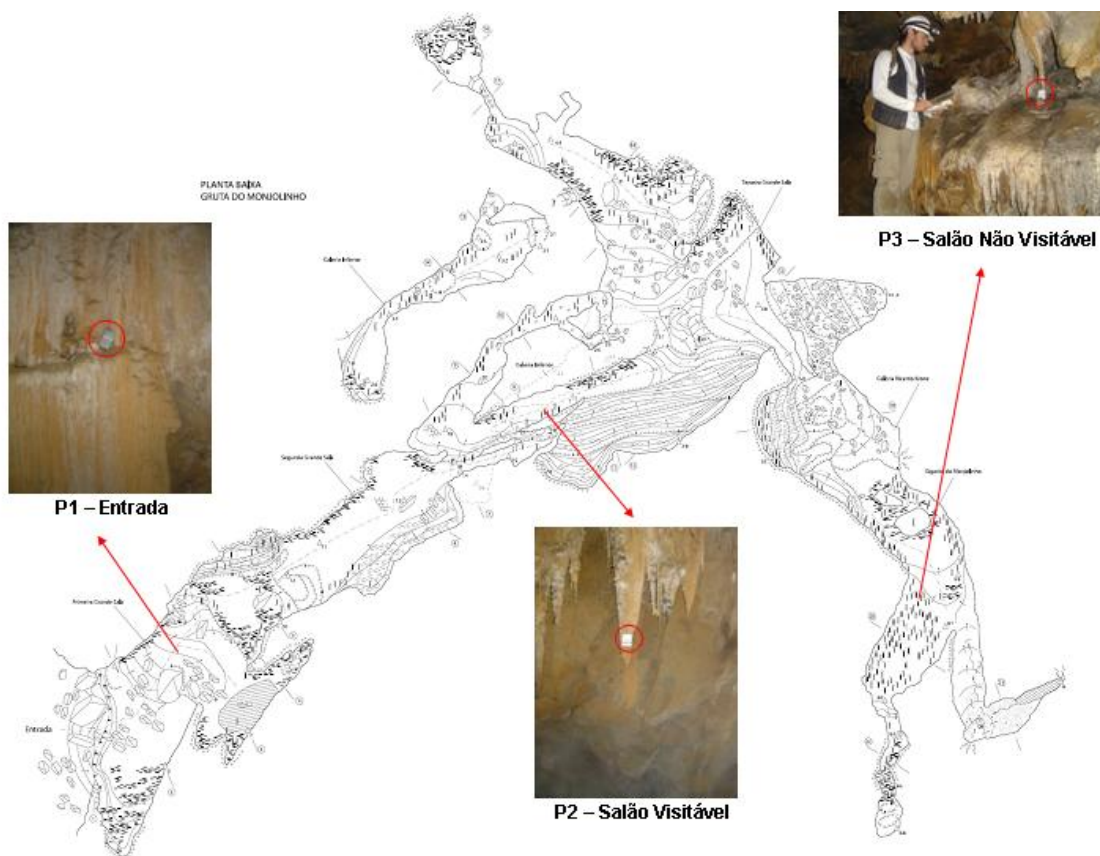


Figura 317. Localização dos termohigrômetros na gruta do Monjolinho

Os trabalhos de campo para coleta de dados nesta cavidade foram realizados entre os dias 5 e 17 de maio de 2009, datas em que os termohigrômetros foram instalados e retirados, respectivamente. O período de sete dias de amostragem de dados selecionado para a caracterização microclimática desta cavidade corresponde entre 10 e 16 de maio de 2009. Cabe destacar que os dados amostrados pelos termohigrômetros durante o período anterior ao dia 10 de maio, apresentaram comportamento semelhante aos dos dias 10 a 15 de maio, período de maior estabilidade microclimática utilizado no presente relatório.

O primeiro termohigrômetro foi instalado no interior da gruta em local próximo à entrada. Situa-se em uma zona de penumbra, com pouca entrada de luz (radiação difusa). Este ponto de instalação do sensor foi denominado *Ponto 1 – Entrada*.

O segundo sensor foi instalado em salão que liga a entrada às duas outras galerias principais da gruta. Este ponto foi nomeado de *Ponto 2 – Salão Visitável*.

O terceiro equipamento foi instalado em galeria que apresenta acesso um pouco mais arriscado para a visitação turística. Este ponto foi considerado como *Ponto 3 – Salão não Visitável*. Na realidade, o salão é visitável turisticamente, entretanto, não são todos os visitantes que chegam a esta área.

A Tabela 108 apresenta alguns parâmetros estatísticos (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 108. Parâmetros estatísticos da temperatura e UR do ar da gruta do Monjolinho

	Temperatura do ar (°C)			Umidade relativa do ar (%)		
	PI - Entrada	P2 – Salão Visitável	P3 – Salão não Visitável	PI - Entrada	P2 – Salão Visitável	P3 – Salão não Visitável
Média	16,95	17,73	17,78	99,19	98,40	97,11
Máximo	17,30	17,77	17,82	100,00	98,60	97,21
Mínimo	14,80	17,68	17,75	87,60	98,17	96,94
Amplitude	2,50	0,09	0,07	12,40	0,42	0,28
Moda	17,20	17,70	17,80	100,00	98,47	97,21
Mediana	17,20	17,72	17,77	100,00	98,40	97,12
Variância	0,35	0,00	0,00	5,48	0,01	0,01
Desvio padrão	0,59	0,03	0,02	2,34	0,12	0,09

A média das temperaturas do ar no período de estudo foi de 16,95°C na entrada da Gruta, 17,73°C no salão visitável e 17,78°C no salão não visitável. Os pontos localizados no interior da gruta registraram temperaturas médias superiores à da entrada.

A temperatura máxima foi registrada no salão não visitável, sendo de 17,82°C e a mínima, de 14,8°C, foi detectada na entrada da cavidade. Assim, a amplitude térmica foi maior na entrada (2,5°C). No salão visitável e no salão não visitável as amplitudes foram ínfimas, de 0,09°C e 0,07°C, respectivamente. São valores que estão dentro da margem de erro dos sensores.

Os dados de moda e mediana, muito próximos entre si e a média, e as baixas variâncias e desvios padrões indicam ambientes de grande estabilidade térmica, especialmente nos pontos alocados no interior da gruta.

A umidade relativa do ar registrada apresentou médias inferiores conforme mais distantes da entrada. Os valores foram de 99,19% na entrada, 98,40% no salão visitável e 97,11% no salão não visitável. Os valores de moda e mediana seguiram a mesma tendência, com valores de 100% na entrada e valores na casa dos 98% e 97% nos pontos 2 e 3, respectivamente, demonstrando a elevada umidade do ambiente subterrâneo.

As mínimas registradas no ambiente subterrâneo não ficaram distantes das máximas, indicando baixa amplitude hídrica. Na entrada, a mínima atingiu 87,6%, resultando em maior amplitude e, conseqüentemente, maiores valores de variância e desvio padrão.

O gráfico da Figura 318 apresenta a variação da temperatura do ar nos três pontos estudados, durante o período de uma semana.

Na entrada da caverna, de acordo com o gráfico, nos primeiros três dias, a temperatura do ar foi praticamente estável.

Nos outros 4 dias, nota-se maiores variações térmicas. A temperatura do ar acompanha o ciclo dioturno devido à interface com o ambiente externo e influência deste. Destaca-se que as variações diárias foram de pequenas amplitudes, em geral da ordem de 0,2°C, e atrasadas em relação às variações do tempo exterior, o que pode ser explicado pela entrada da gruta ter abertura relativamente pequena e que impede a incidência de radiação solar direta em seu interior.

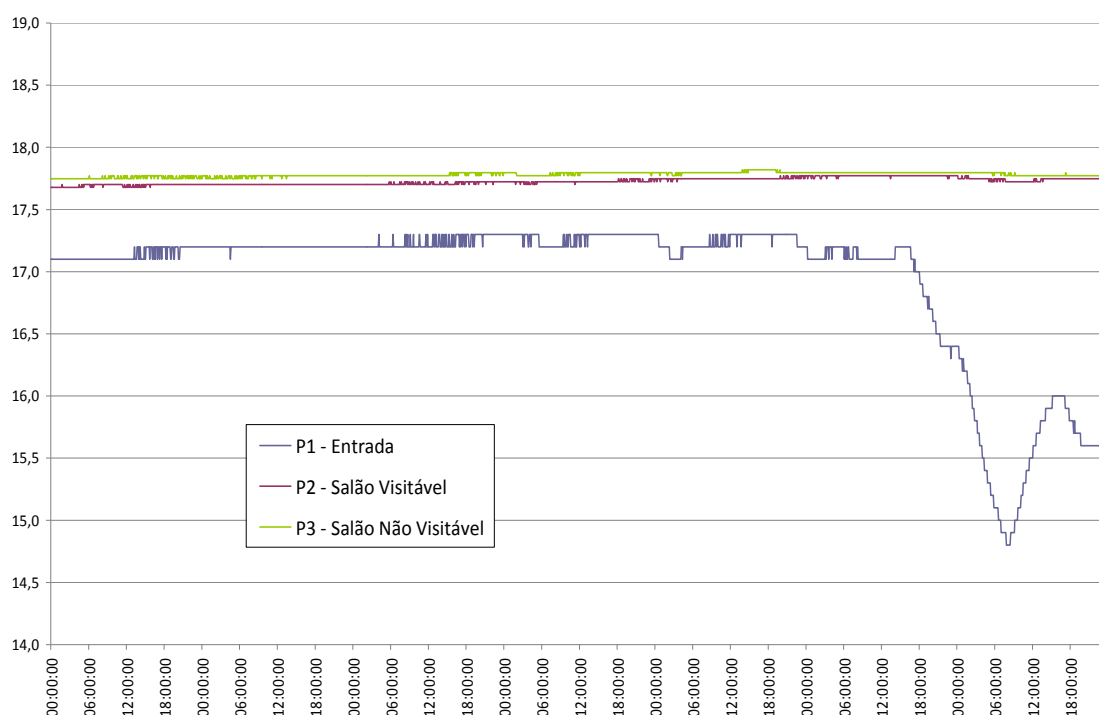


Figura 318. Variação da temperatura do ar (°C) na gruta do Monjolinho

Destacam-se os registros do dia 15 de maio, em que se verifica queda acentuada da temperatura apenas na entrada da gruta. A variação ocorrida segue o ciclo diurno. Tal queda na temperatura é decorrente da passagem de uma frente fria na região.

Verifica-se, além das oscilações cíclicas entre o dia e a noite, que há outras variações ainda menores e não cíclicas dentro dos períodos. Estas ocorrem devido à circulação do ar e ocorrência de ventos, além da influência, durante o dia, da nebulosidade sobre a incidência da radiação solar na superfície terrestre.

Nos outros pontos, *Salão Visitável* e *Salão Não Visitável*, a temperatura se manteve estável durante todo o período, com variações ínfimas, de gradiente inferior a 0,1°C. Mesmo nos dias 15 e 16 de maio, as variações foram desprezíveis. Deste modo, as áreas em que foram locados ambos os pontos tratam-se de ambientes com baixa troca energética.

Devido à época do ano, de transição do período mais quente para o mais frio, e a tendência da temperatura no interior da caverna ser mais estável, mantendo a média anual, o interior desta cavidade fica mais quente do que a entrada. Isto explica as maiores médias de temperatura nas galerias mais distantes da entrada, como foi observado nos dados registrados.

A Figura 319 apresenta as variações da umidade relativa do ar na gruta do Monjolinho.

No meio subterrâneo, a umidade do ar tende a saturação devido à baixa incidência de radiação solar, a proteção do ambiente pelo capeamento rochoso, ao gotejamento dos espeleotemas e à própria umidade do subsolo. No caso da gruta do Monjolinho, o clima úmido da região e a umidade proveniente da mata do meio exterior à gruta também favorecem a saturação do ar na sua entrada.

Nos dados do ponto 1 – *Entrada* verifica-se uma queda dos valores a partir da 00:15h da noite, culminando no valor mínimo de 88,0% às 6:45h, horário próximo ao nascer do sol.

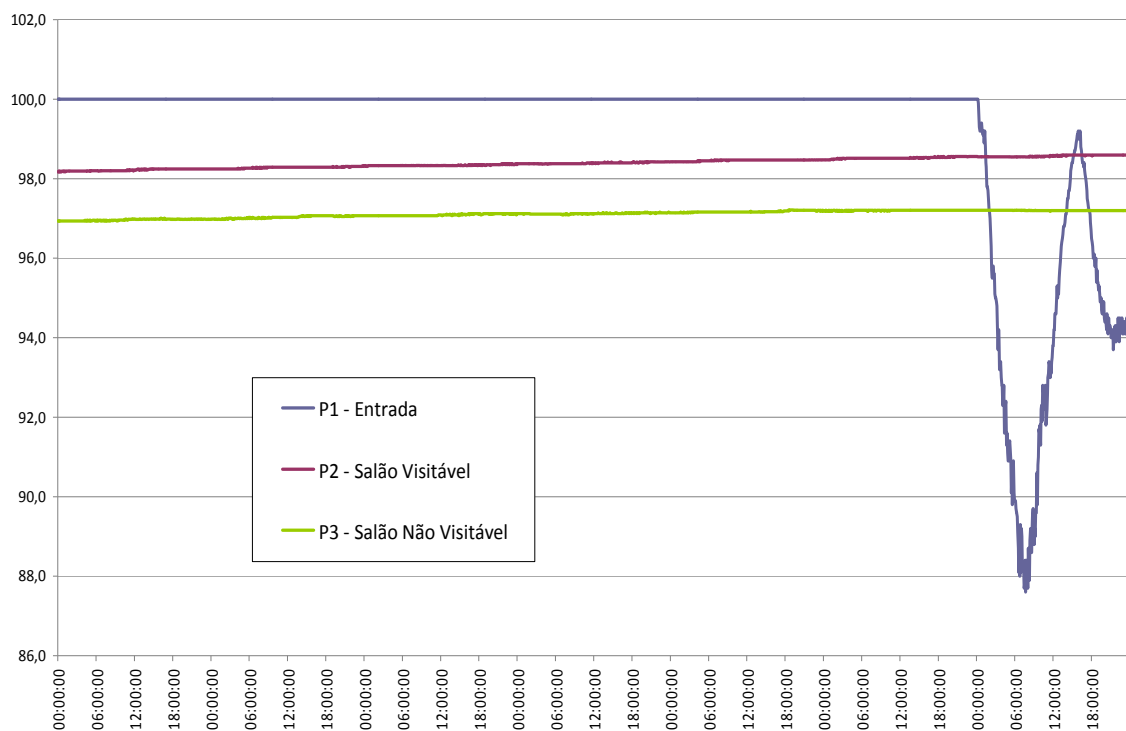


Figura 319. Variação da umidade relativa do ar (%) na gruta do Monjolinho

Pelos dados de temperatura do ar observa-se a passagem de frente fria na região. Tais fatores levam a considerar que deve ter ocorrido durante a madrugada do dia 16 instabilidade provocada por gradientes adiabáticos formados pela passagem da frente fria e, desta forma, presença de ventos de maior intensidade e maior circulação de ar no exterior à gruta. Deste modo, houve queda da umidade relativa do ar, embora a temperatura tenha caído também.

Nos salão visitável e no salão não visitável, os valores de umidade relativa do ar também foram elevados, mas não atingiram 100% em nenhum momento.

O gráfico revela enorme estabilidade do ambiente também em relação à UR.

A média de UR do ar inferior no interior da caverna pode estar relacionada com a temperatura, uma vez que quanto maior a temperatura, para uma mesma quantidade de água no ar, menor são os valores de umidade relativa. Esta correlação pode ser constatada nos dados amostrados.

Sobre a detecção de variações do microclima cavernícola em função de visitação humana, simulou-se uma visitação antes da retirada dos equipamentos, com a permanência de três pessoas durante uma hora no interior da gruta.

De acordo com os dados não foram registradas variações de temperatura e umidade que possam ser atribuídas a esta visitação.

Não há registros de outros visitantes na gruta do Monjolinho durante o período de registro dos sensores por parte da administração do Núcleo Caboclos do PETAR, embora não se descarta a possibilidade de terem ocorrido visitações, uma vez que este controle é falho. Entretanto, destaca-se que não foram encontradas variações an malas tanto nos valores de temperatura como de umidade e que possam ser atribuídas a alguma eventual visitação humana.

A Figura 320 apresenta os locais de medições para elaboração de perfis de temperatura e concentração de CO₂ do ar. A Figura 321 mostra os perfis de temperatura do ar e a Figura 322, os perfis de concentração de dióxido de carbono no ar da cavidade estudada. Os dados foram coletados a partir de leituras visuais diretamente no sensor na tarde do dia 17 de maio de 2009.

Para ambos os parâmetros foram realizadas medições simulando-se os ambientes sem visitação e com visitação (presença de 3 pessoas com distância de cerca de 2,5 m do sensor).

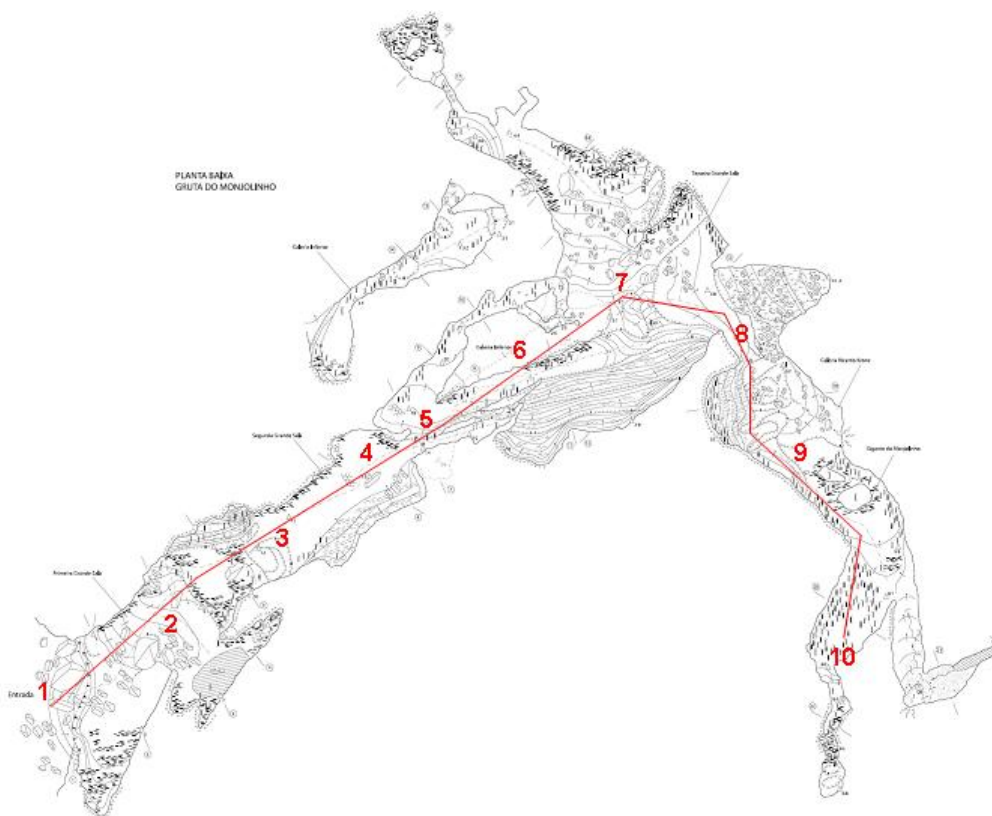


Figura 320. Trajeto para elaboração de perfis de temperatura e concentração de CO₂ do ar da gruta do Monjolinho

Sobre a variação da temperatura do ar verificada no perfil, elas seguem os dados amostrados nos termohigrômetros. Quanto mais distante da entrada, maiores os valores, de acordo com o perfil sem visitação. O perfil gerado simulando-se visitação apresentou valores maiores, mas foi obtido durante período mais quente do dia.

Portanto, tais dados devem ser analisados com cautela, considerando-se que a metodologia empregada é frágil, onde as leituras de termômetro foram realizadas manualmente e em momentos diferentes.

Embora de frágil correlação, devido à amostragem pequena e através de método pouco confiável, verifica-se aumento de concentração de CO₂ em alguns trechos da gruta com a visitação simulada. Os dados estão de acordo com a morfologia da gruta, pois a concentração de CO₂ pode ser alterada com maior intensidade em ambientes menores e de baixa circulação de ar e, conseqüentemente, dispersão de gases.

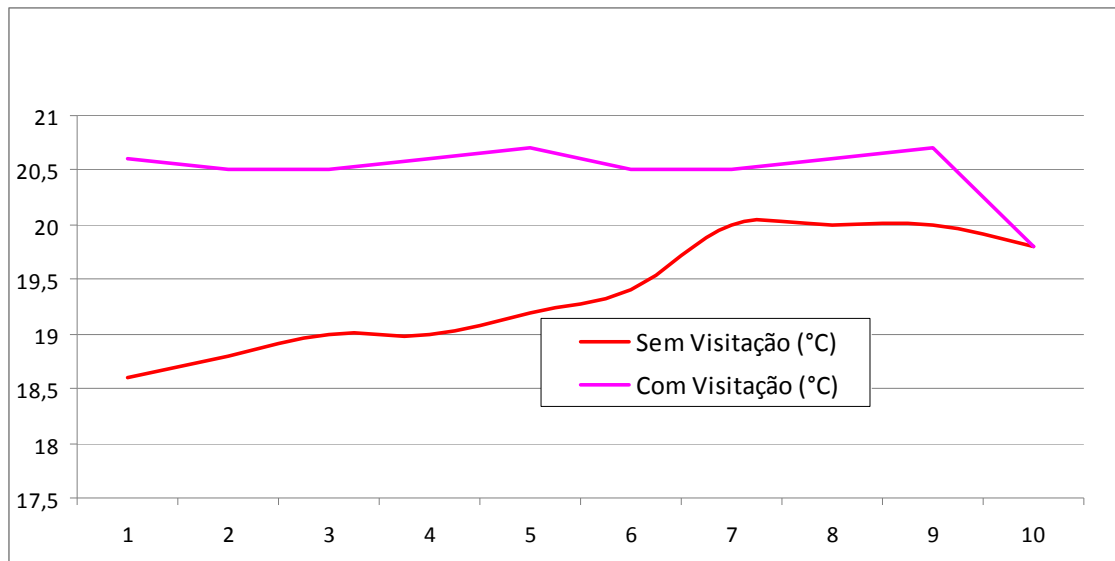


Figura 321. Perfis de temperatura do ar

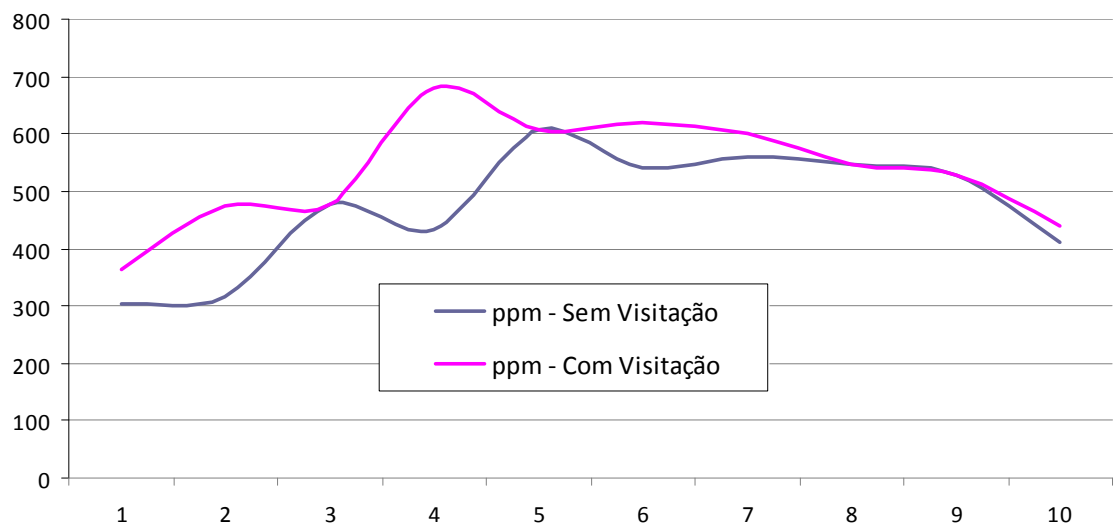


Figura 322. Perfis de concentração de CO₂.

Por fim, deve ser ressaltado que esta gruta merece atenção em relação ao impacto de alterações microclimáticas, considerando-se os dados obtidos nos salões visitável e não visitável. Os valores de temperatura e umidade relativa do ar nestes pontos demonstraram uma baixa troca de energia, sendo locais bastante estáveis e com pouco dinamismo de circulação de ar.

Portanto, embora sem comprovação empírica pelos dados registrados pelos termohigrômetros, entende-se que a visitação turística pode ser capaz de alterar significativamente os atributos do microclima da gruta do Monjolinho, dependendo da quantidade de pessoas e tempo de permanência em seu interior.

Para que haja avaliação mais adequada e detalhada da magnitude dos impactos da visitação turística sobre o microclima da gruta do Monjolinho, com verificação da amplificação de parâmetros atmosféricos frente às fontes de energia introduzidas artificialmente na cavidade, seria necessária:

amostragem de dados em períodos maiores e em diferentes épocas do ano, especialmente para o CO₂; dados de anemógrafo para compreensão da circulação do ar na atmosfera cavernícola e; experiências com visita turística de grupos com diferentes números e tempo de permanência de pessoas em seu interior durante a coleta de dados.

Deste modo, poderia ser melhor descrito e avaliado se a visita turística pode comprometer a preservação do ambiente subterrâneo, da fauna cavernícola ou ainda a salubridade dos próprios visitantes.

A fragilidade do microclima pode ser observado na Figura 323.

Gruta do Monjolinho

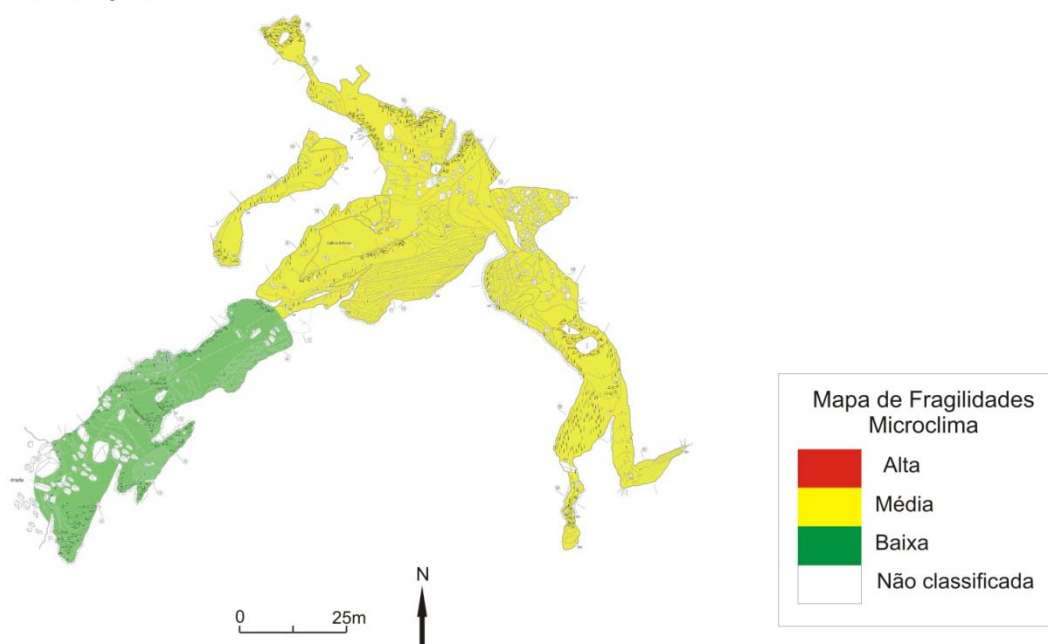


Figura 323. Fragilidade do microclima da gruta do Monjolinho

4.2.20.3. Fauna cavernícola

Fauna Terrestre

Cavidade com entrada descendente, com passagens estreitas e irregulares até atingir um grande salão afótico muito íngreme. Assim como a cavidade anterior, esta também foi visitada apenas na campanha de setembro.

Como recursos tróficos foram observados detritos vegetais (inclusive troncos de árvores em algumas regiões – Figura 324), folhiços, insetos mortos e três ou quatro pontos de guano exauridos de morcegos indeterminados.



Figura 324. Troncos de árvores observados na região de penumbra da gruta do Monjolinho

Foram observados seis grilos *S. brevipennis*, três *C. fasciatus* (uma jovem), cinco aranhas *Loxosceles* sp., dois opiliões *S. spelaeum*, quatro *Z. travassosi* (duas ninfas e dois adultos) e aproximadamente sete larvas de díptero Keroplatinae penduradas na linha d'água. Também foi avistado um anuro *Cycloramphus eleutherodactylus* (Cycloramphidae – Figura 325A), penas de aves e ossos de mamífero indeterminado (Figura 325B). A lista completa das espécies da fauna terrestre registradas durante os levantamentos é apresentada no Anexo 27.5.



Figura 325. (A) *Cycloramphus eleutherodactylus* (Cycloramphidae) na gruta do Monjolinho. (B) Ossada de mamífero na gruta do Monjolinho

Analisando-se a lista de espécies da gruta do Monjolinho, observa-se a presença de 32 morfoespécies de invertebrados e três de vertebrados (dois a partir de vestígios), comparados com 11 morfoespécies de invertebrados citadas anteriormente (não há registros de vertebrados em literatura). Entre os 34 grupos encontrados (invertebrados + vertebrados), dez podem ser os mesmos registrados em literatura, dessa forma, foram 25 novas ocorrências, além de uma única espécie registrada anteriormente, que não foi encontrada no presente estudo (total de 36 registros). Três espécies encontradas apresentaram troglomorismos (ausência de olhos e pigmentação).

A cavidade foi classificada como de fragilidade máxima para fauna terrestre, por ser localidade-tipo, e única localidade conhecida, do pequeno diplópode *Yporangiella stygius* (Pyrgodesmidae), espécie troglomórfica que depende da presença de guano de *D. rotundus*, conforme observado em estudo realizado em 2005. No entanto, não foram observados exemplares durante o presente inventário,

o que é consistente com a hipótese de baixa população, justificando, ao lado do alto endemismo, medidas estritas para sua proteção. Uma vez que os morcegos hematófagos são altamente sensíveis à visitação humana, tendendo a abandonar cavernas com uso turístico, a população de *Y. stygius* na cavidade torna-se muito ameaçada.

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

Espécies ameaçadas: *Yporangiella stygius* (Diplopoda)

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

Fragilidade do meio biótico

A fragilidade do meio biótico pode ser observado na Figura 326.

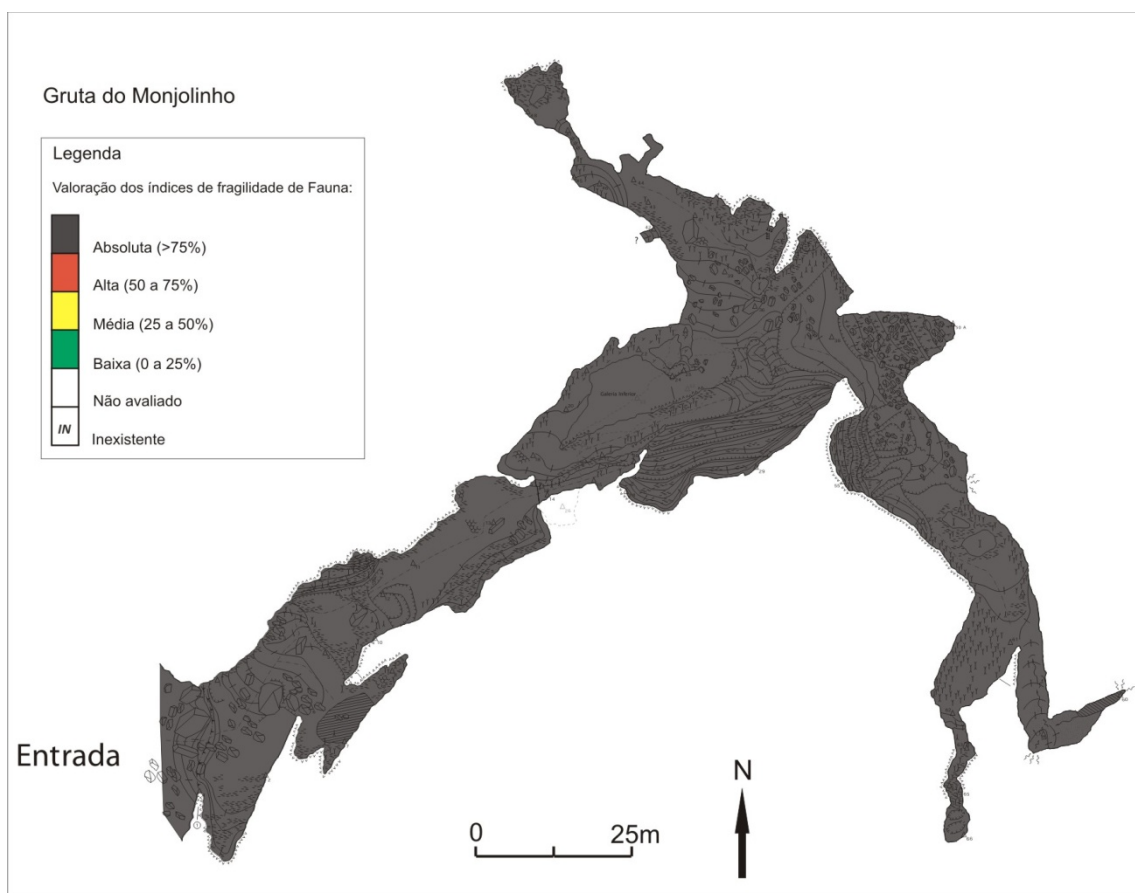


Figura 326. Fragilidade do meio biótico da gruta do Monjolinho

4.2.20.4. Fungos e outros patógenos

Foi coletada uma amostra de mancha de guano e encaminhada para análise laboratorial. A Tabela I 13 apresenta de forma resumida as características da amostra coletada na gruta do Monjolinho.

Tabela I09. Caracterização da amostras coletadas

Amostra	Característica da amostra	Local	Resultado
Nº 32	Seca, negra, não foram encontrados indivíduos sobrevoando o ponto. Local sem iluminação durante o dia, com temperatura de 16,9°C e 96% de umidade, mancha nas dimensões 0,85x2,00 m.	Salão do abismo, 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 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.

4.2.20.5. Patrimônio histórico, cultural e arqueológico

A gruta do Monjolinho, não apresenta registros arqueológicos em literatura, e suas características a configuram como um ambiente pouco favorável a ocupação humana pretérita. A Tabela I 10, abaixo, resume os registros encontrados para esta caverna.

Tabela I 10. Registros arqueológicos da gruta do Monjolinho

Agrupamento 9	Bibliografia ¹	Prospecção ²	CVA ³	SVABP ⁴	SVARP ⁵
Gruta do Monjolinho					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 PMEs

** 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 Monjolinho está implantada em média vertente de grande inclinação. Na superfície observa-se fragmentos soltos de rocha calcária e afloramentos rochosos. A área é coberta por mata alta, sendo a visibilidade da entrada da gruta prejudicada pela presença da mata. A paisagem no entorno da Gruta é muito preservada, com grandes árvores e integridade do solo. Um fato que deve ser destacado, assim como foi na gruta da Arataca, é a circulação de moradores nas proximidades desta, já que ela está no caminho que vai até a cidade de Iporanga. A entrada da caverna fica em encosta muito íngreme e sua entrada apresenta vários blocos deslocados, com perigo de desmoronamento, correspondendo a itens menos favoráveis para a ocupação humana

4.2.20.6. Uso público

A caverna é bastante desnivelada, tem entrada espaçosa, porém com piso descendente, argiloso e liso. Vários salões espaçosos e planos são separados por passagens estreitas, acidentadas e perigosas; duas dessas passagens são pontes naturais estreitas e sem proteções laterais. A caverna é seca e decorada, mas sem atrativos que justifiquem grandes caminhadas para observação de formações corriqueiras ou espaços nada especiais.

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

- **Toponímia:** o nome da gruta – Monjolinho – vem do nome desse equipamento que era utilizado pelas comunidades tradicionais da região.
- **Descritivo do atual circuito de visitação:** logo após a descida da entrada da caverna, íngreme e lisa, uma pequena subida dá acesso à sua parte mais interna; em continuidade, faz-se uma descida abrupta de uma formação sobre uma ponte estreita de pedra, primeira passagem perigosa da caverna. O caminhamento continua tranquilo, desníveis vencidos por técnicas simples de escalada ou por trechos descendentes de tetos baixos. O limite da visitação é a segunda ponte, essa descendente, estreita e recoberta com argila, cuja transposição exige equipamentos de segurança.
- **Pontos interpretativos:** 1º - Histórico da região, visitas de Richard Krone (referência a uma das poucas fotos do explorador), cuidados na descida da entrada, perigos internos na caverna.

O percurso de caminhamento proposto para a gruta do Monjolinho se encontra na Figura 327.

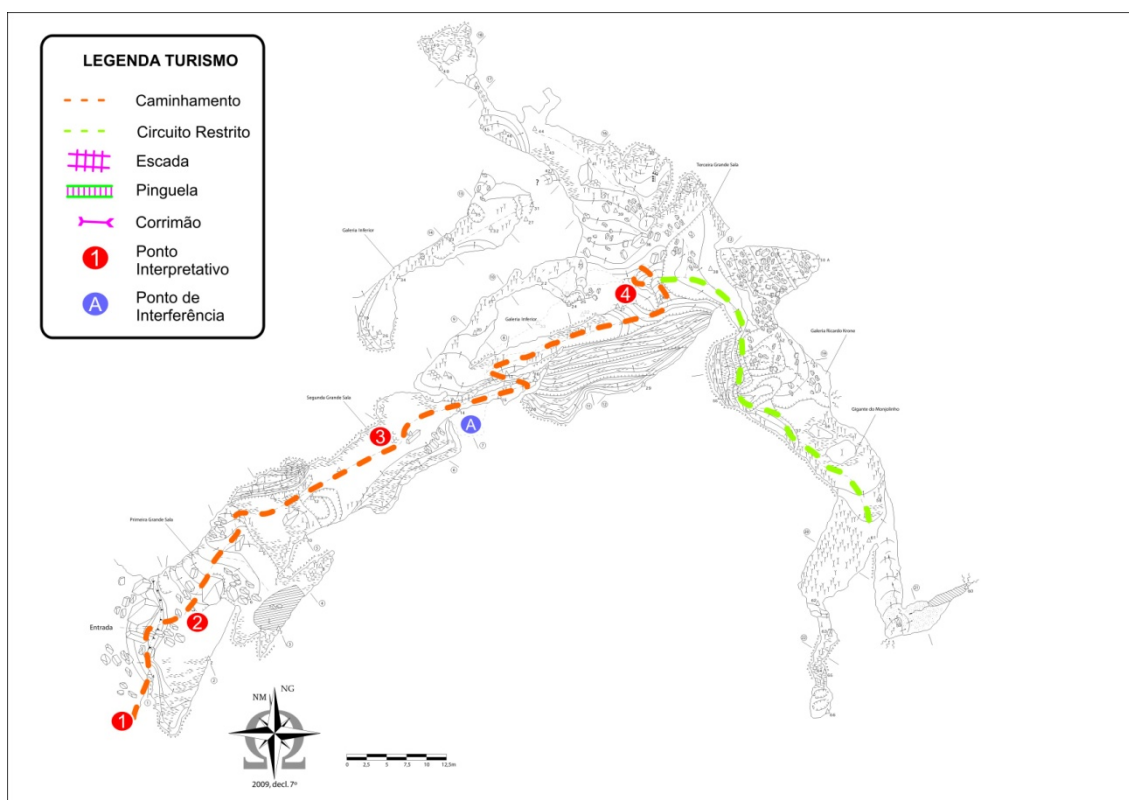


Figura 327. Gruta do Monjolinho –caminhamento com os pontos interpretativos

4.2.20.7. Síntese das recomendações para o zoneamento ambiental espeleológico

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

Meio Físico: A cavidade é morfológicamente semelhante a um abismo. É possível verificar diversas fases de formação com depósitos clásticos. Na sua porção final apresenta um depósito de sedimentos calcificados com espeleotemas em bom estado de conservação. A caverna foi considerada, em termos gerais, como de média fragilidade.

Microclima: Não há restrições à visitação, apesar de ter sua porção média-final classificada como de média fragilidade.

Espeleobiologia: É a única cavidade, entre todas as estudadas, onde foi registrada a ocorrência de um diplópode, de baixíssima densidade e dependente de guano de morcegos hematófagos. Como a presença desta espécie monotípica subterrânea só foi registrada nesta caverna, a visitação não deve passar do ponto interpretativo 2. A caverna foi considerada como de alta fragilidade.

Turismo: A visitação dessa caverna exige um grau mínimo de condicionamento físico e preparo dos visitantes. A visitação deve ser restrita até a primeira descida, depois da ponte natural. Existe a proposta de outros dois circuitos de visitação mais restrita.

Estas recomendações são sintetizadas por meio das fragilidades integradas – máximas e ponderadas –, apresentadas na Figura 328.

A caverna foi considerada como de fragilidade absoluta, em função da presença de morcegos e de um raro diplópode. Mesmo no índice ponderado, a fragilidade da caverna é alta.

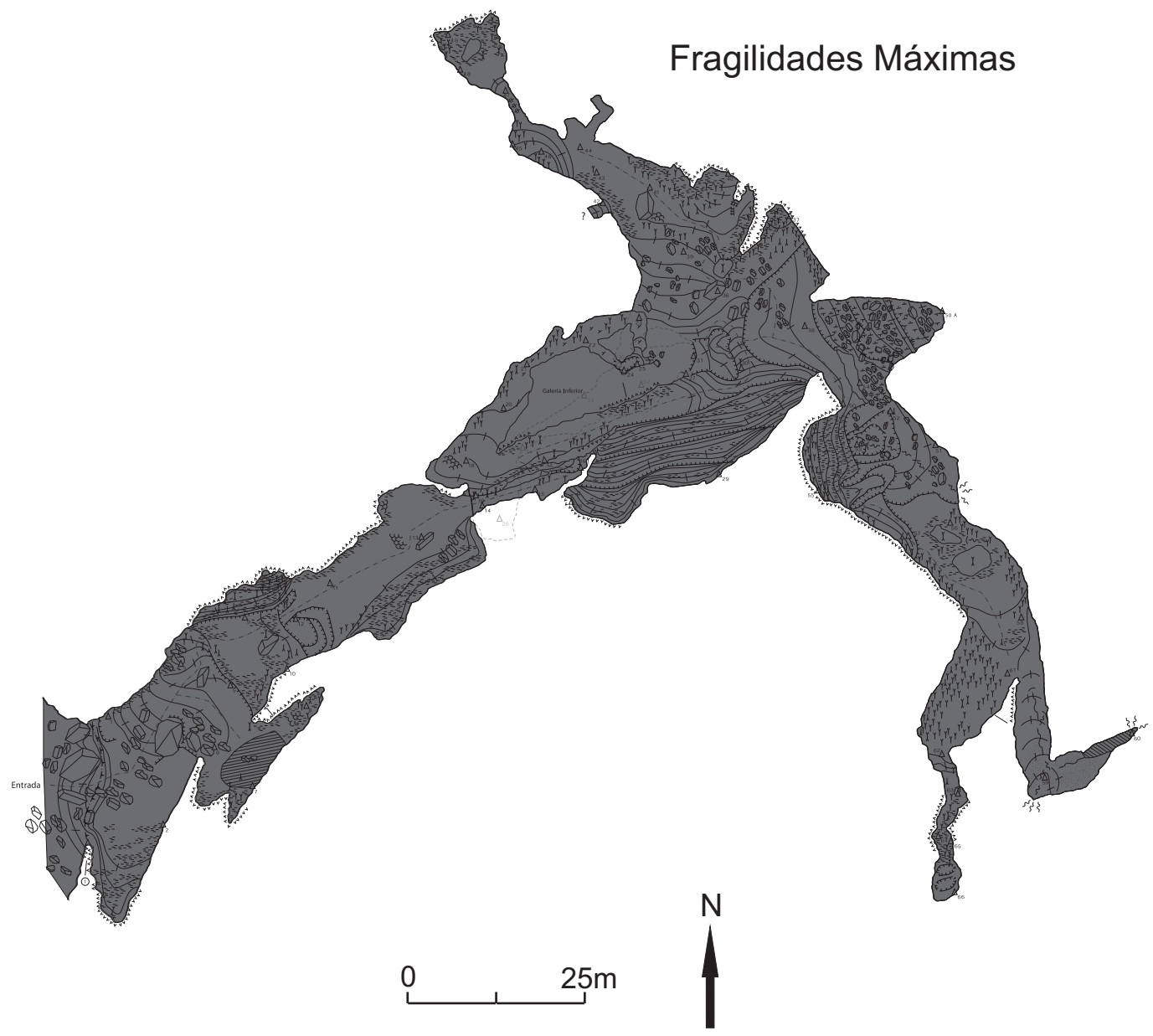
4.2.20.8. Zoneamento Ambiental Espeleológico

O ZAE da gruta do Monjolinho é apresentado na Figura 329 e descrito na Tabela III.

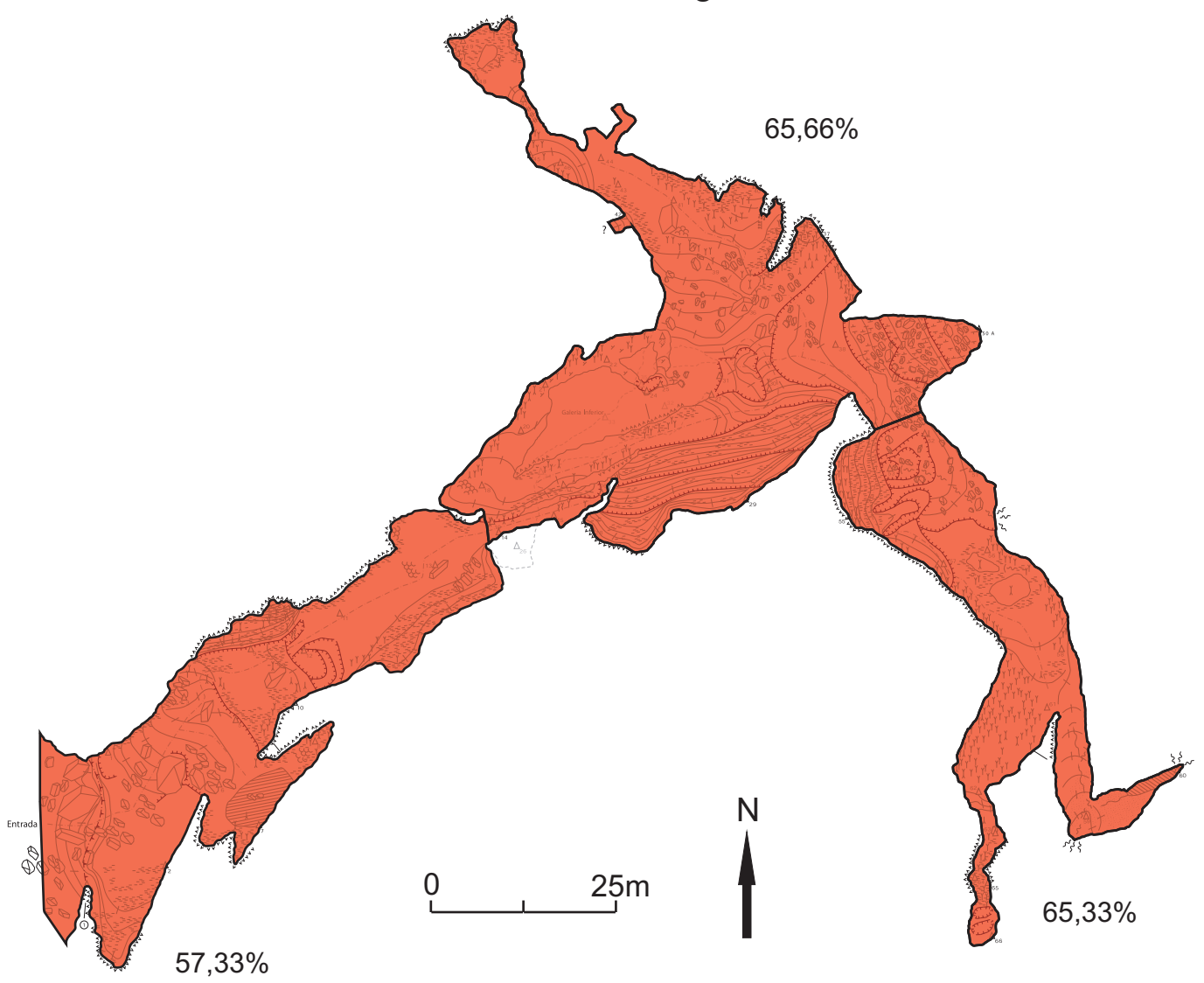
Tabela III. Descrição geral do ZAE da gruta do Monjolinho

Zona	Descrição da Área	Uso Permitido	Uso Não-permitido	Recomendações específicas
AI	Projeção da caverna em superfície e um entorno de 250m ao seu redor.	Uso indireto dos recursos naturais.	Uso direto dos recursos naturais.	-
ZI	Trecho da caverna após o abismo.	<ul style="list-style-type: none">▪ Pesquisa▪ Fiscalização.	<ul style="list-style-type: none">▪ Espeleoturismo▪ Espeleologia.	-
ZP	Trecho da caverna até o abismo, com caminhamento de visitação delimitado.	<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.	Instalar uma placa ao final do circuito, indicando o motivo do restante da caverna ser ZI.

Fragilidades Máximas







Fragilidade Ponderada



Gruta do Monjolinho

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

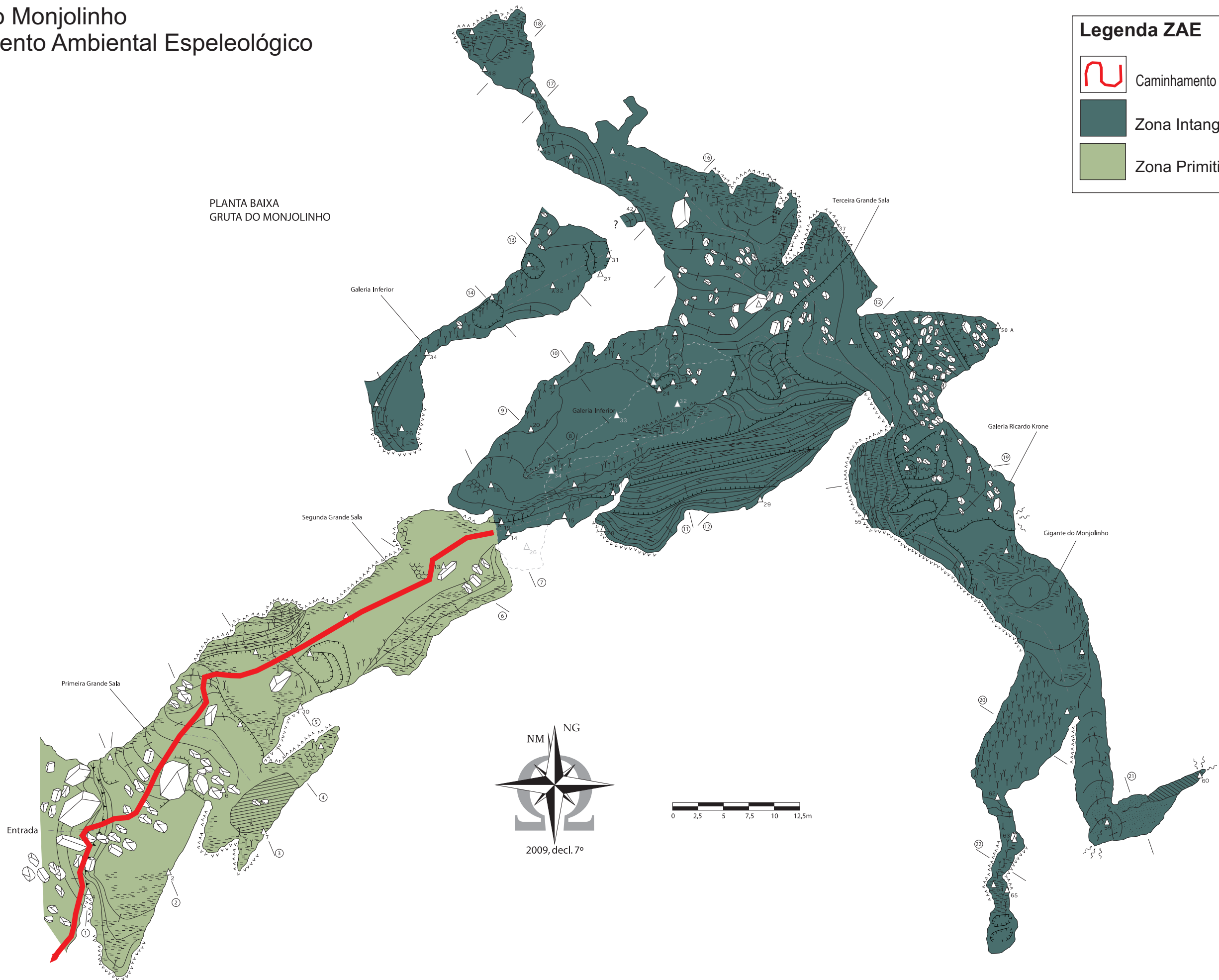
Gruta do Monjolinho

Zoneamento Ambiental Espeleológico

Legenda ZAE

-  Caminhamento delimitado
-  Zona Intangível (ZI)
-  Zona Primitiva (ZP)

PLANTA BAIXA
GRUTA DO MONJOLINHO



Capítulo 5



**PROGRAMAS de
GESTÃO**

5. PROGRAMAS DE GESTÃO

Os Programas de Gestão apresentados neste capítulo buscam refletir o universo de ações necessárias à implantação e consolidação dos Planos de Manejo Espeleológico das 20 cavernas selecionadas nos cinco agrupamentos do PETAR.

A revisão destes PME está prevista para 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, balizadas pelo Plano de Manejo do PETAR⁶, sempre embasadas nos diagnósticos constantes nestes PME e em estudos posteriores, de acordo com o zoneamento de cada cavidade e tendo o Conselho Consultivo como principal foro de discussão dessas questões.

Considerando a relevância dos sistemas cársticos e o patrimônio espeleológico que configuram a paisagem do Parque e sua Zona de Amortecimento, as diretrizes e linhas de ação dos PME do PETAR foram definidas e revistas a partir da análise conjunta do Plano de Manejo do Parque que, por sua vez, define estratégias de proteção e manejo do carste e do patrimônio espeleológico e inclui as orientações quanto à política de uso público nos núcleos de visitação. Ao mesmo tempo, os PME orientam as medidas e ações voltadas ao manejo e proteção das cavidades analisadas, subsidiando também o Plano de Manejo do PETAR.

Os Programas de Gestão de Uso Público, Monitoramento e Pesquisa Científica foram elaborados considerando-se as matrizes de planejamento estruturadas com elementos obtidos dos diagnósticos e das oficinas e reuniões técnicas, possibilitando o alinhamento entre as informações técnicas, as expectativas das comunidades e a postura institucional estabelecida.

Ao longo deste capítulo serão apresentadas as matrizes de análise situacional estratégica (Ferramenta SWOT, ver capítulo de metodologia), onde pontos fortes e pontos fracos, fraquezas e oportunidades para cada programa de gestão foram levantados e discutidos.

5.1. Programa de Uso Público

O domínio subterrâneo guarda alguns dos últimos ambientes ainda intocados do nosso planeta. Em seus espaços, suas cristalizações, seus sedimentos e sua fauna tão peculiares, as 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).

Um dos objetivos de um PME é o aperfeiçoamento das medidas e ações voltadas à minimização de impactos da visitação e à proteção efetiva do ambiente subterrâneo, em um processo contínuo e permanente.

⁶ Nesta data, junho/2010, o plano de manejo do PETAR está em fase final de elaboração

Acrescentando-se a este objetivo as estratégias de gestão das UC onde as atividades desenvolvidas agregam educação, sensibilização e geração de oportunidades de trabalho e renda, as cavernas, além de sua função ecológica, apresentam-se como alternativas ao desenvolvimento sócio-econômico das comunidades locais.

O Programa de Uso público das cavernas do PETAR 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).

Pelo menos duas iniciativas devem ser destacadas como resultado na elaboração do Programa de Uso Público:

- o uso de materiais adequados na implantação de equipamentos facilitadores no interior de cavernas, de forma a diminuir os impactos do uso público; e
- a proposição de caminhamento fixo para a visitação – prática que já era adotada em diversas das cavernas manejadas – conjugada às 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 – descrito no capítulo 4 - possibilita a definição de diferentes roteiros de visitação, com capacidades de carga provisória, e estabelecimento de procedimentos de registro e monitoramento dos fluxos de visitas. A intenção é que os roteiros sejam implantados de forma escalonada.

Outra premissa fundamental na concepção do Programa de Uso Público é o atendimento a todas as possibilidades de espeleoturismo diagnosticadas, de modo a permitir uso diferenciado para públicos de distintos perfis (cf. item 5.1.3), que incluem atividades educacionais, contemplativas e de aventura e lazer, para diversas faixas etárias e com diferentes limitações físicas e de mobilidade.

5.1.1. Diagnóstico da Situação Atual

Dentre os parques incluídos nestes PME, o PETAR apresenta uma das situações mais complexas com relação ao uso público, relacionada ao contexto sócio-econômico em que a UC está inserida e às dificuldades de gestão organizacional.

Desde o momento de sua criação e ao longo dos anos que se sucederam, com as restrições ambientais, limitações físicas para o uso agrícola e industrial e o próprio contexto histórico de exclusão das comunidades locais, o turismo, e em especial a visitação em cavernas, configurou-se como uma das principais alternativas econômicas para essas comunidades, em especial no bairro da Serra e em Iporanga (ver discussão detalhada no Capítulo 4).

Com o fechamento das cavernas explicitou-se a dimensão socioambiental do turismo como atividade econômica preponderante para as comunidades relacionadas ao PETAR: avalia-se como significativo o aumento das atividades extrativistas, principalmente de palmito juçara, neste período, além do êxodo de prestadores de serviços do segmento do turismo - monitoria ambiental e receptivo, por exemplo - para outros, em outros municípios – construção civil, em cidades de maior porte, por exemplo.

O histórico da visitação do Parque é longo. Decretado com a denominação PEAR – Parque Estadual do Alto Ribeira, em 1958, passou a chamar-se PETAR (com o qualificativo “Turístico” em seu nome), mediante lei estadual editada dois anos após sua criação, delineando-se, assim, já naquele época, sua vocação de “destino ecoturístico”

Sob a administração do IGG (atual Instituto Geológico), as atividades de uso público se deram, inicialmente no Núcleo Caboclos, ainda no final dos anos 1950. Posteriormente, na década de 70, tem início o recebimento de turistas na caverna de Santana, com contratação de guias e instalação de estruturas pela Prefeitura de Iporanga. Tais estruturas são hoje denominadas de “equipamentos facilitadores para visitantes”. Entretanto, foi somente no anos 1980 que se deu a efetiva implantação do Parque, com a estruturação dos núcleos de visitação Santana e Ouro Grosso.

Em 1987, buscando promover e orientar a visitação pública na UC, foi realizado um projeto voltado ao manejo e conservação de cavernas e sítios arqueológicos do PETAR (IF; SBE, 1987), que subsidiou a portaria IF 01, de 19 de maio de 1992, onde foram estabelecidas categorias de restrição de uso em diversas cavernas, bem como propostas de ordenamento das atividades de uso público, proposições até então inéditas para os parques estaduais.

Em meados dos anos 1990 o Parque caracterizou-se como um dos principais destinos ecoturísticos brasileiros. Neste período foram realizadas algumas experiências bem sucedidas de organização das atividades turísticas na região, com forte envolvimento das comunidades do entorno e do interior do Parque, a exemplo da capacitação de monitores ambientais, com o estabelecimento da Rede de Monitores Ambientais do Vale do Ribeira e a formação do grupo de voluntários, o CAV PETAR.

Paralelamente, a inserção do PETAR na fase 2 do PPMA viabilizou novos investimentos, incluindo a implantação de bases de fiscalização e aquisição de equipamentos e veículos necessários à efetivação das atividades planejadas para o Parque.

No entanto, é importante enfatizar que foram muitas as dificuldades institucionais, desde o início da implantação do Parque, para que fossem mantidas equipes técnicas e até o gestor do PETAR, o que prejudicou em muito a estruturação do Programa de Uso Público, enquanto instrumento de planejamento e gestão, resultando no estabelecimento não desejado de atividades turísticas desordenadas, inclusive pelo aumento da demanda de visitantes, principalmente no Núcleo Santana. Em 1990 foram registrados 12.195 visitantes no Parque e em 2000 um total 38.532 visitantes.

Nos últimos anos muitos resultados foram alcançados pela administração do Parque, a partir da participação ativa de diversas instituições, em especial de seu Conselho Consultivo (a primeira gestão foi instituída em 2003).

Destacam-se nesse período algumas iniciativas que possibilitaram menor pressão e impacto sobre o patrimônio espeleológico da UC: i) Fechamento do camping do Núcleo Santana; ii) Visitas condicionadas ao acompanhamento de monitores ambientais habilitados e credenciados; iii) Capacitação de agentes receptivos com recursos do Ministério do Turismo e da ABETA incluindo pousadas, bares e restaurantes, operadores locais e associações de monitores ambientais; iv) Proibição de uso de carbureto nas visitas à caverna de Santana diante de impactos constatados nessa cavidade, em 1997.

O controle do uso público do PETAR nos núcleos de visitação, concentrada em Santana e Ouro Grosso, configura-se como um dos maiores desafios de gestão da UC. Existem inúmeros acessos às cavernas do Parque, o que condiciona que a gestão da visitação deve ocorrer com o apoio de agentes receptivos locais e a colaboração dos visitantes, no sentido de evitar-se a ocorrência de

visitas em locais não autorizados. O Parque possui grande extensão territorial e acessos por veículos que chegam a mais de 70 km de distância de um ponto ao outro. A manutenção das bases de uso público demanda considerável custeio e esforço.

Serviços Oferecidos

Alguns dos tópicos aqui descritos foram desenvolvidos também no capítulo 4 (ver detalhamento no tópico ocupação humana, caracterização dos agrupamentos)

Roteiros de visitação

Os principais atrativos do PETAR são suas dezenas de cavernas distribuídas em quatro núcleos (há um número muito maior de cavernas, atualmente 12 abertas à visitação), trilhas (somente algumas efetivamente implantadas como a Trilha do Betari, a trilha do Morro Preto-Couto, a trilha das Figueiras e a trilha do Chapéu) e mantidas com apoio de voluntários entre monitores e proprietários de pousadas, além de outros colaboradores. O Parque possui potencial tanto para as atividades contemplativas e educativas como para diversas modalidades de esporte de aventura, como rapel, descida do rio com bóias e caminhadas de longa duração. As atividades de uso público estão concentradas nos Núcleos Santana e Ouro Grosso, com menor demanda nos núcleos Casa de Pedra e Caboclos. As trilhas do Parque dão acesso, às cavidades, cachoeiras, mirantes, monumentos geológicos como a Torre de Pedra, Pedra do Chapéu, e atrativos histórico-culturais como o Museu da Cultura tradicional (Núcleo Ouro Grosso, em implantação), ruínas do garimpo de ouro do antigo Arraial de Iporanga (Núcleo Casa de Pedra), pedreiras e minas antigas incluindo ruínas da 1ª Usina de Fundação de Chumbo do estado de SP (Núcleo Caboclos) e possibilidade de observação de sítios arqueológicos a céu aberto e em abrigos e cavernas.

Atrativos complementares:

Há uma grande diversidade de atrativos (potenciais) de norte a sul do PETAR, complementares aos roteiros da UC, ou seja, localizados no entorno do parque: cavernas (Laje Branca, Lago Suspenso), abismos (do André, Ponta da Flecha), cachoeiras (Sem Fim, Arapongas), mirantes (Boa Vista, Morro da Coruja), rios (Iporanga, Betari, Ribeira, Taquaruvira), Parque Municipal Morro do Ouro, Reserva Betary e Reserva Canhambora (em processo para transformarem-se em RPPN), museu de Iporanga, centro histórico de Iporanga, casas do artesão de Iporanga e Apiaí, festas religiosas, campeonatos de esportes aquáticos e atividades verticais.

Todavia, estes recursos potenciais carecem de estruturação e planejamento para visitação e os que estão estruturados são pouco promovidos e aproveitados dentro do sistema de turismo local, em parceria com o Parque.

Infra-estrutura de apoio e facilitadores:

- Sinalização: as placas indicativas atualmente instaladas no Parque apresentam problemas, principalmente, pela falta de manutenção, padronização e difícil interpretação pelo visitante (como, por exemplo, quanto ao seu grau de dificuldade); além disso, nos Núcleos Casa de Pedra e Caboclos e na área da gruta Alambari de Baixo, a sinalização é insuficiente. Nos acessos à UC, avaliou-se que as placas são em quantidade suficiente, mas apresentam deficiências quanto à ausência de padronização, qualidade visual e manutenção.
- Acessos: a SP 165 está em más condições de conservação, tanto no trecho Santana-Iporanga quanto no trecho Santana-Apiá, apresentando de alto risco de acidentes e de

deterioração de veículos. Também os acessos para os Núcleos Caboclos e Casa de Pedra estão em más condições de tráfego.

- Sistema de comunicação: Não há linhas de telefone nos núcleos e não há telefonia pública à disposição dos visitantes, tampouco sinal de telefonia móvel. A comunicação interna na UC (entre os quatro núcleos e o escritório em Apiaí) é feita por sistema de rádio que apresenta bom desempenho, apesar de funcionar somente em horário comercial. A linha de telefone disponível para agendamento e informações sobre a UC é insuficiente (a mesma utilizada para a administração, no escritório em Apiaí), estando sempre ocupada, causando desconforto aos turistas que tentam informações junto ao escritório da UC.
- Serviços de saúde: os mais preparados para atendimento de emergência estão disponíveis somente nas sedes dos municípios de Apiaí (2 hospitais; clínicas e centros de saúde/UBS) e Iporanga (1 centro de saúde/UBS). O Parque conta com um GVBS.
- Agências bancárias: mesmo os postos de auto-atendimento estão disponíveis apenas na sede dos municípios de Apiaí e Iporanga.
- Apoio aos motoristas: serviços de táxi estão disponíveis somente na sede do município de Apiaí; postos de gasolina e serviços de mecânico estão disponíveis nas sedes de Apiaí e Iporanga, há uma oficina mecânica no bairro da Serra

Demais equipamentos de uso público instalados nos Núcleos de visitação

- Núcleo Santana: guarita de recepção e cobrança de ingressos; quiosque de recepção e agendamento de monitoramento ambiental; área de recreação (piscina natural com bancos, vestiário etc); centro de visitantes (com auditório, museu temático, enfermaria, loja de artesanato, lanchonete, sanitários e áreas de exposição)
- Núcleo Ouro Grosso: guarita de recepção e cobrança de ingressos; centro de educação ambiental com alojamento, sala de reuniões e sala de cursos
- Núcleo Caboclos: alojamentos para pesquisa; guarita

Transporte

A área dos Núcleos Santana e Ouro Grosso é atendida por serviço de ônibus intermunicipal, que circula duas vezes ao dia entre Apiaí e Iporanga. Nas demais regiões somente está disponível o transporte escolar, não havendo transporte público. No Bairro da Serra há um operador receptivo local que presta serviços de traslados entre os meios de hospedagem e os atrativos.

Hospedagem

Os visitantes dos Núcleos Santana, Ouro Grosso e Casa de Pedra podem hospedar-se em pousadas e áreas de *camping* disponíveis nos bairros da Serra e Betari e em pousadas e pequenos hotéis em Iporanga. Já os visitantes do Núcleo Caboclos costumam hospedar-se em Apiaí.

Os visitantes também podem se hospedar na área de *camping* do Núcleo Caboclos (até 20 pessoas) e estudantes podem se hospedar no alojamento do Núcleo Ouro Grosso (48 leitos em alojamento feminino e masculino), em ambos os casos, mediante agendamento na UC. Pesquisadores podem hospedar-se (mediante autorização da UC) nas casas de pesquisa dos Núcleos Santana e Caboclos.

Alimentação

Possuem características distintas em cada localidade. No bairro da Serra, em Iporanga, não existem prestadores de serviços específicos de alimentação. Estes são prestados pelas pousadas, em pacotes conjugados com a hospedagem (meia pensão ou pensão completa), há somente bares que servem pastéis. Em Iporanga e Apiaí existem restaurantes com refeições caracterizadas como comida

“típica caipira”. Ainda em Apiaí, existem restaurantes um pouco mais sofisticados, com pratos da culinária italiana e japonesa. Em Apiaí e Iporanga existem bares e lanchonetes com estruturas e cardápios simples.

Venda de artesanato e produtos de conveniência

Por intermédio da gestão do Parque e apoio da Gerência de Ecoturismo, Assessoria Jurídica e Diretoria Executiva da Fundação Florestal foram efetivados dois contratos de concessão de serviços públicos para o funcionamento da lanchonete e uma loja de artesanato, junto a Associação de Produtores Rurais do Bairro Garcias (situada em Apiaí com 120 famílias) e a Associação de Artesãs do Encapoeirado (também em Apiaí, com mais de 90 artesãos locais associados). Em parceria com pousadas e operadoras de receptivo local, alguns produtos locais, como paçoca de amendoim, suco de juçara e outros são vendidos aos visitantes do PETAR, no Núcleo Santana.

Monitoria Ambiental

Em levantamentos realizados pelas Prefeituras de Iporanga e Apiaí, 213 pessoas atuam como monitores ambientais locais, junto aos visitantes e roteiros do Parque, tendo esta atividade como renda principal ou complementar. Cerca de 50% atuam com frequência. A maioria dos monitores são moradores de Iporanga (cerca de 70%) e de Apiaí (cerca de 20 %) e o restante são moradores do Vale do Ribeira. A este contingente de monitores autônomos se juntam os que prestam serviço junto a pousadas e operadoras de receptivo local, vinculados ou não às associações locais: ASA, AMAIR, AMOR e ABAETÊ.

No PETAR foi realizada a primeira experiência de formação de monitores ambientais locais do estado de SP, com geração de benefícios diretos às comunidades. Os cursos se iniciaram a partir de 1985, organizados por associações locais, com destaque para a ASA, em parceria com o PETAR. Posteriormente, além da ASA, o Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e o Instituto Ing-Ong de Planejamento Socioambiental promoveram vários outros cursos básicos e de formação continuada, todos em conformidade com a Resolução SMA 32/98.

Contudo, na última década as ações de capacitação e os processos de planejamento do uso público no Parque não receberam o destaque necessário e, com a recente crise da atividade turística do Parque motivada pelo embargo e reabertura parcial da visitação nas cavernas, configurou-se um contexto complexo envolvendo a monitoria ambiental. Com a crise do embargo, muitos dos monitores que atuavam, anteriormente, em atividades de construção civil, agricultura e em atividades como o corte de palmito juçara e empresas de mineração, afastaram-se da monitoria, retornando para estas e outras atividades.

A busca na reversão deste quadro se dá por meio da dedicação dos departamentos de turismo e meio ambiente das Prefeituras de Iporanga e Apiaí, em conjunto com o PETAR e seu conselho consultivo. Nesta linha, entidades locais realizaram encontros de monitores ambientais, em 2009, visando atualizar o cadastro de profissionais atuantes e discutir o código de ética e a normatização de atividades no Parque e nos referidos municípios.

O perfil geral dos monitores ambientais locais é formado por jovens, entre 20 e 30 anos e que completaram o ensino médio. Há uma pequena parcela de monitores com ensino superior ou em fase de conclusão. Suas atividades relacionam-se à condução de visitantes, pesquisadores e espeleólogos, manutenção de trilhas, montagem de programações, entre outras.

Recentemente foram contratados monitores para o PETAR, como prestadores de serviços terceirizados; estes, aliados aos funcionários do Parque e os cedidos pelas Prefeituras de Iporanga e Apiaí, executam as atividades de recepção e orientação dos visitantes, assim como o registro e acompanhamento do fluxo da visitação.

No âmbito do Conselho Consultivo do PETAR foi instituída a “Câmara técnica de monitoria ambiental”, que conta com colaboradores, além dos conselheiros. O grupo é apoiado pelas prefeituras de Apiaí e Iporanga e visa estreitar o diálogo entre o Parque e os monitores/associações envolvidas de forma a ordenar e aperfeiçoar as atividades de uso público no Parque.

Segurança

Em 2007, por iniciativa de monitores ambientais de Iporanga, espeleólogos, profissionais da área de atendimento médico de emergência e comandantes do Corpo de Bombeiros, foi criado o Grupo Voluntário de Busca e Salvamento do PETAR (GVBS – PETAR) e que vem se dedicando a realização de plantões em finais de semana e feriados prolongados para atendimentos no Núcleo Santana e Ouro Grosso. Com apoio do Ministério do Turismo e da ABETA, o GVBS viabilizou treinamentos e adquiriu equipamentos e materiais para resgate e primeiros socorros.

Com recursos provenientes do Projeto de Ecoturismo da Mata Atlântica foram contratadas as elaborações dos planos de Gerenciamento de Riscos e de Contingência, visando a melhoria do sistema de prevenção de riscos e maior segurança aos visitantes do Parque.

Operadoras de receptivo

Há duas operadoras formais de receptivo no bairro da Serra, em Iporanga, uma pertencente a moradores locais e outra a agentes externos, mas que residem no bairro há alguns anos. Além disso, diversas pousadas atuam informalmente como operadoras, vendendo pacotes completos para feriados e finais de semana, que incluem os serviços de condução de visitantes, ingressos para o Parque e, em alguns casos, até mesmo o seguro. Alguns monitores também oferecem serviços de forma autônoma diretamente aos visitantes. Em Iporanga, a AMAIR também organiza passeios para grupos previamente agendados. Existem operadoras emissivas, geralmente, das cidades de São Paulo, Campinas e Sorocaba, entre outras, que atuam na UC – a maioria especializada em atendimento de grupos escolares. Todas as operadoras atuantes (emissivas e receptivas) utilizam-se de monitores ambientais locais

Políticas Públicas em Turismo

Desde a década de 1970, o governo do estado, no âmbito da Secretaria de Esportes e Turismo e a extinta Sudelpa elaboraram projetos voltados ao desenvolvimento turístico regional e que envolveram áreas do PETAR, incluindo propostas para instalação de infra-estrutura no Núcleo Santana. Foi somente a partir de meados de década de 1980 que se efetivou um projeto de implantação do Parque. No entanto a região carece até hoje de políticas públicas relativas ao desenvolvimento turístico. Uma tentativa de articulação que trouxe alguns resultados foi a criação da Agenda de Ecoturismo do Vale do Ribeira, na década de 1990 e que realizou diagnósticos e inventários sobre oferta e demanda nos municípios do Vale do Ribeira e apoiando iniciativas de formação profissional, incluindo a formação de monitores ambientais.

O turismo local é entendido, por vezes, como responsabilidade única de atores da esfera pública estadual, em função da presença marcante da UC e da atuação de seu Conselho Consultivo, quando deveria ser responsabilidade tanto dos governos locais, estaduais e federais quanto da

iniciativa privada. Alguns avanços vêm sendo alcançados nos âmbito dos municípios, já que o poder público local tem interesse crescente no desenvolvimento do turismo e já se cogita parcerias de co-gestão de núcleos e atividades de uso público na UC

Os municípios de Apiaí e Iporanga possuem conselhos que tratam do planejamento do turismo, com representatividade da sociedade civil e do poder público.

Em Iporanga o Comtur foi estruturado em 2009, e promove encontros bimestrais e instituiu o Fundo Municipal de Turismo – Fumtur, por meio da Lei municipal nº 120/09. O município conta com um Departamento de Turismo e Meio Ambiente.

A gestão do turismo em Apiaí é feita pela Secretaria Municipal de Turismo, Cultura e Meio Ambiente, instituída em 2005, contando com o Conselho e Fundo Municipal de Defesa ao Patrimônio, Histórico e Turístico de Apiaí, por meio de Lei municipal nº 172, de 19/10/2007.

Ambos os municípios contam com leis, decretos e outros diplomas de política pública relacionados ao turismo e à sua gestão. Todavia, a maioria destes diplomas não é implementada e não há uma orientação e fiscalização efetiva dos equipamentos e serviços turísticos.

Devem ser destacados, ainda, as iniciativas a nível estadual, como o projeto “Trilhas de São Paulo” que visa a promoção das UC paulistas e o projeto “Circuitos Paulistas”, de “Turismo e Aventura” e “Cavernas da Mata Atlântica”, projeto esse que está sintonizado com o governo federal no programa de regionalização do turismo.

O Projeto de Desenvolvimento do Ecoturismo da Mata Atlântica, apresenta interface direta com os PME e com o plano de manejo do PETAR . Para cumprir suas metas, o Projeto 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 o Projeto poderá funcionar como importante subsídio às 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.

Ainda quanto às políticas públicas de turismo cabe serem citadas as organizações da sociedade civil que atuam na região desenvolvendo projetos e programas de desenvolvimento socioeconômico relacionados ao turismo e ao meio ambiente, bem como instituições de suporte às empresas, ensino e pesquisa.

Em 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 a consolidação da cadeia produtiva de turismo, com fortalecimento da economia regional.

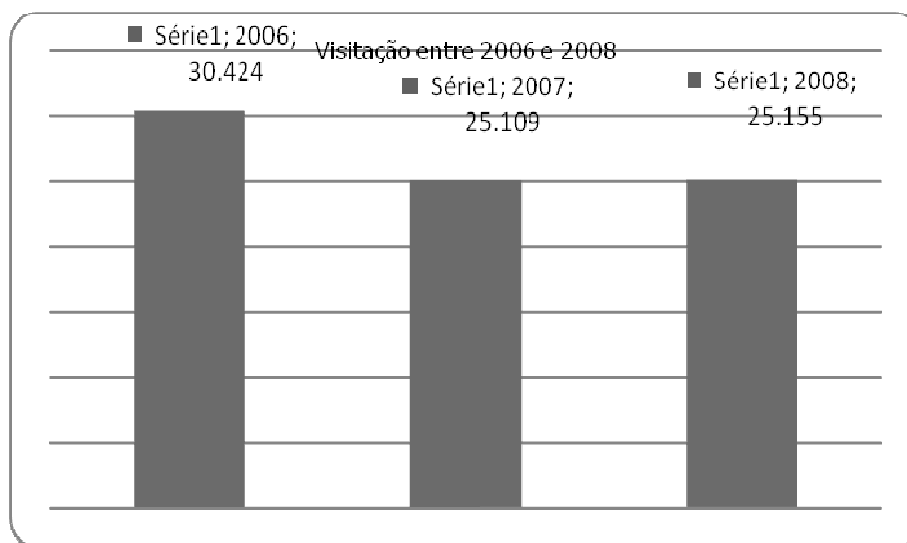
5.1.2. Caracterização de turistas e usuários do PETAR

Fluxos de visitação

Em estudo elaborado para o plano de manejo do PETAR, a equipe responsável pela temática “Uso Público”⁷ analisou os dados do controle de visitantes realizado nas portarias dos quatro núcleos do PETAR durante os anos de 2006, 2007 e 2008. Diz o relatório que foi possível obter o número de visitantes em cada núcleo em cada ano, além de estabelecer relações entre eles. Também foi verificada a sazonalidade da visitação ao longo dos meses do ano nos quatro núcleos, tornando possível estabelecer relações entre eles e entre os três anos. Deste triênio, 2006 foi aquele com mais visitação, atingindo 30.424 visitantes no total (Figura 40). Este número variou em até 5.269 entre os anos de 2006 e 2007.

As flutuações mensais do número de visitantes (Figura 330) mostram que em 2006 e 2007 o mês de maior visitação foi abril, enquanto o ano de 2008 não apresentou, praticamente, visitação nesse período, e veio a atingir seu auge apenas em dezembro, com 2.993 visitantes. Mesmo assim, a sazonalidade, em geral, é de maior visitação em fevereiro, abril, julho, setembro, outubro e dezembro e baixa visitação em março.

Figura 330: Número de visitantes do PETAR entre 2006 e 2009

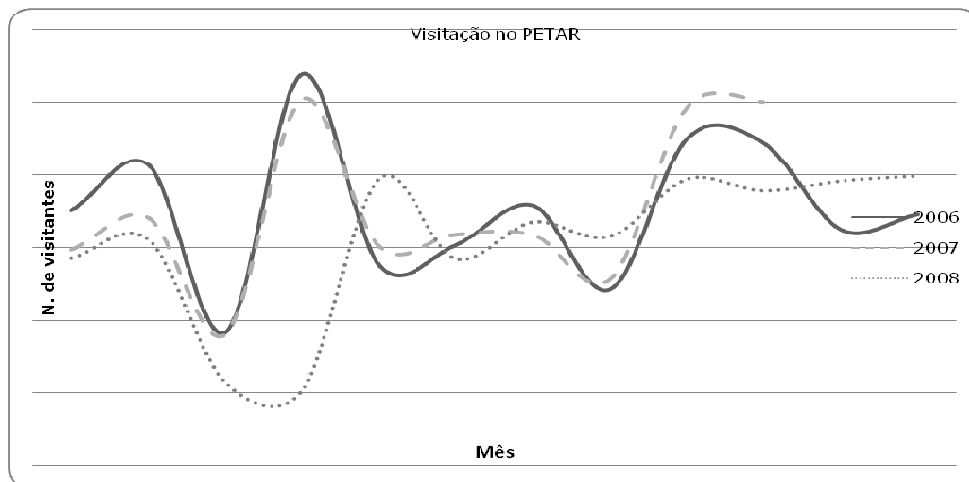


Fonte: Plano de Manejo do Petar, Relatório Consolidado, Módulo Meio Antrópico, Sub-módulo Uso Público

A partir dessa série de dados, a equipe concluiu que a visitação no Parque não apresenta uma alta temporada muito marcada e tampouco se mostra diretamente relacionada às estações do ano, podendo estar mais associada às férias escolares com menos visitantes (Figura 331). Mais adiante, quando analisarmos o perfil dos usuários vamos perceber que o PETAR tem grande procura por escolas para aulas práticas de estudos do meio, o que explica uma menor visitação nos períodos de férias escolares.

⁷ A equipe é composta pela Prof. Dr. Teresa Cristina Magro, do Departamento Ciências Florestais/ESALQ/USP e pelas consultoras Yukie Kabashima e Luísa Maciel.

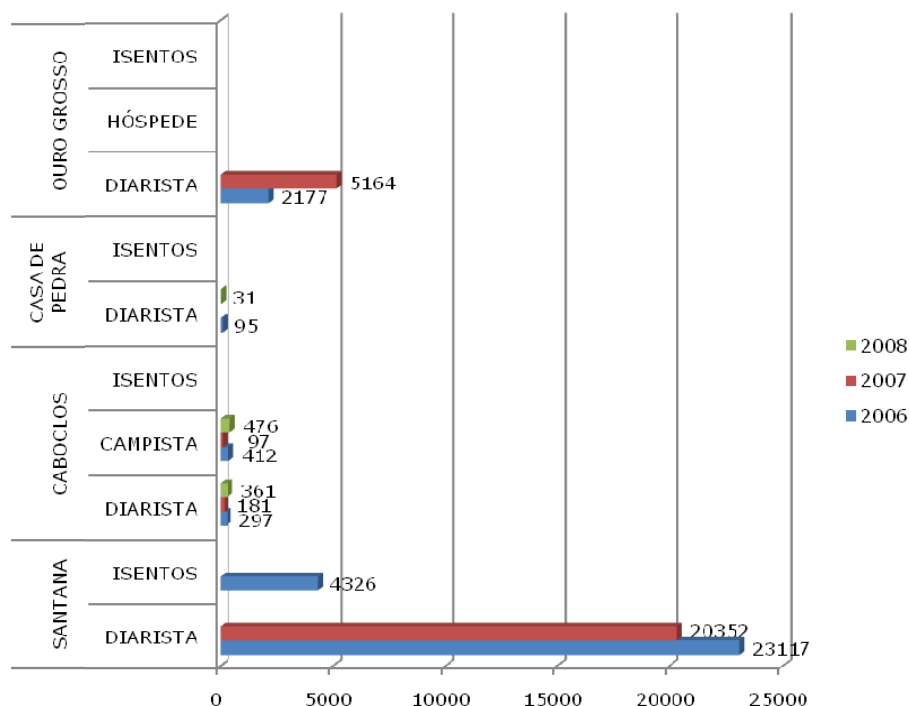
Figura 331: Fluxo de visitação no PETAR ao longo dos meses dos anos 2006, 2007 e 2008



Fonte: Plano de Manejo do Petar, Relatório Consolidado, Módulo Meio Antrópico, Sub-módulo Uso Público

Segundo os registros efetuados nas portarias, por funcionários da UC, os visitantes que frequentam o PETAR são classificados entre diaristas (visitantes pagantes), isentos (pesquisadores, idosos, crianças menores de oito anos e moradores locais), campistas (apenas no Núcleo Caboclos) e hóspedes (Núcleo Ouro Grosso) (Figura 332). O núcleo Santana é o que recebe mais diaristas em relação aos demais núcleos, atingindo 23.117 em 2006. No núcleo Ouro Grosso o número de diaristas aumentou de 2.117 para 5.164 entre 2006 e 2007.

Tipos de visitantes



Fonte: Plano de Manejo do Petar, Relatório Consolidado, Módulo Meio Antrópico, Sub-módulo Uso Público

Figura 332. Visitação de cada núcleo por diferentes categorias de visitantes – 2006 a 2008

Amostragem de visitantes do PETAR

A título de ilustração será apresentado, a seguir, o resultado de um estudo amostral de demanda, realizado por consultores do PME, entre 18 e 21 de abril de 2009, com o propósito de identificar o perfil e a satisfação do visitante do núcleo Santana, durante feriado prolongado. De um total de 1300 visitantes que entraram no Parque, foram aplicados 71 questionários com 33 perguntas, quatro delas com respostas múltiplas. Os questionários foram aplicados individual e aleatoriamente. Os dados não refletem o perfil de visitantes do PETAR, mas trazem alguns elementos adicionais.

Os resultados indicaram que mais de 50% dos visitantes do PETAR são provenientes de São Paulo, do sexo masculino, solteiros, com nível de escolaridade superior completo, faixa etária entre 25 e 30 anos, renda mensal acima de 8 salários mínimos. Utilizam veículo próprio e se hospedaram em pousadas. Questionados sobre visitas a outros Parques, a maioria respondeu afirmativamente. Pretendem gastar em média R\$200,00/dia durante sua permanência na região. Indagados como souberam da UC, responderam a partir da mídia impressa e televisiva, e amigos e parentes.

Questionados sobre os atrativos que mais gostaram, por uma margem expressiva, responderam ser as cavernas, em seguida os rios e cachoeiras e por fim, as trilhas. Sobre a prestação de serviços oferecida pelos monitores ambientais locais, a percentagem de satisfação foi expressiva, mas observações quanto ao despreparo e desconhecimento foram enfatizadas.

Quanto à infraestrutura do PETAR, a percentagem maior foi de insatisfação. Os serviços prestados pelos funcionários foram considerados satisfatórios. Questionados sobre as regras e os controles existentes atualmente no Parque, a grande maioria respondeu que espera mudanças para melhor.

Com a realização de estudos amostrais pelas equipes técnicas de ambos os planos de manejo (PME e UC), estão disponíveis parâmetros iniciais para a implantação de um sistema de acompanhamento do visitante, no sentido de serem estabelecidos, formalmente, os perfis dos visitantes do PETAR.

5.1.3. Perfil potencial de usuários das cavidades

Os diagnósticos realizados no presente estudo indicaram os seguintes perfis potenciais de usuários que visitam as suas cavernas (Tabela 112).

Tabela 112. Perfis de usuários nas cavernas do PETAR

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	Adaptação de trechos de cavernas para PNEs, com ênfase, em um primeiro momento, às dificuldades locomotoras.

Perfil Geral	Perfis Específicos	Atividades
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
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.

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

Na categorização apresentada 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 e cursos e treinamentos também integram atividades de uso esporádico na presente categorização e que levou em consideração a necessidade de equacionar e disciplinar os usos diversos em espaços, muitas vezes confinados em uma mesma cavidade, e conforme o zoneamento da mesma.

5.1.4. Análise Situacional Estratégica

A Matriz da análise Situacional Estratégica interferente sobre o Programa de Uso Público é apresentada na Tabela 113. Demonstra muitos pontos fortes, diante de seu potencial para oferta de diferentes atrativos à visitação e o fato de se constituir em destino ecoturístico consagrado, além da conclusão do Plano de Manejo da UC. As oportunidades externas são significativas, especialmente a aproximação crescente com as Prefeituras de Apiaí e Iporanga (ambiente externo) e possibilidade de constituição de parcerias para a gestão conjunta e operação de atividades.

Os pontos fracos estão vinculados à carência de recursos humanos e de infra-estrutura interna, dificuldades de controle de fluxos de visitantes e agendamento prévio, comunicação interna precária e equipe de uso público e apoio administrativo insuficientes para atender à atual demanda.

Quanto às ameaças, destacam-se as estradas em péssimas condições de acesso e mal sinalizadas, e falta de políticas públicas integradas em nível local e regional. Em parte essas carências e dificuldades estão sendo abordadas também pelo Projeto de Desenvolvimento do Ecoturismo da Mata Atlântica, e analisadas no âmbito do Plano de Manejo do Parque.

Tabela I 13. Matriz da Análise Situacional Estratégica

	Ambiente Interno	Ambiente Externo
	Pontos Fracos	Ameaças
Forças Restritivas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dificuldades para o agendamento prévio (exceto a hospedagem no N. Ouro Grosso) ▪ Concentração da visitação nos Núcleos Santana e Ouro Grosso e má distribuição do fluxo de visitantes em outras áreas ▪ Núcleos Caboclos e Casa de Pedra distantes e de baixa visitação. Não possuem CV, serviços de alimentação e segurança ▪ Edificações do N. Caboclos são pouco equipadas ▪ Recursos humanos limitados para atendimento da demanda de visitação ▪ Dificuldade para aplicação de normas para condução de grupos junto aos monitores/associações ▪ Faltam monitores para trabalho em picos de visitação ▪ Novos monitores sem formação específica ▪ Ausência de um programa de formação continuada para gestão do uso público ▪ Sistema de comunicação interno do Parque deficitário ▪ Desconhecimento do perfil sazonal do público e respectiva satisfação ▪ Ausência de estruturas que possibilitem o uso da UC por parte de PNE ▪ Ausência de projetos contínuos de EA entre UC, comunidades locais e rede escolar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Políticas públicas de turismo desarticuladas e descontínuas ▪ Carência de profissionais capacitados para o planejamento turístico municipal e regional ▪ Condições socioeconômicas precárias das comunidades residentes e vizinhas do Parque ▪ Não integração de algumas comunidades vizinhas ao Parque com o sistema turístico ▪ Exploração e corte ilegal do palmito juçara, inclusive em áreas do Parque ▪ Estradas de acesso aos núcleos de visitação em precárias condições e sem sinalização adequada ▪ Elevada demanda por visitação em feriados prolongados ▪ Alta dependência de moradores do bairro da Serra em relação ao turismo no Parque ▪ Parte dos prestadores de serviço com pouca qualificação e falta de certificação de equipamentos e serviços em Iporanga e Apiaí ▪ Preço é apresentado como principal instrumento de competição entre os serviços ▪ Falta de tabelas de preços para a monitoria ambiental conforme passeio, período e valor por pessoa e grupo ▪ Sobreoferta de meios de hospedagem em relação aos roteiros de visitação do Parque ▪ A maior parte dos monitores ambientais trabalham sem registro profissional, e sem benefícios de seguridade social ▪ Sistema de saúde local e regional precário ▪ Serviços de apoio como bancos e postos de gasolina distantes dos núcleos de visitação ▪ Avanço de atividades de silvicultura e agricultura em áreas limítrofes à UC e uso intensivo de defensivos agrícolas

cont. Tabela 113

	Ambiente Interno	Ambiente Externo
	Pontos Fortes	Oportunidades
Forças Impulsoras	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plano de Manejo do PETAR em fase de conclusão ▪ Parque se constitui em um destino ecoturístico consolidado ▪ Atuação efetiva do Conselho Consultivo do PETAR ▪ Existência do GVBS-PETAR ▪ Centro de Visitantes do Núcleo Santana recém inaugurado ▪ Comercialização de artesanato local no Núcleo Santana é feita por meio de parceria com associações locais ▪ Núcleo Ouro Grosso com alguns equipamentos em fase de recuperação como a Casa de Farinha (ref. junho/2010) ▪ Núcleos oferecem atrativos diferenciados entre si; Núcleos Caboclos e Casa de Pedra com maior rusticidade ▪ Caverna Casa de Pedra apresenta o maior pórtico em altura da América Latina e um dos maiores do mundo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grande exposição do PETAR na mídia ▪ Variedade de atrativos do PETAR, roteiros integrados e complementares às cavernas ▪ Potencial do Parque para receber diferentes atividades e perfis de espeleoturistas ▪ Parte dos operadores receptivos são qualificados com equipamentos e segurança aos visitantes ▪ Localização da UC entre as RM de São Paulo e Curitiba ▪ Proximidade do Parque com outras UC do Contínuo de Paranapiacaba ▪ Processo de criação de RPPN – Reserva Betary e Fazenda Canhambora com ampliação de roteiros ▪ Possibilidade de acesso universal a PNE ▪ ICMS ecológico recebido pelos municípios que integram o Parque e outras UC ▪ Fortalecimento de políticas de turismo regional ▪ Interesse crescente no desenvolvimento turístico (prefeituras, ONG, comunidades e outros ▪ Interesse de universitários e pesquisadores como voluntários, estágios curriculares e parcerias ▪ Apoio dos grupos de espeleologia na exploração e mapeamento de cavernas do Parque e entorno ▪ Promoção de estudos do meio e EA por escolas particulares, públicas e agências especializadas.

5.1.5. Objetivos

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

- Propiciar o uso público responsável de cavidades naturais do PETAR situadas no Vale do Ribeira
- 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, moradores/comunidades vizinhas e especialistas;
- 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

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

- Programação de visitas e atividades programadas dirigidas aos moradores vizinhos ao PETAR.
- 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 visitação.

5.1.7. Diretrizes e Linhas de A o

Os elementos deste Programa estão organizados em um conjunto de Diretrizes que, por sua vez, possuem objetivos específicos e indicadores, elencados na Tabela 114.

Tabela 114. Objetivos e indicadores das diretrizes

Diretrizes	Objetivos Específicos	Indicadores de Efetividade
Diretriz 1 Delimita�o e estrutura�o dos roteiros	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prote�o do ambiente cavernicola ▪ Diminuir os riscos aos visitantes ▪ Melhorar o acesso a PNE. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Número de roteiros corrigidos, com infraestrutura implantada e/ou corrigida ▪ Roteiros com acesso de PNE
Diretriz 2 Capacidade de Carga	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mitigar as possibilidades de impactos da visita�o no ambiente ▪ Agregar qualidade � visita�o. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Registro diário da visita�o por roteiro ▪ Análise semestral dos dados de controle diário de visita�o
Diretriz 3 Gestão do roteiro e manejo do visitante	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Condicionar a distribui�o adequada do fluxo de visitantes ▪ Classificar o roteiro em nível de dificuldade ▪ Direcionar os fluxos de visita�o e minimizar problemas advindos da sazonalidade ▪ Subsidiar medidas de cadastramento e credenciamento de monitores e operadores ▪ Contribuir para uma política de cobrança diferenciada de roteiros espeleoturísticos ▪ Agregar qualidade � visita�o das cavernas e possibilitar maior segurança aos visitantes ▪ Atrair novos turistas e oportunidades recreativas e educacionais para a UC 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implanta�o de um sistema de monitoramento da din�mica do fluxo de visita�o ▪ Realiza�o de análise per�dica anual da satisfa�o do visitante ▪ Amplia�o de oportunidades recreativas e diversifica�o de públicos nas cavernas ▪ Aplica�o e efetiva�o de normas de visita�o para turistas, pesquisadores e espeleólogos ▪ Implanta�o e manuten�o de um sistema de registro de ocorr�ncias de acidentes
Diretriz 4 Educa�o e Interpreta�o Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contribuir para a maior compreensão sobre os ambientes subterrâneos e importância do patrimônio espeleológico ▪ Desenvolver atividades pedagógicas para diferentes públicos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Número de placas interpretativas instaladas com informa�o geradas no PME ▪ Quantidade de tipos de materiais de interpreta�o e EA criados ▪ Efetiva�o de a�o/projetos de EA
Diretriz 5 Recursos Humanos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacitar novos monitores ambientais ▪ Atualizar os monitores ambientais formados ▪ Contratar e/ou capacitar m�o-de-obra específica para a gestão dos roteiros espeleoturísticos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Número de novos monitores capacitados e atuando ▪ Número de monitores ambientais com cursos de atualiza�o e especializa�o ▪ Equipe de gestão dos roteiros contratada, capacitada e consolidada.

Diretriz 1: Delimitação e Estruturação de Roteiros

No processo de construção do Zoneamento foram levantadas as possibilidades de roteiros para cada caverna, considerando-se a melhoria dos roteiros tradicionais e o estabelecimento de novos e variados roteiros, incluindo aqueles a serem desenvolvidos nas zonas primitivas, sempre por grupos especiais, com maior restrição quanto ao número de visitantes e maior cuidado com relação aos impactos.

Os roteiros propostos para cada caverna estão descritos na LAI e complementados nas demais linhas de ação, mas para o pleno entendimento das propostas, os mapas de zoneamento-apresentados no capítulo 4 - devem ser consultados.

Conforme a descrição da metodologia do zoneamento, no capítulo 4, a proposição dos roteiros está embasada na sobreposição das análises dos temas estudados (meios físico, biótico e antrópico), mas sua implantação irá depender, muitas vezes, das condições operacionais vigentes no Parque e da complementação dos estudos iniciados neste PME.

Especialmente com relação aos novos roteiros, os PME representam a indicação de possibilidades a serem avaliadas e aprofundadas em sua factibilidade de implantação. Exemplo discutido exaustivamente nos processos de elaboração de ambos os planos de manejo (PME e UC) é a proposta de espeleovertical no pórtico da igreja da Casa de Pedra, descrita adiante.

Da mesma forma, as linhas de ação da Diretriz 2, onde estão destacados os estudos de capacidade de carga, indicam a potencialidade máxima de cada roteiro, mas a viabilidade da implantação será determinada, em grande parte, pelas condições operacionais vigentes no Parque. Daí a importância da Diretriz 3: organização da visitação, que está presente também no plano de manejo do parque.

LA 1. 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 formalmente, de modo a permitir a clara distinção do caminhamento a ser seguido, com mínimo impacto visual no ambiente subterrâneo, por meio de materiais e técnicas adequados para cada roteiro específico.

De igual modo, os pontos de parada para interpretação ambiental devem ser estabelecidos em áreas de dispersão controlada, previamente delimitadas, levando em conta os resultados do diagnóstico de Turismo e o ZAE da caverna.

Caverna de Santana

A caverna de Santana teve quatro roteiros indicados em seu Zoneamento: o tradicional, acrescido de pequenas modificações no trajeto; o salão São Jorge com possibilidade de rapel; o percurso da galeria do rio até o salão Ester; e o salão das Flores.

Para o roteiro tradicional a primeira recomendação se aplica à retificação do circuito de visitação em dois pontos específicos: no salão do Cavalo e no salão do Cristo. Em ambos, o percurso atual obriga aos visitantes a entrar e sair pelo mesmo trajeto, o que gera pontos de estrangulamento desnecessários na visitação. Importante destacar que a caverna oferece condições morfológicas para um roteiro linear contínuo em ambos os casos, e sem gerar impactos significativos no meio físico.

Neste roteiro, os pontos de dispersão controlada são: “Bolo de noiva; “Cavalo”; “Fafá”; Cortina conhecida como “Bacon; “Cristo”; salão do Encontro; escada final e “Pata do Elefante”. Ressalta-se a limitação de acesso ao “Cavalo” para grupos mais numerosos - que realizam estudo do meio.

Para os roteiros em Zonas Primitivas da cavidade não há necessidade de instalação de equipamentos facilitadores considerando que: i) o objetivo da visitação é permitir a visualização da caverna em condições mais próximas à natural; ii) os grupos são em escala restrita, permitindo maior controle por parte do condutor. Exceção única feita ao poço São Jorge onde devem ser definidos os pontos exatos para a ancoragem das vias.

Por fim, estudos futuros devem considerar a possibilidade de ampliação do circuito tradicional de visitação na galeria do rio, até a altura do poço São Jorge, utilizando estruturas facilitadoras (pontes e passarelas), visando ampliar o roteiro de visitação intensiva da cavidade. Essa proposta implicaria na revisão dos demais roteiros de visitação compreendidos pela rede superior (circuito atual de visitação e trajeto pela “Galeria São Paulo” até o poço São Jorge, dentro de princípio de mitigação de impactos sobre a fauna cavernícola diante de possíveis intervenções, proposta essa que deve ser submetida à análise de especialistas.

Gruta Morro Preto e Caverna do Couto

A gruta do Morro Preto e a caverna do Couto tiveram cinco roteiros autorizados em seu ZAE: o tradicional da gruta do Morro Preto, ampliado no salão principal da caverna até o seu final; o tradicional da caverna do Couto; a travessia do “Aborto”; a travessia do “Anfiteatro”; e a realização de eventos ecumênicos.

Para o roteiro tradicional da gruta do Morro Preto foi proposta a ampliação do circuito de visitação até o fundo da galeria principal possibilitando maior tempo de percurso e melhor circulação de visitantes na forma de um circuito. Para tanto, é preciso delimitar em campo o caminhamento correto, dado que este salão se encontra em processo avançado de abatimento, permitindo um nível maior de dispersão caso os limites não sejam estabelecidos. Em diversos pontos, levantou-se a necessidade de implantação de escadas, pontes, corrimãos e de mirantes, de forma a ampliar a segurança do ambiente e do visitante.

Especial atenção deve ser dada ao ponto de estrangulamento do circuito, na passagem sob os blocos abatidos entre o salão do Anfiteatro e o salão Principal. Neste ponto, projetos futuros devem estudar a viabilidade técnica de implantação de alternativas para o roteiro de visitação, por se tratar de um gargalo para a implantação plena da capacidade de carga do roteiro.

Para o roteiro tradicional da caverna do Couto, o caminhamento e as práticas atuais de visitação devem ser mantidos, lembrando-se que a visitação da caverna deve ser feita na forma de travessia, com apoio da trilha externa a partir do sumidouro do córrego do Couto para a trilha externa de retorno e que necessita de intervenção e medidas de recuperação (contenção de encosta em pontos localizados, construção de degraus e drenagem da trilha).

Para os roteiros em Zonas Primitivas não há necessidade de instalação de equipamentos facilitadores, considerando que: i) o objetivo da visitação é permitir a visualização da caverna em condições mais próximas ao natural; ii) os grupos são em escala restrita, permitindo maior controle por parte do condutor.

Para a realização de eventos ecumênicos na gruta do Morro Preto, as únicas áreas permitidas são os salões de Entrada e do Anfiteatro.

Caverna Água Suja

Na caverna Água Suja foram indicados, para uso imediato, dois roteiros para o uso público: o roteiro tradicional de visitação da caverna, até a cachoeira em seu interior, e o segundo, a atividade de espeleovertical no abismo Dívida Externa. Um terceiro roteiro, na paleoressurgência da cavidade (entrada da Água Suja de Cima), ficaria condicionado à implantação de equipamentos facilitadores de acesso e dimensionados para resguardar a segurança do ambiente e do visitante.

No roteiro tradicional existe a necessidade de se realizar a implantação de estruturas que delimitem o caminhamento em alguns trechos, como instalação de cabos-guia, de forma a manter a linearidade da visitação e demonstrando o lado mais adequado da cavidade a ser visitado. Nesse sentido, toda a visitação deve ser feita preferencialmente pela lateral da margem esquerda do córrego Água Suja, no entanto, não pode haver pisoteamento nos bancos de sedimentos junto às paredes da caverna e/ou toque de mãos nas paredes. Na entrada da caverna recomenda-se a instalação de uma pequena escada e uma ponte que atravesse o córrego, sendo que, neste caso, ambas podem ser de madeira tratada, de forma a diminuir os impactos sobre os bancos de sedimento da margem do córrego e sobre o corpo d'água (equipamento localizado junto à entrada principal).

Durante o percurso devem ser evitados os pontos de dispersão de visitantes. As possíveis explicações e pontos interpretativos deverão se localizar-se em locais secos, de forma a diminuir a permanência dos visitantes na água e manter constante o movimento linear.

O banho de cachoeira será permitido, recomendando-se que a entrada na cachoeira seja feita de forma alternada entre os visitantes e com apoio e orientação dos monitores ambientais em pontos específicos – no início da passagem, no trecho da travessia e na própria cachoeira – e controlando o tempo de visita na cachoeira, de forma a evitar que todos entrem de uma única vez e haja o acúmulo de visitantes junto a cachoeira. Trata-se de gerar uma situação de maior controle e segurança aos visitantes, minimizando os riscos hipotérmicos e evitando atraso nas visitas.

Sobre o roteiro de espeleovertical, faz-se necessário delimitar em campo os pontos exatos de ancoragem de cordas, bem como a área de chegada no fundo do salão do abismo, evitando excessiva dispersão dos visitantes.

Gruta do Cafezal

Para a gruta do Cafezal, o único roteiro de visitação previsto corresponde ao tradicional já executado. A única possibilidade de dispersão permitida é no salão final da caverna, tanto para atividades de interpretação ambiental quanto para contemplação dos efeitos de contra-luz da boca da caverna e atividades de “apagão” das lanternas.

Caverna Alambari de Baixo

A caverna Alambari de Baixo ficou com três roteiros aprovados em seu ZAE: o roteiro tradicional pelo rio, com entrada pelo paleo-sumidouro (entrada principal) e saída pela boca lateral à ressurgência do córrego Alambari de Baixo; o roteiro do salão superior, com entrada e saída pelos mesmos acessos designados para o roteiro tradicional; e o roteiro de espeleovertical.

Em todos os roteiros existe a necessidade de se realizar a delimitação exata do percurso de visitação e das áreas de dispersão, já definidos no ZAE, de forma a não permitir a extensão física dos impactos da presença humana na caverna. Para o roteiro de espeleovertical acrescenta-se a necessidade de instalação dos pontos fixos de ancoragem das vias, na clarabóia de acesso.

Caverna Ouro Grosso

A caverna Ouro Grosso ficou com três roteiros aprovados em seu ZAE: o roteiro tradicional, até a primeira cachoeira; o roteiro da galeria do rio até os garrafões; a travessia com espeleovertical.

Em todos os casos, a própria limitação espacial da caverna delimita o percurso, de modo a não demandar a necessidade de marcação em campo do caminhamento. Essa medida é corroborada pela limitação da quantidade de pessoas por grupo, o que facilita o controle dos monitores.

Sobre o roteiro de espeleovertical faz-se necessário delimitar em campo os pontos exatos de ancoragem de cordas e um único percurso de visitação, considerando a existência de diversos caminhos entre os garrafões até a galeria do rio.

Gruta do Chapéu

A gruta do Chapéu possui um único roteiro de visitação em seu ZAE, o mesmo que é realizado tradicionalmente. Recomenda-se a delimitação do circuito de caminhamento, com o uso de cabos-guia em trechos localizados. Na transposição do córrego deve ser instalada uma prancha em seu interior, preferencialmente em material inerte. O acesso de visitantes embaixo do espeleotema conhecido como "Cogumelo" não deve ser realizado.

Caverna Aranhas

A caverna Aranhas ficou com dois roteiros aprovados em seu ZAE: o roteiro tradicional pelo rio, terminando nos matacões; o roteiro em zona primitiva, por entre os matacões.

No caso do roteiro tradicional recomenda-se a delimitação do circuito de caminhamento, evitando principalmente as áreas com ambientes lânticos nos rios, próximas às mudanças de direção do córrego. O uso de cabos-guia em alguns trechos é suficiente para esta delimitação. Para o roteiro restrito, na zona primitiva, não existe a necessidade de demarcação do circuito em campo, dada a própria restrição espacial que o ambiente oferece.

Gruta do Chapéu Mirim I

A gruta do Chapéu Mirim I possui um único roteiro de visitação em seu ZAE, na galeria do rio. Não foi identificada a necessidade de implantação de equipamentos facilitadores ou demarcação exata do roteiro, já que seu percurso é lógico e unidirecional. De uma forma geral, a galeria do rio não oferece aspectos relevantes de fragilidade ambiental.

Gruta do Chapéu Mirim II

A gruta do Chapéu Mirim II possui um único roteiro de visitação em seu ZAE, na galeria do rio. O roteiro pode ser executado pela porção superior ou inferior da galeria da caverna, em formato típico de "fechadura" (seção transversal com feições de evolução freática e vadosa). Não foi identificada a necessidade de implantação de equipamentos facilitadores ou demarcação exata do caminhamento, já que seu percurso é lógico e simples. De uma forma geral, a galeria do rio não oferece aspectos relevantes de fragilidade ambiental.

Caverna Desmoronada

A caverna Desmoronada ficou com dois roteiros aprovado em seu ZAE: a visitação interna e o acampamento na entrada.

Para o roteiro interno, existe a necessidade de delimitação do caminhamento, de forma a não permitir a dispersão dos grupos em seu anterior. Também é preciso instalar uma estrutura de

corrimãos de corda, tanto na subida quanto na descida do desmoronamento. Para a área de acampamento recomenda-se a delimitação em campo do local exato onde se pode acampar, com marcação das áreas para instalação de barracas e fixação de placa com normas básicas para a atividade (mínimo impacto), que também deverão ser fornecidas antecipadamente aos usuários, bem como apresentadas pelos monitores ambientais.

À saída da caverna, já fora dela, é possível avistar-se o Vale da Ilusão, sem acesso a esta localidade, uma vez que no plano de manejo da UC, esta área está classificada como zona primitiva (a trilha de acesso) e a área envoltória, como zona intangível.

Caverna Pescaria

A caverna da Pescaria teve um único roteiro de visitação autorizado no PME. Este roteiro se inicia pela parte seca e desce para a galeria do rio, aonde os visitantes seguem a montante, até o desmoronamento. Em alguns trechos, é preciso delimitar em campo o caminhamento. Existe também a necessidade de instalação de escadas na entrada da caverna e na transição de galerias. Dada a pequena quantidade de equipamentos facilitadores, a madeira pode ser um material adequado para sua confecção.

À saída da caverna, já fora dela, é possível avistar-se o Vale da Ilusão, sem acesso a esta localidade, uma vez que no plano de manejo da UC, esta área está classificada como zona primitiva (a trilha de acesso) e a área envoltória, como zona intangível.

Caverna Temimina I

Toda a cavidade pode ser visitada, não havendo necessidade de delimitação de caminhamento.

Caverna Temimina II

Dois roteiros foram autorizados no Zoneamento da caverna Temimina II: a visitação interna e o bivaque no campo base (2º conjunto de clarabóias). O caminhamento da cavidade precisa ser delimitado em campo, em diversos pontos. Os principais trechos são: escada de acesso entre a trilha e o campo base; escada de acesso entre campo base e galeria superior; instalação de passarelas e escadas para a transição entre a galeria superior e a galeria do rio; algumas pontes em trechos específicos da galeria do rio (nas áreas de alta fragilidade para meio biótico); escadas próximas ao conjunto de travertinos e estalactites e no acesso ao chuveiro. Para o bivaque no campo base, a área de pernoite será delimitada. Neste caso não será permitido o uso de barracas, bem como a fixação de quaisquer estruturas no piso do salão, por mais sutis que sejam.

Uma terceira proposta de visitação foi indicada durante o ZAE, a ser discutida em análise específica: a verificação da possibilidade de instalação de circuitos de turismo de aventura em seu interior, incluindo tirolesas, cabos tipo “falsa baiana” e outras estruturas similares às usadas em atividade de arborismo. Tais estruturas teriam a função de minimizar o impacto do caminhamento ao longo da galeria do rio e oferecer um roteiro atrativo, possibilitando, ainda, uma maior capacidade de carga para a visitação nesta cavidade.

Caverna Casa de Pedra

A caverna Casa de Pedra teve três roteiros indicados em seu ZAE: travessia; Santo Antônio – Krone; e espeleovertical no pórtico da igreja.

Para a travessia não há necessidade de delimitação, em campo, do caminhamento. Os grupos deverão considerar o estipulado no ZAE da caverna, e não adentrarem em outros salões ou

galerias. Por outro lado, constatou-se a necessidade de instalação de intervenções de segurança, como corrimão de corda no “Poço da Serpente” e escadas em trechos com blocos abatidos e nos grandes desníveis do sumidouro da caverna, na margem esquerda do rio Maximiano.

Para o roteiro Entrada Santo Antônio – Salão Krone, por se tratar de uma proposta com maior volume e intensidade de uso existe a necessidade de se delimitar em campo o caminhamento, bem como definir pontos de instalação de escadas no acesso ao pórtico Krone (equipamento em área externa da cavidade) e ligação com a trilha de acesso para a cavidade. Vale destacar que no plano de manejo da UC, a área onde se localiza este acesso é classificada como Zona Primitiva e a área envoltória, como Zona Intangível.

Com relação à proposta de espeleovertical no pórtico da igreja, faz-se necessária a realização de estudos complementares de viabilidade técnica, bem como estudos quanto ao gerenciamento de risco e contingências, da instalação de vias com mínimo impacto e a análise de compatibilidade com os roteiros estabelecidos (contemplação e travessia). Vale destacar que no âmbito do Plano de Manejo do Parque, as áreas de intervenção para essa atividade estão inseridas em Zona Primitiva e a área envoltória, classificadas como zona intangível.

Caverna Água Sumida

A caverna Água Sumida teve um único roteiro aprovado em seu ZAE. Considerando que a visita será em grupos pequenos e espaçados temporalmente não há a necessidade de instalação de equipamentos facilitadores na caverna.

Gruta da Arataca

A gruta da Arataca teve um único roteiro aprovado em seu ZAE. O caminhamento interno, que é circular, precisa ser delimitado em campo, evitando a dispersão no interior da cavidade. A entrada se dá pela entrada do túnel de vento. Existe necessidade de pequenas intervenções, como escadas de acesso em trechos mais perigosos, para facilitar o acesso.

Gruta do Monjolinho

A gruta do Monjolinho teve um único roteiro de visita aprovado em seu ZAE. Considerando tratar-se de um roteiro em Zona Primitiva, a única proposta de visita deve ter seu caminhamento delimitado, com o apoio da instalação de corrimãos de corda em pontos de maior risco ao visitante. Ao final do trajeto, uma placa ilustrativa deve ser instalada, explicando ao visitante a impossibilidade de se continuar a visita em função da fragilidade do ambiente e aos riscos iminentes.

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.

Caverna de Santana

No caso da caverna de Santana recomenda-se a substituição de todas as estruturas de madeira no interior da caverna por novas estruturas com materiais inertes. Este processo deve ser feito de forma gradativa, deixando-se em cada ponto da caverna alguns resquícios da matéria orgânica antes utilizada para os equipamentos facilitadores, de forma a permitir uma adaptação da fauna ao longo do tempo. Nesse sentido, pode-se realizar a substituição seguindo as etapas abaixo sugeridas:

- i. estruturas de madeira na galeria superior, sendo esta a área com menor nível de circulação de energia do circuito de visitação (cf. LOBO, 2008) e, portanto, mais sujeita aos impactos do aporte excessivo de matéria orgânica. Em todos os pontos de troca das estruturas, deixar pedaços da estrutura anterior para adaptação gradativa da fauna. Esta primeira fase pode ser realizada dentro do período de um ano
- ii. estruturas de madeira e alvenaria na galeria do rio, já considerando a possibilidade de adaptação para acesso de cadeirantes (Diretriz I/LA 3), com a retificação e ampliação da largura das passarelas e pontes. Especial cuidado deve ser tomado na passagem restrita da galeria do rio na área próxima ao espeleotema “Bolo de Noiva”, onde a rocha matriz e os conjuntos de depósitos secundários ali depositados formam uma restrição espacial. Deve ser avaliada a possibilidade do corte do bloco rochoso neste local. A mesma análise precisa ser feita em trecho final da galeria do rio na área visitada, onde parte do teto já foi retirada em tempos remotos, alargando parcialmente o conduto. A ampliação desta intervenção deve ser analisada, diminuindo o risco e ampliando o conforto dos visitantes convencionais e de cadeirantes.
- iii. análise da possibilidade de extensão do circuito de larga escala até o poço São Jorge, na galeria do rio, com identificação de impactos e medidas para minimização, considerando a revisão dos demais roteiros – circuito tradicional e trecho “Discos – Rede São Paulo – Poço São Jorge” (ver Diretriz I/LA I – Caverna de Santana).

Quanto aos materiais usados na confecção dos novos equipamentos facilitadores, recomenda-se o uso de materiais inertes e com aparência próxima ao natural, de modo a não gerar excessivo impacto visual na caverna, conforme Cigna (2009). Quando da implantação desta medida, é recomendável avaliar a troca das atuais estruturas de madeira, de forma a padronizar aos equipamentos facilitadores no interior da caverna.

Gruta do Morro Preto e Caverna do Couto

No caso das cavernas Morro Preto e Couto recomenda-se a substituição de todas as estruturas de madeira em seu interior por novas estruturas com materiais inertes. Este processo deve ser feito de forma gradativa, deixando-se em cada ponto das cavernas alguns resquícios da matéria orgânica antes utilizada para os equipamentos facilitadores, de forma a permitir uma adaptação gradativa da fauna. Nesse sentido, pode-se realizar a substituição seguindo as etapas abaixo sugeridas:

- iv. estruturas de madeira na gruta do Morro Preto. Em todos os pontos de troca das estruturas, deixar pedaços da estrutura anterior para adaptação gradativa da fauna. Esta primeira fase pode ser realizada dentro do período de um ano
- v. estruturas de madeira na caverna do Couto.

Gruta do Cafezal

Para os equipamentos facilitadores instalados na entrada da caverna e em sua zona de penumbra (escada próxima à entrada, acesso a ressalto superior), não foram colocadas objeções ao uso da madeira. Foi pontuada a necessidade de instalação de uma escada no interior da cavidade, em ponto de desnível que dá acesso ao salão principal, bem como de corrimão de apoio em área inclinada próxima à parede esquerda, de forma a ampliar a segurança do visitante. Neste caso, deve-se utilizar material inerte.

Caverna Alambari de Baixo

No caso da caverna Alambari de Baixo recomenda-se a substituição de todas as estruturas de madeira em seu interior por novas estruturas com materiais inertes. Este processo deve ser feito de forma gradativa, deixando-se em cada ponto da caverna alguns resquícios da matéria orgânica antes utilizada para os equipamentos facilitadores, de forma a permitir uma adaptação gradativa da fauna. Também é necessário manter uma corda fixa no salão de saída da caverna, onde existe o teto baixo, de forma a garantir a segurança do visitante.

LA 3. Padronização do caminhamento e equipamentos facilitadores para acessibilidade universal

Caverna de Santana

Recomenda-se a contratação de um projeto executivo para a realização de estudos e dimensionamento de intervenções para a retificação e padronização do caminhamento incluindo o acesso de cadeirantes no trecho visitado da galeria do rio Roncador. Trata-se de um dos únicos três roteiros designados para adaptação no escopo dos PME nos parques estaduais envolvidos, abrangendo parte da ZUI da cavidade. O roteiro foi avaliado pela comissão de Espeleoinclusão da Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE), que se posicionou favorável à adaptação, considerando a atratividade da caverna e o fato de que já existem equipamentos facilitadores dentro da caverna e que precisariam ser adaptados.

Recomenda-se que o projeto analise propostas de melhoria da acessibilidade que sejam adaptados para cavernas, mediante a utilização de tecnologias e equipamentos especialmente projetados para PNE, a exemplo de algumas experiências para outros ambientes, como trilhas em áreas naturais e praias. Trata-se de verificar a viabilidade de ampliar a acessibilidade para Portadores de Necessidades Especiais (PNE) no circuito de visita intensiva da cavidade.

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, e 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.

Nas cavernas do PETAR, os procedimentos de limpeza e manutenção das estruturas facilitadoras devem contemplar, no mínimo: verificação periódica de possíveis danos causados por movimentação de blocos (abatimento/escorregamento) do meio físico e/ou enchentes periódicas. Limpeza anual das passarelas, escadas e corrimãos, com uso de água do próprio rio, em pequena quantidade para não gerar enxurradas na parte seca e possíveis ravinas em meio aos sedimentos, muitas vezes inconsolidados.

Diretriz 2: 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 a partir da análise de fragilidade e potencialidades e o ZAE de cada setor da caverna. 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.

Recomenda-se que nos roteiros de larga escala de visitação (Zona de Uso Intensivo) e também nas Zonas Primitivas com visitação restrita, sejam elaborados estudos específicos para a identificação da real capacidade de carga do ambiente.

As Tabelas 115 a 132 apresentam a capacidade de carga provisória definida para cada roteiro das 19 cavernas com uso público permitido. 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 I 15. Capacidade de carga provisória - caverna de Santana

Roteiro	TPG	V/G	V/M	N°/M	G/D	ITG	CCP (v/d)
1a – Roteiro tradicional (escolas) *	27	24	8/1	1	11	35 min.	297
1c – Roteiro tradicional (público geral) **	18	8	8/1	1	16	25 min.	288
2 – Salão Ester***	6	4	2/1	2	2	60 min.	12
3 – Salão São Jorge****	6	4	2/1	2	2	180 min.	12
4 – Salão das Flores*****	6	5	5/1	1	1	-	6
5 – Galeria do rio até poço São Jorge	Limites serem definidos, caso o roteiro seja implantado.						
Total Máximo de Visitas/dia (todos os roteiros)							327

* Apenas em dias úteis (Entrada das 8:30 às 15:00h). Proporcionalidade de 01 monitor ambiental/grupo de 8 visitantes, incluindo 01 adulto (guia da agência ou professor) e 07 estudantes. Tempo médio de percurso = 2 horas/grupo

** Grupos menores para público geral, para melhor controle de grupos. Tempo médio de percurso = 2 horas/grupo** Horários de entrada na caverna: 8:30h e 9:30h

*** A presença de dois grupos é permitida para o roteiro circular, com rapel no poço São Jorge e retorno pela galeria do rio. Em caso de retorno pela galeria seca, sem fazer o rapel, deve ser autorizado apenas um grupo por dia. Horários de entrada na caverna: 8:45h e 11:45h.

**** Horário de entrada na caverna: 9:45h.

Tabela I 16. Capacidade de carga provisória - cavernas Morro Preto e Couto

Roteiro	TPG	V/G	V/M	N°/M	G/D	ITG	CCP (v/d)
1a – Roteiro tradicional Morro Preto (escolas)*	27	24	8/1	1	13	30 min.	351
1b – Roteiro tradicional Morro Preto (público geral)	18	16	8/1	1	20	20 min.	324
2a – Roteiro tradicional Couto (escolas)*	27	24	8/1	1	17	22 min.	459
2b – Roteiro tradicional Couto (público geral)	18	16	8/1	1	25	15 min.	450
3 – Travessia do Aborto**	6	4	3/1	2	4	60 min.	24
4 – Travessia do Anfiteatro***	6	5	5/1	1	4	60 min.	24
5 – Eventos ecumênicos*****	300	296	30/1	4	1	120 min.	300
Total Máximo de Visitas/dia (todos os roteiros)							1.158

* Apenas em dias úteis, mantendo-se a proporcionalidade de 01 monitor ambiental para cada grupo de 8 visitantes, incluindo 01 adulto (guia da agência ou professor) e 07 estudantes.

** Horários de entrada na caverna: 8:15h; 9:15h; 10:15 h; 11:15h.

*** Horários de entrada na caverna: 8:45h; 9:45h; 13:45h; 14:45h.

**** A realização de eventos requer agendamento prévio junto à gestão da UC e projeto específico, ao qual podem ser solicitados estudos referentes a possíveis impactos causados. O tempo limite de 120 min. refere-se à duração máxima do evento. O horário de término não pode ultrapassar as 16:00h

Tabela 117. Capacidade de carga provisória - caverna Água Suja

Roteiro	TPG	V/G	V/M	Nº/M	G/D	ITG*	CCP (v/d)
1a – Roteiro tradicional (escolas) **	27	24	8/1	1	6	60 min.	162
1b – Roteiro tradicional (público geral)***	18	16	8/1	1	8	45 min.	144
2 – Espeleovertical no Dívida Externa	8	6	3/1	2	1	-	8
3 – Roteiro da paleoressurgência	27	24	8/1	1	10	50 min.	270
Total Máximo de Visitas/dia (todos os roteiros)							440

* O intervalo de tempo na caverna Água Suja se refere ao controle de entrada na boca da caverna, e não no início da trilha do Betari. O horário de início da entrada na caverna é as 9:00h (considerando o tempo de percurso em trilha a partir do posto de guias) e o horário máximo de entrada é as 15:00h, com saída de todos os grupos até as 16:00h.

** Visitação restrita até o travertino. A partir deste ponto, o roteiro deve ser executado em grupos de até 9 visitantes. Limite válido apenas em dias úteis.

*** Os grupos de 20 pessoas devem se limitar ao trajeto até o travertino. A partir deste ponto, o roteiro deve ser executado em grupos de até 9 visitantes.

Tabela 118. Capacidade de carga provisória - gruta do Cafezal

Roteiro	TPG	V/G	V/M	Nº/M	G/D	ITG	CCP (v/d)
1a – Roteiro tradicional (escolas)**	27	24	8/1	1	6	60 min.	162
1b – Roteiro tradicional (público geral)	9	8	8/1	1	16	20 min.	144
Total Máximo de Visitas/dia (todos os roteiros)							162

* O intervalo de tempo na gruta do Cafezal se refere ao controle de entrada feito na boca da caverna Água Suja, e não no início da trilha do Betari. O horário de início da entrada na caverna é as 9:00h (considerando o tempo gasto em trilha) e o horário máximo de entrada é as 15:00h, com saída de todos os grupos até as 16:00h.

** Apenas em dias úteis.

Tabela 119. Capacidade de carga provisória - caverna Alambari de Baixo

Roteiro	TPG	V/G	V/M	Nº/M	G/D	ITG	CCP (v/d)
1a – Roteiro tradicional (escolas)**	27	24	8/1	1	12	35 min.	324
1b – Roteiro tradicional (público geral)	18	16	8/1	1	17	25 min.	306
2 – Roteiro da galeria superior***	6	5	5/1	1	6	60 min.	60
3 – Espeleovertical****	10	8	4/1	2	4	60 min.	40
4 – Eventos ecumênicos*****	50	50	25/1	2	-	120 min.	
Total Máximo de Visitas/dia (todos os roteiros)							424

* Saída da caverna até as 16:00h, válido para todos os roteiros.

** Limite válido apenas em dias úteis.

*** Horários de entrada na caverna: 8:15h; 9:15h; 10:15h; 11:15h; 12:15h; 13:15h.

**** Independente da quantidade de visitantes, é obrigatória a presença mínima de dois monitores. Horários de entrada na caverna: 8:45h; 9:45h; 10:45h; 11:45h.

***** A realização de eventos requer agendamento prévio junto à gestão da UC e projeto específico, ao qual podem ser solicitados estudos referentes a possíveis impactos causados. O tempo limite de 120 min. refere-se à duração máxima do evento. O horário de término não pode ultrapassar as 16:00h. É obrigatória a presença de, no mínimo, um monitor ambiental credenciado pelo Parque.

Tabela 120. Capacidade de carga provisória - caverna Ouro Grosso

Roteiro	TPG	V/G	V/M	Nº/M	G/D	ITG	CCP (v/d)
1a – Roteiro tradicional – maio a setembro	9	8	8/1**	1 (até 5 visitantes) 2 (6 visitantes ou mais)	6	60 min.	54
1b – Roteiro tradicional – outubro a abril	9	8	8/1		14	25 min.	126
2 – Roteiro Garrafões**	6	4	2/1	2	2	60 min.	12
3 – Roteiro Travessia***	6	4	2/1	2	4	60 min.	24
Total Máximo de Visitas/dia (todos os roteiros) – Maio à Setembro							162
Total Máximo de Visitas/dia (todos os roteiros) – Outubro à Abril							90

* Saída da caverna até as 16:00h, válido para todos os roteiros.

** Horários de entrada na caverna: 9:15h; 10:15h

*** Horários de entrada na caverna: 8:45h; 9:45h; 10:45h; 11:45h

Tabela 121. Capacidade de carga provisória - gruta do Chapéu

Roteiro	TPG	V/G	V/M	Nº/M	G/D	ITG	CCP (v/d)
1 – Roteiro único	18	16	8/1	1	6	30 min.	108
Total Máximo de Visitas/dia (todos os roteiros)							108

Tabela 122. Capacidade de carga provisória - caverna Aranhas

Roteiro	TPG	V/G	V/M	Nº/M	G/D	ITG	CCP (v/d)
1 – Roteiro tradicional	18	16	8/1	1	6	30 min.	108
2 – Roteiro dos matacões	6	5	5/1	1	3	60 min.	18
Total Máximo de Visitas/dia (todos os roteiros)							126

Tabela 123. Capacidade de carga provisória - gruta do Chapéu Mirim I

Roteiro	TPG	V/G	V/M	Nº/M	G/D	ITG	CCP (v/d)
1 – Roteiro único	18	16	8/1	1	6	30 min.	108
Total Máximo de Visitas/dia (todos os roteiros)							108

Tabela 124. Capacidade de carga provisória - gruta do Chapéu Mirim II

Roteiro	TPG	V/G	V/M	Nº/M	G/D	ITG	CCP (v/d)
1 – Roteiro único	18	16	8/1	1	6	30 min.	108
Total Máximo de Visitas/dia (todos os roteiros)							108

Tabela 125. Capacidade de carga provisória - caverna Desmoronada

Roteiro	TPG	V/G	V/M	Nº/M	G/D	ITG	CCP (v/d)
1 – Roteiro interno	9	8	8/1	1	9	30 min.	81
2 – Acampamento na boca	9	8	8/1	1	1	-	9*
Total Máximo de Visitas/dia (todos os roteiros)							81

* Já incluso no total de visitas diárias permitidas.

Tabela 126. Capacidade de carga provisória - caverna Pescaria

Roteiro	TPG	V/G	V/M	Nº/M	G/D	ITG	CCP (v/d)
1 – Roteiro único	9	8	8/1	1	8	45 min.	72
Total Máximo de Visitas/dia (todos os roteiros)							72

Tabela 127. Capacidade de carga provisória - caverna Temimina I

Roteiro	TPG	V/G	V/M	Nº/M	G/D	ITG	CCP (v/d)
1 – Roteiro único	9	8	8/1	1	16	30 min.	144
Total Máximo de Visitas/dia (todos os roteiros)							144

Tabela 128. Capacidade de carga provisória - caverna Temimina II

Roteiro	TPG	V/G	V/M	Nº/M	G/D	ITG	CCP (v/d)
1 – Roteiro Tradicional	9	8	8/1	1	16	30 min.	144
2 – Bivaque no Campo Base	9	8	8/1	1	1	-	9
Total Máximo de Visitas/dia (todos os roteiros)							153

Tabela 129. Capacidade de carga provisória - caverna Casa de Pedra

Roteiro	TPG	V/G	V/M	Nº/M	G/D	ITG	CCP (v/d)
1 – Travessia*	10	8	4/1	2	8	20 min.	80
2 – Roteiro Santo Antônio – Krone	18	16	8/1	1	12	30 min.	216
Total Máximo de Visitas/dia (todos os roteiros)							296

* Horário limite de saída do núcleo Casa de Pedra para início da travessia é as 10:15h e do Núcleo Caboclos as 8:30h

** Os grupos não entram na caverna, dado que o sentido de visitação para a travessia vai de Santo Antônio para o pórtico da Igreja. No entanto, é permitido descer as escadas para ver a base da caverna em sua parte iluminada.

Tabela 130. Capacidade de carga provisória - caverna Água Sumida

Roteiro	TPG	V/G	V/M	Nº/M	G/D	ITG	CCP (v/d)
1 – Roteiro único	6	5	5/1	1	7	30 min.	42
Total Máximo de Visitas/dia (todos os roteiros)							42

* Horário limite de saída do núcleo para início da travessia é as 10:15h

Tabela 131. Capacidade de carga provisória - gruta da Arataca

Roteiro	TPG	V/G	V/M	Nº/M	G/D	ITG	CCP (v/d)
I – Roteiro único	9	8	8/1	1	6	60 min.	54
Total Máximo de Visitas/dia (todos os roteiros)							54

Tabela 132. Capacidade de carga provisória - gruta do Monjolinho

Roteiro	TPG	V/G	V/M	Nº/M	G/D	ITG	CCP (v/d)
I – Roteiro único*	9	8	8/1	1	6	60 min.	54
Total Máximo de Visitas/dia (todos os roteiros)							54

* O horário limite para permanência no interior da caverna é até as 16:00 h

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

A visitação em cada caverna deve ser controlada e registrada, de forma a possibilitar a revisão periódica da capacidade de carga provisória e o acompanhamento dos fluxos de visitação e a limitação do total de visitas diárias. Este registro deve ser feito em cada núcleo de visitação do Parque, 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, devem-se utilizar fichas de registros diários. As Tabelas 133 e 134 trazem dois quadros a título de modelo, até que o sistema informatizado de registro seja implantado.

Tabela 133. Modelo I – para roteiros em Zonas de Uso Intensivo e 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				

Tabela 134. 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					

LA 3. Acompanhamento e revisão da dinâmica do fluxo de visitação

Apenas o controle dos limites diários de visitação não é suficiente, em alguns casos, para uma gestão adequada do Programa. Em certos roteiros pode ser 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, é fundamental que seja feito um monitoramento da dinâmica do fluxo de visitação.

Caverna de Santana

No caso do roteiro tradicional, em se tratando de um roteiro em AUI é premente a necessidade de implantação de um sistema de contagem e registro de visitantes, com, no mínimo, duplo controle: na entrada e nas proximidades do salão do Cristo, um ponto extremo no circuito de visitação. Isto permitirá uma análise mais adequada dos dados de monitoramento de impactos da visitação, considerando ainda a aplicação simultânea de medidas do programa de pesquisa e do programa de monitoramento, dado que alguns trechos da caverna foram classificados como zona de recuperação. Desta forma, a implantação de registradores de eventos acoplados a registradores de dados, com baterias de longa duração, deverá ser feita em curto prazo.

Gruta do Morro Preto e Caverna do Couto

Em se tratando de roteiros de larga escala, em AUI, é premente a necessidade de implantação de um sistema de contagem e registro de visitantes, com, no mínimo, duplo controle: na entrada de cada roteiro e nos seguintes pontos: a) final do salão interno da gruta do Morro Preto; b) sumidouro do córrego do Couto. Isto permitirá uma análise mais adequada dos dados de monitoramento de impactos da visitação. Desta forma, a implantação de registradores de eventos acoplados a registradores de dados, com baterias de longa duração, deverá ser feita em de curto prazo.

Caverna Água Suja

Em se tratando de um roteiro em área a ser monitorada com relação à fauna aquática e ajustes na capacidade de carga provisória é premente a necessidade de implantação de um sistema de contagem e registro de visitantes, com, no mínimo, duplo controle: na entrada e no acesso/uso da

cachoeira. Isto permitirá uma análise mais adequada dos dados de monitoramento de impactos da visitação, considerando ainda a aplicação simultânea de medidas do programa de pesquisa e do programa de monitoramento, dado que o córrego Água Suja foi classificado como zona de recuperação. Desta forma, a implantação de registradores de eventos acoplados a registradores de dados, com baterias de longa duração, deve ser feita em caráter de curto prazo. Medida semelhante deve ser aplicada quando da implantação do roteiro da paleoressurgência (Água Suja de Cima).

Caverna Alambari de Baixo

Em se tratando de um roteiro de larga escala, é premente a necessidade de implantação de um sistema de contagem e registro de visitantes, com, no mínimo, duplo controle: na entrada e na saída da caverna. Isto permitirá uma análise mais adequada dos dados de monitoramento de impactos da visitação, considerando ainda a aplicação simultânea de medidas do programa de pesquisa e do programa de monitoramento. Desta forma, a implantação de registradores de eventos acoplados a registradores de dados, com baterias de longa duração, deverá a ser feita em caráter de curto prazo.

Gruta do Chapéu

Recomenda-se a realização de estudos periódicos da dinâmica do fluxo de visitação, de forma a subsidiar possível ampliação dos limites de visitação na cavidade. Isto permitirá uma análise mais adequada dos dados de monitoramento de impactos da visitação, considerando ainda a aplicação simultânea de medidas do programa de pesquisa e do programa de monitoramento. Desta forma, a implantação de um registrador de eventos acoplado a um registrador de dados, com baterias de longa duração, deverá ser feita em caráter de curto prazo.

Diretriz 3: Organização da Visitação

LA I. 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 limitações ambientais diagnosticadas. A sua efetivação depende do cumprimento de pré-requisitos, o que remete ao escalonamento da implantação das atividades espeleoturísticas. Nesse sentido, dois grupos de pré-requisitos devem ser considerados: os gerais que remetem aos aspectos externos a caverna e os específicos que fazem menção 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 nos Planos de Gerenciamento de Riscos e de Contingências, em função do Zoneamento da UC
- Condições adequadas de acesso, por meio de trilhas implantadas de forma adequada e com processos de manutenção periódica estabelecidos
- Verificação das condições 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 implantação do roteiro junto ao Conselho Consultivo do PETAR.

Além destes pré-requisitos gerais, os roteiros possuem também seus pré-requisitos específicos, os quais são descritos por roteiro nas Tabelas 135 a 152. Alguns pré-requisitos fazem menção somente ao aumento na escala de visitação (tamanho dos grupos), enquanto que outros se referem diretamente à implantação de um novo roteiro.

Deve-se ainda considerar os limites e pré-requisitos para cada uma das cavidades naturais, estipulados na tabelas abaixo:

Tabela 135. Pré-requisitos para a implantação de roteiros - caverna de Santana

Roteiro	Limite Inicial	Limite Pleno	Pré-Requisitos Para a Plena Implantação
1 – Roteiro tradicional (escolas/público geral)	18	27	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alteração do trajeto de visitação nos salões do Cavalo e do Cristo.
2 – Salão Ester	-	6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implantação do programa de monitoramento, com ênfase na fauna aquática e na variação do nível d'água do rio Roncador ▪ Instalação de corrimãos de cordas em trechos mais profundos do rio, facilitando a travessia ▪ Monitores credenciados especialmente para esta atividade, conhecedores da fragilidade desta área da caverna.
3 – Salão São Jorge	-	6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Para atividade de rapel: <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. ▪ Para a visitação sem rapel, a implantação pode ser realizada nas condições atuais ▪ Monitores credenciados especialmente para esta atividade, conhecedores da fragilidade desta área da caverna.
4 – Salão das Flores	-	6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Troca do portão de entrada por outro que possua melhor aspecto estético e seja confeccionado de material inoxidável ▪ Estudo de viabilidade técnica e de impacto ambiental para a delimitação do caminhamento ▪ Instalação de termohigrômetro fixo, para monitoramento microclimático, nos moldes de um programa de pesquisa, além de monitoramento periódico e sazonal da concentração de gás carbônico ▪ Implantação do programa de monitoramento ▪ Verificação da compatibilidade da visitação com o desenvolvimento de pesquisas científicas em andamento e futuras; estabelecer limites – temporais ou espaciais –, definitivos ou provisórios, em acordo com estas pesquisas ▪ Monitores credenciados especialmente para esta atividade, conhecedores da fragilidade desta área da caverna.
5 – Galeria do rio até poço São Jorge	-	27	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pré-requisitos a serem definidos em projeto de análise de viabilidade de implantação do roteiro.

Roteiro	Limite Inicial	Limite Pleno	Pré-Requisitos Para a Plena Implantação
6 – Galeria do rio para cadeirantes	-	A ser definido	<ul style="list-style-type: none"> Estudo de viabilidade técnica e de impacto ambiental para a delimitação do caminhamento Retificação e substituição dos equipamentos facilitadores atuais, adaptando-as para a acessibilidade universal.

Tabela 136. Pré-requisitos para a implantação de roteiros - gruta do Morro Preto e Caverna do Couto

Roteiro	Limite Inicial	Limite Pleno	Pré-Requisitos Para a Plena Implantação
1a – Roteiro tradicional Morro Preto (escolas)	18	27	<ul style="list-style-type: none"> Implantação/regularização de escadas no lado direito (a partir da entrada) Implantação de ponto de travessia do estrangulamento de blocos desabados para alternar o caminho de entrada e saída Implantação de pontes, escadas, corrimãos e mirantes internos Delimitação e marcação do caminhamento interno em pontos que permitem gerar dúvidas Instalação de escada de acesso, guarda-corpo e plataforma no mirante natural, para a visualização da contraluz da boca.
1b – Roteiro tradicional Morro Preto (público em geral)	18	18	-
2a – Roteiro tradicional Couto (escolas)	18	27	<ul style="list-style-type: none"> Substituição das escadas e pontes de acesso Regularização da escada e trilha externa de retorno.
2b – Roteiro tradicional Couto (público geral)	18	18	-
3 – Travessia do Aborto	6	6	-
4 – Travessia do Anfiteatro	6	6	-
5 – Eventos ecumênicos	300	300	<ul style="list-style-type: none"> Monitoramento microclimático, com ênfase nas concentrações de gás carbônico, quando da realização de eventos.

Tabela 137. Pré-requisitos para a implantação de roteiros - caverna Água Suja

Roteiro	Limite Inicial	Limite Pleno	Pré-Requisitos Para a Plena Implantação
1a – Tradicional – escolas	9	27	<ul style="list-style-type: none"> Implantação das estruturas de cabo guia, para orientação do caminhamento exato Implantação da escada e ponte na entrada Implantação do controle de visitação na entrada da caverna Implantação de placa informativa, na região dos travertinos, informando aos visitantes os limites de visitação até aquele trecho e daquele em diante Implantação do programa de monitoramento dos impactos da visitação, com ênfase na fauna cavernícola.

Roteiro	Limite Inicial	Limite Pleno	Pré-Requisitos Para a Plena Implantação
1b – Tradicional – geral	9	18	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implantação da escada e ponte na entrada ▪ Implantação do controle de visitação na entrada da caverna ▪ Implantação de placa informativa, na região dos travertinos, informando aos visitantes os limites de visitação até aquele trecho e daquele em diante ▪ Implantação do programa de monitoramento dos impactos da visitação, com ênfase na fauna cavernícola.
2 – Espeleovertical	-	8	<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.
3 – Roteiro da paleoressurgência	-	27	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudo de implantação de infra-estruturas de visitação de mínimo impacto ambiental ▪ Implantação efetiva das estruturas de visitação, com possibilidade de realização de rapel no salão do golfinho e de acesso à galeria do rio por escada.

Tabela 138. Pré-requisitos para a implantação de roteiros - gruta do Cafezal

Roteiro	Limite Inicial	Limite Pleno	Pré-Requisitos Para a Plena Implantação
1a – Tradicional – escolas	9	27	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implantação de novos equipamentos facilitadores (escada de acesso na entrada e no interior da caverna; corrimão).
1b – Tradicional – geral	9	18	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implantação de novos equipamentos facilitadores (escada de acesso na entrada e no interior da caverna; corrimão).

Tabela 139. Pré-requisitos para a implantação de roteiros - caverna Alambari de Baixo

Roteiro	Limite Inicial	Limite Pleno	Pré-Requisitos Para a Plena Implantação
1a – Tradicional – escolas	18	27	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Delimitação do caminhamento e dos pontos de dispersão controlada ▪ Instalação e manutenção de corrimão de corda no conduto final ▪ Retirada do encanamento que atravessa a galeria do rio ▪ Substituição dos equipamentos facilitadores atuais por material inerte.
1b – Tradicional – geral	18	18	-
2 – Roteiro da galeria superior	-	6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Delimitação do caminhamento ▪ Instalação de corrimãos de corda para maior segurança na passagem dos blocos abatidos ▪ Instalação de escada de acesso à galeria do rio.
3 – Espeleovertical	-	10	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Para o rapel:

			<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 ✓ Delimitação da área de chegada ao fim da via, para evitar a dispersão descontrolada dos visitantes. ▪ Determinação de plano de contingências para o caso de acidentes ▪ Delimitação da área de chegada ao fim da via, para evitar a dispersão descontrolada dos visitantes ▪ Instalação de escada de acesso à galeria do rio.
4 – Eventos ecumênicos	-	50	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Delimitação em campo das áreas liberadas para a dispersão das pessoas.

Tabela 140. Pré-requisitos para a implantação de roteiros - caverna Ouro Grosso

Roteiro	Limite Inicial	Limite Pleno	Pré-Requisitos Para a Plena Implantação
1 – Tradicional	9	9	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Substituição do portão da caverna, retirando o atual, feito em ferro de construção, por outro, de material inoxidável ou madeira plástica, com grades horizontais e melhor aparência estética.
2 – Roteiro Garrafões	6	6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudos técnicos especializados de implantação dos pontos de ancoragem de vias, com posterior aplicação para a equipagem das escaladas de todas as cachoeiras do trecho, com instalação de buchas, plaquetas e cordas fixas. ▪ Determinação de plano de contingências para o caso de acidentes ▪ Delimitação da área de chegada ao fim da via, para evitar a dispersão descontrolada dos visitantes.
3 – Roteiro Travessia	-	6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implantação dos pontos de ancoragem de vias ▪ Determinação de plano de contingências para o caso de acidentes ▪ Delimitação do percurso de visitação nos abismos, em um único caminho ▪ Delimita�o da área de chegada ao fim da via, para evitar a dispersão descontrolada dos visitantes.

Tabela 141. Pré-requisitos para a implantação de roteiros - gruta do Chapéu

Roteiro	Limite Inicial	Limite Pleno	Pré-Requisitos Para a Plena Implantação
1 – Roteiro �nico	9	18	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Substitui�o das placas no Núcleo, por novos materiais indicando o ZAE, o circuito de visita�o e outras curiosidades da caverna ▪ Delimita�o do caminhamento por meio de cabo guia em alguns pontos e instala�o de prancha para a travessia do córrego ▪ Monitoramento ambiental, do microclima e da fauna, para verificar a possibilidade de amplia�o da capacidade de carga da caverna.

Tabela I42. Pré-requisitos para a implantação de roteiros - caverna Aranhas

Roteiro	Limite Inicial	Limite Pleno	Pré-Requisitos Para a Plena Implantação
1 – Tradicional	9	18	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Substituição das placas no Núcleo, por novos materiais indicando o ZAE, o circuito de visitação e outras curiosidades da caverna ▪ Delimitação do caminhamento por meio de cabo guia em alguns pontos.
2 - Matacões	6	6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Monitorar as condições do clima externo, pelo risco de enchentes repentinas na caverna.

Tabela I43. Pré-requisitos para a implantação de roteiros - gruta do Chapéu Mirim I

Roteiro	Limite Inicial	Limite Pleno	Pré-Requisitos Para a Plena Implantação
1 – Roteiro único	18	18	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Substituição das placas no Núcleo, por novos materiais indicando o ZAE, o circuito de visitação e outras temáticas

Tabela I44. Pré-requisitos para a implantação de roteiros - gruta do Chapéu Mirim II

Roteiro	Limite Inicial	Limite Pleno	Pré-Requisitos Para a Plena Implantação
1 – Roteiro único	18	18	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Substituição das placas no Núcleo, por novos materiais indicando o ZAE, o circuito de visitação e outras curiosidades da caverna.

Tabela I45. Pré-requisitos para a implantação de roteiros - caverna Desmoronada

Roteiro	Limite Inicial	Limite Pleno	Pré-Requisitos para a Plena Implantação
1 – Tradicional	9	9	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Delimitação do caminhamento ▪ Instalação de corrimãos ▪ Instalação de escadas.
2 - Acampamento	-	9	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Delimitação do caminhamento ▪ Instalação de corrimãos ▪ Instalação de escadas ▪ Delimitar os pontos de instalação das barracas ▪ Instalar placas com as normas de acampamento.

Tabela I46. Pré-requisitos para a implantação de roteiros - caverna Pescaria

Roteiro	Limite Inicial	Limite Pleno	Pré-Requisitos Para a Plena Implantação
1 – Roteiro único	-	9	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Delimitação do caminhamento e instalação de escadas.

Tabela 147. Pré-requisitos para a implantação de roteiros - caverna Temimina I

Roteiro	Limite Inicial	Limite Pleno	Pré-Requisitos Para a Plena Implantação
I – Roteiro único	9	9	-

Tabela 148. Pré-requisitos para a implantação de roteiros - caverna Temimina II

Roteiro	Limite Inicial	Limite Pleno	Pré-Requisitos Para a Plena Implantação
I – Tradicional	-	9	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Delimitação do caminhamento ▪ Instalação de escadas de acesso nos pontos mencionados ▪ Instalação de pontes em alguns trechos do rio ▪ Instalação de cabo guia no salão do Chuveiro, indicando a direção e o caminhamento exato, impedindo a dispersão dos visitantes.
2 – Bivaque no Campo Base	-	9	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Delimitação das áreas de pernoite.

Tabela 149. Pré-requisitos para a implantação de roteiros - caverna Casa de Pedra

Roteiro	Limite Inicial	Limite Pleno	Pré-Requisitos Para a Plena Implantação
I – Travessia	-	10	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Instalação dos corrimãos ▪ Estudo técnico para a identificação das possibilidades e posterior implantação das escadas no interior e acesso à gruta ▪ Monitoramento pluviométrico nas principais cabeceiras do rio Maximiano, com transmissão de dados para a gestão do uso público em tempo real.
2 – Santo Antônio - Krone	9	18	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Delimitação do caminhamento ▪ Estudo técnico e instalação dos equipamentos facilitadores de segurança, com acompanhamento de arqueólogos <p>OBS.: Sem estes pré-requisitos, fica permitida apenas a visita ao interior da gruta Santo Antônio, limitado a 12 grupos diários de 9 visitantes cada.</p>

Tabela 150. Pré-requisitos para a implantação de roteiros - caverna Água Sumida

Roteiro	Limite Inicial	Limite Pleno	Pré-Requisitos Para a Plena Implantação
I – Roteiro único	-	6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Melhorar trilha de acesso.

Tabela 151. Pré-requisitos para a implantação de roteiros - gruta da Arataca

Roteiro	Limite Inicial	Limite Pleno	Pré-Requisitos Para a Plena Implantação
I – Roteiro único	-	9	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Delimitação do caminhamento, com percurso único de visita ▪ Instalação de escadas de acesso.

Tabela 152. Pré-requisitos para a implantação de roteiros - gruta do Monjolinho

Roteiro	Limite Inicial	Limite Pleno	Pré-Requisitos Para a Plena Implantação
I – Roteiro único	-	9	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Instalação dos corrimãos ▪ Instalação da placa de explicação das limitações de acesso no final do circuito de visitação.

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 visitação, ampliando a conservação do ambiente e a segurança do visitante. O Anexo 28 apresenta sugestões de normas de visitação 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 filmagem em 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.

Os Planos de Gerenciamento de Contingências e Riscos, contratados pelo Projeto de Ecoturismo da Mata Atlântica subsidiarão a elaboração de portarias normativas a serem editadas pela FF.

LA 3. Aperfeiçoar os sistemas de cadastramento e credenciamento de monitores ambientais e operadores de turismo

O cadastro de monitores ambientais locais é realizado pela equipe técnica do PETAR em conjunto com as associações locais, desde 1995.

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 da resolução SMA 057/09 que define a política de gestão do uso público nas UC do estado de São Paulo.

O Anexo 29 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 da UC.

A FF está elaborando uma minuta de portaria para cadastramento de diferentes agentes envolvidos com o uso público nas UC, que inclui prestadores de serviço e parceiros locais.

De igual modo, as atividades de turismo de aventura devem ser realizadas apenas por pessoas jurídicas entre empresas e profissionais autônomos, 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 integra a Diretriz 5/LA 3 do presente Programa.

LA 4. Realizar estudos para avaliação de sistemas de agendamento e cobrança diferenciada dos roteiros espeleoturísticos

Tais sistemas são necessários, diante do desafio de efetivar o controle do fluxo de visitantes nas cavernas, bem como melhorar as relações de trabalho entre prestadores serviços em roteiros de visitação do Parque, nesse caso as cavernas.

O valor cobrado nos roteiros de cavernas poderia ser estabelecido em função dos tipos de público e do tipo de atividade. Recomenda-se que os valores dos roteiros espeleoturísticos sejam cobrados por pessoa, e não por diária do monitor, sendo estabelecidos em função dos tipos de público e grau de dificuldade e tempo de percurso para a visitação. O estudo para definição de valores de roteiros deve buscar o equilíbrio de valores entre os diferentes serviços oferecidos pelo Parque ou passíveis de implantação tais como ingresso para diaristas, seguro e aluguel de equipamentos.

Outro estudo de fundamental importância se refere ao sistema de agendamento e reservas de grupos para visitas em roteiros do Parque, sistema esse que contribuiria para a organização prévia de atividades de recepção e orientação dos visitantes, otimizando, assim, os recursos técnicos, materiais e financeiros do Parque e do próprio sistema receptivo da localidade. Nesse caso considera-se o aumento previsto da demanda por turismo nas cavidades naturais do PETAR.

Trata-se de avaliar a aplicabilidade de controle dos fluxos de visitantes do Parque, com a identificação do monitor responsável pela atividade e a garantia da cobrança do preço adequado (como exemplo a emissão de um *voucher*). Esse sistema de reservas de roteiro, associado à política de preços visa assegurar um maior controle dos limites de capacidade de carga provisória, conhecer mais o perfil de público em função dos roteiros visitados (ver Diretriz I, LA 5).

Há de se considerar a existência de mais de um roteiro de visitação em uma mesma cavidade e também regras diferenciadas para visitas em dias de semana e finais de semana e feriados ou até mesmo estações do ano, no caso de algumas cavidades do PETAR.

Mais uma vez, a Gerência de Ecoturismo da FF e o Projeto de Ecoturismo da Mata Atlântica estão realizando estudos gerais para a definição de política tarifária nas UC e implantação de sistema informatizado de reservas e controle financeiro e que associem o pagamento de seguro na taxa de ingresso à UC e a aplicação de preços diferenciados por roteiros.

Os estudos deverão contemplar estratégias para não gerar bloqueios excessivos por uma mesma pessoa física/jurídica, podendo até se caracterizar como reserva de mercado.

É fundamental que o Conselho Consultivo do PETAR acompanhe e participe da elaboração dos estudos propostos na presente LA.

LA 5. Implantar um sistema de gestão de riscos em cavernas

A gestão da segurança no uso público deve ser aplicada em todos os níveis de visitação, tanto para as atividades de espeleoturismo, resgate e treinamento, 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 dos Planos de Gerenciamento de Riscos e Contingências, 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 PETAR, visando diminuir os riscos de visitação.

Para a prevenção de acidentes e ação em caso de ocorrência, a ação recomendada é a continuidade e fortalecimento do GVBS-PETAR e que já articula diferentes setores da sociedade envolvidos com atividades de prevenção e resgate incluindo agentes de saúde (atendimento médico de emergência), Corpo de Bombeiros, monitores ambientais e espeleólogos. No caso de acidentes, a ação recomendada é o acionamento do Plano de Contingências do PETAR.

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 as cavernas Água Suja, Alambari de Baixo, Ouro Grosso, Aranhas, Casa de Pedra, Água Sumida, Temimina I e II. Trata-se de uma medida que visa minimizar os impactos da visita sobre a fauna aquática. Recomenda-se, portanto, que sejam consultados especialistas e estudos que prevejam a adoção de produtos que não sejam organoclorados, persistentes e bioacumulativos, medida essa condizente com a salvaguarda de ambientes da UC.

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 30.

LA 6. 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 31 apresenta um modelo de questionário para aplicação de estudo de demanda e satisfação dirigido ao Programa de Uso Público das cavidades do PETAR. 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 PETAR recomenda-se também 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 7. Subsidiar a implantação de um roteiro das cavernas em UC do estado de São Paulo

Já vem amadurecendo, no âmbito da SMA, a proposta de estruturação de roteiros integrados de visitação em cavernas, a exemplo do projeto Trilhas de São Paulo que reúne dezenas de trilhas terrestres e subaquáticas, uma iniciativa da SMA. Essa proposta se soma a iniciativa da Secretaria de Esportes, Lazer e Turismo que promove, anualmente, eventos que destacam diferentes roteiros turísticos, dentre eles o “Circuito Cavernas da Mata Atlântica”.

O momento é bastante oportuno, considerando a diversidade de roteiros nas 30 cavernas com proposição de uso público e objeto de PME existentes no PEI, PETAR, PECD e PERT.

Considerando o universo de todos os circuitos disponíveis nas dezenove cavidades com uso público no PETAR, as Tabelas 153, a 157 apresentam uma classificação dos roteiros nas cavidades em função de seus principais atrativos, prováveis perfis de público e classificação preliminar do grau de dificuldade.

Registre-se que 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 foram divididos em cinco níveis de dificuldade: FÁCIL, MÉDIO, DIFÍCIL, INTENSO E VERTICAL

Tabela 153. Classificação dos roteiros – agrupamento 5 (Santana)

Caverna	Roteiro	Principais Atrativos	Perfis de Público	Grau de Dificuldade*
Santana	Tradicional	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Morfologia dos condutos ▪ Fauna subterrânea ▪ Dinâmica atmosférica ▪ Espeleotemas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contemplação ▪ Estudo do meio ▪ Aulas de campo ▪ PNE (1) 	FÁCIL
	Ester	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rio ▪ Morfologia dos condutos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contemplação ▪ Aventura. 	DIFÍCIL
	São Jorge c/retorno	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Morfologia dos condutos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contemplação ▪ Aventura. 	DIFÍCIL
	São Jorge c/rapel	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fauna subterrânea ▪ Espeleotemas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contemplação ▪ Aventura – espeleovetical. 	DIFÍCIL C/VERTICAL
	Flores	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espeleotemas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contemplação ▪ Aventura. 	MÉDIO
Gruta do Morro Preto e Caverna do Couto	Tradicional – Morro Preto	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Arqueologia ▪ Inscrição de provável autoria de Richard Krone ▪ Morfologia dos salões ▪ Evolução do sistema cárstico ▪ Espeleotemas ▪ Efeitos luminosos no pórtico. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contemplação ▪ Estudo do meio ▪ Aulas de campo. 	MÉDIO

Caverna	Roteiro	Principais Atrativos	Perfis de Público	Grau de Dificuldade*
	Tradicional – Couto	<ul style="list-style-type: none"> Morfologia dos salões Evolução do sistema cárstico Fauna subterrânea Efeitos luminosos no pórtico. 	<ul style="list-style-type: none"> Contemplação Estudo do meio Aulas de campo. 	FÁCIL
	Travessia Morro Preto – Couto (“Aborto”)	<ul style="list-style-type: none"> Rio Quebra-corpos Passagens labirínticas. 	<ul style="list-style-type: none"> Aventura. 	EXTREMO
	Travessia Morro Preto – Couto (“Anfiteatro”)	<ul style="list-style-type: none"> Quebra-corpos Passagens labirínticas. 	<ul style="list-style-type: none"> Aventura. 	DIFÍCIL
	Eventos (Salão do Anfiteatro – Morro Preto)	<ul style="list-style-type: none"> Amplitude espacial Acústica. 	<ul style="list-style-type: none"> Celebrações religiosas Casamentos Festividades de aniversário do parque. 	FÁCIL
Água Suja	Tradicional	<ul style="list-style-type: none"> Rio e cachoeira Morfologia dos condutos Dinâmica atmosférica. 	<ul style="list-style-type: none"> Contemplação Aventura Estudo do meio Aulas de campo. 	DIFÍCIL
	Espeleovertical	<ul style="list-style-type: none"> Abismo. 	<ul style="list-style-type: none"> Aventura – espeleovertical. 	EXTREMO C/VERTICAL
	Água Suja de Cima	<ul style="list-style-type: none"> Espeleotemas. 	<ul style="list-style-type: none"> Contemplação Aventura. 	MÉDIO
Cafezal	Único	<ul style="list-style-type: none"> Arqueologia Morfologia Espeleotemas. 	<ul style="list-style-type: none"> Contemplação Estudo do meio Aulas de campo. 	MÉDIO

(1) Considerando as adaptações no circuito.

Tabela 154. Classificação dos roteiros – agrupamento 6 (bairro da Serra)

Caverna	Roteiro	Principais Atrativos	Perfis de Público	Grau de Dificuldade*
Ouro Grosso	Tradicional	<ul style="list-style-type: none"> Rio e cachoeira Morfologia dos condutos Fauna subterrânea Obstáculos no trajeto. 	<ul style="list-style-type: none"> Contemplação Aventura. 	DIFÍCIL
	Travessia	<ul style="list-style-type: none"> Desnível do acesso Rio, cachoeiras e poços Morfologia dos condutos Fauna subterrânea Obstáculos no trajeto. 	<ul style="list-style-type: none"> Contemplação Aventura – espeleovertical. 	EXTREMO C/VERTICAL
	Garrafões	<ul style="list-style-type: none"> Rio, cachoeiras e poços Morfologia dos condutos Fauna subterrânea Obstáculos no trajeto. 	<ul style="list-style-type: none"> Contemplação Aventura – espeleovertical. 	EXTREMO C/VERTICAL
Alambari de Baixo	Tradicional	<ul style="list-style-type: none"> Rio Morfologia dos salões Fauna subterrânea Espeleotemas Efeitos luminosos no pórtico. 	<ul style="list-style-type: none"> Contemplação Estudo do meio Aulas de campo. 	MÉDIO

Caverna	Roteiro	Principais Atrativos	Perfis de Público	Grau de Dificuldade*
	Galeria Superior	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rio ▪ Morfologia dos salões ▪ Transposição de blocos ▪ Fauna subterrânea ▪ Espeleotemas ▪ Efeitos luminosos no pórtico. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contemplação ▪ Aventura. 	MÉDIO
	Espeleovertical	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desnível. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aventura – espeleovertical. 	MÉDIO C/VERTICAL
	Eventos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Amplitude espacial ▪ Acústica. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Celebrações religiosas ▪ Casamentos. 	FÁCIL

Tabela 155. Classificação dos roteiros – agrupamento 7 (Caboclos I)

Caverna	Roteiro	Principais Atrativos	Perfis de Público	Grau de Dificuldade*
Chapéu	Único	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rio/ Espeleotemas. ▪ Morfologia dos condutos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contemplação ▪ Estudo do meio. 	FÁCIL
Chapéu Mirim I	Único	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rio/ Espeleotemas ▪ Morfologia dos condutos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contemplação ▪ Estudo do meio. 	FÁCIL
Chapéu Mirim II	Único	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rio/ Espeleotemas ▪ Morfologia dos condutos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contemplação ▪ Estudo do meio. 	FÁCIL
Aranhas	Tradicional	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rio ▪ Fauna subterrânea ▪ Contato litológico. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contemplação ▪ Estudo do meio ▪ Aulas de campo. 	FÁCIL
	Matacões	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rio ▪ Fauna subterrânea ▪ Contato litológico ▪ Quebra corpo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contemplação ▪ Aventura. 	MÉDIO

Tabela 156. Classificação dos roteiros – agrupamento 8 (Caboclos II)

Caverna	Roteiro	Principais Atrativos	Perfis de Público	Grau de Dificuldade*
Temimina I	Único	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rio Temimina. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contemplação/recreação 	FÁCIL
Temimina II	Visitação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Arqueologia ▪ Vegetação na transição entre caverna/mata ▪ Morfologia dos condutos e salões ▪ Rio Temimina ▪ Espeleotemas ▪ Fauna cavernícola ▪ Chuveiro. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contemplação ▪ Aventura ▪ Estudo do meio ▪ Aula de campo. 	DIFÍCIL
	Bivaque	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pernoite em caverna. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contemplação ▪ Aventura. 	DIFÍCIL C/PERNOITE
Pescaria	Único	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rio ▪ Morfologia dos condutos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contemplação ▪ Aventura. 	DIFÍCIL

Caverna	Roteiro	Principais Atrativos	Perfis de Público	Grau de Dificuldade*
Desmoronada	Tradicional	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rio ▪ Morfologia dos salões ▪ Mirante do vale da Ilusão ▪ Efeitos luminosos no pórtico. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contemplação ▪ Aventura ▪ Estudo do meio ▪ Aulas de campo. 	DIFÍCIL
	Acampamento	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pernoite em caverna. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contemplação ▪ Aventura. 	DIFÍCIL C/PERNOITE

Tabela 157. Classificação dos roteiros – agrupamento 9 (Casa de Pedra)

Caverna	Roteiro	Principais Atrativos	Perfis de Público	Grau de Dificuldade*
Casa de Pedra	Travessia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pórtico da igreja/Rio ▪ Morfologia dos condutos ▪ Superação de obstáculos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contemplação ▪ Aventura. 	DIFÍCIL
	Santo Antônio - Krone	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Arqueologia ▪ Rio ▪ Morfologia dos condutos ▪ Espeleotemas ▪ Efeitos luminosos no pórtico. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contemplação ▪ Aula de campo. 	MÉDIO
Água Sumida	Único	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rio ▪ Morfologia dos condutos ▪ Efeitos luminosos no pórtico. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contemplação ▪ Aventura. 	MÉDIO
Arataca	Único	<ul style="list-style-type: none"> ▪ História da espeleologia ▪ Morfologia dos condutos ▪ Espeleotemas ▪ Dinâmica atmosférica ▪ Efeitos luminosos no pórtico. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contemplação ▪ Aventura. 	MÉDIO
Monjolinho	Único	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espeleotemas ▪ Fauna cavernícola ▪ Grau de dificuldade. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contemplação ▪ Aventura. 	DIFÍCIL

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 à 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 PETAR, em conclusão. 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. Essa linha de ação possui vínculo com o Programa de Educação Ambiental em detalhamento no âmbito do Plano de Manejo do PETAR e que preconiza a mobilização e envolvimento das comunidades residentes e vizinhas da UC.

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 PETAR.

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 PETAR os materiais específicos sobre as cavernas do poderiam ser composto pelos seguintes elementos:

- Folhetos de divulgação das cavernas do PETAR 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 audiovisuais para o apoio à visitação, com informações geradas nos PME e em pesquisas anteriores.
- Maquete tridimensional mecânica móvel em bloco diagrama da caverna e de seu entorno imediato, ilustrando, por exemplo a evolução das cavernas Morro Preto e Couto ou do sistema Pérolas-Santana
- Guia de atrativos nas cavernas nas seguintes categorias: i) Feições geomorfológicas, representativas da evolução das cavernas e ii) Exemplos 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 PETAR (Núcleos Santana e Ouro Grosso) 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 PETAR;
- 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.

No PETAR as atividades de reservas, recepção e controle da visitação são feitos por técnicos lotados em sua sede administrativa e funcionários encarregados nos Núcleos de visitação incluindo monitores ambientais que possuem o referencial histórico e vivência na região incluindo as atividades e estudos nas cavernas do Parque e entorno. O Plano de Manejo do PETAR já aponta para o melhor aproveitamento desta equipe. Faz-se necessário definir um coordenador do Programa de Uso Público que oriente a equipe quanto às 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 com cavernas no vale do Ribeira e incluindo o PETAR, o que auxiliou em muito o apoio   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 locais que incluam monitores regionais

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 a visitação nas cavernas do PETAR após a abrupta diminuição da demanda, ocorrida no início de 2008, e considerando também a possibilidade de abertura   visitação 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 Parque. Esses monitores devem atuar em condições ideais de segurança, tanto para o ambiente das cavidades como e os

diferentes perfis de visitantes e usuários, criando-se assim a figura do monitor especialista, nos moldes do que ocorre no PEI.

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 PETAR.

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.

Outro aspecto relevante e que se relaciona diretamente as linhas de ação da presente Diretriz 5 se refere ao processo de reconhecimento e certificação de cursos para aperfeiçoamento, por

exemplo, dos monitores ambientais locais, reconhecendo a formação técnica de cada profissional envolvido com o uso público no Parque.

LA3. Promover a especialização de monitores ambientais em espeleoturismo vertical e de aventura

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 158 apresenta a síntese das diretrizes e linhas de ação do Programa de Uso Público.

Tabela 158. Programa de Uso Público - síntese das diretrizes e linhas de ação

Diretrizes	Linhas de Ação
Diretriz 1 Delimitação e estruturação dos roteiros	<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
Diretriz 2 Estabelecimento de Capacidades de Carga	<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
Diretriz 3 Organização da Visitação	<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. Aperfeiçoar os sistemas de cadastramento e credenciamento de monitores ambientais e operadores de turismo ▪ LA 4. Realizar estudos para avaliação de sistemas de agendamento e cobrança diferenciada dos roteiros espeleoturísticos ▪ LA 5. Implantar um sistema de gestão de riscos em cavernas (Plano de Contingência e Riscos) ▪ LA 6. Realizar estudos de demanda e satisfação dos usuários ▪ LA 7. Subsidiar a implantação de um roteiro das cavernas em UC do estado de São Paulo
Diretriz 4 Educação e Interpretação Ambiental	<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
Diretriz 5 Gestão de Recursos Humanos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ LA 1. Promover processos de formação continuada da equipe da UC ▪ LA 2. Promover processos de formação continuada para os monitores ambientais que incluam monitores regionais ▪ LA3. Promover a especialização de monitores ambientais em espeleoturismo vertical e de aventura

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 a cada 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 constituem as principais atividades de uso público nas UC de proteção integral. Conforme Dourojeanni e Pádua apud 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 preservação do ambiente quando não 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.

Ressalta-se no PETAR a experiência acumulada da equipe de monitores ambientais locais em atividades e projetos e no monitoramento de impactos ambientais em trilhas e que participaram, recentemente, treinamentos recentes no âmbito do Projeto de Ecoturismo da Mata Atlântica.

5.2.1. Diagnóstico da Situação Atual do Programa de Monitoramento

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

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

O IG, em parceria com a FF está realizando a atividade de monitoramento microclimático anual nas cavernas Santana e Morro Preto, 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.

5.2.2. 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.

5.2.2.1. 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 32 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 que atuam no PETAR, espeleólogos e voluntários, 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, mediante a contratação de serviços técnicos (para metodologias definidas) ou estabelecimento de convênios com instituições de pesquisa (quando da necessidade de desenvolvimento de parâmetros para o monitoramento). Um exemplo relativo ao desenvolvimento metodológico é o projeto coordenado pelo Instituto Geológico em parceria com a FF, quanto monitoramento microclimático de longo prazo nas cavernas Santana e Morro Preto.

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.

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 registrada;
- Observações: causas naturais como cheia de rios e rolamento/desmoronamento 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 caminhar, 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 1m²), 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 (utilizado nas cavidades do PETAR até início de 2008, com exceção da caverna de Santana com uso de iluminação elétrica desde 2007). 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 caminhamento 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 visitação, contudo é de extrema importância para garantir a qualidade do ambiente aquático e, por conseqüência 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 à 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.

Freqüência 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 freqüência 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.

Freqüência 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 à 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 visitação, 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:

Pesquisadores do Instituto Geológico vem realizando o monitoramento do Microclima das cavernas de Santana e Morro Preto no PETAR, utilizando-se de termohigrômetros no interior e no exterior da caverna. O Anexo 5 traz o projeto “Monitoramento da Relação Visitação - Parâmetros Climáticos nas Cavernas Santana, Morro Preto, Diabo e Colorida” e os resultados parciais, com 1778 horas de monitoramento,

As estações de monitoramento nas cavernas foram instaladas em salões onde ocorre concentração de visitantes para contemplação ou estudo do meio. Na Caverna de Santana os equipamentos foram instalados nos seguintes pontos: A- Salão do Cavalo, área próxima ao nível do rio; B- Salão Fafá, ponto a montante do anterior, localizado aproximadamente 7 metros acima do nível do rio; C- Salão do Encontro, área a montante da anterior, a aproximadamente 8 metros acima do rio. Na Caverna Morro Preto foi instalada uma única estação num amplo salão acessado após as escadas de madeira. O monitoramento da visitação vem sendo feita a partir de fichas preenchidas pelos monitores que guiam as visitas. A ficha informa o horário de início e término da visita e o número de pessoas que entraram na caverna, incluindo o monitor. Os resultados parciais, com 1.394 horas de monitoramento nas cavernas de Santana e Morro Preto podem ser analisados no Anexo 5.

Este monitoramento será efetuado por um ano, no mínimo, e tão logo os resultados se mostrem estabilizados, os equipamentos serão transferidos para outras cavidades.

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.

A priori as cavernas que exigem a implantação imediata deste tipo de monitoramento são: Casa de Pedra, Água Suja, Ouro Grosso e Santana.

- 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 novos equipamentos de monitoramento microclimático, a exemplo dos termohigrômetros digitais adquiridos para estudo anual coordenado pelo IG em cooperação com a FF. 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 visitação e pode ser associada a uma causa provável (e.g.: papel de balas associado à visitação de escolas, resíduos de alimentos com provável associação a grupos que não foram devidamente orientados pelos guias ou monitores, etc.).

Freqüência 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 visitação. 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 visitação.

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 a práticas de vandalismo e devem ser coibidas.

Freqüência 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.

Freqüência 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 33), 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 visitação 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 159 apresenta um resumo dos indicadores de impactos mais recomendados para cada caverna do PETAR.

Tabela I59. Lista de indicadores de impactos a serem monitorados nas cavernas do PETAR

	Indicadores	Agrup. 5					Agrup. 6		Agrup. 7				Agrup. 8			Agrup. 9					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Físico	Danos a espeleotemas	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	Δ	X	X	-	X	X	X
	Suspensão Material particulado	X	X			X		X				X	X	X			-			X	
	Mancha espeleotemas e paredes	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X		-	X	X	X
	Erosão		X	X	X	X		X	X	X			X			X		-			X
	Qualidade da água	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	-	X	X	X
	Fotomonitoramento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	-	X	X	X
Biótico	Aporte de sedimento	X	X		X	X		X		X			X	X	Δ	X		-	X	X	
	Presença patógenos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	-	X	X	X
	Alteração comport. quirópteros	X	X	X				X										-			
	Alteração da composição da fauna	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X		X	X	-	X	X	X
Clima	Temperatura	X	X				X								Δ	X		-		X	
	Umidade Relativa	X	X				X									X		-		X	
	CO ₂	X	X				X											-			
	Monitoramento clima externo	X			X	X			X							X	X	-			X
Social	Lixo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	-	X	X	X	
	Danos à infra-estrutura	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X		X		-		X	X	
	Nº monitores atuantes na UC	Estes indicadores devem ser monitorados por núcleo de visitação (Santana, Ouro Grosso, Casa de Pedra e Caboclos)																			
	Média de dias trabalhados/monitor/mês	Estes indicadores devem ser monitorados por núcleo de visitação (Santana, Ouro Grosso, Casa de Pedra e Caboclos)																			
Experiência do visitante	Estes indicadores devem ser monitorados por núcleo de visitação (Santana, Ouro Grosso, Casa de Pedra e Caboclos)																				
X - Monitoramento padrão																					
Δ - A Gruta do Espírito Santo foi fechada à visitação. Sá será permitida a realização de projetos de pesquisa																					

Cavernas:

1. Santana
2. Morro Preto
3. Couto
4. Água Suja
5. Cafezal
6. Ouro Grosso
7. Alambari de Baixo
8. Aranhas
9. Chapéu
10. Chapéu Mirim I
11. Chapéu Mirim II
12. Desmoronada
13. Pescaria
14. Temimina I
15. Temimina II
16. Água Sumida
17. Espírito Santo
18. Arataca
19. Monjolinho
20. Casa de Pedra

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 a 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:

Caverna de Santana:

Para essa cavidade deve ser dada prioridade ao monitoramento da fauna aquática, principalmente quando for executada a remoção de estruturas de apoio à visitação e implantação de novas estruturas. Este monitoramento também deve ser realizado em função da manutenção da visitação conforme ocorre atualmente, na qual trechos do leito do rio são pisoteados durante a visitação, impactando a fauna local. Quanto ao microclima, a abertura de novos roteiros de visitação deve estar atrelada ao monitoramento da temperatura e umidade relativa do ar (salões e galerias superiores e salão das Flores) e de gás carbônico (salão das Flores).

Gruta do Morro Preto e Caverna do Couto:

O monitoramento da fauna aquática foi recomendado para essas cavernas a fim de compreender melhor o impacto da visitação sobre as espécies de fauna deste ambiente.

Caverna Água Suja:

A alta fragilidade da biota nessa cavidade demanda o monitoramento da fauna aquática, principalmente por essa ser uma cavidade na qual a maior parte do percurso de visitação é realizada dentro da água. A demanda de uso pela caverna Água Suja é uma das maiores no PETAR e o estabelecimento efetivo da capacidade de suporte da caverna será definido em função dos resultados desse monitoramento.

Caverna Ouro Grosso:

Para essa cavidade recomenda-se o monitoramento da fauna terrestre, principalmente na região da boca da caverna, com prioridade de análise para os opiliões.

Caverna Alambari de Baixo:

As regiões da entrada e saída da caverna devem ser priorizadas para o monitoramento da fauna.

Gruta Chapéu:

Essa caverna deve receber um monitoramento de fauna diferenciado, com vistas à recuperação da biodiversidade, uma vez que é provável que a gruta possa ser habitat de mais espécies além daquelas amostradas durante os trabalhos de campo. Os estudos devem considerar a densidade das populações de espécies e importância ecológica.

Caverna Aranhas:

Essa caverna apresenta o raro registro de um troglóbio anfíbio, encontrado na porção final da cavidade e a ocorrência desta espécie deve ser monitorada.

Caverna Pescaria:

Para essa cavidade o monitoramento de fauna deve ter destaque para o grupo de opiliões e para a fauna aquática.

Caverna Temimina II:

Essa cavidade foi considerada como um berçário de *Aeglas* e, assim, o monitoramento desta espécie deve acompanhar a evolução da densidade populacional destes e outras espécies da fauna aquática. Ainda, para adequar a cavidade às propostas de uso público, algumas intervenções serão necessárias, que podem impactar o ambiente natural em sua implantação. O monitoramento da fauna no período de implantação destas estruturas é de essencial importância.

Caverna Água Sumida:

As propostas de visita para esta cavidade incluem a travessia e caminhada por trechos do rio. A boa qualidade da água nesta cavidade e a riqueza da fauna aquática demandam o monitoramento da fauna aquática frente aos impactos que a visita pode causar.

Caverna Arataca:

A fragilidade do ambiente aquático e a possível ocorrência de um besouro troglóbio (não encontrado nos trabalhos de campo, mas registrado em pesquisas pretéritas) exigem o monitoramento das espécies do ambiente dessa cavidade.

Gruta Monjolinho:

Para essa cavidade deve ser dada especial atenção a fauna terrestre, considerando o monitoramento da espécie de diplóide de baixa densidade encontrado nesta cavidade, e dos morcegos hematófagos, que são de grande importância para o equilíbrio do ecossistema subterrâneo e extremamente sensíveis à presença humana. Será de responsabilidade da equipe técnica a indicação de estratégias de manejo adequadas para a situação diagnosticada, caso algum impacto seja verificado.

5.2.6. Os limites máximos aceitáveis de impactos

Os impactos da visita 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 do agente causador da pressão, no caso a visita 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

- 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

Os elementos deste Programa estão organizados em um conjunto de Diretrizes que por sua vez têm objetivos e indicadores, elencados na Tabela 160.

Tabela 160. Objetivos e indicadores das diretrizes

Diretrizes	Objetivos Específicos	Indicadores de Efetividade
Diretriz 1 Gestão de Recursos Humanos	<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.
Diretriz 2 Implantação, manutenção e avaliação do Programa	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicar periodicamente, conforme pré-estabelecido, as atividades de monitoramento ▪ Registrar de forma eficiente a ocorrência dos impactos da visita ▪ 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
Diretriz 3 Implantação de estratégias de manejo e de uso público	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avaliar e implantar ações de manejo capazes de reverter os impactos negativos da visita 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
Diretriz 4 Subsídios ao Programa de Pesquisa das cavidades	<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. A equipe de funcionários encarregados pela operação dos núcleos de visita (incluindo monitores ambientais do Parque) se constitui em parte essencial para que seja efetivado o monitoramento de impactos (para alguns parâmetros) nas cavidades do

PETAR. Faz-se necessário a contratação de um coordenador do Programa de Uso Público que oriente a equipe quanto às 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 permanência das atividades de monitoramento na UC.

LA 2. Formar equipes de apoio às atividades de monitoramento

Considerando as limitações do corpo funcional do Parque é necessário que o Programa de Monitoramento envolva parceiros locais que atuam diretamente nas atividades de uso público e estudos técnicos nas cavidades do Parque. Trata-se de estruturar uma equipe local que reúna os funcionários capacitados (LA 1) e colaboradores tais como monitores ambientais, espeleólogos e voluntários. Ressalta-se que o PETAR possui experiências bem sucedidas de apoio ao controle do uso público, a exemplo do grupo de voluntários CAV-PETAR e que atuou durante mais de dois anos no apoio à organização de atividades em feriados no Núcleo Santana e outras áreas da UC (BURGI; MARINHO, 1997). As associações de monitores ambientais e empresários locais possuem especial interesse em apoiar ações que visem à implantação e manutenção de roteiros no Parque. São diversos os exemplos de trilhas e equipamentos que foram conservados ou mesmo implantados com apoio desses agentes. Juntam-se a esses colaboradores o próprio GVBS-PETAR e grupos de espeleologia e que realizam atividades, cursos, treinamentos e levantamentos nas cavidades objeto dos PME.

Com a definição da portaria FF ... de ... que define as atividades de voluntários em UC do estado de SP

Este grupo de colaboradores também poderia apoiar a implantação das ações de manejo, passando a monitorá-las e verificando sua efetividade. A efetivação desse grupo que envolve funcionários e colaboradores pode estar vinculada diretamente ao Conselho Consultivo do PETAR que já dispõe de uma câmara técnica para o Programa de Uso Público.

Da mesma forma que a LA anterior esses colaboradores deverão ser capacitados, juntamente com os funcionários para realizarem rotinas de monitoramento. Para tanto deverão ser dimensionados custos operacionais para manutenção dessas ações.

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 PETAR

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.

5.2.12. Síntese das Diretrizes e Linhas de Ação

A Tabela 161 apresenta a síntese das diretrizes e linhas de ação.

Tabela 161. 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 ▪ LA 2. Formar equipes de apoio às atividades de monitoramento
Diretriz 2 Implantação, manutenção e avaliação do Programa	<ul style="list-style-type: none"> ▪ LA 1. Operacionalizar e manter o Programa ▪ LA 2. Formar banco de dados do monitoramento ▪ LA 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 limite ▪ LA 2. Adequar o uso público em função dos resultados de monitoramento ▪ LA 3. Alterar as condições de uso em função dos resultados do monitoramento ▪ LA 4. Subsidiar a adequação e implantação de equipamentos facilitadores
Diretriz 4 Subsídios ao Programa de Pesquisa em cavidades do PETAR	<ul style="list-style-type: none"> ▪ LA 1. Identificar estudos por meio do monitoramento de impactos

5.3. Programa de Pesquisa

O interesse científico referente às cavernas do Vale do Ribeira remonta a mais de 100 anos. No final do século XIX, naturalistas publicaram os primeiros trabalhos de documentação do ambiente subterrâneo da região, descrevendo a formação das cavidades e a paleontologia associada a elas, com distinção para a obra de Richard Krone.

A partir dos anos 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 Eptácio Passos Guimarães e do biólogo Crodowaldo Pavan. Este último defende a primeira tese de doutorado realizada 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 que foi considerado o primeiro Congresso Nacional de Espeleologia, realizado num acampamento próximo à entrada principal da caverna Casa de Pedra; fundam a Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE) em 1969, gerando um intenso movimento para a preservação das cavernas da região, contribuindo significativamente para a ampliação do conhecimento espeleológico e colaborando com a efetiva implantação do PETAR, no início dos anos 1980.

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

No sentido de sistematizar o acompanhamento das atividades de pesquisa científica, no final da década de 1980 foi criada no Instituto Florestal a “Comissão Técnico-Científica”, correntemente denominada Cotec, cuja atribuição inicial foi a de reunir e organizar os dados da pesquisa realizada nas áreas administradas pelo Sistema Estadual do Meio Ambiente de São Paulo - unidades de conservação de uso indireto e estações experimentais⁸.

A Cotec estabeleceu-se como instância normatizadora das atividades de pesquisa, gerando documentos de orientação para a apresentação de projetos, responsabilizando-se pelos cadastros das pesquisas e dos pesquisadores e gerando relatórios. Os projetos de pesquisa são apresentados e desenvolvidos tanto pelos pesquisadores internos, do Instituto Florestal, quanto pelos externos, em sua maioria originários das universidades. Atualmente a Cotec mantém um banco de dados onde são registrados os projetos de pesquisa, seus autores e a unidade de conservação contemplada com o estudo.

⁸ As atribuições da COTEC estão registradas no processo SMA 40.600/1989. Ao longo dos anos ocorreram alterações e, atualmente, as atividades da COTEC são norteadas pelo estabelecido nas Normas de apresentação de projetos de pesquisa (Barbosa, 2000), disponíveis no endereço eletrônico <http://www.iflorestsp.br/COTEC>.

5.3.1. Histórico das Pesquisas Científicas no PETAR

Pode-se afirmar que as primeiras pesquisas realizadas na região do PETAR estão relacionadas às atividades de mineração.

Entre os séculos 16 e 18 iniciaram-se as investigações sobre mineração de ouro aluvionar, em Iporanga. No século 19 inicia-se o interesse por chumbo, prata e tentativas de mineração de ouro em Apiaí, com destaque para os trabalhos realizados no Morro do Ouro, em 1889.

Já no século 20 se estabelecem as atividades para mineração de chumbo, prata e zinco (1920-92), se dá o final da mineração de ouro em Apiaí (1942) e o início da mineração de calcário, nos anos 60.

No século 21 o grande interesse se concentra nos calcários/dolomitos para cimento, cal, corretivo de solo, fundente e outros usos.

Os estudos relacionados à proteção do patrimônio espeleológico iniciaram-se com os naturalistas, europeus e brasileiros, a partir do final do século 19.

O naturalista austríaco Ricardo Krone, estudando as Cavernas do Núcleo Caboclos – (período de 1886 a 1906), revelou a existência de 41 cavernas, além de sítios arqueológicos e paleontológicos. Krone também participou da célebre expedição do Rio Ribeira de Iguape, realizada em 1906 pela Comissão Geográfica e Geológica.

John Branner e Edmundo Krug, neste mesmo período, indicaram a necessidade de criar formas de proteção da região.

O Instituto Geológico vem realizando pesquisas e estudos para a caracterização do carste e do patrimônio espeleológico desde 1974. O trabalho pioneiro de Epitácio Guimarães, ilustrado por fotografias de Pedro Comério, objetivou caracterizar e compreender a gênese de espeleotemas encontrados em cavernas do PETAR.

Como destaque nos estudos do IG, está a compreensão da interação entre o relevo e a drenagem subterrânea do aquífero cárstico. Perturbações no sistema hidrológico de superfície causam impactos no aquífero, que possui relacionamento contínuo com os níveis e a qualidade das águas. Neste aspecto, a Seção de Geomorfologia do IG desenvolveu pesquisas para compreender a estrutura e a dinâmica da drenagem subterrânea e sua relação com feições do relevo. Nestes estudos, testes com traçadores levaram a identificação das zonas de recarga de cavernas, e o tempo que um eventual poluente leva para contaminá-la. Estas informações são imprescindíveis para a manutenção da salubridade de ambientes subterrâneos.

Contemporaneamente, permanece o interesse científico das instituições de pesquisa e dos grupos de espeleologia sobre o rico patrimônio existente na região do PETAR. Segundo registros da Cotec desde 1992 até o início de 2010, foram cadastrados 137 projetos de pesquisa, envolvendo 205 pesquisadores.

5.3.2. Diagnóstico e Avaliação

Acompanhar e monitorar o conhecimento científico gerado nas unidades de conservação é atribuição, no Estado de São Paulo, do Instituto Florestal, assim como dos demais institutos de pesquisa vinculados à Secretaria do Meio Ambiente (Instituto de Botânica e Instituto Geológico) e da Fundação Florestal, que administram áreas protegidas e subsidiam políticas públicas voltadas à conservação ambiental.

O Parques Estaduais Turístico do Alto Ribeira, Intervales e o Mosaico do Jacupiranga, além de protegerem um dos maiores remanescentes de floresta atlântica do Brasil, com trechos muito bem conservados, protegem o rico patrimônio da Província Espeleológica do vale do Ribeira, com cavernas predominantemente com drenagem ativa e profusão de espeleotemas. O carste do alto vale do Ribeira e alto Paranapanema é único na América do Sul sob a floresta atlântica, interagindo continuamente com a mesma.

Estas unidades representam um enorme potencial para desenvolvimento de projetos de pesquisa científica sobre os processos físicos naturais, a biodiversidade, aspectos históricos, antropológicos e culturais, e tantos outros temas. Ao longo dos últimos anos, mesmo com grandes carências na sistematização e gestão do conhecimento, o Instituto Florestal e a Fundação Florestal vêm aprimorando-se na tarefa de utilizar o conhecimento gerado nas unidades de conservação como subsídio ao manejo destas áreas e às tomadas de decisão nas diversas situações que ocorrem.

No sentido de diagnosticar e avaliar a produção científica dos parques objetos destes PME, o presente projeto procedeu a 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 a 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 333). Destaca-se que muitos dos trabalhos, principalmente os de caráter exploratório, abordam diversas áreas de conhecimento, sendo considerada a área principal do trabalho para efeito desta avaliação.

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 for considerado o fato de que há 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 PETAR os estudos realizados concentram-se na área de geociências (Anexo 34).

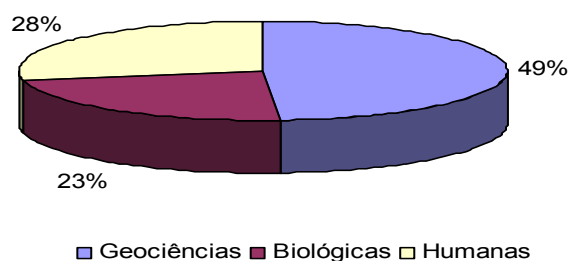


Figura 333. Referências identificadas por grandes áreas do conhecimento

5.3.2.2. Dispersão das Pesquisas

Também foi levantado o número de trabalhos por agrupamento e por caverna a fim de avaliar a concentração da produção bibliográfica por agrupamento e caverna (Figura 334).

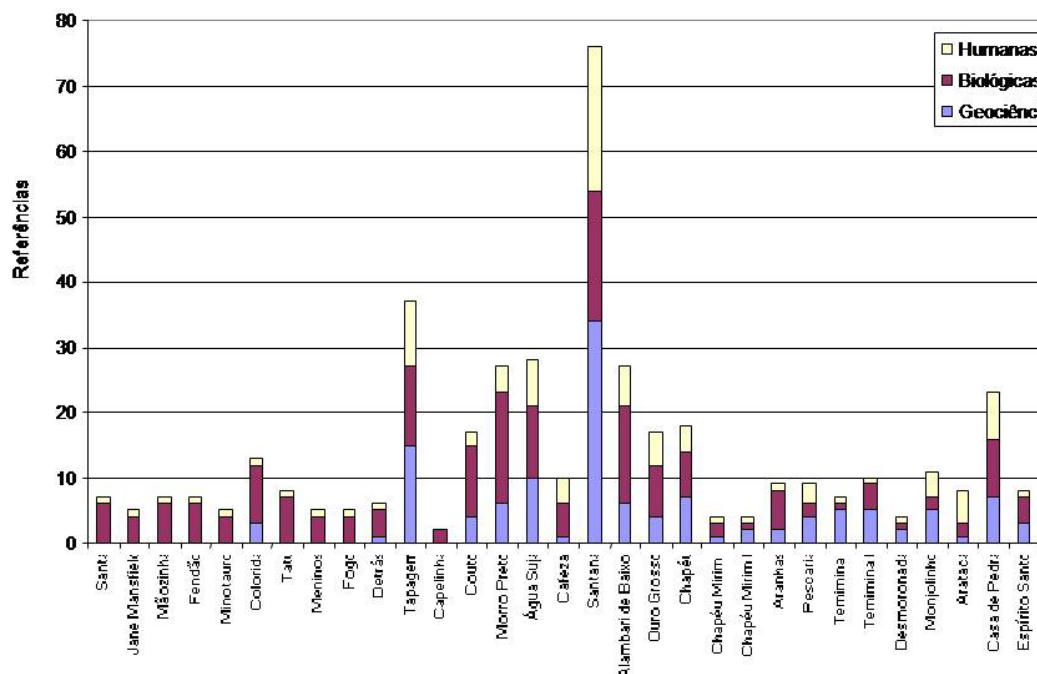


Figura 334. Concentração de referências por caverna de todas as UC

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.

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 335.

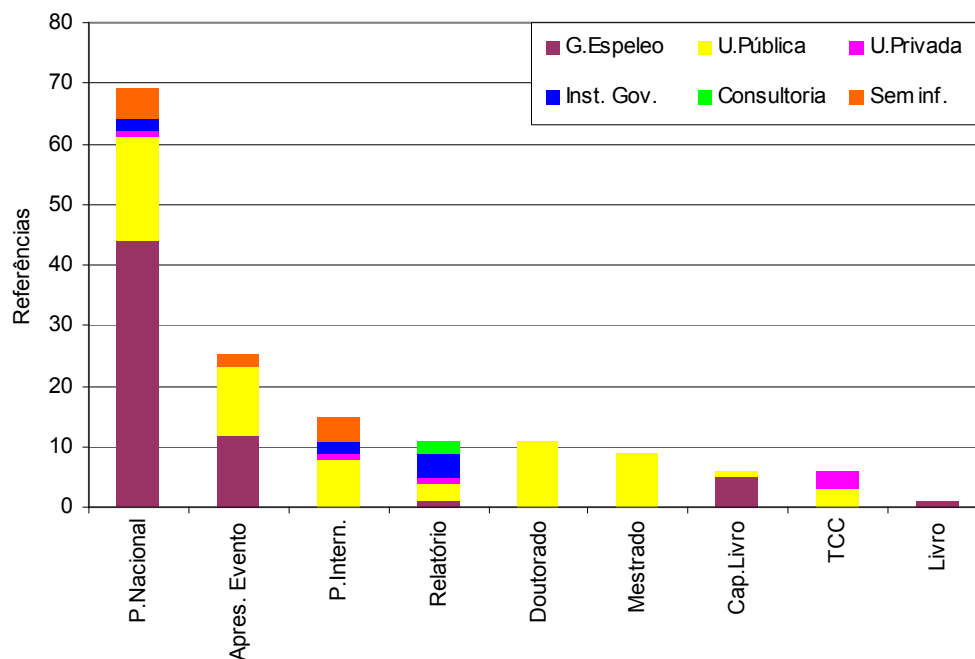


Figura 335. Proveniência e canais de divulgação das pesquisas

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 análise situacional estratégica foi realizada através da técnica SWOT, onde foram identificadas forças e fraquezas, além de oportunidades e ameaças que atuam sobre o programa de pesquisa no campo espeleológico. As informações são baseadas na análise do diagnóstico e avaliação das referências identificadas sobre o tema, além da consulta direta a pesquisadores da área de espeleologia e a aos relatórios dos planos de manejo já realizados nas UC da região, em especial do Parque Estadual Intervales e Carlos Botelho.

A Matriz da Análise Situacional Estratégica, interferente sobre o Programa de Pesquisa está apresentada na Tabela 162. Esta foi baseada na análise do diagnóstico e avaliação das referências identificadas sobre o tema, além da consulta direta aos pesquisadores da área de espeleologia e nos relatórios dos planos de manejo já realizados nas UC da região.

Tabela 162. Análise situacional estratégica do Programa de Pesquisa

	Ambiente Interno	Ambiente Externo
Forças Restritivas	Pontos Fracos	Ameaças
	<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 ▪ Baixo retorno formal dos resultados finais dos projetos de pesquisa por parte dos pesquisadores e respectivas instituições ▪ 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 ▪ Alojamentos para pesquisadores necessitando de reparos e equipamentos básicos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Continuidade do processo de isolamento da produção científica em relação ao manejo do PETAR ▪ 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
Forças Impulsoras	Pontos Fortes	Oportunidades
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A UC representa a disponibilidade de áreas valiosas e temas para o desenvolvimento de pesquisa científica ▪ Grande volume e diversidade de temas já pesquisados ▪ Possibilidade de ampliação e requalificação dos equipamentos de apoio aos pesquisadores – e utilização de alojamentos para pesquisadores nos diferentes núcleos do Parque ▪ Trabalhos publicados incentivam a produção de novas pesquisas e a divulgação das cavernas e das UC de forma geral ▪ Percepção, por parte da equipe da UC, que o desenvolvimento da pesquisa deve ser estimulado e pode contribuir na solução de problemas ▪ Sede administrativa conta com material de referência sobre a UC e região, para consulta 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ampliação e aprofundamento do conhecimento técnico-científico para atender às demandas de manejo e gestão das cavernas ▪ Interesse e disponibilidade de grupos de alguns agentes locais em apoiar pesquisas (monitores, pousadas, grupos de espeleologia) ▪ Estabelecimento de parcerias para a organização e disponibilização do conhecimento científico ▪ Incorporação do conhecimento científico como atrativo aos usuários das cavernas

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 PETAR, objeto deste PME;
- Promover o gerenciamento da Pesquisa Científica

5.3.5. Indicadores

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

As propostas estabelecidas neste PME (Tabela 163) apresentam interfaces com as linhas gerais de apoio à pesquisa propostas no Programa de Pesquisa que compõe o Plano de Manejo do PETAR, em fase de conclusão. Também está em consonância com os programas das outras UC e que são objeto de Planos de Manejo Espeleológico, todos organizados em conjuntos de Diretrizes e respectivas Linhas de Ação.

Tabela 163. Objetivos e indicadores das diretrizes

Diretrizes	Objetivos Específicos	Indicadores de Efetividade
Diretriz 1 Gestão da atividade de pesquisa científica	<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
Diretriz 2 Incentivo às atividades técnico-científicas	<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
Diretriz 3 Desenvolvimento de parcerias	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ampliar a participação de instituições de pesquisa espeleológica nas atividades do PETAR 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Número de pesquisadores parceiros trabalhando no PETAR
Diretriz 4 Autorização de pesquisas e estudos técnicos	<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 das atividades de pesquisa 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 os processos de planejamento continuado, possibilitando a redefinição de metas e estratégias na busca da melhoria da gestão da pesquisa na UC.

LA 1. Implantar sistema de acompanhamento de projetos conjugado ao sistema de registros

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 dos resultados, a discussão e a análise de tais resultados sejam uma rotina e garanta o retorno das pesquisas realizadas no manejo e gestão do PETAR.

É urgente que a estruturação e disponibilização dos resultados sejam estabelecidos em um sistema de informação em rede, o que irá permitir 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

Tão importante quanto o estabelecimento de parcerias (ver Diretriz 3) é o retorno dos estudos realizados. Além do encaminhamento do trabalho concluído, deve-se instituir como procedimento para os pesquisadores, já na fase de 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 PETAR.

Uma estratégia para atingir estes resultados seria realizar reunião anual com os pesquisadores que atuam no PETAR, 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.

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

Para que as informações geradas pelos projetos de pesquisa possam ser apropriadas por funcionários, visitantes e comunidade é necessário que estes estudos sejam divulgados. Caminhos possíveis são programas de difusão da informação a partir de uma agenda de divulgação dos projetos pesquisa, dos resultados alcançados e mesmo dos problemas mais iminentes que a UC apresenta; novos estudos poderão ser gerados ou novos encaminhamentos poderão partir de informações já levantadas, mas não aproveitadas na gestão da UC. 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 outras atividades.

Destaca-se a experiência e atuação da Sociedade Brasileira de Espeleologia, uma fundamental 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 e publicação de periódicos científicos como a Turismo e Paisagens Cársticas, os Anais dos Congressos Brasileiros de Espeleologia e o Espeleo-Tema.

A difusão da informação e o debate sobre as conseqüências dos resultados gerados pela pesquisa devem atingir também 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. Atualizar a biblioteca e o banco de dados

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 o CECAV/ICMBio, o IF, o IG, a FF e a SBE. Atualmente a equipe responsável pelo Programa de Pesquisa do PETAR mantém um banco de dados atualizado, em consonância com a COTEC; há também uma biblioteca localizada na sede administrativa do Parque, em Apiaí. É importante estruturar e ampliar tanto a biblioteca, quanto o banco de dados, possibilitando a consulta pública de todos os trabalhos publicados na UC e entorno.

Diretriz 2. Incentivo às atividades técnico-científicas

Conforme apontado por 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.

Dentre os objetivos de uma UC de proteção integral está a geração e ampliação do conhecimento técnico e científico sobre o ambiente protegido, o que se dá por meio do programa de pesquisa. Na rotina da UC, o incentivo à produção do conhecimento científico é cumprido de forma passiva; é importante a UC continue a apoiar as pesquisas, espontâneas, por assim dizer, mas é mais importante que assuma um papel pró-ativo, especialmente quanto às lacunas de conhecimento e às pesquisas prioritárias em ambientes subterrâneos identificados neste Plano, num direcionamento explícito aos estudos que atendem às demandas reais e imediatas para a conservação e manejo das cavernas.

Essa atividade de identificação de demandas de pesquisa, proposição de projetos e análise sobre as pesquisas realizadas no PETAR e outras UC contempladas por PME poderá ser discutida e encaminhada no âmbito do recém criado Conselho do Patrimônio Espeleológico em UC do Estado de São Paulo (cf. Anexo 35).

LA I. Identificar lacunas de conhecimento

As lacunas de conhecimento identificadas neste Plano de Manejo (Tabela 164) 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.

Tabela 164. Lacunas de pesquisas nas cavidades objeto dos PME

Temas para projetos de pesquisa e estudos técnicos ⁹	
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▪ Estudo sobre impactos cumulativos de atividades minero-industriais sobre o sistema cárstico – ZA do PETAR
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 histoplasmose e leishmaniose por um período mínimo que corresponda ao ciclo sazonal anual▪ Estudos de ocorrência e avaliação de possibilidades de acidentes com animais peçonhentos, em ambiente subterrâneo, como a aranha marrom▪ Estudos biospeleológicos nos principais sistemas cársticos que compõem a paisagem do PETAR e condicionam sua dinâmica ambiental, dentro e fora do Parque, possibilitando maior compreensão sobre a biogeografia do carste (distribuição e tipologia de espécies entre cavernas e sistemas)

⁹ Ver Diretriz 4, onde está detalhada a diferenciação entre pesquisa científica e estudos técnicos de prospecção, mapeamento, documentação

Temas para projetos de pesquisa e estudos técnicos⁹

Meio Antrópico

- 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 PETAR 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 20 cavidades estudadas no PETAR (Tabela 165), como é o caso da gruta Espírito do Santo cuja visitação não será permitida, dada sua alta biodiversidade e fragilidade. A coleta de informações e indicações destas pesquisas foi feita durante toda a execução dos PME, considerando a manifestação dos consultores nos relatórios ou durante as oficinas. Além disso, foi realizada uma oficina específica sobre as pesquisas com 36 participantes, entre pesquisadores, coordenadores temáticos e convidados.

Tabela 165. Pesquisas prioritárias identificadas nas cavernas do PETAR objeto de PME¹⁰

Caverna de Santana
Estudos sobre a restauração de espeleotemas degradados. Ampliação dos estudos sobre a fauna cavernícola (presença de dez espécies de troglóbios terrestres e duas aquáticas – <i>Aegla</i> ameaçada pela presença de pitus). Estudos sobre a dinâmica de visitação e satisfação dos visitantes. Ampliação dos estudos microclimáticos, em especial nas galerias superiores e regiões ainda não monitoradas, com destaque para o CO ₂ no salão das Flores.
Gruta do Morro Preto e Caverna do Couto
Ampliação dos estudos sobre a fauna cavernícola (presença espécie de caramujo endêmica e pseudo-escorpião). Estudos arqueológicos na boca da gruta do Morro Preto, no primeiro salão e região de entorno (presença de vestígios líticos e cerâmicos) .
Caverna Água Suja
Estudos sobre o regime hidrológico da caverna (risco de inundação). Ampliação dos estudos sobre a fauna cavernícola, especialmente relacionados ao impacto de visitação e recolonização do rio.
Gruta do Cafezal
Estudos paleontológicos (presença abundante de depósitos clásticos e de uma coluna estratigráfica de 8 – 10m de sedimento). Estudos arqueológicos no interior e entorno.

¹⁰ Estão aqui listadas as pesquisas prioritárias para as cavernas onde foi possível identificar tais prioridades no processo de elaboração do plano de manejo, o que não impede a realização de pesquisas nas cavernas não destacadas, de acordo com a LAI da Diretriz 2, referente a todas as 20 cavernas objeto deste PME.

Caverna Ouro Grosso

Ampliação dos estudos microclimáticos (apresenta concentração elevada de CO₂ em alguns pontos, mesmo sem a presença de visitantes).

Ampliação dos estudos sobre a fauna cavernícola (presença de quatro troglóbios, grande concentração de opiliões e área de reprodução de *G. spelaeum*).

Caverna Alambari de Baixo

Estudos sobre a qualidade da água (coliformes fecais) e regime hidrológico da caverna (risco de inundação).

Ampliação dos estudos microclimáticos para regiões ainda não monitoradas da caverna.

Ampliação dos estudos sobre a fauna cavernícola (presença de troglóbios e morcegos).

Estudos arqueológicos na boca da caverna e avaliação da compatibilidade com usos culturais do espaço.

Gruta do Chapéu

Ampliação dos estudos microclimáticos em regiões ainda não monitoradas da caverna.

Estudos arqueológicos na região de aterro gramado próximo à boca da caverna.

Ampliação dos estudos sobre a fauna cavernícola e o impacto da visitação (presença de troglóbios).

Caverna Aranhas

Ampliação dos estudos microclimáticos em regiões ainda não monitoradas da caverna (porção final), além de estudos sobre o regime hidrológico da caverna (risco de inundação).

Ampliação dos estudos sobre a fauna cavernícola (presença de troglóbio aquático).

Caverna da Pescaria

Estudos arqueológicos na caverna e entorno (presença de material lítico polido e cerâmico, associado à tradição Itararé no salão superior).

Estudos sobre o regime hidrológico da caverna (risco de inundação).

Caverna Temimina II

Ampliação dos estudos sobre a fauna cavernícola, em especial após o salão do chuveiro (área não estudada) e monitoramento do impacto da visitação na fauna cavernícola (área de reprodução de *Aeglas*).

Ampliação dos estudos arqueológicos e paleontológicos na região da clarabóia e galeria superior.

Caverna Casa de Pedra

Estudos arqueológicos no sítio já identificado próximo ao salão Krone, na área externa.

Estudos sobre o regime hidrológico da caverna (risco de inundação).

Gruta do Espírito Santo

Ampliação dos estudos sobre a fauna cavernícola devido ao elevado número de troglóbios (presença de 13 espécies de troglóbios terrestres e morcegos hematófagos).

Estudos paleontológicos relacionados a depósitos fósseis (presença de fóssil aparente no interior da caverna).

Estudos arqueológicos na região de entrada da caverna e abrigo ao lado.

Gruta do Monjolinho

Ampliação dos estudos sobre a fauna cavernícola (presença de diplópode de baixa densidade associado ao guano de morcegos hematófagos).

Estudos microclimáticos correlacionando a variação de umidade relativa do ar com o monitoramento de fauna.

Caverna Água Sumida

Estudos sobre o regime hidrológico da caverna (risco de inundação).

LA 3. Promover estudos dirigidos aos programas de monitoramento

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

LA 4. Equipar núcleos e bases e manter a infraestrutura de apoio à pesquisa

Em todos os núcleos administrativos do PETAR é possível a permanência de técnicos e pesquisadores para realização de trabalhos de campo, contudo, as condições são diferenciadas em cada localidade.

O Núcleo Santana dispõe de infra-estrutura específica para uso em atividades de pesquisa e trabalhos técnicos: duas casas de madeira, com quartos e cozinhas equipados, energia elétrica e fácil acesso. A maioria dos técnicos, pesquisadores e dos membros dos grupos de espeleologia utilizam-se destas facilidades, tanto pelo interesse nas cavernas do Núcleo Santana, como pela possibilidade de hospedagem nesta localidade para o acesso aos núcleos Ouro Grosso e Casa de Pedra.

Ouro Grosso dispõe de infra-estrutura específica para uso em atividades de educação ambiental e estudo do meio, não sendo adequada para pequenos grupos de técnicos, pesquisadores e grupos de espeleologia, que podem desenvolver seus trabalhos de campo com apoio do Núcleo Santana.

Apesar de ser denominado “Núcleo Casa de Pedra”, a estrutura desta localidade é bastante simples, constando apenas da base de vigilância, uma casa de madeira onde permanecem os funcionários do parque em regime de plantão, que cumprem também a função de receber os visitantes, registrar suas presenças e prestar as orientações quanto às normativas vigentes. Os trabalhos nas cavernas deste núcleo podem ser desenvolvidos com apoio do Núcleo Santana.

Apesar de o Núcleo Caboclos apresentar tradição relacionada às atividades de pesquisa científica e dispor de ampla infra-estrutura, a melhoria nas condições de atendimento são urgentes. Das seis casas de madeira existentes, apenas duas estão adequadamente equipadas, tendo uso comum como base de vigilância e base de pesquisa; não há energia elétrica e o equipamento para geração de energia fotovoltaica necessita de reparos. O acesso se dá por uma estrada em más condições de conservação e a comunicação com as outras localidades do parque também não é efetiva.

Uma localidade que vem sendo mais estudada recentemente é a base Bulha D'Água (administração conjunta PEI e PETAR), pelo grande potencial espeleológico.

Todos os núcleos, mesmo os mais estruturados, necessitam de melhorias e equipamentos, inclusive para atividades de laboratório e preparo de materiais coletados em campo.

Diretriz 3. Desenvolvimento de parcerias

LA 1. 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 e o aumento da produção científica necessários à tomada de decisão sobre o manejo do patrimônio espeleológico.

Neste sentido, pelo menos duas estratégias são importantes:

- a gestão sistemática junto às universidades e demais instituições de pesquisa com interesses temáticos específicos e que mantém projetos de pesquisa em áreas de carste e cavernas (como os Laboratórios de Estudos Subterrâneos, do Instituto de Biociências da USP, e o de Estudos Subterrâneos do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da UFSCAR ou ainda da USP);
- o apoio do PETAR às atividades de grupos de espeleologia, especialmente em 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.

A divulgação de linhas de pesquisa prioritárias para os 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.

Diretriz 4. Autorização de pesquisas e estudos técnicos

Na oficina de pesquisa realizada durante a elaboração deste PME foram destacados pelo menos três aspectos a serem otimizados de imediato:

- morosidade da COTEC em conceder as autorizações para desenvolvimento dos projetos de pesquisa (o IF está estabelecendo novos mecanismos visando, entre outros objetivos, reduzir o período de tempo de retorno aos solicitantes)
- formalização da presença dos pesquisadores e grupos de espeleologia na UC (levantar e reduzir os casos de pesquisadores que não seguem o trâmite normal para solicitar autorização para pesquisa)
- retorno do resultado das pesquisas e trabalhos técnicos (aumentar a porcentagem de envio dos produtos finais, aumentando a possibilidade de apropriação do conhecimento pelas UC).

Com a criação do Conselho do Patrimônio Espeleológico em Unidades de Conservação do Estado de São Paulo, por meio da Resolução SMA-23/10, que tem por atribuição apoiar a implantação dos Planos de Manejo Espeleológico e subsidiar políticas públicas de proteção, manejo e pesquisa do patrimônio espeleológico em unidades de conservação, pode-se afirmar que a COTEC irá contar com um reforço técnico importante para a avaliação dos projetos de pesquisa nas cavernas protegidas nas UC.

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 à 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.

LA 1. Avaliar os pedidos de pesquisa científica

As solicitações para desenvolvimento de projetos de pesquisas científicas devem seguir o trâmite usual de aprovação junto à Cotec, contando com o apoio na avaliação pelo Conselho do Patrimônio Espeleológico em UC do Estado de São Paulo.

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.

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.

O acesso às UC deve ficar atrelado à submissão de um projeto simplificado, encaminhado diretamente ao gestor da UC, com antecedência mínima de 30 dias da data de início do projeto. A autorização será emitida em consonância com as regras institucionais e a equipe da UC deve contar com o apoio do Conselho do Patrimônio Espeleológico para proceder à avaliação dos pedidos ou, em casos específicos, delegar (total ou parcialmente) esta responsabilidade a outras instituições mediante acordo formal.

O 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 será permitido, apenas durante o período de realização da atividade, 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.

Aspectos fundamentais do projeto devem ser o retorno para o desenvolvimento das atividades de espeleologia e a compatibilidade com as atividades de visitação pública. Uma cópia dos resultados do trabalho deve ser enviada para composição do acervo permanente da unidade de conservação.

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 do Conselho do Patrimônio Espeleológico.

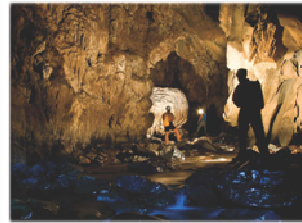
5.3.7. Síntese das Diretrizes e Linhas de Ação

A Tabela 166 apresenta a síntese das diretrizes e linhas de ação do Programa de Pesquisa

Tabela 166. Síntese das diretrizes e linhas de ação

Programa de Pesquisa Científica	
<p>Diretriz 1 Gestão da Atividade de Pesquisa Científica</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ LA1. Implantar sistema de acompanhamento de projetos conjugado ao atual sistema de registros ▪ 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 PETAR, visitantes, comunidades vizinhas e proprietários do entorno ▪ LA4. Atualizar a biblioteca e o banco de dados
<p>Diretriz 2 Incentivo às atividades técnico-científica</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. Equipar núcleos e bases e manter infra-estrutura de apoio à pesquisa
<p>Diretriz 3 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 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, Intervalles 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 Intervalles 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 Fundação 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 Fundação 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 unidade de conservação 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 Planos de Manejo Espeleológico. 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 Intervales, 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, institui 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, através 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 36.

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 Espeleologia¹¹, 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.

¹¹ <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 PETAR, em conjunto com a realização do Plano de Manejo Espeleológico das cavernas do PETAR, em conjunto com outras 12 cavernas nos Parques Estaduais Intervales, 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 metodologia, 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 desenvolvimento dos estudos microclimáticos, a ampliação do meio físico para novas cavidades, o reconhecimento 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 estudos visando ampliação das possibilidades de uso público condizentes com propostas de estudos do meio, educação ambiental e lazer destinados a vários perfis de visitantes.

O envolvimento de mais de 90 técnicos e especialistas, dentro de processos de consulta e planejamento participativo, em cada UC, possibilitou a definição do zoneamento ambiental de cada cavidade, com o estabelecimento de programas diretrizes e medidas de gestão dos ambientes subterrâneos.

Para as 20 cavernas estudadas no PETAR foram estabelecidos limites à visitação pública, com restrição ou proibição do acesso à visitação em alguns salões e galerias. Uma das cavernas apresentou alta biodiversidade de espécies – um *hotspot* de diversidade da fauna subterrânea associado à presença de fóssil conservado em seu interior e sítio arqueológico em sua área de influência – o que justificou seu fechamento à visitação pública.

A realização concomitante do Plano de Manejo do PETAR e de ações/estudos no âmbito do Projeto de Desenvolvimento do Ecoturismo da Mata Atlântica, enriqueceram, ainda mais os PME ora apresentados, por meio de propostas que se integram ao contexto de planejamento territorial da UC e da região, e sob a responsabilidade da Fundação Florestal.

Novos desafios se desenham no horizonte do manejo deste rico e diverso patrimônio. A implantação do Plano de Manejo Espeleológico requer novos cuidados, bem como uma mudança no olhar de gestores, monitores ambientais, visitantes, bem como as comunidades locais e espeleólogos que em muito colaboraram para a concretização deste trabalho.

Além da implementação dos PME caberá aos órgãos ambientais e a sociedade civil a adoção de medidas que assegurem o manejo adequado e a proteção do patrimônio espeleológico, dentro e fora das UC, e incluindo-se cavidades com histórico ou potencial para a visitação pública.

Esse é um dos propósitos do Conselho do Patrimônio Espeleológico em Unidades de Conservação do Estado de São Paulo, em processo de constituição, e sob a coordenação da Fundação Florestal e que visa apoiar a execução dos PME e subsidiar políticas públicas de proteção, pesquisa e manejo do patrimônio espeleológico.



**REFERÊNCIAS
BIBLIOGRÁFICAS**

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. 1, 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.).
- BURGI, R.; MARINHO, M. A. *Grupo voluntariado no PETAR (Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira): contribuição ao ordenamento e planejamento ecoturístico*. In: Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, I. Anais. Curitiba: 1997, (2) 198-206.
- 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.

CARDOSO-LEITE, Elliana; PODADERA, Diego Sotto ; PERES, Juliana Cristina ; PIÑA-RODRIGUES ; KOCH, I. Biodiversidade e Conservação da Mata Atlântica no Parque Estadual da Caverna do Diabo, SP, Brasil. 2008. (Apresentação de Trabalho/Congresso).

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: Papirus, 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 Anchieta 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 Anchieta 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 Anchieta 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 Intervalles, 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, Sílvia 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 Geografía 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 Sitiantes Tradicionais*. São Paulo: Ática, 1979. (Coleção Ensaio, 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 lageado-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.

GRAEFE, A. R.; KUSS, F. R.; VASKE, J. J. *Visitor Impact Management – the planning framework*. Washington (D.C.): National Parks and Conservation Association, 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.

GUTJAHR, 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. 1. 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.; CAÑEVERAS, 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/Itararé 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*. I. 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 Espeleologia, 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, Comercio 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 Oficial, 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 Agrícola 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 Agrônômico, 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/GEEP 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, Basílio 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.

_____; VIEIRA, J. A. M.; FIGUEIREDO, L. A. V.; MARQUES, A. R. *A formação de monitores ambientais: estratégia para a conservação e o desenvolvimento sustentável junto às comunidades vizinhas ao PETAR (Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira)*. In: Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, I. Anais. Curitiba: 1997, (2) 404-418.

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 Anchietao 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: Papyrus, 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 Agua 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 Intervalos (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 de Esportes e Turismo. *Roteiro das Cavernas da Região Apiaí-Iporanga*. São Paulo: Consultoria de Projetos e Obras Ltda., 1976. vols I a 5.

_____. Secretaria do Meio Ambiente. Fundação Para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo. *Parque Estadual Intervalos: 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 (Apiaí e Iporanga, SP)*. São Paulo: IG, 1999. 241 p. 7 anexos.

_____. _____. Fundação Para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo. *Intervalos*. 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 Intervalos*. 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 líticas en el sur de Brasil. In: SCHMITZ, Pedro Ignácio. *Contribuciones a la prehistoria de Brasil. Pesquisas (Antropologia)*, São Leopoldo: Instituto Anchieta de Pesquisas/Unisinos, n. 32, p. 107-130, 1981.

____. *Caçadores e coletores da Pré-história do Brasil*. São Leopoldo: Instituto Anchieta de Pesquisas/Unisinos, 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 Anchieta de Pesquisas/Unisinos, 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 Intervales. 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: Societé Internationale de Biospéologie, v. 18, p. 75-79, 1991b.
- ____; ____ . Província Espeleológica do vale do Ribeira, região da Fazenda Intervalles, 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 Intervalles*. 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.

VIEIRA, Vera Lúcia; MIRABELLI, Helena. *A Ocupação e o Povoamento do Vale do Ribeira*. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente (DPRN) / Secretaria da Educação (Divisão Especial de Ensino de Registro). v. 2. (Educação Ambiental).

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 Jabuticabeira 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, 2003.

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.