

4.2.6 Caverna Alambari de Baixo

Ficha técnica da caverna Alambari de Baixo	
Nome Oficial: Gruta do Alambari de Baixo Nome Usual: Caverna Alambari de Baixo	Dados cadastrais: CNC-SBE nº SP-012
Localização: PETAR/Núcleo Ouro Grosso Município: Iporanga, SP Bacia Hidrográfica: Bacia hidrográfica do rio Ribeira de Iguape, sub-bacia do rio Betari, córrego Alambari Litologia: calcário, com níveis filíticos sulfetados e presença de pirita	Coordenada geográfica da entrada Latitude: 24°33'25.8" S Longitude: 48°39'52.0" W Altitude: 191 m (erro 10 m) Datum: WGS 1984 (satélites: 8, erro: 10 m)
Desenvolvimento: 755 m de extensão (Projeção Horizontal - Descontínua) Desnível: 40 m	Topografia: ▪ GGEO, 1985 – BCRA grau 4C
Acesso: A partir do Centro de Visitantes (hoje instalado no Núcleo Ouro Grosso) são 5 km percorridos a pé por estrada e trilha bem definida. A trilha de acesso a cavidade possui degraus e ponte (pinguelas) na travessia do córrego Alambari	
HISTÓRICO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Descrita pelo naturalista alemão Ricardo Krone no início do século XX ▪ O Centro Excursionista Universitário CEU realiza a topografia e estudos na caverna em 1974 ▪ 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 ▪ O IBAMA-SP embargou uma obra na área de influência da cavidade, próximo a ressurgência, proibindo a visita e saída pela ressurgência. Foi autorizada a visitação na cavidade por ocasião do plano emergencial (FF, Cecav e IBAMA), firmado em março de 2008
ATRATIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conglomerados cimentados junto ao teto, na entrada da caverna ▪ Blocos abatidos, no primeiro salão, onde é possível observar um espeleotema (cortina) inclinado depositado anteriormente ao desmoronamento do bloco ▪ Travessia do rio, com um trecho de teto baixo, no conduto freático da caverna
MEIO FÍSICO	Hidrologia: ▪ Rio subterrâneo ativo
	Depósitos clásticos e fossilíferos: ▪ Depósitos conglomeráticos calcificados no teto da cavidade na região do pórtico de entrada ▪ Internamente são observados sedimentos pelíticos nas porções superficiais dos depósitos clásticos e de conglomerados ao longo dos meandros do rio subterrâneo
	Espeleotemas: ▪ Predomínio de estalactites calcíticas ▪ No salão inicial é possível observar uma grande formação, e uma cortina em posição inclinada, resultado do desmoronamento do bloco a qual estava concrecionada
	Padrão da rede de condutos: ▪ O desenvolvimento principal coincide com o bandamento e padrão litológico regional NE-SW ▪ Seu interior é marcado por dois níveis de condutos, um superior seco e um inferior que abriga o córrego Alambari ▪ As feições vadosas predominam ao longo de quase toda a cavidade, verificando-se, em alguns pontos, forte influência da superfície deposicional da rocha encaixante no condicionamento da seção do conduto ▪ Na porção final da cavidade o rio subterrâneo é direcionado a um conduto com cerca de 60 m de comprimento que exhibe morfologia freática

BIODIVERSIDADE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fauna terrestre: 51 morfoespécies de invertebrados e uma de vertebrado, sendo que sete espécies apresentam troglomorfismos (Ordem Palpigradi; Família Chernetidae: <i>Maxcheres iporangae</i>; Família Chthoniidae: <i>Pseudochthonius</i> sp.; Família Ideoroncidae: <i>Ideoroncus cavicola</i>; Ordem Isopoda: sp.2; Família Styloniscidae; Superfamília Sminthuroidea sp.1) ▪ Fauna aquática: uma morfoespécie, nenhuma troglomorfa
-----------------------	---

4.2.6.1. Síntese das recomendações para o zoneamento ambiental espeleológico

Meio Físico: A fragilidade do meio físico é média, com várias feições morfológicas ao longo de todo o percurso, piritas em nível sulfetado associado à presença de chumbo nas rochas da região e espeleotemas invertidos. A área de maior degradação é a região da ressurgência. Para elevar a qualidade da experiência do visitante, é recomendado que o roteiro de visitação acabe pela ressurgência. A amostra de água coletada na região da ressurgência apresentou elevados índices de coliformes fecais, com provável associação à presença de gado em áreas próximas. Dentro da caverna a água está dentro dos parâmetros de balneabilidade.

Microclima: Na região próxima à boca da caverna o clima interno é regido pelo ambiente externo, assim a visitação não altera os padrões habituais. Na região do rio (mais ao fundo), as alterações registradas são pouco significativas e inconclusivas com relação à presença de visitantes. Algumas porções da caverna não foram monitoradas e os dados dos locais estudados não foram assumidos para a totalidade da caverna.

Espeleobiologia: Foram identificadas sete espécies de troglóbios. O caminhamento, se bem definido, pode ocorrer pela região da galeria superior, mas em baixo nível de visitação. A saída pela boca menor da caverna apresenta alta fragilidade, mas a fauna local parece tolerar os níveis de visitação atuais.

Arqueologia: A caverna se encontra em área de potencial arqueológico, embora não tenham sido encontrados indícios de ocupação.

Na gruta do Alambari de Baixo, destaque para duas zonas no trecho seco da cavidade, com fragilidade absoluta nas fragilidades máximas e alta nas fragilidades ponderadas, por conta da presença de fauna troglóbia e distintas espécies de morcegos.

Turismo: Percurso de visitação normal, com entrada pela boca maior. Serão necessárias algumas intervenções e a possível troca de estruturas já existentes. Proposta de visitação na parte seca, com implantação de estruturas facilitadoras. Implantação da prática de rapel na boca superior (próximo ao ponto C). Os praticantes de rapel, após sua prática, utilizarão o trecho de visitação somente deste ponto para baixo. Constatou-se uma série de impactos resultantes de embargo devido a equipamento de apoio ao visitante por proprietário particular. O embargo efetivado pelo Ibama-SP impediu a saída de grupos pela ressurgência da cavidade. No entanto a necessidade de retorno pelo mesmo trajeto de visitação intensificou os impactos ambientais na cavidade, e que foram constatados em vistoria com gestor e técnicos da FF e do Cecav.

4.2.6.2. Zoneamento Ambiental Espeleológico

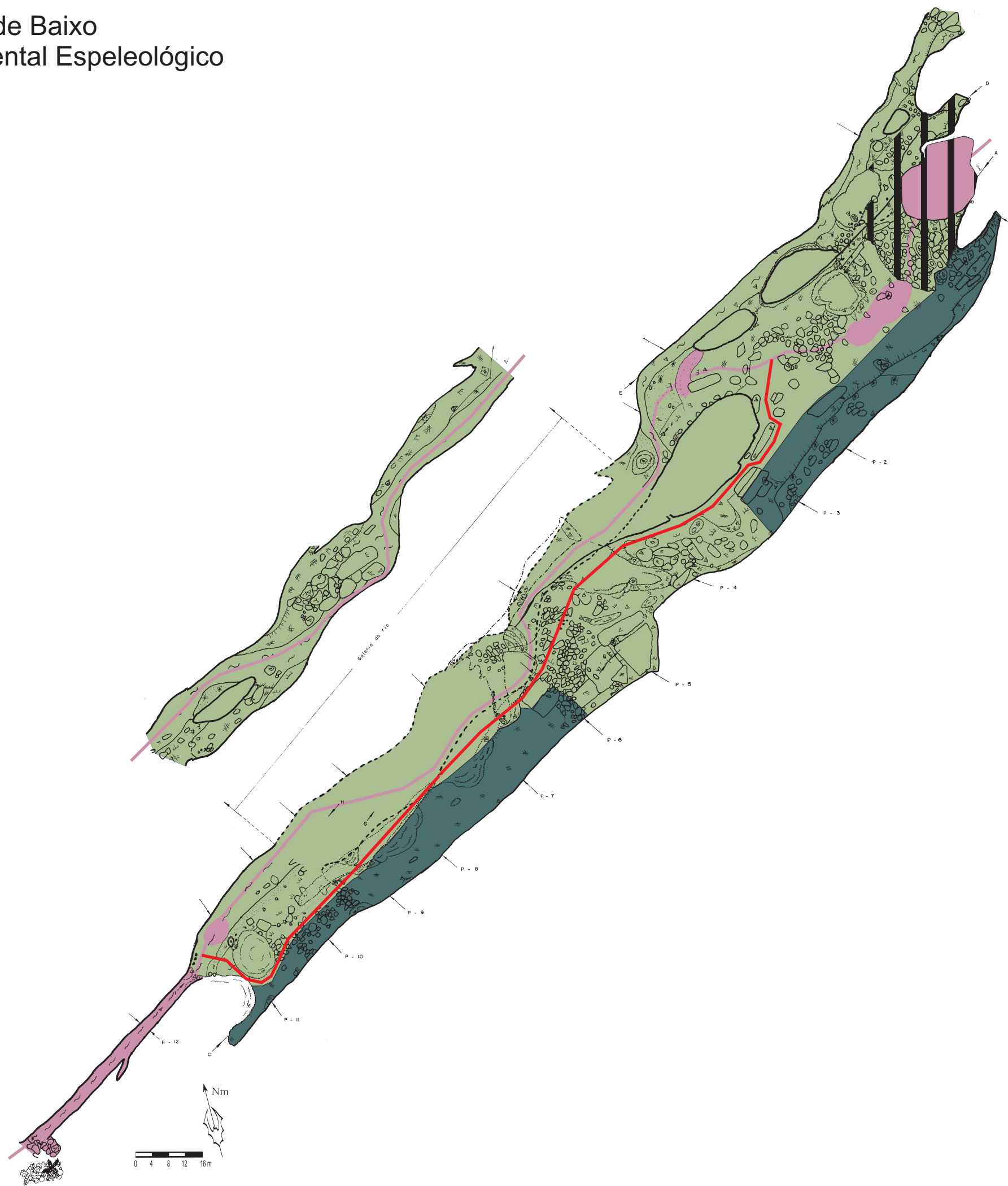
O ZAE da caverna Alambari de Baixo é apresentado na Figura 11 e descrito na Tabela 12.

Tabela 12. Descrição geral do ZAE da caverna Alambari de Baixo

Zona	Descrição da Área	Uso Permitido	Uso Não-permitido	Recomendações específicas
AI	Projeção da caverna em superfície e entorno de 250 m.	Uso indireto dos recursos naturais.	Uso direto dos recursos naturais.	Delimitar a área de influência a partir da abrangência de sua bacia hidrográfica.
ZI	Trechos da galeria superior, em seu lado esquerdo.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pesquisa ▪ Espeleologia ▪ Fiscalização. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espeleoturismo. 	Manter a área livre de perturbações, de forma a contribuir para a manutenção das colônias de morcegos e demais organismos da fauna associada.
ZP	A quase totalidade das galerias e salões da caverna. Em um trecho (delimitado pelo caminhamento vermelho no mapa) é permitida a visita em pequena escala.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pesquisa ▪ Espeleologia ▪ Espeleoturismo em baixa escala ▪ Iniciação espeleológica ▪ Fiscalização. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espeleoturismo de baixa, média e larga escala. 	-
ZUI	Trecho entre a AI e a boca maior (paleossumidouro) da caverna	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eventos ecumênicos/religiosos 	Uso de equipamentos sonoros não acústicos	Em caso de interesse dos participantes do evento em entrar na caverna, os limites de visita devem ser rigorosamente obedecidos.
ZUI	Roteiro tradicional de visita, com áreas de dispersão controlada próxima ao pórtico de entrada, no fundo do primeiro salão, para atividades de explanação dos monitores e professores e antes do trecho de travessia da água, para organização da passagem dos turistas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pesquisa ▪ Espeleologia ▪ Espeleoturismo de baixa e média escala ▪ Iniciação espeleológica ▪ Fiscalização. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espeleoturismo de larga escala. 	Implantar escada no acesso ao rio. O percurso de visita tem sentido único, se iniciando na boca maior (paleossumidouro) e finalizando na boca pequena próxima a ressurgência.
ZHC	Trecho no paleossumidouro da caverna.	Em se tratando de uma zona sobreposta, valem os limites definidos pelas zonas que compõe o mosaico com esta.		-

Caverna Alambari de Baixo

Zoneamento Ambiental Espeleológico



Legenda ZAE

-  Caminhamento delimitado
-  Caminhamento de uso Intensivo (ZUE)
-  Zona Histórico-Cultural (ZHC)
-  Zona de Uso Intensivo (ZI)
-  Zona Intangível (ZI)
-  Zona Primitiva (ZP)

4.2.7. Gruta do Chapéu

FICHA TÉCNICA DA GRUTA DO CHAPÉU	
Nome Oficial: Gruta do Chapéu Nome Usual: Gruta do Chapéu	Dados cadastrais: CNC-SBE nº SP-013
Localização: PETAR/Núcleo Caboclos Município: Apiaí, SP Bacia Hidrográfica: Bacia hidrográfica do rio Ribeira de Iguape, sub-bacia do rio Iporanga, córrego do Chapéu afluente do córrego do Espírito Santo Litologia: calcário em contato com granito	Coordenada geográfica da entrada Latitude: 24°26'06.1" S Longitude: 48°35'25.9" W Altitude: 600 m Datum: WGS 1984 (satélites: 5, erro: 15 m)
Desenvolvimento: 300 m de extensão (Projeção Horizontal - Descontínua) Desnível: 5 m	Topografia: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ing-Ong e WWF, 2002 – BCRA grau 4 C
Acesso: A partir da sede do Núcleo são 600 m de caminhada por trilha bem definida, com pontes, degraus e estivas e de fácil acesso. A trilha é bem conservada e liga as grutas Chapéu Mirim I, Chapéu Mirim II, Aranhas e Chapéu, compondo um roteiro de visitação	
HISTÓRICO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Descrita pelo naturalista alemão Ricardo Krone no início do século XX ▪ 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 ▪ Anos de 1960 começam as explorações espeleológicas desta cavidade, com topografia realizada pela Sociedade Excursionista e Espeleológica, em 1969 ▪ 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, ainda com pouca visitação ▪ Implantação da Trilha do Chapéu (roteiro das cavernas Chapéu, Chapéu Mirim I e II e Aranhas), com construção de degraus, pontes e placas de sinalização e informativas (estudo do meio), incluindo proposta de zoneamento e manejo da cavidade (Ing-Ong & WWF, 2003)
ATRATIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Salão próximo a entrada com areia e uma clarabóia que o ilumina em determinados períodos ▪ Contato entre diferentes tipos de rocha (calcário e granito) evidenciando também o processo de formação por fenômenos não cársticos ▪ Espeleotema em forma de chapéu que dá nome a gruta
MEIO FÍSICO	Hidrologia: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pequeno rio subterrâneo. Depósitos clásticos e fossilíferos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sedimentos arenosos e areno-siltosos derivados do corpo granítico localizado na porção posterior da cavidade. Estes sedimentos formam o piso do salão principal ▪ Nas porções mais elevadas são observados remanescentes de uma sedimentação anterior, apresentando níveis argilosos, siltosos e arenosos estratificados Espeleotemas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Poucos espeleotemas (estalactites, estalagmites, cortinas, escorrimentos e travertinos)

	<p>Padrão da rede de condutos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ O desenvolvimento principal coincide com o bandamento e padrão litológico regional NE-SW ▪ A porção da cavidade instalada nos calcários apresenta feições vadasas, e a porção instalada no corpo granítico da Serra da Dúvida, corresponde a um emaranhado de vazios entre matacões de grandes dimensões ▪ Os espaços interligados que formam o conduto acessível nos granitos foram desenvolvidos pela lavagem da porção intemperizada destas rochas, restando os matacões superpostos e os vazios interconectados. É provável que os blocos graníticos estejam em posição próxima a original, pois há auréola de metamorfismo de contato nos calcários, descartando-se tratar-se de colúvios
BIODIVERSIDADE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fauna terrestre: 67 morfoespécies de invertebrados e quatro de vertebrados, sendo que sete espécies apresentam troglomorfismos (Ordem Isopoda: sp.1; aff. Família Styloniscidae; Família Paronellidae: sp.4; Subordem Poduromorpha sp.1; aff. Japygidae; Família Cryptodesmidae; Família Cryptodesmidae: sp.2;) ▪ Fauna aquática: nenhuma espécie encontrada

4.2.7.1. Síntese das recomendações para o zoneamento ambiental espeleológico

Meio Físico: A caverna foi subdividida em 3 regiões, na região inicial a fragilidade é alta frente à riqueza de espeleotemas e depósitos clásticos interessantes. Já nas porções média e final a fragilidade é média. É recomendado que na porção inicial seja criado um mecanismo que diminua ou solucione a sujeira dos espeleotemas causada pelo pisoteamento destes.

Microclima: A caverna foi classificada como de média fragilidade. Não houve avaliação para toda a caverna, assim algumas regiões não foram classificadas. De todo modo, não há qualquer restrição climática para grupos pequenos, considerando o percurso no caminhamento tradicional.

Espeleobiologia: Foram encontrados alguns troglóbios fora da área visitada. É provável que a visita seja a responsável pela ausência destes organismos na área explorada pelo uso público. A área de maior fragilidade da caverna deve ser isolada com fins de recuperação e manutenção das espécies de troglóbios encontradas neste ambiente. No entorno desta caverna há registros da presença de lontras, jaguatiricas e outros animais de grande interesse ecológico.

Arqueologia: A trilha da gruta do Chapéu apresenta potencial para ocorrência de material de interesse arqueológico. Existe ainda um grande gramado próximo a caverna, que foi conformado através de aterramento com material removido das entradas (bocas) das cavernas próximas, assim essa área do gramado provavelmente contém material de interesse arqueológico, O local de maior atenção fica próximo ao estacionamento.

Turismo: Manter o traçado atual, que apresenta em alguns trechos duas possibilidades de caminhamento. O percurso a ser feito precisa ser delimitado. É uma ótima caverna para atividades de educação ambiental, com exemplos didáticos da formação geológica, de fácil acesso e boa capacidade espacial de uso.

A maior parte da gruta do Chapéu possui alta fragilidade, em função da coincidência dos resultados dos estudos temáticos de meio físico, microclima e fauna.

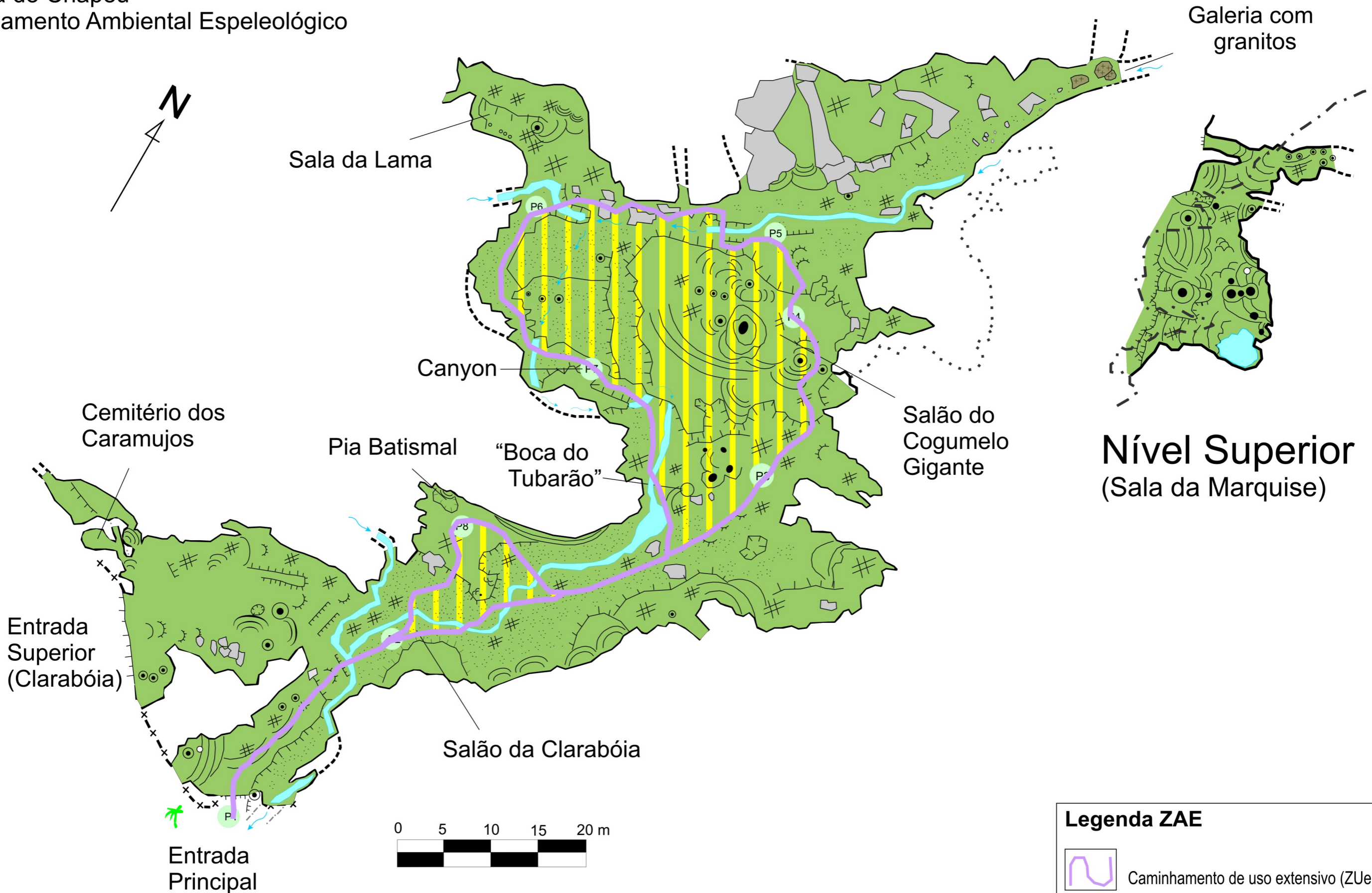
4.2.7.2. Zoneamento Ambiental Espeleológico

O ZAE da gruta do Chapéu é apresentado na Figura 12 e descrito na Tabela 13.

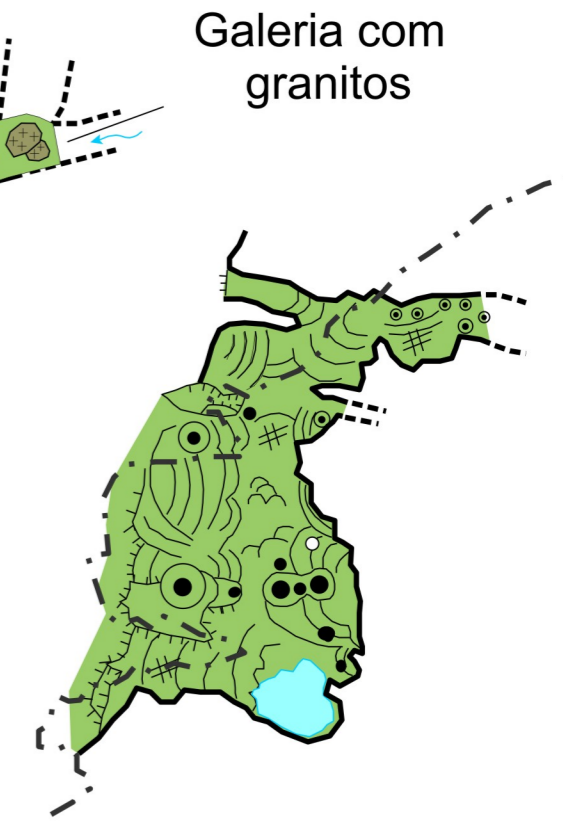
Tabela 13. Descrição geral do ZAE da gruta do Chapéu

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 das galerias e salões da caverna.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pesquisa ▪ Espeleologia ▪ Iniciação espeleológica ▪ Fiscalização. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espeleoturismo. 	-
ZUE	Circuito de visitação.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pesquisa ▪ Espeleologia ▪ Espeleoturismo de baixa e média escala ▪ Iniciação espeleológica ▪ Fiscalização. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espeleoturismo de larga escala. 	No trecho de travessia do córrego, deve ser instalada uma pequena ponte ou plataforma, para evitar o impacto do pisoteamento.
ZR	Trechos internos à ZUE.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pesquisa ▪ Fiscalização. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espeleologia ▪ Espeleoturismo. 	Manter a área sem visitação, diminuindo a pressão antrópica sobre o meio físico. Estudar a possibilidade de recuperação induzida.

Gruta do Chapéu
Zoneamento Ambiental Espeleológico







Planta Baixa



Nível Superior
(Sala da Marquise)

Legenda ZAE

-  Caminhamento de uso extensivo (ZUe)
-  Zona de Recuperação (ZR)
-  Zona Primitiva (ZP)
-  Área de influencia direta

4.2.8. Gruta do Chapéu Mirim I

FICHA TÉCNICA DA GRUTA DO CHAPÉU MIRIM I	
<p>Nome Oficial: Gruta do Chapéu Mirim I Nome Usual: Gruta do Chapéu Mirim I</p>	<p>Dados cadastrais: CNC-SBE nº SP-014</p>
<p>Localização: PETAR/Núcleo Caboclos Município: Apiaí, SP Bacia Hidrográfica: Bacia hidrográfica do rio Ribeira de Iguape, sub-bacia do rio Iporanga, córrego do Chapéu afluente do córrego do Espírito Santo Litologia: calcário</p>	<p>Coordenada geográfica da entrada Latitude: 24°26'03.2"S Longitude: 48°35'09.9"W Altitude: 600 m Datum: WGS 1984 (satélites: 5, erro: 11 m)</p>
<p>Desenvolvimento: 169 m de extensão (Projeção Horizontal - Contínua) Desnível: 8 m</p>	<p>Topografia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ IG / GPME, 1991 - BCRA grau 4C
<p>Acesso: A partir da sede do Núcleo são 100 m de caminhada por trilha bem definida com pontes, degraus e estivas e de fácil acesso. A trilha é bem conservada e liga as grutas Chapéu Mirim I, Chapéu Mirim II, Aranhas e Chapéu, compondo um roteiro de visitação</p>	
HISTÓRICO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Descrita pelo naturalista alemão Ricardo Krone no início do século XX ▪ 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 ▪ Anos 1960 começam as explorações espeleológicas desta gruta e sua topografia é realizada pela Sociedade Excursionista e Espeleológica em 1969 ▪ 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, ainda com pouca visitação ▪ Implantação da Trilha do Chapéu (roteiro das cavernas Chapéu, Chapéu Mirim I e II e Aranhas), com construção de degraus, pontes e placas de sinalização e informativas (estudo do meio) (Ing-Ong & WWF, 2003)
ATRATIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Facilidade de acesso ▪ Entrada ampla ▪ Galeria com feições vadosas e freáticas em níveis superiores
MEIO FÍSICO	<p>Hidrologia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rio subterrâneo <p>Depósitos clásticos e fossilíferos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sedimentos recentes no leito do rio subterrâneo <p>Espeleotemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Poucos espeleotemas <p>Padrão da rede de condutos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ O desenvolvimento principal coincide com o bandamento e padrão litológico regional NE-SW ▪ É formada por um único conduto linear com morfologia vadosa

BIODIVERSIDADE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fauna terrestre: 53 morfoespécies de invertebrados e duas de vertebrados, sendo que duas espécies apresentam troglomorfismos (Família Paronellidae: sp.4; Classe Symphyla) ▪ Fauna aquática: 20 morfoespécie encontrada, sendo uma troglomórfica, anfípode do gênero <i>Hyaella</i>. Em relação às ocorrências de espécies indicadoras de boa qualidade de água, estas foram representativas na composição faunística: Trichoptera (pouco abundante), Plecoptera (pouco abundante), Ephemeroptera (pouco abundante, duas famílias) e Amphipoda (pouco abundante)
-----------------------	---

4.2.8.1. Síntese das recomendações para o zoneamento ambiental espeleológico

Meio Físico: Apresenta fases de iniciação freática, mas não há qualquer limitação à visitação.

Microclima: O clima da caverna é regido pelo ambiente externo.

Espeleobiologia: Não possui restrições à visitação.

Turismo: Foi sugerida a abertura de uma rota alternativa, próxima ao ponto 2, bifurcando o caminhamento. As duas rotas podem ser estabelecidas, desde que todo o grupo se desloque, junto, por um único caminho.

4.2.8.2. Zoneamento Ambiental Espeleológico

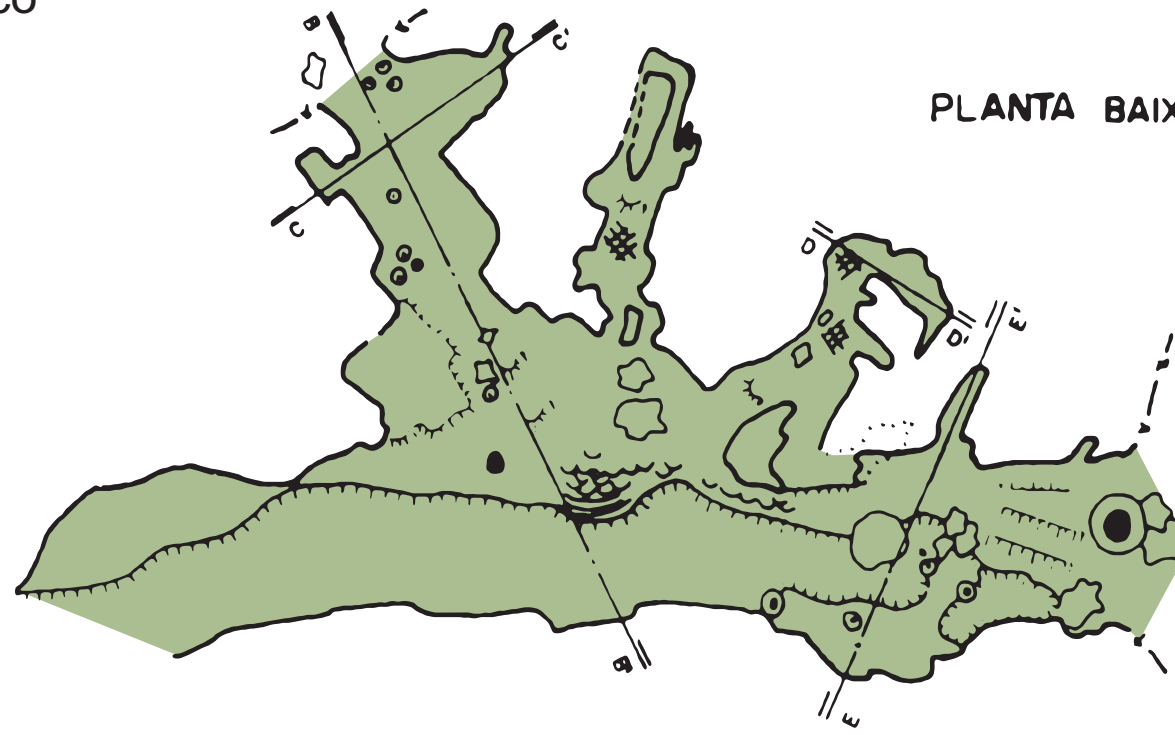
O ZAE da gruta Chapéu Mirim I é apresentado na Figura 13 e descrito na Tabela 14.

Tabela 14. Descrição geral do ZAE da gruta do Chapéu Mirim I

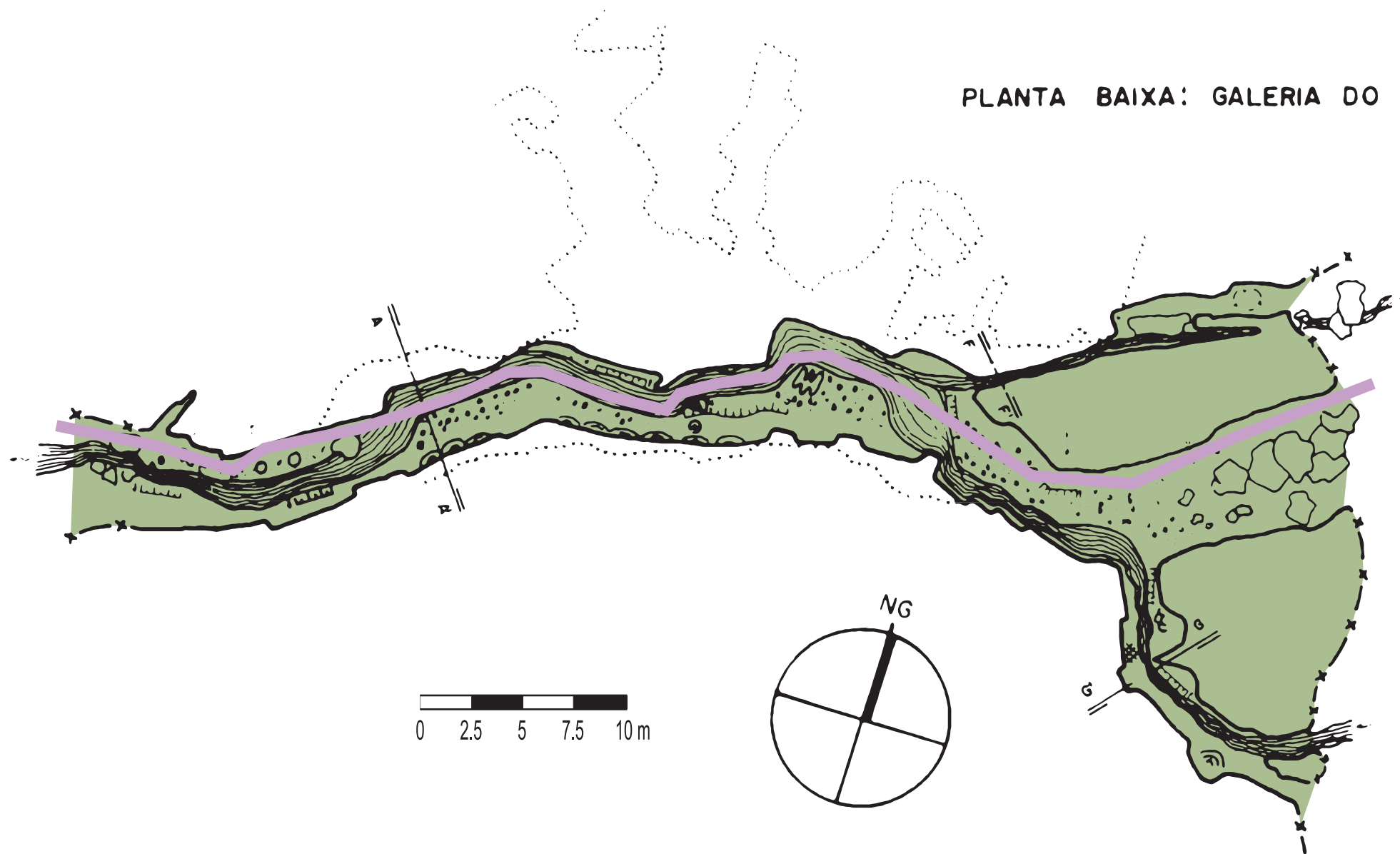
Zona	Descrição da Área	Uso Permitido	Uso Não-permitido	Recomendações específicas
AI	Projeção da caverna em superfície e um entorno de 250m ao seu redor.	Uso indireto dos recursos naturais.	Uso direto dos recursos naturais.	Delimitar a área de influência a partir da abrangência de sua bacia hidrográfica.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

Gruta do Chapéu Mirim I
Zoneamento Ambiental Espeleológico




PLANTA BAIXA: NÍVEL SUPERIOR



PLANTA BAIXA: GALERIA DO RIO



Legenda ZAE

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

4.2.9. Gruta do Chapéu Mirim II

FICHA TÉCNICA DA GRUTA DO CHAPÉU MIRIM II	
Nome Oficial: Gruta do Chapéu Mirim II Nome Usual: Gruta do Chapéu Mirim II	Dados cadastrais: CNC-SBE nº SP-015
Localização: PETAR/Núcleo Caboclos Município: Apiaí, SP Bacia Hidrográfica: Bacia hidrográfica do rio Ribeira de Iguape, sub-bacia do rio Iporanga, córrego do Chapéu afluente do córrego do Espírito Santo Litologia: calcário	Coordenada geográfica da entrada Latitude: 24°26'01.5"S Longitude: 48°35'09.4"W Altitude: 595 m Datum: WGS 1984 (satélites: 5, erro: 13 m)
Desenvolvimento: 58 m de extensão (Projeção Horizontal - Contínua) Desnível:	Topografia: ▪ IG / GPME, 1991 – BCRA grau 4C
Acesso: A partir da casa sede do Núcleo são 100 m de caminhada por trilha bem definida com pontes, degraus e estivas e de fácil acesso. A trilha é bem conservada e liga as grutas Chapéu Mirim I, Chapéu Mirim II, Aranhas e Chapéu, compondo um roteiro de visitação	
HISTÓRICO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Descrita pelo naturalista alemão Ricardo Krone no início do século XX ▪ Imóvel que abrange a cavidade foi desapropriado pela Fazenda do Estado de São Paulo, em 1910, e transferido � administra�o 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, organiza�o das atividades de uso público e o encaminhamento da proposta que resultou na cria�o do PETAR ▪ Anos 1960 começam as explora�es espeleológicas desta cavidade e sua topografia � realizada pela Sociedade Excursionista e Espeleológica, em 1969 ▪ No início dos anos de 1980 o Parque foi efetivamente implantado e começou a receber uma visitaço mais regular, com aumento significativo a partir da segunda metade dos anos 1990. A cavidade se localiza no Núcleo Caboclos, ainda com pouca visitaço ▪ Implanta�o da Trilha do Chapéu (roteiro das cavernas Chapéu, Chapéu Mirim I e II e Aranhas), com constru�o de degraus, pontes e placas de sinaliza�o e informativas (estudo do meio) (Ing-Ong & WWF, 2003)
ATRATIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Facilidade de acesso ▪ Entradas amplas (sumidouro e ressurgência) ▪ Observa�o da fauna local
MEIO FÍSICO	Hidrologia: ▪ Rio subterrâneo.
	Depósitos clásticos e fossilíferos: ▪ Sedimentos recentes no leito do rio subterrâneo
	Espeleotemas: ▪ Poucos espeleotemas ▪ Pequenas colunas
	Padrão da rede de condutos: ▪ O desenvolvimento principal coincide com o bandamento e padrão litológico regional NE-SW ▪ � formada por conduto linear com morfologia vadosa e condutos paralelos freáticos percorridos por pequeno córrego e de acesso restrito

BIODIVERSIDADE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fauna terrestre: 50 morfoespécies de invertebrados e seis de vertebrados, sendo que uma espécie apresenta troglomorfmismos ▪ Fauna aquática: 31 morfoespécie encontradas, sendo uma troglomórfica, o anfípode da família Hyalellidae. Em relação às ocorrências de espécies indicadoras de boa qualidade de água, estas foram representativas na composição faunística: Trichoptera (pouco abundante, mas rico em spp. – quatro no total), Plecoptera (muito abundante), Ephemeroptera (muito abundante, rico em spp. – sete no total), Odonata (pouco abundante), Megaloptera (pouco abundante) e Amphipoda (moderadamente abundante)
-----------------------	---

4.2.9.1. Síntese das recomendações para o zoneamento ambiental espeleológico

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

Meio Físico: Apresenta fases de iniciação freática, mas não há qualquer limitação à visitação.

Microclima: O clima da caverna é regido pelo ambiente externo.

Espeleobiologia: Não possui restrições à visitação.

Turismo: Foi sugerida a abertura de uma rota alternativa, próxima ao ponto 2, bifurcando o caminhamento. As duas rotas podem ser estabelecidas, desde que todo o grupo se desloque, junto, por um único caminho.

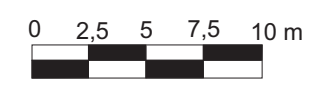
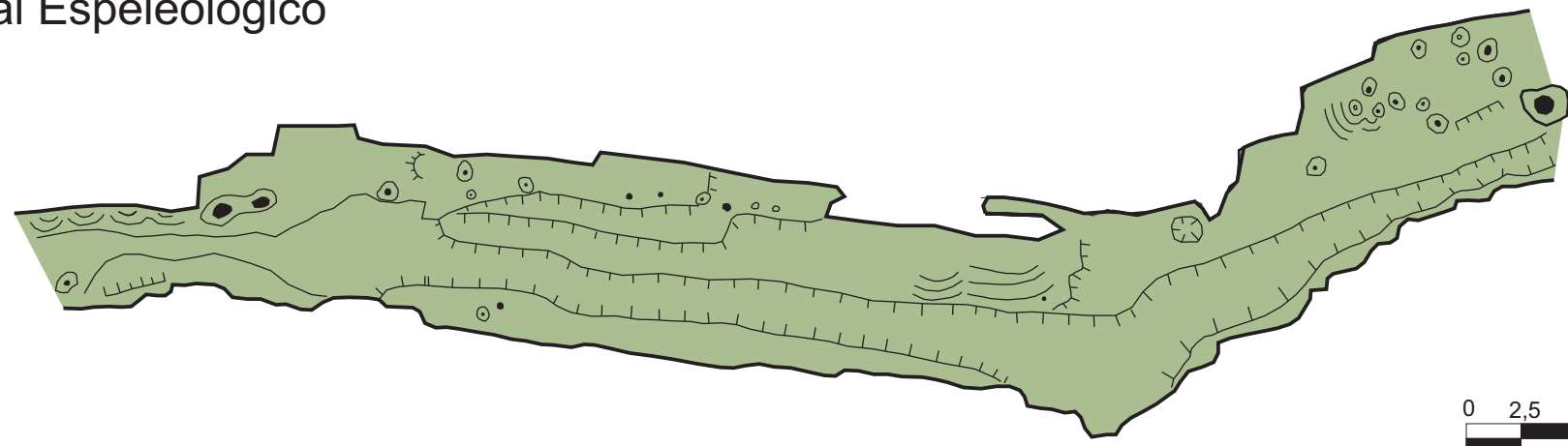
4.2.9.2. Zoneamento Ambiental Espeleológico

O ZAE da gruta do Chapéu Mirim II é apresentado na Figura 14 e descrito na Tabela 15.

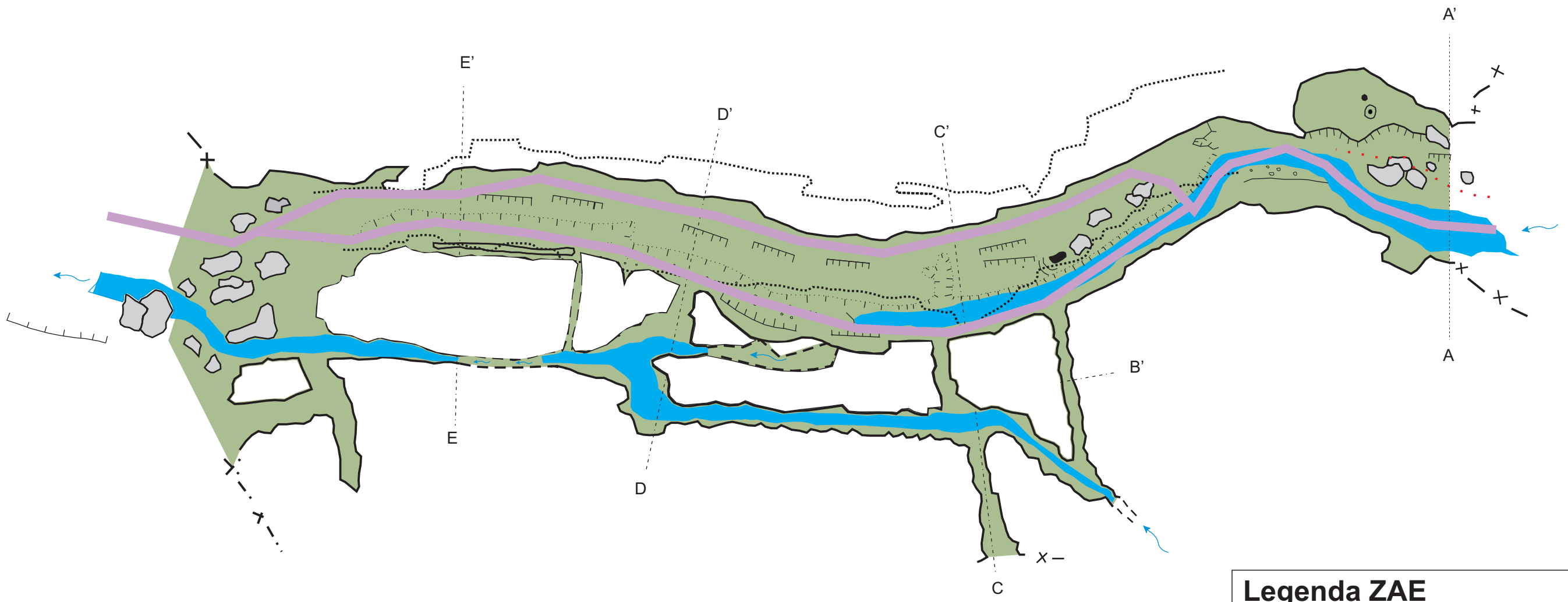
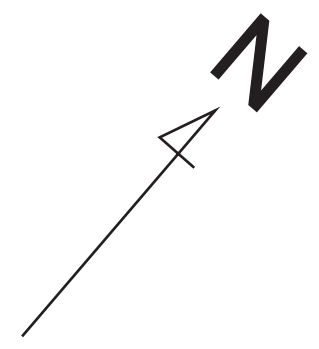
Tabela 15. Descrição geral do ZAE da gruta do Chapéu Mirim II

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.	Delimitar a área de influência a partir da abrangência de sua bacia hidrográfica.
ZP	A maior parte das galerias e salões da caverna.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pesquisa ▪ Espeleologia ▪ Iniciação espeleológica ▪ Fiscalização. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espeleoturismo. 	-
ZUE	Circuito de visitação.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pesquisa ▪ Espeleologia ▪ Espeleoturismo de baixa e média escala ▪ Iniciação espeleológica ▪ Fiscalização. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espeleoturismo de larga escala. 	O roteiro pode ser realizado pela parte de cima ou de baixo da galeria em forma de “fechadura”, o que pode ser decidido pelo monitor responsável.




Gruta do Chapéu Mirim II
Zoneamento Ambiental Espeleológico



Esc. 1:250



Legenda ZAE

	Caminhamento Extensivo
	Zona Primitiva (ZP)
	Área de influencia direta

4.2.10. Caverna Aranhas

FICHA TÉCNICA DA CAVERNA ARANHAS	
Nome Oficial: Gruta das Aranhas Nome Usual: Caverna Aranhas	Dados cadastrais: CNC-SBE nº SP-113
Localização: PETAR/Núcleo Caboclos Município: Apiaí, SP Bacia Hidrográfica: Bacia hidrográfica do rio Ribeira de Iguape, sub-bacia do rio Iporanga, córrego do Chapéu afluente do córrego do Espírito Santo Litologia: calcário em contato com granito	Coordenada geográfica da entrada Latitude: 24°26'04,0 S "Longitude: 48°35'20,0" W Altitude: 605 m Datum: WGS 1984
Desenvolvimento: 210 m de extensão (Projeção Horizontal - Descontínua) Desnível: 7 m	Topografia: <ul style="list-style-type: none"> ▪ UPE, 2009 - BCRA grau 5D
Acesso: A partir da casa sede do Núcleo são 400 m de caminhada por trilha bem definida com pontes, degraus e estivas e de fácil acesso. A trilha é bem conservada e liga as grutas Chapéu Mirim I, Chapéu Mirim II, Aranhas e Chapéu, compondo um roteiro de visitação	
HISTÓRICO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 ▪ Anos 1960 começam as explorações espeleológicas desta gruta e sua topografia é realizada pela Sociedade Excursionista e Espeleológica em 1969 ▪ 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, ainda com pouca visitação ▪ Implantação da Trilha do Chapéu (roteiro das cavernas Chapéu, Chapéu Mirim I e II e Aranhas), com construção de degraus, pontes e placas de sinalização e informativas (Ing-Ong & WWF, 2003)
ATRATIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Facilidade de acesso a cavidade e percurso interno para turismo de aventura, com tetos baixos e passagens dentro pela água e leitos do rio ▪ Sucessão de ambientes cavernícolas, evidenciando também processos de formação de cavernas por fenômenos não cársticos – contato entre granito e calcário ▪ Matacões de granito de diversos tamanhos ▪ Muitos opiliões
MEIO FÍSICO	Hidrologia: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rio subterrâneo Depósitos clásticos e fossilíferos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sedimentos arenosos e areno-siltosos derivados do corpo granítico, bem como matacões graníticos de diversas dimensões Espeleotemas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Poucos espeleotemas (estalactites, estalagmites, cortinas, escorrimentos e travertinos) Padrão da rede de condutos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conduto principal de orientação geral N-S, com inflexões NE-SW e NW-SE ▪ A cavidade pode ser dividida em dois segmentos, um primeiro instalado nos calcários, e um segundo, final, em meio à matacões graníticos ▪ Na porção da cavidade instalada nos calcários prevalecem as feições vadasas ▪ A porção granítica (granitos da Serra da Dúvida) corresponde a um emaranhado de vazios entre matacões de grandes dimensões

BIODIVERSIDADE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fauna terrestre: 43 morfoespécies de invertebrados e quatro de vertebrados, sendo que quatro espécies apresentam troglomorfismos (Família Hahniidae: <i>Harmiella</i> sp.; Ordem Isopoda: sp.1; Família Paronellidae: sp.4; Família Cryptodesmidae sp.2) ▪ Fauna aquática: 16 morfoespécies encontradas, sendo uma troglomórfica, o anfípode da família Hyalellidae. Em relação às ocorrências de espécies indicadoras de boa qualidade de água, estas foram representativas na composição faunística, mas todos pouco abundantes: Trichoptera, Plecoptera, Ephemeroptera, Odonata, Megaloptera e Amphipoda
-----------------------	--

4.2.10.1. Síntese das recomendações para o zoneamento ambiental espeleológico

Meio Físico: Apresenta morfologia interessante, formações de iniciação freática e vadosa e por isso foi considerada como de alta fragilidade. A presença de espeleotemas é pouco significativa e não existem indícios arqueológicos. Não há restrições para a visitação.

Microclima: A primeira metade da caverna não apresenta alteração climática em função da visitação e o regime climático acompanha o ambiente externo. Na segunda metade da caverna, foi registrada variação climática com a presença de apenas duas pessoas no ambiente. Não houve avaliação para a porção final da caverna, mas pode-se assumir que o comportamento da caverna será o mesmo, ou ainda mais restritivo que o do segundo trecho, pela presença de pouco espaço entre os matacões. O ambiente interno da caverna é passível de inundação, que ocorre rapidamente. Assim, para atividades de uso público, os fatores climáticos externos devem ser respeitados, evitando o uso da caverna com chuva.

Espeleobiologia: A metade final da caverna é muito sensível (alta fragilidade), com grande riqueza e o registro único de ocorrência de um troglóbio anfíbio. A primeira metade da caverna apresenta média fragilidade e pode receber a visitação de 120 pessoas/dia, evitando o caminhamento sobre a água. A região mais sensível deve ser mantida fora do circuito de visitação. Os opiliões se encontram principalmente na entrada (boca) da caverna, contudo a presença da visitação parece não intervir na sobrevivência dessas espécies. De todo modo, é recomendado que os visitantes não tenham acesso às paredes e teto da caverna, principalmente neste ponto.

Turismo: Não houve sugestão de alteração do percurso de caminhamento, que ocorre no leito do rio. A visitação da caverna não deve ser aumentada para não comprometer a gestão.

O trecho à montante do rio, a partir dos matacões, foi considerado de alta fragilidade. Além disso, existe o risco de inundações periódicas neste local, na época das chuvas.

4.2.10.2. Zoneamento Ambiental Espeleológico

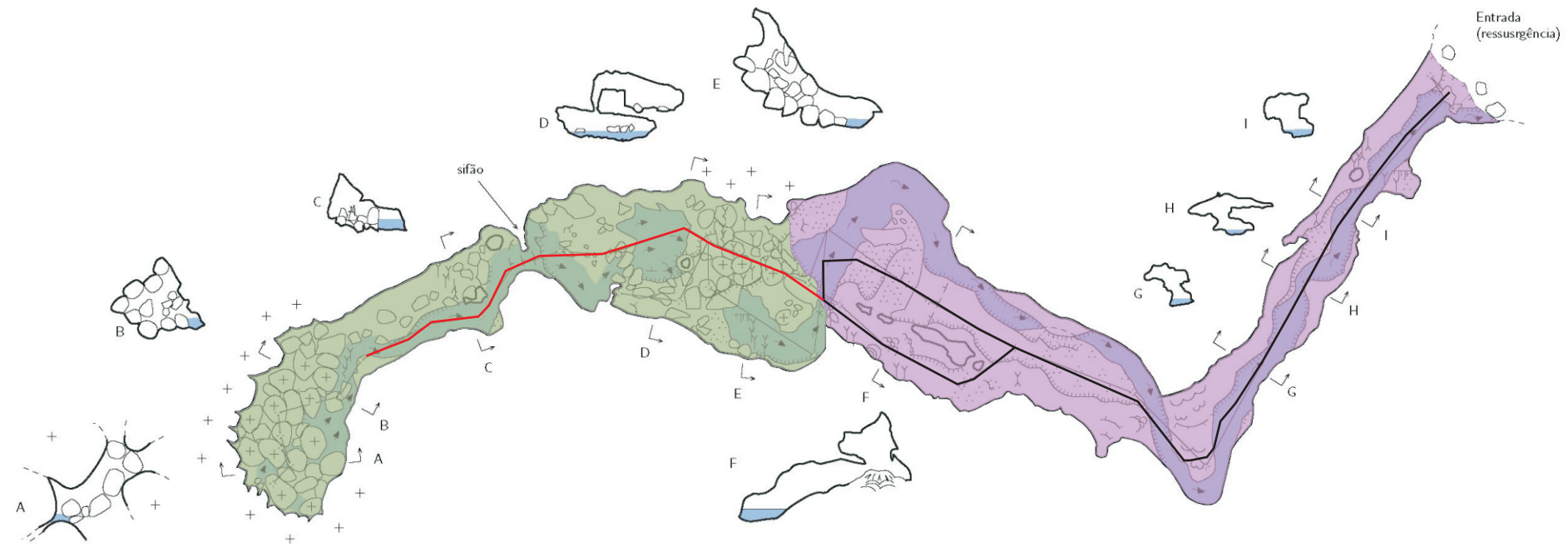
O ZAE da caverna Aranhas é apresentado na Figura 15 e descrito na Tabela 16.

Tabela 16. Descrição geral do ZAE da caverna das Aranhas

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	As galerias à montante do rio, entre os matacões graníticos. Em um trecho (delimitado pelo caminhamento vermelho no mapa), é permitida a visita em pequena escala.	<ul style="list-style-type: none">▪ Pesquisa▪ Espeleologia▪ Espeleoturismo em baixa escala▪ Iniciação espeleológica▪ Fiscalização.	<ul style="list-style-type: none">▪ Espeleoturismo de baixa, média e larga escala.	Não visitar o trecho entre os matacões em dias de chuva.
ZUE	Circuito de visitação.	<ul style="list-style-type: none">▪ Pesquisa▪ Espeleologia▪ Espeleoturismo de baixa e média escala▪ Iniciação espeleológica▪ Fiscalização.	<ul style="list-style-type: none">▪ Espeleoturismo de larga escala.	O roteiro pode ser realizado pela parte de cima ou de baixo da galeria em forma de “fechadura”, o que pode ser decidido pelo monitor responsável.






Caverna Aranhas

Zoneamento Ambiental Espeleológico



0 50m

Legenda ZAE

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

4.2.11. Caverna Pescaria

FICHA TÉCNICA DA CAVERNA DA PESCARIA	
Nome Oficial: Gruta da Pescaria Nome Usual: Caverna da Pescaria	Dados cadastrais: CNC-SBE nº SP-010
Localização: PETAR/Núcleo Caboclos Município: Apiaí, SP Bacia Hidrográfica: Bacia hidrográfica do rio Ribeira de Iguape, sub-bacia do rio dos Pilões, ribeirão da Pescaria Litologia: calcário	Coordenada geográfica da entrada Latitude: 24°24'16,6" S Longitude: 48°33'02,5" W Altitude: 230 m Datum: WGS 1984 (satélites: 6, erro: 25 m)
Desenvolvimento: 2780 m de extensão (Projeção Horizontal - Descontínua) Desnível: 153 m	Topografia: <ul style="list-style-type: none"> ▪ UPE, 1998 - BCRA grau 4C
Acesso: A partir da sede do Núcleo são 6,5 km de distância, com 2,5 km percorridos a pé por trilha bastante íngreme (percurso de caminhamento difícil, especialmente no retorno) e que interliga o núcleo Caboclos as cavernas Pescaria e Desmoronada, formando um roteiro de visitação	
HISTÓRICO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Descrita pelo naturalista alemão Ricardo Krone no início do século XX ▪ 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 ▪ Anos 1950, a caverna é visitada pelo Eng. J.E.P. Guimarães que publica um estudo sobre as pérolas desta caverna em 1963 ▪ Primeira topografia da gruta feita por Le Bret e P.Slavec em 1962 ▪ Espeleólogos da União Paulista de Espeleologia realizam nova topografia da cavidade em 1998. Estudos espeleogeológicos realizados pelo Instituto de Geociências da USP no final da década de 1990 ▪ 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, ainda com pouca visitação
ATRATIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rio subterrâneo encachoeirado ▪ Quantidade e diversidade de espeleotemas ▪ Proximidade com a caverna Desmoronada
MEIO FÍSICO	Hidrologia: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rio subterrâneo, onde predominam os perfis de entalhamento vadoso, de grande energia, sendo observadas cachoeiras ao longo do percurso e contribuições por tributários de menor vazão ▪ Também são observados condutos superiores não ativos Depósitos clásticos e fossilíferos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Depósitos sedimentares mais antigos nas galerias superiores com grande participação de sedimentos finos argilosos ▪ Ao longo do rio subterrâneo ocorrem depósitos recentes que sofrem constante retrabalho devido ao intenso fluxo fluvial decorrente do grande volume da água e gradiente hidráulico Espeleotemas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grande quantidade e diversidade de espeleotemas, sobretudo nos salões maiores (estalactites, estalagmites, cortinas, escorrimentos e travertinos)

	<p>Padrão da rede de condutos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ O eixo principal de desenvolvimento segue a orientação geral NE-SW, paralela a foliação principal – bandamento composicional, apresentando condutos semi-retilíneos alinhados N-S e SW-NE, aparentemente condicionados por sistemas de fraturas ▪ Os níveis superiores, inativos em relação à atual dinâmica fluvial, também se orientam segundo estas direções ▪ Na porção mediana da cavidade há uma clarabóia que também possibilita o acesso ao seu interior ▪ A cavidade encerra-se em meio a blocos abatidos num conduto estreito
BIODIVERSIDADE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fauna terrestre: 29 morfoespécies de invertebrados e uma de vertebrado, sendo que duas espécies apresentam troglomorfismos (Subfamília Pachylinae: sp. Tm; Família Cryptopidae: <i>Cryptops</i> sp.) ▪ Fauna aquática: 12 morfoespécie encontrada, sendo uma troglóbia de gastrópode – <i>Potamolithus</i> sp. Em relação às ocorrências de espécies indicadoras de boa qualidade de água, apenas três grupos foram registrados e, pouco abundantes: Trichoptera e Ephemeroptera e Plecoptera

4.2.11.1. Síntese das recomendações para o zoneamento ambiental espeleológico

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

Meio Físico: A galeria superior apresenta feições morfológicas interessantes (alta fragilidade) e riqueza de espeleotemas, assim é recomendado que a caminhada nesta região seja muito bem delimitado. A inversão do percurso de visitação, partindo das galerias superiores para a inferior evitaria que os visitantes caminhassem por essa região molhados, diminuindo com isso os impactos sobre esta porção da caverna.

Microclima: Não há restrições a visitação, tanto na galeria do rio quanto na galeria superior (embora o clima seja mais sensível nesta área).

Espeleobiologia: Há pontos de diversidade da fauna aquática vinculados à galeria do rio. Na galeria do rio foi registrada a ocorrência de um opilião que nunca havia sido registrado antes para as cavernas da região.

Arqueologia: Foi encontrado material lítico polido e cerâmico, associado à tradição Itararé no salão superior (entrada e entorno).

Turismo: Entrada pela ressurgência com caminhada até o desmoronamento. O retorno é feito com a ascensão até a galeria superior com saída pela boca superior. Apresenta vocação para turismo de aventura.

Os maiores índices de fragilidade máxima da gruta da Pescaria se localizam no rio, por conta da fauna aquática.

4.2.11.2. Zoneamento Ambiental Espeleológico

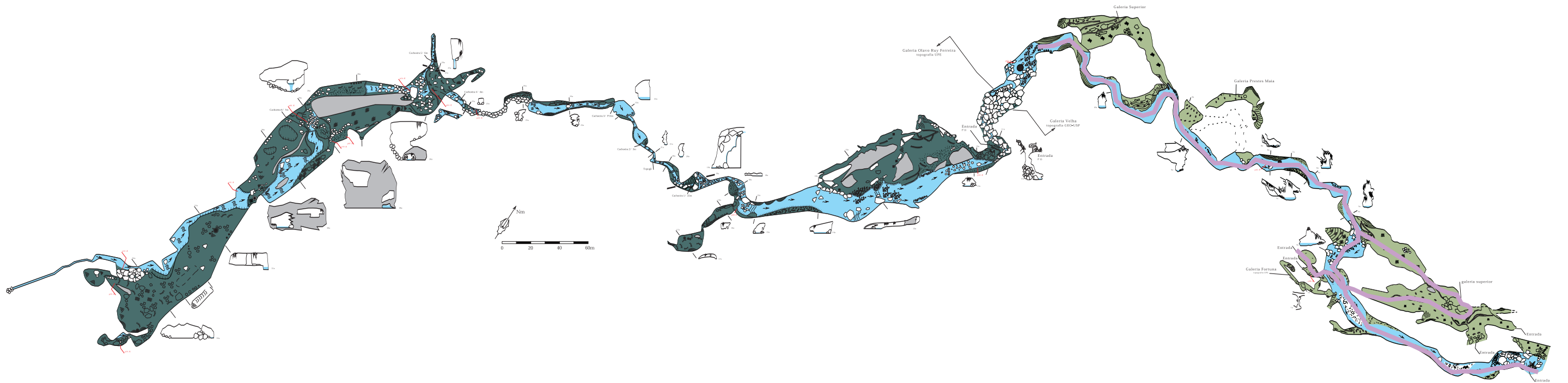
O ZAE da caverna Pescaria é apresentado na Figura 16 e descrito na Tabela 17.

Tabela 17. Descrição geral do ZAE da caverna Pescaria




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.
ZI	Galeria do rio, em trecho à montante do desabamento.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pesquisa ▪ Espeleologia ▪ Fiscalização. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espeleoturismo 	-
ZP	Galerias e salões à jusante do desabamento.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pesquisa ▪ Espeleologia ▪ Iniciação espeleológica ▪ Fiscalização. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espeleoturismo 	Permite aos visitantes adentrar no curso d'água no interior da caverna, podendo também visualizar o trecho de ZI.
ZUE	Circuito de visitação, iniciando pela entrada da galeria superior, indo até o desabamento, e retornando pela ressurgência.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pesquisa ▪ Espeleologia ▪ Espeleoturismo de baixa e média escala ▪ Iniciação espeleológica ▪ Fiscalização. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espeleoturismo de larga escala 	A entrada deve ser feita pela galeria superior, para evitar o pisoteamento nela após ter adentrado no rio.

Caverna Pescaria

Zoneamento Ambiental Espeleológico



Legenda ZAE

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

4.2.12. Caverna Desmoronada

FICHA TÉCNICA DA CAVERNA DESMORONADA	
Nome Oficial: Gruta Desmoronada Nome Usual: Caverna Desmoronada	Dados cadastrais: CNC-SBE nº SP-074
Localização: PETAR/Núcleo Caboclos Município: Iporanga, SP Bacia Hidrográfica: Bacia hidrográfica do rio Ribeira de Iguape, sub-bacia do rio dos Pilões, ribeirão da Pescaria Litologia: calcário	Coordenada geográfica da entrada Latitude: 24°24'16,1" S Longitude: 48°32'44,1" W Altitude: 235 m Datum: WGS 1984 (satélites: 5, erro: 20 m)
Desenvolvimento: 1.260 m de extensão (Projeção Horizontal - Descontínua) Desnível: 95 m	Topografia: <ul style="list-style-type: none"> ▪ CAP, 1989 – BCRA grau 4C
Acesso: A partir da sede do Núcleo são 7,5 km de distância, com 3,5 km percorridos a pé por trilha bastante íngreme (percurso de caminhamento difícil, especialmente no retorno) e que interliga o núcleo Caboclos as cavernas Pescaria e Desmoronada, formando um roteiro de visitação	
HISTÓRICO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Explorações espeleológicas nos anos 1970 e 1980 pelo Clube Alpino Paulista, e topografia do Clube Alpino Paulista (1989) e do Grupo de Geologia da USP (Phliladelpi, 1990) ▪ 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, ainda com pouca visitação
ATRATIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gigantesca coluna central ▪ Salão principal com grandes dimensões formado por abatimento de blocos ▪ Pórtico com vista para o vale da Ilusão (Rio Pescaria) na entrada do salão principal ▪ Grande quantidade e diversidade de espeleotemas
MEIO FÍSICO	Hidrologia: <ul style="list-style-type: none"> ▪ O rio Pescaria atravessa o conduto inferior da caverna, desenvolvimento segundo o acamamento meta-sedimentar com deslocamento de blocos Depósitos clásticos e f�ssilíferos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Há depósitos de cascalhos, areias e argilas, porém a predominância � de blocos desmoronados Espeleotemas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grande quantidade e diversidade de espeleotemas (estalactites, colunas, estalagmites, cortinas, escurrimentos e travertinos) ▪ Destaca-se uma grande coluna do salão principal e a ocorrência de pérolas em meio aos travertinos Padrão da rede de condutos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ O desenvolvimento principal coincide com o bandamento e padrão litológico regional NE-SW ▪ Presença de dois níveis distintos: o superior que abriga o grande salão com a clarabóia para o Vale da Ilusão, e o inferior que abriga o rio subterrâneo
BIODIVERSIDADE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fauna terrestre: 35 morfoespécies de invertebrados e nenhuma de vertebrado, sendo que duas espécies apresentam troglomorismos (Família Hahniidae: <i>Harmiella</i> sp.; Superfamília Sminthuroidea: sp.1) ▪ Fauna aquática: três morfoespécies encontradas, sendo uma troglóbia de gastrópode – <i>Potamolithus</i> sp. Em rela�o às ocorrências de espécies indicadoras de boa qualidade de água, apenas um grupo foi registrado - Ephemeroptera (pouco abundante)

4.2.12.1. Síntese das recomendações para o zoneamento ambiental espeleológico

Meio Físico: A caverna apresenta interessante morfologia e espeleotemas (grandes estalagmites), contudo a visitação tem pouca influência sobre os impactos neste ambiente.

Microclima: Apresenta maior fragilidade em um pequeno salão (teto baixo), onde o microclima é instável. Recomenda-se que em caso de visitação neste local, o número de pessoas não ultrapasse três por vez.

Espeleobiologia: Não apresenta relevância restritiva e sofre muita influência do ambiente externo.

Arqueologia: O salão da entrada principal apresenta potencial arqueológico como provável área de abrigo, contudo nenhum indício de ocupação ou presença humana pretérita foi encontrado.

Turismo: Entrada por baixo com a necessidade de algumas intervenções na área desmornada (próximo às colunas). Nesta proposta o trajeto de visitação passa a ser circular, com a saída no local por onde, hoje, se entra na caverna (boca superior).

De um modo geral, a cavidade não possui índices elevados de fragilidade máxima ou ponderada. O maior valor foi de 35,33%, em um pequeno salão onde tanto o microclima quanto o meio físico são mais frágeis.

4.2.12.2. Zoneamento Ambiental Espeleológico

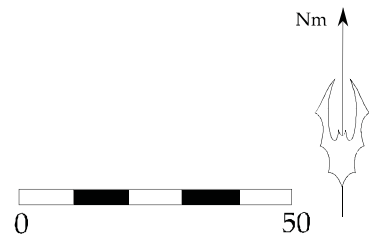
O ZAE da caverna Desmoronada é apresentado na Figura 17 e descrito na Tabela 18.

Tabela 18. Descrição geral do ZAE da caverna Desmoronada.




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.
ZI	Galeria inferior e pequeno trecho de teto baixo da galeria superior.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pesquisa ▪ Espeleologia ▪ Fiscalização. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espeleoturismo. 	-
ZP	A maior parte das galerias e salões da caverna.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pesquisa ▪ Espeleologia ▪ Iniciação espeleológica ▪ Fiscalização. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espeleoturismo. 	-
ZUE	Área próxima à boca da caverna e circuito de visitação.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pesquisa ▪ Espeleologia ▪ Espeleoturismo de baixa e média escala ▪ Acampamento na boca da caverna ▪ Iniciação espeleológica ▪ Fiscalização. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espeleoturismo de larga escala. 	Na boca da caverna, permite-se o acampamento em escala restrita. No circuito de visitação, instalar corrimãos no trecho que sobe e desce o desmoronamento, para aumentar a segurança do visitante.

Caverna Desmoronada

Zoneamento Ambiental Espeleológico



Legenda ZAE

	Zona Primitiva (ZP)
	Caminhamento de uso Extensivo (ZUE)
	Zona Intangível (ZI)

4.2.13. Caverna Temimina I

FICHA TÉCNICA DA CAVERNA TEMIMINA I	
Nome Oficial: Gruta do Temimina I Nome Usual: Caverna Temimina I	Dados cadastrais: CNC-SBE nº SP-060
Localização: PETAR/Núcleo Caboclos Município: Apiaí, SP Bacia Hidrográfica: Bacia hidrográfica do rio Ribeira de Iguape, sub-bacia do rio dos Pilões, ribeirão Temimina Litologia: calcário	Coordenada geográfica da entrada Latitude: 24°23'16,5" S Longitude: 48°34'16,5" W Altitude: 590 m Datum: WGS 1984 (satélites: 4, erro: 15 m)
Desenvolvimento: 52 m de extensão (Projeção Horizontal - Descontínua) Desnível: 2,5 m	Topografia: <ul style="list-style-type: none"> UPE, 2009 - BCRA grau 5D
Acesso: A partir da sede do Núcleo são 9,5 km de distância, com 5 km percorridos a pé por trilhas bastante íngreme. A trilha liga as cavernas Temimina I e II à Sede do Núcleo formando um roteiro de visitação	
HISTÓRICO	<ul style="list-style-type: none"> Descoberta em Janeiro de 1971 e descrita pela SBE (P.Martin, Espeleo-Tema, v.3, 1971) 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, ainda com pouca visitação
ATRATIVOS	<ul style="list-style-type: none"> Beleza cênica dos paredões calcários e conduto de grandes dimensões em meio à vegetação bem preservada de Mata Atlântica Proximidade com a caverna Temimina II
MEIO FÍSICO	Hidrologia: <ul style="list-style-type: none"> Predomina a paisagem fluvial em seu interior, em função das grandes dimensões e maturidade do conduto
	Depósitos clásticos e fossilíferos: <ul style="list-style-type: none"> Cascalhos em retrabalhamento no leito do rio Depósitos fluviais de natureza arenosa e argilosa na lateral do rio
	Espeleotemas: <ul style="list-style-type: none"> Poucos espeleotemas
	Padrão da rede de condutos: <ul style="list-style-type: none"> O desenvolvimento principal coincide com o bandamento e padrão litológico regional NE-SW, com feições vadosas em vale entalhado – cânion
BIODIVERSIDADE	<ul style="list-style-type: none"> Fauna terrestre: 40 morfoespécies de invertebrados e nenhuma de vertebrado, sendo que nenhuma das espécies apresenta troglomorfmismos Fauna aquática: 3 morfoespécie encontrada, nenhuma com troglomorfmismos. Em relação às ocorrências de espécies indicadoras de boa qualidade de água, dois grupos foram registrados - Ephemeroptera (pouco abundante) e crustáceos Decapoda <i>Aegla marginata</i>

4.2.13.1. Síntese das recomendações para o zoneamento ambiental espeleológico

Meio Físico: Não possui nenhuma formação de grande interesse e não há restrições limitantes a visitação.

Microclima: O clima da caverna é totalmente regido pelo ambiente externo e, portanto a visitação não provoca alteração que mereça importância.

Espeleobiologia: Não apresenta nenhuma restrição ao uso da caverna. Tem baixa fragilidade biológica.

Turismo: A caverna apresenta vocação de aventura, com caminhamento dentro da água (na altura do peito). Não possui um roteiro atrativo do ponto de vista turístico, e sugere-se que o percurso percorrido continue o mesmo. Poderia ser explorada com objetivos esportivos e de aventura, inclusive com a prática de snorkeling.

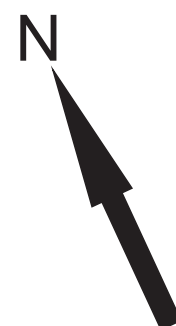
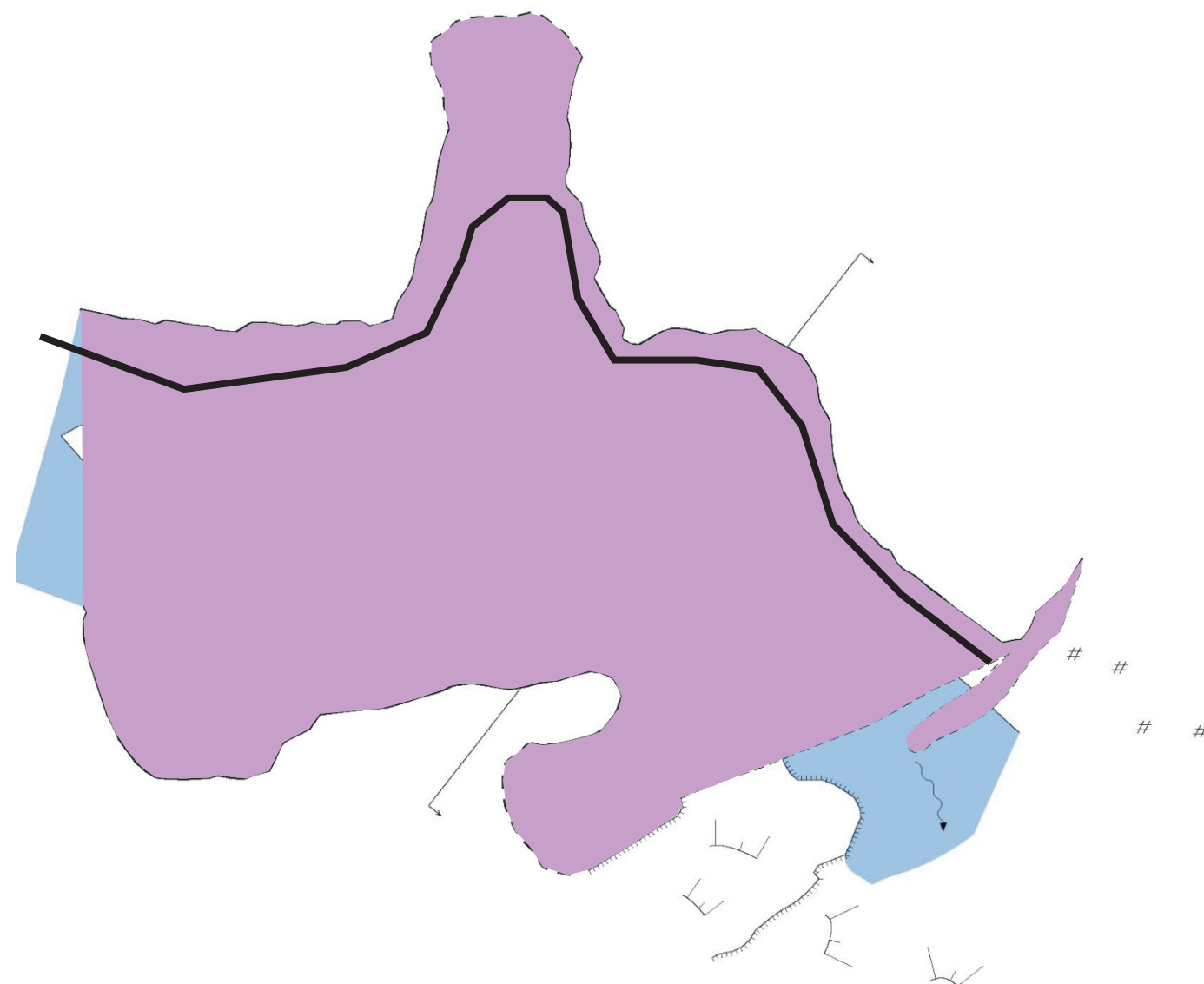
4.2.13.2. Zoneamento Ambiental Espeleológico

O ZAE da caverna Temimina I é apresentado na Figura 18 e descrito na Tabela 19.



Tabela 19. Descrição geral do ZAE da caverna Temimina I

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.
ZUE	Toda a cavidade.	<ul style="list-style-type: none">▪ Pesquisa▪ Espeleologia▪ Espeleoturismo de baixa e média escala▪ Iniciação espeleológica▪ Fiscalização.	Espeleoturismo de larga escala.	O caminhamento é meramente indicativo, dado que é permitido ao visitante transitar por toda a caverna.

Caverna Temimina I
Zoneamento Ambiental Espeleológico



Legenda ZAE

	Caminhamento Proposto
	Zona de uso Extensivo (ZUE)

4.2.14. Caverna Temimina II

FICHA TÉCNICA DA CAVERNA TEMIMINA II	
Nome Oficial: Gruta do Temimina II Nome Usual: Caverna Temimina II	Dados cadastrais: CNC-SBE nº SP-061
Localização: PETAR/Núcleo Caboclos Município: Apiaí, SP Bacia Hidrográfica: Bacia hidrográfica do rio Ribeira de Iguape, sub-bacia do rio dos Pilões, ribeirão Temimina Litologia: calcário	Coordenada geográfica da entrada Latitude: 24°23'04,2" S Longitude: 48°34'07,6" W Altitude: 603 m Datum: WGS 1984 (satélites: 5, erro: 15 m)
Desenvolvimento: 1.969 m de extensão (Projeção Horizontal - Descontínua) Desnível: 85 m	Topografia: ▪ UPE, 2009 - BCRA grau 5D
Acesso: A partir da sede do Núcleo são 9,5 km de distância, com 5 km percorridos a pé por trilhas bastante íngreme. A trilha liga as cavernas Temimina I e II à Sede do Núcleo formando um roteiro de visitaço	
HISTÓRICO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Descoberta em Janeiro de 1971 e descrita pela SBE (P.Martin, Espeleo-Tema, v.3, 1971) ▪ Explorações espeleológicas nos anos 1970 e 1980, sendo objeto de estudos em espeleogeologia pelo Instituto de Geociências da USP no final da década de 1990 ▪ No início dos anos de 1980 o Parque foi efetivamente implantado e começou a receber uma visitaço mais regular, com aumento significativo a partir da segunda metade dos anos 1990. A cavidade se localiza no Núcleo Caboclos, ainda com pouca visitaço
ATRATIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Salão “Jardins Suspensos” e a amplitude de seus condutos ▪ Evolução do sistema cárstico em sua fase final, na qual a drenagem subterrânea provoca o desmoronamento da caverna e formação de cânion ▪ Grande diversidade de espeleotemas, em especial o espeleotema denominado “chuveiro” ▪ Rio subterrâneo caudaloso ▪ Grandes clarabóias que conectam a galeria do rio às galerias fósseis superiores, permitindo a passagem de luz e a presença de vegetação nativa em alguns trechos
MEIO FÍSICO	<p>Hidrologia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Predomina a paisagem fluvial em seu interior, em função das grandes dimensões e maturidade do conduto, sendo possível observar feições características do desenvolvimento vadoso e deslocamento de blocos <p>Depósitos clásticos e fossilíferos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Depósitos sedimentares mais antigos no interior dos salões internos com grande participação de cascalhos e sedimentos finos argilosos. ▪ Ao longo do rio subterrâneo ocorrem depósitos recentes que sofrem constante retrabalho devido ao intenso fluxo fluvial decorrente do grande volume da água e gradiente hidráulico. ▪ Na região das clarabóias existe probabilidade de existir depósitos fossilíferos recentes. <p>Espeleotemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grande quantidade e diversidade de espeleotemas (estalactites, estalagmites, cortinas, escorrimentos, travertinos e pérolas). ▪ Ocorrência de um espeleotema particular denominado chuva, localizado num dos salões mais interiores.

	<p>Padrão da rede de condutos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ O conduto principal é maduro, bem desenvolvido, com alinhado preferencial NE-SW, paralelo a superfície meta-sedimentar e bandamento composicional. O entalhamento vadoso originou um grande e amplo cânion subterrâneo, que ao longo de seu desenvolvimento produziu vazios ainda mais amplos pelo abatimento de blocos ▪ São identificados níveis superiores conectados com a superfície através de dolinas de abatimento, originadas pelo processo de incasão dos vazios mais próximos à superfície. Estes condutos, atualmente inativos, foram tomados por exuberante vegetação formando os “Jardins Suspensos” ▪ Na porção final da cavidade, nas proximidades da ressurgência, ocorrem diques métricos de diabásio perpendiculares à foliação principal (NW/SE), associados aos eventos intrusivos formadores do Enxame de Diques de Guapiara
BIODIVERSIDADE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fauna terrestre: 82 morfoespécies de invertebrados e duas de vertebrados, sendo que cinco das espécies apresentam troglomorfismos (Família Hahniidae; Família Paronellidae: sp.4; Família aff. Neelidae sp.1; Superfamília Sminthuroidea: sp.1; Família Cryptodesmidae) ▪ Fauna aquática: 17 morfoespécies encontradas, nenhuma com troglomorfismo. Em relação às ocorrências de espécies indicadoras de boa qualidade de água, os seguintes grupos foram registrados: Ephemeroptera (moderadamente abundante), Trichoptera (pouco abundante), Plecoptera (pouco abundante), Odonata (pouco abundante), Amphipoda Hyalellidae (pouco abundante) e crustáceos Decapoda <i>Aegla marginata</i> (muito abundantes)

4.2.14.1. Síntese das recomendações para o zoneamento ambiental espeleológico

Meio Físico: A caverna foi dividida em seis zonas, duas superiores e quatro inferiores. Duas áreas foram consideradas como de alta fragilidade para a morfologia (uma próxima a área do Chuveirinho e outra na porção final junto ao desabamento da galeria superior e à ressurgência do rio) e uma de fragilidade absoluta para os espeleotemas (região dos travertinos e estactites). A região da clarabóia exige pesquisas mais detalhadas no campo da arqueologia e paleontologia, já que a área é propícia para ocupação. Ao todo a fragilidade foi considerada média. O impacto da visita é muito grande na área de acesso à Clarabóia, que exige a implantação de uma estrutura facilitadora. A trilha que desce para o Paredão também exige intervenção, minimizando os riscos aos visitantes, além de minimizar os impactos na área. A região dos Cones apresenta uma formação muito interessante e foi classificada como de alta fragilidade. Foi recomendada que a visita nesta área seja evitada.

Microclima: A caverna apresentou baixa fragilidade, a exceção de uma pequena porção da caverna (salão dos Cones), e, mesmo neste local não há restrição significativa a visita.

Espeleobiologia: A porção média da caverna apresenta alta fragilidade (organismos aquáticos e terrestres), e foi considerada como um berçário de *Aegla*, além de contar com o registro de ocorrência de outras espécies de troglóbios. A porção esquerda da caverna apresenta baixa fragilidade para a fauna terrestre, contudo não foram feitos estudos para a fauna aquática e, considerando que esta área é a montante da região de maior fragilidade verificada, é possível que esta também seja bastante frágil. Para a abertura da visita na caverna, muita intervenção será necessária, já que o caminhar pela água deve ser evitado em praticamente todas as regiões da caverna (principalmente no sentido à montante) e também nas margens dos corpos d'água. Recomenda-se ainda que estudos de fauna aquática sejam feitos para a porção superior da caverna e que, a princípio, somente a porção inferior seja aberta à visita (evitando as áreas espraiadas do salão do Chuveiro).

Arqueologia: Não foram feitos estudos mais detalhados sobre a arqueologia nesta caverna e nenhum material foi encontrado, embora existam registros em literatura da ocorrência de indícios de

ocupação pretérita da caverna. As áreas prioritárias para os estudos são a região da Clarabóia e a galeria (parte) superior.

Turismo: Foi sugerida a mudança de percurso em alguns pontos, com a possibilidade de uma área para bivaque em uma área externa à caverna. Também exige a construção de algumas estruturas de apoio e intervenções com a finalidade de melhorar o caminhamento em alguns pontos. Existe a proposta de rapel que vai até o Chuveirinho. Na Dolina existe a necessidade de intervenção, já que a área apresenta um risco de segurança aos visitantes. De todas as cavernas do núcleo Caboclos, esta é a que possui maior capacidade espacial de visitação. Há a necessidade de ajustamento da capacidade de suporte da trilha de acesso à caverna. Pode-se estimular a demanda por turismo de aventura nesta caverna, com a implantação de estruturas de apoio a visitação mais simples, suspensas e que exijam mais empenho do visitante.

As maiores fragilidades da caverna Temimina II foram encontradas em uma área espraçada do rio, onde se encontrou um grande acúmulo de filhotes de *Aeglas*, e em um trecho pequeno de um dos salões superiores, onde existem alguns cones e o microclima é frágil.

4.2.14.2. Zoneamento Ambiental Espeleológico

O ZAE da caverna Temimina II é apresentado na Figura 19 e descrito na Tabela 20.

Tabela 20. Descrição geral do ZAE da caverna Temimina II

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.	Delimitar a área de influência a partir da abrangência de sua bacia hidrográfica.
ZI	Salão dos Cones, área espraiada do rio no salão do Chuveiro e marquise e salão superior, no lado esquerdo do rio, no salão do Chuveiro	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pesquisa ▪ Fiscalização. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espeleoturismo 	Manter a área livre de perturbações, de forma a contribuir para a manutenção dos <i>aeglas</i> e diminuir o impacto nos espeleotemas.
ZP	A maior parte dos salões e galerias da caverna; área de bivaque de mínimo impacto no salão do campo base	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pesquisa ▪ Espeleologia ▪ Iniciação espeleológica ▪ Fiscalização ▪ Bivaque em área delimitada 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espeleoturismo média/larga escala. 	Regulamentação do bivaque a partir de limites previamente estabelecidos no Programa de Uso Público
ZUE	Circuito de visitação delimitado.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pesquisa ▪ Espeleologia ▪ Espeleoturismo baixa /média escala ▪ Iniciação espeleológica ▪ Fiscalização. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espeleoturismo de larga escala. 	Nos trechos de travessia do rio nas proximidades do conjunto de travertinos e estalactites, instalar pontes para minimizar o impacto do caminhamento em ambientes lânticos. Na transposição dos travertinos, instalar escadas. Na subida ao chuveiro, instalar escadas.

Caverna Temimina II
Zoneamento Ambiental Espeleológico



4.2.15. Caverna Casa de Pedra

FICHA TÉCNICA DA CAVERNA CASA DE PEDRA	
Nome Oficial: Gruta Casa de Pedra Nome Usual: Caverna Casa de Pedra	Dados cadastrais: CNC-SBE nº SP-009
Localização: PETAR/Núcleo Casa de Pedra Município: Iporanga, SP Bacia Hidrográfica: Bacia hidrográfica do rio Ribeira de Iguape, sub-bacia do rio Iporanga, córrego Maximiano. Litologia: calcário	Coordenada geográfica da entrada Latitude: 24°28'46,1" S Longitude: 48°35'23,2" W Altitude: 261m Datum: WGS 1984 (satélites: 6, erro: 10 m)
Desenvolvimento: 5.547 m de extensão (Desenvolvimento linear) Desnível: 292 m	Topografia: <ul style="list-style-type: none"> ▪ UPE, 1995, BCRA grau 4C
<p>Acesso: A caverna pode ser acessada a partir da cidade de Iporanga e o Núcleo Casa de Pedra ou pelo Núcleo Caboclos: De Iporanga o acesso é feito com veículo até a base de fiscalização/núcleo Casa de Pedra (6 km) e seguindo por trilha que margeia o rio Iporanga até a ressurgência da cavidade (entrada Santo Antônio). Uma trilha superior com cerca de xxx km dá acesso ao pórtico principal (entrada da Igreja), com acesso que apresenta maior dificuldade. Do Núcleo Caboclos o acesso é feito por caminhada em trilha que apresenta grande dificuldade, com cerca de 6 km de extensão, totalizando uma média de 6 horas da caminhada para a visita ao pórtico principal – entrada da Igreja (ida e volta)</p>	
HISTÓRICO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fragmentos do diário de viagem de Martim Francisco Ribeiro de Andrada, escrito em 1805, descrevem a sua passagem pela Casa de Pedra (então Lapa de Santo Antônio) ▪ Descrita pelo naturalista alemão Ricardo Krone no início do século XX ▪ 1962: Pedro Comério, M. Le Bret e outros reencontram a caverna ▪ Ainda em 1962, Le Bret e P. Slavec realizam a primeira topografia da caverna ▪ 1964: é realizado o primeiro Congresso Nacional (Brasileiro) de Espeleologia na boca da caverna ▪ 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, ainda com pouca visitação ▪ Nos anos 1990 o GPME e UPE realizam novo mapeamento da cavidade, realizando escalada e descoberta de galerias superiores no pórtico principal ▪ Acidente fatal em 2003 devido à inundação repentina da galeria do rio, o que motivou o fechamento da cavidade até a realização de estudos de riscos e seu plano de manejo
ATRATIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pórtico de entrada (sumidouro) com 215 metros de altura – o maior do mundo ▪ Salão Krone e entrada Santo Antônio formam um conjunto estético de rara beleza ▪ Rio subterrâneo volumoso e encachoeirado, com alguns remansos ▪ Grandes salões internos e percurso com trechos de natação
MEIO FÍSICO	<p>Hidrologia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rio subterrâneo ativo de alta energia. São comuns eventos de inundação dos condutos vadosos, pois a rede de drenagem é insuficiente para fluir os eventos de chuva ocorrentes na zona de captação autogênica (sub-bacia dos córregos do Sumidouro, Chapéu, Maximiano e Espírito Santo) <p>Depósitos clásticos e fossilíferos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Os depósitos clásticos situam-se nos salões próximos ao sumidouro e a ressurgência do rio, predominando uma sucessão de cascalheiras para sedimentos pelíticos ▪ Na galeria do rio os depósitos observados estão ativos, sendo constituídos de cascalhos de diversas granulométricas e formas

	<p>Espeleotemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Os espeleotemas estão concentrados no salão mais a jusante do rio (estalactites, estalagmites e escorrimentos)
	<p>Padrão da rede de condutos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ A cavidade apresenta alinhamento principal NE-SW, concordante ao acamamento litoestrutural, ▪ O desenvolvimento principal coincide com o bandamento e padrão litológico regional NE-SW, também apresentando inflexões NW/SE ▪ Cerca de 2/3 do percurso corresponde a um conduto retilíneo ▪ Na seção transversal dos condutos prevalecem as morfologias vadasas com o entalhamento de cânions que podem atingir 25 m de altura ▪ Em algumas seções é possível verificar a fase de iniciação freática
<p>BIODIVERSIDADE</p>	<p>Sem informações - devido às condições meteorológicas atípicas em 2009, a cavidade não foi visitada para o estudo de biologia terrestre e aquática.</p>

4.2.15.1. Síntese das Recomendações para o Zoneamento Ambiental Espeleológico

Meio Físico: A caverna apresenta morfologia com detalhamento vadoso, com formação de painéis e scallops. Há presença de depósitos clásticos na região do salão e na área do salãozinho a formação de espeleotemas é muito interessante e por isso essa região é de alta fragilidade (com visitação muito restrita).

Microclima: A presença de visitantes na caverna não alterou seus padrões climáticos frente à boa ventilação e troca de fluxo da caverna. Assim, não há restrições à visitação. O monitoramento de fatores climáticos externos (chuvas) é essencial para o uso da caverna, já que apresenta risco fatal aos visitantes com a cheia do rio.

Espeleobiologia: A caverna é bastante dinâmica em função do rio que cruza toda sua extensão e diante dessa dinâmica toda a riqueza da fauna nesta cavidade está nas paredes, teto e partes secas da caverna e não no rio. Como uma exceção, nesta caverna o caminhar é recomendado que seja feita pelo rio.

Arqueologia: A caverna não apresentou potencial arqueológico, contudo a região do entorno apresenta vestígios. O abrigo do Maximiano apresenta sítio arqueológico, e tem potencial para visitação. É recomendado que mais estudos de prospecção arqueológica sejam feitos no local e entorno.

Turismo: Para a visitação normal a entrada deve ocorrer pela boca São Jorge, com a saída feita por cima (serão necessárias intervenções com cordas e escadas em alguns pontos); para a travessia a entrada deve ser feita pelo Portal. A realização da prática de rapel no pórtico da caverna pode ser uma das atividades de turismo de aventura para este núcleo e não deve entrar em conflito com a visitação da caverna – será necessário implantar diversas medidas de segurança. A visitação nesta caverna poderia atender a demanda dos seguintes públicos: I) Visitantes praticantes do rapel; II) Visitantes interessados na travessia da caverna; III) Visitantes interessados no percurso normal de visitação; IV) Visitantes interessados apenas em visitar o pórtico de entrada da caverna.

A própria dinâmica do rio que cruza a caverna costuma eliminar grande parte do impacto antrópico, o que auxiliou na redução geral de seus índices de fragilidade, muito próximos ao índice baixo, quase que na totalidade da cavidade.

4.2.15.2. Zoneamento Ambiental Espeleológico

O ZAE da caverna Casa de Pedra é apresentado na Figura 20 e descrito na Tabela 21.

Tabela 21. Descrição geral do ZAE da caverna Casa de Pedra





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. Monitorar os rios da bacia, para melhorar a segurança ao uso público.
ZP	A maior parte das galerias e salões da caverna.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pesquisa ▪ Espeleologia ▪ Iniciação espeleológica ▪ Fiscalização. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espeleoturismo. 	-
ZUE	Circuito de visitação entre a boca Santo Antônio e a entrada Krone.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pesquisa ▪ Espeleologia ▪ Espeleoturismo de baixa e média escala ▪ Iniciação espeleológica ▪ Fiscalização. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espeleoturismo de larga escala. 	A implantação deste circuito está condicionada à instalação das benfeitorias para a saída via pórtico Krone.
ZUE	Circuito de travessia da caverna.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pesquisa ▪ Espeleologia ▪ Espeleoturismo de baixa escala ▪ Iniciação espeleológica ▪ Fiscalização. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espeleoturismo de média e larga escala. 	A implantação deste circuito está condicionada à instalação das benfeitorias para a travessia do poço da serpente e de escadas para a saída da caverna, no pórtico da Igreja, além de outras que se façam necessárias.
ZHC	Zonas próximas a ambos os pórticos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pesquisa ▪ Fiscalização. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espeleoturismo ▪ Espeleologia. 	-

Caverna Casa de Pedra

Zoneamento Ambiental Espeleológico



Legenda ZAE

-  Caminhamento de uso Extensivo (ZUE)
-  Caminhamento de uso extensivo B (ZUE B)
-  Zona Histórico-Cultural (ZHC)
-  Zona Primitiva (ZP)

4.2.16. Caverna Água Sumida

FICHA TÉCNICA DA CAVERNA ÁGUA SUMIDA	
Nome Oficial: Gruta Água Sumida Nome Usual: Caverna Água Sumida	Dados cadastrais: CNC-SBE nº SP-193
Localização: PETAR/Núcleo Caboclos Município: Iporanga, SP Bacia Hidrográfica: Bacia hidrográfica do rio Ribeira de Iguape, sub-bacia do rio Iporanga, córrego do Espírito Santo Litologia: calcário	Coordenada geográfica da entrada Latitude: 24°27'42,3" S Longitude: 48°36'44,1" W Altitude: 614 m Datum: WGS 1984 (satélites: 6, erro: 10 m)
Desenvolvimento: 298 m de extensão (Projeção Horizontal - Descontínua) Desnível: 7 m	Topografia: <ul style="list-style-type: none"> ▪ GBPE, 2003, BCRA grau 4C
Acesso: A partir da sede do núcleo Caboclos são 6 km de distância, sendo 4 km percorridos de carro por estrada de terra e 2 km percorridos a pé por trilha de médio grau de dificuldade, sendo os últimos 400 m pelo leito do ribeirão Maximiano	
HISTÓRICO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Poucas explorações espeleológicas a partir dos anos 1960, com destaque para exploração e topografia de Celso Zílio em 1985 ▪ 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, ainda com pouca visitação
ATRATIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cânion e pórtico de entrada com altura significativa ▪ Rio subterrâneo com cascatas ▪ Conjunto de espeleotemas na porção central da cavidade
MEIO FÍSICO	<p>Hidrologia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ O interior da caverna é quase que totalmente ocupado pelo ribeirão Maximiano, o mesmo rio que percorre a caverna Casa de Pedra <p>Depósitos clásticos e fossilíferos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Não há depósitos preservados, somente cascalhos ativos ao longo do leito do rio subterrâneo devido à dinâmica do fluxo do córrego Espírito Santo ▪ Há marqueses que indicam a existência destes depósitos ao longo do tempo geológico <p>Espeleotemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Predominam estalactites ▪ O principal conjunto de espeleotemas está na porção mediana da cavidade, sendo formado por uma grande coluna, estalactites e um conjunto de travertinos <p>Padrão da rede de condutos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Seu alinhamento principal segue a orientação NW/SE, perpendicular à foliação dos metacalcários, sugerindo sua gênese a partir de descontinuidades (fraturas) ▪ Os condutos exibem entalhamento vadoso, formando cânions de até 18 m de altura

BIODIVERSIDADE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fauna terrestre: 31 morfoespécies de invertebrados e duas de vertebrados, sendo que uma das espécies apresenta troglomorismos (<i>Cryptodesmidae</i> sp.2) ▪ Fauna aquática: 31 morfoespécies encontradas, sendo que uma das espécies está em fase de identificação, mas, observou-se redução de pigmentação nos dois indivíduos e olhos afundados na pele. Em relação às ocorrências de espécies indicadoras de boa qualidade de água, os seguintes grupos foram registrados: Ephemeroptera, Trichoptera, Plecoptera, Odonata, Megaloptera e Amphipoda
-----------------------	--

4.2.16.1. Síntese das recomendações para o zoneamento ambiental espeleológico

Meio Físico: A caverna conforma um cânion vadoso, de baixa fragilidade. Apresenta ainda painelas, scallops, intrusão de rocha básica (diorito) e poucos espeleotemas. Devido à força da água que corta a caverna pelo rio, a presença de sedimentos é quase inexistente.

Microclima: O clima desta cavidade está diretamente relacionado ao clima do ambiente externo.

Espeleobiologia: A fauna aquática nesta caverna é bastante rica e interessante, e a qualidade da água é muito boa. A restrição a visitação nesta caverna tange o pisoteio do ambiente aquático, desse modo a prática de snorkeling e floating podem elevar a capacidade de suporte de visitação, uma vez que o leito do rio não será mais pisoteado.

Turismo: A visitação ideal desta caverna é por sua travessia, do sumidouro para a ressurgência da cavidade. Para tanto é necessário reabrir a trilha que existia na saída da caverna, evitando assim o retorno da visitação pelo mesmo percurso. A caverna tem potencial para as práticas de snorkeling e floating (com bóias).

A riqueza da fauna aquática elevou o nível de fragilidade do rio, deixando-a alta no mapa de fragilidades máximas. Este trecho se dilui na fragilidade ponderada, se enquadrando no estrato de média fragilidade. As partes secas da caverna são de baixa fragilidade.

4.2.16.2. Zoneamento Ambiental Espeleológico

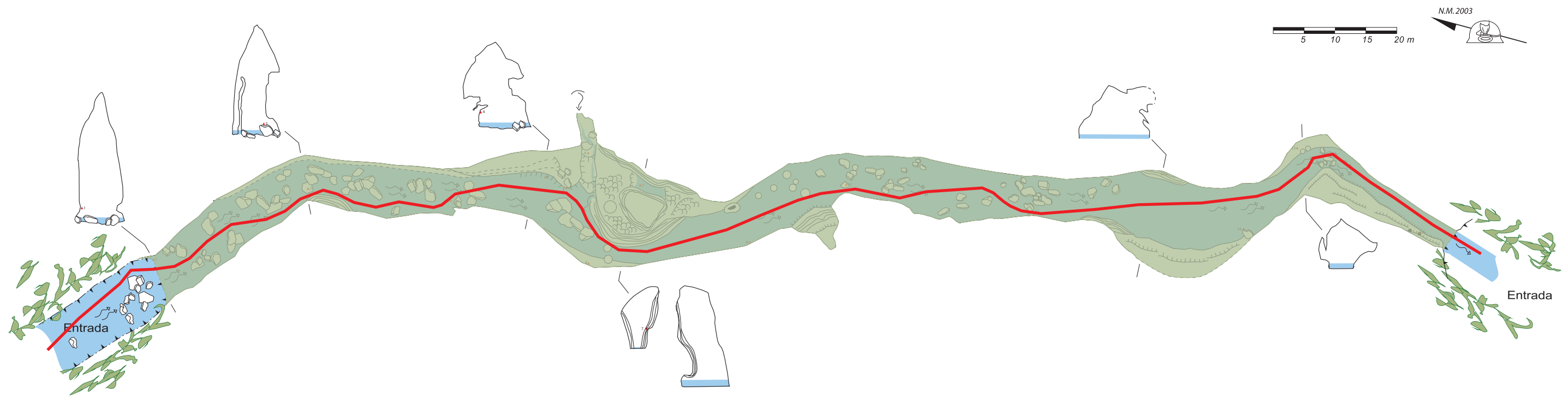
O ZAE da caverna Água Sumida é apresentado na Figura 21 e descrito na Tabela 22.

Tabela 22. Descrição geral do ZAE da caverna Água Sumida



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 das galerias e salões da caverna.	<ul style="list-style-type: none">▪ Pesquisa▪ Espeleologia▪ Espeleoturismo de escala restrita e baixa▪ Iniciação espeleológica▪ Fiscalização.	Espeleoturismo de média e larga escala.	A delimitação do circuito é indicativa, pois uma faixa de dispersão na água é tolerável, dado que se trata de grupos pequenos.

Caverna Água Sumida

Zoneamento Ambiental Espeleológico



Legenda ZAE

-  Delimitação do caminhamento
-  Zona Primitiva (ZP)

4.2.17. Gruta do Espírito Santo

FICHA TÉCNICA DA GRUTA DO ESPÍRITO SANTO	
Nome Oficial e Usual: Gruta do Espírito Santo	Dados cadastrais: CNC-SBE nº SP-072
Localização: PETAR/Núcleo Caboclos Município: Iporanga, SP Bacia Hidrográfica: Bacia hidrográfica do rio Ribeira de Iguape, sub-bacia do rio Iporanga, córrego do Espírito Santo Litologia: calcário	Coordenada geográfica da entrada Latitude: 24°26'38,6" S Longitude: 48°36'59,6" W Altitude: 617 m Datum: WGS 1984 (satélites: 4, erro: 19 m)
Desenvolvimento: 250 m de extensão (Projeção Horizontal - Descontínua) Desnível: 7 m	Topografia: <ul style="list-style-type: none"> ▪ EGRIC, 1987 - BCRA grau 4C
Acesso: A partir da Sede do Núcleo são 5,3 km de distância por estrada de terra (800 m apenas com veículo 4 x 4), com 50 metros percorridos a pé. A estrada liga a caverna do Espírito Santo e um paredão calcário deixado pela mineradora Pelizari (mina desativada) à Sede do Núcleo	
HISTÓRICO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Explorações espeleológicas nos anos 1960, com destaque para exploração e topografia de Saulo Zucchelli, em 1968, que desobstruiu uma passagem de 30 cm à picareta, para continuar a exploração. A cavidade foi mapeada pelo Espeleo Grupo de Rio Claro, em 1987 e está em fase de remapeamento pela União Paulista de Espeleologia ▪ 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, ainda com pouca visitação
ATRATIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espeleotemas de formas diversas ▪ Clarabóia no final do conduto ▪ Deposito paleontológico preservado em parede da cavidade ▪ Passagens estreitas (rastejamento)
MEIO FÍSICO	Hidrologia: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pequeno córrego 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 ▪ Há fragmentos de ossos no topo de um destes depósitos, expostos na parede de um dos salões Espeleotemas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bastante ornamentada, apresentando estalactites, estalagmites, escorrimentos e travertinos Padrão da rede de condutos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ O alinhamento principal segue a orientação NE/SW, com inflexões NW/SE ▪ Os perfis dos condutos exibem evolução vadosa com perfis de entalhamento ▪ Em algumas porções é possível observar a fase de geração freática
BIODIVERSIDADE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fauna terrestre: 42 morfoespécies de invertebrados e uma de vertebrado, sendo que onze das espécies apresentam troglomorismos (Ordem Palpigradi; Ordem Isopoda: sp.1; aff. Styloniscidae; Família Cyphoderidae: sp.1; Família Entomobryidae: sp.2; Família Isotomidae: sp.1; Família Paronellidae: sp.4; Superfamília Sminthuroidea: sp.1; Ordem Geophilomorpha; Ordem Scolopendromorpha: <i>Cryptops</i> sp.; Família Cryptodesmidae: sp.1)
Observações: Além dos estudos que compõem o PME não há registro de muitos estudos sobre esta caverna	

4.2.17.1. Síntese das recomendações para o zoneamento ambiental espeleológico

Meio Físico: Possui raras feições geológicas com duas ocorrências de depósitos clásticos e com perfil paleontológico. Tem uma região com cristais de gipsita, o que é bastante incomum nas cavernas da região. Essas duas áreas da caverna foram classificadas como de alta fragilidade, as demais áreas têm fragilidade média ou baixa.

Microclima: Apresenta fragilidade média ou baixa, sem alterações significativas sobre o clima devidas a presença de visitas.

Espeleobiologia: A caverna foi considerada como de fragilidade absoluta, com o registro 13 espécies de troglóbios terrestres. Foi verificada a ocorrência de morcegos hematófagos na caverna, que são extremamente sensíveis a presença humana. Em função de sua elevada representatividade biológica e baixa importância relativa para a visitação no parque, é recomendado que a visitação nesta caverna seja restrita, assim como a área da mina, próxima a caverna.

Arqueologia: Para a arqueologia, as áreas mais interessantes são a entrada da caverna (boca) e pontos da estrada/trilha de acesso à caverna. Ainda há registros de vestígios fósseis no interior da caverna, elevando a fragilidade do ambiente.

Turismo: Não é muito significativa do ponto de vista turístico. Foi previsto, inicialmente, um circuito turístico com acesso ao salão maior e destaque as áreas de interesse paleontológico (onde foram encontrados fósseis), possibilidade que foi descartada diante da importância ambiental da cavidade.

Diante da alta biodiversidade de espécies cavernícolas na cavidade recomendou-se a proibição da visitação pública nessa cavidade. Se junta a esse atributo da biodiversidade a ocorrência de depósito paleontológico em seu interior e sítio arqueológico na área da entrada da cavidade.

4.2.1.2. Zoneamento Ambiental Espeleológico

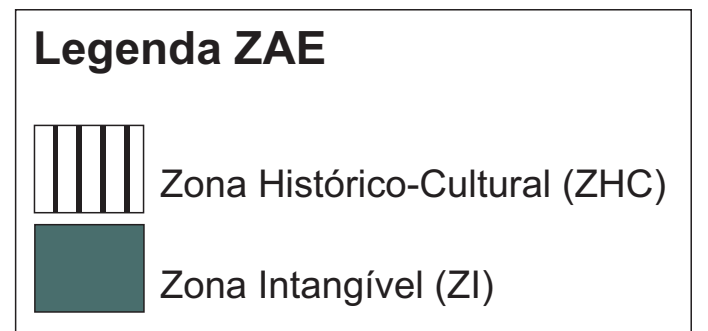
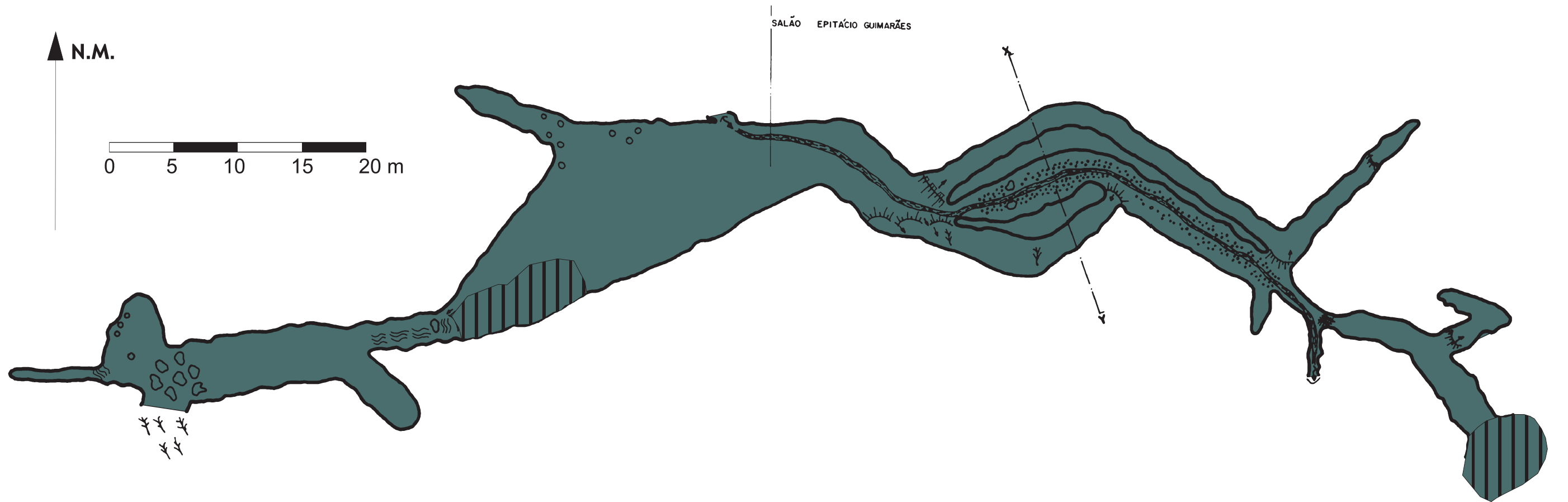
O ZAE da gruta do Espírito Santo é apresentado na Figura 22 e descrito na Tabela 23.

Tabela 23. Descrição geral do ZAE da gruta do Espírito Santo

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.	Colocar painéis na proximidade da caverna, indicando os fatores que não permitem a visitação na caverna.
ZI	Toda a caverna.	<ul style="list-style-type: none">▪ Pesquisa▪ Espeleologia▪ Fiscalização.	Espeleoturismo.	Autorizar somente projetos relativos às pesquisas de fauna, paleontologia e topografia da caverna.
ZHC	Trecho na entrada da caverna e trecho de localização de fóssil no seu interior.	<ul style="list-style-type: none">▪ Pesquisa▪ Espeleologia▪ Fiscalização.	<ul style="list-style-type: none">▪ Espeleoturismo▪ Iniciação espeleológica.	Autorizar somente projetos relativos às pesquisas de paleontologia e arqueologia da caverna. Instalar painéis na área externa, com descrições dos sítios arqueológico e paleontológico.

Gruta Espírito Santo

Zoneamento Ambiental Espeleológico



4.2.18. 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: ▪ 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	<p>Hidrologia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pequeno rio subterrâneo <p>Depósitos clásticos e fossilíferos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Depósitos sedimentares, também ocorrendo areia grossa e seixos na porção próxima ao rio subterrâneo <p>Espeleotemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ornamentada com estalactites, estalagmites, escorrimentos e travertinos <p>Padrão da rede de condutos:</p> <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 troglomorfismos (Ordem Isopoda: sp.1; Família Paronellidae: sp.4; Família Pyrgodesmidae) ▪ Fauna aquática: Nenhuma espécie encontrada

4.2.18.1. Síntese das recomendações para o zoneamento ambiental espeleológico

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 troglóbio (não encontrado). A fragilidade maior está no rio e nos sedimentos que podem ser carregados 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.

4.2.18.2. Zoneamento Ambiental Espeleológico

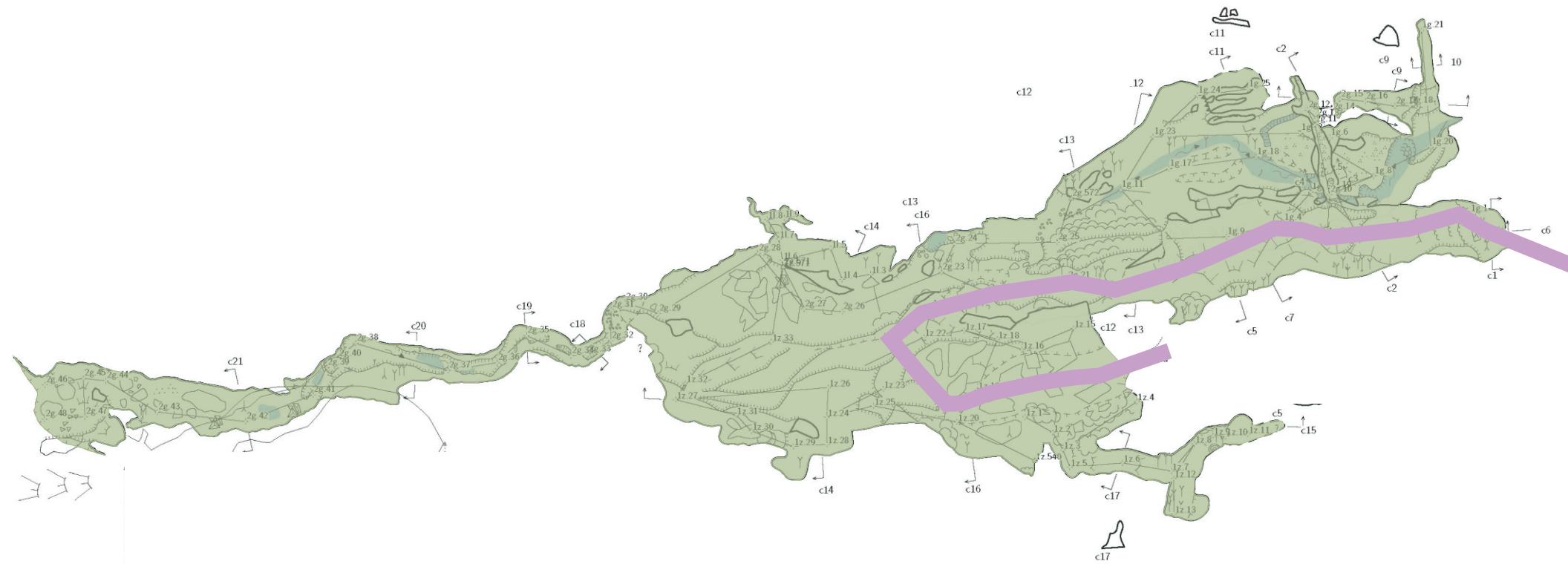
O ZAE da gruta da Arataca é apresentado na Figura 23 e a descrição das zonas na Tabela 24.

Tabela 24. Descrição geral do ZAE da gruta da Arataca



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.	-

Gruta da Arataka

Zoneamento Ambiental Espeleológico



Legenda ZAE

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

4.2.19. 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 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 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 calcínicos ▪ 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 vadados 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 troglomorfismos (Família Hahniidae: <i>Harmiella</i> sp.; Família Isotomidae; Família Paronellidae: sp.4; Família Pyrgodesmidae)
-----------------------	--

4.2.19.1. Síntese das recomendações para o zoneamento ambiental espeleológico

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 médio-final classificada como de média fragilidade.

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

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

A caverna foi considerada como de fragilidade absoluta, em fun o da presença de morcegos e de um raro dipl pode. Mesmo no  ndice ponderado, a fragilidade da caverna   alta.

4.2.19.2. Zoneamento Ambiental Espeleológico

O ZAE da gruta do Monjolinho é apresentado na Figura 24 e descrito na Tabela 25.

Tabela 25. 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 250 m 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.

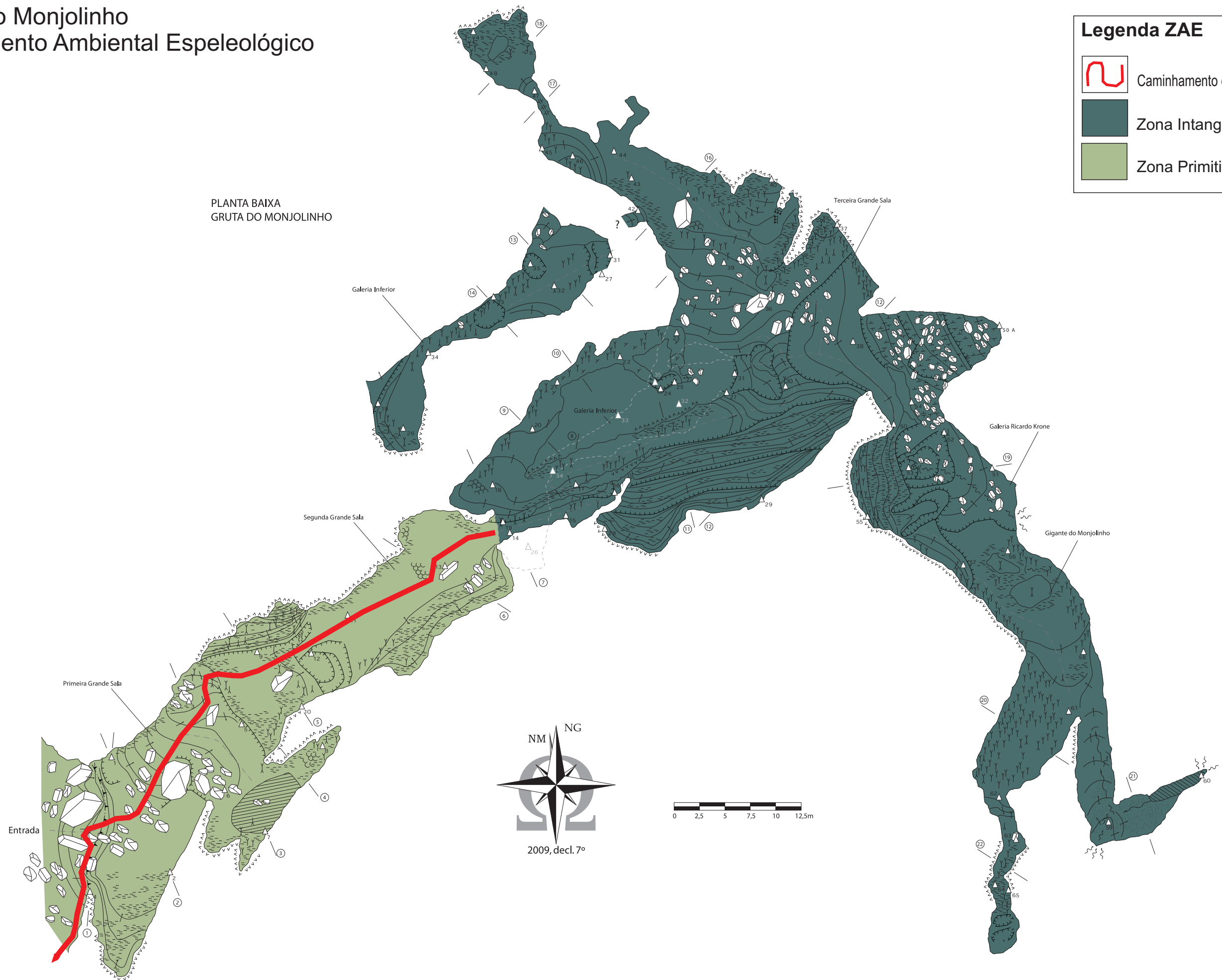
Gruta do Monjolinho

Zoneamento Ambiental Espeleológico

Legenda ZAE

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

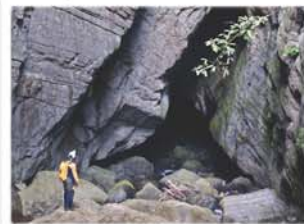
PLANTA BAIXA
GRUTA DO MONJOLINHO



2009, decl. 7°



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 PETAR¹, 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.

¹ 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

O zoneamento de cada cavidade 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.

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. Com o fechamento das cavernas explicitou-se a dimensão socioambiental do turismo como atividade econômica preponderante para as comunidades relacionadas ao PETAR.

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 naquela época, sua vocação de “destino ecoturístico”

Em 1987, inicia-se a implantação do PETAR, contudo o impulso financeiro se deu apenas também em meados dos anos 1990 com recursos do PPMA, período em que o Parque caracteriza-se como um dos principais destinos ecoturísticos brasileiros,

Foram muitas as dificuldades institucionais, desde o início da implantação da UC, 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, ressaltando-se: 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. 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.

5.1.2. Análise Situacional Estratégica

A Matriz da análise Situacional Estratégica interferente sobre o Programa de Uso Público 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.

5.1.3. 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.

5.1.4. 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.

5.1.5. Síntese das Diretrizes e Linhas de A o

A Tabela 25 apresenta a síntese das diretrizes e linhas de a o do Programa de Uso Público

Tabela 26. Programa de Uso Público - síntese das diretrizes e linhas de a o

Diretrizes	Linhas de A�o
<p>Diretriz 1 Delimita�o e estrutura�o dos roteiros</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ LA 1. Delimitar caminhamentos lineares e áreas de dispersão controlada ▪ LA2. Analisar estruturas e materiais dos equipamentos facilitadores (novos e existentes) e verificar a necessidade e possibilidade de substitui�o ▪ LA 3. Definir caminhamento e equipamentos facilitadores para acessibilidade universal ▪ LA 4. Implantar o sistema de manuten�o e limpeza dos roteiros espeleotur�sticos em conson�ncia com o sistema de manejo de trilhas
<p>Diretriz 2 Estabelecimento de Capacidades de Carga</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ LA 1. Implantar a capacidade de carga provis�ria ▪ LA 2. Realizar análise per�dica da visitaço a partir do registro diário ▪ LA 3. Acompanhar e revisar a din�mica do fluxo de visitaço
<p>Diretriz 3 Organiza�o da Visita�o</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ LA 1. Implantar roteiros espeleotur�sticos 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. Aperfei�oar os sistemas de cadastramento e credenciamento de monitores ambientais e operadores de turismo ▪ LA 4. Realizar estudos para avalia�o de sistemas de agendamento e cobran�a diferenciada dos roteiros espeleotur�sticos ▪ LA 5. Implantar um sistema de gestão de riscos em cavernas (Plano de Conting�ncia e Riscos) ▪ LA 6. Realizar estudos de demanda e satisfa�o dos usu�rios ▪ LA 7. Subsidiar a implanta�o de um roteiro das cavernas em UC do estado de São Paulo
<p>Diretriz 4 Educa�o e Interpreta�o Ambiental</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ LA 1. Implantar o projeto de Educa�o Ambiental – Cavernas ▪ LA 2. Implantar a�oes educativas em cavernas direcionadas junto � comunidade do PEI e do entorno imediato ▪ LA3. Elaborar materiais de divulga�o e educativos sobre as cavernas e seus respectivos roteiros
<p>Diretriz 5 Gestão de Recursos Humanos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ LA 1. Promover processos de forma�o continuada do corpo funcional do Parque ▪ LA 2. Promover processos de forma�o continuada para os monitores ambientais que incluam monitores regionais ▪ LA3. Promover a especializa�o 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).

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 PETAR coletar estes dados, compilar os resultados do monitoramento em um banco de dados e interpretá-los para posterior implementação de estratégias de manejo.

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

5.2.3. Objetivos do Programa de Monitoramento

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

5.2.4. Indicadores

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

5.2.5. Síntese das Diretrizes e Linhas de Ação

Tabela 27. Programa de Monitoramento - 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

Tabela 28. 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	
	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

5.3. Programa de Pesquisa

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. 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 apresentadas na Tabela 28 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 28. 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.

5.3.3. 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

5.3.4. 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.

Tabela 29 Pesquisas prioritárias identificadas nas cavernas do PETAR objeto de PME²

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 Morro Preto, no primeiro salão e região de entorno (presença de vestígios líticos e cerâmicos).

² 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 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.

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 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).

5.3.5. Síntese das Diretrizes e Linhas de Ação

A Tabela 29 apresenta a síntese das diretrizes e linhas de ação do Programa de Pesquisa

Tabela 30. Programa de Pesquisa - 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

A visitação pública nas cavidades naturais subterrâneas dos Parques Estaduais Turístico do Alto Ribeira, Intervalos e Caverna do Diabo era objeto de análise em inquéritos civis do Ministério Público Federal de Santos (PETAR – Representação Civil nº 08123-03-0381/98-17).

Especificamente com relação às cavernas do Parque Estadual Intervalos e do Parque Estadual Caverna do Diabo, o Ministério Público distribuiu Ação Civil Pública (nº 2008.61.01.000728-5, em trâmite perante a 4ª Vara Federal da Justiça Federal em Santos) tendo em vista a ocorrência de visitação turística e de educação ambiental sem os respectivos Planos de Manejo Espeleológico.

Diante da propositura da Ação Civil Pública, o Ibama interditou a atividade de exploração turística nas cavidades naturais das UC supracitadas (inclusive no PETAR, que não constava na Ação Civil Pública) e multou a Fundação Florestal por explorar atividade turística sem os respectivos PME (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 FF, Procuradoria Geral do Estado de São Paulo, Ibama, ICMBio/Cecav, Advocacia Geral da União, Gerência Regional do Patrimônio da União de São Paulo e MPF e foi devidamente homologado pelo juiz responsável pelo processo.

6.1. 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 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 3.924/61, trouxe disposições importantes ao elencar o que são patrimônios arqueológicos, ao fixar regras para as escavações arqueológicas, 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. Já o Decreto federal nº 99.556/90, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional.

A Lei federal nº 9.985/00, que instituiu o 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 nº 4.340/02, que regulamenta o SNUC, incluiu em seu conteúdo um Capítulo específico sobre a questão do subsolo e espaço aéreo, que declara expressamente que os limites da UC em relação ao subsolo são estabelecidos no ato de criação, nas UC de proteção integral, e no ato de criação ou no Plano de Manejo, no caso das UC de uso sustentável.

Neste sentido, importante destacar as legislações estaduais que criaram os Parques Estaduais que protegem as cavidades naturais subterrâneas objeto destes PME. Mesmo anteriores ao SNUC, pode-se observar que estes atos normativos já possuíam disposições que reconheciam a importância dos atributos espeleológicos existentes nos limites destas unidades de conservação.

O PETAR, criado pelo Decreto estadual nº 32.283/58, previa a instituição de uma Comissão para elaborar o plano de organização técnica-administrativa; o PEI, criado pelo Decreto Estadual nº 40.135/95, menciona expressamente em seus “considerandos” a necessidade de proteção aos significativos sítios espeleológicos e o PECD, criado pela Lei estadual nº 12.810/08, que possuía parte de seu território protegido anteriormente pelo Parque Estadual de Jacupiranga. Considerando que o vale do Ribeira é a região do estado de São Paulo com grande concentração de cavernas, 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, a edição da Lei de Crimes Ambientais – nº 9.605/98 – Seção IV, artigo 63 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 6.514/08, dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente e estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações.

O Conselho Nacional de Meio Ambiente editou algumas Resoluções no sentido de garantir a proteção das cavidades naturais subterrâneas. A Res. Conama 09/86, criou uma Comissão Especial para tratar de assuntos relativos à preservação do Patrimônio Espeleológico. 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, documento este, ao que tudo indica, refere-se ao Programa Nacional de Proteção ao Patrimônio Espeleológico, conforme pode ser observado nos “considerandos” da Res. Conama 347/04. O Programa Nacional de Proteção ao Patrimônio Espeleológico foi formalmente instituído pela Portaria MMA nº 358, de 30 de setembro de 2009.

A Conama 347/04, institui o Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas – CANIE e estabelece procedimentos de uso e exploração das cavidades naturais, determinando a necessidade de elaboração de Plano de Manejo Espeleológico para os empreendimentos ou atividades turísticos, religiosos ou culturais que se utilizem desse ambiente. Em 1997, a Portaria Ibama nº 057 cria o CECAV, e em 2009 o CECAV é vinculado ao ICMBio, por meio da Portaria nº 78.

6.2. O Decreto Federal nº 6.640/2008

O Decreto federal nº 6.640/08, trouxe significativas mudanças no texto do Decreto federal nº 99.556/90, dada a classificação das cavidades naturais subterrâneas em graus de relevância e a possibilidade de, mediante licenciamento ambiental, ser objeto de impactos negativos irreversíveis.

Em março de 2009, a Procuradoria Geral da República (PGR) ajuizou Ação Direta de Inconstitucionalidade com pedido de medida cautelar em face dos artigos 1º e 2º do Decreto 6.640/08, que dá nova redação aos artigos do Decreto nº 99.556/90, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional. A argumentação da PGR

concentra-se no fato de que os artigos impugnados do Decreto 6.640/08 contrariam o preceito constitucional da reserva legal, dado 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. A PGR baseia-se também no entendimento do Cecav, que reconhece não haver possibilidade jurídica de revitalização do Decreto 99.556/90, senão por lei e ressalta a necessidade de definição dos padrões de proteção do patrimônio espeleológico, definidos em conjunto com a comunidade habilitada e seguindo critérios científicos.

A polêmica em torno deste Decreto se refere à diminuição do status de proteção das cavernas. No site da SBE, um manifesto contra o ato normativo, informa que suas disposições podem causar a destruição de 70% das cavernas brasileiras.

6.3. Gestão Administrativa das Cavidades Naturais Subterrâneas

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, dado que juridicamente, as cavidades naturais subterrâneas são classificadas como bens da União, nos termos do artigo 20, inciso X, da Constituição Federal.

Neste sentido, quando da assinatura do TAC, a FF solicitou à Gerência Regional do Patrimônio da União em São Paulo a transferência das cavernas, que expediu autorização de uso gratuita, temporária e precária e vinculada à finalização e aprovação dos PME. 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.

Capítulo 7



**CONSIDERAÇÕES
FINAIS**

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização dos Planos 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

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

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.

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.

BOGGIANI, Paulo César; 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.

BRASIL.. Ministério do Meio Ambiente/Ministério da Indústria, Comércio e Turismo/IBAMA/EMBRATUR. *Diretrizes para uma política nacional de ecoturismo*. Brasília, 1994. 48 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*. Brasília, 2008.

____ (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.

CAMPANHA, Ginaldo Ademar da Cruz. *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.

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.

CETESB. *Guia de coleta e preservação de amostras de água*. São Paulo, 1988.

COMITÊ INTERINSTITUCIONAL DE APOIO AOS PM ESPELEOLÓGICO. *Termo de referência para elaboração dos planos de manejo espeleológico dos PE Intervalles, Turístico do Alto Ribeira e mosaico do Jacupiranga*. São Paulo: CIAPME, 2008. 43 p.

EHRlich, H. *PCR Technology – principles and applications for DNA amplification*. New York: Stockton Press, 1989.

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- HUSTON, Michael A. A general hypothesis of species diversity. *American Naturalist*, v. 113, p. 81-101, 1979.
- HUSTON, Michael A. 1980. Soil nutrients and tree species richness in Costa Rican forests. *Journal of Biogeography*, v. 7, p. 147-157, 1980.
- 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.
- KARMANN, Ivo; FERRARI, J.A. Sítios Espeleológicos – Carste e cavernas do Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR), SP. In: SCHOBENHAUS, C.; CAMPOS, D.A.; QUEIROZ, E.T.; WINGE, M.; BERBERT-BORN, M.L.C. (Orgs.) *Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil*. 1. ed. Brasília: DNPM/CPRM - Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP), 2002. p.401-413.
- KRONE, Ricardo [Sigismund Ernst Richard Krone]. 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.
- 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.
- LEWINSOHN, T.M.; PRADO, P.I. *Biodiversidade brasileira: síntese do estado atual de conhecimento*. São Paulo: Contexto, 2004. 176 p.
- LIMA, W.P. *Impacto ambiental do eucalipto*. 2 ed. São Paulo: EDUSP, 1996. 301 p.
- LINO, Clayton Ferreira. *Cavernas: o fascinante Brasil subterrâneo*. 2. ed. São Paulo: Gaia, 2001. 288 p.

- LOBO, Heros Augusto Santos. Zoneamento ambiental espeleológico (ZAE): Aproximação teórica e delimitação metodológica. *Pesquisas em Turismo e Paisagens Cársticas*, Campinas, v.2, n.2, p.113-129, 2009.
- LOBO, Heros Augusto Santos. *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.
- MARINHO, Maurício Alcântara. 1992. *Contribuição à geomorfologia cárstica do Vale do Betari, Iporanga - Apiaí, São Paulo*. São Paulo, 1992. 73 f. Monografia (Trabalho de Graduação Individual) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.
- 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.
- 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.
- PASCOALOTO, Regina Bessi. *Dinâmica populacional do carabídeo 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.
- PELEGATTI-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.
- 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.
- 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.
- 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.
- REICHARDT, K. Água: absorção e translocação. In: FERRI, M. G. (Coord.). *Fisiologia Vegetal*. São Paulo: E.P.U., 1985. v. 1, p. 3-74.
- 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.
- 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.

SÃO PAULO (estado). Secretaria do Meio Ambiente. Fundação Para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo. *Parque Estadual Intervales: Plano de gestão ambiental – Fase I*. São Paulo, 1998.

_____. 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. *Intervales*. 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 Intervales*. São Paulo, 2009.

_____. Instituto Florestal. *Inventário Florestal da Vegetação Nativa do Estado de São Paulo*. São Paulo: IF, 2010a.

_____. _____. _____. *Plano de Manejo do Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira*. São Paulo, em desenvolvimento [2010c].

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.

_____. 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.

_____; BICHUETTE, Maria Elina. *Biologia subterrânea: introdução*. São Paulo: *Redespeleo Brasil*, v. 3, 2006. 92 p. (Coleção Livros Técnicos).

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.

WANDERLEY, M.G.L.; SHEPHERD, G.J.; GIULIETTI. *Projeto Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo*. São Paulo: FAPESP/RiMa, 2006.