



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
DIRETORIA DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV
PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO - PNUD



TOR 003/2005

Produto 08

Relatório da análise do impacto da visita nas feições geomorfológicas / litológicas em grutas na região da APA Carste de Lagoa Santa/MG, elaborado.

Guilherme Vendramini Pereira
Consultor técnico, Geólogo - CECAV/IBAMA

CONTRATO nº 2006/528

**Brasília-DF
2007**

ÍNDICE:

<i>Introdução</i>	3
<i>Expectativa de danos x necessidade de controle:</i>	5
<i>A fragilidade das estruturas:</i>	5
<i>Intensidade e reversibilidade dos danos:</i>	6
<i>Tabela 1: Permissibilidade ao uso frente ao acervo espeleológico da APA Carste de Lagoa Santa.</i>	7
<i>Cavernas avaliadas na APA Carste Lagoa Santa:</i>	8
<i>Gruta da Lapinha:</i>	9
<i>Análise do sistema de iluminação interna:</i>	10
<i>Análise da infra-estrutura (obras de apoio ao caminhamento):</i>	11
<i>Análise de espeleotemas:</i>	13
<i>Alterações da paisagem no entorno da caverna:</i>	14
<i>Outras considerações sobre o uso público do complexo da Lapinha:</i>	15
<i>Cavernas sem atividade turística organizada:</i>	20
<i>Avaliação geral dos danos motivados pela ação humana:</i>	21
<i>Gruta dos Poções:</i>	22
<i>Lapa Vermelha:</i>	23
<i>Gruta das Escadas:</i>	25
<i>Gruta do Baú:</i>	25
<i>Lapa das Pacas:</i>	27
<i>Gruta do Túneis:</i>	28
<i>Gruta das Helictites:</i>	30
<i>Gruta da Faustina:</i>	31
<i>Conclusões:</i>	34
<i>Referências bibliográficas:</i>	36

Análise do impacto da visitação nas feições geomorfológicas e litológicas em grutas na região da APA Carste de Lagoa Santa/MG

Introdução:

A atividade turística organizada que ocorre em cavernas do território nacional pode ser considerada inexpressiva do ponto de vista quantitativo.

Essa constatação reflete-se, em menor escala, em cada região cárstica, como por exemplo na região da APA Carste de Lagoa Santa, onde um montante conhecido de cerca de 500 cavernas, apenas uma apresenta ordenamento mínimo para receber turistas.

Todavia, ao se falar em **uso público**, cabe ressaltar que não apenas a atividade turística regular é executada em cavernas. Também ocorre de forma ampla no território nacional, a visitação aleatória, podendo ser guiada por empresas ou praticada pelos próprios cidadãos, muitas vezes moradores próximos às cavernas. Essa prática tem se mostrado um grande mecanismo de degradação do patrimônio público, que ao longo de poucas décadas de visitação desordenada, adquiriu danos irreversíveis.

As atividades de pesquisa espeleológica, são praticadas por estudantes e profissionais com experiência adquirida ao longo de anos em cavernas de variadas características. Em alguns casos, adotam-se cavernas que possuem melhores atributos para o treinamento de novatos e prática de cursos.

Para fins desse trabalho, considerar-se-á o “uso público” como toda e qualquer forma de visitação ao ambiente cavernícola, especialmente porque não há mecanismos atuais de controle que possam assegurar a limitação do acesso às cavernas, potencializando as chances de degradação do patrimônio.

A expectativa de danos ao ambiente cavernícola, especialmente ao seu meio físico, é fundamentada na fragilidade relativa de seu corpo rochoso e conteúdos de natureza sedimentar e mineral, elementos que podem mudar

suas características, registrando a intensidade do uso aos quais foram submetidos.

O produto apresentado traz informações a respeito de algumas cavernas dentre as existentes na unidade de conservação APA Carste de Lagoa Santa. Tais cavernas são reconhecidamente relevantes no montante do acervo local e há muito são objetos de uso para as comunidades ao redor, agregando diferentes aspectos: turísticos, espeleológicos, científicos, religiosos e recreativos.

Em uma análise ampla, as informações aqui registradas também devem ser compreendidas como um alerta para a proteção do patrimônio espeleológico nacional, uma vez que as cavidades estudadas apresentam-se, invariavelmente, danificadas.

Expectativa de danos x necessidade de controle:

A priori, as marcas deixadas pelos visitantes das cavernas inserem-se em duas categorias – as propositais (vandalismo) e as não-propositais, que podem ter consequências tão graves quanto, em caso de acidentes associados à instabilidade geológica.

Por serem as cavernas Bens da União e desta forma, protegidos por Lei, algum controle do seu uso deve ser realizado, seja por parte do poder público, do empreendedorismo ou dos proprietários de terras nas quais inserem-se cavernas.

No caso específico de uso turístico (com finalidade econômica) o plano de manejo espeleológico deve ser implementado, o que é uma recomendação também prevista em lei.

As medidas que serão apontadas no plano terão finalidades múltiplas, ou seja, servirão para minimizar riscos aos visitantes, quanto para minimizar os danos causados por estes, evitando ao máximo as alterações irreversíveis.

Na APA Carste de Lagoa Santa apenas a Gruta da Lapinha é aproveitada turisticamente, atividade que é controlada pelo poder municipal. As demais cavernas, entre elas várias com características que as enquadram em adequadas para uma atividade de visitação controlada, foram alvos de uma visitação extensiva ao longo de períodos que atingem várias décadas.

A fragilidade das estruturas:

Eventos geológicos naturais e repentinos são acontecimentos ocasionais.   visível em cavernas do território nacional, setores com registros de eventos de grande magnitude (abatimentos de mega-blocos e de colunas calc icas de grande porte). No entanto, há estruturas geológicas que podem vir a mudar seu aspecto (por desgaste, colapsos e rupturas) em resposta a dinâmica geológica atual, que muitas vezes é lenta e contínua.

Parte ou o todo dessas estruturas são susceptíveis, inclusive,   interferência humana, como agente ativador dos processos geológicos.

Observa-se que as alterações promovidas pela visitação humana nas cavernas podem ser de diversos graus de intensidade, o que variará de acordo com:

- Fragilidade das estruturas e sua susceptibilidade a sofrer danos;
- Intensidade do uso;
- Frequência do uso;
- Falta de orientação para as visitas;
- Desconsideração por parte do visitante e até mesmo a ação dolosa (vandalismo);

A identificação dos setores estruturalmente frágeis no interior das cavernas tem por objetivos recomendar a interdição deste setor, o seu monitoramento ou até mesmo apontar alterações nessas estruturas de modo a permitir um uso seguro.

A importância da manutenção do corpo da caverna em seu aspecto original tem sua importância na manutenção do próprio ambiente cavernícola, além de garantir a preservação de eventuais elementos que registrem informações geo-históricas, incluindo os objetos fósseis e os de valor arqueológico.

Esses estudos, certamente, devem compor o escopo de um plano de manejo para cavernas turísticas, o que contribui para a conservação das feições geológicas em seu aspecto natural.

Intensidade e reversibilidade dos danos:

Entende-se que qualquer atividade rotineira em cavernas haverá de deixar marcas e estas serão mais ou menos intensas, conforme o caso. A intensidade dos danos pode ser considerada baixa quando os mesmos não interferirem na dinâmica dos constituintes da caverna e quando, por meios auxiliares, puderem ser revertidos, sendo assim, as estruturas introduzidas em cavernas turísticas devem preferencialmente ser planejadas pressupondo um futuro ajuste ou remoção.

Para a região da APA Carste de Lagoa Santa, segundo o “Mapa de Permissibilidade de Uso” elaborado pela CPRM – IBAMA, 1998, foram identificadas três zonas distintas, quanto a restrição do uso. As zonas são avaliadas para diversos usos possíveis, entre esses: **visitação** e **pesquisa** científica.

O critério para individualização das zonas levou em consideração a relevância das ocorrências espeleológicas, dessa forma, a intensidade dos danos é atribuída como maior ou menor, caso representem ou não um patrimônio significativo.

O quadro seguinte explica essa proposta de zoneamento:

Tabela 1: Permissibilidade ao uso frente ao acervo espeleológico da APA Carste de Lagoa Santa.

Zonas de restrição ao uso	Subzonas	Visitação	Pesquisa Científica
FORTE RESTRIÇÃO Atividades que oferecem alto risco de lesões a ocorrências significativas do acervo espeleológico. Restrições amplas e frequentes	DEFINITIVAS Cavernas consideradas especiais no acervo espeleológico.	Impacto Forte – para a maioria dos casos, principalmente quando intensiva. Se houver introdução de elementos estranhos ao ambiente cavernícola (infraestrutura inadequada, resíduos nocivos ou antiestéticos) e para situações que impliquem em periculosidade ou insalubridade.	Impacto forte – se a pesquisa induzir modificação das características naturais da caverna, inclusive sobre as populações faunísticas. Quando houver introdução de elementos nocivos ou antiestéticos e se houver risco de periculosidade ou insalubridade ao pesquisador.
		Impacto Moderado – após zoneamento interno, quando houver infra-estrutura e visitação orientada, adequadas às características de cada caverna (a depender do suporte físico oferecido por ela).	Moderado a leve – a própria visitação e a introdução temporária ou permanente de elementos estranhos ao ambiente cavernícola (inclusive elementos nocivos ou antiestéticos)
		Impacto leve – para visitação orientada esporádica, seletiva, e de pequena escala.	
	TRANSITÓRIAS Áreas com potencial à existência de cavernas significativas. Áreas carentes de informações.	Impacto forte - até que se avalie, por um zoneamento interno e do entorno, a relevância da caverna, seu grau de periculosidade e insalubridade, e a sua capacidade de suportar visitação e instalações de infraestrutura.	Impacto forte – considera-se o trabalho prospectivo e exploratório o fundamento da pesquisa espeleológica. A princípio, sempre haverá risco de impacto forte até que se avalie a relevância da caverna, sua periculosidade e insalubridade.
MODERADA RESTRIÇÃO Atividades que oferecem risco moderado de lesão ao patrimônio espeleológico porque as ocorrências conhecidas têm relevância relativa no acervo ou porque é pouco provável a existência de exemplares significativos. Restrições moderadas e eventuais.	DEFINITIVAS Cavernas de relevância relativa para o acervo espeleológico. Áreas com alta densidade de cavernamento, independente da litologia.	Impacto Forte – para cavernas que não suportem visitação, devido a fauna relevante, fragilidades de espeleotemas, dimensões reduzidas, etc., ou que ofereçam periculosidade ou insalubridade. Se houver introdução de elementos estranhos ao ambiente cavernícola (infraestrutura inadequada, resíduos nocivos ou antiestéticos)	Impacto Forte – se a pesquisa induzir impacto sobre o elemento de relevância da caverna e para os casos que impliquem em periculosidade ou insalubridade ao pesquisador.
		Impacto Moderado a leve – para a maioria das situações, principalmente se a visitação for orientada e pouco frequente, e se houver infraestrutura adequada sob condições físicas favoráveis.	Moderado a leve- nas demais situações, inclusive com a introdução temporária ou permanente de elementos estranhos ao ambiente cavernícola.
	TRANSITÓRIAS Áreas com uma possibilidade pequena de cavernas significativas para o acervo.	Condição ao uso: reclassificação das áreas de ocorrência, baseada em levantamento prospectivo e avaliação (valoração) das eventuais novas ocorrências.	Condição ao uso: reclassificação das áreas de ocorrência, baseada em levantamento prospectivo e avaliação (valoração) das eventuais novas ocorrências.
BAIXA A INCIPIENTE RESTRIÇÃO Áreas com cavernas sem relevância aparente para o acervo, áreas livres de cavernamento ou onde é muito improvável a existência de cavernas relevantes. Restrições reduzidas e muito eventuais.		Impacto leve – para a maioria das situações, salvo quando houver periculosidade ou insalubridade.	Impacto leve – em quase todas as situações, salvo quando houver risco de periculosidade ou insalubridade ao pesquisador.

Fonte: CPRM / IBAMA, 1998

Cavernas avaliadas na APA Carste Lagoa Santa:

Estudos preliminares de estabilidade geológica (produto 3) apontaram as zonas frágeis de cavernas de que possuem reconhecido uso público na APA: 11 cavernas foram observadas para melhor entender as características geo-estruturais que predominam nesse carste e buscar respostas à questão: “as estruturas geológicas suportam a ação dos visitantes, e de que forma a visitação deve ser orientada a fim de evitar os impactos negativos?”

São cavernas que foram alvo da visitação pública em diversos períodos do último século, algumas das quais foram alvo, inclusive de extração mineral (calcita). Parte delas apresenta, atualmente, uma visitação controlada, o que favorece a conservação do acervo, porém notam-se danos que remontam às décadas de 1920 e 1930, anteriores a qualquer forma de organização da atividade.

Pretende-se, com essa análise, indicar o nível de degradação sobre as estruturas geológicas e associar esses dados a outros parâmetros que possam caracterizar os principais motivos que levaram a esses danos.

A tabela abaixo informa, resumidamente, como é a atividade humana atual nessas cavidades e qual seria a sua vocação, de acordo com suas características físicas e ambientais.

Tabela 2: cavernas da APA - intensidade do uso.

Nome da caverna	Intensidade da visitação (atualmente)	Grau de alterações	Vocação/público
Gruta da Escada	Baixa	Baixo	esportiva, científica
Gruta dos Poções	Média	Alto	Educacional, científica
Gruta do Ballet	Média	Baixo*	Educ., científica, Turismo
Lapa Vermelha	Baixa	Médio	Científica, educacional
Gruta do Baú	Baixa	Alto	Educacional, científica
Lapa das Pacas	Baixa	Médio	Visitação restrita
Gruta das Helictites	Baixa	Baixo	Visitação restrita
Gruta dos Túneis	Baixa	Médio	Educacional, científica
Gruta da Macumba	Baixa	Alto	Educacional
Gruta da Lapinha	Alta	Alta	Turismo, educacional
Gruta da Faustina	Média	Muito alta	científica

Nesse relatório não estão descritas as características individuais de cada caverna, o que foi apresentado no relatório anterior, constando de: figura (imagem satélite) de localização e acesso, aspectos geológicos, geomorfológicos, hidrológicos, morfologia interna, desenvolvimento e desnível, conteúdo sedimentar, espeleotemas e, finalmente, mapa de instabilidade geológica. Sugere-se que a leitura deste texto se faça posteriormente à do “Produto 3”, que contém essas informações que são de fundamental importância para a contextualização dos demais relatórios acerca da APA Carste de Lagoa Santa.

Gruta da Lapinha:

A Gruta da Lapinha é a única caverna da APA Carste de Lagoa Santa onde a atividade turística é feita sob o controle municipal. O início dessa atividade remonta ao ano de 1969, data da inauguração do sistema de iluminação e instalação de passarelas.

O complexo turístico é composto por um receptivo de visitantes, um museu arqueológico, além de um amplo jardim e estacionamento.

A inexistência de um plano de manejo espeleológico impossibilita a melhor condição de uso deste atrativo turístico, resultando em variados impactos sobre seu ambiente, inclusive sobre o geossistema¹ cavernícola

A visitação é realizada mediante a cobrança de um ingresso individual, o que a caracteriza como uma atividade econômica.

Oportunamente, salienta-se que os estudos de estabilidade física das grutas da APA Carste de Lagoa Santa (produto 3) não contemplaram a Lapinha, embora seja um dos principais casos no contexto da APA. Justifica-se essa ausência devido à existência de vasto material a respeito dessa gruta, especificamente um estudo geotécnico detalhado que apresenta claramente os principais pontos problemáticos em relação a: estrutura da caverna, estabilidade geológica e riscos aos visitantes (Geoestrutural, 2002)

¹ Define os elementos geológicos e suas relações com a dinâmica evolutiva da caverna, incluindo o movimento de massas e circulação hídrica.

Por ser uma gruta na qual foram realizadas várias obras internas e externas, apresenta-se amplamente modificada, sendo introduzidos muitos elementos que implicam em alterações definitivas; a mais grave: cimentação do piso).

Durante a missão realizada em outubro/2007, foram realizadas observações na gruta que reforçam as conclusões do documento supra-citado.

Considerando as alterações efetuadas ao longo desses anos de exploração turística da caverna, tem-se claramente que os danos principais são atribuídos à instalação da infra-estrutura. Observam-se também um número expressivo de rabiscos, a maior parte deles realizado com algum objeto de aresta aguda (pequenas pedras). As inscrições são datadas desde antes da atividade turística, entretanto há algumas recentes, o que demonstra a intenção de fazê-lo mesmo sob a orientação contrária dos guias locais.

Análise do sistema de iluminação interna:

Uma das principais alterações diz respeito à instalação de pontos de luz elétrica, o que causa um dano ambiental direto devido às mudanças climáticas que causa e pode interferir na estética natural quando mal-planejados.

O que se observa na disposição do sistema de iluminação interna da gruta pode ser resumido em:

a) Há um excesso de pontos de luz em determinados pontos, priorizando a iluminação das feições geológicas em detrimento da trilha (conseqüência relacionada: insegurança).

b) Ocorre proliferação de vegetais em alguns pontos, especialmente nos mais úmidos, como na Sala da Infiltração.

c) A intensidade e/ou modelo das lâmpadas gera aumento de temperatura em suas proximidades; fato perceptível ao passar-se próximo das mesmas.

d) A fiação apresenta-se exposta em diversos pontos, inclusive ao alcance das mãos (conseqüência relacionada: insegurança).

e) O padrão de holofotes utilizados é único, sendo que para determinados ambientes não está bem disposto por apresentar um tamanho incompatível;

f) Há placas de rocha que foram dispostas a fim de proteger/esconder os holofotes, no entanto ocorrem algumas em situação de risco de queda, como na passagem da *Sala do Índio* (conseqüência relacionada: insegurança).

g) A iluminação da gruta é acesa em todos os pontos concomitantemente, ao contrário do sugerido, que seria por etapas, de acordo com o fluxo dos visitantes (conseqüência relacionada: alteração ambiental);

h) A iluminação de locais não abertos ao público permanece acesa durante a visitação, particularmente no acesso à Sala das Pirâmides, local que tem sido utilizado por colônias de morcegos;

Análise da infra-estrutura (obras de apoio ao caminhamento):

Na ocasião da visita não foi feita uma avaliação detalhada das obras/instalações no interior da gruta, uma vez que o tempo exíguo foi utilizado para a avaliação das estruturas geológicas, o que é um problema relacionado à segurança do visitante e será tratado em produto específico.

As mudanças impostas ao meio físico da caverna são:

A grade e o portão de entrada não estão bem posicionados, uma vez que dentro do salão de entrada permite que visitantes acessem esse primeiro ambiente, sem a necessidade de pagar ingresso, o que foge do controle dos funcionários locais. Nesse ambiente encontram-se a maior concentração de rabiscos.

O cesto de lixo instalado ao centro do salão de entrada está mal-posicionado (esteticamente). Põe-se em questão a necessidade desse equipamento no interior da gruta, cabendo aos guias orientar os visitantes o melhor procedimento, ou seja, utilizar lixeiras externas;

Há uma canaleta que drena a água de chuva para a base de travertinos no salão de entrada. Observa-se que essa ação está comprometendo a base do espeleotema, que é de sedimento terrígeno. Sugere-se um controle dessa infiltração com o preenchimento (com areias grossas e pedriscos) da cavidade que está sendo formada no substrato. Essa medida é paleativa e temporária, uma vez que o correto seria permitir a infiltração da água

em seu trajeto natural, o que não mais ocorre, já que o problema foi causado pela excessiva cimentação do piso local.

As represas de travertino citadas anteriormente constituem um atrativo da visita, podendo ser vistas com água no período de chuvas. No entanto há instalado um banco de pedra sobre as mesmas e não há algum mecanismo que promova a repressão do seu pisoteio. Salienta-se que as estruturas similares no interior da gruta foram, em boa parte, descaracterizadas pelo intenso pisoteio ao longo de anos.

A passagem pela Sala da Filtração põe em risco o pisoteio de um espeleotema em formação “ninho de pérolas”, por não haver limitação de acesso e/ou sinalização adequada;

A Sala da Filtração apresenta seu piso impermeabilizado e escorregadio, causado pela cimentação de placas de rocha, não permitindo uma drenagem e infiltração adequadas;

As placas que identificam alguns dos locais (ex: Sala da Catarata) estão cimentadas diretamente sobre os principais espeleotemas, causando danos e comprometendo a estética da gruta;

Há bancos de pedra posicionados em diversos pontos, uma obra desnecessária devido ao curto espaço de tempo em que se faz a visita (cerca de 20 minutos);

Há estruturas de alvenaria que não apresentam utilidade (cerca baixa de pedras, no Salão do Desmoronamento; base de bancos que já foram removidos), desconfigurando a estética da gruta;

A sinalização da saída da gruta foi feita à tinta, diretamente sobre a rocha, descaracterizando-a;

O entorno do portão de saída está sob risco de erosão, necessitando de interferência especial para conter o carreamento dos solos, o que pode inclusive prejudicar a estrutura do portão;

De uma forma geral, toda a alteração realizada sobre o piso da caverna, sob o pretexto de corrigir os desníveis naturais, foi exagerada, não prevendo os locais de circulação e infiltração da água que percola a caverna durante as épocas de chuva. Esse é um problema especialmente preocupante na sala da filtração, uma vez que o excesso de água sobre o piso impermeabilizado torna-o escorregadio. Uma forma de reverter parte

desse dano seria o desmonte das placas cimentadas ao piso e instalação de “piso flutuante” ou passarela, feitos em material que não retenha água.

Análise de espeleotemas:

A Gruta da Lapinha é destaque regional quanto ao porte e estética de seus espeleotemas, especialmente os escorrimentos que recobrem as paredes, formando cortinas e superfícies cintilantes. Muitos desses conjuntos são atrativos turísticos, como na *Sala da Cascata* e a *Sala das Noivas*.

Uma parte considerável dos espeleotemas da caverna encontra-se danificado pela atividade humana. Percebe-se que em alguns casos o dano é causado pela instalação das estruturas de apoio ao visitante (escadas, pontos de luz), noutros pela prática de vandalismo. Muitos dos espeleotemas quebrados podem ter sido alvos de épocas anteriores ao controle da visitação, como ocorreu em várias cavernas da região.

Há, entretanto, situações que poderiam ser evitadas e ainda podem ser revertidas, em parte:

Placas indicadoras sobre os espeleotemas – a sinalização dos pontos turísticos pode ser feita de forma menos agressiva, com uso de placas móveis e nunca diretamente sobre os espeleotemas.

Pisoteio – alguns trechos do trajeto permitem o espalhamento dos visitantes, não havendo sinalização e/ou cordões de isolamento para conservar os poucos espeleotemas que restam no piso. Atenção especial para os casos dos travertinos na entrada e o ninho de pérolas na Sala da Filtração.

Orientação e fiscalização austera para reprimir ações como rabiscos e quebra de espeleotemas;

Excesso de iluminação causando o crescimento de organismos vegetais sobre os espeleotemas e rochas. O problema pode ser causado tanto pelo mau dimensionamento do projeto (ou descumprimento deste), quanto pelo excesso de tempo de utilização da iluminação.

Conclui-se que as modificações impostas a essa gruta são de tal monta que os danos são irreversíveis, com um excesso de elementos estranhos à paisagem natural, instalados de forma equivocada pois não permitem uma remoção ou remanejo sem uma interferência ainda mais danosa. Em tratando-se dos aspectos ambientais, há prejuízo claro para a circulação hídrica, comprometendo a estrutura de parte do substrato da caverna.

O excesso de iluminação e a ação proposital dos visitantes danificam os espeleotemas, incluindo os que estão em pleno desenvolvimento.

Alterações da paisagem no entorno da caverna:

A modificação realizada na paisagem natural no entorno da Lapinha apresenta vários pontos negativos. Desses, o mais preocupante é a instalação das edificações definitivas do Museu Arqueológico (castelinho) e do Centro de Visitantes. As edificações estão colocadas a poucos metros dos paredões e das entradas de várias cavernas, além de ocuparem terrenos caracterizados pela infiltração da água que verte diretamente para o sistema aquífero cárstico local. Um grave problema decorrente dessas obras é a deposição dos esgotos diretamente em fossas-negras (sumidouros), assunto que gerou o projeto de uma ETE (estação de tratamento de esgotos) e está incluído em Processo do CECAV, em fase de avaliação.

O paisagismo realizado na área externa inclui a instalação de um espeleotema (estalagmite) de grande porte junto a um espelho d'água artificial. Não é possível afirmar a qual caverna ele pertenceu, uma vez que foi removido de seu local original há décadas (informações dos funcionários do local). O fato pode ser considerado como, no mínimo, negativo para o cumprimento de uma das missões principais de um parque ecológico: a educação ambiental.

Tais formações geológicas têm importante valor científico e, para o caso em questão, lhe foi atribuído um caráter estético significativo, o que culminou com sua extração. Ainda que o dano não possa ser revertido, considera-se que a estalagmite é um elemento da paisagem subterrânea e terá grande valor educativo se for instalada na própria Lapinha, protegida das intempéries que o danificam.

Observa-se que muitos elementos instalados no interior da Lapinha já lhe comprometem a naturalidade e aspectos originais, sendo que a inclusão dessa estalagmite, feito com um propósito de preservação do objeto e fomento da educação ambiental, pouco perturbaria a já alterada paisagem interna, especialmente sob o abrigo da entrada principal.

Recomenda-se ao CECAV a análise dessa sugestão, de forma a melhor solucionar o problema.

Outras considerações sobre o uso público do complexo da Lapinha:

“A Gruta da Lapinha foi, por um período de muitos anos, um dos principais centros de escalada esportiva de Minas Gerais, notadamente próximo a Belo Horizonte. Segundo informações de escaladores a atividade foi desenvolvida desde 1980, sendo realizada em cerca de 200 vias (rotas de escalada) distintas” (www2.correioweb.com.br).

As escaladas ocorriam principalmente nos paredões externos que são localizados do lado oposto ao paredão da entrada principal da caverna. Um dos acessos mais utilizados era através da Gruta da Macumba, por detrás do centro de visitantes.

Desde o ano de 2002, através do Decreto nº 307/2002, a Prefeitura Municipal de Lagoa Santa impediu que a atividade fosse realizada sob a alegação de causar danos ambientais. Tal proibição está em vigor até que se concretize um plano de manejo para a Unidade de Conservação local: Parque Estadual do Sumidouro.

Estudos a respeito dos danos que podem ocorrer em função da atividade esportiva de escalada na Lapinha já estão sendo realizados pela AME (Associação Mineira de Escalada), associação que participa do Conselho Consultivo do Parque Estadual do Sumidouro.

Por se tratar de um assunto relacionado à conservação da área de influência das cavernas locais, é de fundamental importância que o CECAV realize um acompanhamento desses estudos. Que solicite oportunamente a sua apreciação em função não apenas desse problema, mas também como uma referência futura que pode vir a ser aplicada em outras áreas, por exemplo, na APA do Morro da Pedreira, situado na Serra do Cipó – MG.



Foto 1: inscrições de visitantes realizadas com objeto pontiagudo.
(Guilherme Vendramini – acervo CECAV)



Foto 2: inscrições de visitantes realizadas com objeto pontiagudo.
(Guilherme Vendramini – acervo CECAV)



Foto 3: espeleotemas danificados propositalmente.
(Guilherme Vendramini – acervo CECAV)



Foto 4: espeleotemas pisoteados e instalação de bancos sobre estes.
(Guilherme Vendramini – acervo CECAV)



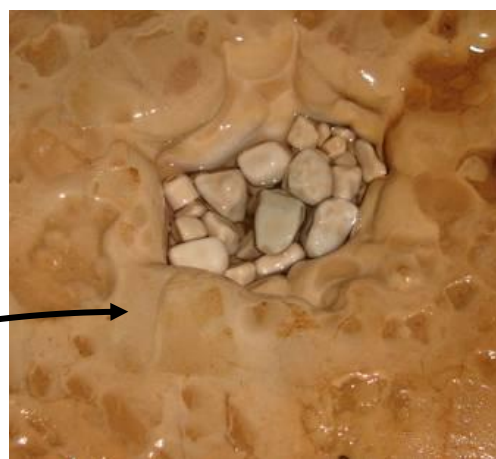
Foto 5: estrutura em forma de represa que não apresenta finalidade. O objeto está situado na sala do desmoronamento e não condiz com a estética da gruta.
(Guilherme Vendramini – acervo CECAV)



Foto 6: placa metálica colocada em espeleotema que é um dos atrativos principais.
(Guilherme Vendramini – acervo CECAV)



Foto 7: crescimentos de organismos vegetais sobre espeleotemas.
(Cristiano Fernandes – acervo CECAV)



Fotos 8 e 9: espeleotema “ninho de pérolas” que corre risco de danos por não estar sinalizado e/ou isolado da passagem de visitantes (Guilherme Vendramini – acervo CECAV).



Foto 10: estalagmite exposta no jardim.
(Guilherme Vendramini – acervo CECAV)



Foto 11: lixeira fixada de forma definitiva no interior da gruta – salão de entrada.
(Guilherme Vendramini – acervo CECAV)



Foto 12: caixa de controle da iluminação. Observam-se a disposição ao alcance do público e a fiação exposta.
(Guilherme Vendramini – acervo CECAV)



Foto 13: vista da parte lateral do centro de visitantes, construído junto ao paredão e próximo da gruta da Macumba (Guilherme Vendramini – acervo CECAV).

Cavernas sem atividade turística organizada:

Nesse capítulo serão abordadas as demais grutas visitadas pela equipe do CECAV, especialmente as que são reconhecidas pela sua importância dentro do acervo da APA Carste de Lagoa Santa.

Com a finalização dos estudos sobre a estabilidade geológica das cavernas na APA (produto 3), pode-se concluir que as grutas apresentam-se estáveis geologicamente. Apenas setores específicos apresentam fragilidade estrutural em cada uma das grutas, o que é motivo claro para a restrição do uso nesses setores.

A rocha encaixante dessas cavernas é basicamente a mesma - calcarenito, com algumas variações estratigráficas em domínios morfológicos distintos. A rocha apresenta uma foliação bem marcada em planos paralelos e com mergulhos de baixo ângulo.

Constatou-se que uma variação mineralógica entre os planos de foliação traz menor resistência estrutural para a rocha, principalmente quando ocorre uma transição entre rochas carbonáticas e rochas argilosas, o que explica os principais abatimentos naturais de blocos nas grutas Lapinha, Lapa Vermelha, Escadas, Baú e Túneis.

Outra importante constatação é o atual e intenso mecanismo de dissolução mineral que ocorre em finas camadas sobre as paredes e tetos das galerias subterrâneas. Esse processo resulta num revestimento inconsolidado de fina granulometria sobre as superfícies da rocha, facilmente removível com o passar das mãos, deixando marcas e sulcos (como na Gruta das Pacas). Há uma clara associação desse mecanismo com o excesso de umidade no ambiente cavernícola e, possivelmente, com a concentração de CO₂ nesse ambiente, o que gera mecanismos de corrosão por condensação (produto 3 – página 18).

Devido a essa característica intrínseca da rocha e do processo espeleogenético, as paredes nas grutas da APA Carste são de caráter excepcionalmente frágil frente à ação intencional de riscar e/ou raspar.

A tabela seguinte demonstra quais os tipos de danos que foram observados nas grutas estudadas e suas respectivas intensidades relativas.

(legenda: 1=baixo, 2=médio, 3= alto)

Nome da caverna	Riscos	Pixações	Quebra de espeleotemas	Pisoteio de espeleotemas	Introdução de estruturas	lixo	fogueira
Gruta da Escada	2	1	1	1	-	-	-
Gruta dos Poções	3	3	2	2	-	1	2
Lapa Vermelha	1	-	-	2	1	-	1
Gruta do Baú	3	3	3	2	-	2	2
Lapa das Pacas	2	-	1	2	-	-	-
Lapa das Helictites	-	-	1	1	1	-	-
Gruta dos Túneis	2	2	2	2	-	-	-
Lapinha	2	1	3	3	3	1	-
Gruta da Faustina	3	3	3	3	-	3	2

Avaliação geral dos danos motivados pela ação humana:

A maior parte dos danos observados pode ser atribuído a ações propositais, salientando-se que mesmo no caso da Lapinha, onde há monitoramento e vigilância, o número de rabiscos é considerado proporcionalmente elevado. Devido à uma boa condição de acomodação do substrato que forma o piso da maior parte das grutas, não se observam alterações estruturais devido ao pisoteio, exceto sobre espeleotemas (escorrimentos calcínicos) que em vários pontos estão recobertos por argilas e/ou quebrados.

Em nenhuma das cavernas foi executado algum tipo de plano de manejo, de forma que se assim fosse, principalmente para a Lapinha, esperaríamos melhores condições de conservação.

Gruta dos Poções:

Para o caso de Poções, por estar inserido em áreas de acesso restrito e sob vigilância (de responsabilidade da empresa Mineração Soeicom) pode-se inferir que a quantidade exagerada de danos foi praticada em período anterior ao fechamento do acesso. A gruta tem um histórico de uso intenso para atividades recreativas e para refúgio/abrigo ocasionais de caçadores e pescadores, mostrando-se atualmente intensamente degradada em sua zona de entrada, com gravações de nomes e restos de fogueiras. O controle atual sobre a visitação é feita com o acompanhamento de funcionários da empresa Soeicom, que tem instalados na fazenda-sede, equipamentos de segurança como lanternas, capacetes e cordas. As visitas, segundo representante da empresa, Sr. Afonso Lara, só são realizadas mediante solicitação formal, que devem incluir detalhes tais como: objetivos da visita, nomes dos visitantes (em número limitado) e assinatura de termos de responsabilidade.

Esse mecanismo de controle, ainda que alheio a quaisquer estudos de impacto ambiental e/ou plano de manejo, tem se mostrado eficiente para a conservação das grutas do local.

Observações: a Gruta dos Poções, bem como outras no mesmo sistema espeleológico, não foram abordadas quanto suas características de estabilidade geológica/estrutural. Isso se deu devido ao tempo limitado para ser despendido em várias outras grutas, onde não há controle da visitação, tornando-as prioritárias para o estudo, que tem por objetivos também averiguar os possíveis riscos de acidentes.



Foto 14: Gruta dos Poções - inscrições feitas com carvão.
(Cristiano Fernandes – acervo CECAV)



Foto15: Gruta dos Poções – fogão feito com pedras no interior da gruta.
(Cristiano Fernandes – acervo CECAV)

Lapa Vermelha:

A Lapa Vermelha, devido ao seu imenso valor histórico e cultural, também é de acesso restrito, dependente de autorização do IPHAN e sob vigilância da Mineração Lapa Vermelha, o que esclarece um dos menores índices de danos.

Essa é uma gruta que se difere em muito das demais; isso porque a gruta é dividida em dois domínios ambientais distintos, conectados somente por uma estreita passagem e uma zona de difícil transposição, o que limitou, certamente, o acesso de visitantes populares em anos passados.

O domínio da entrada apresenta marcas de uso muito comuns, tais como os rabiscos de nomes, restos de fogueira e lixo (em quantidades muito pequenas).

O domínio seguinte, após a passagem estreita, não apresenta marcas de depredação intencional, mas sim como resultado do pisoteio em locais de substrato inconsolidado. A marcação de trilhas pelo pisoteio é ainda estimulada pelos diversos trechos de difícil caminhar, tornando a passagem permissível em pontos específicos.

Acredita-se que a frequência da visita nessa gruta (especialmente no domínio ambiental restrito) seja baixa, reforçando a conclusão sobre sua fragilidade frente ao uso.

A riqueza de espeleotemas na Lapa Vermelha é de um valor excepcional, sendo um fator que deve ser tratado com intensa preocupação, uma vez que, pelo observado nos setores mais confinados, já há danos em espeleotemas frágeis (agulhas de gipsita e

casca-finas). São espeleotemas dispostos no chão, passíveis de passarem despercebidos por espeleólogos e pesquisadores, inclusive.

Recomenda-se que o CECAV, como ator fundamental na conservação das grutas, participe do monitoramento e controle do acesso à Lapa Vermelha, mantendo registro dos visitantes em parceria com o IPHAN e com a empresa de mineração que executa o controle de entrada dos visitantes.



Foto16: Lapa Vermelha – rabiscos de pequenas proporções em uma parede na zona de entrada.

(Guilherme Vendramini – acervo pessoal)

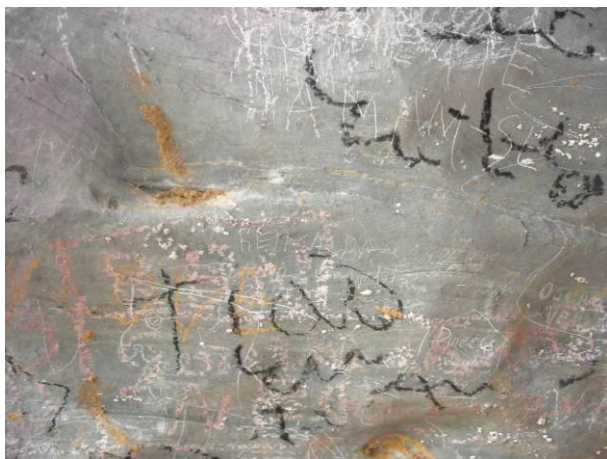


Foto17: Lapa Vermelha – detalhes dos rabiscos.

(Guilherme Vendramini – acervo pessoal)

Gruta das Escadas:

A gruta das Escadas, além de um relativo controle ao acesso por parte dos fazendeiros, e da maior dificuldade para a exploração, não demonstra grandes danos além das zonas das entradas, onde se observam rabiscos feitos com carvão, principalmente. Alguns setores de difícil acesso apresentam-se muito bem conservados. Devido à difícil orientação no interior da gruta, os visitantes marcaram com riscos e fuligem vários pontos que levam para as bocas, certamente com o objetivo de não ocorrer algum acidente. Embora essa ação possa vir a ser necessária em grandes e complexos sistemas espeleológicos, o caso da gruta das Escadas pode ser interpretado pela inexperiência dos visitantes e sua condição de insegurança devido ao despreparo para a exploração de cavernas.

Danos de grande monta e irreversíveis foram praticados pela extração de calcita com uso de explosivos em espeleotemas de grande porte nas zonas das entradas, o que ocorreu de forma ampla na região da APA.

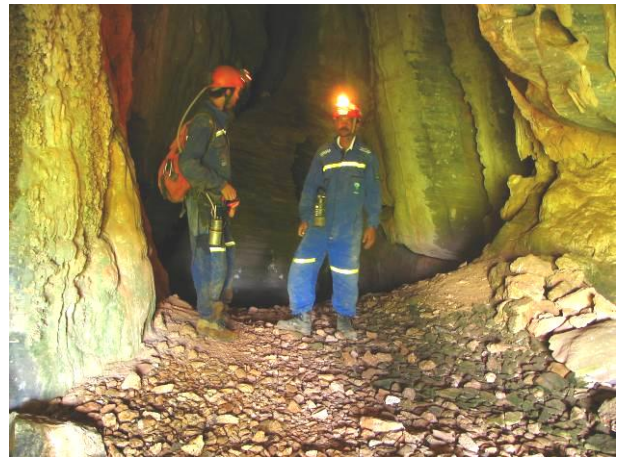


Foto 18: Gruta das Escadas – fragmentos de espeleotemas outrora destruídos por explosões.
(Cristiano Fernandes – acervo CECAV)

Gruta do Baú:

A gruta do Baú, com um histórico vasto de visitas, extração mineral e escavações paleontológicas, está muito danificada em suas zonas de entradas, onde predominam pichações e rabiscos na rocha. Nas zonas de entrada (que são amplas) ocorrem restos de fogueiras. Acredita-se que o principal fator causador desses danos é a facilidade de acesso e a atrativa paisagem cárstica, que é, nesse local, de excepcional valor estético. Atualmente há algum controle, por parte do proprietário, limitando as atividades de escalada esportiva, inclusive. Não obstante o problema causado pelo intenso

uso público, a gruta sofre grande interferência ambiental devido à prática agropecuária junto às entradas, o que facilita, inclusive, a entrada de gado bovino sob o abrigo das bocas (constatação pessoal).



Foto 19: Gruta do Baú – placa de advertência para a coleta do lixo pelos visitantes.
(Cristiano Fernandes – acervo CECAV)



Foto20: Gruta do Baú – madeiras que formavam uma escada no interior do abismo central.
(Guilherme Vendramini – acervo CECAV)

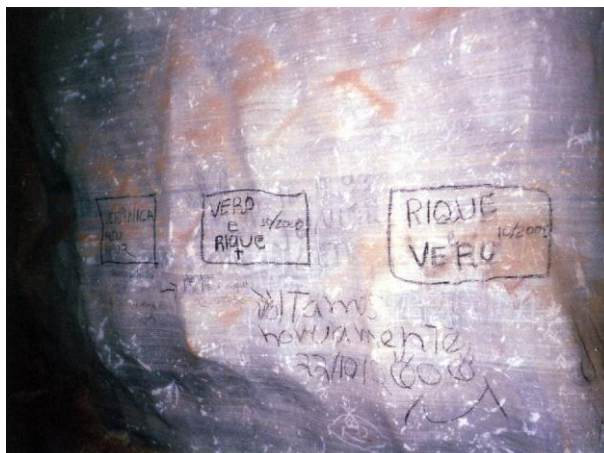


Foto21: Gruta do Baú – pichações. (Cristiano Fernandes – acervo CECAV)

Lapa das Pacas:

A Lapa das Pacas apresenta uma boa condição de conservação, o que é entendido pelo seu difícil acesso e caminhamento interno. No entanto, a intensidade do uso foi suficiente para descaracterizar vários espeleotemas que estão sujos de lama.

As inscrições que se vêem nas paredes e teto foram feitas com o uso dos dedos; o que foi facilitado pelo estado natural de corrosão da rocha, que nessa caverna é muito marcante.



Foto 22: Lapa das Pacas – teto e espeleotemas sujos por lama pelas mãos e pés de visitantes.

(Cristiano Fernandes – acervo CECAV)



Foto 23: Lapa das Pacas – teto com riscos feitos com uso dos dedos sobre material friável.
(Cristiano Fernandes – acervo CECAV)

Gruta do Túneis:

A gruta dos Túneis faz parte do complexo da Lapinha e apresenta-se danificada por muitos rabiscos e pichações realizadas com fuligem (associadas ao uso de velas ou lamparinas). Grande parte dos espeleotemas que têm pontas ou arestas frágeis foi depredada e um amplo piso calcítico associado à represas de travertinos rasas e portadoras de pérolas está pisoteado.

Em um ponto restrito dessa gruta foi observado que estruturas rochosas do teto (anastomoses) estão quebradas. Esse fato pode ter sido causado intencionalmente, pois tais estruturas são de pequeno porte e não apresentam características que as tornem frágeis ao ponto de romperem-se naturalmente. O fenômeno apresenta-se normal quando associado a estruturas de maior porte, que rompem pelo excesso de massa e pela contínua desagregação mineral entre as camadas rochosas – fato observado em várias cavernas locais.



Foto 24: Gruta dos Túneis – pichações realizadas com fuligem.
(Cristiano Fernandes – acervo CECAV)



Foto 25: Gruta dos Túneis – estruturas de anastomoses quebradas.
(Cristiano Fernandes – acervo CECAV)



Foto 26: Gruta dos Túneis – pisos com escorrimentos e microtravertinos pisoteados.
(Guilherme Vendramini – acervo CECAV)



Foto 27: Gruta dos Túneis – pontas de cortinas quebradas.
(Guilherme Vendramini – acervo CECAV)

Gruta das Helictites:

A gruta das Helictites está próxima ao complexo da Lapinha e é atípica no contexto local, apresentando um número excepcional de formas incomuns de espeleotemas delicados (agulhas, helictites, cortinas e estalactites translúcidas). Foi verificado que está em boas condições de conservação, porém são notórias as referências de depredação e furto de suas formações minerais com o objetivo comercial. Essas ações ocorreram em décadas passadas, o que culminou com a instalação de uma grade na estreita passagem para a sua zona mais rica em espeleotemas.

A grade já não está mais no local e o patrimônio está vulnerável, devido ao relativo fácil acesso à boca da gruta.

Não foi possível resgatar os detalhes históricos dessas ações na gruta, o que seria útil na estimativa do conteúdo total que foi danificado e no destino que foi dado às peças.

Salienta-se que a gruta das helictites apresenta um caráter geoambiental único, capaz de gerar tais espeleotemas, sendo de inestimável valor como patrimônio espeleológico.

Sugere-se, portanto, uma ação preventiva que possa garantir a preservação da gruta, tal como a reposição da grade. Certamente essa ação deve ser avaliada em detalhe para também não resultar em danos ambientais.



Foto 28: Gruta das Helictites– pontas de estalactites quebradas.
(Guilherme Vendramini – acervo CECAV)



Foto 29: Gruta das Helictites – exemplares de agulhas e helictites intactas.
(Guilherme Vendramini – acervo CECAV)

Gruta da Faustina:

Certamente essa é a gruta mais degradada na área da APA Carste de Lagoa Santa, estando muito próxima da cidade de Matozinhos, o que certamente influenciou no processo de descaracterização da caverna.

A gruta registra um histórico lamentável de agressões, o que se iniciou pela retirada maciça de espeleotemas por explosivos (ainda estão no local muitos fragmentos que não foram aproveitados).

Outro dano de incomparável dimensão é a completa pichação das paredes da gruta, com uso de vários métodos, inclusive tintas com várias cores.

Pela caverna encontram-se restos de embalagens (lixo) de materiais diversos, como plásticos e vidros.

Ocorre, entretanto, a surpreendente preservação de um ninho de pérolas de médio porte que está em franca atividade, tendo sido poupado das depredações por estar em um local menos acessível para os visitantes mal-orientados.

Esse registro de agressão é o exemplo do que pode vir a acontecer quando estão alinhados dois fatores:

- a) Falta de educação para o respeito ao ambiente natural;
- b) Falta de mecanismos de controle e fiscalização;
- c) Fácil localização e acesso à gruta.



Foto 30: Gruta da Faustina – massa de calcita que restou de detonações.
(Cristiano Fernandes – acervo CECAV)

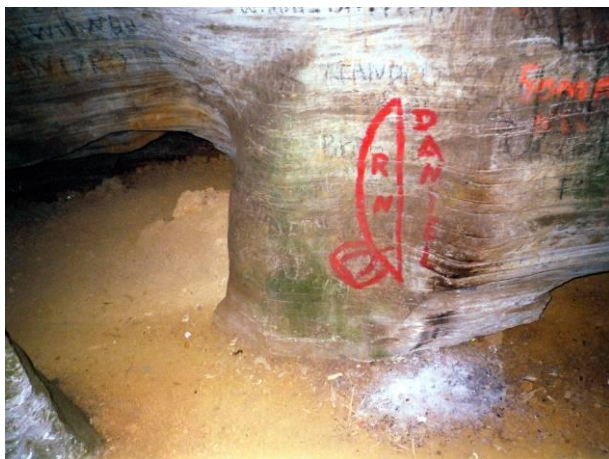


Foto 31: Gruta da Faustina – pichações e restos de fogueira.
(Cristiano Fernandes – acervo CECAV)

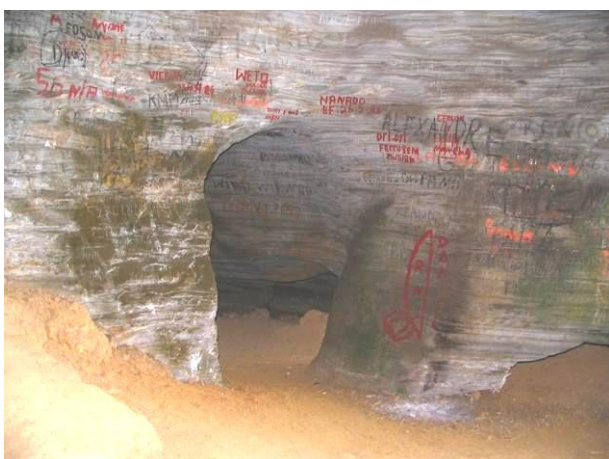


Foto 32: Gruta da Faustina – pichações.
(Cristiano Fernandes – acervo CECAV)



Foto 33: Gruta da Faustina – pichações.
(Cristiano Fernandes – acervo CECAV)



Foto 33: Gruta da Faustina – espeleotema
“ninho de pérolas” intacto!
(Cristiano Fernandes – acervo CECAV)

Conclusões:

A região da APA Carste de Lagoa Santa apresenta-se como uma opção de lazer e turismo para as comunidades que ali se encontram, especialmente para os jovens e estudantes. Diversas cavernas da região são de conhecimento do público, ao contrário do que acontece em algumas regiões do Brasil, onde as cavernas são muitas vezes de difícil acesso.

Essa demanda pelo uso das cavernas traz, certamente, muitas indagações sobre como proceder para regular a atividade, uma vez que está patente que a visitação ao acaso gera sérios danos.

Um importante instrumento para a gestão do uso público das cavernas é a identificação preliminar da sua fragilidade relativa, tomando-se por base uma análise geoestrutural das áreas passíveis de uso, mapeando-se os setores que apresentem os melhores atributos para o suporte da carga gerada com o fluxo de visitantes.

As grutas avaliadas durante esse trabalho podem ser classificadas nas “zonas de forte e definitiva restrição ao uso”, pelo conceito proposto por CPRM/IBAMA. Por essa visão, os impactos não seriam necessariamente graves, desde que a visitação pública se faça de forma orientada, esporádica, seletiva e em pequena escala. Porém, como não houve mecanismos de controle eficientes no passado, nem tampouco a população foi preparada para respeitar o patrimônio espeleológico e ambiental, as conseqüências foram irreversíveis para alguns casos.

Por qualquer que seja o mecanismo de controle, como ocorre para as grutas de Poções e Lapa Vermelha, além de outras não estudadas nessa oportunidade, como *Ballet* e Cerca Grande, haverá resultados positivos, evitando-se a degradação do ambiente como um todo.

Quanto ao modelo de visitação que está sendo aplicado na Lapinha, esse não foi suficientemente bem planejado para evitar danos. As transformações estéticas impostas pelos equipamentos instalados, além da sobrecarga de iluminação não apresentam a caverna como um ambiente especial, distinto daqueles em que as pessoas vivem e que deveria ser entendido e valorizado por essas diferenças.

Os mais graves danos observados, por serem irreversíveis, são relacionados à degradação de espeleotemas por quebraimento proposital e por desatenção e/ou descuido, quando esses espeleotemas são pisoteados.

A alta incidência de rabiscos, pichações e incisões demonstra a pouca educação dos visitantes para o meio-ambiente. Nas grutas Lapinha e Poções, onde as visitas somente estão sendo realizadas com acompanhamento de guias, as inscrições estão limitadas e apresentam datas muito anteriores ao controle austero da visitação, salvo exceções.

Finalmente, o alto valor do patrimônio espeleológico da APA requer do poder público um projeto alternativo e pró-ativo para o seu uso, que traga resultados satisfatórios e que seja sustentável. Certamente um ordenamento com essa finalidade deve mover os diversos agentes envolvidos na questão ambiental: proprietários de terras, comunidades e, nesse caso específico, onde superpõem-se unidades de conservação federal e estadual, o IBAMA e o Governo do estado de Minas Gerais.

Referências bibliográficas:

DUTRA, G, M, BERBERT-BORN, M, L, C *et al* Apa Carste de Lagoa Santa – Patrimônio Espeleológico, Histórico e Cultural. Volume III. CPRM / IBAMA, 1998

http://www2.correioweb.com.br/cw/EDICAO_20020925/sup_lug_250902_7.htm