

PROTEÇÃO JURÍDICA DO PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO



MARCOS PAULO SOUZA MIRANDA

Promotor de Justiça
Coordenador da Promotoria Estadual de Defesa do
Patrimônio Cultural e Turístico de Minas Gerais

CRISTINA KISTEMANN CHIODI

Assessora Jurídica do Núcleo de Apoio ao Licenciamento
Ambiental do Ministério Público de Minas Gerais



INTRODUÇÃO

O patrimônio espeleológico (do grego *spelaión* = caverna), no qual se incluem as cavidades naturais subterrâneas, é constituído pelo conjunto de ocorrências geológicas que criam formações especiais, tais como vales fechados, dolinas, paredões verticais, *canyons*, sumidouros, abismos, drenagens subterrâneas, furnas, tocas, grutas, lapas, cavernas e abrigos sob rochas, incluindo os elementos bióticos e abióticos, socioeconômicos e histórico-culturais, subterrâneos ou superficiais, a ele associados.

A proteção desses locais é de fundamental importância em razão de sua relevância para o meio ambiente natural e cultural.

Com efeito, as cavidades naturais subterrâneas compõem ecossistemas de intensa complexidade e de grande fragilidade ambiental, com significativo endemismo faunístico, beleza cênica, multiplicidade de feições morfológicas, deposições minerais de diversos formatos (espeleotemas) e estratégicos reservatórios de água, além de comumente guardarem vestígios paleontológicos (v.g., megafauna extinta), arqueológicos (v.g., pinturas rupestres, acampamentos e sepultamentos pré-históricos) e de mudanças climáticas (paleoclima), de fundamental importância para melhor compreensão da evolução da vida sobre a terra.

Acresça-se que os sítios espeleológicos possuem natural aptidão para o turismo, em razão da beleza de suas formações, rios e lagos subterrâneos de águas cristalinas, o que, com os devidos planejamento e gestão, pode contribuir para o desenvolvimento socioeconômico das regiões de ocorrência de cavidades.

Em termos legais, entende-se por cavidade natural subterrânea todo e qualquer espaço subterrâneo acessível pelo ser humano, com ou sem abertura identificada, popularmente conhecido como caverna, gruta, lapa, toca, abismo, furna ou buraco, incluindo seu ambiente, conteúdo mineral e hídrico, a fauna e a flora ali encontrados e o corpo rochoso onde os mesmos se inserem, desde que tenham sido formados por processos naturais, independentemente de suas dimensões ou tipo de

rocha encaixante (art. 1º, parágrafo único, do Decreto 99.556/ 90).

Para fins jurídicos, as cavidades naturais subterrâneas e suas áreas de influência¹ são consideradas espaços territoriais especialmente protegidos, cujo regime jurídico depende da avaliação do seu grau de relevância, sendo vedada a utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção.

As cavernas em geossistemas ferruginosos também são regidas pelo regime jurídico geral de proteção do patrimônio espeleológico brasileiro. Tal proteção não é absoluta, sendo permitida a intervenção e supressão de cavernas em função da presença ou ausência de atributos formalmente definidos.

A especial proteção jurídica conferida ao patrimônio espeleológico justifica-se em razão da sua alta vulnerabilidade a alterações ambientais, em virtude do elevado grau de endemismo de muito de seus componentes (troglóbios), em geral pouco tolerantes a fatores de estresse (alteração de habitat, poluição química, flutuações ambientais não-naturais, eutrofização), da dependência de nutrientes importados do meio epígeo, e do fato das populações serem frequentemente pequenas e com baixa capacidade de recuperação, como consequência de suas estratégias de ciclo de vida. A Serra do Gandarela (Figura 1), localizada na Região Metropolitana de Belo Horizonte, por exemplo, concentra diversas dessas características especiais, o que evidencia sua vocação para conservação.

Na prática, no entanto, a dilapidação desse patrimônio vem ocorrendo em ritmo acelerado, seja através de danos autorizados por licenças ambientais, seja por meio de intervenções irregulares.

É fundamental, como veremos, a busca de maiores salvaguardas para conservação do patrimônio espeleológico brasileiro, incluindo as cavernas ferruginosas, através da integração e aplicação efetiva de normas de proteção relativas a outros atributos ambientais, como a água, o solo, a flora e a fauna.



Figura 1 : Panorama de Canga
na Serra do Gandarela. Foto:
Flávio Fonseca do Carmo.

NATUREZA JURÍDICA DO PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO

Quanto à dominialidade, nos termos do art. 20, X, da CF/88 as cavidades naturais subterrâneas são consideradas bens de propriedade da União. Como salienta Paulo Affonso Leme Machado (2001), não há necessidade de cada cavidade natural subterrânea ser declarada como bem da União. A norma é autoaplicável. Vale chamar a atenção para o fato que não se exigiu excepcional ou notável interesse científico ou turístico para que a cavidade natural subterrânea seja bem público.

Mas para além do aspecto da dominialidade do suporte físico (*corpus*), o patrimônio espeleológico constitui-se de um complexo de valores ambientais e culturais, que o coloca sob a proteção dos arts. 216 e 225 da Constituição Federal, tornando-o bem de natureza difusa (pertence a todos ao mesmo tempo em que não pertence, de forma individualizada, a qualquer pessoa) e de conteúdo não-patrimonial.

Conforme assevera Ana Maria Moreira Marchesan:

Os valores – materiais e imateriais – ligados à nossa cultura são essencialmente bens difusos,

porquanto não são passíveis, como tais, de dominialidade exclusiva; são indivisíveis e de titularidade indeterminada e indeterminável, utilizando-se como parâmetro a conceituação legal do artigo 81, parágrafo único, inciso I, do CDC. Esses bens estão dotados de uma vinculação pública por vezes pouco compatível com a titularidade privada do bem. Produz-se uma duplicidade de regimes: pertencem à esfera privada do sujeito e são suscetíveis de fruição pelo resto da comunidade, o que os torna coisa pública não em razão de seu domínio, mas no tocante a seu desfrute. (MARCHESAN, 2004, p.126)

Assim, podemos concluir que o patrimônio espeleológico é um bem público, sob a ótica da propriedade, e um bem de natureza difusa em razão dos valores naturais e culturais que o constituem.

Por isso, o patrimônio espeleológico pode ser considerado como um bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida, de natureza indisponível, devendo ser protegido em benefício das presentes e futuras gerações.

PRINCÍPIOS JURÍDICOS INFORMADORES

DA PROTEÇÃO AO PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO

Enquanto parcela integrante do meio ambiente natural e cultural, o patrimônio espeleológico brasileiro está submetido a princípios informadores específicos, entre os quais destacamos os seguintes:

a. Princípio da proteção

A proteção do patrimônio espeleológico, que abrange atributos ambientais e culturais, é uma obrigação constitucionalmente imposta ao Poder Público, com a colaboração da comunidade, por força do que dispõe a Constituição Federal em seus arts. 23, III, IV, VI e VII, 216, V, § 1º e 225, § 1º, I, III, IV e VII. Em nível infraconstitucional, a proteção está prevista no art. 1º, caput, e 5-B do Decreto 99.556/90.

Desta forma, a ação protetiva em prol do patrimônio espeleológico não se trata de mera opção ou de faculdade discricionária do Poder Público, mas sim de imposição cogente, que obriga juridicamente todos os entes federativos.

Destaque-se que a proteção não se resume apenas à área da cavidade natural subterrânea, mas, ao contrário, abrange a sua área de influência (princípio da proteção do entorno).

O dever de proteção toca também aos cidadãos, nos termos do art. 216, § 1º, da Constituição Federal.

b. Princípio da prevenção

A prevenção de danos ao patrimônio cultural é uma das mais importantes imposições no que tange à matéria sob análise, sendo de se lembrar que nosso legislador constituinte estatuiu que meras ameaças (e não necessariamente danos) ao patrimônio cultural devem ser punidas na forma da lei (art. 216, § 4º). Ou seja, em termos de preservação do meio ambiente e do patrimônio cultural nosso ordenamento está orientado para uma posição de caráter fundamentalmente preventiva, voltada para o momento anterior à consumação do dano – o do mero risco.

Como salientado por Benjamin (2007): “Evitar a realização do dano passa a ser a regra e a meta

preponderantes; compensar ou recompor o dano torna-se um dever acessório, para a hipótese de falência ou insuficiência das medidas preventivas. Abandona-se o 'Direito de Danos' para chegar-se ao 'Direito de Riscos'”.

Pelo princípio da prevenção, toda e qualquer cavidade que ainda não foi objeto de avaliação de relevância (art. 2º do Decreto 99.556/90) deve ser presumida como de relevância máxima, de forma que a ela se aplica o regime jurídico do art. 3º do mesmo Decreto, que veda a ocorrência de impactos negativos em seu detrimento.

c. Princípio da precaução

De acordo com esse princípio, previsto expressamente no art. 15 da Declaração do Rio de Janeiro de 1992, onde existam ameaças de riscos sérios ou irreversíveis, não será utilizada a falta de certeza científica total como razão para o adiamento de medidas eficazes para se evitar a degradação ambiental.

O princípio impõe que não sejam tomadas decisões arriscadas, enquanto não sejam bem conhecidas cientificamente as possíveis consequências. Aplica-se, ainda, quando existir dúvidas sobre a efetividade das medidas de remediação, ou se os riscos envolvidos forem muito grandes, como no caso de energia nuclear (MATEO, 2003).

No caso, por exemplo, de dúvidas científicas sobre os impactos reais ao aquífero ou sobre a possibilidade de disponibilização de gases tóxicos ou radiativos em decorrência de atividades em áreas de ocorrências de cavidades, a atividade não deverá ser permitida.

d. Princípio da responsabilização

Além das medidas de prevenção, que nem sempre conseguem obstar a ocorrência de danos ao patrimônio espeleológico, necessária se faz a responsabilização dos causadores de prejuízos ao referido bem jurídico nos âmbitos administrativo, cível e criminal. O princípio da responsabilização decorre do que dispõe a Constituição Federal

em seu art. 216, § 4º, e art. 225 § 3º: “As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados”.

A destruição de uma cavidade natural subterrânea, por exemplo, implicará em sanções de ordem criminal (art. 62 da Lei 9.605/98), administrativa (art. 72 do Decreto 6.514/2008) e civil (art. 14, § 1º da Lei 6.938/81).

e. Princípio da conservação *in situ*

A regra é a conservação do patrimônio espeleológico em seu local de origem, a salvo de impactos negativos decorrentes de ações antrópicas ou atividades econômicas. A sua destruição só se justifica quando legalmente possível, por imperativos de interesse público, observado o necessário licenciamento ambiental.

Segundo o art. 19 da IN 02/2009 do MMA:

Art. 19. Qualquer impacto negativo irreversível deverá ser precedido de registro e armazenamento cartográfico e fotográfico, bem como de inventário e coleta de espeleotemas e elementos geológicos e biológicos representativos do ecossistema cavernícola, compreendendo o resgate, transporte adequado e a destinação a coleções científicas institucionais.

Na impossibilidade da conservação *in situ*, as respectivas medidas compensatórias devem ser direcionadas para o mais próximo possível do local da ocorrência do dano, pois a compensação deve guardar relação de proximidade geográfica com a área impactada e gerar benefícios concretos para o ecossistema lesado (STEIGLEDER, 2011).

f. Princípio da gestão racional

A gestão do patrimônio espeleológico (que tem origem em processos químicos ou físicos complexos, raros e demorados) deve ser feita não somente prevenindo danos, como veiculando o aproveitamento de recursos essenciais à vida humana e ao progresso tecnológico, com respeito pela sua fragilidade e tendencial finitude. Há

necessidade de se encontrar um ponto de equilíbrio entre a necessidade de continuar a utilizar o recurso e a necessidade – muitas vezes imperiosa – da sua preservação (GOMES, 2012).

Não por outra razão que a Constituição Federal estatui (art. 170, VI) que a ordem econômica deve observar a defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação.

g. Princípio do Poluidor Pagador

O princípio “quem polui paga” constitui uma autêntica pedra angular do direito ambiental. A sua aplicação pretende evitar que sejam produzidos danos ambientais ao se impor custos desmotivadores de ambições econômicas desmedidas (MATEO, 2003).

Assim, o empreendedor que desenvolver atividade potencialmente degradadora do patrimônio espeleológico deverá assumir todos os custos relacionados à pesquisa e à gestão dos bens, além da divulgação e publicação dos estudos científicos, resgate, guarda e socialização dos elementos retirados do ambiente cavernícola e seu entorno (responsabilidade pós-licenciamento). Também deve ser responsabilizado pelas obrigações de preservação, proteção e gestão permanentes das cavidades testemunho (aquelas apontadas como salvo-conduto para liberação de impactos a outra cavidade).

h. Princípio da solidariedade intergeracional

A defesa adequada dos direitos massificados pressupõe o reconhecimento da ética de alteridade, do respeito, do cuidado e da conservação dos interesses das gerações futuras, impondo uma atuação responsável em face do outro ainda não existente, dos ainda não nascidos, dos titulares de interesses sem rosto.

Enquanto integrante do meio ambiente e do patrimônio cultural, o patrimônio espeleológico é um bem de natureza difusa, transgeracional e indisponível, que deve ser preservado não só em benefício das presentes, mas, sobretudo, para as futuras gerações.

Segundo John Ruskin:

Deus nos emprestou a terra para a nossa vida; é uma grande responsabilidade. Ela pertence tanto àqueles que virão depois de nós, e cujos nomes já estão escritos no livro da criação, como a nós; e não temos direito, por qualquer coisa que façamos ou negligenciemos, de envolvê-los em prejuízos desnecessários, ou privá-los de benefícios cujo legado nos compete. Os homens não são capazes de beneficiar aqueles que estão com eles tanto quanto podem beneficiar os que virão depois deles; e de todos os púlpitos a partir dos quais a voz humana se faz ouvir, de nenhum ela alcança tão longe quanto do túmulo. (RUSKIN, 2008, p.67)

Mais do que mera exortação ética, o princípio da solidariedade intergeracional tem previsão constitucional expressa (art. 225, caput), impondo a reflexão, na tomada de decisões, sobre os impactos àqueles que ainda estão por vir.

i. Princípio da informação pública

Não é possível assegurar transparência na gestão, nem tampouco a participação e o controle social na tomada de decisões envolvendo o patrimônio espeleológico, sem que se tenha acesso pleno às informações ambientais, permitindo uma ampla divulgação dos dados existentes e a possibilidade de conhecimento e controle por parte da sociedade em geral.

O direito à informação sobre as políticas, atos e ações envolvendo o patrimônio espeleológico é circunstância essencial ao controle social do Poder Público, de forma a assegurar a atuação consciente e eficaz da sociedade em tal área. Esse princípio decorre dos arts. 5º, XXXII, 216, 1º, *in fine*, c/c 225, da CF/88, do art. XIX da Declaração Universal dos Direitos Humanos e do art. 13.1 da Convenção Americana de Direitos Humanos.

A gestão do patrimônio espeleológico deve ser democrática e transparente, pautando-se pela mais ampla publicidade, permitindo a promoção, reprodução e difusão das informações. O Poder Público deve assegurar que as informações sobre o patrimônio espeleológico, mais do que públicas, sejam atualizadas, completas, claras e verazes.

Somente com informação adequada poderá ser assegurada a efetiva participação popular na definição e controle de ações envolvendo o patrimônio espeleológico.

j. Princípio da participação popular

Decorrente do Princípio Democrático, o Princípio da participação popular expressa a ideia de que para a resolução dos problemas atinentes ao meio ambiente, deve ser dada especial ênfase à cooperação entre o Estado e a sociedade, através da participação dos diferentes grupos sociais na formulação e na execução da política de preservação dos bens naturais ou culturais.

Este princípio tem por fundamentos constitucionais o art. 1º, parágrafo único, o art. 216, § 1º e o art. 225, caput, da Carta vigente, que, conjugados, prescrevem à coletividade o direito e o dever de defender e preservar o meio ambiente para as presentes e futuras gerações.

No que tange ao patrimônio espeleológico, as audiências e consultas públicas que garantem participação em órgãos colegiados de gestão e deliberação e o direito de petição e de representação em relação a abusos ou desvios na proteção das cavidades naturais subterrâneas, são alguns dos instrumentos que podem materializar a aplicação do princípio da participação popular.

k. Princípio da educação espeleológica

A difusão do conhecimento sobre a importância da preservação do patrimônio espeleológico e a sensibilização da sociedade para a temática são corolários do princípio da educação ambiental, que tem assento em nossa Constituição Federal.

Há necessidade de que todos tenham consciência da importância da preservação do patrimônio espeleológico, despertando a noção de que também somos responsáveis pela sua preservação.

O princípio decorre do art. 216, § 1º, *in fine*, c/c 225 § 1º, VI da Constituição Federal de 1988. Ademais, o art. 27 da Convenção para a Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural, promulgada no Brasil pelo Decreto 80.978/77, decorrente da Conferência Geral da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura,

realizada em Paris, em 1972, estabeleceu que: “Os Estados-partes da presente Convenção esforçar-se-ão por todos os meios apropriados, especialmente por intermédio dos programas de educação e de informação, em intensificar o respeito e o apreço de seu povo pelo patrimônio cultural e natural”.

A educação ambiental e patrimonial deve estar presente em todos os projetos que envolvam a gestão do patrimônio espeleológico.

l. Princípio da cooperação internacional

A Constituição Federal do Brasil, em seu art. 4º, IX, estabelece como princípio nas suas relações internacionais a “cooperação entre os povos para o progresso da humanidade”. A cooperação deve ser entendida como uma política solidária dos diversos países, inclusive em razão da necessidade intergeracional de proteção dos bens ambientais e de valor cultural.

A Lei 9.605/98 dispôs em seu Capítulo VII sobre a cooperação internacional para a preservação do meio ambiente, estabelecendo no art. 77 que resguardados a soberania nacional, a ordem pública e os bons costumes, o Governo brasileiro prestará, no que concerne ao meio ambiente, a necessária cooperação a outro país, sem qualquer

ônus, quando solicitado para: I - produção de prova; II - exame de objetos e lugares; III - informações sobre pessoas e coisas; IV - presença temporária da pessoa presa, cujas declarações tenham relevância para a decisão de uma causa; e V - outras formas de assistência permitidas pela legislação em vigor ou pelos tratados de que o Brasil seja parte.

m. Princípio da neutralidade

Os atentados perpetrados contra os bens de valor científico ou cultural, qualquer que seja o povo a quem eles pertençam, constituem atentados contra o patrimônio cultural de toda a humanidade, uma vez que cada povo dá a sua contribuição à cultura mundial. A noção de respeito ao patrimônio cultural sintetiza o modo de comportamento legal em tempo de guerra e é uma obrigação presente em diversas convenções e no direito consuetudinário internacional (BORIES, 2005).

Enquanto bens de alto potencial científico para a explicação do surgimento e da evolução dos seres vivos (sobretudo do ser humano) sobre a terra, os sítios espeleológicos devem ser considerados como territórios neutros durante os tempos de paz ou de guerra (Figura 2).



Figura 2: Paleotoca na Serra do Gandarela. Foto: Flávio Fonseca do Carmo.

IMPACTOS AO PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO

Impactado por fatores naturais, mas, sobretudo, por atividades antrópicas (desmatamento, agropecuária, mineração, urbanização, industrialização, obras de infraestrutura, etc.), o patrimônio espeleológico, de natureza frágil e irrepetível, vem sofrendo danos decorrentes das mais diversas atividades sociais e econômicas, o que impõe a necessidade de definição de instrumentos e estratégias de preservação por parte do poder público e da coletividade.

No caso de cavernas em geossistemas ferrugi-

nosos, é notório que a atividade que mais causa impactos é a mineração de ferro (Figura 3). É importante destacar que a degradação do patrimônio espeleológico acarreta também danos à flora, fauna, bens arqueológicos e paleontológicos, bem como aos diversos serviços ecossistêmicos associados. Atualmente, predomina a ausência de uma avaliação estratégica de médio e longo prazo das implicações ambientais que afetam e afetarão, cada vez mais, a vida daqueles que dependem direta ou indiretamente desses geossistemas.



Figura 3: Furos de sondagem em canga no município de Ouro Preto.
Foto: Flávio Fonseca do Carmo.

BREVE HISTÓRICO DO REGIME JURÍDICO DE PROTEÇÃO DO PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO NO BRASIL

As primeiras regras de proteção ao patrimônio espeleológico brasileiro foram estabelecidas pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) que, em 1986, por meio de sua Resolução nº. 09, criou uma Comissão Especial para tratar do tema. Os trabalhos da Comissão culminaram na publicação da Resolução CONAMA nº. 05/1987, que aprovou o Programa Nacional de Proteção do Patrimônio Espeleológico.

A norma lançou as bases do cadastramento sistemático do Patrimônio Espeleológico e previu a inclusão, na Resolução CONAMA nº. 01/86, de obrigatoriedade de apresentação de Estudo de Impacto ambiental no caso de empreendimentos potencialmente lesivos ao Patrimônio Espeleológico Nacional. Também determinou a inclusão dos troglóbios (Figura 4) na relação de animais em perigo de extinção.

Na sequência, a própria Constituição Federal de 1988 instituiu as cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos e pré-históricos como bens da União (art. 20, X), elevando o status do patrimônio espeleológico.

Em 15 de junho de 1990, o IBAMA publicou a Portaria nº. 887, que instituiu, em seu art. 3º, a desafiadora limitação de uso das cavidades naturais subterrâneas apenas aos estudos de ordem técnico-científica, bem como às atividades de cunho espeleológico, étnico-cultural, turístico, recreativo e educativo. A portaria reafirmou, em seu art. 4º, a obrigatoriedade de elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) para atividades ou empreendimentos em áreas de potencial espeleológico, que direta ou indiretamente pudessem ser lesivos às cavernas.

Numa visão mais ecossistêmica, a Portaria nº. 887/90 também proibiu intervenções de qualquer natureza que pudessem comprometer cavidades naturais subterrâneas, tais como queimadas e desmatamentos (art. 5º), além de instituir a figura da “área de influência” de cavidades naturais subterrâneas (art. 6º), a qual seria definida caso a caso, com fundamento em estudos técnicos específicos. Até a conclusão dos referidos estudos, foi instituído um raio de proteção mínimo de 250

metros a partir da projeção em superfície do desenvolvimento linear da cavidade.

A publicação do Decreto Federal nº. 99.556, de 1º de outubro de 1990, revestiu de maior segurança jurídica algumas das regras da Portaria IBAMA nº. 887/90, especialmente no que tange à limitação de utilização das cavidades naturais subterrâneas dentro de condições que assegurassem sua integridade física. A norma foi um importante marco na conservação do patrimônio espeleológico, elevando as cavidades naturais subterrâneas à condição de “patrimônio cultural brasileiro”.

É importante mencionar, ainda, a Resolução CONAMA nº. 347/2004, decorrente da necessidade de incorporação de instrumentos de gestão do patrimônio espeleológico aos processos de licenciamento ambiental. A norma instituiu o Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE), que deveria constituir até hoje importante ferramenta de gestão e conservação de cavidades naturais subterrâneas, sendo sua operacionalização atribuição do IBAMA.

O regime estabelecido pelo Decreto Federal nº. 99.556/1990 perdurou até as alterações introduzidas pelo polêmico Decreto Federal nº. 6.640/2008.



Figura 4: Caramujo troglomórfico encontrado em caverna no município de Santa Bárbara.
Foto: Flávio Fonseca do Carmo

REGIME JURÍDICO ATUAL DO PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO

O regime jurídico de proteção do patrimônio espeleológico brasileiro está previsto, basicamente, na Portaria - IBAMA nº. 887/90, no Decreto 99.556/90 (alterado pelo Decreto nº. 6.640, de 2008), na Resolução CONAMA 347/2004 e nas Instruções Normativas MMA 02/2009 e 30/2012.

Até o advento do Decreto 6.640/2008, não havia normatização a respeito da classificação do grau de relevância das cavidades (seletividade), o que implicava na obrigação de proteção integral de todas elas, gerando alta conflituosidade em face de interesses de grandes empreendimentos, sobretudo das áreas de mineração e produção de energia elétrica.

Atualmente, como veremos adiante, as cavidades naturais subterrâneas devem ser classificadas segundo atributos fixados na normatização e, dependendo do seu grau de relevância, poderão ou não sofrer impactos negativos.

Abaixo, apontamos os principais aspectos do regime jurídico do patrimônio espeleológico brasileiro.

a. Necessidade de licenciamento ambiental

As áreas de ocorrência de patrimônio espeleológico, em geral presentes em zonas de rochas solúveis, são espaços extremamente frágeis sob a ótica ambiental.

Nesse sentido, a publicação “Biodiversidade em Minas Gerais: um Atlas para sua Conservação” (DRUMMOND, 2005) as reconheceu como áreas de extrema vulnerabilidade, recomendando expressamente² a exigência, no licenciamento ambiental de atividades modificadoras do meio ambiente a serem desenvolvidas em áreas de ocorrência de rochas solúveis, avaliação específica de seus impactos sobre o patrimônio cultural, arqueológico, paleontológico e espeleológico nelas existente, bem como a subordinação das autorizações ambientais a estudo prévio que demonstre a viabilidade ambiental da intervenção e avalie seus impactos sobre o aquífero. Tal estudo deverá necessariamente: a) estabelecer a recarga do aquífero cárstico por meio de técnicas de hidrogeologia; b) estabelecer a possível existência de vazios endocársticos por meio dos métodos e técnicas de geofísica aplicáveis; c) verificar a capacidade de exploração de água do sistema cárstico;

d) limitar as interferências sobre o aquífero à capacidade de exploração do sistema cárstico.

No mesmo sentido, o art. 50-A do Decreto 99.556/90 dispõe que a localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades, considerados efetiva ou potencialmente poluidores ou degradadores de cavidades naturais subterrâneas, bem como de sua área de influência, dependerão de prévio licenciamento ambiental.

Veja que, em conformidade com o princípio da prevenção, a norma exige o licenciamento ambiental clássico, de forma que estudos e procedimentos ambientais simplificados (tais como Plano de Controle Ambiental, Plano Ambiental Básico e Autorização Ambiental de Funcionamento) não podem fazer as vezes do Estudo de Impacto Ambiental formalmente definido, em se tratando de empreendimentos potencialmente degradadores de áreas de ocorrência de patrimônio espeleológico, sob pena de nulidade do ato praticado e da responsabilização do servidor público pela prática do crime tipificado no art. 67 da Lei 9.605/98³.

Com efeito, em casos tais, qualquer licença ou autorização concedida sem a elaboração e aprovação prévia do Estudo de Impacto Ambiental constitui-se ato inquinado de ilegalidade e, portanto, nulo de pleno direito.

Nesse sentido:

Preservação de cavernas e grutas – Exploração de jazida de calcário – Atividade que põe em risco as cavernas e grutas situadas nas proximidades da jazida e localizadas em propriedade do Estado – Ausência de Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, exigido pelo Decreto n. 99.556/90 – Cavernas e grutas preservadas e protegidas pelo Decreto Federal n. 99.274/90 e pela Resolução Conama – Impedimento legal para a atividade extrativa – Mantida sentença que julgou ação improcedente – Recurso improvido. (TJSP- Ap.Civ 008.661.5/2-00 – Rel. Ribeiro Machado – j. 09/12/1997)

A seguir (Quadro 1), apresenta-se um resumo das fases do licenciamento ambiental quando o empreendimento envolver impactos ao patrimônio espeleológico.

Etapa do Licenciamento	Etapas dos estudos espeleológicos
Licença Prévia – LP É concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade, aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação.	• Levantamento bibliográfico; • Avaliação do potencial espeleológico e prospecção espeleológica; • Topografia das cavernas; • Estudos geoespeleológicos; • Estudos bioespeleológicos; • Estudos socioeconômicos, históricos e culturais; • Análise de relevância; • Estudos para definição da área de influência das cavernas; • Avaliação dos impactos, medidas mitigadoras, monitoramento e medidas compensatórias.
Licença de Instalação – LI Autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante.	• Monitoramento de sítios espeleológicos; • Medidas para proteção de sítios espeleológicos; • Manejo de sítios espeleológicos; • Salvamento espeleológico; • Detalhamento de medidas compensatórias.
Licença de Operação – LO Autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinadas para a operação.	• Aprovação de estudos específicos desenvolvidos na fase de instalação – medidas condicionantes e compensatórias poderão ter vigência após a concessão da LO, sendo necessário o estabelecimento de um cronograma de execução e acompanhamento do órgão ambiental.

Quadro 1 – Fases do licenciamento ambiental

b. Conteúdo mínimo dos estudos de impacto ao patrimônio espeleológico

Quanto ao conteúdo mínimo dos estudos sobre o patrimônio espeleológico, o Centro Nacional de Estudo, Proteção e manejo de Cavernas (CECAV), que integra a estrutura do Instituto Chico Mendes de Proteção à Biodiversidade, editou as seguintes orientações básicas⁴:

1. Essas orientações estabelecem diretrizes básicas para a realização do levantamento espeleológico da área de influência de empreendimentos potencialmente lesivos ao Patrimônio Espeleológico, levando-se em consideração o princípio da precaução.
2. A prospecção exocárstica deverá ser realizada em toda a extensão da área afetada pelo empreendimento, para avaliar a ocorrência ou não de cavidades.

3. Os caminhamentos realizados para a prospecção devem contemplar todas as feições geomorfológicas típicas associadas às cavernas (geomorfologia cárstica), além de serem registrados e comprovados por meio das rotas armazenadas no GPS.
4. Caso ocorram cavidades nessas áreas, elas deverão ser identificadas, com suas características básicas descritas:
 - Coordenadas geográficas das cavidades existentes obtidos com equipamento de GPS, em graus decimais, datum WGS 84 e a partir da captura de sinais advindos de um mínimo de 4 unidades bem distribuídas na constelação dos satélites, no ponto onde localiza-se as bases topográficas “zero” das entradas da cavidade;
 - Denominação local;

- Município, nome da fazenda ou da região em que se insere;
 - Dados de identificação do proprietário da área onde a caverna está inserida;
 - Altitude;
 - Topografia detalhada da cavidade;
 - Projeção horizontal da área de influência (mínimo 250 metros);
 - Descrição das entradas e formas de acessos;
 - Classificação da caverna quanto aos aspectos hidrológicos e morfológicos;
 - Registro fotográfico.
5. Para a realização do Diagnóstico Ambiental da área de ocorrência de cavernas deverão ser realizados estudos temáticos para os meios bióticos e abióticos como:
- Caracterização das unidades estratigráficas onde se insere a caverna;
 - Caracterização estrutural, com referência e identificação da ocorrência de falhas, dobras, fraturas e planos de acamamento;
 - Sedimentologia clástica e química da rocha encaixante;
 - Identificação de áreas de risco geotécnico, com ênfase nas zonas de ocorrência de blocos abatidos e tetos ou paredes com rachaduras (locais passíveis de monitoramento);
 - Identificação de processos erosivos nas áreas próximas ao patrimônio espeleológico e que apresentem potencial de risco à sua integridade;
 - Descrição e caracterização dos espeleotemas (frágeis, raros) e demais depósitos sedimentares (aluviais e coluviais);
 - Caracterização das feições exocársticas ou pseudo-cársticas;
 - Descrição da dinâmica dos processos geomorfológicos ativos na cavidade;
 - Caracterização da morfologia endocárstica;
 - Descrição da área de ocorrência, tipo, geometria, litologia, estrutura geológica, propriedade física, hidrodinâmica e outros aspectos do(s) aquífero(s);
 - Caracterização das áreas e dos processos de recarga, circulação e descarga do(s) aquífero(s);
 - Inventário dos pontos de absorção d'água;
 - Indicação da direção dos fluxos das águas subterrâneas;
 - Descrição e controle altimétrico dos corpos d'água, lago subterrâneo, sumidouro, surgência, ressurgência, com identificação de hipóteses de origem;
 - Avaliação das relações existentes entre as águas subterrâneas e superficiais, assim como as de outros aquíferos;
 - Identificação dos níveis de poluição e de prováveis fontes poluidoras (locais passíveis de monitoramento);
 - Drenagens superficiais identificáveis (perene / intermitente);
 - Levantamento de informações fluviométricas;
 - Caracterização do sistema hidrodinâmico, identificando: as áreas com diferentes comportamentos frente às enchentes (risco de enchentes, elevação do nível de base);
 - Caracterização físico-química e bacteriológica dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, em cavernas utilizadas para turismo;
 - Descrição e caracterização dos jazimentos e respectivos fósseis encontrados no interior e/ou na área de influência da caverna;
 - Riscos potenciais à integridade dos fósseis ou jazimentos, principalmente, em relação às atividades hidrelétricas;
 - Dados climáticos das áreas externas com dados históricos das estações mais próximas;
 - Levantamento fisionômico e florístico na área de influência da caverna, com detalhamento às proximidades das entradas e clarrabóias, dolinas;
 - Levantamento qualitativo e quantitativo da fauna cavernícola considerando a sazonalidade;

dade climática, utilizando técnicas consagradas (busca ativa, puçá e covo);

- Levantamento da quiropterofauna, por amostragem, utilizando, no mínimo, rede de neblina;
- Identificação de espécies migratórias, ameaçadas, raras, endêmicas e nocivas ao ser humano;
- Caracterização das interações ecológicas da fauna cavernícola e desta com o ambiente externo.

Na existência de uma ou mais comunidades na área de estudo que mantenha inter-relação com as cavidades naturais existentes, deverão ser levantados e analisados de forma integrada os seguintes estudos:

- Apresentar descrição dessa comunidade;
- Descrição das condições atuais de uso e ocupação do solo, das águas superficiais e subterrâneas;
- Descrição do potencial econômico, científico, educacional, turístico e/ou recreativo das cavidades;
- Descrição das manifestações culturais que ocorram nas proximidades e no interior da caverna como: cultos religiosos, vestígios de caça e pesca, visitação turística;
- Na existência de sítios arqueológicos na área de estudo, esses deverão ser caracterizados e descritos, indicando provável dinâmica deposicional, seguindo as normas e diretrizes do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN.

6. Como produto desse levantamento deverá ser apresentado, em escala de detalhe que permitam uma visualização:

- Mapa de Situação do Empreendimento contemplado no mínimo, os seguintes dados:
- Topografia detalhada da área do empreendimento com indicação das curvas de nível;
- Caminhamentos percorridos;
- Feições geológicas e geomorfológicas (cársticas e/ou pseudo-cársticas) como

dolinas, sumidouros, ressurgências;

- Vias de acesso e os corpos d'água;
- Índícios arqueológicos e paleontológicos;
- Cota de máxima de inundação, localização da barragem, da câmara de carga e da casa de força, no caso de empreendimentos hidrelétricos;
- Linha do empreendimento e poligonal da área de estudo; no caso de empreendimentos lineares;
- Lavra atual, pit final, área do polígono do Decreto de Lavra; no caso de empreendimentos minerários;
- Área do receptivo e demais estruturas turísticas como banheiros, estacionamentos, restaurantes, entre outros.

c. Equipe multidisciplinar

Para a análise adequada dos impactos ao patrimônio espeleológico no âmbito dos estudos ambientais, necessário se faz a presença de profissionais habilitados e capacitados para o desenvolvimento a contento desses trabalhos, tais como biólogos, geólogos, arqueólogos, paleontólogos, geógrafos, etc. A equipe multidisciplinar deve contar com profissionais habilitados e com comprovada experiência nas diversas disciplinas envolvidas na classificação das cavidades naturais, sob pena de nulidade dos estudos.

Herman Benjamin (1992) assinala a multidisciplinaridade como um dos princípios reitores dos Estudos Ambientais, registrando que o Estudo de Impacto Ambiental exige, na sua elaboração, um trabalho conjunto e sistemático de diversas ciências, com vários especialistas de diferentes disciplinas. E acrescenta: “atentaria contra a multidisciplinaridade o predomínio de uma determinada especialidade na equipe, com lacunas sensíveis em campos do conhecimento necessários a serem abordados” (BENJAMIN, 1992, p. 45).

Sobre a responsabilidade da equipe incumbida dos estudos, Álvaro Mirra (2005) adverte que o sistema normativo vigente impõe a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental por profissionais legalmente habilitados, os quais, pelas características

das análises técnicas a serem efetuadas e pela amplitude do estudo, devem se reunir e formar uma equipe multidisciplinar. Tais profissionais, ainda que vinculados ou dependentes do empreendedor e com seu trabalho pago por este, pela influência que exercem sobre a seriedade e a moralidade do Estudo de Impacto Ambiental e do processo de licenciamento respectivo, são mais do que nunca responsáveis pelas informações e conclusões apresentadas, inclusive sobre o prisma jurídico, nas esferas civil, penal e administrativa.

d. Classificação segundo o grau de relevância

De acordo com o Decreto 99.556/90 (alterado pelo Decreto 6.640/2008), o órgão ambiental competente, no âmbito do processo de licenciamento ambiental, deverá classificar o grau de relevância da cavidade natural subterrânea, observando os

critérios estabelecidos pelo Ministério do Meio Ambiente.

A classificação das cavernas nos graus de relevância máximo, alto, médio e baixo são determinados “pela análise de atributos ecológicos, biológicos, geológicos, hidrológicos, paleontológicos, cênicos, histórico-culturais e socioeconômicos, avaliados sob enfoque regional e local” (art. 2º). Para cada atributo, deverão ser observados os graus de importância, divididos em acentuados, significativos ou baixos (art. 2º, § 3º).

O grau de relevância de uma cavidade natural subterrânea (que reúne um complexo de valores de diferentes matizes) deve ser definido pela análise integrada e conglobante de todos os seus atributos, não se admitindo avaliações fracionadas que, obviamente, comprometem a visão do todo e a adequada tomada de decisão sobre o seu destino, que pode variar entre a destruição total ou a preservação permanente (Quadro 2).

Grau de relevância	Atributos para classificação	Regime Jurídico	Medida Compensatória
Máximo	A cavidade deve possuir pelo menos um dos seguintes atributos: I - gênese única ou rara; II - morfologia única; III - dimensões notáveis em extensão, área ou volume; IV - espeleotemas únicos; V - isolamento geográfico; VI - abrigo essencial para a preservação de populações geneticamente viáveis de espécies animais em risco de extinção, constantes de listas oficiais; VII - hábitat essencial para preservação de populações geneticamente viáveis de espécies de troglóbios endêmicos ou relíctos; VIII - hábitat de troglóbio raro; IX - interações ecológicas únicas; X - cavidade testemunho; ou XI - destacada relevância histórico-cultural ou religiosa.	A cavidade natural subterrânea com grau de relevância máximo e sua área de influência não podem ser objeto de impactos negativos irreversíveis, sendo que sua utilização deve fazer-se somente dentro de condições que assegurem sua integridade física e a manutenção do seu equilíbrio ecológico.	Não se aplica.

Quadro 2 - Quadro-síntese do regime jurídico das cavidades naturais subterrâneas, de acordo com o Decreto 99.556/90

Grau de relevância	Atributos para classificação	Regime Jurídico	Medida Compensatória
Alto	Cavidade cuja importância de seus atributos seja considerada, nos termos do ato normativo: I - acentuada sob enfoque local e regional; ou II - acentuada sob enfoque local e significativa sob enfoque regional.	A cavidade natural subterrânea, classificada com grau de relevância alto, poderá ser objeto de impactos negativos irreversíveis, mediante licenciamento ambiental.	No caso de empreendimento que ocasione impacto negativo irreversível em cavidade natural subterrânea com grau de relevância alto, o empreendedor deverá adotar, como condição para o licenciamento ambiental, medidas e ações para assegurar a preservação, em caráter permanente, de duas cavidades naturais subterrâneas, com o mesmo grau de relevância, de mesma litologia e com atributos similares à que sofreu o impacto, que serão consideradas cavidades testemunho. A preservação das cavidades naturais deverá, sempre que possível, ser efetivada em área contínua e no mesmo grupo geológico da cavidade que sofreu o impacto. Não havendo, na área do empreendimento, outras cavidades representativas que possam ser preservadas sob a forma de cavidades testemunho, o Instituto Chico Mendes poderá definir, de comum acordo com o empreendedor, outras formas de compensação.
Médio	Cavidade cuja importância de seus atributos seja considerada, nos termos do ato normativo: I - acentuada sob enfoque local e baixa sob enfoque regional; ou II - significativa sob enfoque local e regional.	A cavidade natural subterrânea, classificada com grau de relevância médio, poderá ser objeto de impactos negativos irreversíveis, mediante licenciamento ambiental.	No caso de empreendimento que ocasione impacto negativo irreversível em cavidade natural subterrânea com grau de relevância médio, o empreendedor deverá adotar medidas e financiar ações, nos termos definidos pelo órgão ambiental competente, que contribuam para a conservação e o uso adequado do patrimônio espeleológico brasileiro, especialmente das cavidades naturais subterrâneas com grau de relevância máximo e alto.
Baixo	Cavidade cuja importância de seus atributos seja considerada, nos termos do ato normativo: I - significativa sob enfoque local e baixa sob enfoque regional; ou II - baixa sob enfoque local e regional.	A cavidade natural subterrânea, classificada com grau de relevância baixo, poderá ser objeto de impactos negativos irreversíveis, mediante licenciamento ambiental.	No caso de empreendimento que ocasione impacto negativo irreversível em cavidade natural subterrânea com grau de relevância baixo, o empreendedor não estará obrigado a adotar medidas e ações para assegurar a preservação de outras cavidades naturais subterrâneas.

Quadro 2 - Quadro-síntese do regime jurídico das cavidades naturais subterrâneas, de acordo com o Decreto 99.556/90

A classificação de cavidades naturais subterrâneas a serem impactadas por empreendimentos e atividades de qualquer natureza deve preceder a análise de viabilidade do empreendimento, ou seja, deve ocorrer na fase de licença prévia. Tal afirmação decorre da própria lógica, já que a viabilidade do empreendimento só poderá ser atestada diante da ausência de impeditivos técnicos e normativos.

Caso ocorra caverna de relevância máxima ou diante da impossibilidade técnica e financeira de compensação pela supressão de cavidades de graus de relevância alto ou médio, ficaria inviabilizado o empreendimento. No mesmo sentido, é fundamental que o raio de influência da cavidade seja definido na fase de licença prévia, já que suas dimensões podem afetar e tornar inviável o projeto proposto.



Figura 5: Caverna destruída nas obras de implantação da estrada MG-129, no município de Catas Altas. Foto: Flávio Fonseca do Carmo.

GEOSSISTEMAS FERRUGINOSOS

De acordo com Carmo (2010), vários trabalhos reconhecem a importância das áreas metalíferas, ou seja, que contêm altas concentrações de metais no solo/substrato, para a conservação da diversidade biológica, sendo consideradas centros de endemismo e especiação de plantas metalófitas. Cerca de 10% de todas as plantas raras catalogadas para o Brasil ocorrem em áreas metalíferas, sendo que 80% desse patrimônio biológico está associado às cangas e às formações ferríferas (JACOBI et al., 2011).

Em Minas Gerais, o Quadrilátero Ferrífero, reconhecido pela riqueza florística e elevado grau de endemismo e ameaça, é marcado pela ocorrência dos campos ferruginosos sobre canga⁵, com elevada ocorrência de cavernas, tendo sido classificado como área de importância biológica especial para conservação da flora (DRUMMOND et al., 2005).

A mineração é o principal agente de alteração ambiental nas áreas metalíferas. Em pouco mais de 40 anos já foram irreversivelmente perdidos aproximadamente 7.340 ha de cangas no Quadrilátero Ferrífero, cerca de 40% da área de referência total, sendo a mineração responsável pela eliminação de 6.243 ha. A ameaça a esses ecossistemas únicos é reforçada pela sobreposição praticamente total de títulos minerários de ferro às cangas do Quadrilátero Ferrífero (CARMO, op. cit.).

Ainda segundo Carmo,

O esboço inicial para atribuir um valor para os serviços ambientais das formações ferreiras bandadas - cujas couraças de cangas funcionam como importantes áreas de recarga hídrica - resultou em valores anuais superiores a um bilhão de reais, quando estimados a partir da vazão específica, e a

valores superiores a nove bilhões de reais quando estimados a partir da reserva explotável. Estes atributos, quando analisados em conjunto aos ecossistemas subterrâneos, ambientes alagáveis (lagoas e brejos) e ao patrimônio geoambiental, histórico e arqueológico ratificam a importância intrínseca, material e imaterial das áreas de cangas para a conservação ambiental em Minas Gerais. (CARMO, op. cit, p.66).



Figura 6 – Platô de canga no Parque Estadual da Serra do Rola Moça, município de Ibirité. Foto: Flávio Fonseca do Carmo

Os geossistemas ferruginosos são objeto de grande preocupação. Uma vez que sofrem exploração ou intervenção, não é possível a “reestruturação” do substrato que permitiu o desenvolvimento de seus fatores bióticos e abióticos. A perda associada à remoção da canga é irreversível, e não pode ser mitigada ou compensada pela recuperação de áreas equivalentes, justamente pela impossibilidade de reconstituição daquelas características únicas de um geossistema que evoluiu por bilhões de anos (CARMO, op. cit.).

OUTROS INSTRUMENTOS GERAIS DE PROTEÇÃO DO PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO

Conquanto os bens espeleológicos sejam protegidos genericamente *ex vi legis*, ou seja, por força do Decreto 99.556/90, existem outros instrumentos jurídicos que podem robustecer a sua proteção, submetendo-os a regimes jurídicos mais restritivos.

Abaixo elencamos alguns deles.

a) Unidades de conservação

As unidades de conservação são espaços territoriais com limites definidos e características ambientais (naturais, culturais ou artificiais) relevantes, formalmente reconhecidos pelo Poder Público, com objetivos de conservação. Elas se submetem a um regime especial de administração e são objeto de medidas administrativas específicas de proteção.

Um dos objetivos expressos do Sistema Nacional de Unidades de Conservação, regulamentado pela Lei 9.985/2000, é exatamente “proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural” (art. 4º, VII).

b) Ocorrência de Mata Atlântica e ecossistemas associados

A verificação de ocorrência de vegetação protegida sobre áreas de relevância espeleológica pode ser uma importante estratégia de conservação de cavernas.

Os geossistemas ferruginosos, por exemplo, abrigam diversos fatores bióticos e abióticos pecu-

liares. Tais fatores, individualmente, podem ser objeto de proteção legal específica, que acaba se aplicando ao local onde ocorrem como um todo.

A flora, caracterizada nessas áreas pelo elevado grau de endemismo, é alvo de proteção da Lei Federal n. 11.428/2006, já que a vegetação campestre ocorre de forma associada às áreas de Mata Atlântica.

A Lei n.º. 11.428/2006 não incluiu a mineração em seu rol de atividades de utilidade pública ou de interesse social. Previu, porém, a possibilidade de supressão de vegetação secundária, em estágios avançado ou médio de regeneração, para a implantação de atividades minerárias, em regime próprio e excepcional. A atividade só pode ser autorizada mediante licenciamento ambiental, condicionado à apresentação de Estudo Prévio de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), pelo empreendedor, e desde que demonstrada a inexistência de alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto, além da possibilidade técnica de compensação. (CHIODI, 2013)

Essa lei pode ser um instrumento relevante para a conservação de cavernas ferruginosas. A regra é a utilização das normas mais protetivas. Assim, quando a legislação relativa ao regime de conservação e uso do patrimônio espeleológico permitir a intervenção pela ausência do grau máximo de relevância, deve ser verificada a possibilidade de aplicação de vedação legal em relação à supressão de vegetação que ocorre sobre a caverna.

c) Proteção de mananciais

É comum a existência de importantes aquíferos associados ao patrimônio espeleológico. É o caso dos geossistemas ferruginosos do Quadrilátero Ferrífero, onde ocorre importante sistema de aquíferos, alguns dos quais fundamentais ao abastecimento público da região metropolitana de Belo Horizonte. A Lei Estadual n.º. 10.793/1992, que dispõe sobre a proteção de mananciais destinados ao abastecimento público no Estado de Minas Gerais, veda a instalação, nas bacias de mananciais, de atividade extrativa mineral que comprometa os padrões mínimos da qualidade das águas (art. 2º, II) e institui que, nestas áreas, o poder público criará incentivos à recuperação e conservação.

d) Corredores Ecológicos

Previstos na Lei 9.985/2000, os corredores ecológicos são porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais.

Eles podem ser definidos de forma a integrar áreas de ocorrência de sítios espeleológicos.

e) Tombamento

As cavidades naturais subterrâneas podem ser objeto de tombamento se forem dotadas de elementos culturais ou naturais que justifiquem a sua proteção por tal instrumento, cujo regime jurídico é estabelecido pelo Decreto-lei 25, de 1937.

Uma vez tombada, a cavidade não poderá, em hipótese alguma, ser destruída, demolida ou mutilada (art. 17) e ficará sob a especial vigilância do ente tombador (art. 20).

f) Reserva Legal

De acordo com o Código Florestal (Lei 12.651/2012), a reserva legal é a área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa.

Segundo o art. 14 da Lei 12.651, a localização da área de Reserva Legal no imóvel rural deverá levar em consideração os seguintes estudos e critérios: I - o plano de bacia hidrográfica; II - o Zoneamento Ecológico-Econômico; III - a formação de corredores ecológicos com outra Reserva Legal, com Área de Preservação Permanente, com Unidade de Conservação ou com outra área legalmente protegida; IV - as áreas de maior importância para a conservação da biodiversidade; e V - as áreas de maior fragilidade ambiental. Assim, a reserva legal pode ser instituída a fim de também proteger o patrimônio espeleológico.

g) Área de Preservação Permanente

Nos termos do Código Florestal (Lei 12.651/2012), podem ser declaradas de interesse social por ato do Chefe do Poder Executivo as áreas cobertas com florestas ou outras formas de vegetação destinadas, entre outras finalidades, a proteger sítios de excepcional beleza ou de valor científico, cultural ou histórico, em que se enquadram as cavidades naturais subterrâneas.

Como efeitos da declaração destacam-se a obrigação de conservação da vegetação nativa situada em Área de Preservação Permanente e a limitação de intervenções somente nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental.

h) Área de Proteção Especial

As Áreas de Proteção Especial estão previstas Lei de Parcelamento do Solo Urbano (arts. 13, I e 14 da Lei Federal nº. 6.766/76), que facultou aos Estados, através de Decreto, a sua instituição com o objetivo de se proteger os mananciais, o patrimônio cultural, histórico, paisagístico e arqueológico.

Podemos destacar como exemplo desse instrumento protetivo em Minas Gerais a Área de Proteção Especial (APE), criada pelo Decreto nº. 20.597/80 (alterado Lei Estadual 18.043/2009), que abrangendo parte dos territórios dos Municípios de Lagoa Santa, Pedro Leopoldo e Matozinhos, abriga hidrografia com componentes fluviais de extrema relevância, além de sítios espeleológicos e paleontológicos de grande valor, com componentes da megafauna pleistocênica extinta, além de vestígios da ocupação humana pré-histórica no Brasil, considerados de extrema importância científica, entre os quais ossos de cerca de 12 mil anos.

De acordo com o Decreto:

V. ficam declaradas de preservação permanente as áreas:

- a)** necessárias à proteção de monumentos naturais notáveis, sítios arqueológicos, paleontológicos e espeleológicos;
- b)** necessárias à proteção de espécies da flora ou da fauna ameaçadas de extinção ou endêmicas;

- c)** necessárias à criação ou à manutenção de corredores ecológicos entre áreas protegidas;
- d)** definidas como prioritárias para a conservação da biodiversidade, nos termos da rede de Áreas Protegidas conforme previsto no Decreto nº. 44.500, de 3 de abril de 2007, observado o zoneamento ecológico econômico da área de proteção ambiental APA Carste Lagoa Santa;
- e)** necessárias à recarga hídrica da área cárstica; e
- f)** de dolinas e as áreas sob sua influência.

VI. a exploração ou a supressão de vegetação nativa nas áreas não declaradas de preservação permanente, quando admissível e executada com observância da legislação florestal pertinente, atenderá aos seguintes critérios:

- a)** implantação de empreendimentos novos, preferencialmente, em áreas já substancialmente alteradas ou degradadas;
- b)** manifestação do órgão gestor da APA Carste Lagoa Santa; e
- c)** compensação ambiental por meio da instituição de Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN - dentro da APE, em área equivalente, em extensão e características ecológicas, à área a ser desmatada.

VII. a concessão de outorga de água e a autorização ou licenciamento de qualquer empreendimento ou atividade modificadora do meio ambiente dependerão de:

- a)** avaliação específica de seus impactos sobre o patrimônio cultural, arqueológico, paleontológico, espeleológico e turístico;
- b)** estudo prévio que demonstre a viabilidade ambiental da intervenção e avalie seus impactos sobre o aquífero cárstico; e
- c)** Estudo de Impacto Ambiental - EIA -, conforme previsto no Decreto Federal nº. 99.556, de 1º de outubro de 1990.

i) Área Verde Urbana

Previstas no Código Florestal, as áreas verdes urbanas são espaços, públicos ou privados, com predomínio de vegetação, preferencialmente nativa, natural ou recuperada, previstos no Plano Diretor, nas Leis de Zoneamento Urbano e Uso do Solo do Município, indisponíveis para construção de moradias, destinados aos propósitos de recreação,

lazer, melhoria da qualidade ambiental urbana, proteção dos recursos hídricos, manutenção ou melhoria paisagística, proteção de bens e manifestações culturais.

Todo parcelamento do solo urbano deve ter sua área verde, que pode ser alocada com o objetivo de contribuir com a proteção de ocorrências espeleológicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A conservação das cavernas ferruginosas, assim como de cavernas ocorrentes em outras litologias, depende do estabelecimento de políticas públicas que incluam a evolução da legislação ambiental, sua correta aplicação, a definição de áreas prioritárias e ecologicamente estratégicas para criação e regularização de Unidades de Conservação de Proteção Integral e a harmonização das políticas ambiental, econômica e social.

Quanto ao aspecto dominial, as cavidades naturais subterrâneas, que integram o patrimônio espeleológico nacional, são bens da União. Entretanto, o patrimônio espeleológico constitui-se de um complexo de valores ambientais e culturais que o caracterizam como bem de natureza difusa (pertence a todos ao mesmo tempo em que não pertence, de forma individualizada, a qualquer pessoa) e de conteúdo não-patrimonial.

A especial proteção jurídica conferida ao patrimônio espeleológico justifica-se em razão da rele-

vância dos atributos naturais e culturais a ele associados e de sua alta vulnerabilidade a alterações ambientais. Enquanto parcela integrante do meio ambiente natural e cultural, o patrimônio espeleológico brasileiro está submetido a princípios informadores específicos.

No caso de cavernas em cangas localizadas no Quadrilátero Ferrífero, considerando o conhecimento existente acerca da extensão, localização e caracterização dos afloramentos onde ocorrem⁶, o planejamento de seu uso e conservação é viável, mas atinge, de forma direta, o interesse de grandes empreendimentos, principalmente minerários. Nesse sentido, é fundamental que licenciamentos ambientais de empreendimentos de significativo impacto ambiental, inseridos num mesmo contexto regional, sejam avaliados de forma integrada.

O regime jurídico de proteção do patrimônio espeleológico brasileiro está previsto, basicamente, na Portaria - IBAMA nº. 887/90, no Decreto 99.556/90 (alterado pelo Decreto nº. 6.640, de 2008), na Resolução CONAMA 347/2004 e nas Instruções Normativas MMA 02/2009 e 30/2012. Conquanto os bens espeleológicos sejam protegidos genericamente ex vi legis, ou seja, por força do Decreto 99.556/90, existem outros instrumentos jurídicos que podem robustecer a sua proteção, submetendo-os a regimes jurídicos mais restritivos. A proteção legal de outros atributos ambientais, como flora, fauna e serviços ecossistêmicos, pode ser utilizada como importante instrumento de conservação dos geossistemas ferruginosos e suas cavidades, especialmente diante da fragilização da legislação, ocorrida com a publicação do Decreto Federal nº 6.640/2008.



Figura 7 -Caverna desenvolvida em canga no município de Ouro Preto (Foto: Flávio Fonseca do Carmo)

NOTAS

¹ Área que compreende os elementos bióticos e abióticos, superficiais e subterrâneos, necessários à manutenção do equilíbrio ecológico e da integridade física do ambiente cavernícola (Res. CONAMA 347, art. 2º, IV).

² A segunda edição do Atlas dá sequência ao trabalho realizado em 1998, aprovado pelo COPAM – Conselho Estadual de Política Ambiental – por meio da Deliberação Normativa 55 de 13 de junho de 2002, que significou o reconhecimento das informações contidas no Atlas como um instrumento básico para a formulação das políticas estaduais de conservação.

³ Art. 67. Conceder o funcionário público licença, autorização ou permissão em desacordo com as normas ambientais, para as atividades, obras ou serviços cuja realização depende de ato autorizativo do Poder Público: Pena - detenção, de um a três anos, e multa. Parágrafo único. Se o crime é culposo, a pena é de três meses a um ano de detenção, sem prejuízo da multa.

⁴ Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/index.php?id_menu=256>

⁵ As cangas constituem uma couraça que recobre insularmente formações ferreiras e, por conseguinte, os depósitos de minério de ferro das maiores províncias minerais do país (CARMO, 2010).

⁶ A área total das cangas atinge, atualmente, cerca de 11.170 ha, distribuídos entre 225 afloramentos com áreas médias de 49,7 ha. Cerca de 80% da área total das cangas (107 afloramentos ferruginosos) estão criticamente ameaçadas de extinção, pois distam menos de 500 m de locais de extração de minério (CARMO, 2010, p.50-57)

REFERÊNCIAS

- BENJAMIN, A. H. de V. e. Os estudos de impacto ambiental como limites da discricionariedade administrativa. *Revista Forense*, Rio de Janeiro, n. 317, p. 25-45, jan./mar. 1992.
- BENJAMIN, A. H. V. e. A insurreição da aldeia global contra o processo civil clássico: apontamentos sobre a opressão e a libertação judiciais do meio ambiente e do consumidor. *BDJur*, Brasília, DF. Disponível em: <www.diramb.gov.br/data/basedoc/TXT_D_9270_1_0001.htm> Acesso em: jan. 2007.
- BORIES, C. *Les bombardements serbes sur la vieille ville de Dubrovnik*. La protection internationale des biens culturels. Paris. A. Pedone, 2005.
- CARMO, F. F. do. *Importância Ambiental e Estado de Conservação dos Ecossistemas de Cangas no Quadrilátero Ferrífero e Proposta de Áreas-Alvo para a Investigação e Proteção da Biodiversidade em Minas Gerais*. Belo Horizonte, 2010. 98 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre) – Departamento de Biologia, Universidade Federal de Minas Gerais, 2010.
- CHIODI, C. K. A aplicação do regime jurídico de proteção da Mata Atlântica aos campos ferruginosos. In: BADINI, L. *Meio Ambiente*. Belo Horizonte: Editora Del Rey, 2013. Cap. 13. 379 p.
- DRUMMOND, G. M. et al. *Biodiversidade de Minas Gerais*. 2. ed. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2005.
- GOMES, C. A. *Introdução ao direito do ambiente*. Lisboa: AAFDL. 2012.
- ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade / CECAV – Centro Nacional de Estudo, Proteção e Manejo de Cavernas. *3º Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, 2011.
- JACOBI, C.M.; CARMO, F.F.; CAMPOS, I.C. Soaring Extinction Threats to Endemic Plants in Brazilian Metal-Rich Regions. *AMBIO*, Oslo, v. 40, n. 5, p. 540-543, 2011.
- MACHADO, P. A. L. *Direito Ambiental Brasileiro*. 9. ed. São Paulo: Malheiros. 2001.
- MARCHESAN, A. M. M. Inquérito civil público e ação civil pública na tutela do patrimônio cultural. In: ANDRADE, R. R. et al. (Orgs.). *Anais do 1º Encontro Nacional do Ministério Público na Defesa do Patrimônio Cultural*. Goiânia: Instituto Centro Brasileiro de Cultura, 2004.
- MATEO, R. M. *Manual de Derecho Ambiental*. Navarra: Arazandi. 3. ed. 2003.
- MIRANDA, M. P. S. *Tutela jurídica do patrimônio cultural brasileiro*. Belo Horizonte: Del Rey, 2006.
- MIRRA, Á. L. V. O controle judicial do conteúdo dos estudos de impacto ambiental. In: FREITAS, V. P. de. (Coord.). *Direito Ambiental em Evolução 4*. Curitiba: Juruá, 2005.
- RUSKIN, J. *A lâmpada da memória*. Cotia: Ateliê Editorial, 2008.
- STEIGLEDER, A M. *Responsabilidade Civil Ambiental*. As dimensões do dano ambiental no direito brasileiro. 2. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2011.