

Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados

Centro de Documentação e Informação

Coordenação de Biblioteca

<http://bd.camara.gov.br>

"Dissemina os documentos digitais de interesse da atividade legislativa e da sociedade."



AS CAVIDADES NATURAIS
SUBTERRÂNEAS E
O DECRETO Nº 6.640/2008

Roseli Senna Ganem

Consultora Legislativa da Área XI
Meio Ambiente e Direito Ambiental, Organização Territorial,
Desenvolvimento Urbano e Regional, Trânsito e Transportes

ESTUDO

OUTUBRO/2009



Câmara dos Deputados
Praça 3 Poderes
Consultoria Legislativa
Anexo III - Térreo
Brasília - DF

I – Introdução	3
II – Ecologia de cavernas	4
III – Levantamento de cavidades subterrâneas naturais do Brasil.....	6
IV – Legislação anterior ao Decreto nº 6.640/2008	8
V - O Decreto nº 6.640/2008 e a Instrução Normativa MMA nº 2/2009	10
VI - Conclusão	26
ANEXO I.....	29
ANEXO II	33

© 2009 Câmara dos Deputados.

Todos os direitos reservados. Este trabalho poderá ser reproduzido ou transmitido na íntegra, desde que citados o autor e a Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados. São vedadas a venda, a reprodução parcial e a tradução, sem autorização prévia por escrito da Câmara dos Deputados.

Este trabalho é de inteira responsabilidade de seu autor, não representando necessariamente a opinião da Câmara dos Deputados.

AS CAVIDADES NATURAIS SUBTERRÂNEAS E O DECRETO Nº 6.640/2008

Roseli Senna Ganem

I – INTRODUÇÃO

As cavidades naturais subterrâneas ou cavernas constituem ecossistemas peculiares, devido à ausência de luz e de verde vegetal. Uma caverna abrange um complexo sistema de canais horizontais e verticais subterrâneos formados pela ação da água sobre a rocha matriz ou pelo desmoronamentos de rochas.

De acordo com o Decreto nº 99.556, de 1º de outubro de 1990, alterado pelo Decreto nº 6.640, de 7 de novembro de 2008, art. 1º, parágrafo único, cavidade natural subterrânea é “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”.

Marra (2001) destaca diversos benefícios ecológicos, turísticos, científicos e culturais das cavidades naturais subterrâneas. Elas constituem sítios geológicos, arqueológicos e paleontológicos importantes e abrigam espécies endêmicas e ameaçadas de extinção. São reservatórios de água e, devido à sua grande beleza cênica e a suas formas bizarras, possibilitam o desenvolvimento de atividades de lazer e do ecoturismo.

As cavernas constituem um amplo campo de pesquisa em ambientes delicados (MARRA, 2001) e despertam grande curiosidade entre leigos e cientistas. Espeleologia é o estudo e a exploração das cavidades naturais subterrâneas. Abrange diversos ramos da ciência, especialmente a geologia, a biologia, a hidrologia, a geografia, a arqueologia e a paleontologia.

Por serem um patrimônio natural e cultural de grande valor, as cavidades naturais subterrâneas foram declaradas bens da União pela Constituição Federal, art. 20, X. É dever da União zelar pelos seus bens, estabelecendo medidas concretas para a sua conservação e, ao mesmo tempo, garantindo as condições para que o desenvolvimento econômico dessas áreas ocorra dentro de critérios de sustentabilidade ambiental.

No entanto, normas de proteção das cavernas surgiram antes mesmo da promulgação da Carta Magna, por meio da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 5, de 6 de agosto de 1987. Posteriormente, foram editadas a Resolução nº 347, de 10 de setembro de 2004, e o Decreto nº 99.556, de 1º de outubro de 1990. Recentemente, o Poder Executivo aprovou o Decreto nº 6.640/2008, que “dá nova redação aos arts. 1º, 2º, 3º, 4º e 5º e acrescenta os arts. 5-A e 5-B ao Decreto nº 99.556, de 1º de outubro de 1990, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional”.

Esse decreto suscitou diversos protestos na comunidade científica e ambientalista nacional. Argumenta-se que ele constitui um retrocesso em relação à legislação anterior, pois, entre outros motivos, poderá levar à destruição “mais de 70% das cavernas brasileiras” (SBE, 2009).

O presente estudo tem por fim analisar comparativamente a legislação anterior com o Decreto nº 6.640/2008 e avaliar a juridicidade deste decreto. Antes, porém, apresentamos dois breves tópicos, sobre ecologia de cavernas e sobre o levantamento de cavidades subterrâneas naturais ocorrentes no Brasil.

II – ECOLOGIA DE CAVERNAS

Diversos tipos de rocha propiciam o surgimento de cavernas, como arenito, granito, quartzito, gnaiss e outros, mas praticamente 90% delas têm origem calcária (LINO & ALLIEVE, 1980).

A água é o principal elemento formador das cavernas calcárias, também denominadas cársticas. Lino & Allieve (1980) ressaltam que as cavernas calcárias destacam-se não apenas pelo maior número, mas também pela profusão e beleza dos espeleotemas e pela maior diversidade biológica. É nas grutas calcárias que ocorrem os mais belos espeleotemas, que resultam da deposição mineral nas paredes, no teto e no chão das cavernas. Como exemplos de espeleotemas podemos citar os estalactites e estalagmites, as cortinas, as represas de travertino, as pérolas de caverna, os canudos, os cálices, as flores de calcita, de gipsita e de aragonita, cabelos de anjo, agulhas, dentes de cão e os vulcões (Fotos 1, 2, 3 e 4 do Anexo I).

A flora e a fauna constituem outro aspecto peculiar dos ecossistemas cavernícolas e sua distribuição está relacionada com os fatores físicos e com a disponibilidade de nutrientes. As cavernas são ambientes muito mais estáveis que o meio exterior, no que diz respeito à temperatura e à umidade relativa do ar, mas essa estabilidade não é contínua em toda a sua extensão.

As entradas da gruta são o ambiente mais próximo do exterior, com incidência direta e indireta de luz e temperatura e umidade variando conforme esse meio (Fotos 5 e 6 do Anexo I). A luz propicia a ocorrência de vegetação arbórea e arbustiva, que, nas regiões secas, torna-se mais rica que no exterior da gruta, devido às melhores condições microclimáticas. Nas entradas ocorrem animais que visitam a caverna, mas não têm seu ciclo de vida circunscrito a ela, como ratos, lontras, pacas, gambás,

corujas, cobras, sapos e rãs, moluscos e muitos insetos. Esses animais são chamados troglóxenos, isto é, que não são cavernícolas, embora aí possam viver (LINO & ALLIEVI, 1980).

Adentrando-se a caverna, a luz vai reduzindo-se até se tornar completamente ausente. Nos primeiros estágios, a temperatura e a umidade ainda são variáveis, em função das correntes de ar entre os meios interior e exterior. Aí vivem os troglófilos, animais que não são exclusivamente cavernícolas mas que utilizam cavernas em fases de seu ciclo de vida, como morcegos, pássaros e artrópodes (PROUS, 2007).

Nos estágios mais distantes da entrada, o ambiente torna-se estável. A temperatura é constante e amena, a umidade relativa do ar é elevada. Estão ausentes os produtores primários, com exceção de algumas bactérias quimioautotróficas. É o ambiente dos fungos, das algas e bactérias e dos troglóbios (PROUS, 2007; GRUPO BAMBUÍ, 2009).

Os troglóbios são os animais verdadeiramente cavernícolas, pois seu ciclo de vida completo ocorre nas cavidades subterrâneas. De modo geral, as populações são pequenas. São animais prisioneiros das cavernas, dado o seu alto nível de adaptação ao ambiente sem luz e com baixa disponibilidade de alimento. As adaptações incluem a despigmentação, grande capacidade de resistência ao jejum, elevada capacidade de armazenamento de nutrientes, fraca resistência à desidratação, apêndices táteis muito desenvolvidos (Foto 7 do Anexo I), alta sensibilidade química e mecânica e poupança energética (baixo metabolismo, ciclo longo de vida e produção de poucos ovos). A maioria dos troglóbios abrange artrópodes como aranhas, centopéias, pseudoescorpiões e insetos (REBOLEIRA, 2009).

O baixo aporte de nutrientes nos ecossistemas cavernícolas deve-se à ausência de luz e de plantas fotossintetizantes e condiciona sua teia alimentar. Embora existam bactérias capazes de produzir alimento sem luz, a maior parte dos nutrientes que sustentam a vida nas cavernas provém do mundo externo, trazida pelos rios e por animais que vivem fora e dentro das grutas. A cadeia alimentar baseia-se na reciclagem da matéria orgânica morta. O guano, como são denominadas as fezes produzidas pelos morcegos, serve de alimento para fungos, bactérias, insetos, aranhas e numerosos representantes da microfauna (PROUS, 2007; GRUPO BAMBUÍ, 2009).

Outro elemento determinante para a vida nas cavernas são os cursos d'água. Além do aporte de nutrientes, os rios servem como vias de penetração e são o hábitat de numerosas espécies de moluscos, peixes e crustáceos, como pitus e tatuís. Um dos mais famosos peixes cavernícolas do Brasil é o bagre cego, encontrado em grutas do vale do Ribeira, em São Paulo.

Por fim, não podemos deixar de mencionar a importância das cavernas para a paleontologia e para a arqueologia. A proteção proporcionada pelo teto, a ausência de luz e de raízes de plantas e as condições alcalinas do solo e da água transformam as grutas em ambientes muito favoráveis à conservação dos fósseis, tornando-as depósitos paleontológicos e arqueológicos muito mais ricos que os de superfície. Foi nas cavernas do vale do rio das Velhas, em Minas Gerais, que Peter Lund realizou os primeiros

trabalhos dessa natureza no Brasil, nas décadas de 1830 e 1840, descobrindo fósseis dos antigos mamíferos que habitaram a América do Sul, como a preguiça gigante, o tatu gigante, ursos, cavalos e o tigre de dente de sabre. As cavernas têm sido promissoras também para os estudos da pré-história sul-americana, pela descoberta de fósseis humanos, artefatos, túmulos e pinturas rupestres.

Apesar de sua grande importância ecológica e cultural, as cavidades naturais subterrâneas estão sujeitas a pressão pelas atividades de mineração e turismo desordenado. A mineração causa a total destruição desses ecossistemas. O turismo é uma atividade promissora num país rico em cavernas como o Brasil e possibilita contemplação, aventura e a prática de esportes, como atividades verticais, mergulho e flutuação (LOBO & ASMUS, 2007). Entretanto, o turismo desordenado acarreta a degradação dos espeleotemas e inscrições rupestres, a deposição de lixo, a compactação e liquefação dos pisos e a alteração da fauna (PILÓ & RUBBIOLI, 2002).

III – LEVANTAMENTO DE CAVIDADES SUBTERRÂNEAS NATURAIS DO BRASIL

Segundo Lino e Allieve, em 1980, os espeleólogos identificavam 438 cavernas e cinco províncias espeleológicas no Brasil: o Vale do Ribeira (Paraná e São Paulo), Bambuí (Goiás, Minas Gerais e Bahia), Serra da Bodoquena (Mato Grosso e Mato Grosso do Sul), Alto Paraguai (Mato Grosso) e Chapada de Ibiapaba (Ceará). Província espeleológica “é uma região pertencente a uma mesma formação geológica onde ocorrem grandes corpos de rochas carbonáticas susceptíveis às ações cársticas, ocasionando a presença de agrupamento de cavernas” (LINO E ALLIEVE, 1980, p. 17).

Atualmente, o número de cavernas brasileiras identificadas aumentou para 6.040 (Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição das cavidades naturais subterrâneas por estado.

ESTADO	NÚMERO DE CAVERNAS
Minas Gerais	2284
Goiás	689
Tocantins	547
Pará	467
São Paulo	441
Bahia	435
Mato Grosso	273
Rio Grande do Norte	267
Paraná	266
Mato Grosso do Sul	151
Distrito Federal	48
Ceará	43

Piauí	38
Rio de Janeiro	22
Rondônia	13
Sergipe	11
Maranhão	9
Espírito Santo	8
Amazonas	7
Rio Grande do Sul	7
Santa Catarina	7
Paraíba	5
Pernambuco	2
TOTAL	6.040

Fonte: CECAV/ICMBio (2009)

Os estados mencionados por Lino e Allieve (1980), mais Tocantins e Distrito Federal (incluídos nas províncias mencionadas), concentram quase 75% das cavernas atualmente conhecidas. No entanto, a análise da distribuição das cavernas por estado (Tabela 2) evidencia que a Região Norte vem ganhando destaque, com 17% das cavernas conhecidas.

Tabela 2. Distribuição das cavernas por região.

REGIÃO	NÚMERO E PROPORÇÃO DE CAVERNAS	
Sudeste	2.755	46%
Centro-Oeste	1.161	19%
Norte	1.034	17%
Nordeste	810	13%
Sul	280	5%
TOTAL	6.040	100%

Fonte: CECAV/ICMBio (2009).

O levantamento atual foi realizado pelo Centro Nacional de Estudo, Proteção e Manejo de Cavernas, do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (CECAV/ICMBio, 2009). As informações foram atualizadas em março de 2008. O total de 6.040 cavernas refere-se àquelas com dados de localização sistematizados. O CECAV estima que esse número corresponde a apenas 7% de todo o potencial espeleológico nacional (Anexo II).

O potencial de ocorrência de cavidades naturais foi classificado em muito alto, alto, médio, baixo e de ocorrência improvável. O levantamento baseou-se na

avaliação do potencial de ocorrência de relevo cárstico (onde predominam as rochas calcárias), pelo exame do mapa geológico da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais/Serviço Geológico do Brasil, na escala de 1:2.500.000. Além disso, fez-se a integração de dados oriundos de levantamentos de campo realizados pela equipe técnica do Cecav, de estudos e pesquisas submetidos ao mesmo órgão, de bibliografia especializada, do Cadastro Nacional de Cavernas da Sociedade Brasileira de Espeleologia e do Cadastro Nacional de Cavernas da REDESPELEO BRASIL (CODEX). As mais extensas regiões com potencial espeleológico muito alto abrangem os estados do Rio Grande do Norte/Paraíba, Bahia, Goiás/Tocantins e Rio de Janeiro/Espírito Santo (Anexo II).

As prospecções recentes, auxiliadas com técnicas de geoprocessamento, estão promovendo o incremento constante do número de cavernas conhecidas. Podemos citar como exemplo o Estado do Rio Grande do Norte, onde o número de cavidades conhecidas saltou de 58, em 2000, para 219 em 2007 (CRUZ *et al.*, 2007). O ICMBio já aponta a ocorrência de 267 cavernas nesse Estado (CECAV/ICMBio, 2009).

Outro exemplo é o Estado do Mato Grosso do Sul. Na Serra da Bodoquena (MS), um único levantamento permitiu a identificação de 66 cavidades naturais (LOBO *et al.*, 2007). Camargo & Lourenção (2007) cruzaram dados do Cadastro Nacional de Cavernas da Sociedade Brasileira de Espeleologia (CNE/SBE), da Redespeleo Brasil (CODEX) e do CECAV e chegaram a um total de 174 cavernas na Serra da Bodoquena, embora o ICMBio aponte 151 cavidades para todo o Estado de Mato Grosso do Sul (CECAV/ICMBio, 2009). Nesse sentido, Camargo & Lourenção (2007) chamam a atenção para as duplicações de registros e ressaltam a necessidade de unificação dos cadastros nacionais.

Além de conhecer pouco o seu potencial espeleológico, o Brasil carece de informações sobre as cavernas já identificadas, em especial acerca de sua biodiversidade. Por esse motivo, é elevado o número de espécies novas descobertas a cada ano (GRUPO BAMBUÍ, 2009).

A única forma de garantir a conservação das cavernas e, principalmente, a sobrevivência dos troglóbios é promover a preservação do meio em que vivem (REBOLEIRA, 2009). Prous (2007) ressalta que a proteção das cavernas não pode ser desvinculada do ambiente externo, pois a comunidade interior depende dos recursos alóctones. No entanto, apenas 29% das cavernas brasileiras situam-se em unidades de conservação (CECAV/ICMBio, 2009).

IV – LEGISLAÇÃO ANTERIOR AO DECRETO Nº 6.640/2008

A preocupação da comunidade espeleológica com a conservação das cavernas é anterior à promulgação da Carta Magna. A Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 5, de 6 de agosto de 1987, entre outras determinações, criou o Programa Nacional de Proteção ao Patrimônio Espeleológico. Essa Resolução foi revogada pela de nº 347, de 10 de setembro de 2004, descrita mais adiante. O referido

Programa deveria viabilizar o cadastramento sistemático do Patrimônio Espeleológico Nacional.

O Decreto nº 99.556, de 1º de outubro de 1990, alterado pelo Decreto nº 6.640, de 7 de novembro de 2008, “dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no Território Nacional e dá outras providências”. Em sua versão original, estabelecia as seguintes medidas:

1. definia as cavidades naturais subterrâneas como patrimônio cultural brasileiro;
2. conceituava cavidade natural subterrânea nos termos apresentados na Introdução deste trabalho;
3. determinava que a área de influência de uma cavidade natural subterrânea fosse definida por estudos técnicos específicos, obedecendo às peculiaridades e características de cada caso;
4. tornava obrigatória a elaboração de estudo de impacto ambiental prévio à implantação de empreendimentos de qualquer natureza, ativos ou não, temporários ou permanentes, previstos em áreas de ocorrência de todas as cavidades naturais subterrâneas ou de potencial espeleológico, que pudessem ser lesivos a essas cavidades;
5. atribuía “ao Poder Público, inclusive à União, esta por intermédio do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama)”, preservar, conservar, fiscalizar e controlar o uso do patrimônio espeleológico brasileiro, bem como fomentar levantamentos, estudos e pesquisas que possibilitassem ampliar o conhecimento sobre as cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional. As atribuições do Ibama relativas à conservação do patrimônio espeleológico nacional foram transferidas para o ICMBio pelo Decreto nº 6.100, de 26 de abril de 2007, que “aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções Gratificadas do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - Instituto Chico Mendes, e dá outras providências”. O licenciamento ambiental, entretanto, permanece como atribuição do Ibama.

Em 5 de junho de 1997, foi criado o Centro Nacional de Estudo, Proteção e Manejo de Cavernas (CECAV), por meio da Portaria nº 57 do Ibama. A Portaria do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) nº 78, de 3 de setembro de 2009, instituiu o mesmo Cecav na estrutura desse órgão, ao qual cabe “realizar pesquisas científicas e ações de manejo para conservação dos ambientes cavernícolas e espécies associadas, assim como auxiliar no manejo das Unidades de Conservação federais com ambientes cavernícolas” (art. 1º, I, *d*).

A Resolução nº 347/2004, que “dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico”, revogou a Resolução nº 5/1987 e estabeleceu diversas medidas, entre as quais:

1. a instituição do Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE), cuja gestão estava a cargo do IBAMA e, atualmente, do ICMBio, conforme Portaria MMA nº 2/2009;

2. o licenciamento ambiental de todo empreendimento e atividade capaz de degradar a caverna e sua área de influência;
3. a anuência prévia do Ibama para licenciamento ambiental de empreendimento incidente em cavidade natural subterrânea relevante ou em sua área de influência. Cavidade natural subterrânea relevante foi definida como aquela dotada de significativos atributos ecológicos, ambientais, cênicos, científicos, culturais ou socioeconômicos, no contexto local ou regional, em razão, entre outras, das seguintes características: dimensão, morfologia ou valores paisagísticos; peculiaridades geológicas, geomorfológicas ou mineralógicas; vestígios arqueológicos ou paleontológicos; recursos hídricos significativos; ecossistemas frágeis; espécies endêmicas, raras ou ameaçadas de extinção; diversidade biológica; ou relevância histórico-cultural ou socioeconômica na região. A área de influência foi definida como a projeção horizontal da caverna acrescida de um entorno de duzentos e cinqüenta metros, em forma de poligonal convexa;
4. a exigência de apoio à implantação ou manutenção de unidades de conservação, como forma de compensação ambiental de empreendimentos para os quais fosse requerida a elaboração de Estudo Prévio de Impacto Ambiental-EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental ao Meio Ambiente-RIMA, nos termos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, art. 36;
5. A exigência de Plano de Manejo Espeleológico (PME), -documento técnico que contém o zoneamento e as normas que devem presidir o uso da caverna-, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da cavidade natural subterrânea. O PME deve orientar a implantação de empreendimentos ou atividades turísticos, religiosos ou culturais que utilizem o ambiente constituído pelo patrimônio espeleológico.

Essas eram as normas gerais vigentes até a aprovação do Decreto nº 6.640/2008, o qual inseriu profundas alterações relativas ao controle de atividades potencialmente causadoras de impacto ambiental nas cavernas.

V - O DECRETO Nº 6.640/2008 E A INSTRUÇÃO NORMATIVA MMA Nº 2/2009

O Decreto nº 6.640, de 7 de novembro de 2008, “dá nova redação aos arts. 1º, 2º, 3º, 4º e 5º e acrescenta os arts. 5-A e 5-B ao Decreto nº 99.556, de 1º de outubro de 1990, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional”. Uma análise sobre a matéria exige a confrontação dos dois documentos legais e os possíveis efeitos que as alterações trazidas pelo Decreto nº 6.640/2008 causarão sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas.

O Decreto nº 99.556/1990, art. 1º, em sua versão original, deu às cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional o caráter de patrimônio cultural brasileiro, a ser preservado e conservado para fins científicos, espeleológicos, turísticos, recreativos e educativos. Segundo o art. 2º do mesmo decreto, o uso das

cavernas e de sua área de influência não poderia romper sua integridade física e o equilíbrio ecológico desses ecossistemas.

Some-se a isso o fato de que o Decreto nº 99.556/1990, art. 3º, exigia a elaboração de Estudo de Impacto Ambiental para as ações ou os empreendimentos previstos em áreas de ocorrência de cavernas ou de potencial espeleológico que pudessem ser lesivos a elas. A implantação do empreendimento ficava condicionada à aprovação do Relatório de Impacto Ambiental pelo órgão ambiental competente.

Literalmente, essas determinações implicavam a preservação integral de toda e qualquer caverna e impossibilitariam, por exemplo, o seu uso para mineração ou o alagamento da área para fins hidrelétricos. O licenciamento seria possível somente para atividades turísticas, religiosas ou de qualquer outra natureza, desde que fossem conciliáveis com a proteção integral do ambiente cavernícola. Ainda que essas medidas generalizadas de preservação não se consolidassem na prática, a mineração era dificultada devido à exigência de consulta prévia ao Ibama, em cavernas consideradas relevantes, como será detalhado mais adiante.

O Decreto nº 6.640/2008 alterou substancialmente o decreto anterior. Vejamos:

1. as cavernas deixaram de ser definidas como patrimônio cultural brasileiro. O art. 1º do decreto, em sua versão atual, apenas determina que elas sejam protegidas de modo a permitir a pesquisa e as atividades de cunho espeleológico, étnico-cultural, turístico, recreativo e educativo.
2. O atual art. 2º determina que as cavernas sejam classificadas de acordo com seu grau de relevância, em escala que varia entre máximo, alto, médio ou baixo, com base em atributos ecológicos, biológicos, geológicos, hidrológicos, paleontológicos, cênicos, histórico-culturais e socioeconômicos. Para classificação das cavernas, esses atributos deverão ser analisados considerando-se o enfoque regional e o local. Entende-se como enfoque regional “a unidade espacial que engloba no mínimo um grupo ou formação geológica e suas relações com o ambiente no qual se insere” e como enfoque local “a unidade espacial que engloba a cavidade e sua área de influência” (art. 2º, § 1º). O enfoque refere-se, portanto, à escala de análise dos atributos: o regional considera uma área mais ampla que englobe um grupo de cavernas, ao passo que o local leva em conta a caverna isolada e sua área de influência. O mesmo art. 2º preceitua que a área de influência é definida, caso a caso, com base em estudos técnicos sobre a cavidade natural subterrânea.
3. O art. 2º, § 4º, define o que sejam as cavidades naturais subterrâneas de relevância máxima, assim entendidas aquelas que possuam pelo menos um dos seguintes atributos: gênese única ou rara; morfologia única; dimensões notáveis em extensão, área ou volume; espeleotemas únicos; isolamento geográfico; abrigo essencial para a preservação de populações geneticamente viáveis de espécies animais em risco de extinção, constantes de listas oficiais; habitat essencial para preservação de populações geneticamente viáveis de espécies de troglóbios endêmicos ou relíctos; habitat de

troglobio raro; interações ecológicas únicas; cavidade testemunho, ou destacada relevância histórico-cultural ou religiosa.

4. Cabe destacar que o art. 2º encerra uma contradição entre seus §§ 4º, V, e 5º. O § 4º, V, inclui as cavernas em isolamento geográfico entre aquelas consideradas de grau de relevância máximo. No entanto, o § 5º determina que o isolamento geográfico “só será considerado no caso de cavidades com grau de relevância alto e médio”. Os dispositivos estão em contradição, pois não se pode atribuir mais de um grau de relevância à mesma caverna.
5. O art. 3º determina que as cavernas com grau de relevância máximo e suas respectivas áreas de influência não podem ser objeto de impactos negativos irreversíveis. O uso dessas cavernas está condicionado à manutenção de sua integridade física e do seu equilíbrio ecológico.
6. As cavernas de relevância alta, média ou baixa são classificadas de acordo com a importância de seus atributos ecológicos, biológicos, geológicos, hidrológicos, paleontológicos, cênicos, histórico-culturais e socioeconômicos, levando-se em conta os enfoques regional e local (Tabela 3). A importância dos atributos será qualificada em acentuada, significativa ou baixa.

Tabela 3. Classificação das cavernas de relevância alta, média e baixa, segundo o Decreto nº 99.556/1990, alterado pelo Decreto nº 6.640/2008.

Enfoque/Importância dos atributos	Regional/acentuada	Regional/significativa	Regional/baixa
Local/acentuada	Relevância alta	Relevância alta	Relevância média
Local/significativa	-	Relevância média	Relevância baixa
Local/baixa	-	-	Relevância baixa

7. Apesar da subjetividade inerente à análise da importância dos atributos das cavernas nos graus acentuado, significativo ou baixo, análise esta a ser feita em duas escalas distintas (regional e local), o decreto não estabeleceu a metodologia para a aplicação dos critérios de classificação de cavernas. Não há qualquer parâmetro no decreto que aponte como definir a importância dos atributos. Essa tarefa foi remetida a um ato normativo do Ministério do Meio Ambiente (MMA), “ouvidos o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), o Instituto Brasileiro de Conservação do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e os demais setores governamentais afetos ao tema” (art. 5º). O MMA aprovou a Instrução Normativa (IN) nº 2, em 26 de agosto de 2009, que será apresentada abaixo.
8. Ao contrário da versão original do Decreto nº 99.556/1990, que determinava a preservação de todas as cavernas, a versão alterada pelo Decreto nº 6.640/2008 garante a preservação automática somente das cavernas de relevância máxima. De acordo com o art. 4º atual, literalmente, as cavernas com grau de relevância alto, médio ou baixo podem sofrer impactos negativos irreversíveis.

9. Depende de prévio licenciamento pelo órgão ambiental competente a implantação¹ de empreendimentos que possam, efetiva ou potencialmente, causar poluição ou degradação de cavernas e de sua área de influência (art. 5º-A). As cavernas com grau de relevância alto e médio poderão sofrer impactos irreversíveis, desde que o empreendedor assuma certas medidas compensatórias definidas no processo de licenciamento ambiental (Tabela 4). O empreendedor poderá destruir uma caverna de alta relevância, se assumir o compromisso de garantir a preservação de outras duas. Poderá destruir cavernas de média relevância, desde que contribua para a conservação do patrimônio espeleológico brasileiro de forma genérica. Para os que destruírem cavernas consideradas de baixa relevância, não há qualquer obrigação na proteção das cavernas do Brasil (Tabela 4).

Tabela 4. Medidas compensatórias para uso de cavernas de relevância alta, média e baixa.

Relevância da caverna	Medidas compensatórias
Alta	Assegurar a preservação de duas cavidades testemunho, isto é, com o mesmo grau de relevância, de mesma litologia e com atributos similares à que sofreu o impacto.
Média	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.
Baixa	Dispensadas

10. O grau de relevância da caverna será avaliado no processo de licenciamento ambiental pelo órgão ambiental competente (art. 5º-A, § 1º). Os estudos que servirão de base para que o órgão ambiental tome essa decisão serão financiados pelo empreendedor (art. 5º-A, § 2º).
11. Conforme a redação alterada pelo Decreto nº 6.640/2008, art. 5º-B, cabe à União, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios, “no exercício da competência comum a que se refere o art. 23 da Constituição, preservar, conservar, fiscalizar e controlar o uso do patrimônio espeleológico brasileiro, bem como fomentar levantamentos, estudos e pesquisas que possibilitem ampliar o conhecimento sobre as cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional”. Essa redação deixa clara a competência de todos os entes da Federação, de conservar e controlar o uso das cavidades naturais subterrâneas, inclusive realizar o licenciamento ambiental.
12. A Resolução Conama nº 347/2004 atribuiu ao Ibama o licenciamento de empreendimentos potencialmente causadores de impacto ambiental em cavernas consideradas relevantes, isto é, a cavidade natural subterrânea dotada de significativos atributos ecológicos, ambientais, cênicos, científicos, culturais ou socioeconômicos, no contexto local ou regional em razão. Ocorre que esses critérios não encontram correspondência com aqueles estipulados pela versão atual do Decreto nº 99.556/1990. Atualmente, quem define o grau de relevância da caverna é o órgão licenciador.

¹ Compreendidas a localização, a construção, a instalação, a ampliação, a modificação e a operação de empreendimentos e atividades, conforme art. 5º-A do Decreto nº 99.556/1990, alterado pelo Decreto 6.640/2008.

13. A definição de qual órgão é responsável por licenciar um empreendimento é matéria da Resolução Conama nº 237, de 19 de dezembro de 1998. Diz o art. 4º da resolução que compete ao Ibama o licenciamento de atividades localizadas ou desenvolvidas conjuntamente no Brasil e em país limítrofe; no mar territorial; na plataforma continental; na zona econômica exclusiva; em terras indígenas ou em unidades de conservação do domínio da União; em dois ou mais Estados; cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais do País ou de um ou mais Estados; de projetos nucleares e empreendimentos militares.

De acordo com o art 5º da Resolução Conama nº 237/1997, aos estados e ao Distrito Federal cabe o licenciamento ambiental de atividades localizadas ou desenvolvidas em mais de um Município ou em unidades de conservação de domínio estadual ou do Distrito Federal; nas florestas e demais formas de vegetação natural de preservação permanente relacionadas no artigo 2º da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 (Código Florestal), e em todas as que assim forem consideradas por normas federais, estaduais ou municipais; cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais de um ou mais Municípios; projetos delegados pela União aos Estados ou ao Distrito Federal, por instrumento legal ou convênio.

Finalmente, cabe aos Municípios licenciar atividades de impacto ambiental local e daquelas que lhe forem delegadas pelo Estado por instrumento legal ou convênio.

Portanto, o que determina quem é responsável pelo licenciamento são as características do empreendimento, e não se ele abrange ou não cavidades naturais subterrâneas.

Fica a dúvida sobre a anuência do Ibama para o licenciamento ambiental de empreendimentos situados em área de incidência de cavernas. Entende-se aqui que não têm mais validade os critérios estipulados pela Resolução nº 347/2004 para exigir essa anuência.

14. Os estudos que nortearão a classificação de uma caverna podem não oferecer dados definitivos para tanto, como admite o próprio Decreto nº 6.640/2008, ao preceituar que as cavernas poderão ser reclassificadas mediante fatos novos comprovados por estudos técnico-científicos, tanto para nível superior quanto inferior (art. 2º, § 9º). Ora, qual é a segurança efetiva do processo de licenciamento ambiental, se a classificação da caverna pode ser revista? No caso de estudos que venham a comprovar a relevância máxima de uma caverna que tenha sido inicialmente considerada de relevância alta, média ou baixa, qual a utilidade de rever essa classificação se, após o licenciamento ambiental, o processo de destruição entra em curso? Haverá possibilidade de impedir a construção de uma hidrelétrica e o alagamento da área, por exemplo? Ou, terá importância sustar a exploração de uma caverna que já tenha sido parcialmente destruída pela exploração mineral? E, no caso de reclassificação de uma caverna de relevância baixa para média ou alta e de média para alta, haverá a possibilidade de obrigar o empreendedor a comprometer-se com novas medidas compensatórias depois que o órgão ambiental já licenciou sua atividade?

O Decreto nº 6.640/2008 é objeto da Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADI) nº 4218, requerida pelo Procurador-Geral da República e protocolada em 10 de março de 2009.

A IN MMA nº 2/2009 apresenta os atributos para classificação da caverna quanto à sua relevância máxima, alta, média ou baixa. Esses atributos foram organizados no Quadro 1 e na Tabela 5, com base nos arts. 7º a 10 e nos anexos I e II da IN.

Quadro 1. Critérios da IN MMA nº 2/2009 para classificação das cavernas quanto à sua relevância máxima.

Atributo presentes e conceito
Gênese única ou rara: cavidade que, no universo de seu entorno (escala local ou regional) e litologia apresente algum diferencial, com relação ao seu processo de formação e dinâmica evolutiva
Morfologia única: cavidade que, no universo de seu entorno (escala local ou regional) e sua litologia apresente algum diferencial em relação à forma, organização espacial das galerias e/ou feições morfológicas internas (espeleogens), considerando o todo ou parte da cavidade.
Dimensões notáveis em extensão, área e/ou volume: cavidade que apresente em sua totalidade ou em parte dela, grande extensão (horizontal ou vertical), área ou volume relativo ao enfoque local ou regional.
Espeleotemas únicos: cavidade que apresente espeleotemas, individualmente ou em conjunto, pouco comuns ou excepcionais, em tamanho, mineralogia, tipologia, beleza ou profusão, especialmente se considerados frente à litologia dominante da cavidade ou sob os enfoques territoriais considerados (local ou regional).
Isolamento geográfico: cavidade inserida em ambiente onde não se tem registro de outras ocorrências ou remanescente de áreas degradadas, sob enfoque regional.
Abrigo essencial para a preservação de populações geneticamente viáveis de espécies animais em risco de extinção, constantes de listas oficiais: cavidade que compreenda um abrigo, ou parte importante do habitat de espécies constantes de lista oficial, nacional ou do estado de localização da cavidade, de espécies ameaçadas de extinção.
Habitat para a preservação de populações geneticamente viáveis de espécies de troglóbios endêmicos ou relictos: presença de espécie troglóbia com distribuição geográfica restrita (troglóbio endêmico). Presença de espécie troglóbia sem registro de parentes epígeos próximos (relicto filogenético), ou ainda, cujos parentes epígeos mais próximos se encontram em uma região geográfica distinta (relicto geográfico).
Habitat de troglóbio raro: presença de espécie troglóbia que apresente número reduzido de indivíduos, ou de distribuição geográfica restrita.
Interações ecológicas únicas: ocorrência de interações ecológicas duradouras raras ou incomuns, incluindo interações tróficas, considerando-se o contexto ecológico-evolutivo.
Cavidade testemunho: cavidade testemunho de processos ambientais ou paleoambientais expressivos ou cavidade com grau de relevância alto apontada como salvo conduto para liberação de impactos a outra cavidade.
Destacada relevância histórico-cultural religiosa: cavidades que apresentam testemunho de interesse arqueológico da cultura paleoameríndia do Brasil, tais como: inscrições rupestres, poços sepulcrais, jazigos, aterrados, estearias, locais de pouso prolongado, indícios de presença humana através de cultos e quaisquer outras não especificadas aqui, mas de significado idêntico a juízo da autoridade competente.

Tabela 5. Critérios da IN MMA nº 2/2009 para classificação das cavernas quanto à sua relevância alta, média ou baixa.

Atributo	Variável	Importância e enfoque	Relevância	Gestão
Localidade tipo: caverna citada como local geográfico de onde foram coletados os exemplares tipo utilizados na descrição de determinada espécie ou táxon superior.	Presente	Regional acentuada Local acentuada	Alta	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Compensação: preservação de 2 cavidades testemunho.
Espécies com função ecológica importante: presença de populações estabelecidas de espécies com função ecológica importante (polinizadores, dispersores de sementes e morcegos insetívoros) que possuam relação significativa com a cavidade.	Presente	Regional acentuada Local acentuada	Alta	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Compensação: preservação de 2 cavidades testemunho.
População residente de quirópteros: conjunto de indivíduos pertencentes a mesma espécie, cuja presença contínua na cavidade seja observada por um período mínimo de um mês, caracterizando a inter-relação com o ecossistema cavernícola para a sua sobrevivência.	Presente	Regional baixa Local acentuada	Média	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Compensação: adotar medidas e financiar ações de conservação do patrimônio espeleológico, especialmente cavernas de máxima e alta relevância.
Local de nidificação de aves silvestres: utilização da cavidade por aves silvestres como local de nidificação.	Uso constatado	Regional baixa Local acentuada	Média	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Compensação: adotar medidas e financiar ações de conservação do patrimônio espeleológico, especialmente cavernas de máxima e alta relevância.
Diversidade de substratos orgânicos: substratos potenciais ao estabelecimento de fauna cavernícola, incluindo os ambientes aquático e terrestre (avaliação qualitativa dos substratos). Devem ser considerados 7 tipos diferentes de substrato: Guano (morcegos, aves, insetos); Material vegetal; Detritos; Raízes; Carcaças; Fezes de vertebrados não voadores; Bolotas de regurgitação.	Alta	Regional baixa Local acentuada	Média	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Compensação: adotar medidas e financiar ações de conservação do patrimônio espeleológico, especialmente cavernas de máxima e alta relevância.
	Baixa	Regional baixa Local significativa	Baixa	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Empreendedor desobrigado de implantar medidas compensatórias.
<i>Taxa</i> novos: ocorrência de animais pertencentes a táxons ainda não descritos formalmente.	Presente	Regional acentuada Local acentuada	Alta	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Compensação: preservação de 2 cavidades testemunho.

Tabela 5. Critérios da IN MMA nº 2/2009 para classificação das cavernas quanto à sua relevância alta, média ou baixa. (Cont.)

Atributo	Variável	Importância e enfoque	Relevância	Gestão
Riqueza de espécies: estimativa do número de espécies presentes na caverna.	Alta	Regional acentuada Local acentuada	Alta	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Compensação: preservação de 2 cavidades testemunho.
	Média	Regional baixa Local acentuada	Média	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Compensação: adotar medidas e financiar ações de conservação do patrimônio espeleológico, especialmente cavernas de máxima e alta relevância.
	Baixa	Regional baixa Local significativa	Baixa	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Empreendedor desobrigado de implantar medidas compensatórias.
Abundância relativa de espécies: estimativa da quantidade de indivíduos de cada espécie, considerando vertebrados e os invertebrados cujos adultos possuam tamanho corporal igual ou superior a 1 cm.	Alta (30% ou mais das espécies apresentam abundância alta)	Regional acentuada Local acentuada	Alta	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Compensação: preservação de 2 cavidades testemunho.
	Média (de 10% a 20% das espécies apresentam abundância alta)	Regional baixa Local acentuada	Média	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Compensação: adotar medidas e financiar ações de conservação do patrimônio espeleológico, especialmente cavernas de máxima e alta relevância.
	Baixa (menos de 10% das espécies apresentam abundância alta)	Regional baixa Local significativa	Baixa	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Empreendedor desobrigado de implantar medidas compensatórias.
Composição singular da fauna: ocorrência de populações estabelecidas de espécies de grupos pouco comuns ao ambiente cavernícola.	Presente	Regional acentuada Local acentuada	Alta	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Compensação: preservação de 2 cavidades testemunho.

Tabela 5. Critérios da IN MMA nº 2/2009 para classificação das cavernas quanto à sua relevância alta, média ou baixa. (Cont.)

Atributo	Variável	Importância e enfoque	Relevância	Gestão
Troglóbios: presença de espécies não consideradas raras, endêmicas ou relictas	Presente	Regional acentuada Local acentuada	Alta	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Compensação: preservação de 2 cavidades testemunho.
Espécies troglomórficas: ocorrência de animais cujas características morfológicas revelem especialização decorrente do isolamento no ambiente subterrâneo.	Presente	Regional acentuada Local acentuada	Alta	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Compensação: preservação de 2 cavidades testemunho.
Trogloxeno obrigatório: troglóxeno que precisa necessariamente utilizar a cavidade para completar seu ciclo de vida.	Presente	Regional acentuada Local acentuada	Alta	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Compensação: preservação de 2 cavidades testemunho.
População excepcional em tamanho: conjunto de indivíduos da mesma espécie com número excepcionalmente grande de indivíduos.	Presente	Regional acentuada Local acentuada	Alta	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Compensação: preservação de 2 cavidades testemunho.
Espécies migratórias: utilização da cavidade por espécies migratórias.	Presente	Regional baixa Local acentuada	Média	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Compensação: adotar medidas e financiar ações de conservação do patrimônio espeleológico, especialmente cavernas de máxima e alta relevância.
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque local: especificidade ou endemismo dos elementos bióticos identificados na cavidade, se comparados àqueles também encontrados no enfoque local.	Presente	Regional baixa Local acentuada? Local significativa?		
Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque regional: especificidade apresentada pelos elementos bióticos identificados na cavidade, se comparadas aquelas também encontradas nas cavidades na mesma unidade espeleológica.	Presente	Regional significativa Local Significativa	Média	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Compensação: adotar medidas e financiar ações de conservação do patrimônio espeleológico, especialmente cavernas de máxima e alta relevância.

Tabela 5. Critérios da IN MMA nº 2/2009 para classificação das cavernas quanto à sua relevância alta, média ou baixa. (Cont.)

Atributo	Variável	Importância e enfoque	Relevância	Gestão
Espécie rara: ocorrência de organismos representantes de espécies cavernícolas não troglóbias com distribuição geográfica restrita e pouco abundante.	Presente	Regional acentuada Local acentuada	Alta	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Compensação: preservação de 2 cavidades testemunho.
Projeção horizontal: soma da projeção horizontal dos eixos de desenvolvimento da cavidade e classificação do resultado em relação à média (μ) [considerando o desvio padrão (σ) do conjunto de dados] observada nas cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica.	Alta ($> \mu + \sigma$)	Regional acentuada Local acentuada	Alta	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Compensação: preservação de 2 cavidades testemunho.
	Média [entre ($\mu - \sigma$) e ($\mu + \sigma$)]	Regional significativa Local significativa	Média	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Compensação: adotar medidas e financiar ações de conservação do patrimônio espeleológico, especialmente cavernas de máxima e alta relevância.
	Baixa $\mu - T \sigma$	Regional baixa Local baixa	Baixa	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Empreendedor desobrigado de implantar medidas compensatórias.
Desnível: diferença entre a cota do piso mais alta e a mais baixa da cavidade comparada com a média dos desníveis das cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica	Alto ($> \mu$)	Regional significativa Local significativa	Média	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Compensação: adotar medidas e financiar ações de conservação do patrimônio espeleológico, especialmente cavernas de máxima e alta relevância.
	Baixo ($< \mu$)	Regional baixa Local baixa	Baixa	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Empreendedor desobrigado de implantar medidas compensatórias.

Tabela 5. Critérios da IN MMA nº 2/2009 para classificação das cavernas quanto à sua relevância alta, média ou baixa. (Cont.)

Atributo	Variável	Importância e enfoque	Relevância	Gestão
Área da projeção horizontal da caverna: comparação, em superfície, da área calculada da cavidade em relação às áreas calculadas ou estimadas de outras cavidades [considerando a média (μ) e o desvio padrão (σ) do conjunto de dados] que se distribuem na mesma unidade espeleológica.	Alta ($> \mu + \sigma$)	Regional acentuada Local acentuada	Alta	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Compensação: preservação de 2 cavidades testemunho.
	Média [entre ($\mu - \sigma$) e ($\mu + \sigma$)]	Regional significativa Local significativa	Média	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Compensação: adotar medidas e financiar ações de conservação do patrimônio espeleológico, especialmente cavernas de máxima e alta relevância.
	Baixa ($< \mu - \sigma$)	Regional baixa Local baixa	Baixa	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Empreendedor desobrigado de implantar medidas compensatórias.
Volume: comparação do volume da cavidade sob análise em relação aos volumes calculados ou estimados de outras cavidades [considerando a média (μ) e o desvio padrão (σ) do conjunto de dados] que se distribuem na mesma unidade espeleológica.	Alto ($> \mu + \sigma$)	Regional acentuada Local acentuada	Alta	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Compensação : preservação de 2 cavidades testemunho.
	Médio [intervalo entre ($\mu - \sigma$) e ($\mu + \sigma$)]	Regional significativa Local significativa	Média	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Compensação: adotar medidas e financiar ações de conservação do patrimônio espeleológico, especialmente cavernas de máxima e alta relevância.
	Baixo ($< \mu - \sigma$)	Regional baixa Local baixa	Baixa	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Empreendedor desobrigado de implantar medidas compensatórias.

Tabela 5. Critérios da IN MMA nº 2/2009 para classificação das cavernas quanto à sua relevância alta, média ou baixa. (Cont.)

Atributo	Variável	Importância e enfoque	Relevância	Gestão
Estruturas espeleogenéticas: estruturas na rocha herdadas do processo de formação da cavidade (ex. scallops, bell holes, marmitas, meandros de teto, anastomoses pendentes, meios tubos, box work e assemelhados), padrões morfológicos ou seções geométricas, sob enfoque regional.	Presença significativa de estruturas espeleogenéticas raras	Regional acentuada Local acentuada	Alta	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Compensação: preservação de 2 cavidades testemunho.
	Presença de estruturas espeleogenéticas raras	Regional significativa Local significativa	Média	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Compensação: adotar medidas e financiar ações de conservação do patrimônio espeleológico, especialmente cavernas de máxima e alta relevância.
	Estruturas espeleogenéticas sem destaque ou ausentes	Regional baixa Local baixa	Baixa	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Empreendedor desobrigado de implantar medidas compensatórias.
Estruturas geológicas de interesse científico: estrutura na rocha matriz de importância científica (ex. contatos, tectonismo, mineralogia).	Presente	Regional baixa Local acentuada	Média	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Compensação: adotar medidas e financiar ações de conservação do patrimônio espeleológico, especialmente cavernas de máxima e alta relevância.
Água de percolação ou condensação: infiltração de água através de poros, diáclases, falhas, ou umidade existente na atmosfera da caverna sob a forma condensada e sua influência sobre o sistema hídrico e biótico.	Influência acentuada	Regional baixa Local acentuada	Média	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Compensação: adotar medidas e financiar ações de conservação do patrimônio espeleológico, especialmente cavernas de máxima e alta relevância.
	Influente	Regional baixa Local significativa	Baixa	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Empreendedor desobrigado de implantar medidas compensatórias.

Tabela 5. Critérios da IN MMA nº 2/2009 para classificação das cavernas quanto à sua relevância alta, média ou baixa. (Cont.)

Atributo	Variável	Importância e enfoque	Relevância	Gestão
Lago ou drenagem subterrânea: corpo ou curso d'água, perene ou intermitente, presente na cavidade. Sua relação (influência e/ou contribuição) com a dinâmica hídrica e biológica, local e regional.	Perene	Regional acentuada Local acentuada	Alta	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Compensação: preservação de 2 cavidades testemunho.
	Intermitente e significativa para o sistema hidrológico ou biológico	Regional baixa Local acentuada	Média	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Compensação: adotar medidas e financiar ações de conservação do patrimônio espeleológico, especialmente cavernas de máxima e alta relevância.
	Intermitente e significativa para a cavidade	Regional significativa Local significativa	Média	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Compensação: adotar medidas e financiar ações de conservação do patrimônio espeleológico, especialmente cavernas de máxima e alta relevância.
	Não significativo ou ausente	Regional baixa Local baixa	Baixa	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Empreendedor desobrigado de implantar medidas compensatórias.
Diversidade da sedimentação química: complexidade da deposição secundária de minerais presentes em solução em relação aos tipos de espeleotemas (diversidade genética, morfológica e mineral) e processos (água estagnada, circulante ou de exsudação, etc.).	Muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição	Regional acentuada Local acentuada	Alta	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Compensação: preservação de 2 cavidades testemunho.
	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Regional significativa Local significativa	Média	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Compensação: adotar medidas e financiar ações de conservação do patrimônio espeleológico, especialmente cavernas de máxima e alta relevância.
	Poucos tipos e Processos	Regional baixa Local significativa	Baixa	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Empreendedor desobrigado de implantar medidas compensatórias.
	Ausência de tipos e processos	Regional baixa Local baixa	Baixa	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Empreendedor desobrigado de implantar medidas compensatórias.

Tabela 5. Critérios da IN MMA nº 2/2009 para classificação das cavernas quanto à sua relevância alta, média ou baixa. (Cont.)

Atributo	Variável	Importância e enfoque	Relevância	Gestão
Configuração dos espeleotemas: aspecto, maturidade ou abundância dos depósitos minerais secundários.	Notável	Regional acentuada Local acentuada	Alta	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Compensação: preservação de 2 cavidades testemunho.
	Pouco significativo	Regional baixa Local baixa	Baixa	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Empreendedor desobrigado de implantar medidas compensatórias.
Sedimentação clástica ou química: interesse/importância científica ou didática (biológica, climática, paleoclimática, antropológica, paleontologia) da deposição de fragmentos desagregados de rochas, solos e outros acúmulos sedimentares, inclusive orgânicos, de tamanhos diversos, associada à dinâmica hidrológica, morfológica, ou da deposição secundária de minerais presentes em solução.	Presença com valor científico	Regional significativa Local significativa	Média	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Compensação: adotar medidas e financiar ações de conservação do patrimônio espeleológico, especialmente cavernas de máxima e alta relevância.
	Presença sem valor científico ou ausência	Regional baixa Local baixa	Baixa	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Empreendedor desobrigado de implantar medidas compensatórias.
Registros paleontológicos: fósseis de animais e vegetais (restos, vestígios).	Presente	Regional baixa Local acentuada	Média	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Compensação: adotar medidas e financiar ações de conservação do patrimônio espeleológico, especialmente cavernas de máxima e alta relevância.
Influência sobre o sistema cárstico: influência da cavidade sobre as demais estruturas e funções do sistema cárstico, inclusive sua importância para a manutenção da estabilidade estrutural do sistema (ex.: subsidências).	Alta	Regional acentuada Local acentuada	Alta	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Compensação: preservação de 2 cavidades testemunho.
	Baixa	Regional baixa Local baixa	Baixa	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Empreendedor desobrigado de implantar medidas compensatórias.
Inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima: sobreposição de áreas de influência.	Presente	Regional acentuada Local acentuada	Alta	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Compensação: preservação de 2 cavidades testemunho.

Tabela 5. Critérios da IN MMA nº 2/2009 para classificação das cavernas quanto à sua relevância alta, média ou baixa. (Cont.)

Atributo	Variável	Importância e enfoque	Relevância	Gestão
Reconhecimento do valor estético/cênico: reconhecimento do valor paisagístico atribuído à cavidade (paisagem subterrânea ou superficial).	Nacional Mundial	Regional acentuada Local acentuada	Alta	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Compensação: preservação de 2 cavidades testemunho.
	Regional	Regional significativa Local significativa	Média	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Compensação: adotar medidas e financiar ações de conservação do patrimônio espeleológico, especialmente cavernas de máxima e alta relevância.
	Local	Regional baixa Local acentuada	Média	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Compensação: adotar medidas e financiar ações de conservação do patrimônio espeleológico, especialmente cavernas de máxima e alta relevância.
	Sem reconhecimento	Regional baixa Local baixa	Baixa	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Empreendedor desobrigado de implantar medidas compensatórias.
Uso educacional, recreativo ou esportivo: ocorrência de visitação por grupo de usuários com interesse específico à investigação ou exploração espeleológica, recreação ou esporte.	Constante, periódico ou sistemático	Regional significativa Local significativa	Média	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Compensação: adotar medidas e financiar ações de conservação do patrimônio espeleológico, especialmente cavernas de máxima e alta relevância.
	Esporádico, casual	Regional baixa Local significativa	Baixa	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Empreendedor desobrigado de implantar medidas compensatórias.
	Sem utilização	Regional baixa Local baixa	Baixa	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Empreendedor desobrigado de implantar medidas compensatórias.

Tabela 5. Critérios da IN MMA nº 2/2009 para classificação das cavernas quanto à sua relevância alta, média ou baixa. (Cont.)

Atributo	Variável	Importância e enfoque	Relevância	Gestão
Visitação pública: visitação de interesse difuso.	Com Plano de Manejo (aprovado ou em elaboração)	Regional baixa Local baixa	Baixa	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Empreendedor desobrigado de implantar medidas compensatórias.
	Periódica ou sistemática	Regional acentuada Local acentuada	Alta	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Compensação: preservação de 2 cavidades testemunho.
	Esporádico ou casual	Regional baixa Local significativa	Baixa	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Empreendedor desobrigado de implantar medidas compensatórias.
	Sem utilização	Regional baixa Local baixa	Baixa	Admite impactos irreversíveis mediante licenciamento ambiental. Empreendedor desobrigado de implantar medidas compensatórias.

A explicitação dos critérios de classificação de cavernas exposto na IN nº 2/2009 deixa claro o grau de ameaça a que estão sujeitas as cavernas e a diversidade biológica nela presente. Verifica-se que o decreto e a IN autorizaram a destruição de cavidades que comportem *taxa* novos e espécies endêmicas ou raras, por exemplo. Essas cavidades são consideradas de alta relevância, mas isso não impedirá que sejam destruídas. Ora, nesse caso, fica de antemão autorizada a extinção das populações correspondentes às espécies viventes na área, inclusive as novas, endêmicas ou raras. Ainda que tais espécies possam estar representadas nas cavidades testemunho, a perda biológica será grave, tendo em vista o pequeno tamanho que muitas vezes caracteriza as populações dessas espécies.

No caso de espécies novas, não há qualquer exigência de que ela esteja identificada e conservada em cavidade testemunho. Pelo contrário, a IN nº 2/2009, art. 19, parágrafo único diz que “são vedados impactos negativos irreversíveis em cavidades que apresentem ocorrência de táxons novos até que seja realizada a sua descrição científica formal”. Ou seja, descrita a espécie, a mesma poderá ser condenada à possível extinção, pois, se é nova, nada garante que será encontrada em outros locais.

Outro exemplo é a destruição autorizada pelo decreto das cavidades onde tenham sido encontrados registros paleontológicos e de estruturas geológicas de interesse científico. Nesse caso, há perda irreversível de sítios de interesse para a ciência. Os dois atributos conferem relevância média às cavidades, o que implica que os empreendedores deverão comprometer-se com a proteção do patrimônio espeleológico nacional. No entanto, essa compensação não evitará a perda de informações científicas contidas nas cavernas destruídas.

VI - CONCLUSÃO

Verifica-se que as alterações promovidas pelo Decreto nº 6.640/2008 ao Decreto nº 99.556/1990 modificaram completamente os princípios que norteiam a política de conservação de cavernas, as quais eram muito restritivas, na versão original do decreto, e passaram a muito pouco protetivas, na versão atual.

Uma análise conjunta dos novos arts. 5º-A e 5º-B evidencia a possibilidade, aberta pelo decreto, de que os estados venham a licenciar empreendimentos que causem destruição às cavernas. Ora, essa abertura afigura-se inconstitucional, tendo em vista que as cavernas constituem bens da União, conforme art. 20, X, e que o seu uso poderá implicar a destruição do bem. Como poderão os estados, o Distrito Federal e os municípios licenciar empreendimentos capazes de destruir bens da União?

Para melhor compreensão, tome-se como exemplo um edifício que pertença à União. Certamente, os municípios ou o Distrito Federal podem estabelecer normas urbanísticas e edíficas, as quais a União deverá observar, na construção e gestão do prédio. No entanto, poderiam os municípios ou o Distrito Federal determinar, por exemplo, a implosão do prédio? Aplicando-se o mesmo raciocínio ao patrimônio espeleológico brasileiro, conclui-se que somente a União, por meio do Ibama, poderá licenciar atividades potencialmente causadoras de degradação às cavernas, conforme previa

originalmente o decreto, pois, nesse caso, a gestão ambiental do bem implica decidir sobre a permanência ou a destruição do bem como um todo.

Finalmente, deve-se atentar para a inconstitucionalidade do decreto no que se refere às competências do Poder Executivo e do Congresso Nacional. De acordo com o art. 48 da Carta Magna, cabe ao Congresso Nacional, com a sanção do Presidente da República, dispor sobre todas as matérias de competência da União. A Constituição atribui à União a competência de legislar concorrentemente sobre “florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição” (art. 24, VI) e sobre “proteção ao patrimônio histórico, cultural, artístico, turístico e paisagístico” (art. 24, VII). Portanto, é competência da União legislar sobre a conservação das cavernas, cabendo ao Congresso Nacional dispor sobre a matéria, com a sanção do Presidente da República.

A conservação de cavernas não está incluída entre as matérias arroladas no art. 84, VI, que são competência privativa do Presidente da República e devem ser disciplinadas por decreto. Sequer figura no art. 61, § 1º, que dispõe sobre a iniciativa privativa do Presidente da República no processo legislativo.

Fica claro que o Poder Executivo exorbitou o poder regulamentar, ao estabelecer normas que disciplinam o uso das cavernas por meio de decreto. Nesse caso, aplica-se o disposto no art. 49, V, da Constituição Federal, segundo o qual é competência exclusiva do Congresso Nacional “sustar os atos normativos do Poder Executivo que exorbitem do poder regulamentar ou dos limites de delegação legislativa”.

A inconstitucionalidade do decreto fica ainda mais evidente nas disposições do art. 5º, que delega ao Ministério do Meio Ambiente a competência para estabelecer os parâmetros para a classificação das cavernas. Parte substancial das normas que nortearão a conservação das cavernas será disciplinada por meio de um ato administrativo.

Com base no art. 49, V, da Constituição Federal, o Deputado Antonio Carlos Mendes Thame apresentou o Projeto de Decreto Legislativo nº 1.138/2008, que “determina a sustação do Decreto n.º 6.640, de 7 de novembro de 2008, do Poder Executivo, por exorbitar do poder regulamentar”.

REGERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMARGO, RAFAEL RODRIGUES & LOURENÇÃO, MARCOS LUIS FALEIROS. Levantamento espeleológico da Serra da Bodoquena. Ouro Preto (MG), 07-10 de junho de 2007, p. 53-60. Sociedade Brasileira de Espeleologia. <http://www.sbe.com.br> Acesso em 26 de janeiro de 2009.

CECAV/ICMBio (Centro Nacional de Estudo, Proteção e Manejo de Cavernas/Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade). Relatório demonstrativo da situação atual das cavidades naturais subterrâneas por unidade da Federação. Abril, 2009. <http://www.icmbio.gov.br/cecav/>. Acesso em 1º de setembro de 2009.

CRUZ, JOCY BRANDÃO; COELHO, DANIELA CUNHA; SILVA, FRANCIANE JORDÃO DA; FRETTAS, JOSÉ IATAGAN; CASTRO, TIAGO JOSÉ DE & CAMPOS, UILSON PAULO. Diagnóstico espeleológico do Rio Grande do Norte. Ouro Preto (MG), 07-10 de junho de 2007, p. 87-95. Sociedade Brasileira de Espeleologia. <http://www.sbe.com.br> Acesso em 26 de janeiro de 2009.

GRUPO BAMBUÍ DE PESQUISAS ESPELEOLÓGICA. Bioespeleologia. <http://www.bambui.org.br/espeleologia.htm>. Acesso em 27 de janeiro de 2009.

LINO, CLAYTON F. & ALLIEVE, JOÃO. Cavernas brasileiras. São Paulo: Melhoramentos. 1980.

LOBO, HEROS AUGUSTO SANTOS & ASMUS, ROSA MARIA FARIAS. Proposta metodológica para classificação do potencial espeleoturístico. Anais do XXIV Congresso Brasileiro de Espeleologia. Ouro Preto (MG), 07-10 de junho de 2007, p. 171-174. Sociedade Brasileira de Espeleologia. <http://www.sbe.com.br> Acesso em 26 de janeiro de 2009.

LOBO, HEROS AUGUSTO SANTOS; SALLUN FILHO, WILLIAM; LOURENÇÃO, MARCOS LUIS FALEIROS; ZAGO, SILMARA; COSTA JÚNIOR, FERNANDA EDMUNDO PUBLIO DINELI DA; SOUSA, BENILVA PAIM CARVALHO DE; SOUZA, WANERLEI RODRIGUES DE; CALVO, EMÍLIO MANOEL; BESSI, REGINA; GOMES, FLÁVIO TÚLIO DE M.C. & NANTES, MÁRCIA. Proposta de metodologia de levantamento espeleológico para planos de manejo em unidades de conservação da natureza. Ouro Preto (MG), 07-10 de junho de 2007, p. 179-185. Sociedade Brasileira de Espeleologia. <http://www.sbe.com.br> Acesso em 26 de janeiro de 2009.

MARRA, RICARDO JOSÉ CALEMBO. Cavernas: patrimônio espeleológico nacional. Brasília: MMA/IBAMA. 2009.

PILÓ, LUÍS B. & RUBBIOLI, EZIO. Cavernas do Vale do Rio Peruaçu (Januária e Itacarambi), MG: obra-prima de carste brasileiro. <http://www.unb.br/ig/sigep/sitio017/sitio017.pdf>. Acesso em 16 de setembro de 2009.

PROUS, XAVIER. Ecologia de cavernas. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil. Caxambu (MG), 23-28 de setembro de 2007. Sociedade de Ecologia do Brasil. <http://www.seb-ecologia.org.br/viiiiceb/palestrantes/Xavier.pdf>. Acesso em 26 de janeiro de 2009.

REBOLEIRA, ANA SOFIA. Bioespeleologia. <http://profundezas.googlepages.com/bioespeleologia>. Acesso em 27 de janeiro de 2009.

SBE (Sociedade Brasileira de Espeleologia). Manifesto contra o retrocesso na legislação espeleológica brasileira. <http://www.sbe.com.br>. Acesso em 26 de janeiro de 2009.

ANEXO I



Foto 1. Estalactites e estalagmites. Gruta Angélica (Parque Estadual de Terra Ronca, Goiás).7 de setembro de 2009.
Foto: André Ganem Coutinho.



Foto 2. Cortinas. Gruta da Angélica (Parque Estadual de Terra Ronca, Goiás). de setembro de 2009.
Foto: André Ganem Coutinho.



Foto 3. Pérolas. Caverna São Bernardo (Parque Estadual de Terra Ronca, Goiás). 6 de setembro de 2009.
Foto: André Ganem Coutinho.

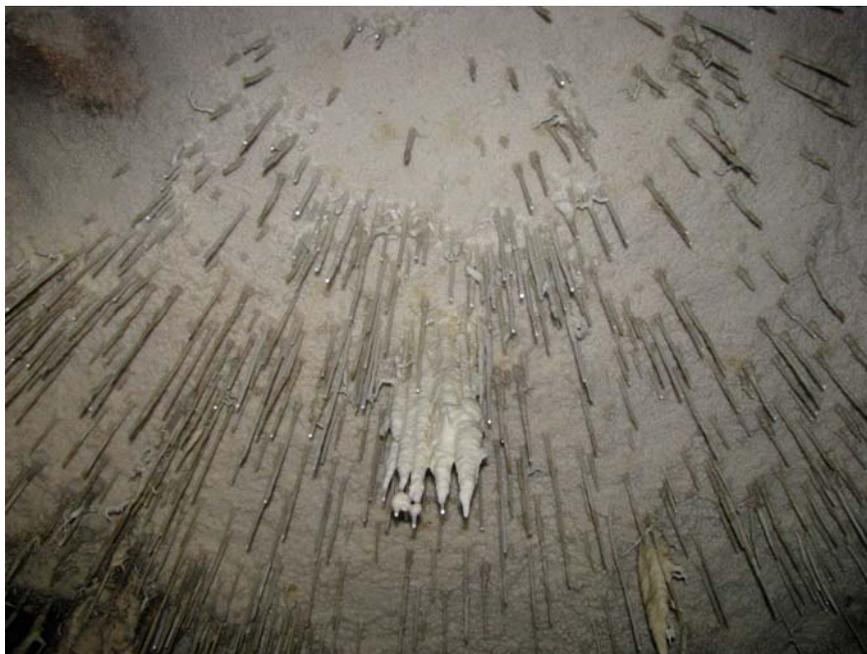


Foto 4. Canudos. Gruta Angélica (Parque Estadual de Terra Ronca, Goiás). 7 de setembro de 2009.
Foto: André Ganem Coutinho.



Fotos 5 e 6. Entradas da Caverna Terra Ronca (Parque Estadual de Terra Ronca, Goiás). 5 de setembro de 2009. Fotos: André Ganem



Foto 7. Troglóbio. Caverna São Bernardo (Parque Estadual de Terra Ronca, Goiás). 6 de setembro de 2009.

Foto: André Ganem Coutinho.

