PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

PUC-SP

RAFAEL TOCANTINS MALTEZ

PROTEÇÃO JURÍDICA E GESTÃO DAS CAVIDADES NATURAIS SUBTERRÂNEAS:

A ATIVIDADE MINERÁRIA E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

DOUTORADO EM DIREITO

São Paulo

2016

PUC-SP **Pontifícia Universidade Católica de São Paulo**
Secretaria Acadêmica – Processamento de Dissertações e Teses

RAFAEL TOCANTINS MALTEZ

PROTEÇÃO JURÍDICA E GESTÃO DAS CAVIDADES NATURAIS SUBTERRÂNEAS:

A ATIVIDADE MINERÁRIA E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

DOUTORADO EM DIREITO

Tese apresentada à Banca Examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de Doutor em Direito, sob a orientação do Prof. Dr. André Ramos Tavares

São Paulo

2016

Banca Examinadora:

_____

_____

_____

_____

_____

Dedico este trabalho aos meus pais, sem os quais nada seria possível, a minha irmã e ao meu filho Lucas Marino Maltez.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, meu profundo agradecimento ao orientador desta tese, o notável Professor Livre-Docente André Ramos Tavares, pela segura e precisa orientação, pelo conhecimento transmitido, pela paciência e, especialmente, por propiciar de modo ímpar o meu desenvolvimento intelectual e pessoal.

A toda a equipe da PUC Sustentabilidade – Direito Minerário (Centro de Estudos e Pesquisas Tecnológicas em Direito Minerário Ambiental), em especial à Professora Doutora Consuelo Yatsuda Moromizato Yoshida e à Professora Doutora Regina Vera Villas Bôas.

A Fábio Feldmann, autor do Projeto de Lei n. 5.071/1990, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas, pela inestimável e essencial contribuição para o desenvolvimento das ideias contidas nesta tese.

À Professora Dra. Flávia Piva Almeida Leite, amiga de docência da FMU, pelas esclarecedoras conversas.

A Marcelo Rasteiro, Presidente da Sociedade Brasileira de Espeleologia, que sempre se disponibilizou e contribuiu com a coleta de material sobre as cavidades naturais subterrâneas.

À Professora Dra. Patrícia Miranda Pizzol e à Professora Dra. Carolina Alves de Souza Lima, pelas valiosas contribuições dadas na banca de qualificação.

C'est une chanson pour les enfants
Qui naissent et qui vivent entre l'acier
Et le bitume entre le béton et l'asphalte
Et qui ne sauront peut-être jamais
Que la terre était un jardin

Il y avait un jardin qu'on appelait la terre
Il brillait au soleil comme un fruit défendu
Non ce n'était pas le paradis ni l'enfer
Ni rien de déjà vu ou déjà entendu

Il y avait un jardin une maison des arbres
Avec un lit de mousse pour y faire l'amour
Et un petit ruisseau roulant sans une vague
Venait le rafraîchir et poursuivait son cours.

Il y avait un jardin grand comme une vallée
On pouvait s'y nourrir à toutes les saisons
Sur la terre brûlante ou sur l'herbe gelée
Et découvrir des fleurs qui n'avaient pas de nom.

Il y avait un jardin qu'on appelait la terre
Il était assez grand pour des milliers d'enfants
Il était habité jadis par nos grands-pères
Qui le tenaient eux-mêmes de leurs grands-parents.

Où est-il ce jardin où nous aurions pu naître
Où nous aurions pu vivre insouciants et nus,
Où est cette maison toutes portes ouvertes
Que je cherche encore et que je ne trouve plus.

(Il y avait un jardin - Georges Moustaki)

RESUMO

MALTEZ, Rafael Tocantins. *Proteção jurídica e gestão das cavidades naturais subterrâneas*: a atividade minerária e o desenvolvimento sustentável. 2016. 416f. Tese (Doutorado em Direito)-Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, SP, 2016.

A Constituição Federal incluiu como bens da União as “cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos e pré-históricos”. Essa disposição, por si só, evidencia o valor e o interesse da sociedade brasileira na proteção desses bens, traduzidos pelo legislador originário em 1988. Como patrimônio ambiental a ser preservado – o qual não dispõe de legislação regulamentadora de regência, mas apenas de normas emanadas do Poder Executivo regulando a matéria (em especial o Decreto n. 6.640/2008) –, as cavidades naturais são merecedoras de análise e problematização mais específicas, especialmente quanto aos conflitos com outros valores igualmente constitucionais, os quais suscitam o embate entre a exploração de recursos do ambiente natural para abastecer o atual modo de produção capitalista e a necessidade de preservar o patrimônio espeleológico pelos múltiplos valores que gratuitamente oferecem ao homem. Por tudo isso, é preciso identificar, a partir da Constituição, a natureza jurídica e o regime jurídico aplicáveis às cavidades naturais subterrâneas, para fins de sua preservação e aplicação do desenvolvimento sustentável em relação à mineração, sob gestão da União. Nesta perspectiva, a presente tese objetiva (i) identificar o patrimônio espeleológico ambiental tutelado constitucionalmente; (ii) abordar a exploração econômica das cavidades naturais subterrâneas, em confronto com a necessária preservação; (iii) discorrer sobre a proteção da biodiversidade e do patrimônio científico-cultural envoltos nos ambientes cavernícolas; e (iv) expor as interferências das atividades de mineração nas cavidades naturais subterrâneas e os recursos naturais peculiares em perigo de extinção, dado o descuido das disposições regulamentares em vigor e da gestão a cargo da União. A partir dos problemas apresentados e com esteio no referencial de base reunido – legislação, tratados, doutrinas, jurisprudências –, chega-se à conclusão de que o Decreto n. 6.640/2008 é inconstitucional e que as cavidades naturais subterrâneas possuem natureza jurídica múltipla, merecendo regulamentação legal, em sentido formal, específica e, para tanto, existe o PL n. 5.071/1990 – especificamente das cavidades naturais –, o qual tramita há mais de duas décadas e está pendente apenas de revisão das alterações a ele propostas pelo Substitutivo do Senado Federal, desde setembro de 2011.

Palavras-chave: Cavidades naturais subterrâneas. Proteção. Regime jurídico. Gestão. Art. 20, inc. X, da CF. Mineração. Decreto n. 6.640/2008. PL n. 5.071/1990. Desenvolvimento sustentável.

ABSTRACT

MALTEZ, Rafael Tocantins. *Legal protection and management of subterraneous natural cavities*: the mining activities and sustainable development. 2016. 416p. Doctoral thesis (Ph.D. in Law)-Catholic Pontifical University of São Paulo. São Paulo, SP, 2016.

The Federal Constitution includes as Union property the “subterraneous natural cavities and archeological and pre-historic sites”. According to this express provision, by itself, highlight the value, just as well interest of the Brazilian society in the protection of this assets, which was clearly elucidate by lawgiver in 1988. As an environmental heritage to be preserved, the subterraneous natural cavities – which doesn’t have a current regulatory legislation, nothing more than Executive Branch norms about this issue (in special decree n. 6.649/2008) – the natural cavities certainly deserve analyses and more specific problematization, specially over the conflicts with others equally constitutionals values, what raises a clash between exploitation of natural resources to supply the present capitalist mode of production against preserving speleological patrimony by multiples values offered at no charge to the humanity. For that all, it is necessary to identify, from the Constitution, the juridical nature and the legal regime applicable to subterraneous natural cavities, for purposes of it’s preservation and implementation of sustainable development in relation to mining, under state management of Union. On this perspective, the present thesis objective (i) identify the environmental speleological patrimony protected constitutionally; (ii) approach of economical exploration over subterraneous natural cavities, in clash between necessity of preservation; (iii) discourse about biodiversity protection and scientific and cultural heritage involved in the environment of this cavities; and (iv) expose the interferences of the mining activity in subterraneous natural cavities and the unique natural resources in danger of extinction, by oversight of regulatory provisions in force and the Union management. Based in problematic exposed and with mainstay in the basic reference reunited – law, legal doctrine, treaty, jurisprudence –, concludes that decree n. 6.640/2008 is unconstitutional and the subterraneous natural cavities have multiple legal nature, than deserve special legal regulations and, therefore, there is the draft bill n. 5071/1990 – specifically treats the natural cavities –, which has been processed for two decades and it is only pending a review of changes proposed by Federal Senate Substitute, since September 2011.

Keywords: Subterraneous natural cavities. Protection. Juridical regime. Management. Art. 20. X. of Federal Constitution. Mining. Decree n. 6640/2008. Draft Bill n. 5071/1990. Sustainable development.

RÉSUMÉ

MALTEZ, Rafael Tocantins. La protection juridique et la gestion des cavités naturelles souterraines: l'activité minière et le développement durable. 2016. 416f. Thèse (Docteur en droit) de la Pontifícia Université Catholique de São Paulo. São Paulo, SP, 2016.

La Constitution bresilienne a inclus dans les biens de l'Union les "cavités naturelles souterraines et les sites archéologiques et préhistoriques." Cette disposition expresse en soi, la valeur et l'intérêt de la société brésilienne dans la protection de ces biens, traduits par le législateur initialement en 1988. En tant que patrimoine environnemental à préserver - qui n'a pas de législation regulamentatrice de régence, mais seulement normes du Pouvoir Exécutif régissant le sujet (en particulier le décret 6649 / 2008.) - les cavités naturelles sont digne d'analyse et de questionnement plus spécifique, en particulier concernant les conflits avec d'autres valeurs également constitutionnels, qui donnent lieu à l'affrontement entre l'exploitation des ressources de l'environnement naturel, pour le mode actuel de production capitaliste prédatoire et la nécessité de préserver le patrimoine spéléologique par les multiples valeurs qui offre gracieusement à l'homme . Pour toutes ces raisons, il est nécessaire d'identifier, à partir de la Constitution, le statut juridique et le régime juridique applicable aux cavités naturelles souterraines aux fins de la préservation et la mise en œuvre du développement durable dans le cadre de l'exploitation minière sous gestion de l'Etat. À cet égard, l'objectif du présent travail est : (i) identifier le patrimoine spéléologique brésilien qui est, d'ailleurs, protégé par la Constitution; (ii) confronter la méthode actuel d'exploitation minière prédatoire avec la nécessité de préservation des cavités naturelles souterraines; (iii) examiner la protection de la biodiversité et du patrimoine scientifique et culturel dans les contexte des environnements caverneux; et (iv) Mettre en évidence, d'une part, l'interference des activités minière auprès des cavités naturelles souterraines et le conséquent danger d'extinction de ces ressources naturelles uniques et d'autre part, la négligence des dispositions règlementaires en vigueur et de la gestion en charge de l'Etat. En definitif, les donnés analysés et le soutien sur ensemble de références sur le sujet réunis – les lois, traités, doctrines, jurisprudence – on arrive à la conclusion que le décret. 6640/2008 est inconstitutionnelle et que les cavités naturelles souterraines ont une nature juridique multiple, et mérite une réglementation juridique spécifique. À ce propos, il existe la PL. 5071/1990 – traite spécifiquement des cavités naturelles souterraines –, qui est en cours de plus de deux décennies et que juste attend l'examen des modifications apportées, proposés par le Substitutif du Sénat depuis Septembre 2011.

Mots-clés: Cavités naturelles souterraines. Protection. Régime juridique. Gestion. Art. 20, X, de CF. Mining. Décret n. 6640/2008. PL n. 5071/1990. Développement durable.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Perfil esquemático do sistema cárstico 28
Figura 2 – Zonas hidrológicas do carste 48
Figura 3 – Cavernas localizadas em unidades de conservação federais 53
Figura 4 – Mapa das principais litologias que apresentam cavernas 59
Figura 5 – Mapa de potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil 61
Figura 6 – Espécies troglóxenas encontradas no Brasil 70
Figura 7 – Espécies troglófilas encontradas no Brasil 71
Figura 8 – Espécies troglóbias encontradas no Brasil (exceto a letra F) 72
Figura 9 – Áreas de Área de atuação do Cecav – Sede e bases avançadas 239

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Situação das cavernas cadastradas no Cecav (em %).....56
Gráfico 2 – Distribuição das cavidades naturais subterrâneas no Brasil, por grau potencialidade de ocorrência.....62
Gráfico 3 – Percepções dos especialistas quanto à validação dos critérios de enquadramento e participação dos setores envolvidos.....172
Gráfico 4 – Percepções dos especialistas quanto à validação dos critérios de enquadramento e participação dos setores envolvidos.....173
Gráfico 5 – Respostas quanto à possibilidade de uso sustentável do patrimônio espeleológico brasileiro.....174
Gráfico 6 – Proteção do patrimônio espeleológico brasileiro (antes da alteração do Decreto n. 6.640/2008) 175
Gráfico 7 – Proteção do patrimônio espeleológico brasileiro (com a vigência de atos normativos) 175
Gráfico 8 – Conhecimento e diagnóstico do patrimônio espeleológico (situação atual) 176
Gráfico 9 – Conhecimento e diagnóstico do patrimônio espeleológico (após a alteração do Decreto n. 6.640/2008).....176

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Distribuição de cavernas brasileiras – por estado 52
Quadro 2 – Potencialidade de ocorrência de cavernas em território brasileiro 58
Quadro 3 – Grau de potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil, de acordo com a litologia 60
Quadro 4 – Espécies de morcegos atualmente ameaçados 75
Quadro 5 – Espécies de troglóbios ameaçadas de extinção 76
Quadro 6 – Empreendimentos licenciados ou em fase de licenciamento no Ibama, com possibilidade de impactar cavidades naturais subterrâneas 97
Quadro 7 – Relação de cavernas impactadas por empreendimentos após a alteração do Decreto 99.556/1990 99
Quadro 8 – Atributos e respectivos conceitos considerados na classificação do grau de relevância máximo das cavidades naturais subterrâneas (IN MMA n. 2/2009 - Tabela I) 181
Quadro 9 – Atributos e respectivos conceitos a serem considerados na classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas entre: alto, médio e baixo (IN MMA n. 2/2009 - Tabela II) 183
Quadro 10 – Chave de classificação do grau de relevância de cavidades naturais subterrâneas 187
Quadro 11 – Licenciamentos de cavidades naturais subterrâneas: atribuições dos órgãos envolvidos 260
Quadro 12 – Fluxograma do licenciamento ambiental de atividade minerária em área de ocorrência de cavidades naturais subterrâneas 262

LISTA DE SIGLAS

Abiape – Associação Brasileira dos Investidores em Autoprodução de Energia Elétrica
Abrampa – Associação Brasileira do Ministério Público do Meio Ambiente
ADI – Ação Direta de Inconstitucionalidade
APA – Área de Proteção Ambiental
Canie – Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas
CC – Código Civil
Cecav – Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas
CDB – Convenção da Diversidade Biológica
CDC – Código de Defesa do Consumidor
Cetem – Centro de Tecnologia Mineral
CF – Constituição Federal
CNC – Cadastro Nacional de Cavernas do Brasil
CNI – Confederação Nacional da Indústria
Codex – Cadastro Nacional de Cavernas Redespeleo Brasil
Conama – Conselho Nacional do Meio Ambiente
CPC – Centros Nacional de Pesquisa e Conservação
DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral
EIA – Estudo de Impacto Ambiental
GEF – Global Environment Facility
Ibama – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBDF – Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal
ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IN – Instrução Normativa
Iphan – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
ISA – Instituto Socioambiental
IUCN – International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources
MMA – Ministério do Meio Ambiente
ONG – Organização não Governamental
Petar – Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira
PIB – Produto Interno Bruto

PL – Projeto de Lei
Pnuma – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
RIMA – Relatório de Impacto Ambiental
Sephan – Secretaria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
Sigap – Sistema de Informação e Gestão de Áreas Protegidas e de Interesse
Sinima – Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente
Sisnama – Sistema Nacional do Meio Ambiente
Sinuc – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
Sphan – Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
STF – Supremo Tribunal Federal
STJ – Superior Tribunal de Justiça
UC – Unidade de Conservação
UICN – União Internacional para Conservação da Natureza
UIS – União Internacional de Espeleologia
Unctad – Conferência das Nações Unidas para o Comércio e o Desenvolvimento
Unesco – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
USGS – U.S. Geological Survey
TCU – Tribunal de Contas da União
ZEE – zoneamento ecológico-econômico

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 17

CAPÍTULO 1

CAVIDADES NATURAIS SUBTERRÂNEAS E MINERAÇÃO

1.1 CAVIDADES NATURAIS SUBTERRÂNEAS 23
1.1.1 Noções gerais 24
1.1.2 Conceitos 28
1.1.3 Classificação 34
1.1.4 Importância 40
1.1.5 Mapeamento 50
1.1.6 Potencialidade de ocorrência de cavernas 57
1.1.7 Biodiversidade nas cavidades naturais subterrâneas 62
1.1.7.1 A fauna cavernícola 66
1.2 MINERAÇÃO 77
1.2.1 Importância dos bens minerais 79
1.2.2 Interferências e impactos da exploração minerária nas cavidades naturais subterrâneas 81

CAPÍTULO 2

NATUREZA JURÍDICA E REGIME JURÍDICO DAS CAVIDADES NATURAIS SUBTERRÂNEAS

2.1 HISTÓRICO DA LEGISLAÇÃO ESPELEOLÓGICA 101
2.2 DECRETO FEDERAL n. 99.556/1990 E DECRETO FEDERAL n. 6.640/2008: ANÁLISES PERTINENTES 117
2.2.1 O Decreto Federal n. 99.556/1990 em sua redação original 117
2.2.2 Decreto Federal n. 6.640/2008 119
2.2.3 Análise do grau de relevância 167
2.2.4 Entendimento da comunidade científica sobre critérios de enquadramento de categorias das cavernas 170

2.3 A INSTRUÇÃO NORMATIVA MMA n. 2/2009 177
2.4 ANÁLISE JURÍDICA DAS CAVIDADES NATURAIS SUBTERRÂNEAS 189
2.4.1 Macrobem ambiental e microbem ambiental 190
2.4.1.1 Equilíbrio ecológico (macrobem ambiental) 195
2.4.2 Bens públicos – bens de uso comum do povo 200
2.4.3 Bem ambiental 205
2.4.4 Natureza e regime jurídicos das cavidades naturais subterrâneas 211

CAPÍTULO 3

GESTÃO E PROTEÇÃO JURÍDICA DAS CAVIDADES NATURAIS SUBTERRÂNEAS

3.1 GESTÃO ESTATAL DAS CAVIDADES NATURAIS SUBTERRÂNEAS 222
3.1.1 Gestão ambiental estatal: órgãos envolvidos 236
3.1.1.1 Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis e Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade 236
3.1.1.2 Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas 237
3.1.1.2.1 Competência 242
3.1.2 Atribuições relativas à exploração minerária 243
3.1.2.1 Competência, licenciamento ambiental, EIA/RIMA, manejo, compensação, anuência e fiscalização do patrimônio espeleológico nacional 244
3.1.2.2 Peculiaridades do licenciamento ambiental em áreas de ocorrência de cavidades naturais subterrâneas 256
3.1.3 Gestão de ambientes cavernícolas realizada pela União: questões pertinentes 263
3.1.4 Desenvolvimento sustentável 269
3.1.4.1 Conceito 269
3.1.4.2 Proteção ambiental *versus* desenvolvimento econômico: crescimento e desenvolvimento 273
3.1.4.3 Conteúdo do desenvolvimento sustentável 278
3.1.4.4 Desenvolvimento sustentável e ética intergeracional 284
3.1.4.5 Desenvolvimento durável e mineração 288
3.2 PROTEÇÃO JURÍDICA MATERIAL (EXTRAPROCESSUAL) DAS CAVIDADES NATURAIS SUBTERRÂNEAS 296

3.2.1 Instrumentos materiais de proteção das cavidades naturais subterrâneas.....302
3.3 QUESTÃO CONSTITUCIONAL: AÇÃO DIRETA DE INCONSTITUCIONALIDE (ADI 4.218/DF).....308
3.3.1 Decreto regulamentar e decreto autônomo.....315
3.3.2 Espaços territoriais especialmente protegidos.....324
3.3.3 Inclusão das cavidades subterrâneas no patrimônio cultural brasileiro sem correspondência no art. 216 da Carta Magna – A declaração de nulidade do Decreto n. 6.640/2008 e a repristinação da redação original do Decreto n. 99.556/1990.....343
3.3.4 Vedação de retrocesso ambiental.....354
3.3.5 O Agravo Regimental na ADI 4.218/DF.....370

CONCLUSÃO.....381

REFERÊNCIAS.....392

ANEXO A – Solicitação de informações ao Ibama (Protocolo n. 02680001924201451).....409
ANEXO B – Resposta do Ibama ao Protocolo n. 02680001924201451.....410
ANEXO C – Solicitação de informações ao Ibama (Protocolo n. 02680001925201403).....411
ANEXO D – Resposta do Ibama ao Protocolo n. 02680001925201403.....412
ANEXO E – Solicitação de informações ao Ibama (Protocolo n. 02680001363201571).....413
ANEXO F – Dados do pedido e da resposta referentes ao Protocolo 02680001363201571.....414

INTRODUÇÃO

O presente estudo se debruça sobre o tema das cavidades naturais subterrâneas (cavernas), consideradas bens da União, em face da atividade minerária.

As cavidades naturais subterrâneas podem despertar nos seres humanos diversos sentimentos: medo, admiração, curiosidade, desejo. As cavernas serviram e servem de abrigo e proteção para diversas formas de vida, inclusive a humana. Além disso, têm sido tema de distintas abordagens, da filosofia à ciência. No campo filosófico, tem-se a metáfora da "alegoria da caverna"[1] de Platão, na qual o eminente pensador discute quão cegos podem ser os homens, que frequentemente só conseguem enxergar o mundo da aparência, e aponta a dificuldade de a humanidade chegar à essência e à verdade, amarrada e condicionada que está ao senso comum, à aparência, sem questionar ou discutir o mundo sensível que lhe é imposto e a necessidade de chegar ao mundo inteligível. No direito, não raro, o mesmo tema é adotado como pano de fundo de discussões jurídicas, como na obra "O caso dos exploradores de cavernas"[2]. Para a ciência, as cavernas representam fonte de conhecimento, como as descobertas arqueológicas e paleontológicas. Religiosos, consideram-nas lugares propícios a cultos e liturgias. Os ambientalistas, por sua vez, defendem a sua proteção, por constituírem importante ecossistema e possuírem valor ecológico, intrínseco e extrínseco. Há, também, os leigos, que consideram esses locais apenas um aglomerado, um amontoado de estruturas minerais, formadas pelo decurso do tempo por processos naturais, sem valor; um material disforme e sem significado, ou, quiçá, um obstáculo à exploração econômica de minérios, estes uma riqueza econômica com potencialidade de transformação monetária.

De maneira geral, as cavidades naturais subterrâneas despertam atenção, uma vez que sobre elas recaem diversos interesses, amiúde conflitantes: econômicos, ecológicos, científicos, históricos, culturais, cênicos, biocêntricos,

---

[1] PLATÃO. *A república*. Tradução por Enrico Corvisieri. São Paulo: Nova Cultural, 2004. (Coleção Os Pensadores).
[2] FULLER, Lon L. *O caso dos exploradores das cavernas*. Tradução de Plauto Faraco de Azevedo. Porto Alegre: Sérgio Fabris, 1976.

ecocêntricos, antropocêntricos, espeleológicos, arqueológicos, paleontológicos, turísticos, paisagísticos, religiosos, estéticos.

O estudo aqui proposto tem origem em alguns aspectos que, ao mesmo tempo, revelam a sua contribuição para o mundo jurídico e para a sociedade como beneficiária final. O primeiro alude à constatação da grande lacuna de produção jurídica sobre a mineração e sobre as cavidades naturais subterrâneas e ela é maior quando o tema recai sobre a atividade minerária em áreas de ocorrência de cavernas. O segundo aspecto surge do fato de que as cavidades naturais subterrâneas estão sendo destruídas, além de outras formas de degradação, em decorrência da atividade econômica minerária, a qual traz um incremento de pressão sobre a exploração dos recursos naturais e a consequente dilapidação do patrimônio espeleológico, tornando necessária a discussão sobre a compatibilização entre desenvolvimento econômico e preservação do meio ambiente.

A temática das cavidades subterrâneas, por si só, envolve um embate entre o setor econômico, interessado em explorar e utilizar os recursos minerários, e o setor ambiental, preocupado com a preservação e a conservação dos ambientes cavernícolas.[3] Esse conflito toma mais relevo e ganha complexidade quando analisado pelas óticas da proteção jurídica do patrimônio espeleológico, da (in)capacidade do Estado em gerir esses bens e da concepção de desenvolvimento sustentável.

Embora a legislação ambiental brasileira seja considerada uma das mais avançadas do mundo, nos últimos anos tem ocorrido certo retrocesso (como o novo Código Florestal), notadamente quanto ao tema aqui explorado, ante a mudança de redação do Decreto n. 99.556/1990 (que trata da proteção das cavidades naturais subterrâneas) pelo Decreto n. 6.640/2008, o qual permite a destruição dessas cavidades, mesmo aquelas classificadas como relevantes, embora a Constituição Federal, pela primeira vez, tenha considerado todas como bens da União (art. 20, inc. X), vale dizer, o legislador originário expressamente elevou o patrimônio espeleológico a um patamar constitucional. Contudo, ainda não existe lei que trate especificamente das cavidades naturais subterrâneas. O ordenamento jurídico

[3] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental.* Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade/Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas. Brasília, 22 a 27 abril de 2013, p. 156. Disponível em: <http://www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/pdf/iv-curso-de-espeleologia-e-licenciamento-ambiental.pdf>. Acesso em: 21 out. 2015.

brasileiro não apresenta um regime jurídico próprio para as cavidades naturais subterrâneas. A inexistência de lei e de regime jurídico específico de proteção, conservação, destino e utilização coloca as cavidades naturais subterrâneas em situação de risco.

Dessa forma, verifica-se que o patrimônio espeleológico no Brasil está descoberto de legislação infraconstitucional específica que dê o alcance pretendido pela Constituição Federal, seja por ter definido as cavidades naturais subterrâneas como bens da União (art. 20, inc. X), seja por dispor sobre o direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado (art. 225, caput) e a proteção do patrimônio cultural (art. 216, inc. V). Por outro lado, incumbe ao Poder Público preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico de espécies e de ecossistemas, bem como proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco a sua função ecológica e provoquem a extinção de espécies (art. 225, § 1º, incs. I e VII, da CF).

Esse vazio legislativo, associado à inércia da União na proteção desse valioso patrimônio, acarretou e acarreta danos ambientais como a destruição das cavidades subterrâneas, mesmo sendo elas consideradas relevantes, o que pode levar a perdas ambientais inestimáveis e irreversíveis, pois são bens não renováveis, e à responsabilização do Estado diante do enriquecimento injusto da Administração Pública ao autorizar a destruição das cavidades sem lei específica reguladora do respectivo regime jurídico, causando, consequentemente, o empobrecimento injusto da coletividade.

Diante desse quadro, esta tese tem como objetivo precípuo invocar a proteção jurídica das cavidades subterrâneas e a necessidade de gestão deste patrimônio natural da humanidade dentro da concepção de desenvolvimento sustentável (durável), em face da atividade minerária predatória, excludente e sem limites, de escopo meramente econômico.

Por se tratar de trabalho jurídico-científico, caberá investigar os matizes jurídicos relacionados ao tema da mineração em áreas de ocorrência de cavidades naturais subterrâneas, onde gravita o ponto controvertido da valoração das cavernas que são utilizadas de múltiplas formas e exercem várias funções, dando origem a distintos questionamentos. Qual a função e a importância de uma cavidade natural subterrânea e da atividade de mineração? Como conciliar o interesse econômico com o interesse ambiental? Como o desenvolvimento sustentável se insere nesse

conflito de interesses? Qual o papel do Estado na proteção das cavernas e da atividade minerária?

O objeto jurídico do tema tem um perfil interdisciplinar na medida em que a ausência de normas adequadas gera prejuízo econômico, ambiental, cultural, social e científico.

Para o desenvolvimento do estudo, será essencial estabelecer a natureza jurídica e o regime jurídico das cavidades naturais subterrâneas, tarefa a ser enfrentada com o apoio metodológico do raciocínio de abordagem dedutiva pois necessitará primeiro acessar o referencial de base disponível sobre a matéria para, então, responder às problemáticas aqui definidas. Para tanto, utilizar-se-á a técnica de pesquisa bibliográfica, especificamente a doutrina especializada, jurídica e extrajurídica – livros, revistas, periódicos, jornais, sites de interesse, entre outros materiais –, além de legislação, projetos de lei, jurisprudências, pareceres e consultas de dados nos órgãos oficiais.

A complexidade do tema está no fato de que, por um lado, devido à própria formação das cavidades naturais subterrâneas, amiúde constituídas por minérios considerados recursos econômicos viáveis e interessantes, torna-se impossível a compatibilização entre a sua conservação e a extração do minério, notadamente ante a dupla rigidez locacional, da jazida e da cavidade; por outro, embora as cavidades naturais subterrâneas sejam consideradas bens da União (art. 20, inc. X, da CF) e bens de uso comum do povo (art. 225, caput, da CF), constata-se a omissão dos entes públicos federais na sua gestão e proteção, daí resultando a inaptidão em mapeá-las e a ausência de fiscalização das atividades minerárias desenvolvidas nas áreas de sua ocorrência (parte delas realizadas de forma irregular), não evitando a destruição de importantes sítios espeleológicos, somada a inércia do Legislativo na edição de legislação específica.

Nesse sentido, pode-se afirmar que o estudo ganha importância jurídica, uma vez que muitas e graves são as consequências da omissão do Poder Público no seu papel de preservação e conservação das cavidades naturais subterrâneas e de implementação do desenvolvimento sustentável, considerando que até o presente momento a destruição do ambiente cavernícola apenas proporcionou o enriquecimento de uma minoria, à custa da perda irreversível desse rico e singular patrimônio difuso, implicando perdas inestimáveis, notadamente, da soberania e da cidadania da coletividade.

Desse modo, constatando-se a ausência de lei específica e a polêmica gerada a partir da edição do Decreto n. 6.640/2008[4], levantam-se outras e pertinentes questões sobre os problemas jurídicos a serem enfrentados: qual a natureza jurídica do Decreto n. 6.640/2008 (decreto autônomo ou regulamentar?); ele é inconstitucional? (em que pese a ADI 4.218[5] sequer ter sido apreciada no mérito); o diploma é adequado à proteção das cavidades naturais subterrâneas ou somente atende aos interesses das mineradoras? É necessária lei específica para a regulação das cavidades naturais subterrâneas ou bastaria um decreto presidencial? Qual a natureza jurídica das cavidades naturais subterrâneas (bem econômico, bem ambiental, bem de uso comum do povo, bem difuso, bem de interesse coletivo, bem cultural, espaço territorial especialmente protegido, ou todos eles?) e qual o seu regime jurídico (de direito público, de direito difuso, de espaço territorial especialmente protegido)?

Para alcançar todos esses propósitos, quanto a sua estrutura, o estudo se divide em três capítulos, que contemplarão os conhecimentos relacionados, tanto jurídicos como extrajurídicos. Isso porque, especialmente em relação ao direito ambiental, é imprescindível o diálogo das fontes, com articulação das diferentes áreas de conhecimento e com uma gama mais robusta de informações, as quais contribuem para uma elaboração mais qualificada deste ramo do Direito.[6]

O primeiro capítulo, dedicado às cavidades naturais subterrâneas e à mineração, contempla a conceituação, a classificação, a importância, o mapeamento, a potencialidade de ocorrência e a biodiversidade dos ambientes cavernícolas. Quanto à atividade de mineração, expõem-se também a importância, as interferências e os impactos da exploração minerária nas cavidades naturais subterrâneas.

O segundo capítulo trata da natureza jurídica e do regime jurídico das cavidades naturais subterrâneas, e analisa ainda o histórico da legislação

---

[4] BRASIL. *Decreto n. 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. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6640.htm>. Acesso em: 21 out. 2015.

[5] BRASIL. Supremo Tribunal Federal. *Agr. na Ação Direta de Inconstitucionalidade 4.218*. Plenário. Relator Ministro Luiz Fux. Brasília, DF. Julgamento 13.12.2012. Disponível em: <www.stf.jus.br/portal/processo/verProcessoPeca.asp?id=125140662.>. Acesso em: 25 nov. 2015.

[6] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental*: constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente. 3. ed. rev. e ampl. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2013. p. 355.

espeleológica, os decretos n. 99.556/1990[7] e n. 6.640/2008, a Instrução Normativa n. 2/09 do Ministério do Meio Ambiente (MMA), a questão do grau de relevância destes recursos naturais e a posição da comunidade científica a respeito.

O terceiro capítulo aborda distintos aspectos: a gestão e a proteção jurídica das cavidades subterrâneas, desde os conflitos envolvendo este patrimônio natural e a mineração; a omissão do Poder Público em promover a respectiva proteção e conservação do patrimônio espeleológico nacional; a lacuna legislativa (ante a falta de lei específica e a paralisação, por décadas, do principal projeto de lei que regulamenta as cavernas); as deficiências administrativas (falta de estrutura dos órgãos competentes e de fiscalização); até a questão constitucional e o posicionamento do Judiciário (principalmente em relação à ADI 4.218).

[7] BRASIL. *Decreto n. 99.556, de 1º de outubro de 1990*. Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/D99556.htm>. Acesso em: 21 out. 2015.

CAPÍTULO 1

CAVIDADES NATURAIS SUBTERRÂNEAS E MINERAÇÃO

1.1 CAVIDADES NATURAIS SUBTERRÂNEAS

Apesar de sua grandeza, pouco se conhece sobre o patrimônio espeleológico brasileiro. Em rigor, faltam informações sobre a totalidade das cavernas brasileiras[8] e sobre aquelas já identificadas, em especial no que toca à sua função ecológica e à sua biodiversidade.

Os primeiros dados sobre cavernas foram colhidos em decorrência de ritos religiosos ou atividades minerárias. Historicamente, esses lugares sempre foram objeto de exploração e destruição, desde o Brasil Colônia, quando havia intensa extração de salitre para a produção de pólvora. Eventual proteção ocorria somente por via reflexa, com a aplicação de legislação protetiva de outros bens jurídicos, como aqueles de conteúdo econômico.[9]

A partir do século XVI, a atividade minerária removeu, sem qualquer preocupação ambiental, grandes quantidades de minério, destruindo assim eventuais vestígios arqueológicos e paleontológicos. Além disso, alterou de forma significativa o ambiente e a morfologia de muitas cavernas.[10]

Certo é que poucas cavernas foram estudadas intensivamente e as que receberam alguma atenção nesse sentido foram as cavernas calcárias[11]. Também são poucas as pesquisas sobre cavidades em rochas ferruginosas, as quais estão localizadas em áreas de interesse minerário.

O Brasil possui cavidades naturais subterrâneas em praticamente todos os estados e em quase todas as litologias se pode encontrar a formação de cavidades.

---

[8] O Brasil tem um potencial de existência de mais de trezentas mil cavernas. Cf. BRASIL. Tribunal de Contas da União. *TC 016.535/2013-8*. Plenário. Relator Min. Marcos Bemquerer Costa. Brasília, DF. Sessão Ordinária 11.06.2014. Acórdão n. 1.571/2014. Disponível em: <www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/>. Acesso em: 22 out. 2015. p. 3.

[9] FIGUEIREDO, Luiz Afonso Vaz de; RASTEIRO, Marcelo Augusto; RODRIGUES, Pavel Carrijo. Legislação para a proteção do patrimônio espeleológico brasileiro: mudanças, conflitos e o papel da sociedade civil. *Espeleo-Tema*. Revista Brasileira dedicada ao estudo de cavernas e carste. Campinas, SP, Sociedade Brasileira de Espeleologia, v. 21, n. 1, 2010. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/espeleo-tema/espeleo-tema_v21_n1.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2014. p. 51.

[10] AULER, Augusto. *Espeleologia*: noções básicas. São Paulo: Redespeleo Brasil, 2005, p. 84.

[11] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 106.

Para se ter uma ideia da dimensão e da importância do patrimônio espeleológico brasileiro, merecem destaque: a Toca da Boa Vista, uma das maiores grutas do mundo (considerada a décima oitava maior), está situada no sertão da Bahia; o maior desnível em caverna de quartzito fica no Estado do Amazonas (Abismo Gui Collet); a segunda mais extensa cavidade nesta litologia é a Gruta do Centenário, em Minas Gerais; a caverna com a maior boca do mundo, conhecida como Casa de Pedra, fica em Iporanga, cidade do interior de São Paulo.[12]

Além dessas formações, existem duas gigantescas estalagmites no Brasil: a primeira, na Gruta Termimina, Iporanga (SP); a segunda, com 28 metros, considerada a maior do mundo, situa-se na Gruta do Janelão, Januária/Itacaarambi (MG). Em relação às agulhas de gipsita, são encontradas aos milhares na Gruta da Torrinha, na Bahia, onde se localiza a maior agulha até hoje conhecida no mundo, com 65 centímetros de comprimento.[13]

O Brasil detém o recorde mundial para cavernas em canga e várias cavidades são notáveis pela grandiosidade de suas galerias, pela beleza cênica e/ou importância científica. Em relação às áreas com potencial para novas descobertas, ainda há muito a ser revelado, principalmente quando se trata de litologias não carbonáticas como quartzitos, arenitos, minério de ferro e granito.[14]

Apresentadas estas primeiras considerações, neste capítulo, passa-se a abordar os temas relevantes sobre as cavidades naturais subterrâneas e a mineração, essenciais para a compreensão e o desenvolvimento do tema proposto.

1.1.1 Noções gerais

Cavidades naturais subterrâneas ou cavernas caracterizam um ambiente natural único, sensível, peculiar, frágil e delicado[15], merecendo, por isso mesmo, especial atenção e proteção, inclusive jurídica. Essas cavidades são constituídas por sistemas de canais horizontais e verticais com fraturas e fendas de variações

[12] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 70.
[13] LINO, Clayton Ferreira. *Cavernas*: o fascinante Brasil subterrâneo. 2. ed. rev. e atualizada. São Paulo: Gaia, 2009, p. 142, 158.
[14] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 70.
[15] Conforme Augusto Auler: “As cavernas e seu conteúdo biológico e mineral são extremamente frágeis. Pequenas alterações ambientais podem representar ameaças sérias à integridade do meio subterrâneo.”. (*Espeleologia*: noções básicas, p. 84).

irregulares, formando um complexo de condutos de excepcional beleza cênica, no qual a ação da água em algum momento e de diferentes formas dissolveu a rocha matriz.[16]

O interior de uma caverna possui substancial variedade e complexidade de formas, dificilmente encontradas na paisagem externa.[17] Em aparência, trata-se de ambiente inerte, sem movimento ou evolução, ou apenas um buraco sem importância. Contudo, há um rico fluxo de trocas e interações que estão se processando a todo instante. Nestes ambientes, os elementos bióticos (organismos vivos – animais, vegetais, microorganismos) e os abióticos (ar, terra, rocha e água) agem entre si, favorecendo a reciclagem e o desenvolvimento de matéria a cada momento, fatores estes caracterizantes de um ecossistema.[18]

No ecossistema cavernícola, tanto o complexo orgânico como o inorgânico contribuem para a constituição de um habitat específico, que permite que o ambiente estabeleça um fluxo de energia e uma ciclagem de materiais entre as partes vivas e não vivas de forma constante e única.[19] O equilíbrio do ecossistema cavernícola é extremamente frágil.[20] Por isso, é necessário cuidado extremo quando ocorrem intervenções antrópicas.

O ecossistema cavernícola não nasce, desenvolve-se e sobrevive independentemente do ambiente externo e isto significa dizer que não está isolado na paisagem. Embora tenha desenvolvimento no subsolo, este ecossistema não é resultado de fenômenos isolados, pois está submetido a inúmeros processos

---

[16] CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS. *Cavidades naturais subterrâneas*. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/cavidades-naturais-subterraneas.html>. Acesso em: 8 jul. 2014.

[17] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 53.

[18] **Ecossistema** (grego *oikos* (οἶκος), casa + *systema* (σύστημα), sistema: sistema onde se vive). Designa o conjunto formado por todas as comunidades bióticas que vivem e interagem em determinada região e pelos fatores abióticos que atuam sobre essas comunidades. Na lição de José Afonso da Silva, ecossistema é composto de dois elementos inseparáveis, um lugar (biótopo) e um agrupamento de seres que o ocupa (biocenose) em constante interação recíproca. (*Direito ambiental constitucional.* 10. ed. São Paulo: Malheiros, 2013, p. 97). "Biocenose designa uma comunidade de vida, vegetal e animal, prosperando, reproduzindo-se e autogerindo-se num espaço determinado, geralmente uma área bastante restrita: um certo quantum de vida optimamente regulada em função das condições do meio. Se à biocenose juntarmos o 'biótopo', que visa o ambiente abiótico da comunidade de vida, a saber, a luz, a atmosfera e a água, obtemos a representação do 'ecossistema', que podemos definir como o sistema funcional formado pela interacção da biocenose com o seu biótipo." OST, François. *A natureza à margem da lei*: a ecologia à prova do direito. Tradução Joana Chaves. Lisboa: Instituto Piaget, 1995. p. 106.

[19] CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS. *Cavidades naturais subterrâneas*. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/cavidades-naturais-subterraneas.html>. Acesso em: 8 jul. 2014.

[20] AULER, Augusto. *Espeleologia*: noções básicas, p. 55.

geológicos e climáticos que modelam o relevo da superfície. Nesse sentido, as cavernas podem ser consideradas componentes subterrâneos desses relevos.[21]

As cavernas tendem a ocorrer em um relevo de um sistema geológico bastante particular, denominado relevo cárstico, área onde a litologia predominante compreende rochas solúveis, caracterizado como um complexo dinâmico em constante modificação, principalmente pela ação da água que atua na formação, na moldagem e na deposição de variadas feições. O sistema cárstico é interligado tanto por meio de condutos subterrâneos como superficiais. Apesar desse relevo se desenvolver principalmente em rochas mais solúveis como as de natureza carbonática (por exemplo, calcário e dolomito) existem cavernas de outros tipos de litologia. Também podem desenvolver-se em rochas menos solúveis, como quartzitos, granitos, basalto[22], arenito, micaxisto, granito e ferro.[23]

Quando se fala em paisagem cárstica, algumas características são determinantes. O processo principal de formação desse relevo é a dissolução da rocha ao longo do tempo geológico. Essa característica é bem típica do carste, pois a maioria das paisagens é modelada principalmente por processos erosivos. Entre as peculiaridades das regiões cársticas, tem-se a quase ausência de rios superficiais, já que a maior parte da água corre em condutos subterrâneos, predominando, portanto, uma drenagem subterrânea, consistente em um sistema de condutos ou fendas alargadas na rocha, ou seja, por meio de galerias subterrâneas, que não são visíveis na superfície.[24] Em suma, a maior parte das cavernas é formada por processos cársticos, pela dissolução da rocha e se origina na zona freática, vale dizer, na zona onde os espaços vazios da rocha estão preenchidos pela água.[25] O processo de formação e evolução das cavernas é lento e pode levar milhões de anos.[26] Durante esse processo, distintos fatores e variáveis interferem e dão às cavernas uma grande variabilidade de formas e tamanhos.[27]

---

[21] LINO, Clayton Ferreira. *Cavernas*: o fascinante Brasil subterrâneo, p. 54.
[22] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental,* p. 89.
[23] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 154.
[24] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 8.
[25] AULER, Augusto. *Espeleologia*: noções básicas, p. 18.
[26] AULER, Augusto. *Espeleologia*: noções básicas, p. 19.
[27] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 33.

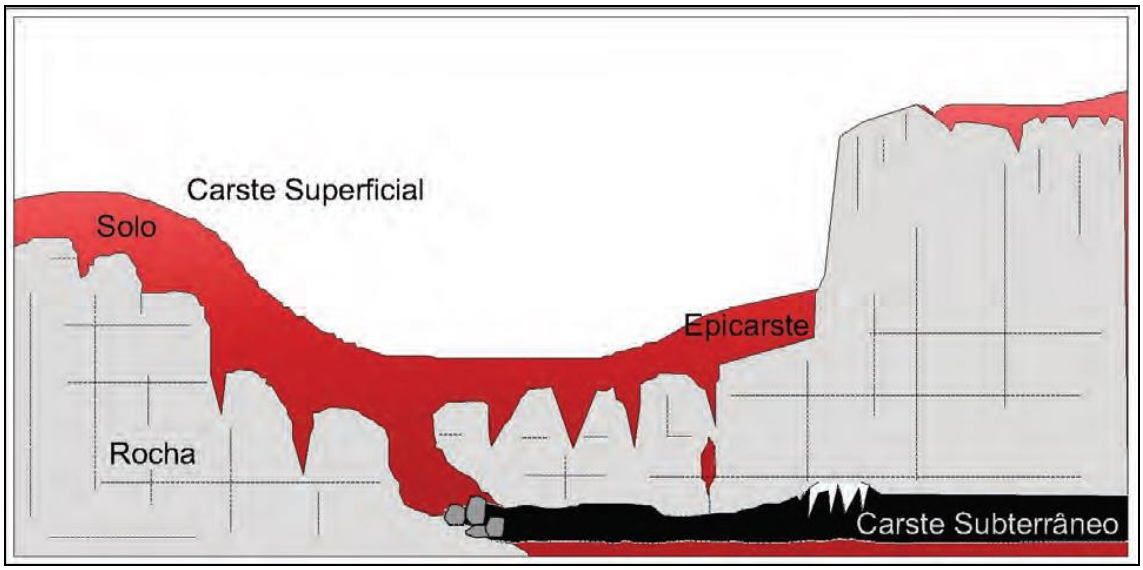
As cavernas são apenas uma entre várias feições cársticas, um conduto subterrâneo que transporta a água que se infiltra através de dolinas ou sumidouros. Também não são ecossistemas isolados, pois estão intimamente relacionadas com o relevo cárstico[28], formando, portanto, um sistema.

A morfologia cárstica abrange feições de dissolução (destrutivas), compreendendo formas superficiais (ambiente externo – exocarste – carste superficial) e formas subterrâneas (endocarste – carste subterrâneo). Existem também feições construtivas, como por exemplo, os espeleotemas e os depósitos químicos formados no interior de cavernas. As formações exocársticas incluem formas como poliés, dolinas, maciços, torres, mogotes, lapiás e também formas fluviocársticas, como vales cegos, sumidouros, ressurgências, vales secos e cânions. O endocarste compreende considerável quantidade e variedade de cavidades subterrâneas, que se desenvolvem associadas às rochas. Como compartimento intermediário, encontra-se o epicarste, que corresponde, em geral, a um extenso volume subssuperficial, consistente em uma zona de intercâmbio entre o solo úmido e a rocha, ou seja, refere-se à zona logo abaixo da superfície. Esse ambiente pode apresentar um sistema heterogêneo de fendas, onde é retida a água proveniente da chuva por tempos variáveis, formando-se, assim, um aquífero suspenso. Tal aquífero alimenta o gotejamento do teto das cavernas e é responsável, em grande parte, pela formação de espeleotemas e pela alimentação de muitas constituições vadosas.[29]

Na Figura 1, apresentada a seguir, visualiza-se o perfil do sistema cárstico, compreendendo o carste superficial (exocarste), o epicarste e o carste subterrâneo (endocarte - cavernas).

[28] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 25.
[29] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 8, 89.

Figura 1: Perfil esquemático do sistema cárstico



Fonte: INSTITUTO TERRA BRASILIS[30]

A formação das cavidades naturais subterrâneas pode ser explicada da seguinte forma: parte do dióxido de carbono na atmosfera é carregada para a superfície da terra pelas águas das chuvas. Com o processo de dissolução da rocha matriz surgem soluções químicas que exercem importante papel na formação dos espeleotemas. Os espaços, condutos e vazios na rocha são lentamente modelados pela ação do soluto, que pode ser exemplificado com as fórmulas a seguir:

H2O (Água) + CO2 (Dióxido de Carbono) ==> H2CO3 (Ácido carbônico);

H2CO3 (Ácido carbônico) + CaCO3 (Carbonato de Cálcio) ==>

Ca(HCO3)2m (Bicarbonato de Cálcio).[31]

1.1.2 Conceitos

Neste ponto do estudo é importante apresentar as conceituações pertinentes, de modo que se possa delimitar o tema e fazer o corte epistemológico com a finalidade de obter o rigor científico necessário à análise do regime jurídico das cavidades naturais subterrâneas em face da atividade minerária.

---

[30] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 8.

[31] CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS. *Cavidades naturais subterrâneas*. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/cavidades-naturais-subterraneas.html>. Acesso em: 8 jul. 2014.

A propósito, espeleologia é a ciência que estuda as cavidades naturais subterrâneas. Esta definição “demonstra sua relação com duas origens etimológicas diferentes, embora concordantes. Do grego temos *spelaion* (caverna). Do latim *spelaeum* (cavidade natural) e *logos* (estudo)”.[32]

Neste trabalho, é importante destacar, utilizar-se-á a já consolidada expressão “cavidade natural subterrânea” como sinônimo de “caverna”. Caverna (ou cavidade natural subterrânea) é gênero que admite várias espécies, conforme se apresentará adiante.

Em um primeiro momento, pode-se trazer a definição mais utilizada e também a mais conhecida internacionalmente: **caverna é uma abertura natural rochosa abaixo da superfície do terreno, penetrável pelo homem**. Esta é a definição adotada pela União Internacional de Espeleologia (UIS). Trata-se de evidente visão antropocêntrica para a conceituação de um fenômeno geológico complexo, a qual sofre reiteradas críticas por sua deficiência e insuficiência, quer dizer, trata-se de conceito com alta carga de generalidade e imprecisão, que acaba definindo muito pouco, além de não considerar o aspecto dinâmico das cavernas, a sua própria natureza e as técnicas de espeleologia de exploração.

Adotada essa definição, abrem-se muitas dúvidas sobre o conceito de caverna, por exemplo: o que seria considerada cavidade “penetrável” pelo homem? Aquela que se poderia alcançar com a mão? Com o braço? Com o corpo inteiro? Por que se tomou como referência o homem? Estas indagações fazem sentido porque, para um troglóbio, um pequeno duto pode ser uma caverna. Existem casos de grande fluxo de água subterrânea que se desloca por canais estreitos impenetráveis pelo homem. Com a tecnologia de hoje, é possível a penetração por meio de sifões, câmeras ou robôs, chegando-se a uma situação curiosa. Antes do surgimento destes instrumentos, essas cavidades não poderiam ser classificadas como “cavernas” se não fossem penetráveis pelo homem, mesmo considerando-se que, geologicamente, a cavidade seja a mesma, ou seja, nada foi mudado, nem antes nem depois do desenvolvimento da nova técnica. Por outro lado, existem

[32] RUCHKYS, Úrsula de Azevedo *et al.* (Org.). *Patrimônio espeleológico em rochas ferruginosas*: propostas para sua conservação no quadrilátero ferrífero, Minas Gerais. [livro eletrônico, 110MB; pdf]. 1. ed. Campinas, SP: Sociedade Brasileira de Espeleologia, 2015.

cavernas que não possuem necessariamente entradas e, portanto, podem permanecer à margem das descobertas espeleológicas.[33]

A morfologia espongiforme e o fato de a entrada das cavidades ser, muitas vezes, em termos de dimensão, incompatível com os condutos interiores levam a supor que algumas cavernas originalmente tivessem evoluído no interior do maciço, sem uma saída para o exterior (caverna oclusa) ou, em uma primeira fase de evolução, ainda não exista a condição de ser penetrável pelo homem, mas pequenas alterações podem modificar a morfologia cavernícola e passar a ser penetrável pelo homem. Galerias maiores conectadas por condutos menores podem ter evoluído de forma independente e, em momento posterior, terem-se conectado.[34] Nesses casos, existe um sistema ecológico cavernícola, mas não penetrável pelo homem. Esse conceito também traz uma concepção deveras limitada na medida em que se desvia do entendimento de que as cavidades subterrâneas são elementos integrados de um "geossistema" e de um "ecossistema" particular, perdendo precisão a noção que vem sustentada pela condição de ser "penetrável" pelo homem. Isso debilita o reconhecimento que deveria haver a respeito de um "ambiente ou sistema natural" de maior complexidade e amplitude, com singularidades, fragilidades, vulnerabilidades e valores que requerem tratamento sistêmico apropriado.[35] Portanto, é questionável a qualificação "penetrável pelo homem", podendo ser considerada caverna qualquer cavidade como abrigo sob rocha.[36]

Lino apresenta outras dificuldades que surgem quanto ao conceito de cavidade natural subterrânea. Segundo o autor, no Brasil, até a década de 1980, o conceito se limitava às cavidades com mais de cinquenta metros de desenvolvimento, de forma predominantemente horizontal, denominadas grutas. Se o desenvolvimento contasse com mais de 15 metros de desnível, de forma predominantemente vertical, eram classificadas como abismos. Essas dimensões

---

[33] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 33.

[34] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 34-35.

[35] BERBERT-BORN, Mylène. Instrução Normativa MMA 2/09 – Método de classificação do grau de relevância de cavernas aplicado ao licenciamento ambiental: uma prática possível? *Espeleo-Tema*. Revista Brasileira dedicada ao estudo de cavernas e carste. Campinas, SP, Sociedade Brasileira de Espeleologia, v. 21, n. 1, 2010. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/espeleo-tema/espeleo-tema_v21_n1.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2014. p. 97.

[36] LINO, Clayton Ferreira. *Cavernas*: o fascinante Brasil subterrâneo, p. 94.

mínimas foram reduzidas no XVII Congresso Brasileiro de Espeleologia, realizado em Ouro Preto (MG), no ano de 1985, a vinte metros e a dez metros, respectivamente. No evento, constatou-se a aleatoriedade das dimensões até então adotadas.[37] Em contrapartida, no IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental, promovido pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) e pelo governo federal, informou-se sobre a utilização de uma metragem mínima de cinco metros para a definição de caverna. Contudo, ressaltou-se que o limite dimensional mínimo para se definir o que é caverna deve variar com o tipo de rocha, sendo maior no caso de rochas muito propícias ao cavernamento e menor no caso de rochas menos propícias a tal dimensionamento.[38]

Diante dessa falta de parâmetros objetivos e dos critérios arbitrários adotados, outros parâmetros como os de caráter ambiental têm sido utilizados para a tentativa de identificação mais precisa do termo. Contudo, as dificuldades não cessaram. De fato, um dos critérios utilizados preceitua que a caverna deveria possuir uma zona, ainda que restrita, completamente em trevas, conhecida como zona afótica. Em que pese esta seja uma característica típica e até intuitiva desses ambientes, se adotado tal entendimento, por certo, excluir-se-iam cavidades com características de cavernas, não fosse o critério da zona afótica. É o caso de, por exemplo, grutas e abismos de pequeno desenvolvimento, mas de grandes entradas, túneis horizontais e galerias subterrâneas servidos por várias “bocas” ou claraboias. Lino, nesse sentido, comenta que “casos práticos mostram que tal restrição – zona afótica – implicaria a impossibilidade de serem enquadradas como cavernas diversas cavidades com centenas de metros de desenvolvimento e indiscutível valor espeleológico”.[39]

Mesmo diante das dificuldades de conceituação das cavidades naturais subterrâneas, ainda que tenham fundamento as críticas apresentadas, a definição inicial (caverna é uma abertura natural rochosa abaixo da superfície do terreno, penetrável pelo homem) é a que tem prevalecido juridicamente, por sua abrangência, na medida em que resolve de maneira provisória e prática a

[37] LINO, Clayton Ferreira. *Cavernas*: o fascinante Brasil subterrâneo, p. 94.
[38] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 7.
[39] LINO, Clayton Ferreira. *Cavernas*: o fascinante Brasil subterrâneo, p. 94.

necessidade de conceituação, sem prejuízo de outra que venha a ser desenvolvida e a substitua, por se revelar mais adequada.

No Brasil não existe conceito constitucional ou legal de cavidades naturais subterrâneas. Essa tarefa ficou a cargo de decretos e resoluções editados.

Os conceitos de cavidade natural subterrânea (caverna) contidos no nosso ordenamento jurídico são os seguintes.

a) "**Cavernas**: Toda e qualquer cavidade natural subterrânea penetrável pelo homem, incluindo seu ambiente, seu conteúdo mineral e hídrico, as comunidades animais e vegetais ali agregadas e o corpo rochoso onde se insere" (definição dada pela Sociedade Brasileira de Espeleologia e contida no art. 8º, "a", da Resolução Conama n. 005/1987**,** a qual foi revogada).

b) "**Cavidade natural subterrânea**: todo e qualquer espaço subterrâneo penetrável pelo homem, com ou sem abertura identificada, popularmente conhecido como caverna, incluindo seu ambiente, seu conteúdo mineral e hídrico, a fauna e a flora ali encontradas e o corpo rochoso onde as mesmas se inserem, desde que a sua formação tenha sido por processos naturais, independentemente de suas dimensões ou do tipo de rocha encaixante. Nesta designação estão incluídos todos os termos regionais, como gruta, lapa, toca, abismo, furna, buraco" (art. 10, inc. I, da Portaria Ibama n. 887/1990 e art. 1º, parágrafo único, do Decreto Federal n. 99.556/1990).

c) "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 n. 6.640/2008).

d) "**Cavidade natural subterrânea** é todo e qualquer espaço subterrâneo penetrável pelo ser humano, com ou sem abertura identificada, popularmente conhecido como caverna, gruta, lapa, toca, abismo, furna e buraco, incluindo seu ambiente, seu conteúdo mineral e hídrico, as comunidades bióticas ali encontradas e o corpo rochoso onde se inserem, desde que a sua formação tenha sido por processos naturais, independentemente de suas dimensões ou do tipo de rocha encaixante" (art. 2º, inc. I, da Resolução Conama n. 347/2004).

Encontramos a definição de cavidade natural subterrânea nos seguintes projetos de lei.

a) “**Cavidade natural subterrânea**: todo e qualquer espaço subterrâneo acessível ao 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 se inserem, formados por processos naturais, independentemente de suas dimensões ou rocha encaixante” (PL n. 855/2011).

b) “**Cavidades naturais subterrâneas** – os espaços conhecidos como cavernas, penetráveis pelo homem, desde que suas formações sejam devidas a processos naturais, independentemente do tipo de rocha encaixante ou de suas dimensões, incluindo seu ambiente, seu conteúdo mineral e hídrico, as comunidades animais e vegetais ali abrigadas e o corpo rochoso onde se inserem” (PL n. 5.071/1990).

Registre-se como marcante a polêmica instaurada na época da edição do Decreto n. 99.556/1990, em relação à definição de “cavidade natural subterrânea”. O problema ocorreu devido à vinculação do conceito mencionado, ou seja, pela possibilidade de acesso humano, o que para muitos seria uma condição irrelevante, já que o meio ambiente deve ser preservado não somente para o ser humano, mas para todas as espécies vivas (entendimento biocêntrico), enquanto para outros caverna não acessível ao homem é um simples poro na rocha (entendimento antropocêntrico).[40]

Outros conceitos igualmente importantes para o desenvolvimento desta pesquisa merecem ser citados.

Área de influência sobre o patrimônio espeleológico: “área que compreende os elementos bióticos e abióticos, superficiais e subterrâneos, necessários à manutenção do equilíbrio ecológico e da integridade física do ambiente cavernícola” (art. 2º, inc. III, da Resolução Conama n. 347/2004).

Patrimônio espeleológico: “conjunto de elementos bióticos e abióticos, socioeconômicos e histórico-culturais, subterrâneos ou superficiais, representado

[40] AULER, Augusto. *Espeleologia*: noções básicas, p. 92.

pelas cavidades naturais subterrâneas ou a estas associadas" (art. 10, inc. II, da Portaria Ibama n. 887/1990 e art. 2º, inc. III, da Resolução Conama n. 347/2004).

Sistema cárstico: “conjunto de elementos interdependentes, relacionados à ação da água e seu poder corrosivo junto a rochas solúveis, que dão origem a sistemas de drenagem complexos, englobando sistemas de cavernas e demais feições superficiais destes ambientes, como dolinas, sumidouros, vales secos, maciços lapiasados e outras áreas de recarga. Incluem-se neste conceito todas as formas geradas pela associação de águas corrosivas e rochas solúveis que resultam na paisagem cárstica. Este sistema é constituído por suas diversas zonas: exocarste, epicarste e endocarste”.[41]

Sistema subterrâneo: “conjunto de espaços interconectados da subsuperfície, de tamanhos variáveis (desde fissuras diminutas até grandes galerias e salões), formando grandes redes de espaços heterogêneos, que podem ser preenchidos por água ou ar”.[42]

1.1.3 Classificação

As classificações, pode-se dizer, são arbitrárias, uma vez que não existem classificações certas ou erradas, mas úteis ou inúteis, com respectivas gradações de utilidade ou inutilidade. Dessa forma, as classificações têm como parâmetro critérios e interesses adotados por aqueles que as estabelecem.

Neste trabalho serão adotadas as classificações de Lino[43] e do IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental, promovido pelo ICMBio, pelo MMA e pelo governo federal, organizado pelo Centro Nacional de Pesquisas e Conservação de Cavernas (Cecav) e pelo Instituto Terra Brasilis, com apoio do Instituto Brasileiro de Mineração (Ibram).

---

[41] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 196.

[42] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental,* p. 196.

[43] LINO, Clayton Ferreira. *Cavernas*: o fascinante Brasil subterrâneo, p. 94-99. Adotou-se a classificação desse livro, pois ele “reúne o resultado de pesquisas, observações e leituras ao longo de aproximadamente três décadas dedicadas à Espeleologia”. LINO, Clayton. *Cavernas*: o fascinante Brasil subterrâneo, p. 5. O autor se destaca como um dos principais militantes na luta pelo conhecimento, conservação e uso sustentável da natureza, tem vasto trabalho na área espeleológica e, por duas vezes, foi presidente da Sociedade Brasileira de Espeleologia. Além de ocupar vários cargos em instituições governamentais nacionais e internacionais, foi diretor-geral do Instituto Florestal de São Paulo, superintendente científico e vice-presidente da Fundação SOS Mata Atlântica.

Com base nesse material, as cavernas se classificam em duas linhas distintas, embora articuladas: **morfológica** e **genética**. A concepção **morfológica**, que alude a formas, configurações, estruturas e aparências externas das cavidades, permite que as cavernas sejam classificadas como **abrigos sob rochas**, **tocas**, **grutas**, **abismos**, **fossos**. A vertente **genética**, por seu lado, busca classificar as cavernas segundo a sua origem e evolução.

Ambos os modelos de classificação têm sua importância e significação espeleológica, sendo utilizados isolada ou conjuntamente, a depender da forma e do objetivo do estudo que se faça sobre a caverna em análise.

A **classificação morfológica** das cavernas no Brasil, proposta por Lino em 1975 e oficializada pela Sociedade Brasileira de Espeleologia, é assim resumida.

Caverna: Trata-se de termo geral que define as cavidades subterrâneas penetráveis pelo homem, formadas por processos naturais, independentemente do tipo de rocha encaixante ou de suas dimensões, incluindo seu ambiente, seu conteúdo mineral e hídrico, a fauna e a flora ali abrigadas bem como o corpo rochoso onde se inserem. O termo provém do latim *cavus*, que significa “buraco”.

Grutas: são as cavernas com desenvolvimento predominantemente horizontal. Para fins de cadastro espeleológico, devem possuir um mínimo de vinte metros de desenvolvimento em planta. Tal restrição segue uma tendência internacional de padronização dos cadastros espeleológicos. O termo vem do grego *cruptein*, reduzido a *crypté*, significando “subterrâneo”, de onde se originou *crypta*, em latim, e *cropte* ou *croute*, em francês antigo. Embora exista a noção de que uma gruta, em oposição a abismos, seja uma caverna predominantemente horizontal, o termo é frequentemente utilizado como sinônimo de caverna em seu sentido mais genérico.

Abismos: são as cavernas predominantemente verticais, com desnível igual ou superior a dez metros e diâmetro de entrada menor que seu desnível. Caso o desnível mínimo não seja atingido, denomina-se a cavidade de **fosso**.

Abrigos sob rocha: são as cavidades pouco profundas, abertas largamente em paredes rochosas, que sirvam de abrigo contra intempéries.

Tocas: são as cavidades intermediárias entre os abrigos sob rochas e grutas, cujo desenvolvimento não atinja os vinte metros necessários para sua classificação como tal.

Dolinas: são depressões fechadas, suaves ou abruptas, circulares ou elípticas, em geral mais largas do que profundas, formadas por dissolução em superfícies rochosas ou por abatimento gerados por dissolução de rochas em profundidade, levando ao rebaixamento da superfície da rocha ou ao desmoronamento de uma caverna. Suas dimensões variam de poucas a centenas de metros de diâmetro. O termo é internacional, com versões adaptadas a cada língua.

Sumidouros: representam o local onde um rio superficial desaparece na rocha.

Ressurgências: representam o local onde o rio reaparece, sob a forma de nascente.

No Brasil, existem outros termos de uso local ou regional para cavidades subterrâneas, entre os quais se destacam: lapa – caverna, gruta, abrigo sob rocha – utilizado nas regiões central e nordeste do Brasil; furna – abismo, dolina –, restrito ao sul e sudeste brasileiros; buraco soturno – caverna, no Mato Grosso do Sul; broia – nascente, ressurgência –, em Goiás; grunha – gruta, sumidouro –, em Goiás e na Bahia.

É também a morfologia o parâmetro de classificação das cavernas no que tange à organização de seus espaços internos. Considerando-se a “planta” de uma cavidade, ela pode apresentar-se como gruta linear, ou gruta meândrica, gruta reticulada ou gruta dentrítica, sendo estas os casos mais frequentes.

Em perfil longitudinal, as grutas podem ser plano-horizontais, inclinadas, escalonadas ou em múltiplos pavimentos. Os abismos, por sua vez, podem apresentar-se em forma de cilindro, funil, sino, fenda, em forma de “y” ou em trama vertical. A partir desses tipos básicos, múltiplas composições são possíveis, gerando formas mais complexas.

Os espaços das cavernas, interno e periférico, são igualmente classificados. Tais componentes espaciais podem ser subdivididos em compartimentos internos e pontos, e zonas de comunicação com o exterior. Os compartimentos internos englobam basicamente as galerias, as salas ou salões e os acidentes verticais. As galerias são condutos subterrâneos, de dimensões razoavelmente amplas, abertos por dissolução e erosão mecânica sob a ação de cursos de água ao longo de fissuras, planos de estratificação, diáclases e falhas na massa rochosa.

As galerias se apresentam de diversas formas: quando retilíneas e regulares são conhecidas como corredores; quando se ramificam de galerias maiores e apresentam pequeno desenvolvimento são denominadas divertículos; se têm pouca altura, são consideradas galerias em teto baixo; quando muito estreitas, galerias em fenda ou diáclases. Em todas as situações, podem ser galerias secas ou galerias molhadas, se ocupadas por lagos ou percorridas por curso de água. As galerias molhadas, onde o nível da água atinge o teto em toda a sua extensão, são denominadas galerias freáticas; se esta situação ocorre apenas em pontos localizados da galeria, tal segmento recebe o nome de sifão.

Considerando-se as suas seções transversais, as galerias se subdividem em galerias de seção circular e elíptica, bilobulada, angulosa, sendo tais morfologias indicativas da gênese desses condutos. Nesse sentido, existem galerias em conduto forçado, quando abertas por água sob pressão, moldando, em consequência, seções elípticas ou subcirculares; galerias gravitacionais ou em curso livre, quando a água que a percorre flui livremente solapando a sua base e rebaixando o seu leito. As galerias, neste estágio, apresentam-se com seções bastante diversificadas, predominantemente verticalizadas. Galerias com seção composta, quando apresentam combinações das anteriores ou alterações delas, caracterizam-se pelo abatimento de blocos rochosos de paredes e tetos, gerando conformações retilíneas e angulosas.

As salas ou salões, por sua vez, são os espaços de maior dimensão no corpo da caverna, formados por alargamento de galerias, cruzamento entre elas ou desabamento de grandes massas de blocos rochosos dos tetos e paredes da cavidade. Sua gênese se assemelha à das galerias, destacando-se, no entanto, por suas dimensões relativas ou absolutas.

Os acidentes verticais englobam os desníveis abruptos que ocorrem em galerias escalonadas, podendo corresponder a cachoeiras e a condutos verticais que interligam galerias desenvolvidas em diferentes cotas. Em ambos os casos, tais acidentes topográficos são conhecidos genericamente por abismos internos. As fendas e os condutos verticais também se incluem nesse bloco; desenvolvem-se nos tetos da cavidade, cuja exploração é possível com o uso de técnica de oposição, ou seja, o espeleólogo se “encaixa” na fenda, podendo escalá-la com o apoio de pés, mãos e costas, em ambas as paredes. Esse tipo de conduto é denominado chaminé.

Além desses compartimentos, que compõem o espaço da caverna, existem outros que funcionam como pontos ou zonas de contato entre o ambiente subterrâneo – **domínio hipógeo** – e a superfície externa – **domínio epígeo** –, o que, em áreas cársticas, ocorre em grande interdependência.

Os primeiros componentes a ressaltar nesse sistema de comunicação interno-externo são as inúmeras fissuras – falhas, juntas e fraturas – que, embora de dimensões reduzidas, permitem a circulação de ar, águas, material detrítico e mesmo animais entre estes dois ambientes.

Os abismos e as entradas horizontais, se percorridos por cursos de água, recebem denominações específicas. Se as entradas funcionam como coletores de água de superfície, enviando-a ao subterrâneo, são chamadas sumidouros ou voragens. No caso de a água “desaparecer” entre blocos ou pisos arenosos e não por uma “boca”, são identificadas como sumidouros de infiltração ou perdas filtrantes ou difusas.

A classificação das bocas pode ser assim resumida: surgência, quando funcionam como saída de água subterrânea; ressurgência, quando reaparece ao ar livre de um curso coletado por um sumidouro; exsurgência, quando o curso de água chamado endógeno foi formado por infiltrações diversas no interior da caverna. Neste caso, pode ser denominada fonte ou nascente, restringindo-se o uso destes termos, contudo, às surgências de pequeno diâmetro, que permitem o escape da água mas não a penetração humana. Tais surgências podem ser permanentes, temporárias ou intermitentes, dependendo da regularidade de sua vazão.

O termo “ressurgência” tem sua origem no latim *ressurgere* (renascer) e foi utilizado com sentido hidroespeleológico por A. Martel, em 1887. O termo “exsurgência”, por sua vez, foi criado por E. Fournier, diferenciando-o da situação de ressurgência.

Existem, ainda, cavidades que funcionam alternadamente como sumidouros ou surgências, devido a complexos processos hidrológicos em regiões cársticas ou conforme a estação do ano. Essas cavidades são denominadas “ponor”, termo de origem eslava.

Conforme o entendimento de Lino, é a partir da morfologia subterrânea que se estudam os processos físico-químicos e biológicos que interagem na origem e na

evolução das cavernas. Em outras palavras, a morfologia é produto e, neste sentido, sintoma dos processos que cabem à espeleogênese estudar.[44]

A segunda maneira de classificar as cavernas é realizada a partir de sua **gênese**, como mencionado linhas atrás.

Segundo as teorias mais modernas sobre a gênese das cavernas, há que se dividir o conjunto de cavidades em dois grandes grupos: **cavernas primárias** e **cavernas secundárias**.

As cavernas consideradas primárias são contemporâneas à formação da rocha, vale dizer, foram formadas em momento simultâneo à rocha que as contém, como os tubos de lava, comuns em regiões com vulcão, ou as cavernas em talús, que são desmoronamentos de grandes proporções, comuns na base de algumas montanhas.[45] Nesse bloco – cavernas primárias –, reúnem-se cavidades em regra pequenas, como as formadas pelos espaços não preenchidos durante a deposição de tufos calcários ou durante a construção de volumosos recifes de corais, naturalmente cruzados por canais de circulação da água do mar. As grutas são resultantes do resfriamento diferencial de magmas, particularmente lavas viscosas, basálticas, expelidas por vulcões em suas erupções. A consolidação mais rápida da parte superficial dos derrames pode permitir, no interior do lençol efusivo, a permanência de lava fluida que se escoa lentamente, formando cavidades tubulares. Esses “tubos de lava” são frequentes no Havaí e especialmente no Quênia, no Japão e nas Ilhas Canárias.

As cavernas secundárias, como denota a própria nomenclatura, são geradas após a formação da rocha.[46] Nesse bloco, reúnem-se cavernas originadas de diversos processos, mecânicos ou físico-químicos, geralmente relacionados a fenômenos de carstificação, ou seja, ação da água sobre rochas carbonáticas, e também pela ação do vento. No primeiro caso – processos mecânicos – estão as grutas e os abismos originados do macrofraturamento da rocha, com a abertura de fendas e diáclases penetráveis pelo homem. Aí também se inserem as grutas formadas pelo embate das ondas do mar, onde predomina o processo físico de abrasão – erosão provocada pelo poder desagregador das ondas carregadas de areias e seixos. Neste caso, não se pode desprezar a ação corrosiva de agentes

[44] LINO, Clayton Ferreira. *Cavernas*: o fascinante Brasil subterrâneo, p. 103.
[45] AULER, Augusto. *Espeleologia*: noções básicas, p. 17.
[46] AULER, Augusto. *Espeleologia*: noções básicas, p. 18.

bioquímicos como algas, moluscos e outros organismos marinhos que secretam ácidos com a capacidade de diluir as rochas sobre as quais se desenvolvem. As grutas do Arquipélago de Fernando de Noronha, no extremo nordeste do Brasil, e da Ilha da Trindade, no Espírito Santo, são exemplos pontuais deste tipo de caverna, formada por ação marinha em rochas magmáticas. O litoral brasileiro conta com várias destas grutas. Em São Paulo, é conhecida a “Gruta que Chora”, em Utatuba; no Paraná, o exemplo clássico é a Gruta da Ilha do Mel; na Ilha do Cabo Frio (RJ), a Gruta Azul é muito visitada por barcos turísticos.

Outra maneira de classificar as cavernas diz respeito à forma de atuação do agente espeleogenético. Duas grandes categorias podem ser diferenciadas. Cavernas **exógenas** são criadas por meio de agentes que atuam no exterior do maciço rochoso, de fora para dentro. Cavernas **endógenas** são formadas primordialmente por agentes atuantes no interior da rocha. A maioria das cavernas existentes no planeta é deste segundo tipo.[47]

Há também as cavernas **epigênicas**, aquelas geradas pelo fluxo de água a partir de zonas de recarga na superfície, oriundas de águas meteóricas (de chuva ou de rios superficiais). Compreendem a maioria das cavernas existentes. Muitas cavernas, incluindo a maior do Brasil e algumas consideradas as maiores do mundo, formam-se pela ação química da água, ascendendo em profundidade ou acidificadas no interior do maciço rochoso. Esta categoria recebe o nome de caverna **hipogênica**.[48]

1.1.4 Importância

Não obstante a pouca divulgação e o pouco conhecimento, do ponto de vista antropocêntrico, as cavernas têm importância em diversas áreas, como em relação à cultura, à arqueologia, à paleontologia, à ecologia, à biologia, à história, à ciência, à economia, aos recursos hídricos, ao lazer, ao equilíbrio ambiental, entre outros. Nesse sentido, elas podem ser utilizadas para fins econômicos, históricos, culturais, ambientais, humanos, biológicos, científicos. Do ponto de vista biocêntrico, as

[47] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 26-27.
[48] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 29.

cavidades naturais compõem um rico ecossistema e, portanto, abrigo, habitat e desenvolvimento de diversas formas de vida.[49]

A história do uso das cavernas pelo ser humano ao longo de sua evolução revela a sua importância. As cavernas sempre exerceram um papel fundamental para a humanidade, pois lá nossos antepassados se protegiam das intempéries e registraram as primeiras manifestações escritas de que se tem notícia.[50]

De fato, muitos achados que contam a trajetória humana foram identificados no interior de cavernas. A relação existente entre o homem e estes lugares remonta à Pré-história, sendo evidenciada por inúmeras descobertas arqueológicas.[51] Nossos antepassados utilizavam as cavernas para cerimoniais de sepultamento e rituais de cunho espiritual e religioso; suas manifestações aparecem grafadas em paredes e tetos como pinturas, picoteamento e fuligem, ou vestígios encontrados no solo.[52]

> As cavernas constituem um rico patrimônio da humanidade. Esses ambientes são especiais por possuírem características distintas da superfície, possibilitando, por exemplo, a melhor conservação de vestígios da vida pretérita, objeto de estudo de paleontólogos e arqueólogos, ou o desenvolvimento de populações altamente especializadas com as quais biólogos e ecólogos têm uma melhor compreensão da evolução animal, ou ainda o acesso aos depósitos minerais e estruturas que permitem a geólogos e outros pesquisadores entender os processos e mudanças da terra.[53]

Na doutrina de Lino:

---

[49] Para José Sarney Filho, responsável por colocar o TCU nesta questão: "O Brasil ainda não despertou para a importância das nossas cavernas". *Apud* FELDMANN, Fabio. *Cavernas brasileiras*. 1º julho 2014. Disponível em: <http://www.ecodesenvolvimento.org/colunas/fabio-feldmann-1/cavernas-brasileiras>. Acesso em: 7 jul. 2015.

[50] FABIO FELDMANN CONSULTORES. *As cavernas brasileiras sob ameaça*. 14 out. 2013. Disponível em: <http://www.ffconsultores.com.br/as-cavernas-sob-ameaca/>. Acesso em: 22 out. 2014.

[51] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 153. Grande parte das ossadas humanas mais antigas foram encontradas em grutas e abrigos sob rocha. Podem-se citar, entre outros, a descoberta do *Homo neanderthalensis*, em 1856, na gruta de Feldhofer na Alemanha; a descoberta do *Pithecantropus erectus* na Caverna Capela dos Santos, em 1891, em Sumatra, na ilha de Java; do *Homo rodesiensis*, em 1921, na Rodésia – hoje Zimbábwe; do *Sinanthropus pekinensis*, em 1928, em cavernas de Chou-Kou-Tien, próximas a Pequim, na China; ou ainda os mais antigos esqueletos do *Homo sapiens* na Europa (780 mil anos), na Caverna Gran Dolina, na Espanha, e o mais antigo hominídeo (1,9 milhão de anos) na Gruta Longgupo, na China. Cf. LINO, Clayton Ferreira. *Cavernas*: o fascinante Brasil subterrâneo, p. 17.

[52] FABIO FELDMANN CONSULTORES. *A responsabilidade do TCU na proteção das cavernas brasileiras.* 29 maio 2014. Disponível em: <http://www.ffconsultores.com.br/a-responsabilidade-do-tcu-na-protecao-das-cavernas-brasileiras/>. Acesso em: 22 out. 2014.

[53] RASTEIRO, Marcelo. Apresentação. In: RUCHKYS, Úrsula de Azevedo *et al.* (Org.). *Patrimônio espeleológico em rochas ferruginosas*: propostas para sua conservação no quadrilátero ferrífero, Minas Gerais. [livro eletrônico, 110MB; pdf]. 1. ed. Campinas, SP: Sociedade Brasileira de Espeleologia, 2015.

> O domínio subterrâneo guarda alguns dos últimos espaços ainda intocados do nosso planeta. A cada ano são descobertas novas cavernas e, mesmo em cavernas já conhecidas, novas galerias são exploradas, abrindo ao esporte e à ciência um mundo ilimitado de pesquisas. Em seus espaços, suas cristalizações, seus sedimentos e sua fauna tão peculiares, essas cavidades guardam preciosos documentos que auxiliam a compreender toda a história da Terra. As múltiplas alterações do relevo, as mudanças climáticas, a evolução da fauna e a própria história humana deixaram ali importantes vestígios que, por vezes frágeis e únicos, foram preservados nas cavernas. Por essas razões, entre inúmeras outras, elas exigem uso adequado, respeito e proteção.[54]

Feldmann acredita que o patrimônio cultural existente nas cavernas pode ajudar o homem a decifrar a sua origem, e cita como exemplo as descobertas em uma caverna na Espanha, que revelou a nossa proximidade com os neandertais. Para o autor: “A biodiversidade subterrânea pode trazer muitas possibilidades em termos de novos medicamentos, e mesmo inspirar o setor empresarial a inovações decorrentes desse novo conceito de biomimética.”.[55]

No Brasil não é diferente. A caverna foi o ambiente que possibilitou a conservação de ossos e vestígios dos brasileiros mais antigos. Bons exemplos foram a descoberta do “Homem da Lagoa Santa”, pelo naturalista dinamarquês Peter W. Lund (1840), na Gruta do Sumidouro, em Minas Gerais, e o trabalho de pesquisadores, como Aníbal Matos, Padberg Drenkpol, H.V. Wlater, Josephá Penna e Arnaldo Cathoud, que no século XX, dando continuidade aos trabalhos de Lund, escavaram e estudaram mais de cem esqueletos humanos provenientes das cavernas daquela região. Nessas pesquisas também se destaca a descoberta do “Homem de Confins”, em 1935, na Gruta de Confins, e do “Homem de Pedro Leopoldo”, em 1940, na Gruta da Lagoa Funda. No Piauí, foram encontrados vestígios humanos com mais de quarenta mil anos, considerados por alguns pesquisadores os mais antigos das Américas. Existem ainda estudos sobre pinturas e gravuras rupestres que demonstram em diversos estados do país a riqueza artística em sítios espeleológicos.[56]

O papel dos ambientes cavernícolas na formação cultural é evidenciado por inúmeros painéis artísticos encontrados no seu interior, merecendo destaque:

---

[54] LINO, Clayton Ferreira. *Cavernas*: o fascinante Brasil subterrâneo, p. 250.

[55] FELDMANN, Fabio. *Cavernas brasileiras*. 1º jul. 2014. Disponível em: <http://www.ecodesenvolvimento.org/colunas/fabio-feldmann-1/cavernas-brasileiras>. Acesso em: 7 jul. 2015.

[56] LINO, Clayton Ferreira. *Cavernas*: o fascinante Brasil subterrâneo, p. 17-18.

Januária, Montalvânia e região de Lagoa Santa, em Minas Gerais; Morro do Chapéu, na Bahia; Sete Cidades e São Raimundo Nonato, no Piauí; Seridó, no Rio Grande do Norte; Ingá, na Paraíba, e diversos outros sítios em Goiás, Mato Grosso do Sul, Pernambuco, Pará, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.[57]

Desde o trabalho pioneiro de Peter Wilhelm Lund, na primeira metade do século XIX, as cavernas têm fornecido importantes registros fossilíferos, formando a base das pesquisas sobre a paleontologia de vertebrados do Pleistoceno brasileiro. Esses documentos são fundamentais para o conhecimento taxonômico, anatômico e paleoecológico dos mamíferos quaternários do Brasil. Cavernas com depósitos fossilíferos são frequentes em diversas regiões brasileiras, entre as quais Lagoa Santa, em Minas Gerais, São Raimundo Nonato, no Piauí, sertão e região central da Bahia e região do Ribeira, em São Paulo. Nesses sítios existem ossadas de animais como preguiça-gigante, mastodonte, gliptodonte, tigre dente-de-sabre. As idades dos restos mortais obtidas tanto pelo C-14 como pelo método U/Th demonstram uma grande variabilidade temporal dos fósseis encontrados nas cavernas, que se estende do Pleistoceno Médio ao limiar do Holoceno. Ossadas de animais extintos em períodos mais recentes na região de Lagoa Santa (preguiça e tigre dente-de-sabre) acusaram idades em torno de nove mil anos. Contrário ao que se pensava até recentemente, a deposição dos fósseis nas cavernas não se deu em apenas um momento específico, mas sim, foram vários os episódios de deposição de fósseis nas cavernas brasileiras. A relação entre a arqueologia e as cavernas também é evidente, tendo em vista que este ambiente é favorável à preservação de vestígios arqueológicos (menor umidade, menor iluminação e temperaturas mais estáveis). São inúmeros os paredões e entradas de cavernas que registram usos diferenciados como abrigo, moradia, palco de rituais, cemitério e suporte para a arte do homem pré-histórico, destacando-se, novamente, as regiões de Lagoa Santa, em Minas Gerais, São Raimundo Nonato, no Piauí, Médio São Francisco (Januária até Montalvânia), Monte Alegre e Serra dos Carajás, no Pará.[58] As regiões de Lagoa Santa, em Minas Gerais, e de São Raimundo Nonato, no Piauí, guardam os mais antigos registros dessas culturas, datando de mais de 11 mil anos B.P.[59] A contemporaneidade do homem pré-histórico com os megamamíferos extintos, é

[57] LINO, Clayton Ferreira. *Cavernas*: o fascinante Brasil subterrâneo, p. 17-18.
[58] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 13-16.
[59] Before Present, método de datação pelo C-14.

importante anotar, foi aventada nas cavernas de Lagoa Santa, inicialmente por Peter Lund, em 1844. Fragmentos ósseos de uma preguiça-gigante (Scelidodon cuvieri) e de um tigre dente-de-sabre (Smilodon populator), encontrados nas cavernas de Lagoa Santa, foram datados respectivamente em 9.990 e 9.130 anos B.P., o que reforça a tese da coexistência do homem pré-histórico com animais pertencentes à megafauna extinta.[60]

No ambiente das cavernas também se concentraram as ossadas dos mais antigos brasileiros. O esqueleto de “Luzia”, exumado no abrigo rochoso de Lapa Vermelha IV, em Lagoa Santa, encontra-se posicionado em camadas sedimentares superiores a 11.000 anos B.P., sendo considerado o esqueleto mais antigo das Américas. Esse grupo pré-histórico, que usou intensamente as entradas das cavernas da região, é caracterizado por crânios estreitos e longos, faces estreitas e baixas, assim como órbitas e cavidades nasais também baixas, apresentando grande semelhança com a morfologia craniana dos nativos australianos e dos africanos atuais.[61]

Os sítios geomorfológicos que guardam registros paleoambientais passíveis de datações absolutas estão posicionados nas calhas fluviais, nos horizontes orgânicos enterrados, terraços e várzeas, nos paleossolos preservados nas vertentes e, particularmente, nos depósitos químicos das cavernas. Datações nesses depósitos, denominados de espeleotemas, pelo método U/Th, que cobre um período de poucos milhares de anos até quinhentos mil anos, têm colocado os depósitos de cavernas brasileiras como verdadeiros arquivos paleoclimáticos. Registros de razões isotópicas de oxigênio e carbono em espeleotemas, igualmente datados pelo método U/Th, consolidaram-se nos últimos anos como um dos melhores indicadores paleoclimáticos de regiões (sub)tropicais. As cavernas brasileiras já demonstram grande potencial para tais estudos isotópicos. Um desses estudos, efetuados nas cavernas do Nordeste e liderado por Francisco William da Cruz Júnior, do IG-USP, revelou que o início do clima semiárido nesta região pode ter ocorrido há cerca de quatro mil anos.[62]

---

[60] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 13-16.
[61] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 13-16.
[62] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 13-16.

As cavernas, dessa forma, têm-se destacado como excelentes locais para a existência e a preservação de material arqueológico e paleontológico. O homem primitivo, como mencionado, utilizava as cavernas como abrigo, morada, ou mesmo como local para seus rituais. Ao contrário da cultura Maia, o homem primitivo brasileiro em geral não adentrava as cavernas, permanecendo apenas na zona de entrada. Alguns dos mais importantes sítios arqueológicos do Brasil estão associados a cavernas, como as cavernas e os abrigos do Parque Nacional da Serra da Capivara, no Piauí, do Vale do Peruaçu e da região de Lagoa Santa, em Minas Gerais. Pinturas rupestres e importantes vestígios de ocupação, como material lítico (instrumentos de pedra), cerâmico (como potes), restos alimentares e inclusive ossadas humanas e de animais são comumente encontrados.[63]

Em relação à paleontologia, a salvo dos processos de intemperismo e de erosão, como a ação da água da chuva e do sol, os vestígios fósseis ficam preservados por dezenas de milhares de anos, representando um rico acervo que pode ser estudado pelos paleontólogos.[64] Os fósseis encontrados nas cavernas podem ser utilizados com distintas finalidades, por exemplo: identificar os paleoambientes e as transformações ocorridas na história da Terra, determinar os câmbios climáticos[65], estabelecer a identidade de restos de animais e de vegetais muito antigos que se preservaram como fósseis e ajudar a datar as rochas que compõem a Terra.

Muitas cavernas brasileiras são ricas em material fóssil pertencente à fauna já extinta, vale dizer, de interesse paleontológico. Ao longo dos milênios, rios subterrâneos e enxurradas foram carregando ossos de animais para o interior das cavernas. Na caverna, a salvo das chuvas, do vento, do sol e da ação de outros animais, os ossos foram preservados por meio de processos de fossilização que inclui, entre outros, o recobrimento por espeleotemas ou a substituição do material do osso por substâncias minerais. Mas nem sempre foi necessário haver transporte desses materiais por rios. Alguns animais entravam nas cavernas por vontade

[63] AULER, Augusto. *Espeleologia*: noções básicas, p. 33-34.
[64] AULER, Augusto. *Espeleologia*: noções básicas, p. 9.
[65] ABAIDE, Jalusa Prestes. *Fósseis*: riqueza do subsolo ou bem ambiental? 2. ed. Curitiba: Juruá, 2009, p. 31.

própria, talvez em busca de água; lá morriam e só viriam a ser localizados por espeleólogos após vários milênios.[66]

Muito do que se conhece no Brasil sobre a paleontologia de mamíferos do Período Pleistoceno (o período geológico que vai de cerca de 1,6 milhão de anos até dez mil anos atrás) provém de estudos em cavernas. Mas ainda há muito a descobrir. A fauna extinta encontrada em depósitos em cavernas é variada, abrangendo muitas espécies de grande porte, como o mastodonte (tipo de elefante de grande porte), as preguiças terrícolas, os macacos e os tatus gigantes. O homem conviveu com alguns destes animais durante um período relativamente curto. Acredita-se que, por volta de dez mil anos atrás, tenha-se acelerado a extinção desta fauna tão particular, hoje conhecida principalmente por meio de estudos realizados em cavernas.[67]

A propósito, conforme a Declaração Internacional de Digne (França, 1991), o passado da Terra não é menos importante que o passado da humanidade.

Nesse sentido, acredita-se que a ocupação humana no Brasil ocorreu há 12 mil anos, embora existam locais que apresentem evidências mais antigas. O homem primitivo, no entanto, continuou a utilizar as cavernas até a chegada dos primeiros colonizadores europeus. Algumas cavernas apresentam vestígios mais recentes, estudados pela arqueologia histórica, como ocupação e desenhos feitos por escravos, tropeiros, entre outros. Ou seja, as cavernas podem ter, sim, relevância histórica.[68]

Quanto aos espeleotemas, eles podem ser utilizados para alguns trabalhos científicos importantes. É possível obter a idade precisa de espeleotemas de calcita e aragonita, por meio do método que mede o decaimento radioativo do urânio para o tório. Esses estudos dão informações sobre a idade das cavernas e da paisagem ao redor. As estalagmites, em particular, podem revelar importantes arquivos paleoambienatais, contendo indicações peculiares sobre as mudanças climáticas que ocorreram na região da caverna no passado.[69] A par dessa importância científica, os espeleotemas possuem valor estético, além de conferir beleza ímpar às cavernas, compreendendo centenas de formas, desde as mais comuns, como

---

[66] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 39.
[67] AULER, Augusto. *Espeleologia*: noções básicas, p. 35.
[68] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 39.
[69] AULER, Augusto. *Espeleologia*: noções básicas, p. 24.

coraloides, estalactites e estalagmites, até formas muito raras encontradas em alguns destes ambientes.[70]

Ademais, no país existem importantes e raras cavernas de canga e minério de ferro na área dos Carajás/PA (art. 9º da Resolução Conama n. 5/1987) e importantes e raras cavernas areníticas existentes em Altamira/PA (art. 10 da Resolução Conama n. 5/1987).

As cavernas vêm servindo de palco de diversas manifestações religiosas, sendo, muitas vezes, transformadas em verdadeiros santuários, principalmente na região central do Brasil. Entre as mais visitadas estão as cavernas Gruta Mangabeira, Lapa do Bom Jesus e Gruta dos Brejões, na Bahia, Lapa de Antônio Pereira e Lapa Nova, em Minas Gerais, e Terra Ronca, em Goiás.[71]

As regiões cársticas, nas quais as cavernas se inserem, têm importância para a atividade econômica, especialmente a agropecuária, a explotação de recursos minerais (água, calcário, minério de ferro, argila, mineralizações), o aproveitamento hidrelétrico, a utilização de recursos florestais e o turismo.[72]

Além de seu valor histórico, cultural, científico e cênico, as cavernas também possuem importância em relação aos recursos hídricos, à manutenção de organismos vivos e à estabilidade estrutural de formações e elementos geológicos.[73]

No que concerne aos recursos hídricos, considerando que as cavernas podem ocorrer em todos os tipos de zonas hidrológicas[74], muitas se desenvolvem totalmente na zona freática[75] ou são percorridas por rios.[76] A água é agente presente e ativo na formação das cavidades naturais subterrâneas e, em muitas delas, faz parte de seu desenvolvimento e vida. Em regiões áridas ou semiáridas, como no

---

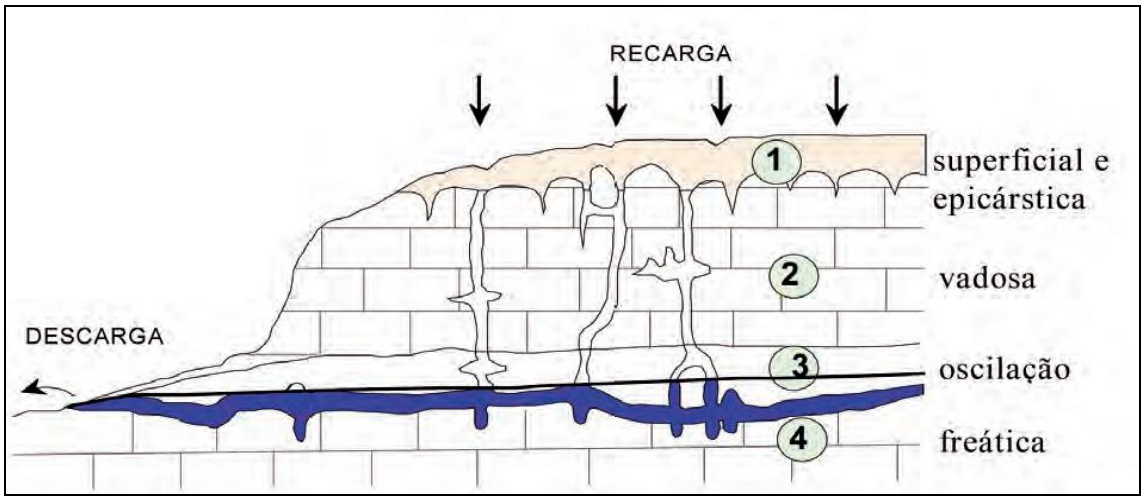
[70] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 37.
[71] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 13-16.
[72] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 13-16.
[73] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 153.
[74] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 30.
[75] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 30.
[76] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 32.

nordeste brasileiro, as cavernas, na ausência de poços ou cisternas, representam o único local onde se pode acessar a água.[77]

Também no Brasil, várias cavernas são utilizadas como aquíferos para fazendas, povoados e mesmo cidades. É o caso das “cacimbas” do Nordeste, de fontes em grutas nos municípios baianos de Lapão, Feira da Mata e Iraquara, e da “Gruta da Captação de Água”, que abastece a cidade de Altinópolis, em São Paulo.[78] Assim, em plena crise hídrica planetária, vislumbra-se mais um fator de grande importância da manutenção das cavernas.

As principais zonas hidrológicas do carste podem ser visualizadas na figura que segue:

Figura 2 – Zonas hidrológicas do carste



Fonte: INTITUTO TERRA BRASILIS[79]
Notas: 1 - zona superficial e epicárstica, onde a água escoa superficialmente ou percola pelo solo, alterita ou fissuras alargadas no calcário;
2 - zona vadosa, onde a água circula livremente pelos condutos, sob a ação da gravidade;
3 - zona de oscilação do nível freático, onde os condutos se apresentam alternadamente seco e inundado;
4 - zona freática, onde os condutos estão totalmente ocupados por água.

Em se tratando de equilíbrio ecológico, as cavernas são importantes para os ecossistemas em suas áreas de ocorrência,[80], como por exemplo, os morcegos que

[77] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 39.
[78] LINO, Clayton Ferreira. *Cavernas*: o fascinante Brasil subterrâneo, p. 22.
[79] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 41.
[80] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 107.

comem insetos e ajudam a manter sob controle as pragas que destroem plantações de milho.[81]

É pertinente lembrar que ainda existem humanos habitantes de cavernas em vários pontos do planeta, contudo, hodiernamente:

> As relações do homem com as cavidades naturais estão mais associadas à visitação, envolvendo o turismo de lazer ou religioso, as atividades técnico-científicas (diversos estudos e pesquisas espeleológicas), atividades de aventura (exploração espeleológica), a busca de fontes para a obtenção de água, ou às atividades econômicas (produção de cogumelos, queijos, vinhos etc.), e as atividades terapêuticas (tratamento de doenças respiratórias, entre outras).[82]

Dados do Cecav[83] dão conta de que nas cavernas é possível o desenvolvimento de estudos científicos, com investigações em diversos campos do conhecimento. Os ecossistemas das cavernas, ademais, podem cooperar com o desenvolvimento social e econômico por meio, a toda evidência, de seu uso adequado, pois têm múltiplas funções:

a) oferecem opções de lazer (práticas recreativas, esportivas e de contemplação), desde que sejam respeitadas regras mínimas de proteção e conservação do ambiente;

b) exercem importante papel no armazenamento estratégico de água, com carga e recarga de aquíferos;

c) podem ser utilizadas para atividades econômicas, como turismo, esporte e seus benefícios associados;

d) registram informações relativas aos processos geológicos, possibilitando pesquisar a origem, a formação e as sucessivas transformações da litologia local e do paleoclima outrora ocorrido nas respectivas regiões;

e) protegem e conservam minerais raros ou formações geológicas peculiares;

f) conservam informações da vida pretérita em sítios fossilíferos e arqueológicos, por meio dos quais é possível identificar, catalogar e pesquisar

---

[81] KINVER, Mark. *Entenda por que o trabalho dos morcegos pode valer 1 bilhão.* 16 setembro 2015. Disponível em: <http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/09/150916_morcegos_plantacoes_lab>. Acesso em: 17 nov. 2015.

[82] RUCHKYS, Úrsula de Azevedo *et al.* (Org.). *Patrimônio espeleológico em rochas ferruginosas*: propostas para sua conservação no quadrilátero ferrífero, Minas Gerais. [livro eletrônico, 110MB; pdf]. 1. ed. Campinas, SP: Sociedade Brasileira de Espeleologia, 2015, p. 21.

[83] CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS. *Cavidades naturais subterrâneas*. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/cavidades-naturais-subterraneas.html>. Acesso em: 8 jul. 2014.

espécies de animais e vegetais fósseis, e conhecer aspectos culturais dos povos do passado, em relação aos quais documentos, monumentos e objetos compõem importantes registros dos hábitos vividos em uma determinada sociedade;

g) propiciam eficiente abrigo para conservação de habitats de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção, tanto da fauna como da flora;

h) podem ser utilizadas como locais reservados a manifestações sociais;

i) exercem função ambiental para a manutenção do equilíbrio ecológico;

j) protegem formações de grande beleza cênica, entre outras funções.

Em suma, a conservação de sistemas cavernícolas é fundamental tanto para a preservação das inúmeras relações ecológicas existentes apenas nestes ambientes como para a manutenção destes ecossistemas, do equilíbrio ecológico e dos serviços ecológicos. Além disso, como são sistemas complexos, as cavernas possuem grande importância na medida em que permitem a compreensão de muitas estruturas e processos ecológicos, podendo, assim, ser objeto de pesquisas científicas.[84] As cavernas contêm registros com informações relevantes, um meio precioso para o homem compreender o passado e um recurso valioso para a construção do futuro, vale dizer, as cavernas são merecedoras de proteção e conservação.

1.1.5 Mapeamento

O mapeamento é um instrumento de grande importância para a proteção das cavernas. É o seu primeiro documento e um subsídio para a sua preservação. Uma vez localizada, mapeada e registrada, a caverna passa a “existir” formalmente. O mapa é a carteira de identidade da caverna e é essencial para todo e qualquer estudo científico, seja para compreender seu padrão e sua gênese, seja para estudar a fauna cavernícola, seja para marcar a posição e o contexto de um achado arqueológico ou paleontológico. O mapa serve também para o estudo da morfologia da caverna, seu provável desenvolvimento e, eventualmente, para localizar as áreas mais promissoras de continuidade, bem como indicar possíveis conexões com outras cavernas.[85]

---

[84] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 107.

[85] AULER, Augusto. *Espeleologia*: noções básicas, p. 45, 75.

O mapeamento também se revela imprescindível ao licenciamento ambiental da atividade minerária em área de ocorrência de cavernas. É um importante instrumento de conhecimento do potencial espeleológico e fundamental para a avaliação dos possíveis impactos ambientais sobre elas.[86]

Há registro de que 90% das cavernas conhecidas em todo o mundo se desenvolvem em rochas carbonáticas. As terra do Brasil, no entanto, por fatores pouco conhecidos mas que envolvem variáveis geomorfológicas e climáticas, arenitos e quartzitos, são também muito susceptíveis à formação de cavernas. Recentemente, constatou-se que áreas de minério de ferro e canga são muito favoráveis à formação de cavernas. Esta descoberta adicionou mais um componente ao mosaico espeleológico brasileiro. Embora em menor escala, no país ocorrem também cavernas em granito, gnaisse, rochas metamórficas variadas como micaxistos e filitos.[87]

Até a data de 11/11/2014, constavam na base de dados geoespacializados das cavernas do Brasil do Cecav pouco mais de 14.000 cavernas, distribuídas por estado da federação, conforme demonstrado no Quadro 1, a seguir:

[86] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 53.
[87] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 9.

Quadro 1 – Distribuição de cavernas brasileiras – por estado

ESTADOS	QUANTIDADE DE CAVERNAS
Acre	Nenhuma
Alagoas	9
Amapá	2
Amazonas	29
Bahia	1.211
Ceará	78
Distrito Federal	83
Espirito Santo	26
Goiás	863
Maranhão	66
Mato Grosso	444
Mato Grosso do Sul	248
Minas Gerais	5.479
Pará	2.155
Paraíba	10
Paraná	322
Pernambuco	47
Piauí	98
Rio de Janeiro	55
Rio Grande do Norte	932
Rio Grande do Sul	124
Rondônia	22
Roraima	2
Santa Catarina	74
São Paulo	761
Sergipe	64
Tocantins	852
Brasil	14.056

Fonte: Cecav[88]

[88] CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS. *Base de dados geoespacializados das cavernas do Brasil.* Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/downloads/mapas>. Acesso em: 11 nov. 2014.

Esses dados não refletem todo o universo de cavernas existentes no território brasileiro, apenas reúnem a pequena porção de cavidades já prospectadas por pessoas físicas, grupos ou instituições, cujos dados foram publicados em diversos meios de divulgação e sistematizados com a correspondente georreferenciação e análise do Cecav.

A propósito, com exceção do Estado do Acre, identificou-se a presença de cavidades naturais subterrâneas em todas as unidades da federação brasileira e no Distrito Federal.

Em relação à distribuição das cavernas localizadas em “Unidades de Conservação Federais”, o Tribunal de Contas da União (TCU) registrou os seguintes dados (Figura 3):

Figura 3 – Cavernas localizadas em unidades de conservação federais

TIPOS DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (UC)	NÚMERO DE CAVIDADES NATURAIS SUBTERRÂNEAS INSERIDAS	PERCENTUAL DE CAVERNAS LOCALIZADAS EM UCs	CLASSIFICAÇÃO QUANTO À PROTEÇÃO
APA	989	37,1%	Uso sustentável
FLONA	1.155	43,4%	Uso sustentável
RESEX	7	0,3%	Uso sustentável
ESEC	8	0,3%	Proteção integral
PARNA	505	19,0%	Proteção integral
TOTAL	2.664	100,0%	

Fonte: TCU[89]
Notas: APA – Área de Proteção Ambiental
FLONA – Floresta Nacional
RESEX – Reserva Extrativista
ESEC – Estação Ecológica
PARNA – Parque Nacional

O Estado de Mato Grosso possui área de aproximadamente 906.000 km², distribuída em três ecossistemas: Cerrado, Pantanal e Floresta Amazônica, além de

[89] BRASIL. Tribunal de Contas da União. *TC 016.535/2013-8*. Plenário. Relator Min. Marcos Bemquerer Costa. Brasília, DF. Sessão Ordinária 11.06.2014. Acórdão n. 1.571/2014. Disponível em: <www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/>. Acesso em: 22 out. 2015. p. 18.

extensas áreas propícias à ocorrência de ambientes cársticos. O Estado de Minas Gerais tem o maior número de cavernas já identificadas do Brasil, principalmente nos municípios de Arcos, Paíns e na APA de Lagoa Santa. No Estado do Rio Grande do Norte, o Parque Nacional da Furna Feia foi a primeira unidade de conservação federal voltada à preservação de cavernas no estado.[90]

Dados do Projeto de Monitoramento e Avaliação de Impactos sobre o Patrimônio Espeleológico registraram, em dezembro de 2011, que 3.533 (34,85%) cavidades se encontravam em 143 áreas protegidas, sendo 66 de uso sustentável, 68 de proteção integral e nove localizadas em terras indígenas. Restringindo-se à esfera federal, 1.921 (18,95%) cavernas estão localizadas em unidades de conservação, sendo 90% em unidades de uso sustentável (APA, FLONA e RESEX) e 10% em unidades de proteção integral (ESEC e PARNA).[91]

Segundo dados do TCU, na esfera federal 21,55% das cavernas cadastradas no Cecav se situam em unidades de conservação. Dessas unidades, aproximadamente 81% são de uso sustentável (APA, FLONA e RESEX) e 19%, de proteção integral (ESEC e PARNA).[92]

O Cecav[93], utilizando dados de dezembro de 2009, elaborou um relatório detalhando a distribuição das cavidades naturais subterrâneas nas unidades de conservação federais, estaduais e municipais, e nas respectivas zonas de amortecimento. Na aludida base de dados, que congrega dados do Cadastro Nacional de Cavernas do Brasil (CNC), da Sociedade Brasileira de Espeleologia, do Cadastro Nacional de Cavernas Redespeleo Brasil (Codex) e do próprio Cecav, estão registradas 7.792 cavidades naturais subterrâneas. Esses dados foram relacionados com as 1.633 unidades de conservação (federais, estaduais e

---

[90] CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS. *Inventário anual do patrimônio espeleológico brasileiro.* 2011. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/projetos-e-atividades/inventario-anual-do-patrimonio-espeleologico-brasileiro.html>. Acesso em: 8 jul. 2014.

[91] CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS. *Projeto monitoramento e avaliação de impactos sobre o patrimônio espeleológico*. 2012. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/Monitoramento%20do%20Patrim%C3%B4nio%20Espeleol%C3%B3gico.pdf>. Acesso em: 3 ago. 2014.

[92] BRASIL. Tribunal de Contas da União. *TC 016.535/2013-8*. Plenário. Relator Min. Marcos Bemquerer Costa. Brasília, DF. Sessão Ordinária 11.06.2014. Acórdão n. 1.571/2014. Disponível em: <www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/>. Acesso em: 22 out. 2015. p. 3.

[93] CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS. *Levantamento das cavidades.* 2009. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/component/content/article/16-nucleo-de-informacoes-espeleologicas/25-levantamento-das-cavidades.html>. Acesso em: 3 ago. 2014.

municipais), criadas no território nacional, das quais 165 (aproximadamente 10%) têm cavidades no seu interior e/ou na respectiva zona de amortecimento.

A análise demonstrou que 3.302 das cavidades idenficadas estão dentro de unidades de conservação (federais, estaduais e municipais) e 1.290 se localizam na zona de amortecimento de unidades, ou seja, aproximadamente 60% das cavidades estão em áreas de proteção ou em suas zonas de amortecimento.

A distribuição por bioma demonstra que aproximadamente 40% das cavidades estão no bioma Amazônia, a maioria localizada no interior ou na zona de amortecimento da Flona de Carajás, no Estado do Pará, com informações obtidas pelo levantamento espeleológico realizado pela empresa de mineração que atua na região. No bioma Cerrado, que abrange cerca de 30% das cavidades catalogadas, existem unidades de conservação criadas com o objetivo de proteger as cavernas.

Quanto aos dados que se referem exclusivamente às unidades de conservação federais (601), constatou-se que 59 delas (aproximadamente 10%) têm cavidades no seu interior e/ou na sua zona de amortecimento. Das 7.962 cavidades naturais subterrâneas registradas, 1.985 estão dentro de unidades de conservação federais e 289 dentro de suas zonas de amortecimento de unidades.

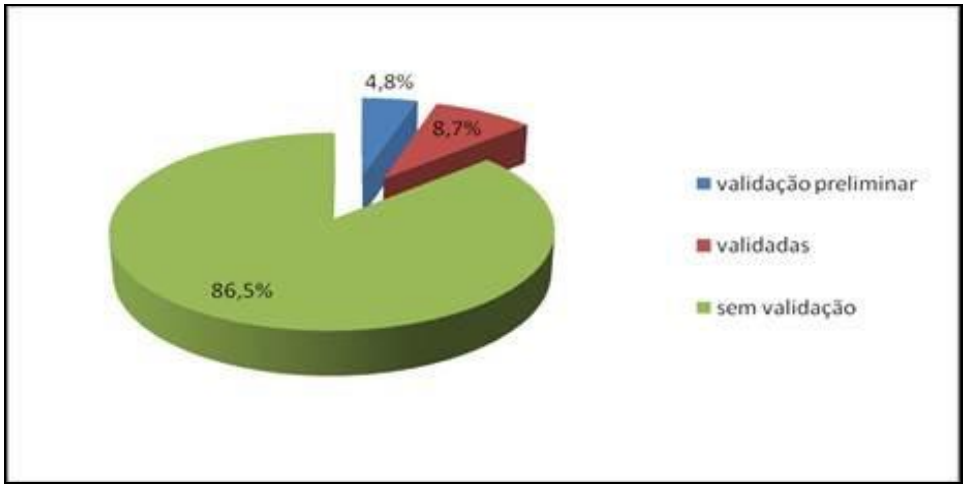
Os dados, assim apresentados, demonstram que 2.274 cavidades naturais subterrâneas, aproximadamente 29% estão sob a responsabilidade direta do ICMBio. Desse total, 15% se localizam em unidades conservação de proteção integral e 85% em unidades conservação de uso sustentável.

Na base de dados do Cecav, segundo o TCU[94], as cavidades estavam assim distribuídas: 12.364 geoespacializadas (cadastradas e espacialmente posicionadas), das quais 1.080 foram validadas (geoespacializadas, com localização coletada segundo diretrizes sugeridas pelo Cecav e parâmetros de coleta que acompanham as informações da cavidade); 585 com validação preliminar (geoespacializadas, cujos dados coletados atendam parcialmente às diretrizes sugeridas pelo Cecav); e 10.699 permaneciam sem validação. Ou seja, apenas 8,7% das cavernas cadastradas foram validadas; a maior parte, 86,5%, encontrava-se sem validação, conforme demonstrado no Gráfico 1, a seguir.

---

[94] BRASIL. Tribunal de Contas da União. *TC 016.535/2013-8*. Plenário. Relator Min. Marcos Bemquerer Costa. Brasília, DF. Sessão Ordinária 11.06.2014. Acórdão n. 1.571/2014. p. 24. Disponível em: <www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/>. Acesso em: 22 out. 2015.

Gráfico 1 – Situação das cavernas cadastradas no Cecav (em %)



Fonte: TCU[95]

A importância da validação das cavernas registradas na base de dados do Cecav foi destacada pelo TCU, no sentido de ser este o cadastro consultado pelos empreendedores que pretendem licenciar seus empreendimentos ou atividades em determinada região, para verificar a ocorrência de cavernas na área a ser impactada.[96]

No Brasil, ainda existem muitos dados imprecisos e conflitantes em todos os cadastros, mas a realização contínua de novos estudos espeleológicos é um dos principais instrumentos para consolidação e revisão desses bancos de dados.

Os cadastros hoje em funcionamento no país são[97]: Base de dados do Cecav; Cadastro Nacional de Cavernas (CNC) da Sociedade Brasileira de Espeleologia[98] e Cadastro Nacional de Cavernas da Redespeleo Brasil.[99]

---

[95] BRASIL. Tribunal de Contas da União. *TC 016.535/2013-8*. Plenário. Relator Min. Marcos Bemquerer Costa. Brasília, DF. Sessão Ordinária 11.06.2014. Acórdão n. 1.571/2014. p. 24. Disponível em: <www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/>. Acesso em: 22 out. 2015.

[96] BRASIL. Tribunal de Contas da União. *TC 016.535/2013-8*. Plenário. Relator Min. Marcos Bemquerer Costa. Brasília, DF. Sessão Ordinária 11.06.2014. Acórdão n. 1.571/2014. p. 24. Disponível em: <www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/>. Acesso em: 22 out. 2015.

[97] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 45-46.

[98] SOCIEDADE BRASILEIRA DE ESPELEOLOGIA. *Cadastro Nacional de Cavernas do Brasil.* Disponível em: <http://www.sbe.com.br/cnc>. Acesso em: 22 out. 2015.

[99] "Por cerca de 10 anos coexistiu como entidade nacional, a Redespeleo Brasil, que, sendo formada por uma dissidência da Sociedade Brasileira de Espeleologia, congregou alguns grupos bastante ativos, e mantiveram, durante sua existência, um cadastro de cavernas, tendo tomado por base o cadastro da Sociedade Brasileira de Espeleologia e acrescentado dados próprios. A entidade em si se extinguiu por volta de 2013, e não se sabe o destino dado ao cadastro da entidade." Cf. RUCHKYS, Úrsula de Azevedo *et al.* (Org.). *Patrimônio espeleológico em rochas ferruginosas*: propostas para sua conservação no quadrilátero ferrífero, Minas Gerais, p. 47.

1.1.6 Potencialidade de ocorrência de cavernas

O território brasileiro apresenta uma substancial potencialidade de ocorrência de cavidades naturais subterrâneas, estimadas em mais de trezentas mil.[100] Contudo, menos de 5% dessas cavidades são conhecidas.[101] Em países mais desenvolvidos na identificação e na exploração de cavernas, como Itália e França, em áreas equivalentes ao Estado de Minas Gerais, cerca de quarenta mil cavernas são conhecidas.

A ausência de pesquisa, o pequeno número de espeleólogos e as dificuldades de acesso são alguns dos motivos que explicam o reduzido conhecimento que ainda se tem do potencial espeleológico brasileiro.[102]

Grande parte do território brasileiro é formada por terrenos propícios à ocorrência de ambientes cársticos, em diferentes litologias. No Brasil, as cavernas se desenvolvem principalmente em calcários e dolomitos, rochas facilmente dissolvidas pela água subterrânea, e em arenitos e quartzitos. A maior ocorrência de cavernas em calcários e dolomitos são do Grupo Bambuí, que se desenvolvem desde o sul de Minas Gerais até o centro-oeste da Bahia, passando também pelo leste de Goiás.[103] Também existe um grande número de cavernas em rochas como minério de ferro e canga, principalmente nas regiões ao sul de Belo Horizonte (Quadrilátero Ferrífero) e na Serra dos Carajás, no Pará.[104] São cavernas, a maioria, pequenas, com média de 25 metros de extensão. No entanto, já foram registradas cavernas em minério de ferro com mais de trezentos metros, além de importantes volumes subterrâneos, tanto em Carajás como no Quadrilátero Ferrífero. As cavernas em granito, gnaisse e bauxita, em regra, são de pequeno porte. Uma exceção é a Gruta dos Ecos, localizada em Cocalzinho, Goiás, inserida em sua

---

[100] BRASIL. Tribunal de Contas da União. *TC 016.535/2013-8*. Plenário. Relator Min. Marcos Bemquerer Costa. Brasília, DF. Sessão Ordinária 11.06.2014. Acórdão n. 1.571/2014. p. 3. Disponível em: <www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/>. Acesso em: 22 out. 2015.

[101] CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS. *Mapa brasileiro de potencialidade de ocorrências de cavernas.* 2012. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/projetos-e-atividades/potencialidade-de-ocorrencia-de-cavernas.html>. Acesso em: 9 jul. 2014.

[102] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 10-11.

[103] AULER, Augusto. *Espeleologia*: noções básicas, p. 36.

[104] RUCHKYS, Úrsula de Azevedo *et al.* (Org.). *Patrimônio espeleológico em rochas ferruginosas*: propostas para sua conservação no quadrilátero ferrífero, Minas Gerais, p. 36.

maior parte em micaxistos, e que possui 1.600 metros de extensão.[105] O potencial espeleológico brasileiro em quartzito é grande. O país possui algumas das maiores e mais profundas cavernas do mundo neste tipo de rocha. Em uma pequena área no centro de Minas Gerais, o Pico do Inficionado, encontra-se a mais profunda caverna conhecida de quartzito, a Gruta de Centenário, com 484 metros de desnível e 3.800 metros de extensão.[106]

O Quadro 2, a seguir, demonstra o potencial de ocorrência de cavernas em relação ao número de unidades conhecidas, em cada litologia:

Quadro 2 – Potencialidade de ocorrência de cavernas em território brasileiro

Litologia	Número de cavernas conhecidas	Provável potencial (cavernas ainda não conhecidas)	Percentagem de cavernas conhecidas
Carbonatos	7.000	> 150.000	< 5%
Quartzitos	510(*)	> 50.000	< 1%
Arenitos	510(*)	> 50.000	< 1%
Minério de Ferro	2.000	> 10.000	< 20%
Outras litologias	200	> 50.000	< 0,5%

Fonte: ICMbio[107]
Nota: (*) Valores aproximados, extraídos da base de dados do Cecav de 1º de junho de 2012.

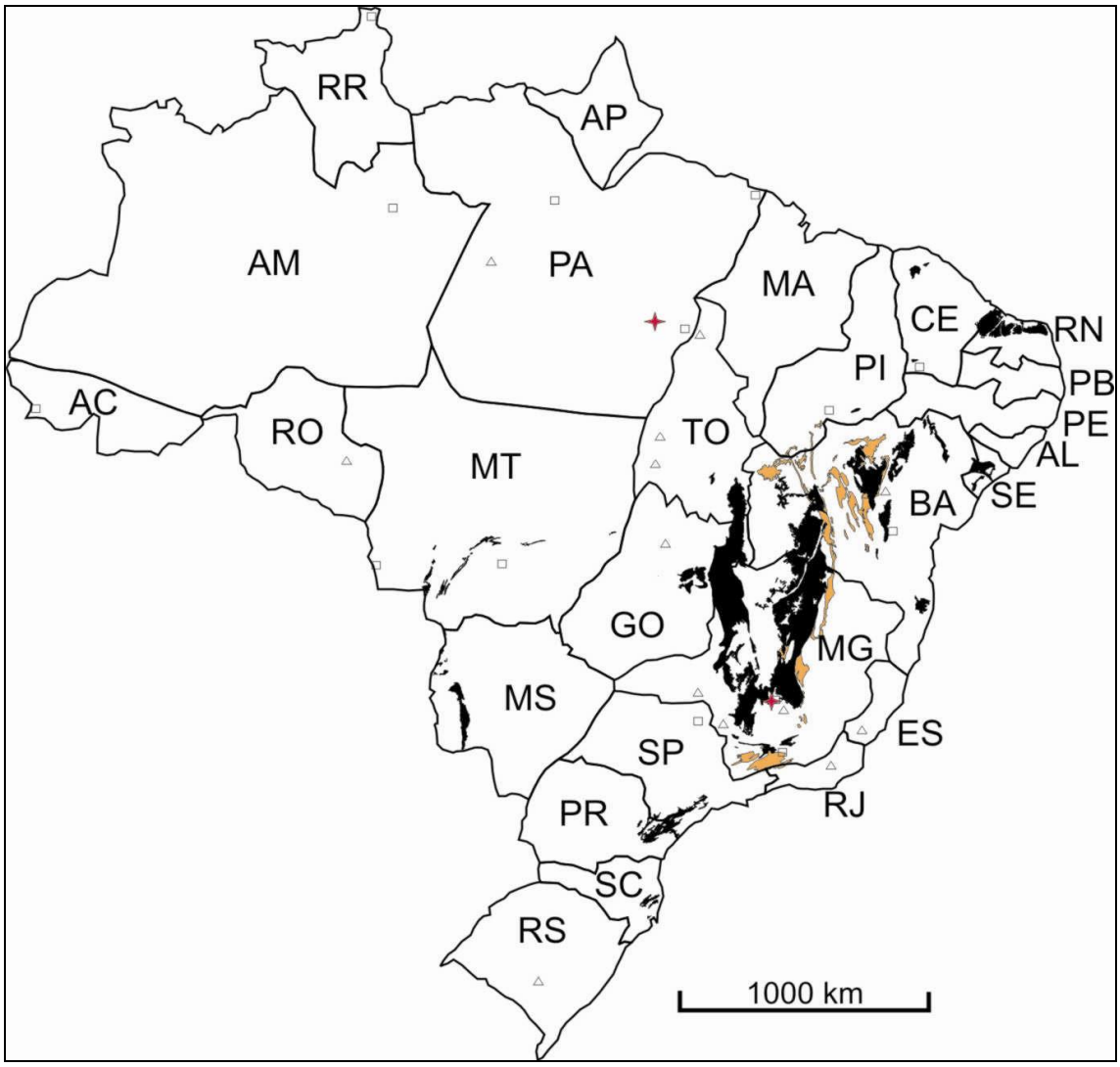
Como mencionado antes, esses dados bem demonstram o grande potencial espeleológico do Brasil. O alto percentual de cavernas reconhecidas em minério de ferro e canga se deve aos intensivos esforços de prospecção realizados nessas áreas durante os Estudos de Impacto Ambiental (EIA), visando à instalação de empreendimentos minerários.[108]

A Figura 4, a seguir, apresenta o mapa do Brasil com as principais litologias, onde se reconhece a existência de cavernas.

---

[105] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 13.
[106] AULER, Augusto. *Espeleologia*: noções básicas, p. 39.
[107] CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS. *Mapa brasileiro de potencialidade de ocorrências de cavernas.* 2012. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/projetos-e-atividades/potencialidade-de-ocorrencia-de-cavernas.html>. Acesso em: 9 jul. 2014.
[108] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 9-10.

Figura 4 – Mapa das principais litologias que apresentam cavernas



Fonte: INSTITUTO TERRA BRASILIS[109]

No mapa, as rochas carbonáticas estão representadas na cor preta e as rochas quartzíticas na cor laranja. Os triângulos representam as áreas carbonáticas de pequena extensão; os quadrados se referem a outras litologias que apresentam cavernas e as estrelas vermelhas identificam as áreas de minério de ferro que apresentam cavernas. As regiões areníticas, apesar de seu considerável potencial espeleológico, tendem a não apresentar conflitos em relação à atividade minerária, não estando, pois, representadas na figura. A mineração em ferro apresenta

[109] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 10-11.

significativo conflito devido à quantidade de cavernas existente em canga e em formações ferríferas, tanto em Carajás (PA) como no Quadrilátero Ferrífero (MG).[110]

Dados do Cecav apontam que 78,4% das cavidades estão localizadas em áreas com graus de potencialidade de ocorrência "muito alto" e "alto", ou seja, desenvolvem-se basicamente em rochas carbonáticas e em formações ferríferas; 12,8% em áreas com grau de potencialidade "médio", englobando, em especial, arenitos e quartzitos, com vários registros de ocorrência em todo o Brasil; e 8,7% do total em locais de "baixa" potencialidade e "ocorrência improvável". É o que se demonstra no Quadro 3, a seguir.

Quadro 3 – Grau de potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil, de acordo com a litologia

LITOTIPO	GRAU DE POTENCIALIDADE
Calcário, Dolomito, Evaporito, Metacalcário, Formação ferrífera bandada, Itabirito e Jaspilito.	Muito alto
Calcrete, Carbonatito, Mármore e Marga.	Alto
Arenito, Conglomerado, Filito, Folhelho, Fosforito, Grauvaca, Metaconglomerado, Metapelito, Metassiltito, Micaxisto, Milonito, Quartzito, Pelito, Riolito, Ritmito, Rocha calci-silicática, Siltito e Xisto.	Médio
Anortosito, Arcóseo, Augengnaisse, Basalto, Charnockito, Diabasio, Diamictito, Enderbito, Gabro, Gnaisse, Granito, Granitoide, Granodiorito, Hornfels, Kinzigito, Komatito, Laterita, Metachert, Migmatito, Monzogranito, Oliva gabro, Ortoanfibolito, Sienito, Sienogranito, Tonalito, Trondhjemito, entre outros litotipos.	Baixo
Aluvião, Areia, Argila, Cascalho, Lamito, Linhito, Turfa e outros sedimentos.	Ocorrência improvável

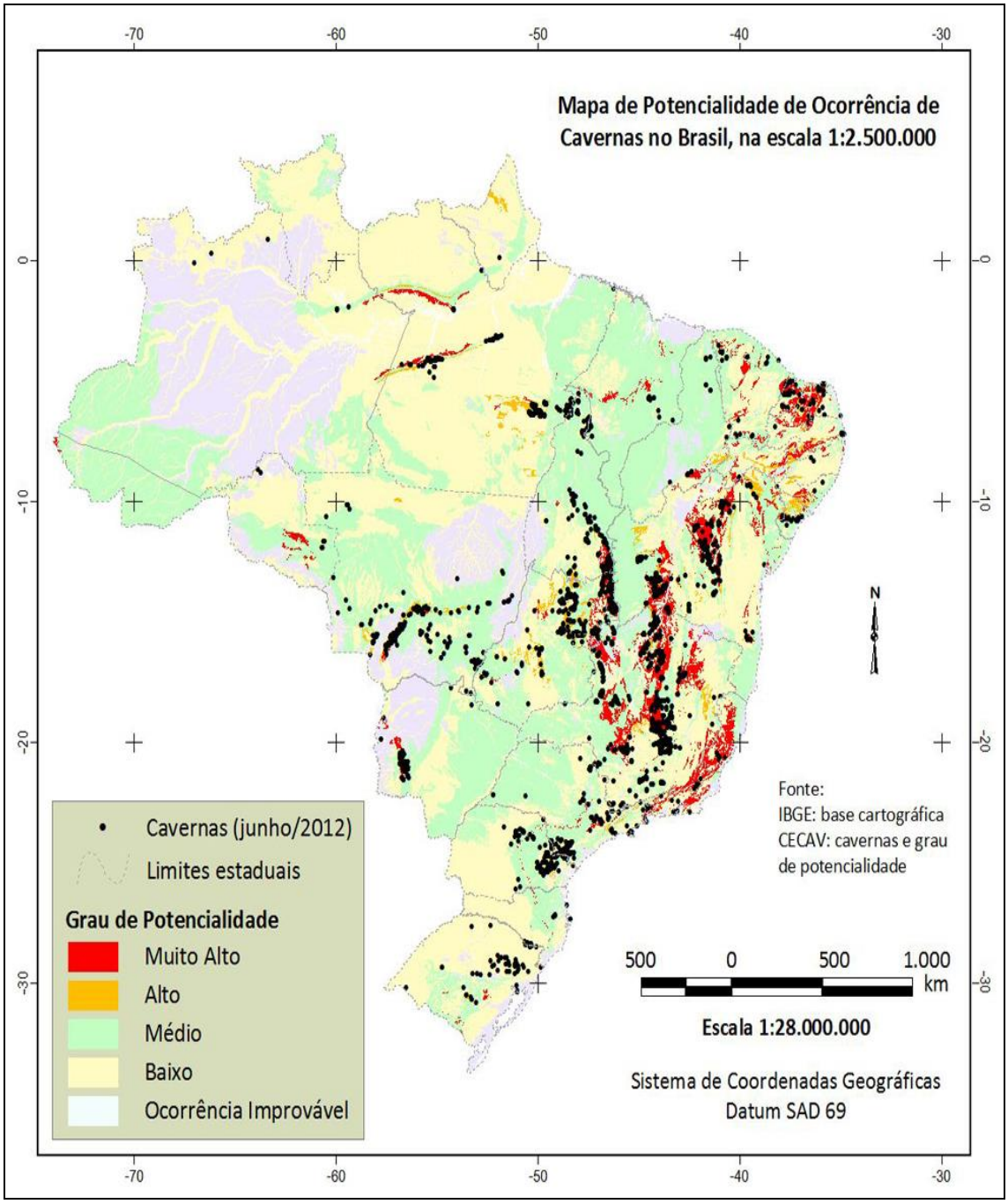
Fonte: Cecav[111]

[110] RUCHKYS, Úrsula de Azevedo *et al.* (Org.). *Patrimônio espeleológico em rochas ferruginosas*: propostas para sua conservação no quadrilátero ferrífero, Minas Gerais, p. 36.

[111] CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS. *Mapa brasileiro de potencialidade de ocorrências de cavernas.* 2012. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/projetos-e-atividades/potencialidade-de-ocorrencia-de-cavernas.html>. Acesso em: 9 jul. 2014.

Na Figura 5, seguinte, pode-se visualizar a potencialidade de ocorrência de cavernas em solo brasileiro.

Figura 5 - Mapa de potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil

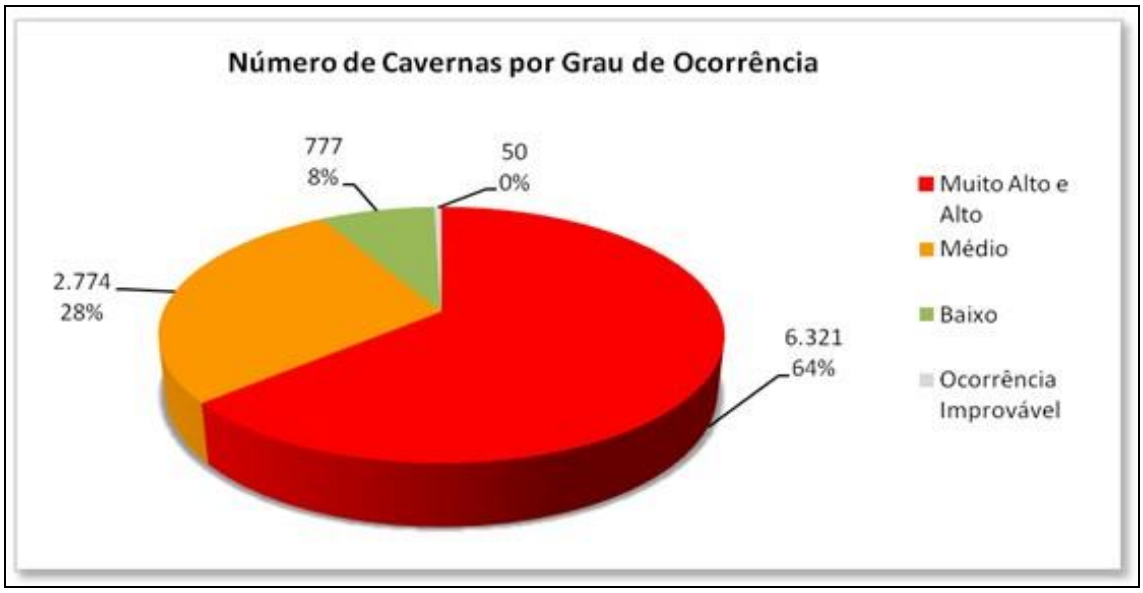


Fonte: Cecav[112]

[112] CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS. *Mapa brasileiro de potencialidade de ocorrências de cavernas.* 2012. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/projetos-e-atividades/potencialidade-de-ocorrencia-de-cavernas.html>. Acesso em: 9 jul. 2014.

O Gráfico 2, seguinte, apresenta o potencial de ocorrência de cavernas em solo brasileiro (em quantidade e em termos percentuais).

Gráfico 2 – Distribuição das cavidades naturais subterrâneas no Brasil, por grau potencialidade de ocorrência



Fonte: Cecav[113]

Conforme demonstrado no gráfico anterior, as mais extensas regiões com potencial espeleológico definido como “muito alto” e “alto” estão localizadas nos estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Bahia, Goiás, Tocantins, Rio de Janeiro e Espírito Santo.

1.1.7 Biodiversidade nas cavidades naturais subterrâneas

O Brasil é responsável pela gestão do maior patrimônio de biodiversidade do mundo: são mais de cem mil espécies de invertebrados e aproximadamente 8.200 vertebrados (713 mamíferos, 1.826 aves, 721 répteis, 875 anfíbios, 2.800 peixes

[113] CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS. *Mapa brasileiro de potencialidade de ocorrências de cavernas.* 2012. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/projetos-e-atividades/potencialidade-de-ocorrencia-de-cavernas.html>. Acesso em: 9 jul. 2014.

continentais e 1.300 peixes marinhos), das quais 627 estão listadas como ameaçadas de extinção.[114]

O ambiente das cavernas comtempla extensas redes de espaços de diferentes dimensões e graus distintos de conectividade. As macrocavernas compreendem somente os espaços de maior volume e dimensão, com possibilidade de serem acessados pelo homem. No entanto, inúmeros organismos (especialmente invertebrados) são capazes de circular e mesmo estabelecer populações viáveis em espaços menores, como interstícios e fendas na rocha, ou mesmo em seu contato com o solo. Desta forma, desde a superfície até o interior de uma caverna, existe uma sucessão de habitats subterrâneos que se apresentam em diferentes configurações.[115] Cada um dos compartimentos desse habitat possui características distintas, que, por sua vez, gera pressões seletivas diferenciadas e atua continuamente sobre as populações das espécies residentes.[116]

O que caracteriza o meio cavernícola é principalmente a ausência permanente de luz, fazendo com que muitas das características bióticas desses ambientes sejam influenciadas pela constância desta característica ambiental, geralmente reveladas nos seres vivos pela redução ou pela ausência de estruturas oculares, redução ou ausência da pigmentação tegumentar e alongamento de apêndices.[117]

Para se ter uma ideia da biodiversidade no ambiente cavernícola, na China, por exemplo, estudos patrocinados pelo Global Environment Facility (GEF) demonstraram que algumas cavernas localizadas na província de Guangxi possuíam uma biodiversidade excepcional, onde se constatou a descoberta de 164 novas espécies.[118]

---

[114] INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. *Fauna brasileira.* Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira.html>. Acesso em: 19 jun. 2015.

[115] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 90.

[116] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 91.

[117] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 92.

[118] FABIO FELDMANN CONSULTORES. *A responsabilidade do TCU na proteção das cavernas brasileiras.* 29 maio 2014. Disponível em: <http://www.ffconsultores.com.br/a-responsabilidade-do-tcu-na-protecao-das-cavernas-brasileiras/>. Acesso em: 22 out. 2014.

Segundo Auler, no Brasil mais de mil táxons (grupos) de vertebrados e invertebrados cavernícolas foram registrados em publicações e muitos outros vêm sendo descobertos continuamente. O número de espécies registradas em trabalhos não publicados, como teses e monografias, passa de três mil. Números superiores foram registrados em países bem menores, porém com melhores condições de realização de pesquisas, como Suíça, França e Cuba. Muitas espécies podem ainda ser descobertas e descritas em relação às cavernas brasileiras e áreas inteiras exploradas biologicamente.[119]

O interesse na manutenção da biodiversidade, pela sua capacidade funcional ecológica e aptidão para manter a vida já foi objeto de decisão da Suprema Corte dos Estados Unidos, no caso do Tennessee Valley Authority, que discutia se uma barragem em construção ameaçava comprometer a sobrevivência de uma espécie protegida. O promotor contestava esta classificação pelo motivo de que a perda ameaçada não pertencia, como a águia ou a baleia, às espécies animais que beneficiavam a população.[120] No fim, o Tribunal Supremo rejeitou o argumento e ordenou a interrupção da construção da barragem, alegando que:

> O valor do patrimônio genético é literalmente incalculável [...]. É do interesse da humanidade limitar as perdas genéticas. A razão é simples: são as chaves de enigmas que somos incapazes de decifrar e podem fornecer respostas às questões que não sabemos formular.[121]

Embora persista uma visão antropocêntrica, existe o reconhecimento de um valor intrínseco em outras formas de vida não humanas, o que, conforme entendimento de Sarlet e Fensterseifer, imporá a proteção de valores e bens jurídicos ecológicos e também:

> [...] restrições aos próprios direitos e ao comportamento do ser humano, inclusive a ponto de caracterizar também deveres morais e jurídicos (o próprio direito ao ambiente possui um regime jurídico constitucional de 'direito-dever-fundamental', não apenas para proteger outros seres humanos, mas de modo a afirmar valores e proteger bens jurídicos que transcendem a órbita humana).[122]

---

[119] AULER, Augusto. *Espeleologia: noções básicas*, p. 32.
[120] OST, François. *A natureza à margem da lei*: a ecologia à prova do direito, p. 375-376.
[121] OST, François. *A natureza à margem da lei*: a ecologia à prova do direito, p. 375-376.
[122] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Princípios do direito ambiental*, p. 62.

No que tange ao aspecto jurídico nacional, o Brasil é um dos principais signatários da Convenção da Diversidade Biológica[123], que considera que a biodiversidade tem valor intrínseco, devendo, portanto, ser protegida. Um dos desafios desta Convenção é a conservação da biodiversidade subterrânea.[124]

A Portaria MMA n. 358, de 30 de setembro de 2009, que instituiu o Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico, destaca o valor instrumental e intrínseco da biodiversidade nesses ambientes.[125]

A Carta Mundial da Natureza, adotada pela Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas (ONU), em 28 de outubro de 1982, no seu preâmbulo dispõe que "toda a forma de vida é única e merece ser respeitada, qualquer que seja a sua utilidade para o homem".[126]

A Declaração Universal dos Direitos do Animal, adotada pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), em 17 de outubro de 1978, proclama que "todos os animais nascem iguais perante a vida e têm os mesmos direitos à existência".[127]

---

[123] A Convenção sobre a Diversidade Biológica (1992) reconhece "o valor intrínseco da diversidade biológica" em seu preâmbulo. A Convenção sobre Diversidade Biológica foi aprovada pelo Decreto Legislativo n. 2, de 3 de fevereiro de 1994, e promulgada pelo Decreto n. 2.519, de 16 de março de 1998, incorporando-se, assim, ao ordenamento jurídico brasileiro.

[124] BRASIL. Tribunal de Contas da União. *TC 016.535/2013-8*. Plenário. Relator Min. Marcos Bemquerer Costa. Brasília, DF. Sessão Ordinária 11.06.2014. Acórdão n. 1.571/2014. p. 4. Disponível em: <www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/>. Acesso em: 22 out. 2015.

[125] "Art. 2º. O Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico tem como princípios: [...] IV - o valor de uso da biodiversidade é determinado pelos valores culturais e inclui valor de uso direto e indireto, de opção de uso futuro e, ainda, valor intrínseco, incluindo os valores ecológico, geológico, genético, social, econômico, científico, educacional, cultural, recreativo e estético." BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria MMA n. 358, de 30 de setembro de 2009. *Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico*. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/Portaria_358_2009-MMA_PNCPE.pdf>. Acesso em: 23 out. 2015.

[126] BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Carta Mundial para a Natureza*. 1982. Disponível em: <http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/agenda21/Carta_Mundial_para_Natureza.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2015.

[127] ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. *Declaração Universal dos Direitos do Animal*. 1978. Disponível em: <http://www.suipa.org.br/index.asp?pg=leis.asp>. Acesso em: 18 nov. 2015.

1.1.7.1 A fauna cavernícola

Os estudos bioespeleológicos têm revelado a existência de uma importante fauna em nossas cavernas, incluindo-se diversos táxons: insetos, aracnídeos, diplópodes, crustáceos, quilópodes.[128]

Lino, sobre o tema, afirma que:

> Os estudos de bioespeleologia no Brasil, embora ainda reduzidos e pouco sistemáticos, permitem concluir pela existência de uma importante fauna em nossas cavernas, englobando representantes de muitos grupos taxonômicos. Nessa fauna subterrânea, predominam os troglófilos e troglóxenos, mas incluem-se igualmente diversos troglóbios, especialmente entre os cavernícolas aquáticos.[129]

E Gambarini aduz:

> A fauna troglóbia é extremamente relevante do pondo de vista científico. Por habitar um ambiente tão diferenciado, apresenta uma intrigante história evolutiva com grande número de especializações. Compreender os fatores envolvidos na origem e evolução dessa fauna pode resultar em grandes contribuições para o reconhecimento dos padrões e processos biológicos dos organismos vivos como um todo, principalmente daqueles adaptados a ambientes e condições extremas.[130]

É bastante comum a ideia de que a fauna cavernícola se resume a morcegos. Contudo, além deles, existe um delicado ecossistema que comporta muitas espécies especialmente adaptadas ao ambiente das cavernas.[131]

> Alguns cientistas brasileiros admitem o fato de que a pesquisa com animais subterrâneos ainda está em fase inicial no país. Por conta disso, a pouca amostragem de animais é um dos principais fatores do moderado número de troglóbios conhecidos nestas terras tropicais. Apesar do enorme potencial espeleológico brasileiro, com cerca de 10.000 cavernas cadastradas e mais de uma dezena de milhares delas ainda para ser descobertas, torna-se incipiente o número de cerca de 10% de cavidades estudadas até hoje em relação à fauna, principalmente pelo fato de que tal quantidade está associada, de alguma forma, a trabalhos efetivamente publicados em revistas científicas. Isso denota claramente quanto ainda se tem por

---

[128] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 16.
[129] LINO, Clayton Ferreira. *Cavernas*: o fascinante Brasil subterrâneo, p. 219.
[130] GAMBARINI, Adriano. *Cavernas no Brasil*: beleza e humanidade. São Paulo: Metalivros, 2012. p. 233.
[131] AULER, Augusto. *Espeleologia*: noções básicas, p. 9.

> descobrir sobre essa fauna tão especializada e frágil, altamente ameaçada no Brasil.[132]

A fauna cavernícola brasileira começou a ser estudada a partir da década de 1980. Poucas cavernas, entretanto, foram estudadas intensivamente e todas elas são cavernas de formação calcária.[133]

---

[132] GAMBARINI, Adriano. *Cavernas no Brasil*: beleza e humanidade, p. 233, 237.

[133] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 106. Da doutrina de Adriano Gambarini, extrai-se: "O Brasil desponta com inúmeras espécies, assim como pela ocorrência de novos gêneros, fato extremamente raro na maioria das vezes. Afinal, ao longo da história no campo biológico e na intricada cadeia de descobertas, reconhecer uma nova espécie pode ser algo relativamente comum, principalmente nos invertebrados ou vertebrados de pequeno porte, como anfíbios, peixes e répteis. Mas a descoberta de um gênero novo é bem mais difícil e rara." (*Cavernas no Brasil*: beleza e humanidade, p. 255). "Além do guano e de depósitos vegetais carreados para dentro das cavernas, os ambientes aquáticos são de grande importância para a ocorrência de espécies animais, principalmente invertebradas. Muitas espécies de besouros, quando na fase larval, vivem nesses ambientes e deles dependem. Caramujos também são relativamente comuns, assim como alguns crustáceos, sendo que dois grupos encontrados no país são de alto interesse científico por ser classificados como *relictos*. Trata-se de grupos de fauna amplamente distribuídos no passado e que sobreviveram em localidades restritas. É o caso de uma espécie de 'camarão' encontrado primeiramente na África do Sul e mais recentemente em algumas cavernas da região de Bonito, em Mato Grosso do Sul, sendo finalmente descobertas e descritas duas espécies na Austrália. Isso evidencia claramente as atividades de deriva continental, com a separação dos continentes há mais de 70 milhões de anos. Já os crustáceos conhecidos como *Aegla* são muito comuns nos rios e cavernas do Vale do Ribeira. Aliás, são os crustáceos que melhor ilustram as características da fauna cavernícola: têm antenas e pernas mais longas, mas o corpo e as quelas (pinças) são mais delicados que dos parentes que vivem fora das cavernas". (*Cavernas no Brasil*: beleza e humanidade, p. 261). "Raro e primeiro registro brasileiro de espécie de esponja de água doce em cavernas e segunda descoberta para o mundo, foi descrita com o nome científico *Racekiela cavernícola*, Lapa dos Brejões, BA, 2010". (*Cavernas no Brasil*: beleza e humanidade, p. 266). "No âmbito dos organismos considerados basais, a recente descoberta de uma espécie de esponja de água doce na Gruta dos Brejões, Bahia, conferiu aos pesquisadores brasileiros o mérito do primeiro e único registro em cavernas da América do Sul. As cavernas brasileiras apresentam uma das maiores diversidades de peixes do mundo, tecnicamente conhecidos como ictiofauna. Os peixes troglomórficos brasileiros são de importância mundial não apenas em termos de riquezas de espécies, mas também pela grande diversidade de padrões ecológicos e morfológicos, decorrentes de distintos processos evolutivos. Atualmente, são conhecidas 27 espécies oriundas de diferentes regiões geográficas do país, apresentando algum grau de troglomorfismo. Contudo, dado o cuidadoso processo de identificação, muitas das espécies ainda esperam por uma descrição formal e que leva vários anos. Das espécies brasileiras descritas de peixes troglomórficos, apenas duas não pertencem à ordem dos bagres e cascudos, conhecidos tecnicamente por siluriformes. Um deles é o curioso peixinho elétrico encontrado nas cavernas de São Domingos, em Goiás, e a piaba encontrada em ambientes freáticos de Jaíba, no norte de Minas Gerais." (*Cavernas no Brasil*: beleza e humanidade, p. 266). "Além dos morcegos e peixes contribuindo para a ocorrência de vertebrados, sapos, rãs e pererecas são relativamente comuns em cavernas brasileiras, principalmente na região do semiárido brasileiro, onde várias cavernas com corpos d'água propiciam ambiente mais favorável para esses animais. Já os mamíferos conseguem penetrar nos ambientes subterrâneos seguindo rios ou orientando-se por meio de pistas olfativas deixadas pelo caminho (urina, fezes). Assim, não é incomum a ocorrência, ou pelo menos, evidência de guaxicas e cuícas-d'água, bem como lontras, mocós e ratos-d'água. No Vale do Ribeira, por exemplo, foram observadas guaxicas no interior das cavernas construindo ninhos com folhas secas, onde abrigam os filhotes. Lontras penetram regularmente em cavernas da mesma região, chegando a locais bem distantes da entrada. Já os mocós, roedores endêmicos da caatinga, são frequentes visitantes e até mesmo moradores efetivos de inúmeras cavidades locais." (*Cavernas no Brasil*: beleza e humanidade, p. 269). "O aracnídeo da família *Gonyleptidae* foi recentemente descoberto na Caverna de Santana, no Alto do Ribeira. Trata-se de uma nova espécie de opilião troglóbio. A descoberta retrata bem o quanto ainda há por fazer no vasto campo da bioespeleologia [...] Colônias de andorinhas foram encontradas em algumas

As comunidades cavernícolas são compostas por espécies com diferentes histórias evolutivas. Tais espécies podem apresentar uma variedade de interações (entre si e com o ambiente cavernícola) que possibilitam que estas comunidades se mantenham no sistema cavernícola por tempo indeterminado, desde que sejam mantidas condições ambientais e processos peculiares, como importação de nutrientes. Essas interações definem o grau de estruturação de uma comunidade cavernícola, sendo as mais estruturadas aquelas com interações bem estabelecidas entre espécies e destas com o próprio ambiente cavernícola. O grau de estruturação de uma comunidade cavernícola não depende somente do número de espécies que a compõem, mas também da força das interações entre organismos e ambiente, que pode promover a coexistência, em longo prazo, de muitas espécies.[134]

Os organismos que passam pelo menos uma parte do seu ciclo de vida no ambiente subterrâneo, apresentando uma relação direta com este meio, são considerados cavernícolas. Múltiplos critérios têm sido utilizados para a classificação dos organismos cavernícolas em função de suas características peculiares. Uma das classificações mais utilizadas é a do sistema Schinner-Racovitza (modificado por Holsinger & Culver, 1988), que considera que as espécies cavernícolas podem ser agrupadas em três categorias ecológico-evolutivas ou grupos[135], de acordo com a relação com o ambiente subterrâneo: os **troglóxenos**, os **troglófilos** e os **troglóbios**.[136]

---

cavernas de Minas Gerais, Goiás e Nordeste, inclusive em trechos não iluminados das cavernas. A coruja-branca, ou suindara, está entre as aves mais observadas e que penetra profundamente nas cavernas brasileiras, porém sempre em locais onde ainda se avista a luz da entrada. Várias outras aves, como papagaios, araras e periquitos, utilizam a zona de entrada e início da penumbra para abrigar-se e nidificar, sobretudo no Centro-Oeste do país. Salvo os mamíferos e alguns aracnídeos encontrados nas cavernas, a fauna existente e adaptada àquelas inóspitas condições geralmente possui tamanho diminuto, o que dificulta ainda mais o reconhecimento. Isso sem contar com as espécies orgânicas praticamente invisíveis a olho nu, como fungos, bactérias e algas. Os fungos podem ser considerados um 'caso à parte' e até hoje pouco se sabe a respeito, dada a complexidade de sua estrutura e enorme variedade de tipos e formas; entretanto, são fundamentais no processamento da matéria detrítica que servirá de alimento para outros organismos. No México, a Cueva Azufre ou Las Sardinas guarda interessante codependência entre populações de peixes e as chamadas sulfobactérias, que sintetizam compostos orgânicos a partir do consumo do enxofre existente na água. Assim, tais peixes dependem dessas bactérias para que exista alimento em condições tão extremas. Já as algas normalmente são notadas indiretamente, seja como pequenas dispersões coloridas nas paredes, seja associadas a alguns curiosos espeleotemas." (*Cavernas no Brasil*: beleza e humanidade, p. 270).

[134] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 101.

[135] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 94 *et seq*.

[136] AULER, Augusto. *Espeleologia*: noções básicas, p. 26.

Os **troglóxenos** são regularmente encontrados no ambiente subterrâneo, mas, obrigatoriamente, devem sair das cavernas para completar o seu ciclo de vida. Em regra, ocorrem nas porções mais próximas às entradas, mas podem eventualmente aparecer em porções mais interiores. Muitos desses organismos são responsáveis pela importação de recursos alimentares provenientes do meio epígeo em cavernas, sobretudo nas que são permanentemente secas. Tais espécies, que possuem morfologia epigeomórfica, apesar de passarem parte da vida em cavernas, retornam regularmente à superfície para completar o seu ciclo de vida. Nesta categoria se encaixam, por exemplo, os morcegos, que utilizam cavernas como abrigo e saem periodicamente para se alimentar (Figura 6).

Os **troglófilos** são organismos capazes de completar todo o seu ciclo de vida no meio hipógeo e/ou epígeo. No meio epígeo, tanto os troglóxenos como os troglófilos, em regra, ocorrem em ambientes úmidos e sombreados. Certas espécies podem ser troglófilas em certas circunstâncias e troglóxenas em outras (por exemplo, em cavernas que apresentam baixa disponibilidade de alimento). Possuem populações fora e no interior de cavernas, as quais podem completar todo o seu ciclo em um único ambiente ou passar de um para outro. Diversos organismos pertencem a essa categoria, como besouros e grilos. Tais espécies podem exibir diferentes morfologias (Figura 7).

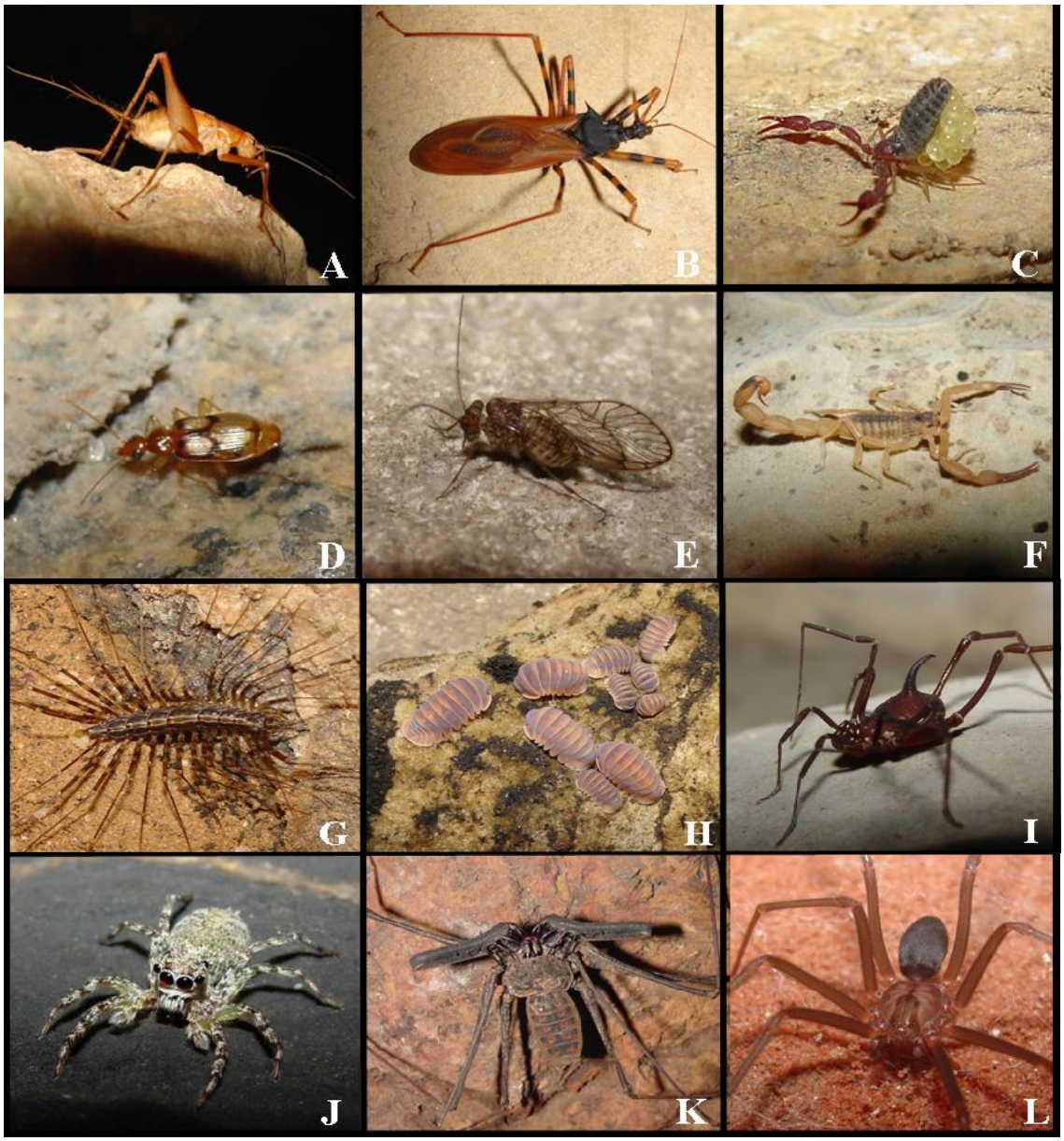
Os **troglóbios** se restringem ao ambiente cavernícola, onde completam todo o seu ciclo de vida e podem apresentar diversos tipos de especializações morfológicas, fisiológicas e de comportamentos. A evolução desses organismos, provavelmente, é resultado das pressões seletivas presentes em cavernas e/ou da ausência de pressões seletivas típicas do meio epígeo. Frequentemente, observa-se nesses organismos uma tendência à redução de estruturas oculares, pigmentação e alongamento de apêndices, especialmente aqueles de função sensorial, vale dizer, o aumento do tamanho/número de estruturas sensoriais que não a visão como critérios para definir se uma população é troglóbia. Além destas características morfológicas, tais espécies também podem exibir especializações fisiológicas como a tendência à redução da taxa metabólica basal (Figura 8).

Figura 6 – Espécies troglóxenas encontradas no Brasil

Fonte: INSTITUTO TERRA BRASILIS[137]
Fotos: Rodrigo L. Ferreira
Notas: A) Peropteryx macrotis (Embalonuridae), Domingos Martins, ES;
B) Chrotopterus auritus (Phyllostomidae), Pains, MG;
C) Diphylla ecaudata (Phyllostomidae), Venda Nova do Imigrante, ES;
D) Desmodus rotundus (Phyllostomidae), Luminárias, MG;
E) Goniosoma vatrax (Opiliones: Gonyleptidae), Nova Lima, MG;
F) Goniosoma sp. (Opiliones: Gonyleptidae), Vargem Alta, ES.

[137] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 95.

Figura 7 – Espécies troglófilas encontradas no Brasil



Fonte: INSTITUTO TERRA BRASILIS[138]
Fotos: Rodrigo L. Ferreira
Notas: A) Endecous sp. (Ensifera: Phalangopsidae), Cambuci, RJ;
B) Zelurus sp. (Heteroptera: Reduviidae), Santa Luzia, BA;
C) Spelaeochernes sp. (Pseudoscorpiones: Chernetidae), Pau Brasil, BA;
D) Carabidae (Coleoptera), Afonso Cláudio, ES;
E) Dolabellapsocidae (Psocoptera), Pains, MG;
F) Tytius sp. (Scorpiones: Buthidae), Mossoró, RN;
G) Scutigeromorpha (Chilopoda), Pau Brasil, BA;
H) Venezillo sp. (Isopoda: Armadillidae), Pau Brasil, BA;
I) Gonyleptidae (Opiliones), Pau Brasil, BA;
J) Salticidae (Aranae), Arcos, MG;
K) Heterophrynus longicornis (Amblypygi: Phrynidae), Palmas, TO;
L) Loxosceles sp. (Aranae: Sicariidae), Altinópolis, SP.

[138] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 96.

Figura 8 – Espécies troglóbias encontradas no Brasil (exceto a letra F)

Fonte: INSTITUTO TERRA BRASILIS[139]
Fotos: Rodrigo L. Ferreira
Notas: A) Eukoenenia maquinensis (Palpigradi), Cordisburgo, MG;
B) Neobisiidae (Pseudoscorpiones), Iuiú, BA (nova espécie);
C) Coarazuphium cessaima (Coleoptera: Carabidae), Itaetê, BA;
D) Iandumoema uai (Opiliones: Gonyleptidae), Itacarambi, BA;
E) Amphipoda, Felipe Guerra, RN (nova família);
F) Troglocaris sp. (Decapoda), Planina, Eslovênia;
G) Styloniscidae (Isopoda), Iuiú, BA (nova espécie);
H) Cirolanidae (Isopoda), Felipe Guerra, RN (novo gênero);
I) Lygroma sp. (Aranae: Prodidomidae), Nova Lima, MG (nova espécie);
J) Lithoblatta camargoi (Blattodea), Iraquara, BA;
K) Charinus sp. (Amblypygi: Charinidae), Carinhanha, BA (nova espécie);
L) Trachelipodidae (Isopoda), Santa Tereza, ES (novo gênero),
M) Coletinia brasiliensis (Zygentoma: Nicoletiidae), Campo Formoso, BA;
N) Spelaeogammarus trajanoe (Amphipoda: Bogidiellidae), Várzea Alta, BA;
O) Kinnaridae (Homoptera), Felipe Guerra, RN (novo gênero).

[139] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 97.

As cavernas brasileiras, segundo Gambarini, “apresentam uma megadiversidade em relação aos peixes troglóbios, ocupando o segundo lugar no mundo”.[140]

Na tentativa de realizar um diagnóstico mais confiável a respeito do real “status” de uma determinada espécie, foi criado o termo troglomorfismo, referindo-se a características morfológicas utilizadas na determinação de espécies potencialmente troglóbias, já que resultam de processos evolutivos ocorridos após o isolamento de populações em cavernas. Os troglomorfismos são específicos de cada grupo, não representando sempre as mesmas características (como redução de olhos e pigmentos). Sendo assim, para certos grupos, ausência de olhos e ausência de pigmentos podem ser consideradas troglomorfismos.[141]

A classificação mais complexa e a que mais sofreu modificações é a que tenta separar os animais que entram de forma casual nas cavernas dos que entram voluntariamente neste ambiente (comumente chamados de “verdadeiros cavernícolas”). Aqui, com o intuito de facilitar a compreensão dos termos foi acrescida uma categoria que na maioria das vezes é excluída dos estudos de fauna cavernícola: os **organismos acidentais**. As espécies “acidentais”, diferentemente dos troglóxenos, compreendem indivíduos epígeos que penetram (acidentalmente ou não) no ambiente cavernícola, mas não apresentam nenhuma pré-adaptação que proporcione a sua sobrevivência dentro das cavernas. Essas espécies, embora não consideradas “verdadeiros seres cavernícolas”, são importantes em muitos sistemas hipógeos, principalmente naqueles em que a entrada de alimento é restrita, já que as fezes e, principalmente, os cadáveres desses animais são importantes fontes de recursos alimentares, tanto para as comunidades aquáticas como para as terrestres.[142]

---

[140] GAMBARINI, Adriano. *Cavernas no Brasil*: beleza e humanidade, p. 237. “*Glaphyropma spinosum* (sem nome popular), ordem siluriforme, família *Trichomycteridae*. A subfamília taxonômica é endêmica da Chapada Diamantina, e a espécie é a única descrita até então a viver exclusivamente em cavernas (ou seja, a única troglóbia descrita para a subfamília). Além disso, é a única espécie descrita de peixe trogóbio brasileiro a viver em cavernas de quartzito.” (*Cavernas no Brasil*: beleza e humanidade p. 38). “*Rhamdiopsis krugi* (“bagre-cego”), ordem dos siluriformes, família *Heptapteridae*. Apresenta estrutura singular e bem desenvolvida denominada pseudotímpano, que lhe amplia a percepção sensorial permitindo que se oriente no ambiente afótico das cavernas. Pode ser considerada uma das espécies de peixes troglóbios mais antigas do Brasil. Chapada Diamantina, BA, 2010.” (*Cavernas no Brasil*: beleza e humanidade, p. 172).

[141] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 98.

[142] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 100.

De fato, o aporte de alimento para o interior das cavernas, fezes ou cadáveres de animais que por ali transitam com certa regularidade ou dos que entram casualmente, assim como a presença de raízes vegetais, podem ser também importantes fontes de recursos alimentares tanto para as comunidades terrestres como para as aquáticas. O tipo de recurso alimentar, a qualidade e a forma de disseminação no sistema são determinantes da composição e da abundância da fauna. A matéria orgânica é importada para as cavidades por agentes biológicos ou por agentes físicos, de modo contínuo ou intermitente. O alimento também pode penetrar nas cavernas através da água de percolação, das aberturas verticais nos tetos e das paredes, ou em "pulsos", carreados por rios ou riachos. Essa movimentação de nutrientes e detritos do meio epígeo para o meio hipógeo é frequente; em alguns casos, 100% da matéria orgânica é importada. Tem-se, portanto, que os processos ocorridos no meio externo influenciam diretamente o ecossistema subterrâneo.[143]

Quanto aos morcegos, eles têm relevante papel na manutenção do equilíbrio ecológico. Por exemplo, segundo um estudo publicado recentemente na revista científica *Proceedings of the National Academy of Science*, esses mamíferos trazem benefícios ao mundo que podem ser quantificados em cerca de US$ 1 bilhão (R$ 3,6 bilhões na cotação atual) porque comem insetos e ajudam a manter sob controle pragas que destroem plantações de milho.[144]

Sobre o tema, Gambarini leciona:

> Os morcegos são extremamente importantes para o equilíbrio ecológico de modo geral. Por serem os mamíferos com maior diversidade de dieta alimentar, quase todas as espécies, dentre as mais de 1.000 encontradas no mundo são divididas entre frugívoras, insetívoras, herbívoras, carnívoras e polinizadoras, sendo apenas três consideradas hematófagas – que se alimentam de sangue. Assim, são grandes dispersores de sementes, extremamente eficazes na polinização e como predadores naturais de insetos, evitando pragas agrícolas. Dos hematófagos, a espécie mais comum encontrada no Brasil é chamada de vampiro-comum (*Desmodus rotundus*), sendo dominante em algumas regiões. Já o gênero *Artibeus* inclui os morcegos de maior porte; enquanto os insetívoros, geralmente menores, possuem o sistema de sonar extremamente

[143] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 101-102.
[144] KINVER, Mark. *Entenda por que o trabalho dos morcegos pode valer 1 bilhão.* 16 setembro 2015. Disponível em: <http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/09/150916_morcegos_plantacoes_lab>. Acesso em: 17 nov. 2015.

> apurado, sendo capazes de capturar um inseto em pleno voo. Alguns morcegos são importantes indicadores da qualidade ambiental de dada região, como o frugívoro *Carollia persicillata*, encontrado em áreas naturais pouco ou nada perturbadas. A ausência ou desaparecimento da espécie em determinada região pode denotar desequilíbrio ambiental por interferência humana.[145]

O guano (adubo resultante de fezes) depositado pelos morcegos no interior das cavernas cria ambiente propício para ocorrência e sustento de diversos tipos de outras espécies de animais, principalmente onde não há rios permanentes capazes de transportar restos vegetais para o interior da caverna.[146]

No Brasil são conhecidas 174 espécies de morcegos, das quais cinco constam na lista de espécies ameaçadas, na categoria vulnerável, relacionadas no Quadro 4, a seguir.

O Cecav, a propósito, iniciou em 2011 o processo de avaliação do estado de conservação das espécies de morcegos brasileiros.

Quadro 4 – Espécies de morcegos atualmente ameaçados

Espécies	**Categoria de ameaça IUCN**
Lonchophilla dekeyseri	VU- A3c
Lonchophilla bokermanni	VU- B2ac(ii)
Platyrrhinus recifinus	VU- A2c
Lasiurus ebenus	VU- B2ac(ii)
Myotis ruber	VU- A2c

Fonte: Cecav[147]

Como visto, os troglóbios são animais cuja distribuição se restringe exclusivamente ao meio subterrâneo e podem apresentar diversos tipos de especializações morfológicas, fisiológicas e comportamentais. Essas espécies provavelmente evoluíram em resposta às pressões seletivas presentes em ambientes de cavernas. Serve como exemplo uma espécie de bagre cego

[145] GAMBARINI, Adriano. *Cavernas no* Brasil: beleza e humanidade, p. 248.
[146] GAMBARINI, Adriano. *Cavernas no Brasil*: beleza e humanidade, p. 252.
[147] CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS. *Cecav conduz a avaliação do estado de conservação dos morcegos brasileiros.* Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/projetos-e-atividades/revisao-da-lista-de-especies-ameacadas.html?id=54:cecav-conduz-a-avaliacao-do-estado-de-conservacao-dos-morcegos-brasileiros&catid=7:artigos>. Acesso em: 19 jun. 2015.

(*Trichomycterus itacarambienses*), de distribuição restrita na Caverna Olhos d´Água, em Itacarambi/MG.[148]

Atualmente, existem 19 espécies de troglóbios relacionados na lista nacional de espécies ameaçadas, conforme se verifica no quadro seguinte.

Quadro 5 – Espécies de troglóbios ameaçadas de extinção

Número	Espécie de troglóbio	Nome comum	Categoria ameaçada IUCN
01	*Giupponia chagasi*	Aranha-bode	CR
02	*Charinus troglobius*	Aranha chicote	CR
03	*Iandumoema uai*	Aranha-fedorenta	CR – B2ab(ii)
04	*Maxchernes iporangae*	Pseudo-escorpião	EN – B2ab(ii)
05	*Pseudochthonius strinatii*	Pseudo-escorpião	VU – B2ab(ii)
06	*Pachylospeleus strinatii*	Opilião, aranha-bode	VU – B2ab(ii)
07	*Spaeleoleptes spaeleus*	Aranha-bode	EN – B2ab(ii)
08	*Leodesmus yporangae*	Piolho-de-cobra	VU – B2ab(ii)
09	*Peridontodesmella alba*	Piolho-de-cobra	VU – B2ab(ii)
10	*Yporangiella stygius*	Piolho-de-cobra	VU – B2ab(ii)
11	*Coarazuphium bezerra*	Besouro	VU
12	*Coarazuphium pains*	Besouro	VU – D2
13	*Coarazuphium cessaima*	Besouro	VU – D2
14	*Coarazuphium tessai*	Besouro	VU – D2
15	*Schizogenius ocellatus*	Besouro	VU – D2
16	*Eigenmannia vicentespelaea*	Tuvira	VU – D2
17	*Stygichthys typhlops*	Piaba-branca	VU – D2
18	*Pimelodella kronei*	Bagre-cego de Iporanga	VU – A2ace; B2ab(ii)
19	*Trichomycterus itacarambiensis*	_	VU – D2

Fonte: Cecav[149]

[148] CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS. *Cecav conduz a avaliação do estado de conservação dos morcegos brasileiros.* Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/projetos-e-atividades/revisao-da-lista-de-especies-ameacadas.html?id=54:cecav-conduz-a-avaliacao-do-estado-de-conservacao-dos-morcegos-brasileiros&catid=7:artigos>. Acesso em: 19 jun. 2015.

[149] CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS. *Cecav conduz a avaliação do estado de conservação dos troglóbios.* Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/projetos-e-atividades/revisao-da-lista-de-especies-ameacadas.html?id=56:cecav-conduz-a-avaliacao-do-estado-de-conservacao-dos-troglobios&catid=7:artigos>. Acesso em: 9 jul. 2014.

Salienta-se, por fim, que o Cecav também conduz a avaliação do estado de conservação dos troglóbios.

1.2 MINERAÇÃO

A atividade minerária desperta muitas e distintas opiniões, mesmo diante do ainda incipiente conhecimento sobre os recursos minerais brasileiros. Segundo o Ibram, menos de 30% do território nacional é conhecido em termos de levantamentos geológicos em escala apropriada para a atividade.[150]

O setor de mineração envolve cifras bilionárias, que são divididas entre municípios produtores e não produtores, estados, União, mineradoras, garimpeiros e coletividade. A mineração representa 25% das exportações brasileiras e 4% do Produto Interno Bruto (PIB) do país.[151]

O Brasil se destaca internacionalmente como produtor de nióbio, minério de ferro, bauxita e manganês.[152] Movimentando mais de cinquenta bilhões de dólares por ano, é o segundo maior produtor mundial de minério de ferro, conforme o U.S. Geological Survey e a Conferência das Nações Unidas para o Comércio e o Desenvolvimento (Unctad) e o maior produtor mundial de nióbio.[153] Essa exuberância revela que o setor mineral brasileiro é um dos grandes pilares da nossa economia.[154]

A maioria das empresas de mineração do Brasil (3.609) está localizada no Sudeste. A região sul fica em segundo lugar, com 2.065 empresas.[155]

As substâncias minerais aproveitadas pela sociedade diferem de outros materiais naturais vivos e sintéticos, por cinco características básicas: (1) resultam

---

[150] INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. *Informações e análises da economia mineral brasileira.* 7. ed. Brasília: Ibram, dezembro/2012. Disponível em: <http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00002806.pdf>. Acesso em: 2 jun. 2015.

[151] SOUZA, Murilo. *Governo envia ao Congresso projeto de novo Código Mineral.* 18/06/2013. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/noticias/ECONOMIA/445313-GOVERNO-ENVIA-AO-CONGRESSO-PROJETO-DE-NOVO-CODIGO-MINERAL.html>. Acesso em: 2 jun. 2015.

[152] GANDARA, Leonardo André *et al*. (Coord.). *Direito minerário*: estudos. Belo Horizonte: Del Rey, 2011. p. 15.

[153] INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. *Informações e análises da economia mineral brasileira.* 7. ed. Brasília: Ibram, dezembro/2012. Disponível em: <http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00002806.pdf>. Acesso em: 2 jun. 2015.

[154] COSTA, Beatriz Souza*. O gerenciamento econômico do minério de ferro como bem ambiental no direito constitucional brasileiro*. São Paulo: Fiuza, 2009. p. 178.

[155] INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. *Informações e análises da economia mineral brasileira.* 7. ed. Brasília: Ibram, dezembro/2012. Disponível em: <http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00002806.pdf>. Acesso em: 2 jun. 2015.

de complexos fenômenos geológicos, que levaram milhões de anos para se completarem. Os depósitos ocorrem em áreas determinadas e são encontrados em locais onde a história geológica viabilizou a sua concentração, o que é chamado de rigidez locacional; (2) as minas possuem quantidade finita de minério e a lavra provoca a redução das reservas até a sua exaustão física, econômica ou ambiental; (3) as minas apresentam condições geológicas e mineralógicas particulares, sendo necessário contínuo investimento em pesquisa, desenvolvimento e inovação para o seu aproveitamento sustentável; (4) a extração e o beneficiamento precisam de cuidados especiais para não afetar o meio ambiente, a saúde e a segurança dos trabalhadores; e (5) alguns bens minerais são reaproveitados, por exemplo, areia, brita e a maioria dos metais. Outros bens minerais não são reaproveitados, como carvão mineral, petróleo; há minerais usados como pigmento de cor.[156]

Em relação ao objeto deste estudo, o atual modelo de exploração minerária pouco tem levado em conta a preservação das cavidades naturais subterrâneas, conforme será apresentado adiante, até pelo desconhecimento do patrimônio espeleológico[157] brasileiro. Por exemplo, se por um lado Minas Gerais possui grandes depósitos de nióbio, ferro, ouro, manganês e bauxita e também o Estado do Pará, com alumínio, ferro, ouro, cobre, níquel e manganês[158], por outro ainda se conhece pouco sobre os processos de dissolução na geração de cavernas, nas formações ferríferas destes dois estados da federação.[159]

---

[156] SCLIAR, Cláudio. *Mineração e geodiversidade do planeta Terra*: mineração nos planos particulares nacionais do ensino fundamental e médio. São Paulo: Signus, 2009. p. 23-24.

[157] O art. 2º, inc. III, da Resolução Conama n. 347/2004 define patrimônio espeleológico como o conjunto de elementos bióticos e abióticos, socioeconômicos e histórico-culturais, subterrâneos ou superficiais, representados pelas cavidades naturais subterrâneas ou a estas associadas. Cf. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Resolução Conama n. 347/04, de 10 de dezembro de 2004*. Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2004_347.pdf>. Acesso em: 21 out. 2015.

[158] INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. *Informações e análises da economia mineral brasileira.* 7. ed. Brasília: Ibram, dezembro/2012. Disponível em: <http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00002806.pdf>. Acesso em: 2 jun. 2015.

[159] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 8.

1.2.1 Importância dos bens minerais

A atividade minerária, que compreende as etapas de prospecção, geologia, mineração e transformação mineral, é a base para diversas cadeias produtivas.[160]

Os bens minerais estão presentes em quase todos os produtos fabricados atualmente e em boa parte das vezes sequer são percebidos pelas pessoas. Latinhas de cerveja ou de refrigerante são feitas a partir da bauxita (minério de alumínio); casas são construídas com muitos tipos de minérios como areia, brita, argilas e metais; materiais com os quais são fabricados carros, ônibus e aviões são extraídos das minas de ferro, manganês, níquel, cromo, chumbo, nióbio, estanho, zinco, titânio, alumínio. Além de outros bens minerais metálicos ou não metálicos, também as tintas das letras impressas em livros são produzidas com pigmentos minerais e os papéis empregam caulim para ter consistência.[161]

Não é possível a continuidade da existência humana na Terra sem a extração de bens minerais, pois os seres humanos precisam dos materiais geológicos para construir boas condições de proteção, alimentação e transporte. Alguns são essenciais, como a água, que é um mineral, e sem ela nenhum ser humano consegue viver. Na agricultura, além dos metais usados para a fabricação de equipamentos e veículos, são utilizados potássio, fosfato, nitrogênio, enxofre, calcário e rocha fosfática para a produção de corretivos e fertilizantes. As peças de um laptop envolvem praticamente todos os tipos de mineração: ouro, tântalo, cobre, alumínio, chumbo, zinco, níquel, estanho, prata, ferro, mercúrio, cobalto, arsênico, cádmio e cromo.[162]

Conforme dados do Banco Mundial:

> É quase impossível imaginar a vida sem minerais, metais e compostos metálicos. Dos 92 elementos que ocorrem na natureza, 70 são metais; muitos são essenciais para a vida das plantas, dos animais e dos seres humanos. Estas substâncias fazem parte da atividade humana desde que pequenos pedaços de cobre foram martelados pela primeira vez e transformados em ferramentas simples, ao redor do ano 6000 a.C.
> Atualmente, a sociedade precisa de minerais e metais para cada vez mais finalidades. Minerais industriais, como a mica, são

[160] *Apud* GANDARA, Leonardo André *et al*. (Coord.). *Direito minerário*: estudos, p. 15.
[161] SCLIAR, Cláudio. *Mineração e geodiversidade do planeta Terra*: mineração nos planos curriculares nacionais do ensino fundamental e médio, p. 20-22.
[162] LEONARD, Annie. *A história das coisas*: da natureza ao lixo, o que acontece com tudo que consumimos. Tradução: Heloísa Mourão. Rio de Janeiro: Zahar, 2011. p. 85.

> componentes essenciais de materiais industriais avançados. A agricultura necessita de fertilizantes à base de minerais. A indústria depende dos metais para seus maquinários e de concreto para as fábricas necessárias à industrialização. Nenhuma aeronave, automóvel, computador ou aparelho elétrico funcionaria sem metais. O fornecimento de energia elétrica depende do cobre e do alumínio. O titânio é fundamental para motores de aeronaves. Um mundo sem chip de silício, hoje é inimaginável. Os metais continuarão a atender às necessidades das gerações futuras através de novas aplicações nos setores eletrônicos, telecomunicações e aeroespacial.[163]

O Centro de Tecnologia Mineral (Cetem) do Ministério da Ciência e Tecnologia do Brasil destaca que:

> [...] qualquer atividade agrícola ou industrial, no campo da metalurgia, da indústria química, da construção civil ou do cultivo da terra, utiliza os minerais e seus derivados. Os fertilizantes, os metais e suas ligas, o cimento, a cerâmica, o vidro, são todos produzidos a partir de matérias-primas minerais.[164]

Rochas carbonáticas, como calcário, dolomito e mármore, têm inúmeras aplicações e são muito exploradas para abastecer os mercados internos, geralmente associados à agricultura (corretivos), à construção civil (cimento, cal, ornamentação) e aos demais ramos industriais (fundentes siderúrgicos, indústria química etc.).[165]

A propósito, são exemplos de utilidades do calcário e da cal: (i) na agricultura, para fertilizantes do solo, torta para gado, farinha para aves; também têm aplicação em inseticidas e herbicidas; (ii) com soda, areia, etc., para fabricar vidros; (iii) na pulverização de minas de carvão, para evitar o espalhamento de chamas resultante de explosões localizadas; (iv) como carga para asfalto, borracha e pastas para limpeza; (v) como escorificante e purificante de ferro e aço e outros metais; (vi) com argila, areia etc., para fabricação do cimento; (vii) para fabricação de barrilha (Na2CO3) e soda cáustica (NaOH); (viii) como agregado para concreto, pavimento e lastro de ferrovias; (ix) com soda, fluorita etc., para a fabricação de aço e outros metais; (x) na refinação do açúcar; (xi) na agricultura, para fertilizante do solo; (xii) na purificação de gases; (xiii) na desidratação de gases, óleos, solvente etc.; (xiv) com coque, em fornalhas de arco voltaico, para produzir carbureto de cálcio; (xv) na estabilização de solo, em construções e em estradas; (xvi) com cloro, na produção de pó alvejante seco (cloreto de cal); (xvii) na agricultura e na horticultura, para

---

[163] GANDARA, Leonardo André *et al.* (Coord.). *Direito minerário*: estudos, p. 2-3.
[164] GANDARA, Leonardo André *et al*. (Coord.). *Direito minerário*: estudos, p. 3.
[165] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 125.

fertilização de solo e pesticidas; (xviii) para produzir hidróxido de cálcio medicinal; (xix) como carga de borracha e outros materiais; (xx) para fabricação de graxas e para absorver dióxido de carbono; (xxi) para fabricação de tijolos, blocos leves, argamassas, estuque e caiação; (xxii) com óxido de etileno como intermediário para fabricação de plásticos, agentes ativos de superfície e detergentes; (xxiii) para tratar minérios e preparar sais não ferrosos; (xxiv) com sulfato de alumínio, para produzir Branco Satin – um revestimento brilhante para papel; (xxv) com cloro, para produzir solução alvejante para algodão e fabricação de papel; (xxvi) para tratar e purificar esgotos e efluentes; (xxvii) com dióxido de carbono, para produzir carbonato de cálcio precipitado para pastas dentais, cosméticos etc.; (xxviii) com caulim etc., na fabricação de cerâmicas; (xxix) para tratamento e purificação da água; (xxx) para tratamento de peles e couro; (xxxi) para purificar constituintes de tintas, vernizes e pigmentos; (xxxii) na recuperação de gases de coque, para produção de amônia; (xxxiii) para extração de magnésia da água do mar; (xxxiv) com óleos e gorduras, para produzir velas e graxas; (xxxv) para fins medicinais, por exemplo penicilina, aspirina etc.; (xxxvi) na fabricação e na purificação de substâncias corantes; (xxxvii) para produção de gomas e gelatinas a partir de couros e ossos; (xxxviii) para purificação de óleos e petróleos; (xxxix) para purificação de sal comum; (xl) em resinas, plásticos e borrachas; (xli) em compostos orgânicos e inorgânicos e solventes; (xlii) para produtos da destilação da madeira; (xliii) para estiramento de arames (xliv) para purificação de açúcares e xaropes.[166]

1.2.2 Interferências e impactos da exploração minerária nas cavidades naturais subterrâneas

A mineração é, portanto, um dos mais importantes suportes da economia brasileira, confundindo-se com sua própria história. O Brasil tem inclusive um Estado com nome bastante sugestivo: Minas Gerais.

Embora o país possua uma variedade de minérios e em grande quantidade, a exploração dessa riqueza é amiúde predatória[167], conflituosa[168] e excludente, sendo

[166] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 126.

[167] Em perspectiva internacional, nos Estados Unidos da América, no Estado de Montana, existem cerca de vinte mil minas abandonadas que vazarão ácido e metais tóxicos para sempre. DIAMOND,

realizada, muitas vezes, de modo informal e sem as cautelas e os cuidados ambientais necessários, causando significativos ou irreversíveis impactos ao meio ambiente.

Aproximadamente metade do material sólido movimentado no planeta é de origem antropogênica e, desta parcela, a mineração e a construção civil compartilham, quase igualmente, a responsabilidade pelo impacto que estas atividades causam no planeta. A movimentação total de material sólido foi quantificada em aproximadamente 72 bilhões de m³/ano, assim distribuído:

> (i) Geogênico (37 bilhões de m³/ano); (a) erosão do solo pela água ~ 20; (b) geração de crosta oceânica ~ 10 e (c) formação de montanhas ~ 7;
>
> (ii) Antropogênico (35 bilhões de m³/ano): (a) mineração ~ 17,8, incluindo os produtos minerais e os rejeitos de lavra e processamento e (b) massa movimentada em obras de engenharia estrutural e civil ~ 17,2.[169]

O recurso ambiental que serve à cadeia produtiva e econômica, ressalta-se, é o mesmo que serve à função ecológica (viabilizadora da existência e da continuidade dos ecossistemas naturais e do equilíbrio ecológico), surgindo, em consequência, choque entre interesses econômicos e ecológicos, os quais devem ser compatibilizados para que ambos os aspectos possam desenvolver-se.

Jared. *Colapso* – como as sociedades escolhem o fracasso ou o sucesso. Tradução de Alexandre Raposo. 10. ed. Rio de Janeiro: Record, 2014. p. 55.

A mineração também participa nas mudanças climáticas adversas. Conforme informação da Revista *The Economist*, ao que tudo indica, o preço a pagar pela mudança climática e pela exploração de recursos, como a mineração, será o de danos inimagináveis a ecossistemas inteiros, com custos inconcebíveis em termos de comida, água e serviços ecossistêmicos no futuro. Segundo a revista, "ninguém quer ser o único responsável, mas todos ficam felizes em lucrar com isso, sendo um caso clássico da tragédia de espoliação de recursos que é a mudança climática". EMMOT, Stephen. *10 bilhões*. Tradução Kvieta Brezinova de Morais. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2013, p. 116.

No que tange à exploração minerária nacional em área de cavernas: "Além dos minérios por vezes contidos nos solos (salitre), nos depósitos secundários (calcita), ou em veios da rocha (cobre, chumbo), as cavernas, por serem em sua grande maioria abertas em rochas calcárias, são permanentemente ameaçadas pela exploração desse minério. O calcário é utilizado na fabricação do cimento e da cal, além de servir como corretivo de solos ácidos, tendo largo uso na agricultura. Por essa razão, é enorme a pressão econômica sobre esses recursos. O Brasil, no entanto, possui enormes extensões de calcário e só a ganância, a insensibilidade empresarial e a falta de legislação adequada podem explicar a exploração de maciços calcários onde se situam grutas e sítios arqueológicos." LINO, Clayton Ferreira. *Cavernas*: o fascinante Brasil subterrâneo, p. 251.

[168] "Ao relatar experiências de conflitos socioambientais da mineração, Martínez-Alier comenta que 'desde muito tempo existe um consenso de que a mineração implica uma *Raubwirtschaft*, literalmente uma economia de rapina, que abrange dois aspectos: **a contaminação não compensada e a exploração do recurso sem investimento alternativo suficiente**'. Exemplos na literatura mundial não faltam. Na África, América Latina e América do Norte, a mineração é tema sempre presente nas narrativas históricas sobre conflitos e degradação ambiental [Grifo nosso]." CHAGAS, Marco Antonio. *Amapá*: a mineração e o discurso da sustentabilidade – de Augusto Antunes a Eike Batista. Rio de Janeiro: Garamond Universitária, 2013. p. 48.

[169] GANDARA, Leonardo André *et al*. (Coord.). *Direito minerário*: estudos, p. 3.

A questão da mineração se agrava quando é realizada em área de cavidades naturais subterrâneas[170]. Isso porque as paisagens cársticas e de canga[171], bem como as cavernas, constituem um domínio frágil e singular. Esses terrenos apresentam alguns elementos que os colocam dentro de um contexto diferenciado de análise ambiental. Pequenas alterações ambientais podem representar ameaças sérias à integridade do meio subterrâneo. Por conseguinte, sendo as cavernas ecossistemas frágeis e delicados, qualquer interferência sobre o meio físico decorrente de fenômenos naturais ou da ação antrópica acarreta para estes ambientes reflexos diretos e amiúde irreversíveis. Essa alta vulnerabilidade a alterações ambientais resulta (i) do elevado grau de endemismo de seus componentes (como por exemplo, os troglóbios), em regra, pouco tolerantes a fatores de estresse (alteração de habitat, poluição química, flutuações ambientais não naturais, eutrofização), (ii) da dependência de nutrientes importados do meio epígeo e (iii) do fato de as populações serem frequentemente pequenas e terem baixa capacidade de recuperação como consequência de suas estratégias naturais de ciclo de vida.[172]

As cavernas brasileiras têm sido depredadas ao longo da história da ocupação do território nacional. Na época do Brasil Colônia e no Império, a busca pelo salitre para a fabricação de pólvora foi a primeira atividade econômica a explorar e destruir as cavernas brasileiras, ou seja, os impactos ambientais nas

---

[170] "Atualmente, o uso da rocha calcária para produção de cimento e as explorações de minério de ferro, entre outras atividades mineradoras, colocaram as cavidades naturais numa situação delicada; muitas áreas de interesse econômico apresentam cavernas com alto grau de importância, seja do ponto de vista científico, histórico e cultural, seja cênico. Exemplos claros como a Lapa Vermelha, uma das mais importantes cavernas estudadas por Lund, e que foi destruída pela exploração mineral de calcário, ou de centenas de outras que foram e ainda são silenciosamente suprimidas sem estudos prévios, revelam, a despeito dos esforços feitos para conservação e proteção de cavernas, a fragilidade do patrimônio histórico e natural espeleológico." GAMBARINI, Adriano. *Cavernas no Brasil*: beleza e humanidade, p. 76.
"A mineração tem sido no Brasil o maior inimigo das cavernas, desde os tempos coloniais. Já naquela época, várias cavidades foram destruídas para extração do salitre utilizado na fabricação de pólvora. Assim, perderam-se diversos sítios arqueológicos e paleontológicos, e a ecologia de várias grutas foi totalmente desequilibrada. A própria coleção de Lund teria sido irremediavelmente arrasada se o sábio dinamarquês não tivesse dedicado grande parte de sua vida a pesquisar as 'grutas de salitre' da região do Rio das Velhas em Minas Gerais." LINO, Clayton Ferreira. *Cavernas*: o fascinante Brasil subterrâneo, p. 250.

[171] "Regiões com minério de ferro podem guardar surpresas em se tratando de cavidades subterrâneas. Obviamente a própria estrutura geológica das formações ferríferas, que apresentam rochas como itabirito, dolomito ferruginoso ou as chamadas concreções lateríticas, comumente conhecidas por canga, impossibilita que grandes cavernas sejam encontradas. Mas não lhe diminui o grau de importância no panorama de preservação do patrimônio espeleológico." GAMBARINI, Adriano. *Cavernas no Brasil*: beleza e humanidade, p. 139.

[172] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 16.

cavernas têm ocorrido desde os primórdios da colonização portuguesa, principalmente devido à utilização religiosa de cavernas a partir do século XVII e à extração mais intensa de salitre no interior de grutas para a produção de pólvora no século XIX, especialmente na Bahia e em Minas Gerais.[173] Após, houve a ação predadora por parte da construção de grandes obras em distritos espeleológicos, a utilização de grutas e abismos como depósitos de dejetos e poluentes domésticos, agrícolas e industriais, o desmatamento, o turismo de massa e as atividades espeleológicas realizadas de forma inadequada.[174]

Ao longo dos anos, verifica-se uma crescente perda do patrimônio espeleológico brasileiro, ocasionada também pelo avanço das áreas urbanas, pela geração de demandas no setor de construção civil e pela expansão da fronteira agrícola, culminando em um quadro de descaracterização não só do carste, mas também da região de entorno de cavernas e até mesmo a supressão completa de muitas delas.[175]

A mineração, portanto, é uma das atividades que mais causam degradação ambiental[176]; foi e continua sendo a maior causadora do uso desequilibrado do subterrâneo[177] e a que produz maior impacto entre as atividades lesivas ao patrimônio espeleológico.[178]

Além da mineração, as atividades que mais impactam o ambiente das cavernas são: agropecuária, turismo, represamentos (especialmente para geração de energia elétrica), obras de engenharia (construção de estradas, ferrovias, linhas de transmissão, gasodutos e oleodutos) e urbanização.[179]

---

[173] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 17.

[174] Informações contidas na justificativa do PL 5.071/1990. BRASIL. Câmara dos Deputados. *Diário do Congresso Nacional*. Brasília, DF, Ano xlv, n. 56, 29 maio 1990. Disponível em: <http://imagem.camara.gov.br/Imagem/d/pdf/DCD29MAI1990.pdf#page=25>. Acesso em: 15 nov. 2015.

[175] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 154.

[176] Bem por esse motivo, a Constituição Federal expressamente determina que aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado (art. 225, § 2º).

[177] Justificativa do PL 5.071/1990. BRASIL. Câmara dos Deputados. *Diário do Congresso Nacional*. Brasília, DF, Ano xlv, n. 56, 29 maio 1990. Disponível em: <http://imagem.camara.gov.br/Imagem/d/pdf/DCD29MAI1990.pdf#page=25>. Acesso em: 15 nov. 2015.

[178] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 154.

[179] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 123.

Auler, dissertando sobre o tema, afirma que os impactos ambientais mais frequentes em ambientes de cavernas em solo brasileiro são os seguintes: impactos nas águas como contaminação, extração de água e assoreamento de cavernas; impactos de obras de engenharia, como barragens, urbanização e adaptação para o turismo; impactos de visitação e impactos da mineração.[180]

Conforme explanado no IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental, promovido pelo governo federal e pelo ICMBio, mencionado antes, entre os impactos potenciais no carste e nas cavernas estão a degradação visual, as interferências nas rotas de drenagem subterrânea, a poluição de aquíferos, as vibrações nas cavernas decorrentes das detonações para desmontes, a sobrepressão acústica e a supressão total ou parcial de cavernas.[181]

Em parecer, o TCU[182] também evidencia que os impactos ambientais em cavernas podem ser de variadas magnitudes e consequências, abrangendo desde impactos localizados de baixa intensidade até a destruição (supressão) total da caverna. Aponta que o conflito maior está relacionado à atividade minerária no contexto em que se insere a caverna. A desestruturação de sistemas cavernícolas causada por diferentes impactos pode, em médio e em longo prazos, produzir modificações no sistema externo, acentuando o estado de desequilíbrio de todo o ecossistema. Como exemplos, têm-se as enchentes ou a diminuição da água em drenagens hipógeas devido a atividades antrópicas. Estes eventos podem modificar intensamente o regime hídrico da porção a jusante ou a montante da drenagem, causando diferentes impactos sobre a fauna e a flora aquáticas e até mesmo sobre comunidades ripárias. Pode ocorrer a remoção de populações de morcegos frugívoros de cavernas. Mesmo não existindo estudos detalhados a este respeito, é real a possibilidade de redução nas taxas de polinização e mesmo de dispersão de sementes nos sistemas externos caso este evento venha a ocorrer, o que pode, em longo prazo, levar a eventuais “bottle necks” para muitas populações de plantas que dependam destes polinizadores.[183]

---

[180] AULER, Augusto. *Espeleologia*: noções básicas, p. 84-88.

[181] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 17.

[182] BRASIL. Tribunal de Contas da União. *TC 016.535/2013-8*. Plenário. Relator Min. Marcos Bemquerer Costa. Brasília, DF. Sessão Ordinária 11.06.2014. Acórdão n. 1.571/2014. Disponível em: <www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/>. Acesso em: 22 out. 2015.

[183] A supressão vegetal decorrente da mineração pode causar a diminuição de áreas de alimentação de morcegos, sabidamente importantes para a manutenção do equilíbrio ecológico em cavernas. Cf.

Os impactos também podem produzir alterações bruscas em parte ou em todo o ambiente cavernícola. Em que pesem as cavernas calcárias, devido à sua gênese, terem passado por momentos de permanente escuridão e maior estabilidade ambiental que os sistemas externos, a situação ambiental de cada uma delas depende do tipo e do momento em que se encontra a sua evolução geológica, valendo lembrar que diferentes sistemas se encontram em diferentes condições ambientais (influenciadas pelo regime climático externo regional). Por conseguinte, qualquer evento que modifique a situação presumivelmente "original" de uma caverna calcária (permanente escuridão e elevada estabilidade ambiental), independentemente do tempo desde a sua ocorrência, pode resultar em impacto negativo. Situações que modifiquem um sistema cavernícola com velocidade relativamente alta podem causar distúrbios e muitos organismos não conseguirão adaptar-se, resultando em extinção local de muitos taxa.[184,185]

INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 130.

[184] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 107.

[185] São várias as formas e causas dos impactos a cavernas em áreas de mineração, como os causados pelas operações de engenharia na extração e beneficiamento, que geram impactos em cascata, relacionados à geomorfologia, poeira, barulho, fauna cavernícola, qualidade de água e ao aquífero de modo geral. Tais problemas variam também de acordo com o tipo de mineração e técnicas empregadas ou a falta delas. As minas no Brasil são, em geral, a céu aberto, especialmente as que extraem minérios onde costumam ocorrer cavernas. Este tipo de mineração tende a causar mais problemas ao meio espeleológico do que as minas subterrâneas, que dificilmente ocorrem em áreas cársticas ou são planejadas de forma a causar conflitos. Outro fator que em geral pode determinar o grau de impacto às cavernas no país é o tamanho do empreendimento minerário. Contudo, independentemente do tamanho do empreendimento minerário ou do seu tipo, os principais impactos aos ambientes cársticos e às cavernas são muito parecidos. O mais incisivo deles é, sem dúvida, a supressão, parcial ou total, da caverna. Tal medida ocorre normalmente em virtude do planejamento de lavra não considerar a localização das cavidades. Tem sido bastante comum a supressão de cavernas com o objetivo simples de se eliminar entraves burocráticos nos processos de licenciamento ambiental, fato que deve ser de grande preocupação dos órgãos ambientais responsáveis. Também pode ocorrer este tipo de impacto em empreendimentos já licenciados, que durante a fase de operação acabam por suprimir total ou parcialmente cavernas oclusas no maciço, não identificadas durante os estudos ambientais. Outro impacto similar à supressão e bem comum é o soterramento ou entulhamento de cavernas, especialmente de suas entradas. Ocorrem situações de cavernas na base dos maciços serem soterradas com o avanço da lavra a partir do topo, o que pode levar até a sua supressão total. Também é recorrente que cavernas presentes no interior de dolinas sejam soterradas por rejeitos ou estéril indevidamente ali colocado, ensejando com isso não apenas impactos diretos pela supressão da caverna como também impactos indiretos relacionados à recarga dos aquíferos. Outros danos a cavernas bem comuns nestes tipos de empreendimentos são rachaduras, desplacamentos de camadas da rocha e até mesmo abatimentos de galerias. Também se observam quebras de espeleotemas, originados geralmente por vibrações. Abalos ocorrem em geral pela realização de detonações nas proximidades das cavernas ou pela utilização de técnicas inadequadas de desmonte. Bancadas muito altas geram fortes abalos pela própria queda da grande massa de rocha retirada. Além de contra indicado pelos aspectos ambientais, tal prática pode ser extremamente perigosa, causando ultralançamento de partículas em um raio bem maior. Deve-se atentar também para danos desta natureza gerados pelo trânsito de máquinas pesadas em locais próximos ou sobre as cavernas, especialmente nas vias de acesso às minas. O uso simultâneo de

O conflito mais direto provém da atividade minerária em área de caverna, quando inserida no bem mineral a ser extraído, o que a colocaria como obstáculo à instalação ou expansão de áreas de lavra. Em muitos casos, atinge-se uma situação em que perdas – para um dos lados – tornam-se inevitáveis.[186] Isso porque boa parte das rochas carstificáveis apresenta aplicações produtivas, algumas mais ou menos valorizadas, de acordo com uma série de fatores econômicos, como abundância ou escassez local e demanda internacional. No que concerne especificamente às formações ferríferas, são elas muito demandadas pelo mercado internacional e as cavernas que ocorrem nestes tipos de rocha estão em regra associadas justamente aos maiores teores de ferro.[187] Cavernas em rochas siliciclásticas, como os quartzitos, têm sido alvos de impactos por atividades minerárias, comumente relacionadas à construção civil, para ornamentação.[188]

Os impactos podem começar desde a pesquisa mineral, atividades que, dependendo de suas características, são consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou degradadoras de cavidades naturais subterrâneas, como por exemplo, realização de sondagens, escavações (trincheiras) e beneficiamentos que envolvam o uso de quantidades significativas da substância mineral pesquisada (rocha onde ocorrem cavidades naturais subterrâneas).[189]

Quanto à questão hidrológica, no carste, particularmente naqueles que já atingiram um maior grau de desenvolvimento, a drenagem é predominantemente subterrânea, realizada através de condutos (cavernas). Ou seja, os cursos d'água

---

quantidades exageradas de explosivos nos diversos furos (sem retardos, por exemplo) também é outro fator causador de abalos, uma vez que a energia liberada não pode ser absorvida a contento pelo pacote rochoso. Tais problemas se devem muitas vezes à realização de planos de lavra inadequados, que desconsiderem os riscos e até mesmo a geração de prejuízos financeiros ao próprio empreendedor, como o desperdício de explosivos ou a necessidade de detonações secundárias. Quando o impacto é incisivo, os sinais de intervenção antrópica são flagrantes, geralmente com um acúmulo exagerado de blocos, rachaduras, espeleotemas com indícios de fraturamentos recentes. Ocorrem também impactos ambientais a cavernas por conta da poluição sonora e da sobrepressão acústica resultantes da operação de máquinas e detonações. Tais problemas causam impactos principalmente à fauna cavernícola. INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 125, 127, 128.
Segundo Augusto Auler, também a mineração de rochas carstificáveis, principalmente o calcário para a fabricação de cal e cimento, pode levar à destruição de cavernas e até mesmo descaracterizar porções significativas de regiões cársticas. (*Espeleologia*: noções básicas, p. 87).

[186] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 17.

[187] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 123-129.

[188] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 124-125.

[189] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 160.

superficiais foram capturados para sistemas (aquíferos) integrados de condutos, que atuam como drenos subterrâneos para o transporte rápido, livre e altamente localizado da água. Nesse contexto, são constituídas as denominadas rotas de drenagem subterrâneas, muito susceptíveis a alterações ambientais. O fluxo veloz dessas drenagens potencializa a propagação muito mais rápida de possíveis poluentes que tenham atingido o aquífero cárstico. Outro aspecto importante é que no carste as bacias de drenagem não se limitam aos divisores de águas superficiais, podendo estender-se muito além desses limites. Um impacto pontual no sistema hidrológico pode atingir áreas mais expressivas.[190]

Por conta do assoreamento causado por minerações em condutos subterrâneos pode ocorrer alagamento de porções a montante ou, por vezes, seca de trechos a jusante anteriormente alagados. Em casos extremos, há possibilidade de desestruturação de galerias por esses motivos, com o abatimento dos espaços anteriormente alagados.[191]

Os processos de abatimento também são bem frequentes nos terrenos cársticos. As denominadas dolinas de colapso são os principais registros desses processos, tendo sua origem associada a abatimentos de tetos e paredes rochosas de condutos subterrâneos (cavernas) ou de solos posicionados sobre a rocha solúvel. Esses abatimentos são caracterizados principalmente por movimentos rápidos, verticais e muitas vezes catastróficos quando incidentes em áreas urbanizadas, a exemplo do ocorrido nas cidades de Sete Lagoas, em Minas Gerais e, Cajamar, no Estado de São Paulo. Em Cajamar, estudos indicaram que a superexplotação de águas subterrâneas ocasionou processos de abatimentos. Ocorreram também casos de minerações que aparentemente foram causa da redução de lagos internos em cavernas.[192]

Em muitas minerações, há também o rebaixamento do aquífero, ou seja, o aprofundamento da mineração a porções inferiores ao nível do lençol, causando a inundação das minas e a necessidade de bombeamento de água para a jusante destes locais, medida esta que gera bastante impacto, pois pode secar feições próximas, sejam cavernas ou lagoas cársticas. As minerações, não raro, aproveitam-

[190] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 16.
[191] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 125.
[192] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 129.

se de maciços aflorantes, que também funcionam como áreas de recarga, com inúmeros lapiás, corredores de diáclases e dolinas. Tais medidas, além de expor condutos ativos, resultam em menor captação de água pelo ambiente subterrâneo, o que pode levar a déficits hídricos em cavernas a jusante. É comum também problemas de poluição de águas em mineradoras, geralmente associados à disposição inadequada de óleos e graxas das máquinas utilizadas. Como em tais ambientes é intrínseca a relação entre a superfície e o subterrâneo, frequentemente óleos ou graxas utilizados alcançam os sistemas ativos de cavernas.[193]

Com o intuito de conhecer o número de cavidades naturais subterrâneas destruídas de forma indevida pela atividade minerária, órgãos, instituições, sociedades e empresas foram consultados. Contudo, os dados não estão sistematizados, existindo apenas de forma esparsa e imprecisa. Apesar da falta de informação, constata-se que inúmeras cavernas foram impactadas negativamente ou destruídas, algumas até sem o licenciamento ambiental.

Os casos a seguir apresentados, é importante ressaltar, não representam a ordem de grandeza da destruição das cavidades pela atividade minerária no Brasil.

a) Gruta do Gavião, no Estado do Pará. Formada por rocha ferrífera, seu piso estava à distância de dez metros abaixo do topo do platô e media aproximadamente 280 m^2. A gruta se tornou prioritária para estudos de arqueologia. Os estudos revelaram o mais antigo sítio arqueológico da Amazônia – com datação de oito mil anos –, uma descoberta de grande importância pelo fato de evidenciar uma ocupação humana de grupos de caçadores-coletores pré-ceramistas, na ocasião pouco conhecidos na Amazônia. Com o tempo, os achados arqueológicos da gruta e das áreas ribeirinhas de Carajás viriam a oferecer uma nova teoria sobre a presença do homem na Amazônia, ajudando a destruir antigos preconceitos sobre os nativos da região, fortemente arraigados na sociedade brasileira. A Gruta do Gavião foi destruída em 1994 por se encontrar na entrada da lavra da mina de minério de ferro que estava sendo explorada pela Companhia Vale do Rio Doce, porém o salvamento arqueológico foi realizado.[194]

---

[193] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 129.

[194] CRESCENCIO, Genival. Destruição de cavernas na maior província espeleológica do Brasil: Serra dos Carajás, Parauapebas-PA. *Anais...* 31º Congresso Brasileiro de Espeleologia Ponta Grossa-PR, 21-24 de julho de 2011. Sociedade Brasileira de Espeleologia. p. 307-316. Disponível em: <http://www.sbe.com.br/anais31cbe/31cbe_307-316.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2014.

b) Gruta do Barro, no Estado do Pará. Possuía desenvolvimento de 23 metros. Representava um importante exemplo de cavidade encaixada em sistema de fratura. No seu interior foram coletados e identificados dois exemplares de morcegos (*Carollia perspicillata*), além de detectada a presença de indivíduos *Grilidae*, *Hymenoptera* da família *Formicidae* e um *Gastropoda* não identificado. A nova mudança no traçado das estradas do platô N4 foi realizada pela Vale do Rio Doce e implicou a destruição da referida gruta.[195]

c) Gruta do BIF (Banded Iron Formation), no Estado do Pará. A gruta se encontrava em minério de ferro bandado. Com 45 metros de desenvolvimento, suas paredes foram encobertas por uma grande quantidade de diminutos espeleotemas em sílica, na forma de couve-flor e em alguns locais houve escorrimento de sílica sobre a rocha. Segundo o Grupo Espeleológico Paraense, esta gruta, apesar de seu valor espeleológico, face aos espeleotemas de sílica nela presentes, deverá ser destruída brevemente. Esta gruta se localiza no platô N4 da Serra dos Carajás, a apenas algumas centenas de metros da área que está sendo atualmente explorada.[196]

d) Lapa Vermelha (Lagoa Santa, Minas Gerais), caverna de grande importância, destruída na década de 1970[197], abrigava importantes achados arqueológicos.[198]

e) Gruta da Fenda Azul, em Iporanga, no Parque Estadual e Turístico do Alto Ribeira (Petar), Estado de São Paulo, em 1979 foi totalmente destruída por mineração irregular de calcário; estava localizada no Alto Ribeira[199], onde havia uma

---

[195] CRESCENCIO, Genival. Destruição de cavernas na maior província espeleológica do Brasil: Serra dos Carajás, Parauapebas-PA. *Anais...* 31º Congresso Brasileiro de Espeleologia Ponta Grossa-PR, 21-24 de julho de 2011. Sociedade Brasileira de Espeleologia. p. 307-316. Disponível em: <http://www.sbe.com.br/anais31cbe/31cbe_307-316.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2014.

[196] CRESCENCIO, Genival. Destruição de cavernas na maior província espeleológica do Brasil: Serra dos Carajás, Parauapebas-PA. *Anais...* 31º Congresso Brasileiro de Espeleologia Ponta Grossa-PR, 21-24 de julho de 2011. Sociedade Brasileira de Espeleologia. p. 307-316. Disponível em: <http://www.sbe.com.br/anais31cbe/31cbe_307-316.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2014.

[197] AULER, Augusto. *Espeleologia*: noções básicas, p. 87.

[198] FIGUEIREDO, Luiz Afonso Vaz de; RASTEIRO, Marcelo Augusto; RODRIGUES, Pavel Carrijo. Legislação para a proteção do patrimônio espeleológico brasileiro: mudanças, conflitos e o papel da sociedade civil. *Espeleo-Tema*. Revista Brasileira dedicada ao estudo de cavernas e carste. Campinas, SP, Sociedade Brasileira de Espeleologia, v. 21, n. 1, 2010. p. 51. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/espeleo-tema/espeleo-tema_v21_n1.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2014.

[199] FIGUEIREDO, Luiz Afonso Vaz de; RASTEIRO, Marcelo Augusto; RODRIGUES, Pavel Carrijo. Legislação para a proteção do patrimônio espeleológico brasileiro: mudanças, conflitos e o papel da sociedade civil. *Espeleo-Tema*. Revista Brasileira dedicada ao estudo de cavernas e carste. Campinas, SP, Sociedade Brasileira de Espeleologia, v. 21, n. 1, 2010. p. 51. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/espeleo-tema/espeleo-tema_v21_n1.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2014.

magnífica estalactite azul, pela presença de sais de cobre em sua composição, além de flores de calcita e aragonita, helictites, espirocones e um sem-número de outros espeleotemas azulados por sais de cobre.[200]

f) Gruta do Trevo, Sete Lagoas (MG), foi dinamitada para favorecer a atividade de mineração nos anos 1980.[201]

g) A exploração das mineralizações de cobre foi responsável pela destruição de duas pequenas, mas importantíssimas, grutas do sul do Estado de São Paulo. Uma delas, encontrada durante a exploração da mina de cobre de Santa Blandina, em Itapeva, São Paulo, continha os únicos exemplares de espeleotemas azul-esverdeados conhecidos no Brasil, formados por malaquita (carbonato de cobre), crisicola e azurita. A gruta foi totalmente destruída e desses espeleotemas, que representam raridades mundiais, só restaram algumas peças recolhidas ao Museu do Instituto Geográfico de São Paulo.[202]

h) Gruta de Bacaetava, no Paraná, recebeu sedimentos das áreas a montante do Rio Bacaetava, que atravessa diversas minerações antes de entrar nesta cavidade. Na região, além da detonação de parte da referida gruta, houve uma incisiva alteração da drenagem natural do Rio Bacaetava, que causou também a destruição de mais de 160 metros da Gruta Escura, localizada a montante e atualmente com apenas noventa metros de extensão e diversos impactos.[203]

i) Gruta Tamboril, em Unaí, Minas Gerais, é um exemplo de redução de lagos internos em cavernas, causada por mineração.[204]

j) Em março de 2010, o Ministério Público (federal e estadual), em ação conjunta com diversos órgãos ambientais, realizou uma grande operação de vistoria (nominada Pá de Cal) que resultou no embargo de 32 mineradoras, mantenedoras de atividades irregulares de extração de calcário e dolomito, tanto do ponto de vista social como ambiental. Estima-se que existam cerca de setenta empresas irregulares.[205]

---

[200] LINO, Clayton Ferreira. *Cavernas*: o fascinante Brasil subterrâneo, p. 128, 251.
[201] AULER, Augusto. *Espeleologia*: noções básicas, p. 87.
[202] LINO, Clayton Ferreira. *Cavernas*: o fascinante Brasil subterrâneo, p. 128 e 251.
[203] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 123-129.
[204] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 123-129.
[205] FIGUEIREDO, Luiz Afonso Vaz de; RASTEIRO, Marcelo Augusto; RODRIGUES, Pavel Carrijo. Legislação para a proteção do patrimônio espeleológico brasileiro: mudanças, conflitos e o papel da sociedade civil. *Espeleo-Tema*. Revista Brasileira dedicada ao estudo de cavernas e carste.

k) Apesar de o Quadrilátero Ferrífero, que abriga elevada ocorrência de cavernas, ter sido classificado como área de importância biológica especial para a conservação da flora, em pouco mais de quarenta anos foram irreversivelmente perdidos aproximadamente 7.300 ha de cangas, cerca de 40% da área de referência total. A mineração foi responsável pela eliminação de 6.243 ha. A ameaça a esses ecossistemas únicos é reforçada com a sobreposição praticamente total de títulos minerários de ferro às cangas do Quadrilátero Ferrífero.[206]

l) A entrada da Gruta Rei do Mato, em Sete Lagoas, foi completamente emparedada com tijolos por uma empresa de mineração que pretendia destruir todo o maciço calcário para a produção de cimento. Posteriormente, a caverna foi reaberta e os órgãos ambientais do estado resolveram transformá-la em atração turística regional.[207]

m) A "Lapa Vermelha" de Lagoa Santa, um dos mais importantes sítios arqueológicos estudados por Lund, foi totalmente destruída e também o maciço calcário onde se inseria. Ao norte de Belo Horizonte, em Sete Lagoas, cinco cavernas conhecidas como "Grutas do Trevo" foram destruídas pela mineração, apesar da mobilização dos espeleólogos mineiros. As grutas da "Lapa da Pedra", em Formosa, Distrito Federal, só não tiveram o mesmo fim pela ação integrada dos espeleólogos de Brasília, com a Secretaria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Sephan), por serem sítios arqueológicos protegidos. A mesma ameaça de dinamitação pairava sobre diversas grutas, segundo levantamento de 1988, entre elas a Gruta do Tamboril, em Unaí, a Gruta da Igrejinha, em Ouro Preto, e a Gruta da Lagoa Rica, em Pacaratu, todas localizadas em Minas Gerais, além de cerca de dez outras cavernas no Paraná. Mas a ação dos espeleólogos, integrada com órgãos ambientais, conseguiu impedir a destruição dessas grutas, ainda que parte dos maciços calcários onde algumas delas se encontram tenham sido sensivelmente desfigurados.[208]

n) Um dos mais graves problemas tem ocorrido em cavernas brasileiras desde 1985, na área do Parque do Alto Ribeira, em Iporanga, Estado de São Paulo,

---

Campinas, SP, Sociedade Brasileira de Espeleologia, v. 21, n. 1, 2010. p. 51. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/espeleo-tema/espeleo-tema_v21_n1.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2014.

[206] RUCHKYS, Úrsula de Azevedo *et al.* (Org.). *Patrimônio espeleológico em rochas ferruginosas*: propostas para sua conservação no quadrilátero ferrífero, Minas Gerais. [livro eletrônico, 110MB; pdf]. 1. ed. Campinas, SP: Sociedade Brasileira de Espeleologia, 2015. p. 72.

[207] LINO, Clayton Ferreira. *Cavernas*: o fascinante Brasil subterrâneo, p. 258-259.

[208] LINO, Clayton Ferreira. *Cavernas*: o fascinante Brasil subterrâneo, p. 251.

provocado por mineração ilegal de ouro. Com a ação de revolver grande quantidade de sedimento utilizando mercúrio na separação do metal precioso, a empresa transformou, por várias semanas, o límpido Rio Alambai, que passa por três importantes cavernas da área, em um verdadeiro esgoto de lama tóxica, causando grande dano ecológico às cavidades. Em 1979, na mesma região, outras cavernas sofreram graves desequilíbrios ecológicos por ação humana. Para conter a população de morcegos hematófagos na área, agentes governamentais desenvolveram intensa campanha de coleta e envenenamento de morcegos, que, soltos posteriormente, voltavam às cavernas e contaminavam o restante da colônia com o veneno passado em suas costas. Essa pasta venenosa, lambida pelos morcegos, gera mortandade generalizada por hemorragia. Esse processo de matança dolorosa e sem controle fez com que, em cavernas como a Gruta Betari e a Gruta dos Morcegos, centenas de indivíduos mortos se espalhassem por toda a cavidade em uma cena dantesca. Os cadáveres dos morcegos que serviam de alimento a outros cavernícolas causaram grande desequilíbrio na fauna desta gruta, além de poluírem as águas subterrâneas que são captadas a jusante para abastecimento das populações das proximidades.[209]

o) Recentemente, na tarde do dia 5 de novembro de 2015 (uma quinta-feira, por volta de 15h30m), ocorreu um dos maiores desastres ambientais do Brasil e o maior envolvendo a mineração, provocado pelo rompimento de duas barragens em Mariana, interior de Minas Gerais, as quais continham rejeitos da produção de minério de ferro.

A mineração nos ambientes naturais, mesmo naqueles protegidos, é tão intensa e invasiva que 48% das cavernas do cadastro do Cecav estavam em municípios com atividades minerária e 27% delas se localizavam em unidades de conservação.[210]

Em artigo publicado no jornal “The New York Times”, intitulado “Cavernas brasileiras ameaçadas por projeto de mineração”[211], pode-se constatar a gravidade

---

[209] LINO, Clayton Ferreira. *Cavernas*: o fascinante Brasil subterrâneo, p. 255.

[210] FIGUEIREDO, Luiz Afonso Vaz de; RASTEIRO, Marcelo Augusto; RODRIGUES, Pavel Carrijo. Legislação para a proteção do patrimônio espeleológico brasileiro: mudanças, conflitos e o papel da sociedade civil. *Espeleo-Tema*. Revista Brasileira dedicada ao estudo de cavernas e carste. Campinas, SP, Sociedade Brasileira de Espeleologia, v. 21, n. 1, 2010. p. 56. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/espeleo-tema/espeleo-tema_v21_n1.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2014.

[211] ROMERO, Simon. Brazil expands mines to drive future, but cost is a treasured link to Its past. *The New York Times*. Dec. 15, 2012. Disponível em:

do conflito e a omissão do Poder Público em solucioná-lo, conforme se extrai dos seguintes trechos:

> As cavernas e a espetacular riqueza mineral em seu meio apresentaram um dilema ao Brasil. O minério de ferro de Carajás, exportado principalmente para a China (onde é usado para fabricar aço), é um dos pilares do crescimento econômico brasileiro – mas arqueólogos e outros pesquisadores sustentam que a ênfase nos ganhos financeiros de curto prazo ameaça uma janela incomparável para um passado nebuloso.
> 'Este é um momento crucial para aprendermos sobre a história humana na Amazônia e, por extensão, o povoamento das Américas', afirmou Genival Crescêncio, espeleólogo e historiador do estado do Pará, que inclui Carajás. 'Deveríamos preservar este local único para a ciência', disse ele, 'mas estamos destruindo-o para que os chineses possam abrir mais algumas fábricas de carros'.
> Enquanto o Brasil tenta embarcar num esforço frenético para aumentar a mineração e aprimorar a infraestrutura, as equipes de trabalho na Amazônia e além desenterram uma descoberta após outra.
> Frederico Drumond Martins, biólogo do governo que supervisiona a Floresta Nacional de Carajás, continuava preocupado com o fato de que as expansões da mina, nas décadas por vir, poderiam acabar destruindo todas as cavernas de Carajás.

A agência da BBC Brasil, em artigo sobre o tema da proteção das cavernas brasileiras em face das atividades de mineração em Carajás, registra:

> Na Serra de Carajás, no Pará, em meio a 400 mil hectares de mata virgem, a mineradora Vale explora, desde 1985, as ricas jazidas de minério de ferro da região.
> No ano passado, foram extraídos quase 110 milhões de toneladas, quase tudo para atender ao crescimento da China e outros países asiáticos.
> Ao mesmo tempo, nos últimos anos, milhares de cavernas foram descobertas na região, segundo pesquisadores, exemplares raros e pouco conhecidos pela ciência.
> Em uma delas, foram encontrados vestígios de ocupações nômades de mais de 9 mil anos, uma descoberta que ajudou os arqueólogos a montarem o quebra-cabeça da pré-história da região.
> O problema é que essas cavernas se encontram em áreas riquíssimas em ferro, e dentro dos planos de expansão da empresa.
> 'As cavernas bloqueiam o avanço da mineração, tanto que até a legislação já foi mudada. Antes, qualquer caverna era protegida, agora, é preciso estabelecer a relevância, de acordo com mais de 20 critérios', afirmou à BBC Brasil o chefe da Floresta Nacional de Carajás, Frederico Drumond Martins, do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio).[212]

<http://www.nytimes.com/2012/12/16/world/americas/in-brazil-caves-would-be-lost-in-mining-project.html?pagewanted=1&_r=0&partner=rss&emc=rss>. Acesso em: 21 out. 2014.

[212] CÂMARA, Eric Brücher. Mineração em Carajás expõe dilema entre desenvolvimento e preservação. *BBC Brasil*, 21 junho 2012. Disponível em:

Sobre o mesmo tema também se colacionam trechos de artigo do jornal “O Estado de São Paulo”, publicado em seu caderno de economia:

> As cavernas guardam, porém, vestígios arqueológicos milenares da ocupação humana na Amazônia e a legislação vigente no Brasil impede a destruição de cavidades naturais nestas condições. Para extrair o ferro, a Vale teria de demoli-las. O impasse reacende as discussões sobre a legislação ambiental. A mineradora planeja retirar de Serra Sul noventa milhões de toneladas de minério por ano, até o esgotamento da jazida, em um investimento de US$13,3 milhões.
> ’Certamente são milhares de cavernas em toda a Serra Sul. Toda região em que há minério de ferro se caracteriza pela existência das cavidades naturais subterrâneas. Como são áreas de acesso difícil, sem infraestrutura de apoio ao trabalho de campo, ainda há muito a apurar’, avisa o espeleólogo e historiador Genival Crescêncio, que há 18 anos percorre a Serra de Carajás.[213]

Diante desse quadro, conforme alerta Feldmann, referindo-se ao patrimônio espeleológico brasileiro, “sem ao menos conhecê-lo, nossas cavernas têm sido sistematicamente destruídas, representando uma perda inestimável em termos da vida que nelas existe”.[214]

De fato, por mais que o Brasil detenha um grande potencial de existência de cavidades naturais subterrâneas, esta abundância não resistirá aos impactos de uma exploração minerária sem limites.

Corrêa, por sua vez, alerta que, mesmo que não haja destruição da caverna:

> [...] na área da mineração, os efeitos ambientais decorrentes de uma operação mal conduzida são evidentes – mudança topográfica original do solo; assoreamento e poluição dos rios; emissão de poeira e outros descartes na atmosfera; desmatamento; eliminação da fauna e flora locais; chuva ácida; doenças respiratórias.[215]

O autor afirma que a atividade minerária, em alguns casos, traz consequências ecológicas irreversíveis, como a contaminação de bacias hidrográficas, criando um passivo impagável na medida em que poderá ser impossível ou inviável a respectiva recuperação.[216]

<http://www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/2012/06/120621_carajas_nova_ebc.shtml?print=1>. Acesso em: 6 jun. 2015.

[213] AGÊNCIA ESTADO. *Conjunto de cavernas impede Vale de explorar ferro*. 2 outubro 2011. Disponível em: <http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,conjunto-de-cavernas-impede-vale-de-explorar-ferro,86476e>. Acesso em: 21 out. 2014.

[214] FELDMANN, Fabio. *Cavernas brasileiras*. 1º julho 2014. Disponível em: <http://www.ecodesenvolvimento.org/colunas/fabio-feldmann-1/cavernas-brasileiras>. Acesso em: 14 out. 2014.

[215] CORRÊA, Jacson. *Proteção ambiental & atividade minerária.* 1. ed. 2002, 5ª reimpr. Curitiba: Juruá, 2011. p. 119.

[216] CORRÊA, Jacson. *Proteção ambiental & atividade minerária*, p. 119.

Lino, na mesma linha de alerta, vaticina:

> A degradação dos ambientes subterrâneos se dá também por vias indiretas, com a destruição do entorno das cavernas e a poluição das águas que percorrem as redes cársticas. É íntima a relação entre os ecossistemas cavernícolas e os de superfícies, uma vez que praticamente todo o alimento para a fauna do interior das cavernas é trazido do meio externo. Os rejeitos de mineração, como sedimentos e metais, podem dizimar toda a vida nesses ambientes, [...] a poluição das águas subterrâneas não é causada apenas pela deposição direta de dejetos. O problema tem se ampliado em todo o mundo devido aos rejeitos e poluentes oriundos da mineração irregular.[217]

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) apresentou apenas exemplos de empreendimentos por ele licenciados ou em processo de licenciamento e que têm a possibilidade de impactar negativamente cavidades naturais subterrâneas[218], mais uma vez, contatando-se a precariedade de dados.

O Quadro 6, apresentado a seguir, relaciona os empreendimentos licenciados ou em fase de licenciamento que poderão interferir ou mesmo destruir as cavernas e/ou seus ecossistemas.

[217] LINO, Clayton Ferreira. *Cavernas*: o fascinante Brasil subterrâneo, p. 254-255.
[218] BRASIL. Tribunal de Contas da União. *TC 016.535/2013-8*. Plenário. Relator Min. Marcos Bemquerer Costa. Brasília, DF. Sessão Ordinária 11.06.2014. Acórdão n. 1.571/2014. p. 13. Disponível em: <www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/>. Acesso em: 22 out. 2015.

Quadro 6 – Empreendimentos licenciados ou em fase de licenciamento no Ibama, com possibilidade de impactar cavidades naturais subterrâneas

NÚMERO DO PROCESSO	EMPREENDIMENTO	EMPREENDEDOR	CNSs LEVANTADAS	UF
02001.000732/2008-81	Terminal ferroviário da mina Apolo	VALE S.A.	1	MG
02001.005202/2008-29	Duplicação da EFVM pátios 5 a 7A	VALE S.A.	84	MG
02001.002197/2002-15	Mineração de Ferro na Flona de Carajás	VALE S.A.	170	PA
02001.00387/2013-42	LT 500 kV Barreiras II Rio das Éguas - Luizânia - Pirapora 2	Paranaíba Transmissora de Energia S.A.	Em análise	TO
02001.002780/2013-71	LT 500 kV Barreiras II Xingú - Parauapebas-Miracema	ATE XXI Transmissora de Energia S.A.	Em análise	TO

Fonte: TCU[219]

Assinalando essa dificuldade de obtenção de dados, o Ibama informa que anterior à aprovação dos empreendimentos foi necessário analisar individualmente os processos de licenciamento ambiental em curso ou já deferidos pelo próprio órgão, somado o fato de as informações acerca das cavidades naturais estarem dispersas em estudos de impacto ambiental, em projetos básicos ambientais e em relatórios de monitoramento dos empreendimentos. Acrescenta o órgão que a sistematização de informações que ligam o patrimônio espeleológico brasileiro aos empreendimentos potenciais causadores de impactos negativos não está prevista nos processos de licenciamento ambiental, em função da competência do ICMBio

[219] BRASIL. Tribunal de Contas da União. *TC 016.535/2013-8*. Plenário. Relator Min. Marcos Bemquerer Costa. Brasília, DF. Sessão Ordinária 11.06.2014. Acórdão n. 1.571/2014. p. 13. Disponível em: <www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/>. Acesso em: 22 out. 2015.

em cadastrar este tipo de informação no Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE[220]), no qual deverá constar a classificação final de todas as cavernas identificadas. Significa dizer que, em decorrência da ausência de sistematização das informações relativas aos impactos gerados em ambientes cavernícolas por empreendimentos e atividades licenciados pelo Ibama, não se pode afirmar, sem análise individual dos processos de licenciamento posteriores à alteração do Decreto n. 99.556/1990, em 2008, como e em que grau o patrimônio espeleológico brasileiro foi impactado.[221]

O Cecav, por seu turno, apresentou ao TCU um cadastro de cavernas impactadas por empreendimentos implantados nas suas áreas de ocorrência. Das 418 cavidades naturais subterrâneas analisadas nos estudos ambientais, em decorrência do licenciamento de quatro empreendimentos em que o Cecav/Ibama teve de se pronunciar, 72 seriam suprimidas até aquele momento. Das 418 cavidades citadas, 167 se localizam em áreas onde o licenciamento ainda não fora deferido.[222]

Uma amostragem das cavernas impactadas por empreendimentos, após a alteração do Decreto n. 99.556/1990, é apresentada no Quadro 7, seguinte:

[220] O CANIE, que contempla informações relacionadas ao patrimônio espeleológico nacional, foi criado pela Resolução Conama n. 347/2004 e desenvolvido pelo ICMBio, integrando assim o Sistema Nacional de Informação do Meio Ambiente (Sinima).

[221] BRASIL. Tribunal de Contas da União. *TC 016.535/2013-8*. Plenário. Relator Min. Marcos Bemquerer Costa. Brasília, DF. Sessão Ordinária 11.06.2014. Acórdão n. 1.571/2014. p. 14. Disponível em: <www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/>. Acesso em: 22 out. 2015.

[222] BRASIL. Tribunal de Contas da União. *TC 016.535/2013-8*. Plenário. Relator Min. Marcos Bemquerer Costa. Brasília, DF. Sessão Ordinária 11.06.2014. Acórdão n. 1.571/2014. p. 14. Disponível em: <www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/>. Acesso em: 22 out. 2015.

Quadro 7 – Relação de cavernas impactadas por empreendimentos após a alteração do Decreto 99.556/1990

EMPREENDIMENTO	LOCALIDADE	CNC LEVANTADAS	CNS SUPRIMIDAS	COMPENSAÇÃO ACORDADA
BAMIN- Mineração de ferro	Caetité e Licínio de Almeida/ BA	36	25	Criação de UC Federal para preservação do Complexo de Cavernas do Sistema Cárstico do Rio João Rodrigues, em São Desiderio/BA. Aquisição e posterior doação ao ICMBio dos imóveis localizados na área da UC, totalizando 10.026 ha
Ampliação de atividade minerária	Congonhas/ MG	12	2	Consolidação de aproximadamente 3.000 ha do Parque Nacional da Fuma Feia.
(Ferrous Resources do Brasil S.A.)				
Gerdau	Itabirito/MG	18	10	Processo de Compensação espeleológica em andamento no ICMBio, em decorrência de não existirem cavidades testemunho a serem preservadas na ocasião de supressão de cavernas com alto grau de relevância
VALE - Mineração de ferro na Flona de Carajás	Parauapebas e Canaã dos Carajás/PA	325	35	Cavidade testemunho na Serra da Bocaina

Fonte: TCU[223]

Sobre a carência de informações, Lino explica que “não existem dados suficientes para que se tenha um número exato de grutas calcárias já destruídas por atividades minerárias no país” e aquelas já destruídas, “em sua maioria, não

[223] BRASIL. Tribunal de Contas da União. *TC 016.535/2013-8*. Plenário. Relator Min. Marcos Bemquerer Costa. Brasília, DF. Sessão Ordinária 11.06.2014. Acórdão n. 1.571/2014. p. 13. Disponível em: <www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/>. Acesso em: 22 out. 2015.

chegaram a ser exploradas e mapeadas e, muito menos, estudadas cientificamente".[224]

Por fim, em coro com Diamond, pode-se afirmar que a mineração, sem dúvida, é essencial para a economia na medida em que esta atividade depende de minerais para aplicação nas indústrias, as mais variadas, como visto alhures – indústria química, de construção, elétrica, eletrônica etc. As questões que se apresentam como primordiais e inadiáveis, no entanto, considerando os pilares do desenvolvimento sustentável, é saber onde, como, quando, em que quantidade e em quais limites a sociedade brasileira, em particular e para o seu bem, admite extrair o minério de suas terras, em prejuízo da proteção ambiental dos ecossistemas das cavidades naturais subterrâneas e outros que delas dependem.[225]

[224] LINO, Clayton Ferreira. *Cavernas*: o fascinante Brasil subterrâneo, p. 251.
[225] DIAMOND, Jared. Colapso – como as sociedades escolhem o fracasso ou o sucesso, p. 54.

CAPÍTULO 2

NATUREZA JURÍDICA E REGIME JURÍDICO DAS CAVIDADES NATURAIS SUBTERRÂNEAS

As cavidades naturais subterrâneas, como estudado no capítulo anterior, são ecossistemas frágeis, singulares e têm valor instrumental e intrínseco. Por estarem, boa parte delas, em locais propícios à atividade minerária, surge o conflito quando distintos interesses se encontram.

Com a certeza de que o direito não pode passar ao largo dessa importante questão, sobretudo ante as graves consequências de sua omissão, neste ponto do estudo a tarefa é abordar justamente o aspecto jurídico desse bem natural valioso, mediante análise e interpretação da legislação de regência, julgados, doutrina e pareceres, para construir a definição de sua natureza e regime jurídicos, considerando que as cavidades naturais subterrâneas têm múltiplas possibilidades de regulamentação por apresentarem um ponto comum entre patrimônio cultural, econômico, científico e natural.

2.1 HISTÓRICO DA LEGISLAÇÃO ESPELEOLÓGICA

A primeira medida oficial de proteção às cavidades naturais no Brasil foi a aquisição de dez cavernas e seu entorno pelo governo do Estado de São Paulo, em 1910, como consequência direta dos estudos realizados por Ricardo Krone na região do Vale do Ribeira. Entre elas estavam a Caverna do Diabo e nove outras que serviriam de base para a criação do Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (Petar), em 1958, por iniciativa de Epitácio Guimarães e de Pedro Comério, ambos membros do Instituto Geológico de São Paulo. O Petar foi a primeira unidade de conservação brasileira formalmente criada para proteção das cavernas.

Contudo, a proteção jurídica das cavidades naturais subterrâneas é, pode-se dizer, relativamente recente porque começou a surgir a partir de meados da década de 1980.

Auler ratifica ao informar que foi somente na década de 1980 que o Brasil, principalmente por meio da pressão da sociedade civil organizada, chegou à conclusão de que as cavernas tinham valor e mereciam proteção jurídica. Antes

existia algum amparo jurídico, contudo de forma indireta ou reflexa, por meio das diversas leis de proteção ambiental, a exemplo da Lei de Fauna, do Código Florestal, da Lei de Proteção ao Patrimônio Arqueológico, Histórico etc., indicando íntima relação com a proteção de outros bens jurídicos ambientais e mesmo de áreas de conservação de outros bens de natureza ambiental, nas quais existiam as cavidades naturais subterrâneas.[226]

Até 1986 não havia norma específica para a proteção das cavernas. A proteção mais efetiva veio com a criação das unidades de conservação da natureza.[227]

As primeiras normas jurídicas de proteção específica de cavernas em âmbito nacional consistiram em resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama).

A propósito, as normas jurídicas relacionadas direta ou indiretamente às cavidades naturais subterrâneas brasileiras, em ordem cronológica, são as seguintes.

a) **Decreto-lei n. 25/1937**[228] - Primeira iniciativa apta a proteger as cavidades naturais subterrâneas, mesmo que de forma reflexa. Este decreto organizou a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional, por meio do tombamento.

Segundo o art. 1º do referido decreto-lei:

> constitui o patrimônio histórico e artístico nacional o conjunto dos bens móveis e imóveis existentes no país e cuja conservação seja de interesse público, quer por sua vinculação a fatos memoráveis da história do Brasil, quer por seu excepcional valor **arqueológico** ou etnográfico, bibliográfico ou artístico [Grifo nosso].

E nos termos do seu § 2º:

> equiparam-se aos bens a que se refere o presente artigo e são também sujeitos a tombamento **os monumentos naturais, bem como os sítios e paisagens que importe conservar e proteger pela feição notável com que tenham sido dotados pela natureza** ou agenciados pela indústria humana [Grifo nosso].

---

[226] AULER, Augusto. *Espeleologia*: noções básicas, p. 90.

[227] "O governo brasileiro protege as áreas naturais por meio de Unidades de Conservação (UC) - estratégia extremamente eficaz para a manutenção dos recursos naturais em longo prazo." BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza*. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao>. Acesso em: 2 nov. 2015.

[228] BRASIL. *Decreto-lei n. 25, de 30 de novembro de 1937*. Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0025.htm>. Acesso em: 2 nov. 2015.

Assim, se nas cavidades identificadas houvesse elementos arqueológicos, monumentos naturais, sítios ou paisagens que importassem em conservação e proteção pela feição notável com que tenham sido dotadas pela natureza, a proteção poderia ocorrer pelo tombamento, com base no decreto-lei em comento.

b) **Lei n. 3.924/1961**[229] - cuida da proteção de monumentos arqueológicos e pré-históricos nacionais.

Conforme o seu art. 1º, “os monumentos arqueológicos ou pré-históricos de qualquer natureza existentes no território nacional e todos os elementos que neles se encontram ficam sob a guarda e proteção do Poder Público”. O parágrafo único estabeleceu que “a propriedade da superfície, regida pelo direito comum, não inclui a das jazidas arqueológicas ou pré-históricas, nem a dos objetos nelas incorporados”.

Pela redação do art. 2º, alíneas “b”, “c” e “d”, consideram-se monumentos arqueológicos ou pré-históricos: “os sítios nos quais se encontram vestígios positivos de ocupação pelos paleoameríndios como **grutas, lapas e abrigos sob rocha** [Grifo nosso]”; “os sítios identificados como cemitérios, sepulturas ou locais de pouso prolongado ou de aldeiamento, "estações" e "cerâmios", nos quais se encontram vestígios humanos de interesse **arqueológico** ou **paleoetnográfico**” [Grifo nosso]; “as **inscrições rupestres** ou locais como sulcos de polimentos de utensílios e outros vestígios de atividade de paleoameríndios [Grifo nosso]”.

Contata-se que não havia proteção autônoma e direta das cavidades naturais subterrâneas, mas apenas indireta, diante da existência de outros elementos de interesse arqueológico, paleoetnográfico e/ou pela presença de inscrições rupestres. Tanto é assim que a proibição de aproveitamento econômico, destruição ou mutilação, para qualquer fim, de jazidas arqueológicas ou pré-históricas, conhecidas como sambaquis, casqueiros, concheiros, berbigueiras ou sernambis, de sítios, inscrições e objetos enumerados nas alíneas “b”, “c” e “d” do citado art. 2º, somente subsiste até os bens naturais encontrados serem devidamente pesquisados, respeitadas as concessões anteriores e não caducas (art. 3º).

---

[229] BRASIL. *LEI n. 3.924, de 26 de julho de 1961.* Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/1950-1969/L3924.htm>. Acesso em: 2 nov. 2015.

No art. 22, o legislador consignou que poderia haver aproveitamento econômico dos recursos naturais após a exploração científica e mediante parecer favorável do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan).

Com a vigência dessa lei, pode-se afirmar, portanto, que todas as cavidades que contenham sítios arqueológicos e paleontológicos estão protegidas.

c) **Lei n. 5.197/1967**[230] - Trata-se da legislação de proteção à fauna brasileira. Em seu art. 1º, ficou estabelecido que, *in verbis*:

> Os animais de quaisquer espécies, em qualquer fase de seu desenvolvimento e que vivem naturalmente fora do cativeiro, constituindo a fauna silvestre, bem como seus **ninhos, abrigos e criadouros naturais**, são propriedades do Estado, sendo proibida a sua utilização, perseguição, destruição, caça ou apanha [Grifo nosso].

No comando desse artigo, incluem-se a fauna cavernícola (especialmente os troglóbios) e as cavernas que lhes servem de habitat, tratando-se, portanto, de proteção indireta.

d) **Lei Federal n. 6.513/1977** - Esta lei dispõe sobre a criação de áreas especiais e locais de interesse turístico, e sobre o inventário com finalidades turísticas dos bens de valor cultural e natural.

A legislação de proteção aos sítios de interesse turístico, especialmente essa lei, no que tange a áreas especiais e locais de interesse turístico, é aplicável a todas as áreas de caverna passíveis de proteção turística.

e) **Resolução Conama n. 09/1986** - Esta resolução, que criou uma comissão especial para tratar de assuntos relativos à preservação do patrimônio espeleológico, representou o primeiro passo para a proteção específica das cavidades naturais.

Referida comissão elaborou o “Programa Nacional de Proteção ao Patrimônio Espeleológico”. A necessidade de se implantar de fato o programa e definir os instrumentos de preservação do patrimônio espeleológico do país, somada a inexistência de lei específica para a sua proteção, foram determinantes para a edição da Resolução Conama n. 5/1987.

f) **Resolução Conama n. 5/1987** - Esta resolução, responsável pela aprovação do “Programa Nacional de Proteção ao Patrimônio Espeleológico”, por

---

[230] BRASIL. *Lei n. 5.197, de 3 de janeiro de 1967*. Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5197.htm>. Acesso em: 2 nov. 2015.

sua constituição multidisciplinar, estabeleceu diretrizes gerais que objetivavam abranger as mais diversas áreas relacionadas ao patrimônio espeleológico. Para tanto, determinou que o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) incluísse os troglóbios na lista dos animais ameaçados de extinção e que o Iphan desse ao patrimônio espeleológico a mesma atenção que conferia ao patrimônio arqueológico. Além disso, estabeleceu a necessidade de elaboração de estudos de impacto ambiental nos casos de empreendimentos potencialmente lesivos ao patrimônio espeleológico nacional.[231]

As recomendações com vistas e esses propósitos foram: (i) a Resolução Conama n. 1/1986 deveria consignar a obrigatoriedade de elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA), nos casos de empreendimentos potencialmente lesivos ao patrimônio espeleológico nacional; (ii) o Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Sphan/Pró-Memória) deveria dispensar ao patrimônio espeleológico a mesma atenção dada ao patrimônio arqueológico; (iii) os órgãos encarregados de executar e administrar exportações de recursos naturais e construções civis de grande porte deveriam informar em seus projetos a existência de cavernas nas áreas por eles abrangidas; (iv) o IBDF deveria incluir os troglóbios na relação de animais em perigo de extinção, que, como tal, deveriam ser preservados.

Conforme artigo 8º da Resolução Conama n. 5/1987, desde a sua edição, competia ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) incluir no novo Código de Mineração as seguintes sugestões: "sítios arqueológicos", "depósitos fossilíferos" e **"cavernas" deveriam ser regidos por legislação específica** e identificados de acordo com a definição estabelecida pela SBE; o(s) detentor(es) do título minerário deveria(m) informar a presença de monumentos geológicos, depósitos fossilíferos, sítios arqueológicos e **cavernas**; o DNPM, ao outorgar a concessão mineral, deveria verificar/avaliar a presença de bens de valor natural, científico e cultural, a fim de designar aos responsáveis pelas atividades de mineração e lavra a tarefa de proteção ao patrimônio natural e cultural, mantendo informados os órgãos competentes, sempre que tal ocorresse.

Ainda, à Companhia do Vale do Rio Doce cumpriria promover o levantamento do “patrimônio espeleológico” da área de Carajás-PA, de forma a definir critérios de

[231] AULER, Augusto. *Espeleologia*: noções básicas, p. 90.

proteção às importantes e mundialmente raras cavernas de canga, minério de ferro e outros existentes naquela área (art. 9º).

A Eletronorte, por sua vez, deveria promover o levantamento do "patrimônio espeleológico" da área de influência da projetada represa de Xingu, em Altamira, Estado do Pará, também para dar suporte à definição de critérios de proteção às importantes e raras cavernas areníticas existentes naquela área (art. 10º).

As determinações da Resolução Conama n. 5/1987, contudo, não foram observadas nem implementado o "Programa Nacional de Proteção ao Patrimônio Espeleológico".

g) **Lei n. 7.661/1988** - Com foco no "Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro", esta lei dispõe sobre o zoneamento de usos e atividades na Zona Costeira e a **prioridade de conservação e proteção, entre outros, das grutas marinhas e dos monumentos que integrem o patrimônio espeleológico** (art. 3º, inc. I e III).

Na época de sua edição, o Brasil passava pelo processo de abertura política, que se iniciou em 1985 e contribuiu para a formação da Assembleia Nacional Constituinte, encarregada de elaborar uma nova Constituição para o país, promulgada em 5 de outubro de 1988, nominada "Constituição Cidadã".

h) **Constituição Federal de 1988** - Com base em experiências, documentos e saberes acumulados, tanto da comunidade jurídica como de espeleólogos, a recém-promulgada Carta Magna brasileira deu tratamento às cavidades naturais subterrâneas em diversos artigos, de forma direta e indireta:

> Art. 20 São bens da União:
> [...]
> X - as **cavidades naturais subterrâneas** e os sítios arqueológicos e pré-históricos [Grifo nosso];
>
> Art. 170 A ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos existência digna, conforme os ditames da justiça social, observados os seguintes princípios:
> [...]
> VI - **defesa do meio ambiente**, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação [Grifo nosso].
>
> Art. 216 Constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem:
> [...]

> V - os conjuntos urbanos e sítios de valor **histórico**, **paisagístico**, artístico, arqueológico, paleontológico, **ecológico** e **científico** [Grifo nosso].
>
> Art. 225 Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, **bem de uso comum do povo** e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.
> § 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:
> I - preservar e restaurar os **processos ecológicos essenciais** e prover o **manejo ecológico das espécies e ecossistemas** [Grifo nosso];
> [...]
> III - **definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos**, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção [Grifo nosso];
> [...].

Como visto, além de proteger o patrimônio espeleológico, a Constituição Federal condicionou as atividades econômicas ao respeito e à proteção do meio ambiente.

i) **Portaria Ibama n. 887/1990** - Dispõe sobre o uso das cavidades subterrâneas.

Diante da falta de informações sobre as cavernas brasileiras, era necessário elaborar diagnóstico da situação do patrimônio espeleológico nacional, por meio de levantamentos e análises de dados, bem como identificar áreas críticas e definir ações e instrumentos essenciais para a sua proteção e uso adequado (art. 1º).

A organização da base de dados para possibilitar as respectivas consultas ficou a cargo do Sistema Nacional de Informações Espeleológicas, associado ao Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (Sinima), no qual deveriam constar informações atualizadas sobre as cavidades naturais subterrâneas existentes em território nacional, além de dados sobre instituições de pesquisa, pesquisadores e documentação técnico-científica afins (art. 2º).

O uso das cavidades naturais subterrâneas passou a observar um limite, quer dizer: apenas seriam permitidos estudos de ordem técnico-científica e atividades de cunho espeleológico, étnico-cultural, turístico, recreativo e educativo. As atividades ou pesquisas que pudessem ser lesivas às cavidades naturais subterrâneas ou que implicassem coleta de vegetais, captura de animais ou coleta de material natural

dependeriam de prévia autorização do Ibama ou de instituição por ele credenciada (art. 3º, caput e § 1º).

Também se estabeleceu a obrigação de elaboração de EIA para ações ou empreendimentos de qualquer natureza, temporários ou permanentes, previstos ou existentes em áreas de ocorrência de cavidades naturais subterrâneas ou de potencial espeleológico, que direta ou indiretamente pudessem ser lesivos a essas cavidades (art. 4º).

Desmatamentos, queimadas, uso do solo e subsolo ou ações de qualquer natureza que colocassem em risco as cavidades naturais subterrâneas e sua área de influência, aí compreendidos os recursos ambientais, superficiais e subterrâneos, dos quais dependessem sua integridade física ou seu equilíbrio ecológico, foram proibidos (art. 5º).

As ações ou omissões nocivas ao patrimônio espeleológico igualmente foram consideradas atividades potencialmente degradadoras do meio ambiente (art. 5º, § 1º).

O art. 7º determinou a promoção, a elaboração e a implantação de planos de divulgação e conscientização sobre a importância do patrimônio espeleológico nacional.

Os conceitos de cavidade natural subterrânea, patrimônio espeleológico, áreas de potencial espeleológico, espeleotemas e atividade espeleológica estão contemplados no art. 10 da portaria em comento.

j) **Decreto Federal n. 99.556/1990** – Este decreto teve como fonte a Portaria Ibama n. 887, editada no mesmo ano. Este diploma reafirmou e promoveu grande avanço na proteção das cavidades naturais subterrâneas na medida em que passou a determinar a sua proteção integral pelo estabelecimento de regras para a sua proteção, categorizando-as como patrimônio cultural brasileiro e que, como tal, deveriam ser preservadas e conservadas de modo a permitir estudos e pesquisas de ordem técnico-científica bem como atividades de cunho espeleológico, étnico-cultural, turístico, recreativo e educativo (art. 1º).

A utilização das cavidades naturais subterrâneas e de sua área de influência deveria respeitar a legislação específica e somente dentro de condições que assegurassem a sua integridade física e a manutenção do respectivo equilíbrio ecológico (art. 2º).

O Estado brasileiro, nesse decreto federal, reafirmou a obrigatoriedade de elaboração de estudo de impacto ambiental para ações ou empreendimentos de qualquer natureza, temporários ou permanentes, previstos em áreas de ocorrência de cavidades naturais subterrâneas ou de potencial espeleológico, os quais, de modo direto ou indireto, pudessem ser lesivos a essas cavidades, ficando sua realização, instalação e funcionamento condicionados à aprovação do respectivo relatório de impacto ambiental, pelo órgão ambiental competente (art. 3º).

Ao Poder Público, inclusive à União por intermédio Ibama, caberia não só preservar, conservar, fiscalizar e controlar o uso do patrimônio espeleológico brasileiro, mas também fomentar levantamentos, estudos e pesquisas que pudessem ampliar o conhecimento sobre as cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional (art. 4º).

Os conceitos de patrimônio espeleológico, áreas de potencial espeleológico e atividades espeleológicas foram apresentados no art. 5º.

A intenção estampada no Decreto 99.556/1990, consoante interpretação de Auler, era "[...] garantir e efetivar a preservação de todas as cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional: fossem elas bonitas ou feias, grandes ou pequenas, apresentassem ou não animais, vestígios arqueológicos, paleontológicos etc.".[232]

Tanto a Portaria Ibama n. 887/90 como o Decreto n. 99.556/1990 procuraram limitar a utilização das cavernas apenas a atividades de cunho técnico-científico, espeleológico, turístico, recreativo, étnico-cultural e educativo. Possibilitaram a suspensão, a restrição e a proibição de atividades que pudessem de alguma forma colocar em risco a integridade das cavidades. Também trouxeram um pequeno glossário espeleológico, conceituando termos como "cavidade natural subterrânea", "patrimônio espeleológico", "áreas de potencial espeleológico", "espeleotemas" e "atividade espeleológica".[233]

k) **Portaria Ibama n. 57/1997** - Instituiu o Centro Nacional de Estudo Proteção Manejo de Cavernas (Cecav).

l) **Lei n. 9.985/2000** - Esta lei elegeu como um dos objetivos do Sistema Nacional das Unidades de Conservação da Natureza (Snuc), a **proteção das características relevantes de natureza espeleológica** (art. 4º, inc. VII).

---

[232] AULER, Augusto. *Espeleologia*: noções básicas, p. 95.
[233] AULER, Augusto. *Espeleologia*: noções básicas, p. 91.

m) **Resolução Conama n. 347/2004** - Revogou a Resolução Conama n. 5/1987 e foi alterada pela Resolução Conama n. 428/2010. Instituiu o Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas, parte integrante do Sinima, e estabeleceu procedimentos de uso e exploração do patrimônio espeleológico nacional (art. 1º).

Em consonância com a redação original do Decreto n. 99.556/1990, a resolução em comento também definiu regras para o licenciamento ambiental de atividades potencialmente poluidoras ou degradadoras do patrimônio espeleológico ao estabelecer a sua obrigatoriedade nos casos de localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades considerados efetiva ou potencialmente poluidores ou degradadores do patrimônio espeleológico ou de sua área de influência (art. 4º). Não tratou da possibilidade de destruição das cavernas, mas dos critérios para o licenciamento ambiental e instrumentos de gestão em áreas de cavidades naturais subterrâneas.

Pela primeira vez, no art. 2º, inc. II[234], foi estabelecido o critério de relevância das cavidades para fins de anuência, pelo Ibama, no processo de licenciamento. Apesar disso, a definição dos níveis de relevância não permitiu a destruição das cavernas, apenas cuidou de ordenar e monitorar as atividades nas respectivas áreas.

A Resolução Conama n. 347/2004 trouxe algumas inovações, como o incentivo ao conhecimento e à regulamentação do uso do patrimônio espeleológico. No entanto, não resolveu o problema das atividades de mineração relacionadas às cavernas, pois o Decreto n. 99.556/1990 não fazia menção a grau de relevância deste patrimônio ou a seus atributos, o que não permitiu a aplicação integral desta resolução. Em virtude da impossibilidade jurídica de sua aplicação integral, a resolução em exame não foi efetivamente aplicada, além de o seu texto ser considerado confuso, pois não estabeleceu o tratamento a ser dispensado às cavernas consideradas não relevantes, não definiu as que não precisariam da anuência do Ibama para fins de exploração econômica, tampouco consignou se as

[234] Art. 2º, inc. II: “Cavidade natural subterrânea relevante para fins de anuência pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA no processo de licenciamento - aquela que apresente significativos atributos ecológicos, ambientais, cênicos, científicos, culturais ou socioeconômicos, no contexto local ou regional em razão, entre outras, das seguintes características: a) dimensão, morfologia ou mineralógicas, b) peculiaridades geológicas, geomorfológicas ou mineralógicas; c) vestígios arqueológicos ou paleontológicos, d) de recursos hídricos significativos, e) ecossistemas frágeis, espécies endêmicas, raras ou ameaçadas de extinção, f) diversidade biológica, g) relevância histórico cultural ou socioeconômica na região.” Este inciso foi revogado pela Resolução Conama n. 428/2010.

cavernas relevantes teriam uma abordagem especial na etapa de licenciamento da atividade lesiva.[235]

n) **Portaria Ibama n. 34/2006** – Esta portaria constituiu o Grupo de Trabalho – CavLegis, criado com a finalidade de discutir e revisar a legislação que regulamenta a proteção e a utilização sustentável das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional (art. 1º).

o) **Instrução Normativa n. 100/2006** - Regulamentou a atividade de mergulho em cavernas.

p) **Decreto n. 6.640/2008** - De início, vale lembrar que o Decreto n. 99.556/1990 desagradou as mineradoras, que se viram impedidas de explorar os recursos minerais em áreas de ocorrência de cavidades naturais subterrâneas.

Nesse contexto, em 7 de novembro de 2008 foi assinado pelo então Presidente da República, Luiz Ignácio Lula da Silva e pelo então Ministro do Meio Ambiente, Carlos Minc, o polêmico[236] Decreto n. 6.640/2008. Este decreto modificou a redação de praticamente todo o Decreto n. 99.556/1990 (com exceção de dois artigos, considerados sem importância) e autorizou a destruição das cavidades naturais subterrâneas conforme critérios de grau de relevância para fins de exploração econômica.

O Decreto n. 6.640/2008 não estabeleceu o regime jurídico das cavernas, apenas critérios de destruição para fins de exploração econômica, principalmente pelos setores de mineração e energético. Desta feita, retirou a característica de patrimônio cultural brasileiro de todas as cavidades naturais subterrâneas, passando-se de uma proteção total a uma quase supressão deste patrimônio natural (já que somente as cavidades subterrâneas consideradas de proteção máxima – assim classificadas pelas próprias mineradoras – não podem ser destruídas) e estabeleceu permissão de impactos.

A nova redação do Decreto n. 99.556/1990 pelo Decreto n. 6.640/2008 dividiu e ainda divide opiniões de profissionais das áreas que trabalham com cavidades naturais subterrâneas (juristas, espeleólogos, biólogos, empresários, ambientalistas, entre outros).

---

[235] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 154-155.

[236] Porque muito criticado pelos profissionais da área espeleológica e porque concretizou o retrocesso da proteção das cavernas, conforme será visto.

Certo é que houve uma redução significativa da proteção até então existente, uma vez que, conforme visto, desde meados da década de 1980, notabilizou-se uma toada preservacionista das cavidades, interrompida pela Resolução Conama n. 347/2004 e pelo Decreto n. 6.640/2008. Por este diploma, as cavidades foram classificadas segundo os graus de relevância: **máximo**, **alto**, **médio** e **baixo,** existindo a possiblidade de destruição das cavidades de relevância alta, média e baixa.

Portanto, houve um direcionamento diametralmente oposto à proteção das cavidades naturais trazido pelas sucessivas normas desde meados da década de 1980.

q) **Instrução Normativa MMA n. 2/2009** – Conforme previsão do art. 5º do Decreto n. 6.640/2008, estabeleceu-se metodologia para classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas, quando, então, ficou evidenciada a complexidade dos critérios de classificação, notadamente pelos Anexos I e II, e previsão de revisão (art. 23).

r) **Portaria MMA n. 358/2009** – Este diploma instituiu o "Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico", que tem como objetivo desenvolver estratégia nacional de conservação e uso sustentável do patrimônio espeleológico brasileiro.

A portaria em comento destaca o valor de uso da biodiversidade, que é determinado por aspectos culturais e considera o valor de uso direto e indireto, opção de uso futuro e o **valor intrínseco**, aí incluídos os aspectos ecológico, geológico, genético, social, econômico, científico, educacional, cultural, recreativo e estético. Ainda, traz como diretrizes gerais: valorização do patrimônio espeleológico, caracterizando-o como **bem da sociedade brasileira**; integração de ações setoriais; estabelecimento de parcerias; utilização de **abordagem ecossistêmica** para a gestão do patrimônio espeleológico; previsão de importantes aspectos como conhecimento; conservação; utilização sustentável; monitoramento, avaliação, prevenção e mitigação dos impactos; divulgação; fortalecimento institucional e estudo prévio de impacto ambiental na hipótese de obras ou atividades causadoras de significativa degradação do meio ambiente.

s) **Portaria ICMBio n. 78/2009** – Criou, no âmbito do ICMBio, o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas.

t) **Resolução Conama n. 428/2010** – No âmbito do licenciamento ambiental, dispôs sobre a autorização do órgão responsável pela administração da unidade de conservação, de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei n. 9.985/2000, e a ciência ao órgão responsável pela administração da unidade de conservação, no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA, entre outras providências. Esta resolução alterou a Resolução Conama n. 347/2004.

u) **Portaria ICMBio n. 32/2012** – Criou o "Comitê Técnico Consultivo", órgão colegiado consultivo com incumbência de acompanhar, avaliar a aplicação da Instrução Normativa MMA n. 2/2009, nos processos de licenciamento ambiental, e propor ao MMA o aprimoramento das regras técnicas existentes.

v) **Instrução Normativa ICMBio n. 30/2012** – Estabeleceu procedimentos administrativos e técnicos para a execução de compensação espeleológica de que trata o art. 4º, § 3º, do Decreto n. 99.556/1990, alterado pelo Decreto n. 6.640/2008, nos casos de empreendimentos que possam provocar impacto negativo irreversível em cavidade natural subterrânea classificada com grau de relevância alto e que não possuam na sua área, conforme análise do órgão licenciador, outras cavidades representativas que possam ser preservadas sob a forma de cavidades-testemunho.

x) **Portaria MMA n. 55/2014** – Esta portaria estabeleceu, entre outras providências, procedimentos a serem adotados pelo ICMBio e pelo Ibama, relacionados à Resolução Conama n. 428/2010, no âmbito do licenciamento federal.

z) **Instrução Normativa ICMBio Nº 7/2014** – Estabelece procedimentos para licenciamentos e autorização de pesquisa em unidades de conservação federais e suas áreas de amortecimento, incluindo cavernas.

Além da legislação citada, convém apresentar os Projetos de Lei (PL) e de Decreto Legislativo sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas.

a) **Projeto de Lei n. 5.071/1990** – Este PL, de autoria do então deputado federal Fábio Feldmann, dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas (em 1996 foi apresentado o seu substitutivo de n. 36). O entendimento de cunho preservacionista introduziu inovações no trato jurídico das cavidades naturais subterrâneas.

Na Câmara dos Deputados, o PL em comento foi remetido ao Senado e, depois, apresentado o substitutivo. Hoje, encontra-se pendente de apreciação pelo Plenário da Câmara dos Deputados, cabendo-lhe decidir se encaminha o próprio PL

já aprovado ou o substitutivo do Senado. Após uma tramitação de mais de vinte anos, o PL espera a aprovação ou rejeição, contudo não há sinal de que um dia será votado. Segundo o autor do projeto:

> [...] certamente, não há uma justificativa ética para tramitação tão longa no parlamento. O que explica a demora é o lobby das mineradoras que continuam destruindo o nosso patrimônio espeleológico, aproveitando-se do Decreto n. 6.640, editado pelo Governo Federal em 2008. Este permite a classificação das cavernas em várias categorias, a partir do que, as mesmas podem ser destruídas.[237]

b) **Projeto de Lei n. 2.832/2003** – De autoria do ex-deputado Hamilton Casara, este PL, em conformidade com o inciso X do art. 20, o inciso V do art. 216 e o inciso III do § 1º do art. 225, todos da Constituição Federal, objetiva regular a proteção do patrimônio espeleológico brasileiro, prevendo que na análise da relevância dos impactos efetivos ou potenciais deveriam ser considerados, entre outros aspectos, sua magnitude, intensidade, temporalidade, reversibilidade e sinergia, bem como a análise da relevância de alguns atributos relacionados às cavernas e seus componentes. O diploma representaria um avanço ao prever que, além de empreendimentos e atividades, também políticas, planos e programas que pudessem causar impactos significativos em áreas de patrimônio espeleológico dependeriam de licenciamento prévio no órgão ambiental competente.

O Projeto de Lei n. 2.832/2003 foi arquivado.

c) **Projeto de Lei n. 2.047/2007** – De autoria do deputado Marcelo Ortiz, este PL dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico e, entre outras providências, prevê o licenciamento para localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades, bem como políticas, planos e programas, de caráter transitório ou permanente, em áreas dotadas de patrimônio espeleológico, os quais possam causar impactos significativos (art. 5º). Impõe sanção de multa para diversas condutas que constituam infração à lei (art. 8º).

O Projeto de Lei n. 2.047/2007 foi arquivado.

d) **Projeto de Decreto Legislativo 1.138/2008** – Referido projeto, de autoria do Deputado Federal Antonio Carlos Mendes Thame, determinava a sustação do

---

[237] FABIO FELDMANN CONSULTORES. *A responsabilidade do TCU na proteção das cavernas brasileiras.* 29 maio 2014. Disponível em: <http://www.ffconsultores.com.br/a-responsabilidade-do-tcu-na-protecao-das-cavernas-brasileiras/>. Acesso em: 22 out. 2014.

Decreto n. 6.640/2008 do Poder Executivo, por exorbitar do poder regulamentar. Para o parlamentar, o Decreto n. 6.640/2008 representa uma ameaça de destruição de uma importante parte do patrimônio natural brasileiro de cavernas ao permitir "impactos negativos irreversíveis" naquelas cavidades consideradas de grau de relevância baixo, médio ou alto.[238]

A Sociedade Brasileira de Espeleologia, comenta Mendes Thame, apresentou os seguintes argumentos contra o mencionado decreto: não há indícios de que as cavernas estejam dificultando o desenvolvimento de qualquer setor da economia brasileira; o patrimônio espeleológico é um dos poucos recursos naturais protegidos pela legislação vigente de forma completa e ampla, mesmo fora de unidades de conservação; não há consenso de que seja sequer possível classificar cavernas de acordo com seu grau de relevância; o atual processo de licenciamento ambiental não é eficaz para garantir a conservação da natureza porque nele o empreendedor interessado na liberação do seu projeto contrata diretamente os estudos necessários, podendo influenciar para que o resultado lhe seja favorável; tais estudos são avaliados apenas pelos órgãos ambientais, hoje fragilizados pela ótica desenvolvimentista do governo; a destruição de cavernas não é uma medida aceitável para angariar recursos a fim de preservar as que restarem.[239]

O PL em comento foi desarquivado, nos termos do artigo 105 do RICD, em 3.03.2015, sendo designado relator o Deputado Ricardo Tripoli, na Comissão de Constituição e Justiça e de Cidadania (CCJC), em 3.06.2015.

e) **Projeto de Lei 4.630/2009** – Altera a Lei nº 9.985, de 2000, no que diz respeito à proteção dos sítios espeleológicos do território nacional (APA). Foi apensado ao PL n. 2.047/2007.

f) **Projeto de Lei n. 855/2011** – De autoria do deputado Carlos Bezerra (PMDB-MT), este PL transforma as cavernas (cavidades naturais subterrâneas) em Áreas de Proteção Ambiental (APAs). Pelo texto, a União deveria identificar e

---

[238] *Apud* PINHEIRO, Luis Cláudio. Projeto susta decreto de permite exploração de áreas com cavernas. *Agência Câmara de Notícias*. Brasília, DF. 19/01/2009. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/noticias/ADMINISTRACAO-PUBLICA/130443-PROJETO-SUSTA-DECRETO-QUE-PERMITE-EXPLORACAO-DE-AREAS-COM-CAVERNAS.html>. Acesso em: 15 out. 2014.

[239] *Apud* PINHEIRO, Luis Cláudio. Projeto susta decreto de permite exploração de áreas com cavernas. *Agência Câmara de Notícias*. Brasília, DF. 19/01/2009. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/noticias/ADMINISTRACAO-PUBLICA/130443-PROJETO-SUSTA-DECRETO-QUE-PERMITE-EXPLORACAO-DE-AREAS-COM-CAVERNAS.html>. Acesso em: 15 out. 2014.

delimitar os sítios espeleológicos (área de ocorrência de cavernas) para transformá-los em APAs. A proposta acrescenta artigo à Lei n. 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Segundo a lei, APA é uma área dotada de certos atributos considerados importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas. A legislação e o regulamento das APAs (Decreto n. 4.340/2002) instituem normas para proteger a diversidade biológica das cavidades, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. Cada APA dispõe de um conselho, integrado por representantes dos órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e da população residente. Segundo o autor deste PL, as cavernas são um "patrimônio natural e cultural valorosíssimo". Elas são consideradas pela Constituição Federal brasileira como bens da União. ("É dever da União zelar pelos seus bens, estabelecendo medidas concretas para a sua conservação e, ao mesmo tempo, garantir as condições para que o desenvolvimento econômico dessas áreas ocorra dentro de critérios de sustentabilidade ambiental"). Acredita ainda que existe "[...] grande pressão sobre essas áreas, dado o seu potencial para a mineração".[240]

De acordo com o texto do PL n. 855/2011, o plano de manejo de cada APA indicará os elementos da caverna a serem especialmente conservados e as medidas necessárias para a sua proteção. O projeto estabelece ainda que, nas áreas de proteção das cavernas, dependerão de licenciamento prévio pelo órgão ambiental competente e de anuência prévia do conselho da APA: a construção, a instalação e a operação de empreendimentos, atividades, programas ou projetos que possam causar danos aos sítios espeleológicos.

O licenciamento deve ser analisado/deferido com base em EIA e respectivo RIMA, porquanto, segundo Bezerra, essa medida evitará a destruição dessas áreas e "permitirá o estabelecimento de medidas preventivas, para que as atividades econômicas sejam desenvolvidas de forma sustentável"[241].

O Projeto de Lei n. 855/2011 foi arquivado.

---

[240] BRASIL. Câmara dos Deputados. *Projeto de Lei de 2011*. Carlos Bezerra. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=0E0BC2852708D9E832E627E4CFDF0694.proposicoesWeb1?codteor=853594&filename=PL+855/2011>. Acesso em: 16 nov. 2015.

[241] BRASIL. Câmara dos Deputados. *Projeto de Lei de 2011*. Carlos Bezerra. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=0E0BC2852708D9E832E627E4CFDF0694.proposicoesWeb1?codteor=853594&filename=PL+855/2011>. Acesso em: 16 nov. 2015.

g) **Projeto de Lei 7.182/2014** – Altera a Lei n. 9.985/2000 no que diz respeito à proteção dos sítios espeleológicos do território nacional (APA). Recebeu parecer favorável da Comissão de Minas e Energia em 06.11.2014 e está em tramitação.

Por fim, dos 26 Estados que compõem a República Federativa do Brasil, quase a metade, vale dizer, doze consignam em suas constituições regras sobre as cavidades naturais subterrâneas (São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Sergipe, Bahia, Mato Grosso, Paraíba, Ceará, Goiás, Espirito Santo, Paraná e Tocantins).

2.2 DECRETO FEDERAL n. 99.556/1990 E DECRETO FEDERAL n. 6.640/2008: ANÁLISES PERTINENTES

2.2.1 O Decreto Federal n. 99.556/1990 em sua redação final

A redação original do Decreto n. 99.556/1990 estabelecia um regime jurídico próprio e adequado de proteção integral das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional (art. 1º), para as suas áreas de influência (art. 2º) e para as áreas de potencial espeleológico (art. 3º). Nos termos do referido decreto, que apresentava um texto claro e simples, todas as cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional são consideradas patrimônio cultural brasileiro, devem ser preservadas e conservadas e ter a integridade de seus ecossistemas garantida, independentemente de suas localizações, morfologias, tamanhos, litologias, atributos ou grau de relevância, pois todas são relevantes.

Na redação original do aludido decreto, percebe-se o seu caráter conservacionista ao determinar que as cavidades naturais devem ser preservadas, sendo permitidas intervenções tão somente relacionadas a estudos e pesquisas de ordem técnico-científica, e atividades de cunho espeleológico, étnico-cultural, turístico, recreativo e educativo. Além disso, exige a elaboração de EIA/RIMA para a realização de atividades e empreendimentos potencialmente lesivos às cavernas brasileiras (art. 3º). A licença ambiental para esses casos somente poderia ser concedida ou renovada dentro de condições que assegurassem a integridade física da caverna e a manutenção do equilíbrio ecológico (art. 2º), vale dizer, o Ibama não poderia conceder licenças ambientais de empreendimentos que envolvessem a destruição de cavernas, pois o Decreto n. 99.556/1990 não permitia esta ação. Não poderia haver o licenciamento de atividades minerárias em áreas de cavernas

porque sua supressão não era permitida, como também a promoção de qualquer forma de impacto interno ou em sua área de influência.

O Decreto n. 99.556/1990, assim, revelou-se compatível com a Constituição Federal (art. 20, inc. X; art. 216, inc. V; art. 225, caput e § 1º, inc. I e VII), com as constituições estaduais e com a legislação infraconstitucional, atendendo as suas determinações, diretrizes, princípios e objetivos.

Na época, em diversas partes do Brasil, existiam atividades de mineração em regiões cavernícolas, principalmente calcário. Muitas empresas de mineração já estavam instaladas e operando antes da assinatura do Decreto n. 99.556/1990, que, conforme visto, não autorizava a destruição de cavernas. Várias mineradoras, por ocasião do licenciamento ambiental, viram-se obrigadas a parar as suas atividades por estarem em áreas de ocorrência de cavernas. Elas sustentaram que já detinham o direito de lavra em áreas com cavernas e que este direito teria sido comprometido pelo citado decreto, impossibilitando a mineração nessas áreas.[242]

A negativa de licenciamento ambiental de atividade minerária no Brasil, em especial de calcário e ferro (litologias propícias à formação de cavernas), com necessidade de supressão das cavidades, acarretou insatisfação das mineradoras. Contudo, em que pese a proibição de supressão das cavidades, o Decreto n. 99.556/1990 não foi suficiente para garantir a proteção do patrimônio espeleológico e vários alagamentos e supressões de cavernas foram realizados por empreendimentos à revelia deste diploma. Esta situação evidenciou o conflito de interesses existente entre a preservação de um ambiente frágil, importante e pouco estudado (o cavernícola), e a exploração econômica minerária.[243]

O setor minerário concebe que um modo de se resolver tal situação seria adequar a legislação das cavernas à realidade econômica, condicionando os empreendimentos, efetiva ou potencialmente lesivos às cavernas, ao licenciamento regularmente praticado no país, sob o rigor técnico-científico, mas com possibilidade de impactos irreversíveis e mitigação de danos ou compensação para aqueles não mitigáveis, buscando-se conciliar interesses ambientais e econômicos.[244]

---

[242] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 154.
[243] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 155.
[244] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 155-156.

Nesse contexto, em novembro de 2008, foi publicado o Decreto n. 6.640/2008, o qual deu nova redação aos arts. 1º, 2º, 3º, 4º e 5º do Decreto n. 99.556/1990 e acrescentou os artigos 5-A e 5-B.

2.2.2 Decreto Federal n. 6.640/2008

O Decreto Federal n. 99.556/1990, como visto linhas atrás, considerou todas as cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional como patrimônio cultural. Essa característica, por si só, determinou que essas cavidades devessem ser protegidas, preservadas e conservadas, não sendo permitida a sua destruição, somado o fato de que referido diploma não estabelecia categorização segundo os graus de relevância entre elas; ou seja, todas eram consideradas relevantes. A proteção se devia ao só fato da existência da cavidade natural subterrânea, notadamente em observância aos princípios da precaução, da prevenção, da solidariedade intergeracional, do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e do desenvolvimento sustentável, sendo compatível com o ordenamento jurídico pátrio, inclusive constitucional. Assim, passou-se de proteção nenhuma à proteção máxima, quer dizer: anteriormente não havia norma jurídica de proteção específica das cavidades naturais subterrâneas, doravante, adota-se uma proteção proibitiva de qualquer utilização que pudesse comprometer a sua integridade física, não havendo possibilidade de destruição destes ambientes para fins econômicos em especial.

Com o advento do Decreto n. 6.640/2008, que deu nova redação ao Decreto n. 99.556/1990, subverteu-se a lógica jurídica e científica, com intensa redução do nível de proteção do patrimônio espeleológico. De fato, a partir do Decreto n. 6.640/2008, somente aquelas cavidades naturais classificadas como de grau de relevância máxima merecem proteção, não sendo demais lembrar que para o Decreto n. 6.640/2008 existem apenas dois tipos de cavidades naturais subterrâneas, as de relevância máxima e as de não relevância máxima, as quais podem ser destruídas, apesar de serem relevantes.

Assim, passou-se a permitir que atividades econômicas minerárias em áreas de ocorrência de cavidades naturais subterrâneas possam ser instaladas e

operacionalizadas.[245] Com esse objetivo, o Decreto Federal n. 6.640/2008 alterou significativamente o regime jurídico das cavernas brasileiras, reduzindo ou mesmo suprimindo drasticamente a proteção até então existente. As cavernas deixaram de ser definidas como patrimônio cultural brasileiro. Estabeleceu-se uma metodologia de classificação de análise de relevância das cavernas brasileiras, a cargo das mineradoras, determinando quais são merecedoras de conservação por meio de quatro graus de relevância: **máximo**, **alto**, **médio** e **baixo**. A determinação das cavernas de relevância máxima, que não poderão sofrer impactos ambientais, foi realizada por meio de parâmetros definidos no próprio decreto. Os demais graus de relevância foram detalhados na Instrução Normativa n. 2 do MMA, publicada em 20 de agosto de 2009. As cavernas classificadas como de relevância alta, média e baixa poderão sofrer impactos irreversíveis (*rectius* destruição), mas a atividade será submetida a processo de licenciamento ambiental. Impactos irreversíveis em cavidades de relevância alta deverão ser compensados pelo empreendedor por meio da preservação de duas cavernas 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 dessas cavidades naturais subterrâneas 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 ICMBio poderá definir, de comum acordo com o empreendedor, outras formas de compensação. Em relação às cavernas de relevância média que sofrerem impactos irreversíveis, 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 graus de relevância máximo e alto. No que tange a impactos irreversíveis em cavernas classificadas como de relevância baixa, o empreendedor não estará obrigado a adotar medidas e ações para assegurar a preservação de outras cavidades naturais subterrâneas.

---

[245] "No quadro de um Estado industrial, onde as elites políticas ou as elites econômicas se interpenetram, e reforçam mutuamente os seus interesses respectivos, o direito regulamentar [por meio do direito administrativo], embora concedendo aos cidadãos uma ilusão de proteção, pode, em alguns casos, acentuar mais do que travar as atividades poluentes." OST, François. *A natureza à margem da lei*: a ecologia à prova do direito, p. 78.

Nota-se, portanto, a evidente dificuldade de preservar, compensar, cumprir as medidas e as ações propostas na seara das cavidades naturais subterrâneas.

Nesse contexto, muitos pontos polêmicos do Decreto n. 6.640/2008[246] podem ser destacados.

(i) Cavernas de relevância alta admitem impactos de qualquer magnitude, mesmo irreversíveis, condicionados a medidas que preservem outras duas similares na região do empreendimento, ou mesmo em outra região. Essa solução será frequentemente inviável porque os atributos raros, acentuadamente importantes ou fortemente influentes, que qualificam a alta relevância, dificilmente estarão replicados.[247]

(ii) Segundo o Decreto n. 6.640/2008, o grau de relevância não é fixo. Diante de fatos novos, comprovados por estudos técnico-científicos, o ICMBio poderá rever a classificação do grau de relevância de cavidade natural subterrânea, **tanto para um nível superior como para um inferior** (art. 2º, § 9º). Assim, uma cavidade classificada como de relevância alta, média ou baixa, em momento posterior pode ser classificada como de relevância máxima, a qual, pelo Decreto n. 6.640/2008, não poderá ser suprimida. Contudo, se a caverna já tiver sido suprimida (ou em fase de supressão), nada mais (ou muito pouco) se poderá fazer para preservá-la, em que pese a vedação de supressão. Não há sentido nessa norma.[248]

Roseli Senna Ganem, consultora legislativa da área de meio ambiente e direito ambiental da Câmara dos Deputados, observa que os estudos desenvolvidos para nortear a classificação de uma caverna talvez não ofereçam dados definitivos para tal, uma vez que as cavernas poderão ser reclassificadas mediante fatos novos comprovados por estudos técnico-científicos, tanto para nível superior como para nível inferior (art. 2º, § 9º). Algumas indagações, a propósito, são apresentadas pela consultora: qual seria a segurança efetiva do processo de licenciamento ambiental,

---

[246] Parte deles retirados de: INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 158.

[247] BERBERT-BORN, Mylène. Instrução Normativa MMA 2/09 - método de classificação do grau relevância de cavernas aplicado ao licenciamento ambiental: uma prática possível? *Espeleo-Tema*. Revista Brasileira dedicada ao estudo de cavernas e carste. Campinas, SP, Sociedade Brasileira de Espeleologia, v. 21, n. 1, 2010. p. 67. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/espeleo-tema/espeleo-tema_v21_n1.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2014.

[248] Ademais, como lembra François Ost: "[...] será necessário conformar-se com um saber iminentemente revisável: o grande número de variantes introduzidas, bem como a multiplicidade dos elos recursivos operando entre si, frustram qualquer previsão intangível. É a uma actualização constante dos dados e a uma revisão periódica dos modelos explicativos que obriga o saber ecológico actual". (*A natureza à margem da lei*: a ecologia à prova do direito, p. 110).

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 se obrigar o empreendedor a comprometer-se com novas medidas compensatórias depois que o órgão ambiental já licenciou sua atividade?[249] Haveria direito adquirido de suprimir bem ambiental constitucionalmente protegido?

O Decreto n. 6.640/2008, como visto, não regulamenta essas importantes hipóteses, que podem amiúde ocorrer. Por isso, é necessária lei específica (em sentido formal) para a regulação jurídica das cavidades naturais subterrâneas, pois pontos fundamentais concernentes a direitos fundamentais ficaram ao alvedrio do Poder Executivo e das mineradoras.

(iii) Não há como se realizar a gradação da relevância das cavidades em um período de tempo exíguo.[250]

De fato, como assevera Gambarini:

> [...] Apesar dos esforços de alguns pesquisadores em aumentar o conhecimento sobre a fauna subterrânea, os estudos requerem um

---

[249] GANEM, Roseli Senna. *As cavidades naturais subterrâneas e o Decreto nº 6.640/2008*. Brasília, DF. Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados, 2009. p. 14.
Disponível em: <http://bd.camara.gov.br/bd/handle/bdcamara/2522>. Acesso em: 17 jun. 2015.

[250] Conforme aponta Eleonora Trajano, no artigo intitulado "Relevância de sistemas subterrâneos: método é essencial": "A sazonalidade dos sistemas subterrâneos, frequentemente mais acentuada que no meio epígeo, é fato amplamente conhecido. Estudos biológicos abrangendo anos consecutivos frequentemente apontam para diferenças importantes entre anos. Outro fato. A cronobiologia que estuda os ritmos biológicos, já estabeleceu que, para se definir padrões cíclicos, são necessários estudos cobrindo pelo menos três vezes o período do ciclo que se pretende definir, ou seja, para a definição de padrões sazonais são necessários pelo menos três anos de estudo. Na prática, estudos ecológicos e de biodiversidade mostram que frequentemente nem sequer esses três anos são suficientes, apontando para quatro ou cinco anos como o mínimo necessário para uma compreensão consistente do funcionamento dos ecossistemas." (Relevância de sistemas subterrâneos: método é essencial. Conexão Subterrânea, Redespeleo Brasil, p. 3 - 4, 3 abr. 2009).
Os resultados efetivos de monitoramentos bioespeleológicos não são alcançados em poucos meses, de forma que o acompanhamento das comunidades e/ou populações em longo prazo é de fundamental importância para o conhecimento de sua dinâmica natural em relação às variações numéricas temporais e espaciais. Em geral, tal tempo é provavelmente longo, mas variável, de caverna para caverna. INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 110.

> tempo relativamente grande, dada a especificidade conferida às cavernas e suas condições limitantes para a existência de vida.[251]

Em relação, por exemplo, aos peixes troglomórficos, muitas espécies esperam por identificação e descrição formal, tarefa que demanda vários anos.[252]

(iv) O Decreto n. 6.640/2008 contém elevado grau de dificuldade no que tange à definição da relevância das cavidades. Se não há consenso de que seja possível classificá-las de acordo com o seu grau de relevância[253], devem todas elas, em princípio, ser consideradas de relevância máxima, pois os ecossistemas subterrâneos são únicos, singulares[254], irrepetíveis e dinâmicos[255]. Ademais, dois dos pontos mais polêmicos do decreto se referem justamente ao grau de subjetividade e às dificuldades para definir e aplicar os critérios de relevância das cavidades naturais subterrâneas.[256]

(v) Segundo o mesmo decreto, os estudos para definição do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas impactadas deverão ocorrer às expensas do responsável pelo empreendimento ou atividade (art. 5º-A, § 2º); quer

---

[251] GAMBARINI, Adriano. *Cavernas no Brasil*: beleza e humanidade, p. 237.
[252] GAMBARINI, Adriano. *Cavernas no Brasil*: beleza e humanidade, p. 266.
[253] "Não há consenso de que seja sequer possível classificar cavernas de acordo com seu grau de relevância. Apenas começamos a conhecer o patrimônio espeleológico brasileiro, além disso, muitos dos aspectos envolvidos não são quantificáveis numericamente, ou são subjetivos e mudam de acordo com a evolução da sociedade e o avanço da ciência." SOCIEDADE BRASILEIRA DE ESPELEOLOGIA. *Salve nossas cavernas*. Diga não ao Decreto 6.640/08. Disponível em: <http://www.sbe.com.br/manifesto.asp>. Acesso em: 11 nov. 2008.
[254] TRAJANO, Eleonora. Relevância de cavernas: porque estudos ambientais espeleobiológicos não funcionam. *Espeleo-Tema*. Revista Brasileira dedicada ao estudo de cavernas e carste. Campinas, SP, Sociedade Brasileira de Espeleologia, v. 21, n. 1, 2010. p. 105. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/espeleo-tema/espeleo-tema_v21_n1.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2014.
[255] "Pelos complexos caminhos que a espeleologia percorre, fica evidente a ineficácia de certas padronizações e critérios definindo as cavernas com maior ou menor grau de importância. Isso porque o estudo biológico é dinâmico assim como os processos de formação dos vazios subterrâneos. Períodos de inundação e sedimentação, secas sazonais externas alterando temperaturas internas das cavidades, movimentação dos animais em busca de alimentos e dificuldades inerentes àquele ambiente escuro são apenas algumas variáveis com que os pesquisadores têm que conviver. Dessa forma é perfeitamente plausível que novas descobertas estejam sempre prontas a ocorrer, não importa quão estudada tenha sido uma caverna. Uma nova espécie de opilião, da família dos *Gonyleptidae*, foi recentemente encontrada na Caverna de Santana, uma das mais conhecidas e visitadas do Vale do Ribeira, com centenas de explorações e mapeamentos já realizados há mais de setenta anos em praticamente toda a extensão. E, mesmo assim, o pequeno aracnídeo se manteve anônimo até agora. Isso só comprova a enorme quantidade de labirintos que os pesquisadores têm a percorrer, quer em termos físicos neste fantástico mundo subterrâneo, quer nos desconhecidos campos intelectuais da ciência espeleológica." GAMBARINI, Adriano. *Cavernas no Brasil*: beleza e humanidade, p. 270, 275.
[256] FIGUEIREDO, Luiz Afonso Vaz de; RASTEIRO, Marcelo Augusto; RODRIGUES, Pavel Carrijo. Legislação para a proteção do patrimônio espeleológico brasileiro: mudanças, conflitos e o papel da sociedade civil. *Espeleo-Tema*. Revista Brasileira dedicada ao estudo de cavernas e carste. Campinas, SP, Sociedade Brasileira de Espeleologia, v. 21, n. 1, 2010. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/espeleo-tema/espeleo-tema_v21_n1.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2014. p. 55.

dizer: cabe ao próprio empreendedor interessado na liberação de seu projeto contratar diretamente os profissionais, arcar com os custos e providenciar os estudos para fins de classificação das cavernas. Nessa previsão, percebe-se logo o conflito de interesses, uma vez que cabe ao interessado na destruição da caverna para a exploração minerária determinar se ela pode ou não ser destruída.

(vi) Houve violação do princípio da precaução[257] e do princípio *in dubio pro natura.*[258]

Ainda não existem estudos suficientemente precisos, conforme se verá adiante, para permitir a destruição de cavidades naturais subterrâneas relevantes, o que acarretaria prejuízos irreparáveis, uma vez que elas exercem função ecológica e são irrepetíveis.

Conforme ensinamento de Sarlet e Fensterseifer:

> [...] até que um domínio controlável e seguro da técnica seja assegurado no campo científico, o princípio da precaução cumpre a missão jurídica de proteger o ambiente e o ser humano contra os danos potenciais acobertados pelo uso disseminado da técnica potencialmente lesiva ao ambiente (e na maioria dos casos, também à saúde pública).[259]

Na situação de incerteza científica quanto às consequências da supressão de cavidades naturais subterrâneas, há que se contar com a respectiva proteção por parte do Estado no sentido de não autorizar a supressão daquelas relevantes, caracterizando, assim, uma atuação estatal lastreada no princípio da precaução. Este postulado se orienta pela:

> [...] lógica do *in dubio pro natura*, ou seja, diante da incerteza quanto os possíveis danos ao ambiente e à proteção ambiental, deve prevalecer e ser proibida ou retardada (até um domínio da técnica) determinada prática potencialmente degradadora dos recursos naturais.[260]

---

[257] Estrutura indispensável ao Estado de justiça ambiental. LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo*. Dano ambiental*: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Teoria e prática. 6. ed. revista, atualizada e ampliada. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2014. p. 59.

[258] Em relação ao qual a hermenêutica jurídico-ambiental é regida. Cf. BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. REsp 1198727/MG, 2ª Turma. Relator Min. Herman Benjamin. Brasília, DF. Julgamento 14.8.2012. Publicação DJe 09/05/2013. Disponível em: <http://www.stj.jus.br/SCON/jurisprudencia/doc.jsp?livre=1198727+&&b=ACOR&p=false&l=10&i=5>. Acesso em: 12 ago. 2015.

[259] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Princípios do direito ambiental*. São Paulo: Saraiva, 2014. p. 167.

[260] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Princípios do direito ambiental*, p. 168.

A atuação estatal se justifica porque as cavidades naturais subterrâneas são bens ambientais não renováveis, singulares, únicos, irrepetíveis, cumpridoras de função ecológica e da manutenção do equilíbrio ambiental e, uma vez suprimidas, não há possibilidade de se retornar ao *status quo ante.*[261]

Sobre o princípio da precaução, prelecionam Leite e Ayala:

> [...] busca verificar a *necessidade* de uma atividade de desenvolvimento e os potenciais de risco ou perigo desta. Parte-se dos pressupostos que os recursos ambientais são finitos e os desejos e a criatividade do homem infinitos, exigindo uma reflexão através da precaução, se a atividade pretendida, ou em execução, tem como escopo a manutenção dos processos ecológicos e de qualidade de vida. Os caminhos para uma efetiva implementação deste princípio passam por conflituosos dilemas que exigem respostas adequadas e atitudes decididamente mais direcionadas à proteção ambiental, como sinal de equidade ambiental com relação ao futuro.
>
> [...]
>
> O Princípio da Precaução deve ser acionado nos casos onde a atividade pode resultar em degradação irreversível, ou por longo período, do meio ambiente, assim como nos casos onde os benefícios derivados das atividades particulares são desproporcionais ao impacto negativo ao meio ambiente.[262]

No que tange à efetividade do princípio da precaução, Machado muito bem analisa:

> O princípio da precaução, para ser aplicado efetivamente, tem que suplantar a pressa, a rapidez insensata e a vontade de resultado imediato [...] O princípio da precaução não significa a prostração diante do medo, não elimina a audácia saudável, mas equivale à busca de segurança do meio ambiente, indispensável para dar continuidade à vida.[263]

O Decreto n. 6.640/2008 sequer cogitou sopesar os riscos da destruição de cavidades naturais subterrâneas relevantes com os benefícios da atividade

---

[261] Nesse sentido é o entendimento de José Rubens Morato Leite e Patrick de Araújo Ayala: "As agressões ao ambiente, uma vez consumadas, são normalmente de reparação difícil, incerta e custosa, e pressupõem uma conduta genérica *in dubio pro ambiente*. Isso significa que o ambiente prevalece sobre uma atividade de perigo ou risco e as emissões poluentes devem ser reduzidas, mesmo que não haja uma certeza da prova científica sobre liame de causalidade e os seus efeitos. [...] O meio ambiente lesado é, na maioria das vezes, impossível de ser recuperado ou recomposto, insuscetível de retorno ao *status quo ante* e, assim, há uma premente necessidade de conservação e manutenção deste.". (*Dano ambiental*: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Teoria e prática, p. 57, 214).

[262] LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo. *Dano ambiental*: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Teoria e prática, p. 59, 60.

[263] *Apud* LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo. *Dano ambiental*: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Teoria e prática, p. 59.

minerária a ser ali explorada ou os próprios riscos da supressão de cavernas relevantes.

(vii) O Decreto n. 6.640/2008 desobrigou a elaboração dos importantes documentos EIA-RIMA, que antes eram exigidos pela redação original do art. 3º do Decreto n. 99.556/1990.

(viii) O Decreto n. 6.640/2008 permite a destruição de cavidades com base em critérios não corroborados por cientistas e especialistas na área e pelo próprio Centro Nacional de Estudo, Proteção e Manejo de Cavernas (que se manifestou veementemente contra a proposta por meio da Nota Técnica n. 65/2008/Cecav), sem qualquer discussão com a sociedade.[264] Com efeito, não foram consultados os cientistas especializados nem a comunidade espeleológica brasileira e, além disso, o projeto não foi apresentado de forma aberta e participativa. Somente no mês anterior à publicação do Decreto n. 6.640/2008 é que a comunidade espeleológica tomou conhecimento do conteúdo do projeto, e não por meio de comunicação oficial governamental mas pela imprensa.[265] Também não houve diálogo com a sociedade civil.[266]

Esses pontos levantados são relevantes, em especial porque o conhecimento científico e o posicionamento das Organizações não Governamentais (ONGs) voltadas à proteção ambiental são considerados fontes complementares do direito ambiental. O conhecimento científico, a toda evidência, é importante no enfrentamento da crise ecológica porque ele está intimamente ligado ao direito ambiental, também dependente da ciência. Bem por isso, Sarlet e Fensterseifer entendem que "não se pode subestimar o papel dos cientistas nos rumos da proteção jurídica do ambiente, devendo o conhecimento científico de interesse ecológico ser considerado fonte complementar do Direito Ambiental".[267]

---

[264] MIRANDA, Marcos Paulo de Souza. Decreto 6.640/2008 Patrimônio espeleológico brasileiro sob ameaça. *Conexão Subterrânea*. Boletim Redespeleo. Brasília, Cecav, n. 73, p. 1, 3 abril 2009. (ISSN 1981-1594).

[265] FIGUEIREDO, Luiz Afonso Vaz de; RASTEIRO, Marcelo Augusto; RODRIGUES, Pavel Carrijo. Legislação para a proteção do patrimônio espeleológico brasileiro: mudanças, conflitos e o papel da sociedade civil. *Espeleo-Tema*. Revista Brasileira dedicada ao estudo de cavernas e carste. Campinas, SP, Sociedade Brasileira de Espeleologia, v. 21, n. 1, 2010. p. 57. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/espeleo-tema/espeleo-tema_v21_n1.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2014.

[266] LINO, Clayton Ferreira. *Patrimônio espeleológico brasileiro* – Legislação e políticas de Conservação, Junho de 2012.

[267] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental:* constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente, p. 368.

Sobre a importância das ONGs para o direito ambiental, os autores citados asseveram que:

> [...] muito embora a dificuldade de caracterizá-las como fonte jurídica em sentido estrito, nos parece relevante tratar as entidades ambientalistas como uma espécie de 'fonte complementar ou auxiliar' do Direito Ambiental. A nosso ver, as reivindicações e a atuação das organizações da sociedade civil em torno da proteção ambiental conferem legitimidade ao Direito Ambiental [...] Talvez como em nenhum outro ramo jurídico, há espaço relevante para a intervenção das entidades da sociedade civil organizada no processo político que condiz à elaboração legislativa, o que é particularmente visível no cenário internacional.[268]

E na avaliação de Leite e Ayala:

> [...] não há como negar, que para se discutir, impor condutas, buscar soluções e consensos que levem à proteção ambiental, é necessária a participação dos mais diversos atores: grupos de cidadãos, ONGs, cientistas, corporações industriais e muitos outros.[269]

(ix) Não há previsão de participação da comunidade na proteção das cavidades. A sociedade foi excluída de um papel participativo-democrático ativo no controle da proteção das cavidades subterrâneas, já que o Decreto n. 6.640/2008 é restrito aos empreendedores, que estão interessados somente no lucro de suas empresas à custa da eliminação das cavernas, havendo, portanto, violação do princípio da participação.[270]

Nunes assevera que: "A participação popular é um dos elementos basilares para se atingir um desenvolvimento sustentável, visto que a gestão dos recursos

---

[268] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental:* constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente, p. 369.

[269] LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo*. Dano ambiental*: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Teoria e prática, p. 47.

[270] "Qualquer país contemporâneo que esteja preocupado com a sustentabilidade econômica, social e ambiental, deve enfrentar políticas e leis retrógradas quanto à participação popular no gerenciamento e controle dos recursos minerais. A necessidade de uma legislação que envolva cada vez mais o cidadão em decisões que afetem sua qualidade de vida e, também, do meio ambiente é fundamental para abrir as caixas pretas dos órgãos públicos, que, de longa data, acostumaram-se em deliberar sozinhos em questões de interesse de todos. Essa é uma política que não pode ser mais suportada, principalmente com o respaldo constitucional do art. 225 [...] Esse entendimento sobre a participação nunca foi cogitado pelo governo brasileiro, devido à antiga consideração dos recursos minerais como bens de propriedade da União. [...] É, portanto, uma política antidemocrática, antiética, que fere a própria soberania nacional quando utiliza esses bens como moeda de compra e venda." COSTA, Beatriz Souza*. O gerenciamento econômico do minério de ferro como bem ambiental no direito constitucional brasileiro*, p. 93, 178.

ambientais deve acontecer em harmonia com as populações diretamente interessadas e ser legitimada por processos democráticos.”.[271]

> A participação popular, portanto, por imposição do próprio constituinte, deve se dar também e cada vez mais de forma direta (e não apenas representada) quando em causa e formação de vontade do Estado, especialmente - para o que aqui interessa - no que toca à sua atuação no campo ecológico, assumindo uma responsabilidade compartilhada entre Estado e Sociedade.[272]

Da doutrina de Leite e Ayala, novamente, extrai-se que:

> O Estado deve passar a incentivar a emergência de um pluralismo jurídico comunitário participativo no viés ambiental, consubstanciado em um modelo democrático, que privilegia a participação dos sujeitos sociais na regulamentação das instituições-chave da sociedade. Para se edificar e estruturar um abstrato Estado Ambiental, pressupõe-se uma democracia ambiental. A Constituição Federal é extremamente aberta, em sentido democrático ambiental, pois, conforme já visto, no seu art. 225 busca a participação de todos na defesa e preservação do meio ambiente.[273]

E arrematam os citados autores pronunciando que “[...] a participação pública reprime a tendência dos órgãos administrativos, quando ninguém mais participa do processo decisório, de favorecer as indústrias que fiscalizam”.

No plano internacional, o princípio 10 da Declaração do Rio (1992)[274] representa a norma-referência para a conformação do conteúdo inerente ao princípio da participação pública em questões envolvendo tutela ambiental.

(x) A destruição de cavernas (relevantes) não é uma medida aceitável, razoável ou proporcional para angariar recursos a fim de preservar as que restarem.[275] Ao contrário, é uma medida pouco educativa e de pouco valor

---

[271] NUNES, Paulo Henrique Faria. *Meio ambiente & mineração*: desenvolvimento sustentável. 1. ed. (ano 2006), 4ª reimpr. Curitiba: Juruá, 2011. p. 86.

[272] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Princípios do direito ambiental*, p. 115.

[273] LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo. *Dano ambiental*: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Teoria e prática, p. 47-48.

[274] “Princípio 10: A melhor maneira de tratar as questões ambientais é assegurar a participação, no nível apropriado, de todos os cidadãos interessados. No nível nacional, cada indivíduo terá acesso adequado às informações relativas ao meio ambiente de que disponham as autoridades públicas, inclusive informações acerca de materiais e atividades perigosas em suas comunidades, bem como a oportunidade de participar dos processos decisórios. Os Estados irão facilitar e estimular a conscientização e a participação popular, colocando as informações à disposição de todos. Será proporcionado o acesso efetivo a mecanismos judiciais e administrativos, inclusive no que se refere à compensação e reparação de danos.”

[275] “A destruição de cavernas não é uma medida aceitável para angariar recursos a fim de preservar as cavernas que restarem. Cabe ao Estado e à Sociedade garantir a conservação deste importante patrimônio, além disso, o governo não pode dispor de nossas cavernas como forma a conseguir recursos para cumprir suas obrigações.” SOCIEDADE BRASILEIRA DE ESPELEOLOGIA. *Salve*

ecológico, considerado o novo paradigma que orienta o Estado Socioambiental de Direito. Aqueles interessados na destruição das cavernas para fins de exploração minerária argumentam que, sem se autorizar a destruição de algumas cavernas, não haveria incentivo monetário para a sua conservação e todas seriam destruídas. Assim, visto por esse prisma, melhor seria destruir algumas cavernas para a conservação de outras tantas. Contudo, embora do ponto de vista meramente mercadológico, resultados até possam ser alcançados (evitando-se o desaparecimento de todas as cavernas), aspectos morais (os mercados não avaliam os desejos que atendem) não são levados em conta. Aqui, quadra salientar que da decisão de adotar solução como esta emergem alguns importantes questionamentos, por exemplo, que espécie de ser humano e de civilização estamos formando e criando? Será que, a pretexto de preservar e proteger a natureza, é desejável mitigar ou desprezar importantes valores (como por exemplo culturais e científicos), desvalorizar a vida, desconsiderar outros seres vivos, tratando-os como meros objetos das belezas naturais existentes e que levaram milênios para se formar, ou, pior, incentivar comportamentos que não condizem com a inteligência e a razão que o ser humano carrega, simplesmente para atender desejos de primeira hora, fúteis, perversos (conforme será visto), ou de mera acumulação de bens?

(xi) Dados da Sociedade Brasileira de Espeleologia registram que com o decreto em comento aproximadamente 70% das cavernas brasileiras correm o risco de desaparecer, o que constitui uma ameaça sem precedentes ao meio ambiente e ao patrimônio espeleológico do país.[276] Dessa forma, o que deveria ser exceção (a destruição excepcional de poucas cavernas), tornou-se regra, sendo permitida a destruição de todas as cavernas, salvo aquelas classificadas com o grau máximo de relevância.

A consequência desse *status quo*, em desfavor da conservação do patrimônio espeleológico brasileiro, aponta no sentido de que se aplicado o Decreto n. 6.640/2008 restarão poucas cavernas no Brasil, como uma espécie de museu. Sobrarão as poucas cavidades naturais denominadas “testemunho”, nome bem sugestivo, pois o Decreto n. 6.640/2008 estabelece um sistema de proteção na

---

nossas cavernas. Diga não ao Decreto 6.640/08. Disponível em: <http://www.sbe.com.br/manifesto.asp>. Acesso em: 11 nov. 2008.

[276] MIRANDA, Marcos Paulo de Souza. Decreto 6.640/2008 Patrimônio espeleológico brasileiro sob ameaça. *Conexão Subterrânea*. Boletim Redespeleo. Brasília, Cecav, n. 73, p. 1, 3 abril 2009. (ISSN 1981-1594).

ordem da concepção da natureza-museu[277], limitada a alguns santuários beneficiados de um valor meramente simbólico[278] (a exemplo do que ocorreu em Foz do Iguaçu, com as Sete Quedas)[279], o que se contrapõe à necessidade de uma gestão de redes naturais, sempre mais densas e mesmo virtualmente universais.

O fato de existirem cavidades semelhantes (cavidades-testemunho) não serve como fundamento para serem destruídas, pois os critérios a serem valorados são o científico, o ecológico[280], o da proteção da biodiversidade, da cultura, da conservação e preservação do equilíbrio ecológico, e não o critério da abundância ou escassez sem avaliação[281] ecológica adequada.

Na linha de raciocínio de Ost:

> [...] se a ideia de espécies protegidas e de espaços reservados satisfaz, sem dúvida, o imaginário dos homens, não podendo reduzir-se à banalização da natureza, ela não faz, de modo algum, justiça à lógica, global e dinâmica, do ser vivo. Os fragmentos de natureza virgem não constituirão nunca um biótipo viável, do mesmo modo que algumas espécies privilegiadas não poderão manter a biodiversidade a um nível satisfatório. De que servirá classificar uma zona úmida como reserva natural, se as poluições externas continuam a alterar o equilíbrio desse meio? E qual a utilidade de proteger esta ou aquela borboleta, se a planta hospedeira da espécie acaba por desaparecer?[282]

(xii) O Decreto n. 6.640/2008 somente levou em conta fatores puramente econômicos e de mercado, em detrimento dos valores ecológicos[283] e sociais, sendo

---

[277] "Somente os espíritos mais inquietos se preocuparão com um mundo onde, para sobreviver – como, nas suas próprias terras, os índios confinados às suas reservas –, os animais selvagens são, a partir de agora, constrangidos a aceitar o mercado que lhes impõe a indústria da falsificação: a sobrevivência pelo preço da colaboração, o sustento pelo preço da docilidade". OST, François. *A natureza à margem da lei*: a ecologia à prova do direito, p. 29.

[278] François Ost informa que uma etapa da evolução da proteção ambiental "é a da protecção de espaços santuário ou de espécies relíquia, no quadro de uma natureza – ou mais precisamente de parcelas da natureza – considerada como museu a conservar no estado natural". (*A natureza à margem da lei*: a ecologia à prova do direito, p. 112).

[279] "As delícias da vida urbana começaram a ocupar as mentes da maioria, apressando seu afastamento da natureza. Agora, no século XXI, o mundo humano da cidade é hegemônico e a região rural está meramente lá como um dos seus serviços, para ser usada como seu sistema de suporte de vida: um lugar para as fazendas de agronegócios, as centrais de tratamento de esgotos, os reservatórios e, agora, como um território amplo de energia alternativa para manter a cidade iluminada da maneira perfeitamente verde. O que sobrou da zona rural está se tornando rapidamente um conjunto de parques temáticos com fácil acesso às autoestradas." LOVELOCK, James. *Gaia*: alerta final. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2010. p. 211.

[280] ABAIDE, Jalusa Prestes. *Fósseis*: riqueza do subsolo ou bem ambiental? p. 300, nota de rodapé 572.

[281] ABAIDE, Jalusa Prestes. *Fósseis*: riqueza do subsolo ou bem ambiental? p. 300-301.

[282] OST, François. *A natureza à margem da lei*: a ecologia à prova do direito, p. 113.

[283] Reflexões à valoração econômica do meio ambiente: "Soderbaum critica a visão econômica neoclássica, que trata as questões ambientais do ponto de vista das externalidades, do nível ótimo de poluição, do preço-sombra, da disposição a pagar e de outros elementos da análise custo-benefício,

relegados o “macrobem” e o “microbem” ambientais, em afronta ao princípio do desenvolvimento sustentável[284] e do princípio da solidariedade intergeracional, conforme será visto adiante[285].

Assim, o Decreto n. 6.640/2008 é incompatível com o conceito de “desenvolvimento sustentável” do Relatório Brundtland (Nosso Futuro Comum) de

---

cuja ênfase é no mercado e nos preços. Para este estudioso, essa visão é extremamente simplista, pois deveria incorporar outros fatores como a questão das instituições, da multidisciplinaridade, etc. E aduz que o estudo do meio ambiente tem de levar em consideração o seguinte:

- os problemas são multidimensionais e multidisciplinares, em vez de ter somente uma dimensão ou se limitarem a uma única área de pesquisa;
- inclui bens e serviços monetários e não monetários;
- qualquer deterioração de recursos não monetários, como o bem-estar humano, as relações sociais, ecossistemas etc., leva, regra geral, a danos irreversíveis ou de difícil reversão, como por exemplo, a extinção de uma espécie;
- os recursos não monetários são frequentemente únicos ou raros;
- os problemas são multissetoriais, não abrangem apenas um setor da economia;
- estas questões não envolvem somente os atores diretamente relacionados às transações de mercado, mas também, para identificar os atores envolvidos, é preciso definir outros aspectos como por exemplo, identificar quem são os sujeitos dos direitos de propriedade;
- os problemas ambientais normalmente abrangem uma grande área territorial, que extrapola fronteiras de municípios, estados ou até mesmo países;
- uma grande parte dos problemas envolve incertezas e riscos;
- as discussões sobre questões ambientais englobam conflitos de interesses e ideologias na sociedade.”. Soderbaum, 1987 *apud* VARELA, Carmen Augusta. *Meio ambiente & economia.* São Paulo: Ed. Senac São Paulo, 2012. p. 107-108.

“Segundo o jornal *The Economist* (1998), a valoração econômica do meio ambiente envolve sérios problemas, porque alguns recursos naturais, como o ouro, têm valor de mercado, mas outros não, por exemplo, uma paisagem. Além disso, os métodos de valoração dos benefícios de controle de degradação do meio ambiente são controvertidos. A ONU sugere que sejam contabilizados os custos de recuperação dos danos, mas alguns tipos de prejuízos, como os relacionados à extinção de uma espécie, não tem como ser valorados. Para os economistas, o que importa é o valor marginal, o custo ou benefício de uma unidade a mais. Mas esse tipo de valoração cria um problema: fica claro que o valor da destruição de uma espécie, por exemplo, de besouros, é alto. No entanto qual será o valor da destruição de algumas centenas de percevejos? A valoração também envolve outros problemas técnicos: a mesma quantidade de poluição pode ter efeitos diferentes em locais diferentes. Por exemplo, a emissão da mesma quantidade de monóxido de carbono terá efeitos distintos em uma grande cidade e em uma zona rural, pois a quantidade de pessoas afetas irá diferir, assim como a capacidade de dispersão dessas substâncias.

Stirling (1993, p. 97) afirma que: A complexidade dos fenômenos ambientais não pode ser expressa por meio de um índice numérico único, nem as diferentes perspectivas disponíveis entre analistas, formuladores de políticas e público em geral podem ser conciliadas em uma única estrutura de preferências. A adoção da simples avaliação monetária pode terminar por remover aspectos-chave da tomada de decisões sobre questões ambientais da esfera do debate público e colocá-las nas mãos de uma pequena comunidade de tecnocratas. Para Portney (1989), não existem dúvidas de que a análise custo-benefício auxilia a tomada de decisões, mas o autor admite que existem efeitos que não têm como ser valorados. Segundo ele, fatores como considerações políticas, preocupações éticas etc., são de difícil introdução em uma análise custo-benefício, mas têm de ser levados em consideração na elaboração de políticas ambientais.

Ekins *et al*. (1992) aconselha que a análise custo-benefício seja apenas usada como um guia auxiliar na tomada de decisões, e não como análise principal, já que a valoração de bens e serviços ambientais envolve incertezas nos aspectos econômicos e técnicos, devido à complexidade relacionada aos problemas do meio ambiente.” VARELA, Carmen Augusta. *Meio ambiente & economia*, p. 109-111.

[284] O qual se fundamenta no desenvolvimento econômico e social, com a proteção do meio ambiente.

[285] Parte 3, 1.4.

1987, pois ao permitir a supressão de quase todas as cavidades (somente as consideradas de relevância máxima não podem ser suprimidas) subtrai das futuras gerações o acesso e a disponibilização desse rico ecossistema, restringindo-lhes opções de vida e de autodeterminação das decisões ambientais[286], sem falar na transferência da responsabilidade de resolver os problemas decorrentes do desequilíbrio que as supressões das cavidades acarretarão para as próximas gerações.

(xiii) Trata-se de decreto autônomo porque não regulamenta lei anteriormente existente. Além disso, fere o art. 84, inc. IV, da Constituição Federal: não é possível inovação da ordem jurídica por meio de decreto. O decreto em comento criou direitos e obrigações não previstos na ordem jurídica. Apenas lei pode instituir direitos e obrigações, do contrário há violação ao "princípio da legalidade". Se se trata de decreto que "dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional", deveria existir uma lei que dispusesse sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional, em relação a qual o decreto visasse a regulamentar, mas tal lei não existe, tema este que será aprofundado no capítulo seguinte, seção 3.3.1.

Ao contrário do que consta em sua ementa ("dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional"), o decreto *sub examine* constitui norma que estabelece as condições para o "direito de destruição das cavidades" para fins de exploração econômica e não de sua proteção, em especial ao estabelecer critérios equivocados, sem lei que permita a supressão, valendo destacar que, tratando-se de bem difuso de uso comum do povo, o patrimônio espeleológico é um direito difuso de titularidade coletiva.

O Decreto n. 6.640/2008 conferiu ao empreendedor direito de destruir bem difuso pertencente à coletividade, sem lei anterior, o que fere, reitera-se, o princípio

---

[286] "A legislação humana é necessariamente inspirada por motivos egoístas e a curto prazo? Com efeito, isso verifica-se muito frequentemente [...] A ideia é, com efeito, que, na ignorância das necessidades e das condições de vida reais destas gerações futuras, impõe-se preservar os meios naturais ao seu melhor nível (tanto do ponto de vista qualitativo como quantitativo), a fim de manter abertas o maior número de opções possível. Protecção da ecosfera e preocupação pelas gerações futuras estão dialecticamente ligadas [...] legar às gerações futuras um planeta viável; quer-se dizer, um mundo que seja não apenas condição de sobrevivência mas também garantia de uma vida sensata. Não há qualquer moralismo nesta responsabilidade, mas antes, a inscrição, que define a humanidade numa cadeia de transmissão que me faz credor dos meus antecessores ao mesmo tempo que devedor dos meus descendentes." OST, François. *A natureza à margem da lei*: a ecologia à prova do direito, p. 215-216, 275.

da legalidade. Trata-se, assim, da única norma expedida para proteger e preservar um patrimônio ambiental, mas que autoriza a sua destruição generalizada.

(xiv) Há mácula em relação ao "princípio da legalidade" relativo aos bens públicos, pois cabe à Administração Pública:

> [...] geri-los, conservá-los e por eles velar em prol da coletividade, esta sim, a verdadeira titular dos direitos e interesses públicos [...] A administração não tem a livre disposição dos bens e interesses públicos porque atua em nome de terceiros. Por essa razão é que os bens públicos só podem ser alienados na forma em que a lei dispuser.[287]

O Decreto n. 6.640/2008 permite a destruição de cavidades de baixa relevância sem compensação patrimonial ou ambiental. Quanto à destruição de cavernas de alta e média relevância de valor ecológico, sequer há lei que autorize tal prática.

(xv) Não há indícios de que as cavernas estejam dificultando o desenvolvimento de qualquer setor da economia brasileira.[288]

(xvi) O Decreto é incompatível com o ordenamento jurídico, pois o patrimônio espeleológico é um dos poucos recursos naturais expressamente mencionados para fins de proteção legal, inclusive constitucional (art. 20, inc. X), dentro e fora de unidades de conservação.

A Constituição Federal, é bom lembrar, não classificou as cavidades naturais subterrâneas como bens da União para serem destruídas, mas sim para serem preservadas e defendidas. O Decreto n. 6.640/2008, nesse particular, contraria o amplo dever do Poder Público de defender, proteger e preservar o meio ambiente para as presentes e as futuras gerações (art. 225, caput, da CF)[289], pois legitima a destruição de considerável acervo espeleológico.

---

[287] CARVALHO FILHO, José dos Santos. *Manual de direito administrativo*. 18. ed. rev. ampl. e atual. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2007. p. 17.

[288] PINHEIRO, Luis Cláudio. Projeto susta decreto de permite exploração de áreas com cavernas. *Agência Câmara de Notícias*. Brasília, DF. 19/01/2009. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/noticias/ADMINISTRACAO-PUBLICA/130443-PROJETO-SUSTA-DECRETO-QUE-PERMITE-EXPLORACAO-DE-AREAS-COM-CAVERNAS.html>. Acesso em: 15 out. 2014.
"Não há nenhum indício de que as cavernas estejam dificultando o desenvolvimento de qualquer setor da economia brasileira. O setor mineral tem aumentado sua produção a cada ano e o setor energético já dispõe com alternativas mais econômicas e eficientes de aumentar a oferta de energia sem a construção de novas barragens." SOCIEDADE BRASILEIRA DE ESPELEOLOGIA. *Salve nossas cavernas*. Diga não ao Decreto 6.640/08. Disponível em: <http://www.sbe.com.br/manifesto.asp>. Acesso em: 11 nov. 2008.

[289] "No tocante ao modelo contemporâneo de Estado de Direito, é possível aderir à ideia da superação do modelo do Estado Social (que, por sua vez, já havia superado o Estado Liberal) - pelo

(xvii) Em relação à fauna, à flora e à biodiversidade presentes nas cavidades naturais subterrâneas, o Decreto n. 6.640/2008 fere os incisos I, III, IV, VII e § 3º do art. 225 (preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas e proteger a fauna e a flora, vedadas as práticas que coloquem em risco sua função ecológica ou provoquem a extinção de espécies) e os incisos III, IV, VI e VII do art. 23, ambos da Constituição Federal. Também está em desconformidade com a Lei n. 6.938/1981 (incisos VI e VII do art. 4º) e contraria o Decreto Federal n. 4.339/2001, que institui princípios e diretrizes da Política Nacional da Biodiversidade, responsável por internalizar em nossa ordem jurídico-normativa a Convenção Internacional sobre Diversidade Biológica[290], a qual

---

menos na forma assumida após a Segunda Grande Guerra - por um modelo de Estado Socioambiental, também designado por alguns de Pós-Social, que, em verdade, não abandona as conquistas dos demais modelos de Estado de Direito em termos de salvaguarda da dignidade humana, mas apenas agrega a elas uma dimensão ecológica, comprometendo-se com a estabilização e prevenção do quadro de risco e degradação ecológica [...] O Estado Socioambiental de Direito, nesse novo cenário constitucional, tem por missão e dever constitucional atender ao comando normativo emanado do art. 225 da CF88, considerando, inclusive, o extenso rol exemplificativo de deveres de proteção ambiental elencado no seu §1º, sob pena de, não o fazendo, tanto sob a ótica da sua ação quanto da sua omissão, incorrer em práticas inconstitucionais ou antijurídicas autorizadoras da sua responsabilização por danos causados a terceiros, além do dano causado ao meio ambiente em si [...] A partir de tal entendimento, a não atuação (quando lhe é imposto juridicamente agir) ou a atuação insuficiente (de modo a não proteger o direito fundamental de modo adequado e suficiente), no tocante a medidas legislativas e administrativas voltadas ao combate às causas geradoras da degradação do ambiente, pode ensejar, em alguns casos, até mesmo a intervenção e o controle judicial, inclusive no tocante às políticas públicas levadas a cabo pelos entes federativos em matéria socioambiental [...] Há a necessidade de transcender de um pacto social para um pacto socioambiental, em vista de contemplar o novo papel que o Estado e a sociedade desempenham no âmbito do Estado Socioambiental de Direito." SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental*: constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente, p. 53-55.

[290] "A convenção sobre a Diversidade Biológica (1992) destaca, no início do seu preâmbulo, o reconhecimento do 'valor intrínseco da diversidade biológica e dos valores ecológico, genético, social, econômico, cientifico, educacional, cultural, recreativo e estético da diversidade biológica e de seus componentes'. Mais especificamente sobre a questão dos animais não humanos, a Declaração Universal dos Direitos dos Animais da UNESCO (1978) prevê o direito dos animais de existirem em um ambiente biologicamente equilibrado (art. 1º), bem como que todos os animais têm direito de ser respeitados (art. 2º). A ideia de respeito está diretamente vinculada ao reconhecimento de um valor intrínseco a determinada manifestação existencial, como ocorrido em relação aos seres humanos ao longo da nossa evolução cultural precedente, como, de resto, já destacado. O art. 4º estabelece o direito dos animais silvestres de viverem livres no seu meio natural, sendo inadmissível qualquer uso de animais selvagens que não tenha uma razão vital ou existencial para o ser humano (questões meramente patrimoniais não poderiam fundamentar tais medidas). O art. 5º destaca o direito ao bem-estar dos animais dependentes do ser humano (doméstico ou domesticados), fazendo referência, inclusive ao respeito à sua dignidade. Não obstante a ausência de força jurídica da Declaração Universal dos Direitos dos Animais, a discussão moral nela consubstanciada teve ressonância no âmbito de vários ordenamentos jurídicos nacionais, que ao longo, principalmente, das últimas décadas, tem pautado a questão da proteção dos animais das discussões filosóficas, políticas e jurídicas.

O idealizador do 'movimento' suíço de reforma constitucional, Peter Saladin, sustenta um novo perfil constitucional para o tratamento da questão ambiental baseado em três princípios éticos: a) princípio da solidariedade (justiça intrageracional); b) princípio do respeito humano pelo ambiente não humano

considera que a biodiversidade possui valor intrínseco e, portanto, é merecedora de proteção autônoma e não meramente instrumental.[291]

O Decreto n. 6.640/2008, pode-se afirmar, mudou o papel do Poder Público, de protetor da vida para legitimador sua destruição.[292] Tal aspecto é fundamental,

---

(justiça interespécies); c) princípio da responsabilidade para com as futuras gerações (justiça intergeracional). Tal ideia traduz uma concepção de justiça ecológica, enfatizando o respeito e os deveres que o ser humano deve observar quando da sua interação com o meio natural e as formas de vida não humanas." SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental*: constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente, p. 76-79.

[291] "[...] especialmente em relação aos animais não humanos, deve-se reformular o conceito de dignidade, objetivando o reconhecimento de um fim em si mesmo, ou seja, de um valor intrínseco conferido aos seres sensitivos não humanos, que passam a ter reconhecido o seu status moral e dividir com o seu humano a mesma comunidade moral, conforme proposto pela Deep Ecology de Arne Naess destacada na epígrafe. Tais considerações implicam o reconhecimento de deveres jurídicos a cargo dos seres humanos, tendo como beneficiários os animais não humanos e a vida em geral. Em outras palavras, pode-se falar também de limitações aos direitos fundamentais (dos seres humanos) com base no reconhecimento de interesses (jurídico-constitucionais) não humanos - se não direitos! - legitimados constitucionalmente, como é facilmente identificado na tutela dispensada à fauna e à flora através da vedação constitucional de 'práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade' (art. 225, § 1º, VII)." SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental*: constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente, p. 53.

[292] "Desde logo, verifica-se que é certamente possível questionar o excessivo antropocentrismo que informa tanto o pensamento kantiano quanto a tradição filosófica ocidental de modo geral, especialmente confrontando-a com os novos valores ecológicos que alimentam as relações sociais contemporâneas e que reclamam uma nova concepção ética, ou, talvez seja mais correto, a redescoberta de uma ética de respeito à vida que já era sustentada por alguns. Assim, para ficarmos num exemplo, importa ter presente que a vedação de qualquer prática de 'objetificação' ou 'coisificação' (ou seja, tratamento como simples 'meio') não deve, em princípio, ser limitada apenas à vida humana, mas ter o seu espectro ampliado para contemplar também outras formas de vida. A fim de ampliar a concepção kantiana para além do ser humano, pretende-se, no presente trabalho, aderir aos que levantam o questionamento acerca da possibilidade de reconhecimento de um fim em si mesmo inerente a outras formas de vida (ou à vida de um modo geral, seja humana, seja não humana), atribuindo-lhes um valor próprio e não meramente instrumental, ou seja, uma dignidade que igualmente implica um conjunto de deveres para o Homem [...] Todas as concepções (e a de Kant é provavelmente apenas a mais influente!) que sustentam ser a dignidade atributo exclusivo da pessoa humana, pelo menos em princípio, encontram-se sujeitas à crítica de um excessivo antropocentrismo, notadamente naquilo em que sustentam que a pessoa humana, função de sua racionalidade, ocupa lugar superior e privilegiado em relação aos demais seres vivos. De acordo com Kant, conforme anunciado na citação precedente de sua obra, todo o universo 'não humano' estaria enquadrado no conceito de coisas e, portanto, não de pessoas, tendo apenas um valor relativo, na medida em que se prestariam - em maior ou menor grau - como 'meio' para satisfação de vontade humana. No entanto, de acordo com o entendimento a ser desenvolvido neste ensaio, para além de tal 'compreensão especista', sempre haverá como sustentar a dignidade da própria vida de um modo geral, ainda mais numa época em que o reconhecimento da proteção do ambiente como valor ético-jurídico fundamental indica que não mais está em causa apenas a vida humana, mas a preservação de todos os recursos naturais, incluindo todas as formas de vida existentes no planeta, ainda que se possa argumentar que tal proteção da vida em geral constitua, em última análise, exigência da vida humana e acima de tudo, da vida humana com dignidade.

Direcionando fortes críticas ao tratamento dispensado aos animais pela filosofia kantiana, que os destituía de qualquer valor intrínseco e colocava os deveres dos seres humanos para com os animais apenas como um dever indireto para com a própria humanidade (justamente a perspectiva antropocêntrica ora questionada), Nussbaum alerta para o fato de que o reconhecimento da dignidade de determinadas existências não humanas implica uma questão básica de justiça, já que, na esteira do que foi afirmado por Aristóteles, há algo de admirável ou respeitável (wonderful; wonder-inspiring) em todas as formas complexas de vida animal. A autora, de outra parte, rejeita a

uma vez que os danos à biodiversidade são irreversíveis, resultando em desequilíbrio ecológico e, em seus últimos estágios, na extinção de espécies, comunidades e ecossistemas.[293]

Considerando que algumas medidas de proteção não dizem respeito aos seres humanos, mas sim à preservação da vida de outros seres, Sarlet e Fensterseifer entendem que há o reconhecimento de um valor intrínseco a eles inerentes e, por conseguinte, "a ordem constitucional está a reconhecer a vida do animal não humano e a Natureza em geral como um fim em si mesmo, de modo a superar ou ao menos relativizar o antropocentrismo kantiano".[294]

Ost, sobre o patrimônio biodiverso da humanidade, disserta:

> A globalização da proteção da natureza iria conhecer ainda um novo desenvolvimento, com a tomada de consciência do valor intrínseco do patrimônio genético e da biodiversidade. Para além da proteção das espécies ameaçadas de extinção ou dos meios comprometidos, é, a partir de agora, a ideia abstracta e global das potencialidades evolutivas da natureza que é tomada em conta, e instituída como

---

ideia de compaixão e humanidade no tratamento dos animais não humanos, defendendo uma ideia de justiça que transcenda tal perspectiva para reconhecer o valor intrínseco e a dignidade de animais não humanos. A ideia de dever moral de um tratamento não cruel dos animais deve buscar o seu fundamento não mais na dignidade humana ou na compaixão humana, mas sim na própria dignidade inerente às existências dos animais não humanos. Tal reflexão, na nossa compreensão, pode ser ampliada para a vida em termos gerais, não se limitando à esfera animal [...] De fato, o dilema existencial com que se defronta a humanidade hoje, revela a fragilidade (para não dizer falácia) da separação cartesiana entre ser humano e Natureza. Em tempos de gripe aviária, 'vacas loucas', poluição química, aquecimento global e outras questões que desnudam o vínculo existencial elementar existente entre o ser humano e as bases naturais da vida, revela-se como insustentável pensar o humano sem relacioná-lo diretamente com o seu espaço ambiental e toda a cadeia de vida que fundamenta a sua existência. Em vista disso, com a fragilização das bases naturais que lhe dão suporte, também a vida humana é colocada em situação de vulnerabilidade. Nesse contexto, assim como se fala em dignidade da pessoa humana, atribuindo-se valor intrínseco à vida humana, também parece possível conceber a dignidade da vida em geral, conferindo-se à Natureza ou às bases naturais da vida um valor intrínseco. Nessa perspectiva, o filósofo alemão Hans Jonas, em sua obra *O Princípio da Vida*, à luz de uma biologia filosófica, busca reformular a compreensão ética moderna da relação entre ser humano e Natureza, em vista de afirmar que há algo de transcendente e espiritual já na própria base da vida (e não apenas etapa evolutiva onde se encontra o ser humano), havendo, portanto, um valor intrínseco a ser reconhecido à própria existência orgânica como tal." SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental*: constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente, p. 74-77.

[293] Stephen Emmot relata que: "Em 2008, um grupo de economistas e cientistas, altamente respeitados e liderados por Pavan Sukhdev, na época economista sênior do Deutsche Bank, realizou uma análise econômica sólida sobre o valor da biodiversidade. A conclusão? O custo das atividades das três mil maiores empresas do mundo em perdas ou danos à natureza e ao meio ambiente em termos de ecossistemas florestais que perdemos a cada ano é estimado entre 1,3 e 3,1 trilhões de dólares por ano. E só faz aumentar. Esses custos são 'externalidades' - como as que mencionei antes ao falar sobre o preço de um carro: o preço das atividades empresariais para a sociedade que não está sendo pago atualmente. O custo dos danos ambientais das mudanças climáticas, da poluição e da perda de ecossistemas. Custos que terão que ser pagos no futuro, pelos seus filhos e netos (*10 bilhões*, p. 180).

[294] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental*: constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente, p. 89-90.

> valor a salvaguardar. A convenção assinada no Rio, a 5 de junho de 1992, proclama a este respeito que a conservação da biodiversidade é uma 'preocupação comum da humanidade', pela qual os Estados são responsáveis'.[295]

Emmot também lembra que:

> A diversidade biológica não é apenas uma 'coisa boa de se ter', pois é ela que, apesar de a estarmos rapidamente destruindo, produz e fornece muitas funções vitais do planeta, como os vários 'serviços ecossistêmicos', ou seja, as coisas que a natureza oferece 'de graça', como a nossa água, a nossa comida e o nosso clima.[296]

E conclui o pensamento: "A perda da biodiversidade nas proporções atuais significará, inevitavelmente, a perda da função ecossistêmica, e essa perda acarretará a perda dos serviços ecossistêmicos vitais", representando "uma ameaça muito real à nossa sobrevivência".[297]

Leite e Ayala elencam alguns valores, parâmetros e critérios que devem guiar a conduta antropocêntrica em relação ao meio ambiente: (1) o ser humano pertence a um todo maior, que é complexo, articulado e interdependente; (2) a natureza é finita e pode ser degradada pela utilização perdulária de seus recursos naturais; (3) o ser humano não domina a natureza, mas tem de buscar caminhos para uma convivência pacífica entre ela e sua produção, sob pena de extermínio da espécie humana; e (4) a luta pela convivência harmônica com o meio ambiente não é somente responsabilidade de alguns grupos "preservacionistas", mas missão política, ética e jurídica de todos os indivíduos que tenham consciência da destruição que o ser humano está realizando, em nome da produtividade e do progresso.[298] Os autores ainda anotam que a "responsabilidade pela integridade da natureza é condição para assegurar o futuro do homem".

> A perspectiva antropocêntrica alargada propõe não uma restritiva visão de que o homem tutela o meio ambiente única e exclusivamente para proteger a capacidade de aproveitamento deste, considerando precipuamente satisfazer as necessidades individuais dos consumidores, em uma definição economicocêntrica. Com efeito, essa proposta visa, de maneira adversa, a abranger também a tutela do meio ambiente, independentemente da sua

[295] OST, François. *A natureza à margem da lei*: a ecologia à prova do direito, p. 113-114.
[296] EMMOT, Stephen. *10 bilhões*, p. 60.
[297] EMMOT, Stephen. *10 bilhões*, p. 61.
[298] LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo. *Dano ambiental*: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Teoria e prática, p. 80.

> utilidade direta, e busca a preservação da capacidade funcional do patrimônio natural, com ideais éticos de colaboração e interação.[299]

No plano internacional, o Princípio 4 da Declaração de Estocolmo de 1972 não foi respeitado.

> O homem tem a responsabilidade especial de preservar e administrar judiciosamente o patrimônio da flora e da fauna silvestres e seu habitat, que se encontram atualmente em grave perigo, devido a uma combinação de fatores adversos. Consequentemente, ao planificar o desenvolvimento econômico, deve-se atribuir importância à conservação da natureza, incluídas a flora e a fauna silvestres.[300]

(xviii) Houve violação do princípio da vedação de retrocesso.[301]

(xix) O Decreto n. 6.640/2008 dá continuidade ao ultrapassado e esgotado paradigma comprovadamente insustentável do "berço ao túmulo[302]" / "extração-produção-distribuição-consumo-descarte"[303], permitindo, assim, que o país caminhe na contramão da ecologia industrial na medida em que desconsidera os limites do planeta, notadamente ao não observar os 3Rs da sustentabilidade, redução, reuso e reciclagem, sem verificar a viabilidade ou necessidade da retirada do minério. Também não se ocupa da regulamentar a racionalização do sistema produtivo sustentável, capaz de manter e equilibrar o meio ambiente; ao contrário, o decreto autoriza a retirada de minérios, mesmo sem necessidade ou viabilidade e sem se preocupar com o descarte de bilhões de toneladas de lixo após o uso dos produtos pelos consumidores, que, em nome da racionalidade e da razoabilidade, poderiam sequer existir, ou ser reutilizados ou reciclados.[304]

---

[299] LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo*. Dano ambiental*: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Teoria e prática, p. 83.

[300] ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano – 1972*. Disponível em: <http://onu.org.br/rio20/img/2012/01/estocolmo1972.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2015.

[301] Este tema será abordado no Capítulo 3, seção 3.3.5.

[302] GOLEMAN, Daniel. *Inteligência ecológica*: o impacto do que o consumismo e as mudanças que podem melhorar o planeta. Tradução Ana Beatriz Rodrigues. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. p. 15.

[303] LEONARD, Annie. *A história das coisas*: da natureza ao lixo, o que acontece com tudo que consumimos.

[304] "O primeiro princípio do projeto ecológico é que 'os resíduos são alimentos'. Hoje em dia, um dos fatos que mais opõem a economia à ecologia é que os ecossistemas da natureza são cíclicos, ao passo que nossos sistemas industriais são lineares. Na natureza, a matéria circula continuamente, e por isso o saldo total de resíduos gerados pelos ecossistemas naturais é zero. As empresas humanas, por outro lado, usam recursos naturais, transformam-nos em produtos e resíduos e vendem esses produtos aos consumidores, que jogam fora mais resíduos depois de usar os produtos.

O princípio de que 'os resíduos são alimentos' significa que todos os produtos e materiais fabricados pela indústria, bem como os subprodutos gerados no processo de manufatura, devem, em algum momento, servir para nutrir alguma outra coisa. Uma empresa sustentável estaria inserida numa

Com o mesmo entendimento, Giacomini Filho, citando Brown, defende que "é preciso implantar um sistema econômico que saia do modelo linear berço-túmulo (extrativismo e descarte) para o circular berço-berço (baseado no reaproveitamento).[305]

Para se ter uma ideia da irracionalidade do modelo atual, 130 milhões de computadores são vendidos no mundo. A fabricação de uma unidade exige a utilização de pelo menos dez vezes o seu peso em produtos químicos e combustíveis fósseis. Estima-se que apenas 10% dos computadores e de seus componentes passam por algum processo de reciclagem.[306] Somente nos Estados

---

'ecologia das empresas', na qual os subprodutos de uma empresa seriam os recursos de outra. Num tal sistema industrial sustentável, a produção total de uma empresa - seus produtos e resíduos - seria considerada como um conjunto de recursos que circulam dentro do sistema.
Para termos uma ideia do quanto essa estratégia é radical, precisamos saber que as empresas atuais simplesmente jogam fora a imensa maior parte dos recursos que extraem da natureza. Quando extraímos celulose da madeira para fazer papel, por exemplo, derrubamos florestas inteiras, mas só usamos de 20 a 25 por cento das árvores, descartando os 75 a 80 por cento restantes. As cervejarias só usam 8 por cento dos nutrientes da cevada ou do arroz para a fermentação; o óleo de babaçu só corresponde a 4 por cento da biomassa da palmeira de babaçu; e os grãos de café não somam mais do que 3,7 por cento do pé de café.
O ponto de partida de Pauli foi o reconhecimento de que os resíduos orgânicos jogados fora ou queimados por uma indústria contêm uma abundância de recursos preciosos para outras indústrias. A ZERI ajuda as indústrias a se organizar em agrupamentos ecológicos, de modo que os resíduos ou subprodutos de uma possam ser vendidos como recursos para outra, para o benefício de ambas.
O princípio de emissão zero implica também, em última análise, um consumo material zero. À semelhança dos ecossistemas da natureza, uma comunidade humana sustentável usaria a energia que vem do Sol, mas não consumiria nenhum bem material sem depois reciclá-lo. Em outras palavras, não usaria nenhum material 'novo'. Além disso, a emissão zero significa poluição zero. Os agrupamentos ecológicos da ZERI são projetados para funcionar num ambiente livre de poluição e resíduos tóxicos. Assim, 'os resíduos são alimentos', o primeiro princípio do projeto ecológico. Já aponta o caminho da solução definitiva de alguns dos nossos mais prementes problemas ecológicos.
Do ponto de vista econômico, o conceito da ZERI equivale a um grande aumento da produtividade dos recursos. Segundo a teoria econômica clássica, a produtividade resulta da combinação eficaz de três fontes da riqueza: recursos naturais, capital e trabalho. Na economia atual, os economistas e líderes empresariais concentram-se principalmente no capital e no trabalho para aumentar a produtividade, criando economicamente em escala com desastrosas consequências sociais e ambientais. O conceito ZERI implica numa mudança da produtividade do trabalho para a produtividade dos recursos, uma vez que os resíduos são transformados em novos recursos. O agrupamento ecológico aumenta extraordinariamente a produtividade e melhora a qualidade dos produtos, ao mesmo tempo em que gera empregos e diminui a poluição." CAPRA, Fritjot. *As conexões ocultas.* Ciência para uma vida sustentável. São Paulo: Cultrix, 2005. p. 243.
"Nos agrupamentos típicos da ZERI, as tecnologias são locais e em pequena escala. Em geral, os locais de produção são próximos aos de consumo, o que elimina ou reduz radicalmente os custos de transporte. Nenhuma das unidades de produção procura aumentar ao máximo a sua produção, pois isso provocaria um desequilíbrio no sistema. Ao contrário, a meta é a de otimizar os processos de produção de cada um dos componentes, elevando ao máximo a produtividade e a sustentabilidade ecológica do todo." CAPRA, Fritjot. *As conexões ocultas.* Ciência para uma vida sustentável, p. 245.
[305] GIACOMINI FILHO, Gino. *Meio ambiente & consumismo,* p. 136.
[306] GIACOMINI FILHO, Gino. *Meio ambiente & consumismo*, p. 135.

Unidos, a cada mês é descartado alumínio suficiente para recompor a frota aérea comercial norte-americana.[307]

(xx) O Decreto n. 6.640/2008 está em descompasso com o Princípio 5 da Declaração de Estocolmo de 1972[308], que assim preceitua: "Os recursos não renováveis da Terra devem empregar-se de forma que se evite o perigo de seu futuro esgotamento e se assegure que toda a humanidade compartilhe dos benefícios de sua utilização". O mesmo ocorre em relação aos Princípios 3 e 6[309] e ao Princípio 1 da Carta Mundial da Natureza da ONU: "A Natureza deve ser respeitada e seus processos essenciais não devem ser prejudicados".[310]

A exploração em área de cavidades naturais subterrâneas até que se esgote o minério é abarcada pelo Decreto n. 6.640/2008, não havendo previsão de compartilhamento dos benefícios de sua utilização e não observa a necessidade de respeito aos processos essenciais das cavernas e sua capacidade de produzir recursos vitais renováveis.

(xxi) O diploma também não levou em consideração as variações e as mudanças dos valores científicos, culturais e socioambientais; quer dizer: aspectos que hoje são considerados de reduzida relevância podem ser reputados importantes por outro grupo ou, futuramente, pelas próximas gerações. O estabelecimento de critérios de valoração de um bem ambiental, se por um lado obriga uma postura objetiva e imparcial, por outro não deixa de ser polêmico, pois se baseia em valores reconhecidos pela cultura atualmente predominante na sociedade. A humanidade, bem sabemos, vive em constante mutação e os valores cultuados hoje provavelmente não serão os mesmos das gerações futuras.[311,312]

---

[307] GIACOMINI FILHO, Gino. *Meio ambiente & consumismo*, 2008, p. 189.

[308] ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano – 1972*. Disponível em: <http://onu.org.br/rio20/img/2012/01/estocolmo1972.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2015.

[309] "Princípio 3. Deve-se manter, e sempre que possível, restaurar ou melhorar a capacidade da terra em produzir recursos vitais renováveis."
"Princípio 6. Deve-se pôr fim à descarga de substâncias tóxicas ou de outros materiais que liberam calor, em quantidades ou concentrações tais que o meio ambiente não possa neutralizá-los, para que não se causem danos graves e irreparáveis aos ecossistemas. Deve-se apoiar a justa luta dos povos de todos os países contra a poluição." ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano – 1972*. Disponível em: <http://onu.org.br/rio20/img/2012/01/estocolmo1972.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2015.

[310] ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Carta Mundial para a Natureza*. 1982. Disponível em: <http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/agenda21/Carta_Mundial_para_Natureza.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2015.

[311] AULER, Augusto. *Espeleologia*: noções básicas, p. 94.

[312] Mudança que já está acontecendo, em relação ao transporte urbano, na Europa, onde as pessoas compram mais bicicletas do que carros; consequentemente, demandando menos minério a ser

O próprio Ibram acolhe esse entendimento ao estabelecer que:

> A valorização dada ao elemento pode variar entre os diversos grupos que compõem a sociedade. É comum, inclusive, que um grupo promova a valorização de um elemento de seu interesse junto ao restante da sociedade, por meio de diversas formas de indução: conscientização, divulgação, 'movimentos de defesa' e outros. Exemplo típico é uma caverna em que a princípio se permite visitação apenas às pessoas com experiência em exploração subterrânea. No momento de sua descoberta é um bem valorizado especificamente pela parte da sociedade interessada no estudo da espeleologia, mas, por indução desse grupo e pela divulgação da sua importância, estabelecida pelos conhecedores, passa paulatinamente a ser valorizado pela sociedade como um todo.[313]

(xxii) Não há previsão de se avaliar a importância/valor dos empreendimentos em relação à importância/valor das cavidades que podem ser destruídas, vale dizer, falta comparação entre os benefícios dos empreendimentos e os malefícios da supressão das cavidades.[314] Em outras palavras, o Decreto n. 6.640/2008 não prevê instrumento para ponderação do impacto/perda ecológica, comparado com os benefícios sociais (desenvolvimento social local, regional e nacional), em observância aos pilares do desenvolvimento sustentável. Não foi incluída no referido decreto a relevância do próprio empreendimento, que deveria ser contraposta à valoração dos sistemas subterrâneos que por ele são afetados. Também não prevê cálculo dos custos sociais e ecológicos da destruição das cavidades em relação aos benefícios sociais e econômicos do empreendimento, nem sua real necessidade[315], considerando-se que as cavidades naturais são bens ambientais únicos e não renováveis e que, uma vez destruídas, não se poderá recuperá-las. O que existe nesse sentido é tão somente a análise de graus de relevância das cavernas para fins de sua destruição visando à exploração econômica, nada tratando do grau de relevância do empreendimento. Como exemplo, pode-se citar a extração de bauxita para a fabricação de latas de alumínio descartáveis.

---

extraído. Disponível em: <http://exame.abril.com.br/economia/noticias/ja-se-vende-mais-bicicletas-que-carros-na-europa>. Acesso em: 26 nov. 2015.

[313] INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. Comissão Técnica de Meio Ambiente. Grupo de Trabalho de Redação*. Mineração e meio ambiente.* Brasília: Ibram, 1992. p. 50.

[314] Segundo Eleonora Trajano, "[...] uma das graves e evidentes falhas do já famigerado Decreto 6640, que 'flexibiliza' o uso de cavernas, i.e., abre brechas para a destruição de várias, é a não inclusão de valoração do próprio empreendimento que, lógica e eticamente, deveria ser contraposta à valoração dos sistemas subterrâneos que seriam afetados pelo mesmo". (Escalas temporais e relevância de empreendimentos. *Conexão Subterrânea.* São Paulo, Redespeleo Brasil, p. 5-6, 3 abr. 2009).

[315] Na avaliação de Jackson Corrêa, "[...] há que se investigar a própria razão de existir da atividade e somente a partir desta constatação definir o que é melhor para o bem-estar de uma população determinada". (*Proteção ambiental & atividade minerária*, p. 42).

A toda evidência, não é razoável nem racional que se destrua um ecossistema único, singular, irrepetível, irrecuperável[316], com valor intrínseco e extrínseco, para dar guarida à fabricação de latas de alumínio descartáveis de bebidas, um dos produtos mais consumidores de energia, produtores de CO2 e geradores de resíduos no planeta. Acrescente-se que esse tipo de produto, cujo conteúdo é consumido em minutos, é descartado em segundos, causando grande dano ambiental.[317]

Giacomini Filho, nessa toada, também assevera que:

> O consumismo de cerveja pelos norte-americanos associa-se à exploração de áreas na Amazônia, uma vez que a embalagem pode ser feita com o alumínio retirado do estado do Pará, minério este que, para ser extraído, demanda grande uso de energia elétrica, que, no caso da Amazônia, vem de rios e represas em que são construídas as hidrelétricas da região [...] nos Estados Unidos, mais da metade de todo o alumínio é absorvido pelas indústrias de embalagens e transporte de alimentos [...] Mundialmente, a indústria de alumínio consome a mesma quantidade de energia que todo o continente africano.[318]

Dissertando sobre o mesmo tema, Lovelock adverte:

> A poluição de chumbo originária de uma mina, fundição de minério ou fábrica onde ele é transformado em produtos para o comércio duram para sempre; o mesmo acontece com o mercúrio, arsênio, cádmio e tálio: esses elementos tóxicos estão permanentemente conosco.[319]

Os impactos ambientais da atividade minerária para cômputo dos benefícios trazidos *versus* destruição das cavernas, do mesmo modo, não foram considerados pelo Decreto n. 6.640/2008.

(xxiii) O texto do decreto foi editado e pautado em interesses particulares dos grandes empreendedores e respectivos lucros[320], em prol de um desenvolvimento

---

[316] Para François Ost: "A natureza não é um reservatório inesgotável cujos recursos são totalmente intercambiáveis: muitos meios são únicos, muitos recursos são insubstituíveis". (*A natureza à margem da lei*: a ecologia à prova do direito, p. 369-370).

[317] LEONARD, Annie. *A história das coisas*: da natureza ao lixo, o que acontece com tudo que consumimos, p. 90.

[318] GIACOMINI FILHO, Gino. *Meio ambiente & consumismo*, p. 176-177.

[319] LOVELOCK, James. *Gaia*: alerta final, p. 107.

[320] Uma vez que o "ganhar dinheiro" é o valor máximo do capitalismo global, os seus representantes procuram, sempre que possível, eliminar as legislações ambientais com a desculpa do "livre comércio", para que as mesmas legislações não prejudiquem os lucros. Assim, a nova economia provoca a destruição ambiental não só pelo aumento do impacto de suas operações sobre os ecossistemas do mundo, mas também pela eliminação das leis de proteção ao meio ambiente em cada vez mais países. CAPRA, Fritjot*. As conexões ocultas*. Ciência para uma vida sustentável, p. 159.

econômico sem controle, sem limite e sem compromisso com distintos e importantes aspectos: equidade intergeracional, interesses da coletividade, equilíbrio ecológico, desenvolvimento social (art. 170, inc. VI, da CF e art. 4º da Lei n. 6.938/1981). Trata-se de decreto excludente e predatório, em especial quando desconsiderou os dados trazidos pelos estudiosos do assunto, tudo em nome da aceleração irracional do crescimento, do *lobby* das empresas de mineração e de geração de energia elétrica[321], em dissonância com o Estado Ambiental (que tem a incumbência de proteger e defender o meio ambiente) e com o dever fundamental de proteção.

(xxiv) O Decreto n. 6.640/2008 assegura enriquecimento sem causa aos empreendedores, que poderão destruir o patrimônio espeleológico brasileiro, bem de uso comum do povo, sem qualquer contrapartida financeira ao titular do bem ambiental: a coletividade[322].

Anote-se que as cavernas de alta, média e baixa relevâncias poderão ser objeto de impactos negativos irreversíveis (destruição); as de "baixa relevância" poderão sofrer os mesmos impactos ou ser destruídas sem qualquer tipo de compensação patrimonial ou ambiental (art. 4º, § 5º).

Nesse sentido, o Decreto n. 6.640/2008 feriu o "princípio da reparação integral do dano ambiental" (embora seja o dano praticamente imponderável em caso de eventual reparação/indenização em benefício de seu titular: o povo).[323]

Existem duas formas de ressarcimento do dano ambiental: a) reparação natural, que consiste na reintegração, recomposição ou recuperação *in situ* dos bens ambientais lesados; b) compensação ecológica, cujo objetivo é a substituição dos

---

[321] LINO, Clayton Ferreira. *Patrimônio espeleológico brasileiro* – Legislação e políticas de conservação. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/diversos/espeleolegis_lino.pdf>. Acesso em 16 nov. de 2015, junho 2012. p. 12.

[322] Avalia Jared Diamond: "embora a negação ou a subestimação da responsabilidade possa estar dentro dos interesses financeiros de curto prazo da empresa de mineração, isso é ruim para a sociedade como um todo, e também pode ser ruim para os interesses de longo prazo da empresa, ou de toda a indústria de mineração." (*Colapso* – como as sociedades escolhem o fracasso ou o sucesso, p. 56).

[323] A compensação, quando existe, é tardia e sempre insuficiente, por uma destruição que nada parece poder parar. Por isso, François Ost pondera que "[...] alguns propõem, então, um regresso aos instrumentos do liberalismo econômico: o contrato e a propriedade. E eis as duas novas figuras da regulamentação jurídica da natureza: um direito do ambiente negociado e uma apropriação privativa das coisas comuns. [...] Contudo, uma certeza: quer seja apropriada, regulamentada, negociada ou gerada (ela é tudo isso simultaneamente), a natureza nunca deixou de ser tratada como um objeto.". (*A natureza à margem da lei*: a ecologia à prova do direito, p. 104). Por outro lado, lembra o autor que é "[...] preciso garantir às gerações futuras um acesso aos recursos naturais suficiente, que lhes permita levar uma existência razoável. Se, por motivo das nossas subtrações ou das nossas rejeições, certas opções se fechassem por si, ficaríamos na obrigação de proceder às compensações necessárias.". OST, François. *A natureza à margem da lei*: a ecologia à prova do direito, p. 336.

bens ambientais afetados por outros funcionalmente equivalentes. Na impossibilidade de substituição por outro bem ambiental funcionalmente equivalente, impõe-se a indenização pecuniária. Mas é bom lembrar os seguintes aspectos: (i) a ideia de um ecossistema único, para fins de reparação, revela-se inviável, dadas a dinâmica dos fatores bióticos e abióticos, as suas inter-relações e as diversas formas de vida e suas exigências específicas, (ii) a apuração do dever de reparação do meio ambiente lesado deve levar em conta o equilíbrio ecológico dos diversos ecossistemas atingidos.

No caso analisado, de eventual supressão de cavidades de baixa relevância, deveria existir a respectiva compensação/indenização, que o Decreto n. 6.640/2008 dispensou de forma indevida. No caso das cavidades de relevância alta e média, a compensação foi regulada sem observância dos parâmetros para a compensação ecológica[324] e a respectiva indenização, que sequer representam uma solução adequada ao problema da crise ambiental.

Novamente, em relação às cavidades de relevância alta e média, o Decreto n. 6.640/2008 não observou o "princípio da reparação integral", ou seja, a definição, como condição para o licenciamento ambiental, de medidas 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, e a adoção de linhas para financiar ações, nos termos definidos pelo órgão ambiental competente, que contribuam para a conservação e o uso adequado do patrimônio espeleológico brasileiro, especialmente das cavernas com grau de relevância máximo e alto, respectivamente, não cumprem a compensação ecológica[325], havendo, portanto, enriquecimento sem causa.

---

[324] De acordo com José Rubens Morato Leite e Patrick de Araújo Ayala, quatro parâmetros devem ser observados no que tange à aplicação da compensação ecológica: a) adotar uma valoração econômica do bem ambiental, tratando-se de um processo que deve levar em consideração as gerações futuras e fundamentar-se numa visão ecocêntrica; b) as medidas utilizadas no sistema de compensação devem observar os princípios de equivalência, razoabilidade e proporcionalidade; c) implementar medidas de reparação primária, complementar, reparação compensatória e perdas transitórias; d) o valor obtido com a compensação deve ser destinado primordialmente ao local afetado. (*Dano ambiental*: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Teoria e prática, p. 219-220).

[325] As medidas adotadas pelo Decreto deixam uma ampla margem de lucro para os empreendedores, resultado da subtração entre a cavidade destruída com o benefício particular resultante, o que foi imposto como compensação. A reparação deve ser integral, sob pena de tornar a eficácia da Constituição e da legislação ambiental letra morta, não bastando "[...] a mera recuperação de uma área degradada. Deve ser aquilatada a repercussão de uma área degradada. Quando alguém implanta um projeto de recuperação de uma área desmatada e executa este projeto não está

Para a devida indenização e compensação é necessária a avaliação da quebra de equilíbrio da qualidade ambiental, da capacidade funcional do ecossistema e de toda a biodiversidade suprimida, quer na forma de aproveitamento pelos seres vivos, quer na manutenção e garantia de sua qualidade de vida, vale dizer, a análise da gravidade do dano ambiental é elemento essencial para definir a reparação do bem ambiental atingido.

Na precisa lição de Leite e Ayala:

> O dano ambiental deve ser compreendido como toda lesão intolerável causada por qualquer ação humana (culposa ou não) ao meio ambiente, diretamente, como macrobem de interesse da coletividade, em uma concepção totalizante e indiretamente, a terceiros, tendo em vista interesses próprios e individualizáveis e que refletem no macrobem. [...] O meio ambiente pode ser lesado diretamente, mas, ao final, ainda pode atingir valores individuais reflexos com o meio ambiente.[326]

Ademais, a ideia de um ecossistema único para fins de reparação é inviável, dadas a dinâmica dos fatores bióticos e abióticos, as suas inter-relações, bem como as diversas formas de vida e suas exigências específicas. Na apuração do dever de reparação do meio ambiente lesado, deve-se levar em consideração o equilíbrio ecológico dos diversos ecossistemas atingidos.

Dos termos do Decreto n. 6.640/2008, depreende-se que a atividade mineradora teve pouco ônus, pois pode destruir um bem difuso essencial sem despender qualquer valor, haja vista que os danos são quantitativa e qualitativamente desconsiderados pelo referido diploma, notadamente no que tange à reparação dos danos extrapatrimoniais ambientais.[327]

---

ressarcindo integralmente o prejuízo, pois o tempo de regeneração representa uma perda irreparável.". Cf. BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. *REsp 904.324-RS*. Rel. Min. Eliana Camon. Brasília, DF. Julgamento 18.12.2008. Publicação 27.05.2009. Disponível em: <https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ATC&sequencial=4491209&num_registro=200602581508&data=20090527&tipo=51&formato=PDF>. Acesso em: 16 nov. 2015. O que se dirá, então, sobre a destruição de uma cavidade natural subterrânea, bem ambiental insubstituível e não renovável.

[326] LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo. *Dano ambiental*: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Teoria e prática, p. 107-108.

[327] "Afirma-se ser mais condizente o critério negativista, que considera dano extrapatrimonial toda lesão que não tem uma concepção econômica. O direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado está ligado a um direito fundamental de todos e se reporta à qualidade de vida que se configura como valor imaterial da coletividade." LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo. *Dano ambiental*: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Teoria e prática, p. 266. "A coletividade pode ser afetada quanto a seus valores extrapatrimoniais e devem ser reparados. Um dos pressupostos é denotado por meio da seguinte assertiva: se o individuo pode ser ressarcido por lesão a um dano moral, não há óbice para que a coletividade não venha ser reparada considerando que, do contrário, estaria se evidenciando um dano sem obrigação de compensação. Constata-se

A pífia compensação estabelecida é desproporcional e inadequada, já que as medidas impostas recaem sobre bens que merecem proteção por si sós e, além disso, já existe obrigação da União em geri-los para que continuem a existir, portanto, não há se falar em compensação de algo que já existe.

Por outro lado, segundo Leite e Ayala:

> [...] há uma nova abordagem de danos, cuja raiz se encontra na necessidade social de defender e amparar a coletividade, frente, principalmente a um maquinismo industrial desencadeado em benefício de determinadas partes da sociedade e só indiretamente à totalidade.[328]

O meio ambiente engloba toda a natureza, inclusive o ser humano, com todos os seus elementos, condições, interações e influências de ordem física, química e biológica (art. 3º, inc. I, da Lei 6.938/1981). Daí resulta que um dano causado ao meio ambiente se estende à coletividade dos seres vivos, considerando tratar-se de um bem difuso.

Sobre a noção de dano, é esclarecedora a seguinte lição:

> Dano, de acordo com a teoria do interesse, é a lesão de interesses juridicamente protegidos [...] é toda ofensa a bens ou interesses alheio protegidos pela ordem jurídica. O interesse, nesta concepção, representa a posição de uma pessoa, grupo ou coletividade em relação ao bem suscetível de satisfazer-lhe uma necessidade. *Bem* deve ser entendido, em sentido amplo, como o meio de satisfação de uma necessidade. Dano abrange qualquer diminuição ou alteração de bem destinado à satisfação de um interesse. As reparações devem ser integrais, sem limitação quanto à sua indenização, compreendendo os danos patrimoniais e extrapatrimoniais.[329]

O "dano ambiental, por sua vez, constitui uma expressão ambivalente, que designa, certas vezes, alterações nocivas ao meio ambiente e outras, ainda, os efeitos que tal alteração provoca na saúde das pessoas e em seus interesses".[330]

O dano ambiental possui peculiaridades, como as enumeradas por Cretella Neto: (a) pode ocorrer em local muito distante da fonte (dano transfronteiriço); (b)

---

que a necessidade da imposição do dano extrapatrimonial é imperiosa, pois, em muitos casos, será impossível o ressarcimento patrimonial, e a imposição do dano extrapatrimonial ambiental funcionará como alternativa válida da certeza da sanção civil do agente, em face da lesão ao patrimônio ambiental coletivo." LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo. *Dano ambiental*: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Teoria e prática, p. 267.

[328] LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo. *Dano ambiental*: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Teoria e prática, p. 111.

[329] LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo. *Dano ambiental*: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Teoria e prática, p. 97.

[330] LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo. *Dano ambiental*: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Teoria e prática, p. 98.

pode ser percebido muito tempo depois do evento que o causou; (c) é extremamente complexo e em muitas situações é difícil mensurar a extensão exata do dano ambiental; por exemplo, se ocorrer um vazamento de petróleo no mar, como quantificar o valor de aves e seres marinhos mortos em virtude da contaminação, ou daqueles que não nascerão em virtude do acidente?[331]

No mesmo sentido é o entendimento de Leite e Ayala, para quem "o dano ambiental tem condições de projetar seus efeitos no tempo, sem haver uma certeza e um controle de seu grau de periculosidade". Os autores citam como exemplo "os danos anônimos (impossibilidade de conhecimento atual), cumulativos, invisíveis, efeito estufa, chuva ácida", e afirmam que há "necessidade de formas alternativas de reparação do dano e de compensação ecológica".[332]

Em matéria de dano ambiental, a responsabilidade é objetiva, fundada no risco da atividade, não se podendo, neste caso, pensar em isenção de responsabilidade civil, com autorização administrativa, no caso vertente, mesmo com um decreto que não prevê a respectiva indenização/compensação pelo dano causado (quanto, monetariamente, em padrão do mercado, vale uma caverna relevante que ficou sem indenização/compensação? Certamente não, outras duas cavernas ou nenhuma caverna). Prevalece ainda, no dano ambiental, a irrelevância da licitude da atividade, sendo relevante apenas a constatação de que a atividade exercida se mostra causadora de dano. Ao Poder Público não é dado o direito de autorizar agressão ao meio ambiente e, por esta razão, não existe presunção de legitimidade. As normas administrativas servem de parâmetro para o agente e não para a exclusão de responsabilidade.[333]

As cavidades naturais subterrâneas, que mantêm suas composições física, química e biológica em constante e complexa interação, não poderão, jamais, ser restabelecidas. Dessa forma, eventual reparação ao meio ambiente lesado, mesmo na forma de recuperação ou substituição do bem ambiental, sempre será um sucedâneo, vale dizer, representará um arremedo de compensação do prejuízo[334].

---

[331] CRETELLA NETO, José. *Curso de direito internacional do meio ambiente*, p. 114.
[332] LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo. *Dano ambiental*: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Teoria e prática, p. 119-121.
[333] LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo. *Dano ambiental*: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Teoria e prática, p. 198.
[334] José Rubens Morato Leite e Patrick de Araújo Ayala, citando Prieur ao tratar da especificidade do dano ecológico, fundamentam: "Os fenômenos que afetam o meio natural se caracterizam muito por sua grande complexidade. Mas é preciso, sobretudo, colocar em relevo os seguintes elementos que raramente se encontram nos danos não ecológicos: as consequências danosas de uma lesão ao

Por isso, a principal e a melhor opção não é compensar, mas sim prevenir o dano ecológico e reintegrar os bens ambientais lesados, ou seja, não destruir as cavernas.

A compensação ecológica é uma resposta econômica à questão do dano ambiental, porém uma "solução ainda precária ao problema da crise ambiental, pois não foge muito da racionalidade utilitarista, quando deveria procurar maior comprometimento ético com o bem ambiental e as gerações futuras".[335]

> A possibilidade de avaliação econômica do bem ambiental é restrita à capacidade de uso humano do mesmo [bem], considerando-se a impossibilidade de valorar a capacidade funcional do ecossistema. Assim sendo, convém assinalar que o valor econômico está estruturado em uma sociedade capitalista na qual os recursos naturais são tidos como bens de consumo. Dessa forma, pode-se dizer que o valor do bem, atribuído com base em uma visão voltada essencialmente para o lucro, não tem como fundamento a proteção do sistema ecológico como um todo e seu aspecto biocêntrico.[336]

Ost, sobre a compensação do dano ambiental, sustenta que:

> [...] tudo se passa, igualmente, como se o ambiente – ou seja, a problemática ecológica enquanto tal, os ecossistemas, a biosfera – se reduzisse a uma soma de parcelas vizinhas e isoladas, cujas trocas bioquímicas, positivas e negativas, fossem sempre susceptíveis de avaliação monetária e, logo, de compensação. Ora, como ignorar, hoje, que a realidade ecológica é simultaneamente translocal e transtemporal: simultaneamente global e complexa e, logo, decididamente estranha à divisão puramente contabilizável e à avaliação exclusivamente monetária? Sem dúvida que, nestes vastos conjuntos inapropriáveis e não contabilizáveis, podem ser isoladas zonas e retirados recursos que encontram um preço num mercado:

---

meio ambiente são irreversíveis (não se reconstitui um biótipo ou uma espécie em via de extinção), estando vinculadas ao progresso tecnológico; a poluição tem efeitos cumulativos e sinergéticos, que fazem com que estas se somem e se acumulem, entre si; a acumulação de danos ao longo de uma cadeia alimentar pode ter consequências catastróficas (enfermidade de Minamata no Japão); os efeitos dos danos ecológicos podem manifestar-se muito além das proximidades vizinhas (efeitos comprovados pela contaminação das águas, pelas chuvas ácidas, devidas ao transporte atmosférico e longa distância do SO2); são danos coletivos por suas próprias causas (pluralidade de autores, desenvolvimento industrial, concentração urbana) e seus efeitos (custos sociais); são danos difusos em sua manifestação (ar, radioatividade, poluição das águas) e nos estabelecimentos do nexo causalidade; tem repercussão na medida em que implicam agressões principalmente a um elemento natural e, por rebote ou ricochete, aos direitos individuais.". PRIEUR, Michel. *Droit de l'environnement*. 3. ed. Paris: Dalloz, 1996. p. 844. *Apud* LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo*. Dano ambiental*: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Teoria e prática, p. 101-102. O dano ambiental foge da visão clássica, considerando tratar-se de um bem comum do povo, incorpóreo, imaterial, indivisível e insusceptível de apropriação exclusiva. LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo*. Dano ambiental*: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Teoria e prática, p. 101-102.

[335] LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo*. Dano ambiental*: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Teoria e prática, p. 220.

[336] LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo*. Dano ambiental*: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Teoria e prática, p. 225.

> mas os conjuntos, enquanto tais (patrimônio genético, ciclos bioquímicos, clima, etc.), escapam a este reducionismo. Compreende-se, assim, o quanto seria perigoso construir uma política de defesa do ambiente, com base em mecanismos que são, precisamente, totalmente estranhos à perspectiva ecológica: nem as gerações futuras nem os grandes equilíbrios ecológicos têm acesso ao mercado – senão como objecto de exploração ou como credores longínquos, sobre cuja conta não hesitamos em fazer letras de câmbio cada vez mais avultadas.[337]

No plano internacional, o Princípio 13 da Declaração da Eco-92 assim consigna:

> Os Estados irão desenvolver legislação nacional relativa à responsabilidade e à indenização das vítimas de poluição e de outros danos ambientais. Os Estados irão também cooperar, de maneira expedita e mais determinada, no desenvolvimento do direito internacional no que se refere à responsabilidade e à indenização por efeitos adversos dos danos ambientais causados, em áreas fora de sua jurisdição, por atividades dentro de sua jurisdição ou sob seu controle.[338]

A compensação inserida no Decreto n. 6.640/2008 transferiu a um particular a obrigação que tem a União de zelar pelas cavidades naturais subterrâneas, bem de uso comum do povo, por meio de um decreto e de uma instrução normativa (Instrução Normativa ICBMBio n. 30/2012), além de impor uma compensação inadequada, pois compensar consiste em repor (como por exemplo, plantar árvores em compensação àquelas derrubadas) e não manter algo que já existe e deve ser preservado (preservação de duas cavernas que já existem e devem ser preservadas pela União). Por outro lado, a compensação também existe pelo prejuízo decorrente da exploração dos recursos minerais, devendo haver, em qualquer hipótese, participação da coletividade nos resultados da exploração, também sem a correspondente previsão no Decreto n. 6.640/2008.

(xxv) O Decreto n. 6.640/2008 está na contramão de uma importante tendência, não só nacional, mas mundial, de evitar e coibir danos ambientais, notadamente os relacionados a bens de valor cultural irreproduzíveis[339], havendo, *in*

---

[337] OST, François. *A natureza à margem da lei*: a ecologia à prova do direito, p. 162.

[338] ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Declaração do Rio sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento*. 1992. Disponível em: <http://onu.org.br/rio20/img/2012/01/rio92.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2015.

[339] MIRANDA, Marcos Paulo de Souza. Decreto 6.640/2008 Patrimônio espeleológico brasileiro sob ameaça. *Conexão Subterrânea*. Boletim Redespeleo. Brasília, Cecav, n. 73, p. 1-2, 3 abril 2009. (ISSN 1981-1594) e ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS MEMBROS DO MINISTÉRIO PÚBLICO DO MEIO AMBIENTE. *Abrampa considera inconstitucional decreto que retirou proteção de cavernas*.

casu, violação do art. 216, inc. V e § 1º, da Constituição Federal, conforme se verá na seção 3.3.3 do derradeiro capítulo.

(xxvi) O decreto *sub examine* não prevê nem normas nem procedimentos adequados quanto ao cumprimento e à fiscalização de medidas compensatórias e de financiamento de ações, que podem ser desproporcionais ante o dano ambiental ocorrido, inclusive moral coletivo, como visto anteriormente.

(xxvii) Tratando-se de espaço territorial a ser especialmente protegido, a alteração não poderia ter ocorrido por meio de decreto, mas somente por meio de lei (art. 225, § 1º, inc. III, da CF), conforme será abordado no Capítulo 3, seção 3.3.2.

(xxviii) O Decreto n. 6.640/2008 contraria a própria determinação do decreto que modificou – o Decreto n. 99.556/1990 –, pois este, no art. 2º, estabelecia que:

> A utilização das cavidades naturais subterrâneas e de sua área de influência deve fazer-se consoante a **legislação específica, e somente dentro de condições que assegurassem sua integridade física e a manutenção do respectivo equilíbrio ecológico** [Grifo nosso].

Conforme determinação do próprio Decreto n. 99.556/1990, deveria existir lei específica (e não decreto) para regulamentar o uso das cavidades. De igual forma, não poderia haver utilização que comprometesse a integridade física e o equilíbrio ecológico na cavidade. Daí se infere que o Decreto n. 6.640/2008 não deu nova redação ao Decreto n. 99.556/1990, mas o revogou, havendo clara tentativa de mascarar ao que veio o Decreto n. 6.640/2008.

(xxix) A permissão de alienação/doação de bem da União pode significar afronta ao postulado da necessidade de licitação e ao princípio da impessoalidade a serem observados pela Administração Pública.

A cavidade natural subterrânea, além de seu valor ambiental, poderá ter conteúdo econômico importante em razão de sua localização e do valor do terreno/localidade, além – e especialmente – de seus atributos bióticos, abióticos, cênicos, de ecoturismo etc.

(xxx) Pode-se dizer que a essência do Decreto n. 6.640/2008 é o paradigma cartesiano[340], linear, cujo entendimento, embora ainda dominante, sofre forte e

---

22.12.2008. Disponível em: <http://www.abrampa.org.br/namidia_listar.php?idNoticia=712>. Acesso em: 16 nov. 2015.

[340] O paradigma cartesiano, segundo François Ost, "[...] caracterizar-se-ia pelos quatro traços seguintes: 1) os humanos são fundamentalmente diferentes das outras criaturas, sobre as quais têm o poder de exercer um domínio; 2) os humanos são senhores do seu destino, cabe-lhes fixar a si

fundamentada oposição[341], no sentido de que a natureza consiste em um sistema de realimentação complexo, dinâmico, não linear e auto-organizável ao qual se incluem as cavidades naturais subterrâneas.[342]

---

próprios os objetivos que pretendem, adaptando para tal os meios necessários; 3) o mundo é vasto e contém recursos em quantidade ilimitada para os humanos; 4) a história da humanidade é a de um progresso constante; para todo o problema há uma solução (geralmente técnica), não há, pois, motivo para travar o progresso.". (*A natureza à margem da lei*: a ecologia à prova do direito, p. 182).

A natureza não é, para o cogito cartesiano, mais do que uma determinada quantidade de matéria Para Bacon, a natureza é uma mulher pública, a qual deve ser domada e subjugada à nossa vontade. OST, François. *A natureza à margem da lei: a ecologia à prova do direito.* Tradução Joana Chaves. Lisboa: Instituto Piaget, 1995, p. 40, 70-71.

Ingo Wolfgang Sarlet e Tiago Fensterseifer ressaltam que: "Descartes abriu caminho para a separação entre ser humano e Natureza que até hoje marca a abordagem científica em quase todas as áreas do conhecimento, bem como para o processo de instrumentalização e apropriação da Natureza e dos recursos naturais, o que, em grande medida, nos conduziu ao atual estágio preocupante de degradação ambiental e risco existencial.". (*Princípios do direito ambiental*, p. 55).

[341] "Como, por exemplo, o da ecologia radical, cujos princípios são os seguintes: o desenvolvimento da vida humana e não humana sobre a terra apresenta um valor intrínseco independentemente da sua utilidade para o homem; a diversidade da vida é um aspecto essencial e representa em si, um valor; a diversidade das formas da vida era a melhor garantia da sua sobrevivência, assegurando-lhe possibilidades de adaptação e de complexificação; os humanos não têm o direito de reduzir a diversidade da vida, salvo para satisfazer suas próprias necessidades vitais; ao aumento constante dos standards de vida, tratar-se-á de contrapor o objetivo da qualidade de vida." OST, François. *A natureza à margem da lei*: a ecologia à prova do direito, p. 186.

Também sofre oposição da "[...] solidariedade ecológica: a vida forma um sistema, que podemos representar sob a forma de uma cadeia (alimentar, nomeadamente) ou de uma pirâmide. Todos os seus elementos são solidários; eles não deixam de evoluir e de se diversificar. É moralmente injustificado introduzir-lhes alterações bruscas e violentas que geram a desorganização e a simplificação dos processos. Os nossos esforços devem, pelo contrário, tender a limitar as nossas intervenções sobre o meio (como ecologista de terreno, Leopold sabe bem que cada espécie, pela sua simples presença, 'pesa' necessariamente sobre o meio), e, em todo caso, a preservar as capacidades da Terra de se renovar a si própria." OST, François. *A natureza à margem da lei*: a ecologia à prova do direito, p. 190.

"A ideia de 'animal-máquina', formulada por Descartes em sua obra Discurso do Método (Quinta Parte), expressa de forma bastante contundente a dicotomia estabelecida entre a esfera humana e a esfera natural. O filósofo francês defendia o entendimento de que os animais poderiam ser equiparados a máquinas móveis ou autômatos, já que diferentemente do homem, que seria composto de corpo e alma (e, portanto, nunca poderia ser identificado com uma simples máquina), apenas possuíam corpo. Ao afirmar que os animais não possuem nenhuma razão e, portanto, tampouco valor intrínseco, Descartes abriu caminho para a separação entre ser humano e Natureza que até hoje marca a abordagem científica em quase todas as áreas do conhecimento, bem como para o processo de instrumentalização, apropriação e dominação da Natureza e dos recursos naturais, o que, em grande medida, tem nos conduzido ao atual estágio preocupante de degradação ambiental e mesmo de risco existencial." SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito ambiental*: introdução, fundamentos e teoria, p. 120-121.

"É também atribuída a Descartes a abordagem científica mecanicista, ou seja, de separação das partes em relação ao todo para a sua devida compreensão e estudo. Tal método científico, sem dúvida importante para o conhecimento de determinados fenômenos, conduziu, em alguns aspectos, a uma incapacidade de compreensão dos fenômenos naturais na sua complexidade ou globalidade. Isso, por certo, é fundamental para a assimilação da crise ecológica e seu enfrentamento. A 'crítica ao especialista' feita por Lutzenberger exemplifica bem a questão ora em análise. Segundo o autor, a crise ecológica e a dificuldade de seu devido entendimento (e mesmo solução dos problemas dela decorrentes) é resultado da 'atitude do especialista' que isola seu problema e se concentra completamente em um só aspecto de uma questão. Esta atitude tem sido a base do progresso da ciência e da técnica, mas ela produz efeitos catastróficos quando aplicada ao meio ambiente. A biosfera é um complexo sistema de equilíbrios dentro do equilíbrio, que por sua vez faz parte de equilíbrios ainda maiores. Para compreender o nosso meio ambiente, temos que encarar o todo,

Para Diamond, a complexidade dos sistemas torna as consequências dos impactos antrópicos virtualmente impossíveis de serem previstas, mesmo por um ecologista profissional.[343]

Sarlet e Fensterseifer sustentam que "[...] ainda há limitações na compreensão de todos os fenômenos ecológicos, em especial por conta da complexidade de alguns processos e do efeito cumulativo da degradação ambiental".[344]

Feldmann não destoa desse entendimento, ao asseverar que mesmo sendo os humanos os detentores de capacidade científica e tecnológica, "conhecemos

---

temos que ver a dinâmica dos sistemas naturais, temos que aprender a ver o homem como parte deste grande complexo." SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito ambiental*: introdução, fundamentos e teoria geral. São Paulo: Saraiva, 2014. p. 120-121.

"Além da limitação da sua abordagem científica para a adequada compreensão dos fenômenos naturais que estão na base ecológica, a contribuição mais 'prejudicial à Natureza' é a 'objetificação' dos elementos naturais, não reconhecendo qualquer valor intrínseco inerente a estes. Além, é claro, das consequências práticas de tal compreensão filosófica (em termos econômicos, políticos, jurídicos etc.) dela decorrentes, abrindo caminho para a instrumentalização inconsequente e irresponsável dos recursos naturais levada a efeito pelo ser humano nos últimos séculos (e ainda em pleno curso) e o que nos conduziu, em grande medida, à atual crise ecológica. Conforme assinala Boaventura, em sua critica moderna à ciência moderna, 'é total a separação entre a Natureza e o ser humano. A natureza é tão só extensão e movimento; é passiva, eterna e reversível, mecanismos cujos elementos se podem desmontar e depois relacionar sob a forma de leis; não tem qualquer outra qualidade ou dignidade que nos impeça de desvendar os seus mistérios, desvendamento que não é contemplativo, mas antes ativo, já que visa conhecer a Natureza para dominar e controlar'. Como diz Bacon, 'a ciência fará da pessoa humana o ser e o possuidor da Natureza'.". SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito ambiental*: introdução, fundamentos e teoria geral, p. 122-123.

"A era tecnológica moderna, por essa razão representa para Hösle a causa mais profunda da crise ecológica. De forma semelhante ao pensamento de Jonas, por meio da sua formulação sobre o princípio da responsabilidade, Hösle também reconhece a incapacidade de os cientistas modernos conceberem as consequências éticas e futuras quanto ao emprego das novas tecnologias por eles desenvolvidas. É a dominação da técnica (como expressão da racionalidade humana) em face da Natureza, numa relação cartesiana de 'objetificação' dos recursos e da vida natural (não humana). Há na concepção filosófica moderna, uma completa ausência de compreensão e consciência a respeito das consequências futuras (e para as futuras gerações) dos danos ambientais causados e dos riscos criados por meio do desenvolvimento tecnológico." SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito ambiental*: introdução, fundamentos e teoria geral, p. 138.

[342] Segundo Fritjof Capra: "Sistemas de realimentação não lineares e auto-organizáveis são inerentemente imprevisíveis. Não são controláveis. Eles são compreensíveis apenas no sentido mais genérico. O objetivo de prever o futuro de maneira exata e preparar-se para ele de maneira perfeita é inalcançável. A ideia de fazer com que um sistema complexo realize exatamente o que você quer dele só pode ser realizada temporariamente, e isso na melhor das hipóteses. Jamais poderemos entender plenamente o nosso mundo, não da maneira que a nossa ciência reducionista nos levou a esperar. A nossa própria ciência, da teoria quântica à matemática do caos, nos leva a uma incerteza irredutível. Para qualquer outro objetivo que não seja o mais trivial, nós não somos capazes de otimizar; nós nem mesmo sabemos o que otimizar. Nós não conseguimos manter o controle sobre tudo. Não conseguimos encontrar uma relação adequada, que seja sustentável, nem com a natureza nem uns com os outros ou com as instituições que criamos, se tentarmos fazer isso a partir do papel de conquistadores oniscientes (*Alfabetização ecológica:* a educação das crianças para um mundo sustentável. São Paulo: Cultrix, 2006. p. 235).

[343] DIAMOND, Jared. *Colapso* – como as sociedades escolhem o fracasso ou o sucesso, p. 25.

[344] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental:* constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente, p. 365.

muito pouco sobre como o planeta funciona, sobre a biodiversidade, enfim, sobre a complexa bioengenharia da natureza. A humanidade, hoje, começa a compreender que a natureza é algo muito mais sofisticado do que podemos imaginar".[345]

(xxxi) O art. 2º do Decreto n. 6.640/2008 apresenta uma contradição entre o § 4º, inc. V, e o § 5º. Quer dizer: o § 4º, inc. 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, frisa-se, estão em contradição, pois não se poderia atribuir mais de um grau de relevância à mesma caverna[346], ao mesmo tempo.

(xxxii) O Decreto n. 6.640/2008, que deveria dar concreção, operacionalidade e executoriedade à lei, está pautado em critérios vagos e subjetivos (critérios estes característicos de lei): "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 troglóbio raro[347]; interações ecológicas únicas; cavidade-testemunho; destacada relevância histórico-cultural ou religiosa" (art. 2º, § 4º); "os atributos das cavidades naturais subterrâneas listados no caput serão classificados, em termos de sua importância, em acentuados, significativos ou baixos" (art. 2º, § 3º): acentuada sob o enfoque local e baixa sob enfoque regional; significativa sob enfoque local e regional; significativa sob o enfoque local e baixa

---

[345] FELDMANN, Fabio. *Sustentabilidade planetária, onde eu entro nisso?* São Paulo: Terra Virgem, 2011. p. 180.

[346] GANEM, Roseli Senna. *As cavidades naturais subterrâneas e o Decreto nº 6.640/2008*. Brasília, DF. Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados, 2009. Disponível em: <http://bd.camara.gov.br/bd/handle/bdcamara/2522>. Acesso em: 17 jun. 2015.

[347] "Deve-se ter uma atenção especial aos troglóbios, pelo fato de ocuparem um ambiente estável e apresentarem sensibilidade a bruscas variações. Estas populações apresentam freqüentemente características de espécies refugiadas: raridade, endemismo, distribuição restrita, estratégia K etc. Todos estes critérios são indicadores de espécies vulneráveis que requerem proteção e integridade de habitat (Sharratt et al. 2000). Espécies raras são consideradas mais vulneráveis à extinção do que espécies comuns, principalmente pela sua alta susceptibilidade a mudanças ambientais estocásticas. O termo raro tem vários significados na literatura como, por exemplo, espécies de população reduzida ou que ocupam habitats específicos. Desta forma, quaisquer espécies troglóbias são automaticamente colocadas no status de ameaçadas, devido à distribuição restrita e elevado grau de endemismo. Sendo assim, quaisquer cavidades que possuam espécies troglóbias enquadram-se em relevância alta ou máxima, de acordo com a legislação vigente." INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 110.

sob o enfoque regional" (art. 2º, § 6º); "significativa sob enfoque local e baixa sob enfoque regional ou baixa sob enfoque local e regional" (art. 2º, § 8º). Trata-se, portanto, de ato normativo denominado decreto, mas com conteúdo e características de lei.

(xxxiii) o Decreto foi assinado sem que houvesse a discussão e o conhecimento necessários das principais questões relacionadas a seu objeto: a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional. Para tanto, seria essencial, antes, elaborar mapas de localização de todas as cavidades naturais brasileiras segundo suas espécies; identificar o estado em que cada uma se encontrava (se já era explorada ou não, com qual finalidade e quantas desapareceram. E por quê?); definir quais os tipos e a quantidade de minérios existentes nas áreas de cavidades naturais subterrâneas e onde se localizam; determinar o destino dos minérios retirados em região de cavidades naturais subterrâneas, tanto em relação a países como para qual produção, produção de quais produtos; definir a quantidade, o tipo e a origem da energia empregada na retirada dos minérios em região de cavidades naturais subterrâneas; mensurar o valor em moeda corrente do montante de venda dos minérios retirados em região de cavidades naturais subterrâneas; conhecer o destino dos valores da venda dos minérios retirados em região de cavidades naturais subterrâneas; a pegada ecológica[348] total desde a pesquisa até a venda final dos minérios em região de cavidades naturais subterrâneas; medir o volume de dióxido de carbono (e outros gases de efeito estufa e tóxicos) lançado no ar e de todos os resíduos e rejeitos desde a pesquisa até a venda final dos produtos feitos com os minérios extraídos de região de cavidades naturais subterrâneas, bem como onde são depositados;

[348] Pegada ecológica: o termo foi usado pela primeira vez por WIilliam Rees, 1992. Corresponde ao cálculo do impacto que cada um produz no planeta em hectares globais (heg). Heg é medida de biocapacidade, corresponde ao cálculo médio de quanto um hectare biologicamente produtivo pode gerar em recursos. A medida traduz a extensão de território necessária para sustentar o consumo, relacionando o quanto a sociedade gasta para manter o seu estilo de vida e a capacidade da natureza para sustentar esse impacto. Dividindo-se a biocapacidade total do planeta pela população, descobre-se que há 2,1 hectares globais disponíveis por pessoa. A pegada ecológica da humanidade é de 2,6 heg por pessoa. Ha um déficit ecológico: estamos consumindo os recursos do planeta mais rapidamente do que ele pode renová-los. A pegada média do brasileiro é de 2,3 heg e chega a 9 heg nos Estados Unidos. GLOBAL FOOTPRINT NETWORK. *Footprint for Nations*. Disponível em: <http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/footprint_for_nations/>. Acesso em: 12 dez. 2015.

[348] CF. ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. *Convenção 169*: sobre os povos indígenas e tribais e Resolução referente à ação da OIT. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Convencao_169_OIT.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2015.

mensurar a quantidade de recursos naturais, em especial água, utilizados desde a pesquisa até a venda final dos minérios em região de cavidades naturais subterrâneas; descrever toda a biodiversidade existente nos locais minerários em região de cavidades naturais subterrâneas, incluindo, microrganismos, fungos, fauna e flora; identificar todas as comunidades (índios, populações nativas, populações tradicionais, quilombolas etc.) existentes nos locais minerários em região de cavidades naturais subterrâneas; determinar a quantidade e o destino dos bens oriundos de minérios retirados de região de cavidades naturais subterrâneas que não são reutilizados ou reciclados, conforme a natureza de cada minério e o respectivo motivo; número e localização de todas as cavernas destruídas pela mineração; elencar as fragilidades das cavidades, a sua função ecológica e a de seus valores intrínsecos e instrumentais.

Dessas considerações, infere-se que o Decreto n. 6.640/2008 foi editado às pressas, atropelando etapas anteriores essenciais, sem o preciso e indispensável conhecimento de importantes aspectos como localização, quantidade, qualidade e características do patrimônio espeleológico brasileiro e da exploração minerária brasileira.

(xxxiv) Há necessidade de lei geral da União para regulamentar matéria ambiental (e na sua ausência, lei geral dos estados federados). No exercício de competência legislativa concorrente, compete à União editar as **normas gerais** (art. 24, § 1º, da Constituição Federal); e aos estados, ao Distrito Federal e aos municípios as **normas suplementares** (art. 24, § 2º, e 30, inc. II, da Constituição Federal).

As **normas gerais** devem estabelecer princípios fundamentais, dotados de generalidade e abstração que garantam uma proteção mínima ao meio ambiente, observado o patamar legislativo mínimo em termos de proteção ambiental a ser respeitado pelos demais entes federativos no exercício de sua competência legislativa suplementar. Tem como finalidade a coordenação e a uniformização das normas. Estas normas estabelecem princípios, diretrizes, objetivos, instrumentos e procedimentos básicos a serem seguidos pelos demais entes da federação na edição de suas próprias regras. Contudo, antes mesmo de ser editada norma geral sobre as cavidades naturais subterrâneas (conforme visto, existe projeto de lei específico neste sentido, o PL 5.071/1990), o Executivo atropelou o Legislativo e editou o Decreto autônomo n. 6.640/2008.

Como se pode constatar nos exemplos que seguem, em matéria ambiental, sempre coube à União editar **leis gerais** e mediante decreto as respectivas regulamentações: Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000 (Lei do SNUC); Decreto n. 4.519/2002; Lei n. 11.428, de 22 de dezembro de 2006 (Lei da Mata Atlântica); Decreto n. 6.660, de 21 de novembro de 2008; Lei n. 3.924, de 26 de julho de 1961 (dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos); Lei n. 11.794, de 8 de outubro de 2008 (utilização de animais); Lei n. 9.433, de 8 de janeiro de 1997 (recursos hídricos) - Decreto n. 4.613, de 11 de março de 2003; Lei n. 11.284, de 2 de março de 2006 (Florestas Públicas); Decreto n. 6.063, de 20 de março de 2007; Decreto n. 7.167, de 5 de maio de 2010; Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010 (Resíduos Sólidos); Decreto n. 7.404, de 23 de dezembro de 2010; Lei n. 8.171, de 17 de janeiro de 1991 (dispõe sobre a política agrícola); Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999 (Educação Ambiental); Decreto n. 4.281, de 25 de junho de 2002; Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007 (Saneamento Básico); Decreto n. 7.217, de 21 de junho de 2010; Lei n. 7.802, de 11 de julho de 1989 (Agrotóxico); Decreto n. 4.074, de 4 de janeiro de 2002; Lei n. 11.105, de 24 de março de 2005 (OGM); Decreto n. 5.591, de 22 de novembro de 2005; Lei n. 11.934, de 5 de maio de 2009 (dispõe sobre limites à exposição humana a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos); Lei n. 12.187, de 29 de dezembro de 2009 (institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC); Decreto n. 7.390, de 9 de dezembro de 2010; Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal); Lei n. 7.661, de 16 de maio de 1988 (Zona Costeira); Decreto n. 5.300, de 7 de dezembro de 2004; e Lei n. 3.924, de 26 de julho de 1961 (dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos).

Conforme ensinamento de Sarlet e Fensterseifer:

> Além da relevância de uma norma geral em matéria ambiental, papel que é cumprido pela Lei 6.938/81, com o propósito de sistematizar e conferir maior uniformidade à sua regulação, também são fundamentais as leis encarregadas de regulamentar diversos temas específicos, considerando a abrangência e complexidade que envolve a matéria. [349]

Os autores continuam sustentando que:

> O panorama legislativo adotado no âmbito federal consolida verdadeiro 'bloco normativo ecológico', o qual se coloca como

[349] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito ambiental*: introdução, fundamentos e teoria geral, p. 351.

> parâmetro mínimo de proteção a ser seguido pelos legisladores estaduais e municipais, cabendo a eles somente avançar em relação ao referido *standart* de proteção legislativa, sob pena de incidirem em práticas legislativas inconstitucionais. As diversas leis ambientais, por sua vez, são complementadas por decretos do Poder Executivo, os quais têm a função de realizar os devidos ajustes necessários à execução da legislação, sempre respeitando a vontade do legislador e os limites estabelecidos na lei.[350]

Destaca-se que o Decreto n. 6.640/2008 é o primeiro diploma em matéria ambiental a veicular regra geral por meio de decreto sem lei anterior a ser regulamentada, ajustada ou executada.

(xxxv) Há inconstitucionalidade no Decreto n. 6.640/2008, no que se refere às competências do Poder Executivo e do Congresso Nacional. Houve violação do art. 48, inc. V, da Constituição Federal, o qual dispõe que cabe ao Congresso Nacional dispor sobre todas as matérias de competência da União, especialmente sobre bens do domínio da União. Considerando que as cavidades subterrâneas são bens da União (art. 20, inc. X), somente ao Congresso Nacional caberia regulamentar o patrimônio espeleológico, por meio de lei, com sanção presidencial. 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. Por outro lado, a Constituição Federal 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, inc. VI) e sobre "proteção ao patrimônio histórico, cultural, artístico, turístico e paisagístico" (art. 24, inc. VII). Portanto, é de competência da União legislar sobre a conservação das cavernas, competindo também ao Congresso Nacional dispor sobre a matéria, com a sanção do Presidente da República. Acrescente-se que a conservação de cavernas não está incluída entre as matérias arroladas no art. 84, inc. VI, da atual Magna Carta, cuja competência é 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.[351]

---

[350] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito ambiental*: introdução, fundamentos e teoria geral, p. 351.

[351] GANEM, Roseli Senna. *As cavidades naturais subterrâneas e o Decreto nº 6.640/2008*. Brasília, DF. Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados, 2009. Disponível em: <http://bd.camara.gov.br/bd/handle/bdcamara/2522>. Acesso em: 17 jun. 2015.

(xxxvi) O Decreto n. 6.640/2008 compromete o equilíbrio ecológico e o ciclo da natureza.[352]

(xxxvii) No que tange aos geossistemas ferruginosos, 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 levou bilhões de anos para evoluir.[353]

(xxxviii) O Decreto n. 6.640/2008 desconsidera o princípio do poluidor-pagador[354] e a respectiva responsabilidade das mineradoras, pois não existe disciplina quanto às externalidades negativas causadas pela destruição das cavidades. Somente haverá compensação do custo real dos impactos ambientais quando terceiros e a natureza não tiverem que suportar as despesas dos "passageiros clandestinos e transitórios".

---

[352] Em relação à ideia de ciclo: "toda a natureza parece funcionar segundo o modelo de uma imensa fábrica de reciclagem e de tratamento da energia e da matéria. [...] Esta certeza sugere a imagem tranquilizadora da reversibilidade: voltará sempre o mesmo [..]. Nesta óptica, os juristas, por exemplo, não estão muito inclinados a considerar que os danos causados à natureza não são irreversíveis, nem necessitam de qualquer intervenção urgente [...] as intervenções humanas, que são cada vez mais maciças e mais concentradas no tempo, interrompem os ciclos naturais e, pelos seus efeitos cumulativos, aproximam-nos dos limiares da irreversibilidade. A desflorestação sistemática é um exemplo entre tantos outros: praticando sem discriminação golpes a sangue-frio, expomos a reduzida camada de solo fértil à erosão eólica e ao escoamento das águas, o que, em alguns casos, como no das regiões tropicais, implica um empobrecimento irreversível desse solo, sem contar com as eventuais catástrofes provocadas, em contrapartida, pelo deslizar das lamas arrastadas pelas tempestades da monção. Independentemente, mesmo, da tomada em consideração das perturbações humanas, a ciência ecológica está mais consciente do que antes, da irreversibilidade do longo tempo da natureza: a natureza, como a história, nunca se repete, é apenas a nível da percepção humana que se forma a impressão de retorno ao mesmo." OST, François. *A natureza à margem da lei*: a ecologia à prova do direito, p. 109.

[353] RUCHKYS, Úrsula de Azevedo *et al.* (Org.). *Patrimônio espeleológico em rochas ferruginosas*: propostas para sua conservação no quadrilátero ferrífero, Minas Gerais. [livro eletrônico, 110MB; pdf]. 1. ed. Campinas, SP: Sociedade Brasileira de Espeleologia, 2015. p. 73.

[354] "O princípio do poluidor pagador visa sinteticamente à internalização dos custos externos de deterioração ambiental. Tal situação resultaria em uma maior prevenção e precaução, em virtude de um consequente maior cuidado com situação de potencial poluição. É evidente que a existência de recursos naturais gratuitos, a custo zero, leva inexoravelmente à degradação ambiental [...] Durante o processo produtivo são verificadas externalidades negativas, sendo o objetivo maior fazer com que os custos sociais das medidas de proteção ambiental sejam impostos a quem inicialmente provocou a poluição. [...] Não se trata exclusivamente de um princípio de compensação dos danos causados pela deterioração, ou seja, este não se resume a fórmula poluiu, pagou. Seu alcance é maior, incluindo ainda os custos de prevenção de reparação e de repressão do dano ambiental. O princípio do poluidor pagador tem reflexos na economia ambiental, na ética ambiental, na administração pública ambiental e no direito ambiental, pois tenta imputar na economia de mercado e no poluidor custos ambientais e, com isso, visa a combater a crise em suas origens ou na fonte." LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo*. Dano ambiental*: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Teoria e prática, p. 65, 66.

Emmot traz exemplo esclarecedor dos custos ambientais e da consequente necessidade de aplicação do princípio do poluidor-pagador ao questionar o verdadeiro custo de um carro. Considerando a possiblidade de se comprar um veículo por algo em torno de 26 mil reais, o autor se interessa pelo seu custo real e, para tanto, investiga o ciclo de vida deste tipo de produto, assim retratado: (a) o minério de ferro que forma a base da carroceria tem de ser extraído; (b) em seguida é transportado em um navio poluente a fim de ser transformado em aço; (c) o aço é transportado em um navio poluente para uma fábrica de automóveis; (d) os pneus precisam ser fabricados; (e) a borracha tem de ser produzida e, em seguida, enviada de navio a um país que fabrica pneus; (f) o plástico para o painel do carro começa como petróleo no solo; (g) o petróleo precisa ser extraído e igualmente exportado – em um navio poluente – para ser transformado em plástico, que depois é transportado para a fábrica de automóveis, para, em seguida, ser moldado em forma de painel; (h) o couro que forra os bancos veio de algum animal; (i) os animais necessários para sua produção – as vacas – precisam de muita água e comida; suas peles foram enviadas por navio a um local para processamento (as fábricas de processamento poluem a atmosfera e os rios com ácido clorídrico); (j) o couro processado precisa ser enviado às fábricas, onde será transformado em revestimento para os assentos; (k) o chumbo da bateria tem de ser extraído e depois transportado e transformado em bateria; (l) as baterias precisam ser enviadas em um navio poluente para as fábricas de automóveis. Tudo isso sucede antes mesmo da montagem de um único carro e muito antes que seja transportado para venda ao consumidor. E isso antes que se lhe coloque um único litro de gasolina e comece a contribuir mais para o problema do clima. Então, indaga Emmot, qual é o custo de um carro? Ele mesmo responde: uma verdadeira fortuna. O autor argumenta que o valor de venda do veículo não paga o seu custo real – o custo da degradação ambiental, da poluição causada pela mineração, dos processos industriais, do transporte, da consequente perda de ecossistemas e do aumento das mudanças climáticas, o que os economistas denominam de “externalidades”. Por fim, conclui: “Contudo, esse custo – o custo das consequências da produção de um carro – terá de ser pago por alguém do futuro”.[355]

[355] EMMOT, Stephen. *10 bilhões*, p. 87-97.

Para Giacomini Filho, um conceito relacionado ao tema (e não considerado pelo Decreto n. 6.640/2008) alude à expressão *ecological backpack* ou "mochila ecológica".[356] O autor descreve alguns exemplos elucidativos: nos Estados Unidos, só o setor siderúrgico consome a mesma eletricidade dos noventa milhões de residências do país; em 1991, a produção de apenas 2.445 toneladas de ouro exigiu a remoção e o processamento de mais de 741 milhões de toneladas de minério; para criar um par de alianças de ouro, o minério processado equivale a um buraco no chão de três metros de extensão, 1,8 metros de largura e 1,8 metros de profundidade. Felizmente, para os noivos, esse buraco fica em quintal alheio, como também o cianureto utilizado para separar o ouro do minério. O cianeto é tão tóxico que a ingestão de uma colher de chá de 2% de solução desta substância causa a morte em quarenta segundos.[357]

Na avaliação do Ibram:

> [...] não é possível ainda, como era comum em passado recente, externalizar os custos ao ambiente e à sociedade e privatizar somente os lucros decorrentes das operações mineiras. É necessário que os custos do controle da poluição sejam incorporados às despesas correntes do empreendimento[358] [bem como] as externalidades não podem ser controladas pelo funcionamento do livre mercado.[359]

Segundo o Princípio 16 da Declaração do Rio de Janeiro:

> As autoridades nacionais devem procurar promover a **internalização dos custos ambientais** e o uso de instrumentos econômicos, tendo em vista a abordagem segundo a qual o poluidor deve, em princípio, arcar com o custo da poluição, com a devida atenção ao interesse público e sem provocar distorções no comércio e nos investimentos internacionais [Grifo nosso].[360]

Como visto, é dever do poluidor responder pelos custos sociais da degradação que resultou de sua atividade impactante, da poluição por ele causada.

---

[356] Que, ensina Gino Giacomini Filho, "refere-se ao fluxo material e energético 'anexado' à extração, processamento e eliminação de rejeitos da produção. Através deste indicador é possível visualizar a diferença entre o conteúdo material de um determinado produto e os danos ecológicos e sociais associados à sua produção e destinação final, normalmente não incluídos nos cálculos monetários." (*Meio ambiente & consumismo*, p. 129).

[357] GIACOMINI FILHO, Gino. *Meio ambiente & consumismo*, p. 130.

[358] INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. Comissão Técnica de Meio Ambiente. Grupo de Trabalho de Redação*. Mineração e meio ambiente.* Brasília, Ibram, 1992. p. 4.

[359] INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. Comissão Técnica de Meio Ambiente. Grupo de Trabalho de Redação*. Mineração e meio ambiente.* Brasília, Ibram, 1992. p. 62.

[360] BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento*. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/sdi/ea/documentos/convs/decl_rio92.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2015.

Os valores auferidos em razão desses danos ambientais serão agregados ao custo produtivo da atividade, justamente para evitar que se privatizem os lucros e se socializem os prejuízos. Caberá então ao poluidor prevenir, ressarcir, compensar ou reparar o dano causado, não apenas em relação a bens e a pessoas, mas também no que tange à própria natureza.

O poluidor que utiliza gratuitamente o meio ambiente para nele lançar os poluentes invade a propriedade pessoal de todos aqueles que não poluem. Por esse prisma, o poluidor confisca o direito de propriedade alheia e o direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

A retórica do desenvolvimento a qualquer custo, aliada à distribuição social dos prejuízos, é amenizada, ainda que parcialmente, com o combate aos impactos ambientais não compensáveis pelo agente poluidor em sua fonte originária. Os responsáveis pela poluição devem arcar com os custos sociais que são dirigidos, com especial relevo à prevenção do dano ambiental, retirando da sociedade a tarefa de subvencionar os poluidores.

(xxxix) O Decreto n. 6.640/2008 prevê compensação somente na hipótese de impactos negativos irreversíveis nas cavidades naturais subterrâneas, não havendo previsão de compensação ou reparação nas hipóteses de impactos negativos sem destruição das cavidades naturais subterrâneas, ferindo os princípios da reparação, do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, do poluidor-pagador.

(xl) Por fim, o Decreto n. 6.640/2008 não observou a Constituição Federal que representa o ancoramento normativo dos valores mais importantes da nossa comunidade política e que estabelece as diretrizes gerais inclusive para a proteção ambiental, delegando ao legislador infraconstitucional a regulamentação minuciosa da matéria. A inserção da proteção ecológica no seu centro de proteção irradia para todo o ordenamento jurídico nacional, não apenas no sentido de uma constitucionalização do direito ambiental, mas também para atribuir às normas constitucionais em matéria ambiental a condição de parâmetro para intepretação e aplicação de outras normas infraconstitucionais.[361] Também não respeitou as constituições estaduais, que conforme se verá, qualificaram as cavidades naturais subterrâneas como espaços ambientais especialmente protegidos e/ou bens

[361] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental*: constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente, p. 350, 383.

culturais, violando, portanto, o pacto federativo (arts. 1º, caput, e 18, ambos da Constituição Federal).

Assim, diante das condições em que foi editado e as deficiências até aqui expostas, as comunidades espeleológica, científica e ambientalista, a mídia nacional e diversos organismos internacionais reagiram contrariamente ao Decreto n. 6.640/2008[362] ante o argumento de que este diploma acabou trocando uma proteção integral do patrimônio espeleológico pela possibilidade de sua ampla destruição[363], beneficiando unicamente empreendimentos minerários e energéticos[364] em áreas

---

[362] LINO, Clayton Ferreira. *Patrimônio espeleológico brasileiro* – Legislação e políticas de conservação, junho 2012. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/diversos/espeleolegis_lino.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2015. p. 14. Conforme Luiz Afonso Vaz de Figueiredo, Marcelo Augusto Rasteiro e Pavel Carrijo Rodrigues, no final de 2007, a comunidade espeleológica nacional estava mobilizando-se diante dos retrocessos trazidos pelo projeto do Decreto, ocasião em que houve diversas manifestações e protestos dos espeleólogos, estudiosos do assunto e ambientalistas, notadamente pela velocidade recorde de sua aprovação e por apresentar inconstitucionalidades. A Sociedade Brasileira de Espeleologia, por seu turno, posicionou-se contra o Decreto por meio do "Manifesto contra o retrocesso na legislação espeleológica brasileira" (o qual contou com a adesão de quase duzentas entidades, sendo treze delas internacionais), publicado no seu boletim eletrônico de 1º de novembro de 2008 e enviado aos Ministérios do Meio Ambiente e de Minas e Energia, bem como da Casa Civil, com a solicitação de que o texto não fosse aprovado e que fosse aberto um canal de comunicação entre o governo e a comunidade espeleológica. Contudo, alguns dias após, o decreto foi assinado. (Legislação para a proteção do patrimônio espeleológico brasileiro: mudanças, conflitos e o papel da sociedade civil. *Espeleo-Tema*. Revista Brasileira dedicada ao estudo de cavernas e carste. Campinas, SP, Sociedade Brasileira de Espeleologia, v. 21, n. 1, 2010. p. 54-55. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/espeleo-tema/espeleo-tema_v21_n1.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2014).

[363] Transformando o direito ambiental, em certa medida, em tapeçaria de Penélope, em que o que é feito num dia é subrepticiamente desfeito no outro. "Não são, de resto, apenas os meios econômicos que apelam a modos alternativos de regulação do ambiente; os próprios poderes públicos sentem, por vezes, essa necessidade. No cruzamento destas duas correntes desenvolve-se um direito ambiental negociado de formas múltiplas. Umas vezes, tratar-se-á de negociar o próprio conteúdo da regra, muito antes da sua publicação formal em édito; outras vezes, a negociação tomará lugar posteriormente, com vista a administrar a aplicação singular e local da regra, ou ainda a resolver os diferendos que a sua execução teria suscitado. Contratos ambientais são, desde logo, negociados e acordados entre diversos parceiros e aos mais variados níveis: por vezes, é o poder público que se põe de acordo com a empresa ou com um sector industrial completo [...]. OST, François. *A natureza à margem da lei*: a ecologia à prova do direito, p. 133.

[364] "E se subirmos um pouco, para abarcar com um único olhar o sistema jurídico como um todo, a contradição aprofunda-se ainda mais entres esses poucos textos de vocação protectora e uma lógica jurídica de conjunto, que favorece maciçamente a apropriação, a transformação e, por vezes, a destruição da natureza. M.A. Hermitte sublinha-o claramente: 'A causa primeira da ineficácia do direito do ambiente não deve ser procurada no próprio direito do ambiente; o direito do ambiente é ineficaz, porque entra em contradição com as normas mais poderosas, que organizam e protegem as diferentes atividades destrutivas da diversidade biológica'". "Promovido por *lobbies* sempre menos poderosos do que os da indústria, da agricultura, dos transportes, da promoção imobiliária ou da energia, o direito do ambiente apenas consegue inflectir a lógica jurídica inerente às suas atividades de uma forma marginal" [...] "Quanto ao Tribunal de Contas da Comunidade Europeia, este salientava, num relatório de 23 de setembro de 1992, a ausência de coordenação entre as políticas europeias de desenvolvimento económico e as políticas de protecção do meio ambiente. Assim, um importante complexo de lagoas, situado na Grécia do Norte, designado como zona húmida de importância internacional pela Convenção de Ramsar, e financiado pela Comunidade Europeia no quadro das acções comunitárias para o ambiente, foi profundamente deteriorado por acções

cavernícolas, sem critérios jurídicos, sociais, econômicos, culturais, econômicos, científicos, democráticos e ambientais adequados, tudo isso diante de uma única assinatura.[365]

Com a edição de referido decreto, as cavidades passaram a ser classificadas e geridas pela iniciativa privada e valoradas por critérios unicamente de mercado, a partir de uma questionável classificação de relevância.

Em rigor, a exploração minerária, em detrimento das cavidades naturais subterrâneas, não poderia ser analisada pelo prisma eminentemente econômico e cartesiano, de forma imediatista, por um pequeno grupo de pessoas, tendo em vista que a destruição desse patrimônio natural é irreversível e insubstituível, podendo contemplar acervo único de informações sobre a história ambiental e da humanidade. Além disso, as cavernas são cruciais para a manutenção dos recursos hídricos e do equilíbrio ecológico, no cumprimento da função ecológica.[366]

Dados do Cecav e dos sistemas do Ibama, consultados na internet por meio dos respectivos sites oficiais, não informam se o Decreto n. 6.640/2008 está sendo observado quanto ao cumprimento das condições impostas para se autorizar a supressão das cavernas.

---

administrativas subsidiadas pelo Fundo de Desenvolvimento Regional da mesma Comunidade." OST, François. *A natureza à margem da lei*: a ecologia à prova do direito, p. 126-127.

[365] "Frequentemente, é o próprio texto que reserva uma saída de emergência para os mais poderosos dos interesses económicos [...] quanto mais um texto comporta excepções e possibilidades de derrogação maior é o poder discricionário concedido à administração encarregada de assegurar sua aplicação, e mais delicado o controlo da legalidade exercida pelo juiz a respeito da prática administrativa. Ora, uma administração que disponha de um amplo campo de manobra é uma administração frágil, desprovida de protecções relativamente às inevitáveis pressões que exercerão sobre ela os interesses económicos dominantes. Adivinha-se que, particularmente em tempos de crise económica, o argumento do emprego, invocado pela empresa que viola as condições de sua licença de exploração, será quase sempre vantajoso; concluamos com S. Charbonneau: 'A generalização da competência discricionária [da administração] explica, em grande parte, as violações constantes da ordem pública ecológica bem como os múltiplos atentados à segurança dos bens e das pessoas'." OST, François. *A natureza à margem da lei*: a ecologia à prova do direito, p. 125-126.

[366] No que tange ao aspecto econômico, pertinente a reportagem da BBC Brasil com o título "Entenda por que o trabalho dos morcegos pode 'valer' US$ 1 bilhão", lembrando que muitas espécies de morcegos têm como habitat natural as cavernas. Conforme trecho da reportagem: "Segundo um estudo publicado recentemente na revista científica *Proceedings of the National Academy of Science*, esses mamíferos trazem benefícios ao mundo que podem ser quantificados em cerca de US$ 1 bilhão (R$ 3,6 bilhões na cotação atual). Isso porque os morcegos que comem insetos ajudam a manter sob controle pragas que destroem plantações de milho. Os pesquisadores chegaram a essa conclusão por meio de uma série de experimentos para avaliar a importância econômica e ecológica desse mamífero noturno para os agricultores. 'Os resultados desse estudo atestam o valor dos ecossistemas', diz Josiah Maine, coautor do estudo da Universidade Southern Illinois, nos Estados Unidos" KINVER, Mark. *Entenda por que o trabalho dos morcegos pode valer 1 bilhão*. 16 setembro 2015. Disponível em: <http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/09/150916_morcegos_plantacoes_lab>. Acesso em: 17 nov. 2015.

Na tentativa de verificar a aplicação prática do Decreto n. 6.640/2008, foram solicitadas informações ao Ibama, conforme Protocolo n. 02680001924201451 emitido pelo mesmo órgão (Anexo A):

1. Mapas de localização das cavidades naturais brasileiras segundo suas espécies.
2. Sobre as condições em que se encontra cada cavidade (Quais já estão sendo exploradas e com qual finalidade? Quantas cavidades desapareceram? Por quê?)
3. Quais os tipos de minérios existentes nas áreas de cavidades naturais subterrâneas e onde se localizam?
4. Em relação ao destino dos minérios retirados de região de cavidades naturais subterrâneas (Quais os destinos? Quais os países e para qual tipo de produção/produtos?)
5. Em relação à atividade mineradora (Qual a quantidade e qual o tipo de minério extraído? Qual a origem da energia consumida para a retirada dos minérios nas respectivas regiões de cavidades naturais subterrâneas?)
6. Qual o valor (em reais) de venda dos minérios retirados de regiões de cavidades naturais subterrâneas?
7. Qual a destinação dos valores de venda dos minérios retirados de regiões de cavidades naturais subterrâneas?
8. Mensuração da pegada ecológica total, desde a pesquisa até a venda final dos minérios em região de cavidades naturais subterrâneas.
9. Mensuração da quantidade de dióxido de carbono lançada no ar e de todos os rejeitos, desde a pesquisa até a venda final dos minérios em região de cavidades naturais subterrâneas.
10. Mensuração da quantidade de recursos (especialmente água) utilizados, desde a pesquisa até a venda final dos minérios em região de cavidades naturais subterrâneas.

O Ibama não respondeu aos questionamentos apresentados, limitando-se a apenas mencionar os sítios da internet com informações sobre mineradoras e sobre licenciamento ambiental. A propósito, das consultas realizadas também não houve respostas às duvidas suscitadas (Anexo B).

Em um segundo momento, outras informações foram solicitadas ao Ibama (Anexo C):

1. Descrição de toda a biodiversidade existente nos locais minerários em região de cavidades naturais subterrâneas, incluindo fungos, fauna e flora.

2. Descrição de todas as comunidades (índios, populações nativas, quilombolas etc.) nos locais minerários em região de cavidades naturais subterrâneas.

3. Quantidade e destino dos bens oriundos de minérios retirados de região de cavidades naturais subterrâneas que não são reciclados, conforme a natureza de cada minério.

4. Quantidade e localização das cavernas destruídas pela mineração.

5. Quantidade e localização de áreas de conservação e compensações impostas às empresas mineradoras, conforme Decreto n. 6.640/2008.

6. Percentagem das conservações e compensações impostas às empresas mineradoras, conforme Decreto n. 6.640/2008.

Nessa segunda tentativa, o Ibama forneceu idêntica resposta para perguntas diferentes (ANEXO D).

Por fim, em nova investida (ANEXO E), e com a certeza de que, pelo Decreto n. 6.640/2008, as cavernas podem sofrer impactos negativos irreversíveis mediante compensação, os seguintes questionamentos foram apresentados: (1) Quantas cavernas foram destruídas e, destas, quantas eram consideradas de máxima, alta, média, baixa relevância? (2) Quais empresas utilizaram o Decreto n. 6.640/2008 para esse fim? (3) Em cada caverna que sofreu impactos negativos irreversíveis quais medidas foram impostas? e (4) As medidas (compensações) impostas estão sendo cumpridas?

A resposta foi assentada pelo órgão invocado, nos seguintes termos:

> Assim, informamos que até este momento há três processos de compensação em que houve assinatura de Termo de Compromisso Ambiental entre o empreendedor e o Instituto Chico Mendes:
>
> Bahia Mineração:
> - Impactos autorizados pelo órgão licenciador em 10 cavernas de alta relevância.
> - Compensação: promover estudos na região do sistema cárstico do rio João Rodrigues para criação de unidade de conservação de proteção integral e adquirir e doar ao Instituto Chico Mendes as

> propriedades na área proposta para a criação de UC federal de proteção integral.
>
> Ferrous Resources:
> - Impactos autorizados pelo órgão licenciador em duas cavernas de alta relevância.
> - Compensação: consolidação territorial de 3.100 ha no Parque Nacional da Furna Feia.
>
> Gerdau
> - Impactos autorizados pelo órgão licenciador em 10 cavernas de alta relevância.
> - Compensação: promover os estudos necessários e criar unidade de conservação da categoria RPPN na região cárstica dos Municípios de Arcos, Pains e Doresópolis/MG, além de investimento de R$ 3.600.000,00 em projetos de pesquisa e de divulgação do conhecimento, definidos no TCA.
>
> Por fim, destaca-se que os processos mencionados acima são apenas uma parte daquilo relacionado à aplicação da legislação vigente e sugerimos que as perguntas efetuadas sobre a aplicação do Decreto sejam encaminhadas ao Ibama e órgãos estaduais de meio ambiente, uma vez que a esses órgãos é atribuída a competência legal pelo licenciamento ambiental. [367]

Mais uma vez, a resposta surpreendeu e duas foram as razões: primeiro, porque a consulta foi dirigida ao próprio Ibama, que sugeriu que "as perguntas efetuadas sobre a aplicação do Decreto sejam encaminhadas ao IBAMA e órgãos estaduais de meio ambiente"; segundo, denota uma total falta de informações dos órgãos ambientais, quiçá, também, falta de vontade de atender aos pedidos de informações.

Considerados os sete anos de vigência do Decreto n. 6.640/2008, não é crível que só existam três processos de compensação, mesmo porque, conforme visto anteriormente, o Cecav apresentou um cadastro com 418 cavidades naturais subterrâneas analisadas em estudos ambientais, em decorrência do licenciamento de quatro empreendimentos em que o Cecav/Ibama teve de se pronunciar.[368] De outra banda, mesmo após este período, percebe-se que a União permanece inerte quanto ao seu papel constitucional de proteção das cavidades naturais subterrâneas, fato que se evidencia pela ausência de informações imprescindíveis à preservação deste valioso patrimônio não renovável, pois em aplicação à "Lei da Informação" não se obtiveram dados satisfatórios.

---

[367] Respostas do Ibama/ICMBio ao PROTOCOLO n. 02680001363201571 (ANEXO F).

[368] BRASIL. Tribunal de Contas da União. *TC 016.535/2013-8*. Plenário. Relator Min. Marcos Bemquerer Costa. Brasília, DF. Sessão Ordinária 11.06.2014. Acórdão n. 1.571/2014. p. 14. Disponível em: <www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/>. Acesso em: 22 out. 2015.

A “abertura” trazida pelo Decreto n. 6.640/2008 pode impactar negativamente as cavernas em consequência da implantação de empreendimentos/atividades licenciados[369], sem compensação adequada, sem reparação, sem indenização pelos danos ecológicos irreversíveis acarretados e em prejuízo de seu verdadeiro titular: a coletividade.

A questão inerente ao patrimônio espeleológico brasileiro é deveras complexa e profunda para ser dirimida em um decreto de apenas seis artigos, editado às pressas, sem consulta ou participação de seu titular, ou de especialistas da área espeleológica. O Decreto n. 6.640/2008 é, pois, autorizador da destruição de um patrimônio ambiental difuso, público, único, não renovável, irrepetível e insubstituível.[370]

Em síntese, somente uma lei específica, em sentido formal, poderia regular matéria relativa às cavidades naturais subterrâneas brasileiras, não prescindido o legislador de abarcar todos os cuidados para assegurar a proteção e a conservação das riquezas deste patrimônio ecológico ainda por mensurar.

2.2.3 Análise do grau de relevância

Nos termos do art. 5º do Decreto n. 6.640/2008:

> A metodologia para a classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas, considerando o disposto no art. 2º, será estabelecida em ato normativo do Ministro de Estado do Meio Ambiente, ouvidos o Instituto Chico Mendes, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA e demais setores governamentais afetos ao tema, no prazo de sessenta dias, contados da data de publicação deste Decreto.

---

[369] BRASIL. Tribunal de Contas da União. *TC 016.535/2013-8*. Plenário. Relator Min. Marcos Bemquerer Costa. Brasília, DF. Sessão Ordinária 11.06.2014. Acórdão n. 1.571/2014. p. 35. Disponível em: <www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/>. Acesso em: 22 out. 2015.

[370] François Ost assevera que: “Falta, pois, imaginar um estatuto jurídico do meio, que esteja à altura do paradigma ecológico marcado pelas ideias de globalidade (‘tudo constitui sistema na natureza’) e de complexidade; um regime jurídico pertinente face ao carácter dialéctico da relação homem-natureza, que não reduza, portanto, o movimento ao domínio unilateral de um sobre o outro. Um estatuto do meio, que confira uma forma jurídica ao conceito econômico de ‘desenvolvimento sustentável’, isto é, que canalize os modos de produção e de consumo para vias que preservem as capacidades de regeneração dos recursos naturais, e, de forma mais geral, os ciclos, processos e equilíbrios, locais e globais que asseguram a reprodução do ser vivo. Um regime jurídico que, finalmente traduza a preocupação ética de assumir a nossa responsabilidade a respeito das gerações futuras, impondo nomeadamente uma moderação, tanto nas subtracções como nas rejeições, a fim de garantir a igualdade das gerações no acesso a recursos naturais de qualidade equiparável”. (*A natureza à margem da lei*: a ecologia à prova do direito, p. 351-352).

Como se vê, o decreto em comento adotou como critério para a classificação das cavidades naturais subterrâneas o método do grau de relevância, estabelecido em quatro níveis (máximo, alto, médio ou baixo) e determinado pela análise de atributos ecológicos, biológicos, geológicos, hidrológicos, paleontológicos, cênicos, histórico-culturais e socioeconômicos, avaliados pelos enfoques regional e local.

Somente as cavidades naturais subterrâneas classificadas como grau de relevância máximo mereceram proteção total, não podendo ser destruídas. As demais, em tese, podem ser destruídas, ora com imposição de compensação (grau alto e médio de relevância), ora sem compensação (grau baixo de relevância).

O decreto em comento define ainda os atributos das cavernas em acentuados, significativos ou baixos. O método não é prático na medida em que contém grande quantidade de variáveis, muitas delas com características subjetivas, e segundo Berbert-Born, "diversas fragilidades e falhas no percurso que leva até o reconhecimento e pontuação dos valores dos elementos espeleológicos têm sido levantadas".[371]

O grau de relevância serve fundamentalmente ao licenciamento ambiental de obra, empreendimento ou atividade que possa causar impactos às cavidades naturais subterrâneas. Essa classificação pode servir a outras finalidades, como o levantamento das características das cavidades. Contudo, o critério de graus de relevância foi constituído pelo Decreto n. 6.640/2008 para fins de possibilitar a exploração econômica nas áreas das cavidades e não para fins de preservação das cavernas. Destarte, o papel que deveria ser da União, com relação a mapeamento, identificação, catalogação das cavidades, acaba sendo realizado pelos interessados na exploração econômica das respectivas áreas (vale dizer, interessados na sua supressão), já que, para tanto, é necessária a classificação em graus de relevância da cavidade quando ela é afetada pela atividade.

O conjunto da legislação sobre o patrimônio espeleológico (IN MMA n. 2/2009, IN MMA n. 30/2012, Decreto n. 6.640/2008 e Resolução Conama n. 347/2004, Instrução Normativa ICMBio 7/2014), que não contempla lei mas somente atos do Poder Executivo, configura, na essência, uma normatização específica de

[371] BERBERT-BORN, Mylène. Instrução Normativa MMA 2/09 – Método de classificação do grau de relevância de cavernas aplicado ao licenciamento ambiental: uma prática possível? *Espeleo-Tema*. Revista Brasileira dedicada ao estudo de cavernas e carste. Campinas, SP, Sociedade Brasileira de Espeleologia, v. 21, n. 1, 2010. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/espeleo-tema/espeleo-tema_v21_n1.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2014.

condicionantes do licenciamento, precisamente compensação por meio de instrumentos voltados à conservação e ao uso do próprio patrimônio espeleológico.

Esse instrumento compensatório vem figurando como "instrumento de proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional", o que representa uma distorção, pois autorizar a destruição de cavidades naturais e condicionar uma atividade à "compensação" ambiental atende ao "princípio da indenização" em face dos danos causados ao meio ambiente impostos ao poluidor e ao predador (art. 4, inc. VII, da Lei 6.938/1981)[372], em contraposição ao objetivo geral do direito ambiental, que é, acima de tudo, evitar o dano ambiental (princípios da prevenção e da precaução).

Na opinião de Berbert-Born:

> Na perspectiva de dano frente a algum uso ou atividade pretendida, o grau de relevância é simplesmente o fator que orienta as restrições, mitigações, condicionantes e compensações impostas à pretensa atividade, tendo em vista especificamente os valores que estão sob risco. Nesta perspectiva, a classificação do grau de relevância trata de critérios básicos de 'indenização'.[373]

A ideia inicial de se tratar distintamente elementos de valor no conjunto do acervo espeleológico e elementos sem nenhum valor para o acervo deu margem ao conceito de "gradação de valores de relevância", com um sentido de "custo ambiental", ou seja, visou a orientar o custo da compensação devida pelo empreendedor em razão do valor perdido. Aí está a origem de toda a cadeia de dificuldades, que se consolidou com a publicação do Decreto n. 6.640/2008, conforme exposto. "No cerne da questão, havia uma suposta solução: admitir a perda de valores e "compensá-los" em função de outros ganhos. E no cerne do problema: a mensuração objetiva desses valores para que se possa confrontá-los

[372] BERBERT-BORN, Mylène. Instrução Normativa MMA 2/09 – Método de classificação do grau de relevância de cavernas aplicado ao licenciamento ambiental: uma prática possível? *Espeleo-Tema*. Revista Brasileira dedicada ao estudo de cavernas e carste. Campinas, SP, Sociedade Brasileira de Espeleologia, v. 21, n. 1, 2010. p. 95. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/espeleo-tema/espeleo-tema_v21_n1.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2014.

[373] BERBERT-BORN, Mylène. Instrução Normativa MMA 2/09 – Método de classificação do grau de relevância de cavernas aplicado ao licenciamento ambiental: uma prática possível? *Espeleo-Tema*. Revista Brasileira dedicada ao estudo de cavernas e carste. Campinas, SP, Sociedade Brasileira de Espeleologia, v. 21, n. 1, 2010. p. 95. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/espeleo-tema/espeleo-tema_v21_n1.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2014.

aos ganhos e compensar a sua perda de maneira justa"[374], o que o Decreto n. 6.640/2008 não solucionou, ao revés, agravou.

As propostas de critérios de relevância se baseiam na presença de determinados atributos, com ou sem pesos. Para o Decreto n. 6.640/2008, cavidades que possuam pelo menos um dos 11 atributos listados no parágrafo 4º do artigo 2º (sem pesos) são de relevância máxima e devem ser protegidas, garantia que o Decreto 99.556/1990, em sua redação original, dava a todas as cavernas do território nacional.[375]

Dessa forma, o critério de graus de relevância é questionável na medida em que pode significar danos irreversíveis e incalculáveis ao patrimônio espeleológico e deveria ser utilizado, ao revés, para definir a finalidade e o uso da cavidade, a depender da avaliação científica, cultural, econômica e/ou ambiental realizada: nesta equação não entra a possibilidade de sua destruição.

2.2.4 Entendimento da comunidade científica sobre critérios de enquadramento de categorias das cavernas

Segundo o TCU, entre os especialistas consultados (setor acadêmico, público e privado) não existe consenso quanto aos critérios de enquadramento constantes do Decreto n. 6.640/2008 e detalhados pela IN MMA n. 2/2009, considerados na definição do grau de relevância de cavernas identificadas nas áreas de realização de empreendimentos e atividades. Contudo, houve consenso da comunidade científica, conforme abordagem ulterior.

Com o objetivo de esclarecer a questão, o TCU elaborou questionário[376] em meio eletrônico, via sistema Pesquisar/TCU, com um grupo de vinte especialistas que atuam na área (**acadêmicos ligados a universidades**, **servidores e colaboradores do Governo/Estado** e **consultores ambientais**). A identidade dos

[374] BERBERT-BORN, Mylène. Instrução Normativa MMA 2/09 – Método de classificação do grau de relevância de cavernas aplicado ao licenciamento ambiental: uma prática possível? *Espeleo-Tema*. Revista Brasileira dedicada ao estudo de cavernas e carste. Campinas, SP, Sociedade Brasileira de Espeleologia, v. 21, n. 1, 2010. p. 96. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/espeleo-tema/espeleo-tema_v21_n1.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2014.

[375] TRAJANO, Eleonora. Escalas temporais e relevância de empreendimentos. *Conexão Subterrânea*. *Boletim Redespeleo*. São Paulo, Redespeleo Brasil, p. 5-6, 3 abr. 2009.

[376] BRASIL. Tribunal de Contas da União. *TC 016.535/2013-8*. Plenário. Relator Min. Marcos Bemquerer Costa. Brasília, DF. Sessão Ordinária 11.06.2014. Acórdão n. 1.571/2014. Disponível em: <www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/>. Acesso em: 22 out. 2015.

entrevistados foi resguardada, de modo a propiciar a participação leal. As pessoas selecionadas para a realização do questionário foram identificadas pela equipe de auditoria do TCU, por suas contribuições ao tema. Além disso, a SBE indicou, após consulta, nomes de especialistas que ainda não constavam como participantes da pesquisa.

Quanto à metodologia, procurou-se selecionar, de um lado, especialistas ligados aos principais atores interessados na destruição do patrimônio espeleológico brasileiro para fins econômicos, de outro, os que lutavam por sua proteção – vale dizer, interesses conflitantes na sua origem –, bem como mediadores representados pelo Governo/Estado. Para representar o segmento interessado na destruição do patrimônio espeleológico para fins econômicos, foram selecionados especialistas atuantes no campo da consultoria ambiental, importante para a realização de estudos ambientais constantes dos processos de licenciamentos de empreendimentos e atividades causadores de impactos ambientais. Especialistas atuantes no meio acadêmico, relacionados à produção científica desvinculada, representaram o segmento que defende a proteção do patrimônio espeleológico. Do lado do Governo/Estado participaram vinte especialistas que atuam na formulação e/ou aplicação de atos normativos ou políticas relacionados às cavidades naturais subterrâneas.

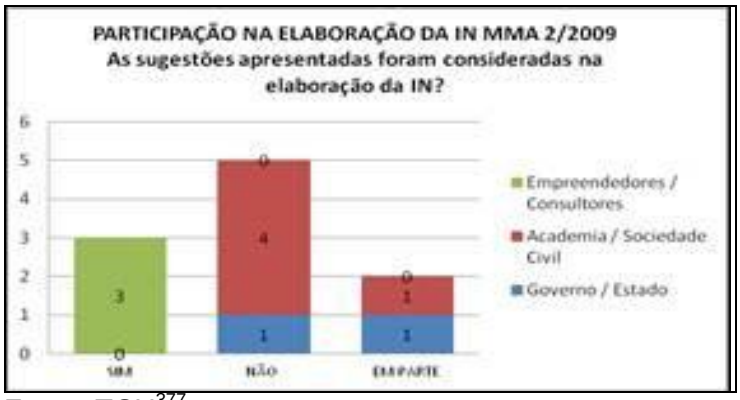
Quadra salientar que a mencionada pesquisa não pode ser considerada um estudo estatístico, tendo em vista o pequeno número de participantes consultados e, portanto, as conclusões não puderam ser extrapoladas para o universo de especialistas, indicando apenas tendências. O questionário contemplou 49 perguntas, divididas em seis tópicos: o primeiro se referiu à identificação do entrevistado; os cinco tópicos seguintes foram assim distribuídos: participação na elaboração da IN MMA n. 2/2009; eventuais sugestões para modificação da IN MMA n. 2/2009; eficácia da IN MMA n. 2/2009 em relação ao Decreto n. 99.556/1990, alterado pelo Decreto n. 6.640/2008; eficácia da atual legislação correlata (Decreto n. 6.640/2008, IN MMA n. 2/2009, IN ICMBio n. 30/2012 e correlatos) e comparação com a situação legal anterior; e eficácia do licenciamento ambiental no diagnóstico e na proteção do patrimônio espeleológico brasileiro.

No que tange aos resultados da pesquisa, as respostas não indicaram um consenso entre os especialistas consultados, uma vez que os pontos de vista apresentados encontraram-se polarizados, demonstrando nítida diferença entre a

opinião vigente dos especialistas ligados ao meio acadêmico e a opinião apresentada por aqueles ligados aos empreendedores. Os respondentes vinculados ao Governo/Estado apresentaram opiniões mais neutras. A maioria dos especialistas ligados à academia não referendou a metodologia de aplicação dos critérios de enquadramento: quatro dos cinco respondentes afirmaram que as sugestões apresentadas não foram consideradas; e de seis respondentes, três afirmaram que a participação dos setores envolvidos foi insatisfatória. A maioria dos respondentes ligados às atividades de consultoria apontou para o sentido oposto no que se refere à utilização das sugestões apresentadas: todos os respondentes (três) afirmaram que as sugestões foram consideradas.

Os gráficos 3 e 4 seguintes demonstram as percepções dos especialistas quanto à validação dos critérios de enquadramento e participação dos setores envolvidos com o tema das cavidades naturais subterrâneas.

Gráfico 3 – Percepções dos especialistas quanto à validação dos critérios de enquadramento e participação dos setores envolvidos



Fonte: TCU[377]

[377] BRASIL. Tribunal de Contas da União. *TC 016.535/2013-8*. Plenário. Relator Min. Marcos Bemquerer Costa. Brasília, DF. Sessão Ordinária 11.06.2014. Acórdão n. 1.571/2014, p. 32. Disponível em: <www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/>. Acesso em: 22 out. 2015.

Gráfico 4 – Percepções dos especialistas quanto à validação dos critérios de enquadramento e participação dos setores envolvidos

Fonte: TCU[378]

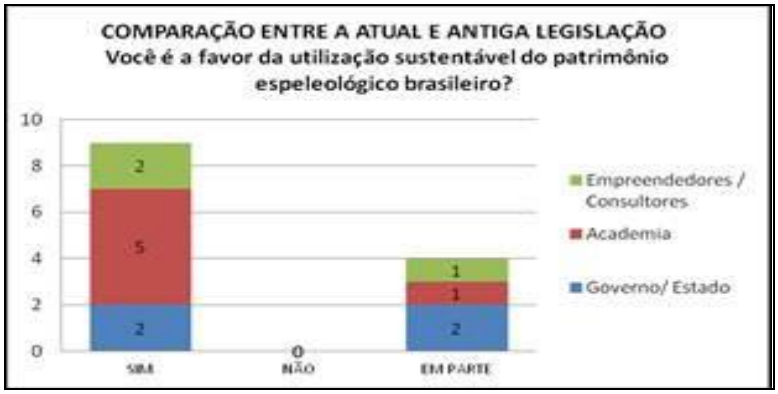
De acordo com representantes dos empreendedores, o ambiente de discussões nas reuniões que visavam à apresentação de sugestões para elaboração da instrução normativa foi plural e as sugestões incorporadas de forma crítica e democrática. Para os representantes do Estado, as decisões relativas ao tema têm sido tomadas de forma autoritária pelo governo. A polarização de opiniões fica evidente quando se verifica que os respondentes ligados à academia afirmam que houve pouca participação da comunidade espeleológica no processo de elaboração da IN MMA n. 2/2009, enquanto os especialistas ligados aos empreendedores afirmaram que a participação foi satisfatória, mesmo que com poucos representantes da área produtiva. Nas manifestações dos respondentes ligados à academia, dos empreendedores para realização de estudos ambientais e dos órgãos do Governo/Estado, percebe-se que há um entendimento uniforme sobre os critérios de enquadramento das cavernas, porém opostos entre eles: a forma como cada área tende a se posicionar está relacionada à opção de preservação ou de uso do patrimônio espeleológico, ou seja, os respondentes ligados à academia acenaram para a preservação das cavidades, com utilização que não comprometa sua integridade, já os empreendedores tenderam a não valorizar a preservação da cavidade em prol da exploração econômica, admitindo impactos irreversíveis. Entretanto, ao serem questionados quanto à aprovação do uso sustentável do patrimônio espeleológico brasileiro, no sentido da aprovação de seu uso racional, os

[378] BRASIL. Tribunal de Contas da União. *TC 016.535/2013-8*. Plenário. Relator Min. Marcos Bemquerer Costa. Brasília, DF. Sessão Ordinária 11.06.2014. Acórdão n. 1.571/2014, p. 32. Disponível em: <www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/>. Acesso em: 22 out. 2015.

especialistas apresentam um entendimento convergente, independente da área a que pertencem.

No Gráfico 5, apresentado a seguir, visualizam-se as respostas atribuídas à possibilidade de uso sustentável do patrimônio espeleológico brasileiro.

Gráfico 5 – Respostas quanto à possibilidade de uso sustentável do patrimônio espeleológico brasileiro



Fonte: TCU[379]

Os especialistas também foram questionados sobre a vulnerabilidade do patrimônio espeleológico brasileiro e sobre a produção de conhecimento relativa ao tema, ocasião em que, novamente, verificaram-se tendências opostas entre os setores produtivos e acadêmicos. Ao serem consultados sobre as atuais condições de proteção do patrimônio cavernícola, os especialistas ligados à academia afirmaram que as cavernas, hoje, não estão mais protegidas do que antes da alteração do Decreto n. 99.556/1990 (cinco de seis respondentes) e que os atos normativos não protegem o patrimônio em análise (quatro de seis respondentes). Os especialistas ligados aos empreendedores afirmaram que o patrimônio foi protegido com a criação do Decreto n. 6.640/2008 (dois de três respondentes).

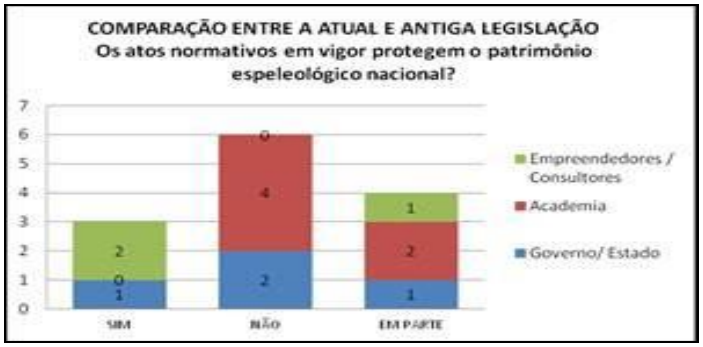
Os gráficos 6 e 7 resumem as respostas atribuídas à questão da proteção do patrimônio espeleológico brasileiro.

[379] BRASIL. Tribunal de Contas da União. *TC 016.535/2013-8*. Plenário. Relator Min. Marcos Bemquerer Costa. Brasília, DF. Sessão Ordinária 11.06.2014. Acórdão n. 1.571/2014, p. 33. Disponível em: <www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/>. Acesso em: 22 out. 2015.

Gráfico 6 – Proteção do patrimônio espeleológico brasileiro (antes da alteração do Decreto n. 6.640/2008)

Fonte: TCU[380]

Gráfico 7 – Proteção do patrimônio espeleológico brasileiro (com a vigência de atos normativos)



Fonte: TCU[381]

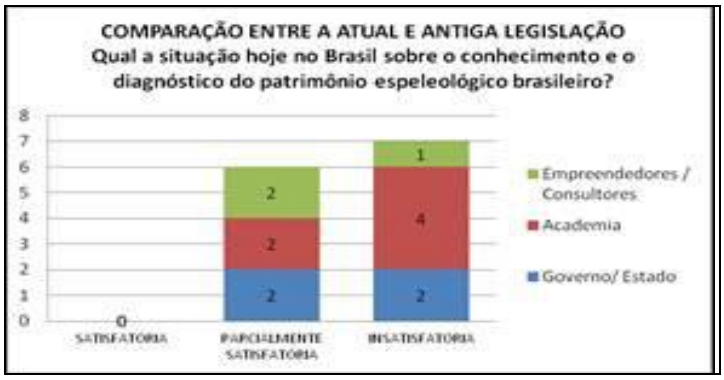
Quanto à situação do diagnóstico do patrimônio espeleológico, há um consenso entre os especialistas ligados à academia e aos empreendedores. Em ambos os casos, a maioria dos participantes da pesquisa revelou ter um conhecimento parcialmente satisfatório sobre o tema. Entretanto, o dissenso surgiu quando perguntados se a **alteração do decreto impulsionou o aumento do conhecimento relativo ao ambiente cavernícola** (nenhum dos seis especialistas ligados à academia concordou com tal afirmação, enquanto os três consultores envolvidos sim).

[380] BRASIL. Tribunal de Contas da União. *TC 016.535/2013-8*. Plenário. Relator Min. Marcos Bemquerer Costa. Brasília, DF. Sessão Ordinária 11.06.2014. Acórdão n. 1.571/2014, p. 33. Disponível em: <www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/>. Acesso em: 22 out. 2015.

[381] BRASIL. Tribunal de Contas da União. *TC 016.535/2013-8*. Plenário. Relator Min. Marcos Bemquerer Costa. Brasília, DF. Sessão Ordinária 11.06.2014. Acórdão n. 1.571/2014, p. 33. Disponível em: <www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/>. Acesso em: 22 out. 2015.

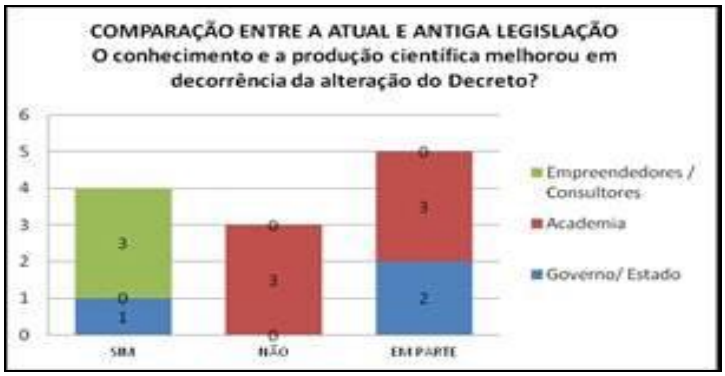
Os gráficos 8 e 9, a seguir, reúnem as respostas quanto a diagnóstico e produção de conhecimento sobre o patrimônio espeleológico nacional.

Gráfico 8 – Conhecimento e diagnóstico do patrimônio espeleológico (situação atual)



Fonte: TCU[382]

Gráfico 9 – Conhecimento e diagnóstico do patrimônio espeleológico (após a alteração do Decreto n. 6.640/2008)



Fonte: TCU[383]

Da análise das respostas ao questionário aplicado, infere-se que os especialistas consultados apresentaram divergências nas suas opiniões, principalmente entre os especialistas oriundos da academia e aqueles sintonizados com os empreendedores, vale dizer, os respondentes ligados à academia tendem a infirmar o Decreto n. 6.640/2008, uma vez que se trata de instrumento de origem não participativa e inapto à adequada preservação e uso das cavidades naturais

[382] BRASIL. Tribunal de Contas da União. *TC 016.535/2013-8*. Plenário. Relator Min. Marcos Bemquerer Costa. Brasília, DF. Sessão Ordinária 11.06.2014. Acórdão n. 1.571/2014, p. 33. Disponível em: <www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/>. Acesso em: 22 out. 2015.

[383] BRASIL. Tribunal de Contas da União. *TC 016.535/2013-8*. Plenário. Relator Min. Marcos Bemquerer Costa. Brasília, DF. Sessão Ordinária 11.06.2014. Acórdão n. 1.571/2014, p. 34. Disponível em: <www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/>. Acesso em: 22 out. 2015.

subterrâneas, ao passo que os empreendedores tenderam a legitimar o Decreto n. 6.640/2008, por considerá-lo instrumento resultado de debates e participação e, como tal, pode conciliar adequadamente o crescimento econômico com a conservação das cavernas.

No entendimento dos técnicos do TCU, essa diversidade de opiniões chama a atenção para a necessidade de uma abordagem que envolva, de forma harmoniosa, as preocupações e os desejos dos setores envolvidos, desde a fase de elaboração de políticas públicas relativas ao patrimônio espeleológico brasileiro.

2.3 A INSTRUÇÃO NORMATIVA MMA n. 2/2009

A Instrução Normativa MMA n. 2/2009 estabelece a metodologia para a classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas, visando a auxiliar o licenciamento ambiental de obra, atividade ou empreendimento que possa causar impactos ao patrimônio espeleológico, complementando, assim, o Decreto n. 6.640/2008, com o seguinte conteúdo[384]:

- propõe um método de classificação não matemático;
- define todos os termos técnicos utilizados (anexos I e II da IN MMA n. 2);
- define o enfoque local e regional;
- prevê um período de dois anos para aplicação e revisão do ato normativo;
- exige um estudo aprofundado da caverna por equipe multidisciplinar;
- reforça a exigência contida no decreto de que as cavidades-testemunhos devem possuir atributos similares àquelas suprimidas e devem ser mantidas em caráter permanente, intactas e protegidas;
- cria um comitê consultivo que será coordenado pelo ICMBio para fins de acompanhamento e avaliação do ato normativo.

A instrução normativa em comento também estabelece o método para avaliação do grau de relevância de cavernas no âmbito dos processos de licenciamento ambiental. A relevância é determinada a partir da avaliação do nível de importância de quarenta e cinco atributos que devem ser estudados para fins de determinação do grau de relevância da cavidade – biológicos, físicos e culturais a

[384] CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS. *Grau de relevância.* (Critérios de relevância. IN – 2/09/MMA). Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/cavidades-naturais-subterraneas/grau-de-relevancia.html>. Acesso em: 8 jul. 2014.

ela associados –, examinados sob os enfoques local e regional, valendo lembrar que nove atributos são identificados ou avaliados com base em critérios subjetivos, não mensuráveis.[385]

Com a definição desses atributos, busca-se reconhecer situações de notoriedade, singularidade, expressividade, representatividade e significância, que traduzam valores ecológicos, científicos e culturais a serem preservados ou compensados. O tratamento não sistêmico dos atributos, eventuais incertezas, subjetividade, arbitrariedade e precariedade temporal dos estudos são alguns dos problemas detectados, que prejudicam a caracterização do ambiente e distorcem os valores apresentados. Princípios do processo de licenciamento como viabilidade, exatidão e veracidade dos estudos, potencialização de alternativas, delimitação precisa dos elementos sob risco e decisões seguras ficam comprometidos com os critérios da IN MMA n. 2/2009.[386]

Por outro lado, a IN MMA n. 2/2009 não é harmônica com o Decreto n. 6.640/2008, pois apresenta conceitos discrepantes. De fato, a instrução normativa apresenta definições distintas das consignadas no decreto, especificamente os conceitos de “Unidade Geomorfológica” e “Unidade Espeleológica”. Na IN MMA n. 2/2009, esses conceitos dizem respeito aos enfoques local e regional, respectivamente.

Os termos “Unidade Geomorfológica” e “Unidade Espeleológica” são definidos no Decreto n. 6.640/2008 (art. 2º, § 2º) como:

- enfoque local: (unidade geomorfológica) unidade espacial que engloba a cavidade e sua área de influência.

- enfoque regional: (unidade espeleológica) unidade espacial que engloba no mínimo um grupo ou formação geológica e suas relações com o ambiente onde se insere.

A IN MMA n. 2/2009 assim define os mencionados enfoques:

---

[385] BERBERT-BORN, Mylène. Instrução Normativa MMA 2/09 – Método de classificação do grau de relevância de cavernas aplicado ao licenciamento ambiental: uma prática possível? *Espeleo-Tema*. Revista Brasileira dedicada ao estudo de cavernas e carste. Campinas, SP, Sociedade Brasileira de Espeleologia, v. 21, n. 1, 2010. p. 94. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/espeleo-tema/espeleo-tema_v21_n1.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2014.

[386] BERBERT-BORN, Mylène. Instrução Normativa MMA 2/09 – Método de classificação do grau de relevância de cavernas aplicado ao licenciamento ambiental: uma prática possível? *Espeleo-Tema*. Revista Brasileira dedicada ao estudo de cavernas e carste. Campinas, SP, Sociedade Brasileira de Espeleologia, v. 21, n. 1, 2010. p. 67. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/espeleo-tema/espeleo-tema_v21_n1.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2014.

- enfoque local (unidade geomorfológica): unidade que apresente continuidade espacial, podendo abranger feições como serras, morrotes ou sistema cárstico, o que for mais restritivo em termos de área, desde que contemplada a área de influência da cavidade;

- enfoque regional (unidade espeleológica): área com homogeneidade fisiográfica, geralmente associada à ocorrência de rochas solúveis, que pode congregar diversas formas do relevo cárstico e pseudocárstico, como dolinas, sumidouros, ressurgências, vales cegos, lapiás e cavernas, delimitada por um conjunto de fatores ambientais específicos para a sua formação.

A IN MMA n. 2/2009 não adota o tratamento sistêmico indispensável à avaliação dos sistemas cársticos. O método está "maquiado" em algumas terminologias utilizadas. Ademais, prescinde de caracterização geoambiental e espeleológica prévia em âmbito regional, deixando de tratar o território quanto a fragilidades e restrições que requerem um devido ordenamento. Esse ordenamento prévio pouparia investimentos financeiros de empreendimentos ambientalmente inviáveis.[387] No caso de espécies novas, não há qualquer exigência de que estejam identificadas e conservadas em cavidade-testemunho. Pelo contrário, a IN MMA n. 2/2009, no art. 19, parágrafo único, consigna 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, ela poderá ser condenada a uma possível extinção; se for nova, nada garante que será encontrada em outros locais.[388]

Segundo Ganem, a IN MMA n. 2/2009 autoriza, com fundamento no Decreto n. 6.640/2008, a destruição 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, pois a compensação não evitará a perda de informações científicas contidas nas cavernas destruídas.[389]

---

[387] BERBERT-BORN, Mylène. Instrução Normativa MMA 2/09 – Método de classificação do grau de relevância de cavernas aplicado ao licenciamento ambiental: uma prática possível? *Espeleo-Tema*. Revista Brasileira dedicada ao estudo de cavernas e carste. Campinas, SP, Sociedade Brasileira de Espeleologia, v. 21, n. 1, 2010. p. 100. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/espeleo-tema/espeleo-tema_v21_n1.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2014.

[388] GANEM, Roseli Senna. *As cavidades naturais subterrâneas e o Decreto nº 6.640/2008*. Brasília, DF. Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados, 2009. p. 26. Disponível em: <http://bd.camara.gov.br/bd/handle/bdcamara/2522>. Acesso em: 17 jun. 2015.

[389] GANEM, Roseli Senna. *As cavidades naturais subterrâneas e o Decreto nº 6.640/2008*. Brasília, DF. Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados, 2009. p. 26. Disponível em: <http://bd.camara.gov.br/bd/handle/bdcamara/2522>. Acesso em: 17 jun. 2015.

Muitos elementos ambientais de acentuada importância podem ser subestimados e mesmo relegados pela IN MMA n. 2/2009 e isso significa que elementos fundamentais podem passar ao largo dos critérios da IN MMA n. 2/2009 e não serem adequadamente considerados no momento do licenciamento ambiental. Por outro lado, não se pode dizer que o método adequado superestime ou supervalorize atributos. Pelo contrário, os critérios que levam ao enquadramento dos atributos de acentuada importância territorial (qualificadores de alta relevância) abarcam apenas um rol de qualificadores para a classificação da relevância das cavidades, que se destaca em significância ecológica, científica ou cultural. Nesses critérios incluem-se termos como: função importante, alta riqueza, alta abundância, alta diversidade, alta influência, singularidade, elementos especiais, raridade, excepcionalidade, altos padrões, presença significativa, configuração notável, grande abrangência, interesse científico, reconhecimento do valor. Para alcançar status de importância acentuada, alguns desses atributos estão adicionalmente condicionados a um estado de particular expressividade, abundância ou valor secundário agregado: não basta que uma estrutura espeleogenética seja rara, também é preciso que se manifeste de modo significativo; a água, princípio de toda fenomenologia cárstica, só é elemento de importância territorial caso exerça influência acentuada e permanente sobre atributos considerados fundamentais; e assim prossegue o método em sua filosofia mecanicista.[390]

A inconstitucionalidade do Decreto n. 6.640/2008 fica mais evidente nas disposições do art. 5º, ao delegar ao Ministério do Meio Ambiente 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[391], a exemplo também da IN ICMBio n. 30/2012.

Uma análise dos anexos I e III da IN MMA n. 2/2009 bem demonstra a complexidade da matéria veiculada, conforme se reproduz nos quadros 8, 9 e 10 seguintes.

---

[390] BERBERT-BORN, Mylène. Instrução Normativa MMA 2/09 – Método de classificação do grau de relevância de cavernas aplicado ao licenciamento ambiental: uma prática possível? *Espeleo-Tema*. Revista Brasileira dedicada ao estudo de cavernas e carste. Campinas, SP, Sociedade Brasileira de Espeleologia, v. 21, n. 1, 2010. p. 95. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/espeleo-tema/espeleo-tema_v21_n1.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2014.

[391] GANEM, Roseli Senna. *As cavidades naturais subterrâneas e o Decreto nº 6.640/2008*. Consultoria Legislativa. Brasília, DF. Câmara dos Deputados. Outubro 2009. p. 27. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/documentos-e-pesquisa/publicacoes/estnottec/areas-da-conle/tema14/2009-11233.pdf>. Acesso em: 2 nov. 2015.

Quadro 8 – Atributos e respectivos conceitos considerados na classificação do grau de relevância máximo das cavidades naturais subterrâneas

Atributo considerado para classificação de grau de relevância máximo	Conceito	Variável
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.	Presença
		Ausência
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.	Presença
		Ausência
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.	Presença
		Ausência
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).	Presença
		Ausência
Isolamento geográfico	Cavidade inserida em ambiente onde não se tem registro de outras ocorrências ou remanescente de áreas degradadas, sob enfoque regional.	Presença
		Ausência

(continuação)

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.	Presença Ausência
Hábitat 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).	Presença Ausência
Habitat de troglóbio raro	Presença de espécie troglóbia que apresente número reduzido de indivíduos, ou de distribuição geográfica restrita.	Presença Ausência
Interações ecológicas únicas	Ocorrência de interações ecológicas duradouras raras ou incomuns, incluindo interações tróficas, considerando-se o contexto ecológico-evolutivo.	Presença Ausência
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.	Presença Ausência
Destacada relevância histórico-cultural ou 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.	Presença Ausência

Fonte: IN MMA n. 2/2009 – Tabela I do Anexo I[392]

[392] BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Instrução Normativa n. 2, de 20 de agosto de 2009*. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/IN%2002_MMA_criterios_210809.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2015.

Quadro 9 – Atributos e respectivos conceitos a serem considerados na classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas entre: alto, médio e baixo

Atributo considerado para classificação do grau de relevância das cavidades	Conceito	Variável
Localidade tipo	Caverna citada como local geográfico de onde foram coletados os exemplares tipo utilizados na descrição de determinada espécie ou táxon superior.	Presença
		Ausência
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.	Presença
		Ausência
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.	Presença
		Ausência
Local de nidificação de aves silvestres	Utilização da cavidade por aves silvestres como local de nidificação.	Constatação de uso
		Uso não constatado
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
		Baixa
Táxons novos	Ocorrência de animais pertencentes a táxons ainda não descritos formalmente.	Presença
		Ausência
Riqueza de espécies	Estimativa do número de espécies presentes na caverna.	Alta
		Média
		Baixa
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)
		Média (de 10% a 20% das espécies apresentam abundância alta)
		Baixa (menos de 10% das espécies apresentam abundância alta)

(continuação)

Composição singular da fauna	Ocorrência de populações estabelecidas de espécies de grupos pouco comuns ao ambiente cavernícola.	Presença
		Ausência
Troglóbios	Animais de ocorrência restrita ao ambiente subterrâneo.	Presença de espécies não consideradas raras, endêmicas ou relictas
		Ausência
Espécies troglomórficas	Ocorrência de animais cujas características morfológicas revelem especialização decorrente do isolamento no ambiente subterrâneo.	Presença
		Ausência
Trogloxeno obrigatório	Trogloxeno que precisa necessariamente utilizar a cavidade para completar seu ciclo de vida.	Presença
		Ausência
População excepcional em tamanho	Conjunto de indivíduos da mesma espécie com número excepcionalmente grande de indivíduos.	Presença
		Ausência
Espécies migratórias	Utilização da cavidade por espécies migratórias.	Constatação de uso
		Uso não constatado
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.	Presença
		Ausência
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.	Presença
		Ausência
Espécie rara	Ocorrência de organismos representantes de espécies cavernícolas não-troglóbias com distribuição geográfica restrita e pouco abundante.	Presença
		Ausência
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 (ó) do conjunto de dados] observada nas cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica.	Alta (>μ + ó)
		Média [intervalo entre (μ - ó) e (μ+ ó)]
		Baixa

(continuação)

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 (> μ)
		Baixo (= μ)
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 (ó) do conjunto de dados] que se distribuem na mesma unidade espeleológica.	Alta (> μ + ó)
		Média [intervalo entre (μ - ó) e (μ + ó)]
		Baixa (< μ ? ó)
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 (ó) do conjunto de dados] que se distribuem na mesma unidade espeleológica.	Alto (> μ + ó)
		Médio [intervalo entre (μ-ó) e (μ + ó)]
		Baixo (< μ ? ó)
Estruturas espelogenéticas	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
		Presença de estruturas espeleogenéticas raras
		Estruturas espeleogenéticas sem destaque ou ausentes
Estruturas geológicas de interesse científico	Estrutura na rocha matriz de importância científica (ex. contatos, tectonismo, mineralogia).	Presença
		Ausência
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.	Presença significativa
		Não significativa ou ausente
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
		Intermitente e significativa para o sistema hidrológico ou biológico
		Intermitente e significativa para a cavidade
		Não significativo ou ausente

(continuação)

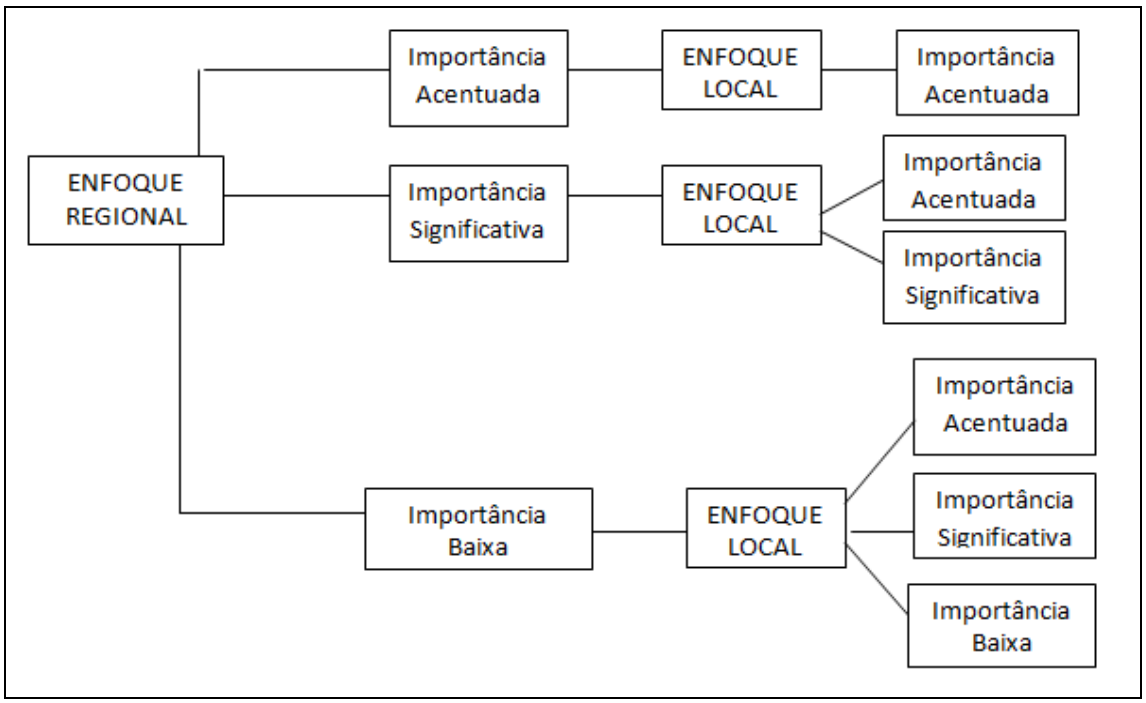
Diversidade da sedimentação química	Complexidade da deposição secundária de minerais presentes em solução em relação aos tipos de espeleotemas (diversidade genética, morfológica e mineral) e processos (água estagnada, circulante ou de exsudação, etc.).	Muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição
		Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição
		Poucos tipos e processos
		Ausência de tipos e processos
Configuração dos espeleotemas	Aspecto, maturidade ou abundância dos depósitos minerais secundários.	Notável
		Pouco significativo
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
		Presença sem valor científico ou ausência
Registros paleontológicos	Fósseis de animais e vegetais (restos, vestígios).	Presença
		Ausência
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
		Baixa
Inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima	Sobreposição de áreas de influência.	Presença
		Ausência
Reconhecimento do Valor estético/cênico	Reconhecimento do valor paisagístico atribuído à cavidade (paisagem subterrânea ou superficial).	Nacional/Mundial
		Regional
		Local
		Sem reconhecimento

(continuação)

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
		Esporádico, casual
		Sem utilização
Visitação Pública	Visitação de interesse difuso.	Com Plano de Manejo (aprovado ou em elaboração)
		Periódica ou sistemática
		Esporádico ou casual
		Sem utilização

Fonte: IN MMA n. 2/2009 – Tabela II do Anexo I[393]

Quadro 10 – Chave de classificação do grau de relevância de cavidades naturais subterrâneas



Fonte: IN MMA n. 2/2009 – Anexo III[394]

[393] BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Instrução Normativa n. 2, de 20 de agosto de 2009*. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/IN%2002_MMA_criterios_210809.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2015.

[394] BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Instrução Normativa n. 2, de 20 de agosto de 2009*. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/IN%2002_MMA_criterios_210809.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2015.

Elementos qualificados como “raros”, “singulares”, “excepcionais”, “de interesse específico”, evidentemente, não são encontrados com frequência; muitos destes atributos dificilmente se replicarão no território examinado, dada a sua própria condição. Desta forma, é difícil localizar ocorrências similares de cavernas na área do empreendimento a fim de “compensar”[395] a sua perda. Significa dizer que as cavidades naturais não se replicam; sua perda será uma pena muito alta. O problema se agrava porque há alternativas de compensação que não garantem, necessariamente, a conservação de testemunhos dos atributos perdidos.[396]

Uma compreensão adequada das cavidades naturais demanda conhecimento específico e isto implica perceber e dar o devido valor a inúmeros aspectos: seus ritmos, seus ciclos, seus equilíbrios, sua capacidade funcional ecológica; suas faculdades de regeneração, seus potenciais de reconstituição dos próprios recursos, seus limiares críticos de irreversibilidade e suas relações com o seu entorno.[397]

A Instrução Normativa MMA n. 2/2009 não contemplou nenhum desses aspectos. O fundamento do conteúdo nela consignado revela a natureza considerada do ponto de vista cartesiano, linear (Anexos I e III da mencionada IN). Trata-se de um instrumento normativo contraditório e precário, aplicado a cenários ambientais ainda mal conhecidos e de difícil controle, ficando, assim, evidenciada a complexidade dos critérios de classificação, notadamente pela previsão de revisão a cada dois anos.

---

[395] Uma vez que as cavidades já existem, não há se falar estritamente em compensação.

[396] BERBERT-BORN, Mylène. Instrução Normativa MMA 2/09 – Método de classificação do grau de relevância de cavernas aplicado ao licenciamento ambiental: uma prática possível? *Espeleo-Tema*. Revista Brasileira dedicada ao estudo de cavernas e carste. Campinas, SP, Sociedade Brasileira de Espeleologia, v. 21, n. 1, 2010. p. 95. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/espeleo-tema/espeleo-tema_v21_n1.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2014.

[397] “Duas ideias, absolutamente essenciais, destacam-se assim do que se poderia chamar de paradigma ecológico: a ideia de globalidade e a ideia de processualidade. A primeira ensina que tudo constitui sistema na natureza: para esta nova ciência do habitat (o neologismo ecologia articula os termos gregos casa e ciência), há uma interdependência de todos os elementos naturais, uma interacção de todos os elos da cadeia, segundo uma lógica de causalidades múltiplas e circulares, reflectindo-se os efeitos nas causas. Quanto à ideia de processualidade, ela privilegia, pela inteligência natural, os processos em relação aos elementos e as funções em relação às substâncias, demonstrando que a integralidade dos meios de vida se baseia em equilíbrios complexos, em ciclos de reprodução e em faculdades de regeneração, mais do que na conservação estática de espaços, dos recursos ou das espécies.” OST, François. *A natureza à margem da lei*: a ecologia à prova do direito, p. 105. A ecologia é holística por vocação.

2.4 ANÁLISE JURÍDICA DAS CAVIDADES NATURAIS SUBTERRÂNEAS

Finda a análise dos pontos polêmicos do Decreto n. 6.640/2008 e da Instrução Normativa MMA n. 2/2009, é chegado o momento de adentrar a análise jurídica das cavidades subterrâneas, a fim de estabelecer a sua natureza jurídica e regime jurídico, e confrontá-los com as normas jurídicas aplicáveis à espécie.

Com base na Constituição Federal, pode-se dizer que as cavidades naturais subterrâneas foram classificadas como bens difusos ambientais de uso comum (art. 225, caput), de valor cultural (art. 216, inc. V), incluídas no rol de bens de domínio público, especificamente da União (art. 20, inc. X), bem como ingressam na categoria de espaços territoriais a serem especialmente protegidos (art. 225, § 1º, inc. III). Também podem constituir-se em minérios consubstanciados em valor econômico, pertencentes à União (art. 176) e bem de interesse científico (art. 218).

As cavidades naturais subterrâneas pertencem ao meio ambiente natural não só por sua gênese, mas também por se desenvolverem por processos independentes da vontade, da intervenção ou da racionalidade humanas, integrando, assim, o "conjunto de condições, leis, influências, interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas" (art. 3º, inc. I, da Lei n. 6.938/1981), sendo consideradas recurso ambiental (art. 3º, inc. V, da Lei n. 6.938/1981).[398]

As cavernas também integram o meio ambiente cultural, por seu valor histórico, paisagístico, científico e ecológico, conforme se extrai do art. 216, inc. V, da Carta da República e da Resolução Conama n. 306/2002.[399] Por outro lado, podem fomentar a atividade econômica com o ecoturismo ou com a exploração mercadológica de seus aspectos culturais, históricos, paisagísticos, científicos e tecnológicos (art. 218, parágrafos 1º e 2º, da CF), bem como pela constituição minerária da cavidade (art. 176 da CF).

---

[398] Conforme art. 3º, inc. V, da Lei n. 6.938/1981: Recursos ambientais: a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora.

[399] Anexo I da Resolução Conama n. 306/2002: Meio ambiente é o conjunto de condições, leis, influência e interações de ordem física, química, biológica, social, cultural e urbanística, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. *Resolução n. 306, de 5 de julho de 2002.* Disponível em: <https://www.bing.com/search?q=resolu%c3%a7%c3%a3o+conama+306%2f2002&form=EDGEAR&qs=OS&cvid=53d91232aa034f0b828a9125e42d78a2&pq=resolu%C3%A7%C3%A3o%20conama%20306%2F2002>. Acesso em: 17 nov. 2015.

Ao mesmo tempo em que se constata a complexidade do tema, percebe-se que as cavidades naturais subterrâneas receberam do legislador constituinte uma categorização jurídica múltipla. Por isso, há que se explorar e definir a natureza jurídica das cavidades naturais subterrâneas e o respectivo regime jurídico.

Nessa trilha, o desafio que se coloca aqui consiste em definir um tratamento jurídico sistemático, harmônico e coerente para as cavidades naturais subterrâneas, considerando a sua múltipla natureza jurídica e a possibilidade de aplicação de diversos regimes jurídicos. Para tanto, serão abordados primeiramente alguns conceitos fundamentais e essenciais à compreensão do tema.

2.4.1 Macrobem ambiental e microbem ambiental

A contradição de que o meio ambiente[400] é bem indisponível e inalienável e ao mesmo tempo pode ser explorado, comercializado, destruído, poluído, apropriado, foi solucionada, pode-se dizer, de forma satisfatória pelos conceitos de macrobem ambiental e microbem ambiental.

Lorenzetti, a propósito, conceitua:

> Meio ambiente é um 'macrobem', e como tal é um sistema, o que significa que é mais que suas partes: é a interação de todas elas, [...] os 'microbens' são partes do meio ambiente, que em si mesmos têm a característica de subsistemas, que apresentam relações internas entre suas partes e relações externas com o macrobem.[401]

Para Sarlet e Fensterseifer, a compreensão dessas duas dimensões do bem ambiental busca conformação e limitação do uso dos recursos naturais por parte dos particulares, de modo a assegurar a proteção da integridade do bem jurídico ambiental. Como possui natureza difusa, por mais que seja possível a individualização dos bens ambientais (florestas, rios, espécies da fauna e da flora, cavidades naturais subterrâneas), o ambiente, como ecossistema global, não permite a sua concepção sem a integralidade dos bens ambientais, constituindo um

---

[400] Segundo José Rubens Morato Leite e Patrick de Araújo Ayala: "O meio ambiente é um bem autônomo e unitário de interesse jurídico múltiplo e o integram vários elementos, como os patrimônios naturais, artificiais e culturais.". (*Dano ambiental*: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Teoria e prática, p. 97-98).

[401] LORENZETTI, Luis Ricardo. *Teoria geral do direito ambiental.* Tradução de Fábio Costa Morosini e Fernanda Nunes Barbosa. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2010. p. 26.

único bem imaterial. Daí decorrem os conceitos de macrobem ambiental e microbem ambiental.[402]

O art. 225 da Constituição Federal, para fins didáticos, pode ser dividido em três partes: a **norma-matriz** (caput), os **instrumentos de garantia de efetividade** do caput, com a imposição de deveres ao Poder Público (§ 1º), e as **determinações particulares** (demais parágrafos).

O meio ambiente a que alude a regra-matriz (art. 225, caput, da CF) é caracterizado como **macrobem**, correspondendo a interações, leis, condições, influências e todas as respectivas conexões, interdependentes, aparentes ou ocultas, de ordem química, física e biológica, que propiciam a vida em todas as suas formas. Esse todo possui partes, denominadas **microbens**, cada qual, por opção legislativa, até o presente momento, com um regime jurídico próprio, regulados juridicamente por meio de microssistemas (por exemplo: Política Nacional dos Recursos Hídricos, Política Nacional do Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, Política Nacional sobre Mudança do Clima, Política Nacional da Biodiversidade, Código Florestal, Código de Mineração, Código de Pesca, Defesa Sanitária Animal, Lei da Mata Atlântica, Lei do Gerenciamento Costeiro, Lei da Política Agrícola). São **microbens** ambientais os elementos bióticos e abióticos considerados de forma compartimentada, consistindo nos elementos corpóreos que integram o meio ambiente. A proteção jurídica desses componentes é justificada na medida em que têm eles participação fundamental na manutenção do equilíbrio ecológico. O equilíbrio ecológico é responsável pela vida e pela vida de qualidade, vale dizer, é a natureza que sustenta a teia da vida ao criar e nutrir as comunidades.[403]

O **microbem** ambiental se identifica com os elementos que compõem o meio ambiente, podendo ter um regime de propriedade variado (público ou privado).[404]

O objeto de proteção mediato do direito ambiental é o equilíbrio ecológico (macrobem), o qual também cuida da função ecológica exercida pelos fatores

---

[402] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental*: constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente, p. 334-335.
[403] CAPRA, Fritjof. *Alfabetização ecológica*: a educação das crianças para um mundo sustentável, p. 13.
[404] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental*: constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente, p. 25.

ambientais bióticos e abióticos de modo compartimentado na forma de tutela imediata (microbens).[405]

Nesse contexto, as cavidades naturais subterrâneas são consideradas e protegidas como uma dimensão setorial (microbens), nos termos utilizados por Afonso da Silva, exercendo importante função no equilíbrio ecológico (macrobem), pois as partes são essenciais para a manutenção do todo.[406] Por esse motivo, exige-se lei específica para a sua regulação jurídica.[407]

O meio ambiente (macrobem) possui valor distinto da simples soma dos bens que o compõem (microbens). Em se tratando de sistema, é um bem jurídico porque é reconhecido e tutelado por normas e princípios jurídicos específicos. Além disso, é um bem jurídico autônomo, fundamental e unitário[408], com vários componentes. Separadamente, cada um dos componentes do meio ambiente pode ser objeto de tutela, mas todos, no conjunto, são reconduzidos à unidade.

A possibilidade da coexistência de qualificações distintas (bens ambientais, bens culturais, bens econômicos) sobre a mesma coisa (cavidades naturais subterrâneas) deriva da relevância que estes bens assumem e, por isso mesmo, deve ser garantida pelo ordenamento jurídico. A relevância dos bens ambientais é plural e leva à constituição de bens materiais distintos. O fato de o ambiente ser objeto de várias normas, não infirma a sua natureza de bem unitário (**macrobem** – equilíbrio ecológico).

Tanto o macrobem como os microbens ambientais são naturalmente indivisíveis. Dizer que são naturalmente indivisíveis significa asseverar que esses bens ambientais não se repartem sem que isso represente alteração de suas propriedades ecológicas e impacte no todo (no equilíbrio ambiental). São bens que

---

[405] Nesse sentido, José Afonso da Silva, ao entender que "a legislação protetora toma como objeto de proteção não tanto o ambiente globalmente considerado, mas *dimensões setoriais*, ou seja: propõe-se a tutela da qualidade de elementos setoriais constitutivos do meio ambiente, como *a qualidade do solo, do patrimônio florestal, da fauna, do ar atmosférico, da água, do sossego auditivo e da paisagem visual* [Grifo do autor]." (*Direito ambiental constitucional,* p. 85).

[406] "Ignoramos as complexas dependências mútuas dos seres sobre a Terra, bem como quais serão as consequências resultantes, se eliminarmos alguns micróbios especialmente vulneráveis de que dependem organismos maiores. Estamos dando puxões na tapeçaria biológica que cobre todo o planeta, e não sabemos se vamos acabar puxando apenas um fio ou se toda a tapeçaria vai se desfazer diante de nossos olhos." SAGAN, Carl. *Bilhões e bilhões*: reflexões sobre a vida e morte na virada do milênio, p. 106-107.

[407] AFONSO DA SILVA, José. *Direito ambiental constitucional,* p. 85.

[408] "O legislador brasileiro optou por uma conceituação que realça a interação e a interdependência entre o homem e a natureza. É neste aspecto que se denota a proteção jurídica do meio ambiente como um bem unitário." LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo. *Dano ambiental*: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Teoria e prática, p. 85.

já existiam no planeta antes dos seres humanos. Esses microbens – e o resultado de sua combinação e interação (o equilíbrio ecológico) – são insuscetíveis de divisão pela vontade humana, sem afetar suas propriedades, outros microbens ou o todo (o equilíbrio ecológico).[409] Essa característica é importante para as cavidades naturais subterrâneas e sua regulação jurídica, pois não bastará a proteção de apenas parte da cavidade ou mesmo de sua totalidade, sem se considerar o seu entorno ou as múltiplas relações que mantêm internamente com outros ecossistemas e com o meio epígeo.

Antes do advento da Lei n. 6.930/1981 (Lei da Política Nacional do Meio Ambiente), havia somente a proteção fragmentada de alguns microbens ambientais determinados, os recursos ambientais, sem fundamento ecológico, apenas o aspecto econômico ou relacionado à saúde dos seres humanos era considerado. A partir da fase legislativa sistemático-valorativa do direito ambiental[410], passou-se a proteger o valor e a função ecológica dos microbens para a proteção do macrobem, vale dizer, do equilíbrio ecológico, o qual permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas, havendo reconhecimento do ambiente como bem jurídico autônomo, merecedor de proteção integral.

Em suma, embora o seu objeto de proteção seja o equilíbrio ecológico (**macrobem**), o direito ambiental cuida também da função e dos valores ecológicos exercidos pelos fatores bióticos e abióticos (físicos, químicos e biológicos) – **microbens** –, nos termos do art. 225, caput, e § 1º, inc. I e VII, da Constituição Federal.[411] O macrobem (o todo) é autônomo, difuso, de interesse público,

---

[409] "No conceito jurídico de meio ambiente que foi formulado, ficou claro que com o advento da Constituição Federal, o mesmo obteve a qualificação de bem ecologicamente equilibrado de uso comum do povo e transformou-se em macrobem autônomo, difuso de interesse público. Tais características do macrobem ambiental significam juridicamente que o mesmo é indisponível, pois pertence à coletividade, indeterminável e difusa, e não ao poder público ou ao particular individualmente. Assim, como o bem ambiental não tem um titular exclusivo, não há como se dispor deste. Acrescenta-se, ainda, que, quando este bem ambiental é qualificado como direito fundamental e intercomunitário, fica mais inequívoca a certeza da indisponibilidade, pois há de ser preservado para as gerações presentes e futuras, bem como para todos, na forma estabelecida pela Constituição da República. O macrobem ambiental é incorpóreo e imaterial conforme já se salientou, e em consequência desta característica, insuscetível de apropriação exclusiva pois é indivisível." LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo. *Dano ambiental*: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Teoria e prática, p. 253.

[410] Segundo classificação de Ingo Wolfgang Sarlet e Tiago Fensterseifer. (*Direito ambiental*: introdução, fundamentos e teoria geral, p. 180).

[411] Impõe-se ao Poder Público o dever de defender e preservar o meio ambiente, bem como compete a ele preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico de espécies e ecossistemas e proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica e provoquem a extinção de espécies.

indisponível, inalienável, indivisível, incorpóreo, imaterial, insuscetível de apropriação exclusiva. Os microbens (as partes), conforme entendimento de Leite e Ayala, são elementos corpóreos que integram o meio ambiente, "subordinado a um peculiar regime jurídico, relativamente a seu gozo, sua fruição e disposição, bem como condicionado às limitações legais e a um particular regime de polícia administrativa"[412], podendo, portanto, ser objeto de utilização e exploração.[413]

Nesse diapasão, é importante compreender que os bens jurídicos ambientais apresentam pelo menos duas dimensões na perspectiva dos interesses sobre eles incidentes: dimensão individual e dimensão coletiva. A primeira tem em vista a possibilidade de apropriação individual – privada ou pública – dos elementos naturais. A segunda dimensão aponta para a impossibilidade de apropriação do bem jurídico ambiental, na perspectiva da qualidade ambiental, bem jurídico de titularidade de todos (coletiva), nos termos do caput do art. 225 da Constituição Federal.[414]

A Lei n. 6.938/1981, segundo Leite e Ayala, não apontou os elementos corpóreos que compõem o meio ambiente (art. 3º, inc. I: "meio ambiente, o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas") e, com esta lacuna, considerou-o um bem incorpóreo e imaterial.

Com apoio na fundamentação de Mirra, afirmam os citados autores que:

> Os elementos corpóreos integrantes do meio ambiente têm conceituação e regime próprios e estão submetidos a uma legislação própria e específica, a legislação setorial (o Código Florestal, a Lei de Proteção à Fauna, o Código de Águas, a legislação sobre proteção do patrimônio cultural etc.). Quando se fala, assim, na proteção da fauna, da flora, do ar, da água e do solo, por exemplo, não se busca propriamente a proteção desses elementos em si, mas deles como elementos indispensáveis à proteção do meio ambiente como bem imaterial, objeto último e principal visado pelo legislador.[415]

---

[412] LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo. *Dano ambiental*: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Teoria e prática, p. 254.

[413] "Na concepção de microbem ambiental, isto é, dos elementos que o compõem (florestas, rios, propriedade de valor paisagístico etc.), o meio ambiente pode ter o regime de sua propriedade variado, ou seja, pública e privada, no que concerne à titulariedade dominal. Na outra categoria, ao contrário, é um bem qualificado como de interesse público; seu desfrute é necessariamente comunitário e destina-se ao bem-estar individual." LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo. *Dano ambiental*: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Teoria e prática, p. 91.

[414] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito ambiental*: introdução, fundamentos e teoria geral, p. 325.

[415] *Apud* LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo. *Dano ambiental*: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Teoria e prática, p. 88.

E completam a lição:

> [...] bem ambiental tem sua concepção de microbem, ou seja, dos elementos corpóreos que integram o meio ambiente subordinado a um peculiar regime jurídico, relativamente a seu gozo, sua fruição e disposição, bem como condicionado às limitações legais e a um particular regime de polícia administrativa. O abuso, na utilização do microbem, constitui degradação ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e, nesta condição, configura dano à coletividade.[416]

A cavidade natural subterrânea, a toda evidência, não fica excluída desse conjunto de entidades singulares que compõe o meio ambiente, como se extrai da lição anterior.

Dessa forma, o meio ambiente como macrobem, além de incorpóreo e imaterial, configura-se como bem de uso comum do povo. A atividade privada, por sua vez, deve considerar a qualidade do meio ambiente, pois o constituinte, no art. 170, inc. VI, da atual Carta Magna, legou que a atividade econômica observará, entre outros, o princípio da proteção ambiental.[417]

As cavidades naturais subterrâneas são classificadas como microbens ambientais[418], devendo, em consequência, ser subordinadas a um especial regime jurídico relativamente a seu gozo, fruição e disposição, bem como condicionadas às limitações legais. Daí a necessidade de lei específica setorial para regular o microbem ambiental cavidade natural subterrânea e o respectivo regime jurídico.

2.4.1.1 Equilíbrio ecológico (macrobem ambiental)

O equilíbrio ecológico é o bem jurídico do direito ambiental, considerado pelo art. 225, caput, da Constituição Federal, como autônomo e indivisível[419] a que todos têm direito de uso comum e essencial à sadia qualidade de vida.

---

[416] LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo. *Dano ambiental*: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Teoria e prática, p. 254.

[417] LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo. *Dano ambiental*: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Teoria e prática, p. 89.

[418] Nesse sentido é o entendimento de José Rubens Morato Leite e de Patrick de Araújo Ayala, que apesar de se referir aos recursos minerais, leva à interpretação de incluir as cavidades nesse conceito. (*Dano ambiental*: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Teoria e prática, p. 246).

[419] "O nosso planeta é indivisível. Na América do Norte, respiramos oxigênio gerado na floresta tropical brasileira. A chuva ácida das indústrias poluentes no meio-oeste-norte americano destrói florestas canadenses. A radioatividade de um acidente nuclear na Ucrânia compromete a economia e a cultura na Lapônia. A queima de carvão na China aquece a Argentina. Os clorofluorcarbonetos liberados por um ar condicionado na Terra-Nova ajudam a causar câncer de pele na Nova Zelândia. Doenças se espelham rapidamente até os pontos mais remotos do planeta e requerem um trabalho médico global para serem erradicadas. E, sem dúvida, a guerra nuclear e um impacto de asteroide

Assim, o bem a ser protegido pelo direito ambiental é o meio ambiente ecologicamente equilibrado. Existe, dessa forma, identificação entre equilíbrio ecológico e bem ambiental. O equilíbrio ecológico é o resultado da combinação (química, física e biológica) de diversos fatores bióticos (fauna, flora, fungos, microrganismos, diversidade biológica) e abióticos (ar, água, terra, clima, temperatura, pressão), interdependentes, que interagem entre si, de forma contínua, dando condições de existência da teia da vida em todas as suas formas e estabelecendo as conexões que lhe são propícias (art. 3º, inc. I, da Lei 6.938/1981). Em outras palavras, são objeto de proteção jurídica os elementos bióticos e abióticos e as interações naturais e necessárias para garantir um meio ambiente ecologicamente equilibrado, responsável pela manutenção e desenvolvimento da vida em todas as suas formas.[420]

O equilíbrio ambiental é dinâmico[421], instável e sensível. Existem diferentes ecossistemas responsáveis pela manutenção do equilíbrio e por diversas formas de vida. Ocorre, amiúde, que um mesmo fato pode causar desequilíbrio a diversos ecossistemas e a diversos componentes do próprio ecossistema, vale dizer, qualquer variação de seus componentes bióticos ou abióticos é capaz de causar desequilíbrio, já que tudo se passa como uma teia, a teia da vida, na qual tudo está interconectado, inter-relacionado.[422]

---

representam um perigo para todo mundo. Gostando ou não, nós humanos, estamos ligados com nossos colegas humanos e com as outras plantas e animais em todo o mundo. As nossas vidas estão entrelaçadas." SAGAN, Carl. *Bilhões e bilhões*: reflexões sobre a vida e morte na virada do milênio, p. 82-83.

"A ciência, nos últimos anos, mostra que os oceanos, a atmosfera, a vida no planeta são partes de um todo que pouco conhecemos. Nós mesmos, cada um de nós, somos partes desse todo. O ar que respiramos depende dos oceanos, assim como os alimentos que nos suprem dependem da fotossíntese, que se utiliza de energia solar. Quando perdemos a noção de que estamos inseridos numa teia complexa de relações, passamos a ter uma postura arrogante com a vida e com o meio ambiente que nos cerca. Esquecemos que somos intrinsecamente frágeis e vulneráveis." FELDMANN, Fabio. *Sustentabilidade planetária, onde eu entro nisso?* p. 180.

[420] Segundo Jalusa Prestes Abaide: "O ambiente, a interação de elementos naturais, artificiais e culturais que propiciam o desenvolvimento equilibrado da vida do homem passam a ser interpretados como 'resultado da interação de fatores físico-químicos naturais e artificiais, que propiciam a geração de bens culturais e economicamente relevantes para a sociedade tanto para a história de vida quanto para a história da terra. Como recursos ambientais, são a eles também aplicáveis os princípios fixados pela Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (LEI 6.938/81, ART. 2º, II e III)'." (*Fósseis*: riqueza do subsolo ou bem ambiental? p. 52).

[421] O equilíbrio ecológico é dinâmico porque a natureza está em constante transformação. LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo. *Dano ambiental*: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Teoria e prática, p. 87.

[422] CAPRA, Fritjof. *A teia da vida*: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: Cultrix, 2006.

Os impactos ambientais desequilibram o meio ambiente e, como adverte Sagan: “A nossa civilização pretensamente avançada pode estar alterando o delicado equilíbrio ecológico que evoluiu com dificuldade ao longo do período de 4 bilhões de anos da vida sobre a Terra.”[423].

Justificando a importância do equilíbrio ecológico, pontifica Capra:

> [...] não existe nenhum organismo individual que viva em isolamento. Os animais dependem da fotossíntese das plantas para ter atendidas as suas necessidades energéticas; as plantas dependem do dióxido de carbono produzido pelos animais, bem como do nitrogênio fixado pelas bactérias em suas raízes; e todos juntos, vegetais, animais e microorganismos, regulam toda a biosfera e mantêm as condições propicias à preservação da vida.[424]

Sobre essa interdependência, do ponto de vista antropocêntrico, comentam Leite e Ayala:

> [...] o termo meio ambiente não serve para designar um objeto específico, mas, de fato, uma relação de interdependência. Tal interdependência é verificada de maneira incontestável pela relação homem-natureza, posto que não há possibilidade de se separar o homem da natureza, pelo simples fato da impossibilidade de existência material, isto é, o homem depende da natureza para sobreviver.[425]

Dessas lições, retira-se que o direito ambiental visa à proteção jurídica da interação dos fatores bióticos e abióticos (art. 3º, inc. I, da Lei n. 6.938/1981), vitais à manutenção do equilíbrio ecológico, o qual, por sua vez, propicia a manutenção de todas as formas de vida (objetivo da Política Nacional do Meio Ambiente, conforme art. 2º, caput, da Lei n. 6.938/1981). [426]

---

[423] SAGAN, Carl. *Bilhões e bilhões*: reflexões sobre a vida e morte na virada do milênio, p. 82.
[424] CAPRA, Fritjot*. As conexões ocultas.* Ciência para uma vida sustentável, p. 23.
[425] LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo*. Dano ambiental*: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Teoria e prática, p.78.
[426] “O ponto em que diferimos de tudo que veio antes é que nos esquivamos das causas de morte precoce, predação, fome e doença, as coisas que já nos amedrontam. Agora, multiplicamos e expandimos nossas cidades e as ocupamos tanto e em tal grau que sobrecarregamos a Terra e tornamos real o pesadelo de Malthus, apesar da nossa capacidade imensamente ampliada de nos sustentar, algo que não tínhamos previsto. O mundo natural fora das nossas fazendas e cidades não existe como decoração, mas serve para regular a química e o clima na Terra, e os ecossistemas são órgãos de Gaia que lhe permitem manter nosso planeta habitável. [...] A cidade e suas áreas agrícolas estão quase em todos os lugares, e são imensos.” LOVELOCK, James. *Gaia*: alerta final, p. 27.
“Existe uma necessidade preponderante que reduz ainda mais a capacidade de carga da Terra, que são as necessidades da própria Gaia. Há muito mais em termos de sobrevivência além das necessidades humanas. Para sustentar o clima e a composição da Terra, Gaia precisa dos ecossistemas, das florestas e outras vegetações do solo e das algas dos oceanos para sustentar a vida. Do contrário, nosso planeta avançaria de modo inexorável para um estado de equilíbrio

Considerando que as cavidades naturais subterrâneas compõem o equilíbrio ecológico, sendo fruto de condições, leis, influências e interações de ordem química, física e biológica, é necessária a existência de legislação específica, sem a qual não há se falar em proteção e em regulamentação jurídicas.

De fato, o meio ambiente ecologicamente equilibrado (macrobem) constitui direito e dever de todos – coletividade e Estado (direito e dever fundamental constitucionalmente posto) –, para as presentes e as futuras gerações (art. 225, caput, da CF). Esse dever se faz necessário porque o homem, sujeito de direitos, é parte indissociável do ecossistema e deve respeitar a sua função e o seu papel na manutenção do equilíbrio ecológico, sob pena de extinguir boa parte da existência, inclusive a sua.[427]

O equilíbrio ambiental não pode ser objeto de apropriação privada. Ninguém pode dispor da qualidade do meio ambiente, que possui regime jurídico especial, justo por ser essencial à qualidade de vida e estar vinculado a um fim de interesse difuso.[428]

Dessa assertiva se extrai a necessidade de lei para a regulação das cavidades naturais subterrâneas. A legislação de que se fala deverá tanto conferir direitos e deveres fundamentais à coletividade e ao Poder Público como estabelecer o regime jurídico deste patrimônio natural: na parte (microbem ambiental) que compõe o todo (macrobem ambiental – equilíbrio ecológico).

---

intoleravelmente quente e completamente árido, algo que acabaria se tornando uma mistura entre Marte e Vênus." LOVELOCK, James. *Gaia*: alerta final, p. 88.

[427] François Ost sustenta que "[...] proteger a natureza limitando as nossas subtracções excessivas e reduzindo as nossas emissões nocivas, é trabalhar, simultaneamente, para a restauração dos equilíbrios naturais e para a salvaguarda dos interesses humanos. E mesmo formulando assim esta ideia, continuamos prisioneiros das ideias convencionadas, porque parecemos opor 'equilíbrios naturais' e 'interesses humanos', enquanto que, precisamente, os interesses humanos assentam, igual e mesmo primeiramente, em equilíbrios naturais" (*A natureza à margem da lei*: a ecologia à prova do direito., p. 310-311). E Capra completa: "Como nos ecossistemas, a diversidade aumenta a resistência aos desequilíbrios." (*As conexões ocultas.* Ciência para uma vida sustentável). (*A natureza à margem da lei*: a ecologia à prova do direito, p. 247).

[428] "O ambiente, enquanto *macrobem*, configura-se como um bem incorpóreo e imaterial de uso comum do povo, o que determina que o proprietário (público ou privado) de um bem com valor ambiental não poderá dispor da qualidade do meio ambiente em razão do macrobem pertencer a todos; [...] Em razão da natureza difusa do *macrobem* ambiental, o ambiente não pode ser individualizado, devendo ser compreendido como a unidade e a totalidade das relações presentes no meio natural. [...] Os universos público e privado se tocam e as fronteiras entre ambos são postas à prova, pois o exercício empregado pelo titular do *microbem ambiental* encontra limites no interesse público e social ('de toda a coletividade') e no equilíbrio do *macrobem ambiental*, contemplando uma visão integrada do espaço natural. Portanto, com relação ao *macrobem ambiental*, a sua natureza será sempre pública, como preceitua a Constituição Federal, em seu art. 225, *caput*, ao dispor que o ambiente se trata de um 'bem de uso comum do povo' [Grifo dos autores]." SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito ambiental*: introdução, fundamentos e teoria geral, p. 334-335.

Na interpretação de Abaide:

> [...] no sistema jurídico brasileiro o meio ambiente é um *res omnium*, isto é um bem jurídico de uso comum de todos, assim como um bem público, não em razão de pertencer ao domínio do Estado, mas por ser de uso de todos, em sentido macro, portanto. O direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado [...] trata-se de um *direito coletivo, com caráter difuso* [Grifo da autora].[429]

E conclui que o "meio ambiente ecologicamente equilibrado" é um bem de uso comum do povo; um patrimônio coletivo que não se limita ao valor de mercado; pode ser *extra comercium*, mas é valorado, merecendo proteção e gestão.[430]

Proteger os ecossistemas com a restrição de subtrações excessivas e redução de emissões nocivas, significa, simultaneamente, trabalhar para a recuperação do equilíbrio ecológico e para a proteção dos interesses humanos e não humanos).

Segundo Leite e Ayala:

> [...] no sistema jurídico brasileiro, além da proteção à capacidade de aproveitamento do meio ambiente, simultaneamente, visa-se a tutelar o mesmo, para se manter o equilíbrio ecológico e sua capacidade funcional, como proteção específica e autônoma, independente do benefício direto que advenha ao homem. [...] Se nos primeiros tempos da proteção da natureza, o legislador se preocupava exclusivamente com tal espécie ou tal espaço, beneficiado dos favores do público (critério simultaneamente antropocêntrico, local e particular), chegamos hoje à proteção de objetos infinitamente mais abstratos e mais englobantes, como o clima e a biodiversidade.[431]

O direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado é considerado direito fundamental de terceira dimensão ou geração. Trata-se de um dos mais importantes direitos fundamentais, intrinsecamente vinculado ao direito à vida. Os direitos fundamentais não são apenas aqueles previstos no art. 5º da Constituição Federal. Existem outros (ex. art. 16, 150, inc. III, "a", e art. 225) que também são fundamentais por repercutirem na estrutura básica do Estado e da sociedade, caracterizando a chamada **fundamentabilidade material**. O art. 5º, § 2º, da nossa Carta Magna institui um sistema constitucional aberto a direitos fundamentais em sentido material. O meio ambiente ecologicamente equilibrado foi reconhecido como direito fundamental na Conferência das Nações Unidas pelo Meio Ambiente de 1972

---

[429] ABAIDE, Jalusa Prestes. *Fósseis*: riqueza do subsolo ou bem ambiental? p. 50.
[430] ABAIDE, Jalusa Prestes. *Fósseis*: riqueza do subsolo ou bem ambiental? p. 155.
[431] LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo. *Dano ambiental*: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Teoria e prática, p. 84.

(Princípio 1) e reafirmado como tal na Declaração do Rio de 1992 (Princípio 1); também em 1997, pela Carta da Terra (Princípio 4).

A definição da proteção jurídica ambiental sob o regime de direito fundamental, conforme entendem Sarlet e Fensterseifer, “reforça a natureza pública inerente ao Direito Ambiental”. Por outro lado, a tarefa atribuída constitucionalmente ao Estado na consecução do objetivo de assegurar o equilíbrio ecológico, “também incorpora o Estado na relação jurídica ambiental, fortalecendo o regime jurídico de natureza pública que lhe dá sustentação”.[432]

Em síntese, o objeto do direito ambiental não é somente o meio ambiente, mas sim um meio ambiente qualificado, significando o direito que todos têm à qualidade satisfatória do equilíbrio ecológico. Essa qualidade é que se converteu em um bem jurídico. É isso que a Constituição Federal define como “bem de uso comum”, que, em direito ambiental, não se identifica com o conceito de direito administrativo, embora existam pontos coincidentes. É o que se abordará a seguir.

2.4.2 Bens públicos – bens de uso comum do povo

O direito administrativo adota a definição de domínio público do Código Civil e tem como fundamento a titularidade dos bens. O Código Civil classifica os bens em públicos e particulares. Conforme art. 98 deste diploma legal, são públicos os bens do domínio nacional pertencentes às pessoas jurídicas de direito público interno; todos os outros são particulares, seja qual for a pessoa a que pertencerem.

A Constituição Federal classifica os bens ambientais como de uso comum do povo (art. 225, caput) e as cavidades naturais, que são bens ambientais, como bens da União (art. 20, inc. X). Portanto, as cavidades naturais subterrâneas são bens de interesse público nacional, de uso comum do povo e de domínio da União.[433]

O direito administrativo também se baseia no Código Civil para classificar uma das espécies de bens públicos. No art. 99, este diploma considera bens públicos os de uso comum do povo, os de uso especial e os dominicais.

Meirelles caracteriza como bem de uso comum do povo os locais abertos à utilização pública sem discriminação de usuários ou ordem especial para a sua

---

[432] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito ambiental*: introdução, fundamentos e teoria geral, p. 373.
[433] CARVALHO FILHO, José dos Santos. *Manual de direito administrativo*, p. 998.

fruição. O bem classificado como de uso comum não exige qualquer qualificação ou consentimento especial, nem admite frequência limitada ou remunerada; somente regulamentações gerais de ordem pública, preservadoras da segurança, da higiene, sem particularizações de pessoas ou categorias sociais.[434]

Os usuários de bens de uso comum do povo são anônimos e indeterminados. Os bens podem ser utilizados por todos os membros da coletividade – *uti universi* –, razão pela qual ninguém tem direito ao uso exclusivo ou a privilégios na utilização do bem: o direito de cada indivíduo se limita à igualdade com os demais na fruição do bem ou em suportar os ônus dele resultantes. Os bens públicos de uso comum do povo, não obstante estejam à disposição da coletividade, permanecem sob a administração e vigilância do Poder Público, que tem o dever de mantê-los em normais condições de utilização pelo público em geral.[435]

Para Medauar[436], o que caracteriza os bens de uso comum do povo é a utilização geral, realizada por pluralidade de pessoas não individualizadas. O povo é o seu beneficiário direto e imediato, não havendo necessidade, em regra, de consentimento da Administração Pública para o seu uso. A autora aponta como exemplo o meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Di Pietro[437] ratifica o entendimento ao afirmar que os bens de uso comum do povo podem ser utilizados por todos em igualdade de condições, sem necessidade de consentimento individualizado por parte da Administração, e não são suscetíveis de valoração patrimonial, de avaliação econômica.

Uso comum, ensina Carvalho Filho, significa a utilização de um bem público pelos membros da coletividade, sem que haja discriminação entre os usuários, nem consentimento estatal específico para tal fim. Esses bens são destinados à utilização coletiva, no exercício dos direitos e das liberdades individuais. O uso comum deve ser gratuito, de modo a não causar qualquer ônus aos que utilizem o bem público. Para este autor, são características do uso comum dos bens públicos: generalidade da utilização do bem, indiscriminação dos administrados no que toca ao uso do bem, compatibilização do uso com os fins normais a que se destinam e inexistência de qualquer gravame para permitir a utilização. Nessa categoria de bens não está

---

[434] MEIRELLES, Hely Lopes. *Direito administrativo brasileiro*. 24. ed. São Paulo: Malheiros, 1999. p. 463.
[435] MEIRELLES, Hely Lopes. *Direito administrativo brasileiro,* p. 464.
[436] MEDAUAR, Odete. *Direito administrativo moderno*. 7. ed. rev. e atual. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2003. p. 262-263.
[437] DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. *Direito administrativo*. São Paulo: Atlas, 2009. p. 668, 671.

presente o sentido técnico de propriedade, tal como é conhecido o instituto no direito. Aqui, o que prevalece é a destinação pública no que tange a sua utilização efetiva pelos membros da coletividade. O fato de servirem a esse fim não retira do Poder Público a atribuição de regulamentar o uso, restringindo-o ou até mesmo impedindo-o, conforme o caso, desde que se proponha à tutela do interesse público.[438]

Observados os requisitos legais (como por exemplo, a desafetação), é possível a alienação, a doação, a permuta, a dação em pagamento do bem de uso comum do povo. São características dos bens públicos e, em consequência, dos bens de uso comum do povo: intangibilidade, imprescritibilidade, impenhorabilidade, inalienabilidade, impossibilidade de oneração e polícia dos bens públicos.[439]

A inalienabilidade do bem público não é absoluta, a não ser com relação àqueles bens que, por sua própria natureza, são insuscetíveis de valoração patrimonial.[440]

Abaide também doutrina sobre o tema:

> Em tese, os bens da Administração podem ser públicos ou privados, ou seja de domínio público comum ou especial, e patrimoniais. Alguns bens públicos são alienáveis e prescritíveis, sujeitos a normas ou atos administrativos como avaliação prévia, licitação ou ainda autorização legislativa, passando a constituir o domínio privado da Administração. Estes bens são também chamados do patrimônio disponível do Estado ou dominiais (dominicais) que, ao subordinarem-se às regras do direito privado, poderão ser comercializados.[441]

No que diz respeito à polícia dos bens públicos, a necessidade de preservá-los para que o interesse público não seja prejudicado acarreta para a Administração Pública prerrogativas e ônus. O conjunto dessas prerrogativas e ônus vem recebendo o nome de polícia dos bens públicos ou polícia do domínio público. O termo polícia é entendido no sentido de fiscalização, vigilância, adoção de medidas que visem preservar esses bens, ai também incluídas as atividades de manutenção (por exemplo, limpeza, restauração). Como se vê, não se trata propriamente de "poder de polícia". O sentido é o de que compete à Administração tomar as medidas de preservação do bem público em si, de sua integridade física, impedindo que se

---

[438] CARVALHO FILHO, José dos Santos. *Manual de direito administrativo*, p. 990, 1.006-1.007.
[439] CARVALHO FILHO, José dos Santos. *Manual de direito administrativo*, p. 993-1.005.
[440] DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. *Direito administrativo*, p. 673, 680.
[441] ABAIDE, Jalusa Prestes. *Fósseis*: riqueza do subsolo ou bem ambiental? p. 204.

deteriore e, além disso, tem o dever de impedir desvirtuamentos e prejuízos ao uso normal.[442]

Bens indisponíveis são aqueles que não ostentam caráter tipicamente patrimonial e que, por isso mesmo, as pessoas a que pertencem não podem deles dispor. Não poder dispor, no caso, significa que os bens não podem ser alienados ou onerados nem desvirtuados de suas finalidades. Significa, ainda, que o Poder Público tem o dever de conservá-los, melhorá-los e mantê-los ajustados a seus fins, sempre em benefício da coletividade. São, portanto, indisponíveis os bens de uso comum do povo porque se revestem de característica não patrimonial.[443]

Ainda, à Administração a que se vincula o bem cumpre assegurar a utilização normal dos bens de uso comum do povo, por meio de preceitos legais, de atividades de fiscalização e, quando necessário, de imposição de sanções.[444]

A leitura que se faz do conceito de bem de uso comum do povo como bem ambiental, embora tenham ambos muitos pontos em comum, não se limita ou não se encaixa perfeitamente no conceito do direito administrativo, já que, por exemplo, o meio ambiente (macrobem ambiental) não pode ser desafetado para futura alienação, conforme critérios de conveniência e oportunidade, nem é possível, por outro lado, sua apropriação, pública ou privada. Outra diferença está na titularidade do bem de uso comum do povo: para o direito administrativo é do ente público respectivo; para o direito ambiental é do povo.

Machado atenta para o fato de que a atual Carta da República, ao se referir ao meio ambiente como bem de uso comum do povo, não elimina o conceito do direito administrativo, mas sim o amplia, “inserindo a função social e a função ambiental como bases da gestão do meio ambiente, ultrapassando o conceito de propriedade privada e pública”. A intenção do constituinte ao repetir a expressão constante no Código Civil (“bem de uso comum do povo”) foi evidenciar que o meio ambiente devesse ter regime jurídico de bem público e, em consequência, características próprias, como inalienabilidade, não sujeição à usucapião (arts. 100 e 102 do Código Civil) e que fosse gerido e regulamentado pelo Poder Público (art. 225, § 1º, da CF), ante a certeza de que seria impossível esperar que tais bens, preciosos do ponto de vista ecológico, social e econômico, ficassem ao sabor da

[442] MEDAUAR, Odete. *Direito administrativo moderno*, p. 267-268.
[443] CARVALHO FILHO, José dos Santos. *Manual de direito administrativo*, p. 992.
[444] MEDAUAR, Odete. *Direito administrativo moderno*, p. 263.

proteção e da gestão privadas. Essa é a razão, segundo o doutrinador constitucionalista, de se falar em bens públicos (regidos pelo Poder Público).[445]

Para o direito ambiental, o bem de uso comum do povo é aquele a que todos têm direito, consistindo na qualidade de vida e no equilíbrio ecológico do meio ambiente. A expressão "bem de uso comum do povo", *in casu*, significa que pode ser desfrutado por qualquer pessoa; não cabe, nem se refere somente a uma pessoa ou grupo, mas sim à coletividade. Caracterizado pela transindividualidade, o bem de uso comum do povo tem natureza indivisível e seus titulares são pessoas indeterminadas.

O bem "meio ambiente" atribuído à coletividade alude a apenas o seu uso e a um uso que assegure às próximas gerações as mesmas condições, ou melhores, que as atuais desfrutam; quer dizer: todos podem utilizá-lo e usufruí-lo, mas ninguém poderá dele dispor ou transacionar; todos são titulares desse direito.

A Constituição Federal reconhece que sobre o bem ambiental (macrobem) incide o interesse de toda a coletividade.

Conforme entendimento de Sarlet e Fensterseifer a respeito:

> [...] ao mesmo tempo em que reconhece a incidência do interesse social e o regime de direito público na regulação dos bens jurídicos ambientais, a norma constitucional limita substancialmente o poder de disposição dos indivíduos (particulares) em relação aos mesmos.[446]

Como exemplo positivado existe o art. 10 da Lei n. 7.661/1988[447], que assim dispõe:

> As praias são bens públicos de uso comum do povo, sendo assegurado, sempre, livre e franco acesso a elas e ao mar, em qualquer direção e sentido, ressalvados os trechos considerados de interesse de segurança nacional ou incluídos em áreas protegidas por legislação específica.

Não obstante, é só a partir da promulgação da Constituição Federal, em 1988, que o Estado passa a ser mais vigilante em relação aos bens que integram o seu patrimônio. Mesmo assim, como visto, ainda não existe lei que regulamente a proteção das cavidades naturais subterrâneas.

---

[445] MACHADO, Paulo Affonso Leme. *Direito ambiental brasileiro.* 17. ed. rev. atual. e ampl. São Paulo: Malheiros, 2009, p. 131.

[446] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental*: constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente, p. 323.

[447] BRASIL. *Lei n. 7.661, de 16 de maio de 1988*. Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7661.htm>. Acesso em: 4 nov. 2015.

Em suma, o bem ambiental se define e se estrutura como de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida (art. 225, caput, da CF), de direito difuso e de natureza pública e de titularidade da coletividade.[448]

Para o escopo desta pesquisa, o conceito de bem ambiental precisa ser aprofundado. É o que se passa a estudar na seção seguinte.

2.4.3 Bem ambiental

Ratificando o mencionado linhas atrás, o bem ambiental se define e se estrutura como de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida; é direito difuso, de natureza pública e o seu titular é a coletividade

O direito ambiental visa à tutela jurídica tanto do meio ambiente considerado de forma compartimentada em seus elementos materiais e constitutivos (microbem ambiental) como a proteção do equilíbrio ambiental (macrobem ambiental), a fim de propiciar e viabilizar não só todas as formas de vida, mas também a qualidade de vida, uma vez que para a proteção do todo é necessária a proteção das partes.[449]

A legislação ambiental infraconstitucional brasileira optou, pelo menos até a fase sistemático-valorativa de sua evolução[450], não pela tutela geral ou global do meio ambiente, mas pela proteção das partes, sem a qual não há como assegurar a proteção do todo.

No Brasil não existe um "Código Ambiental" (embora a Política Nacional do Meio Ambiente – Lei n. 6.938/1981 – possa ser considerada lei geral ambiental). A regulação/proteção do meio ambiente é estruturada de forma fracionada ou setorizada em subsistemas específicos (mesmo após o início da fase da "constitucionalização" da proteção ambiental), como a proteção do ar, da água, do solo, da vegetação, da fauna. A legislação então existente passou a disciplinar a utilização dos recursos naturais de forma fragmentada, com a criação de microssistemas jurídicos.[451]

---

[448] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito ambiental*: introdução, fundamentos e teoria geral, p. 371.

[449] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito ambiental*: introdução, fundamentos e teoria geral, p. 180.

[450] Segundo classificação de Ingo Wolfgang Sarlet e Tiago Fensterseifer. (*Direito ambiental*: introdução, fundamentos e teoria geral, p. 180).

[451] Antonio Herman Benjamin e Vasconcelos refere que "o meio ambiente, embora como interesse (visto pelo prisma da legitimação para agir) seja uma categoria *difusa*, como macrobem jurídico é de *natureza pública*. Como bem – enxergado como verdadeira '*universatis corporalis'* – é *imaterial*, não

Milaré, observando também a questão da legislação em matéria de proteção do patrimônio ambiental, alerta que os recursos naturais de origem biótica ou abiótica, que ordinariamente mantêm interrelações se inseridos em um determinado ecossistema, são bens ambientais considerados tangíveis; inserem-se no bem maior (qualidade ambiental decorrente do equilíbrio entre as partes) e **são objeto de legislação específica** no que tange à propriedade, à preservação, à manutenção, ao domínio, ao usufruto e à sustentabilidade. Da proteção desses bens depende a qualidade geral do meio.[452]

Nesse contexto também se inserem as cavidades naturais subterrâneas, que necessitam da atenção específica do legislador para regulamentar este microbem ambiental de interesse público nacional quanto à preservação, à manutenção, à sustentabilidade. De igual modo, da proteção desses bens depende a qualidade geral do meio.

Com a tutela do objeto imediato (ar, água, solo, flora, fauna, grandes biomas, cavidades naturais subterrâneas etc. – a parte), obtém-se a tutela do objeto mediato (o equilíbrio ecológico, a qualidade do meio ambiente – o todo).

Afonso da Silva assevera que "[...] a qualidade do meio ambiente converte-se, assim, em um bem, que o Direito reconhece e protege, como patrimônio ambiental".[453]

O meio ambiente ecologicamente equilibrado, com ênfase nos bens ambientais, passou então a constituir o "Patrimônio Ambiental Nacional". Os componentes devem ser mantidos saudáveis, pois permitem manter, por meio de suas relações, os ecossistemas, os quais viabilizam o equilíbrio ecológico. Os elementos constitutivos do meio ambiente precisam ser sadios para serem considerados partes de um todo sadio.

---

se confundindo com esta ou aquela coisa material (floresta, rio, mar, sírio histórico, espécie protegida etc.) que o forma, manifestando-se, ao revés, como o complexo de bens agregados que compõem a realidade ambiental. Assim, o meio ambiente é bem, mas bem como entidade que se destaca dos vários bens materiais em que se firma, ganhando proeminência, na sua identificação, muito mais o valor relativo à composição, característica ou utilidade da coisa do que a própria coisa. Uma definição como esta de meio ambiente, como macrobem, não é incompatível com a constatação de que o complexo ambiental é composto de entidades singulares (as coisas, por exemplo) que, em si mesmas, também são bens jurídicos: é o rio, a casa de valor histórico, o bosque com apelo paisagístico, o ar respirável, a água potável". *Apud* SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito ambiental*: introdução, fundamentos e teoria geral, p. 329-330.

[452] MILARÉ, Édis. *Direito do ambiente*. 8. ed., rev., atual. e reformada. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2013. p. 511.

[453] AFONSO DA SILVA, José. *Direito ambiental constitucional*, p. 86.

O conceito jurídico de bem ambiental em sua totalidade ecossistêmica e peculiaríssima não se reduz ou confunde com o econômico[454], muito além disso, abrange todos os componentes naturais essenciais à sadia qualidade de vida (bióticos e abióticos), de valor inestimável economicamente (assim como a vida, a honra, a liberdade)[455], de valor ecológico intrínseco e extrínseco.

Da mesma forma que o equilíbrio ambiental, os atributos de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida do bem ambiental não podem ser objeto de apropriação ou gestão privada, que tende a se inclinar por interesses puramente econômicos e imediatos. O particular não pode apropriar-se ou dispor da qualidade do meio ambiente. Os bens ambientais ficam, portanto, subordinados a um regime jurídico especial, peculiar e diferenciado, no que concerne ao seu uso, gozo, fruição e disponibilidade, bem como em relação a sua tutela, intervenção, gestão, monitoramento e fiscalização, por sua essencialidade para a qualidade de vida – não apenas humana – e vinculação a um fim de interesse coletivo intergeracional.

---

[454] É relevante destacar que o tratamento compartimentado do bem ambiental, levando-se em conta critérios apenas econômicos, pode acarretar problemas ambientais, os quais não podem ser desconsiderados para a adequada proteção jurídica das cavidades. Conforme entendimento de Luís Paulo Sirinskas, o meio ambiente é cada vez mais regulado de forma fragmentada e patrimonializada, acarretando a apropriação da natureza e a fragmentação em microssistemas dos bens ambientais, como, por exemplo, a água, as florestas, o solo, o ar, os minérios, os animais, a biodiversidade etc. Nesse modelo, há a concentração de riquezas e o desequilíbrio do meio social. Essa fragmentarização, a crescente patrimonialização e a apropriação dos bens ambientais deslocam-se para o campo econômico, colocando em risco o sistema ecológico, pois **a utilização excessiva dos recursos naturais poderá causar o seu esgotamento e por consequência a estagnação da economia**, além de comprometer todas as formas de vida do planeta. [Grifo nosso]". (*Tutela constitucional do meio ambiente.* 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. p. 12-13).

[455] Na interpretação de Édis Milaré: "O conceito jurídico de bem ambiental é mais amplo do que o econômico, pois abrange todos os recursos naturais essenciais à sadia qualidade de vida. Cuida-se do denominado bem de uso comum do povo, o qual transcende o bem pertencente ao particular ou ao Poder Público. [...] A dominialidade do meio ambiente, em sua totalidade ecossistêmica e peculiaríssima, com seu caráter de patrimônio público, não pode ser atribuída aos indivíduos, nem mesmo às pessoas de direito público interno, mas pertence à sociedade como categoria difusa. Em sua totalidade o meio ambiente é, pois, realidade difusa e imaterial e, por isso mesmo, intangível e inquantificável, impossível de valorar. Nisso difere dos bens *ambientais*, que são tangíveis, quantificáveis e, até certo ponto, valoráveis econômica, financeira e monetariamente.". (*Direito do ambiente*, p. 504). A propriedade e sua função ambiental são pontos de convergência e de conflitos de interesses, os quais o direito tem por objetivo ordenar e equilibrar. Foi a legislação que passou a disciplinar a utilização dos recursos naturais de forma fragmentada, com a criação de microssistemas jurídicos. O bem jurídico teve seu conceito ampliado, não se restringindo somente ao valor econômico, havendo bens que não possuem valor econômico (vida, honra, liberdade). Assim também entende Luís Paulo Sirvinskas: "O conceito jurídico de bem ambiental é mais amplo do que o econômico, pois abrange todos os recursos naturais essenciais à sadia qualidade de vida. Cuida-se do denominado bem de uso comum do povo, o qual transcende o bem pertencente ao particular ou ao Poder Público.". (*Manual de direito ambiental*. 11. ed. São Paulo: Saraiva, 2013. p. 133).

Nesse sentido, o bem ambiental, que é o objeto do direito ambiental, em sua integralidade (macrobem), é inapropriável, indisponível[456], autônomo, difuso e de interesse público[457]. Nem o ente privado nem o público podem ser titulares de direitos sobre o entorno. O ente público exerce poderes para tutelar a globalidade dos recursos naturais não apropriáveis por um sujeito único, seja este público ou privado.

O bem ambiental do povo, assim como o equilíbrio ecológico, é também indivisível[458], vale dizer, não se reparte sem que isso represente uma alteração das suas propriedades ecológicas. São bens que foram dados ao ser humano antes mesmo da sua existência. Portanto, esse bem (e o resultado da sua combinação, o equilíbrio ecológico – o todo, o macrobem) é insuscetível de divisão pela vontade humana, sem comprometimento do equilíbrio ecológico e da qualidade de vida.

Nessa quadra, conclui-se que o bem ambiental tem natureza jurídica de bem difuso e o povo é quem detém a sua titularidade[459], pertencendo a cada um e a todos ao mesmo tempo, pois não está na disponibilidade privada ou pública.[460]

Para o direito ambiental, são considerados bens de uso comum do povo aqueles inseridos no art. 3º, inc. V, da Lei n. 6.938/1981, ou seja, a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora. Estes microbens ambientais compõem o meio ambiente ecologicamente equilibrado. O bem ambiental, segundo a

---

[456] Ingo Wolfgang Sarlet e Tiago Fensterseifer asseveram que o bem jurídico ambiental, portanto, "coloca-se sob a forma de um bem indisponível, tendo em vista que a qualidade e o equilíbrio ecológico não se encontram na esfera de disponibilidade de nenhum indivíduo, grupo social ou mesmo do Estado [...].". (*Direito ambiental*: introdução, fundamentos e teoria geral, p. 372).

[457] LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo. *Dano ambiental*: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Teoria e prática, p. 253.

[458] Para Édis Milaré: "O meio ambiente consiste no equilíbrio ecológico (macrobem) e na higidez do meio e dos recursos naturais, sendo bem público, essencial, comum, geral, difuso, indissociável da qualidade dos seus constitutivos, indivisível, indisponível, imprescritível, inalienável e impenhorável. Esse bem é objeto necessário de proteção e defesa pelo Poder Público e pela coletividade, os quais devem, em conjunto, zelar continuamente por ele.". (*Direito do ambiente*, p. 511).

[459] "Toda a sociedade é titular de tal direito [direito difuso], incidindo sobre os bens ambientais uma multiplicidade de interesses (patrimoniais, e não patrimoniais, individuais, coletivos e difusos)." "A natureza difusa do bem jurídico ambiental, que jamais pode ser confundida com natureza pública (em sentido estrito), implica a fusão dos universos público e privado, mas sempre permeado pela prevalência do interesse de toda a coletividade na sua proteção, bem como pela limitação ao interesse privado e público (secundário) quando esses se colocarem em rota de colisão com a tutela ecológica." SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito ambiental*: introdução, fundamentos e teoria geral, p. 324, 328-329.

[460] José Rubens Morato Leite e Patrick de Araújo Ayala sustentam que "[...] no Estado democrático ambiental, o bem ambiental deve pertencer à coletividade, e não integra o patrimônio disponível do Estado, impedindo o uso irracional e autoritário do patrimônio ambiental pelo poder público e pelo particular." (*Dano ambiental*: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Teoria e prática, p. 48).

Constituição Federal, deve estar apto a proporcionar a sadia qualidade de vida. Vida, é bom lembrar, refere-se a todas as espécies existentes no ecossistema (art. 3º, inc. I, da Lei n. 6.938/1981).[461]

Considerar o bem ambiental como de uso comum do povo significa permitir que ele seja desfrutado por qualquer pessoa ou por todas, não cabendo somente a um indivíduo, categoria, classe, grupo ou empresa privada: todos são titulares deste direito. Refere-se, pois, à coletividade de pessoas indefinidas, caracterizada pela transindividualidade, de natureza indivisível e de pessoas indeterminadas. E, reiterando, trata-se de um tipo de bem cuja titularidade pertence ao povo e está atado em um liame que une cada indivíduo, pelo simples fato de que todos são "donos" – e ao mesmo tempo responsáveis – do mesmo bem.

Afonso da Silva doutrina sobre o conceito jurídico de bens de interesse público e sua relação com o bem ambiental, aí incluídos os bens pertencentes aos entes públicos e aos sujeitos privados "subordinados a uma particular disciplina para a consecução de um fim público". O autor defende que o objeto do direito ambiental não é simplesmente o meio ambiente, mas um meio ambiente qualificado, qual seja, um meio ambiente ecologicamente equilibrado, de qualidade e convertido em um bem jurídico, segundo a designação dada pela Constituição Federal "bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida". [462]

Portanto, o proprietário, mesmo que pessoa pública, "não pode dispor da qualidade do meio ambiente a seu bel-prazer, porque ela não integra a sua disponibilidade", valendo lembrar que alguns bens ambientais não são suscetíveis de apropriação privada, como o ar e a água, por si sós, bens de uso comum do povo, constituintes da qualidade ambiental e por isso não são públicos nem particulares, mas de interesse público e vinculados a um interesse coletivo. Por outro lado, subordinam-se a um regime jurídico especial no que tange ao seu gozo e disponibilidade e a um particular regime de polícia de intervenção e de tutela pública, acarretando condicionantes a quaisquer atividades, obras e empreendimentos, visando a: "controlar-lhes a circulação jurídica ou controlar-lhes o uso", como no caso dos bens constitutivos da qualidade do meio ambiente natural. Há, pois, interesse público na conservação e na fruição coletiva, na sujeição à gestão pública e na submissão ao controle público. Não obstante, a proteção do ambiente se coloca

[461] SIRVINSKAS, Luís Paulo. *Tutela constitucional do meio ambiente*, p. 16.
[462] AFONSO DA SILVA, José. *Direito ambiental constitucional*, p. 87-88.

também contra a conduta do Estado (positiva ou omissiva) e não apenas em relação aos particulares, de modo que o Estado não pode dispor do bem jurídico ambiental, uma vez que não lhe pertence.

Essas afirmações bem demonstram que o patrimônio ambiental existente nas cavidades naturais subterrâneas, consideradas de interesse público nacional (uma vez que foram publicizadas para receber especial tutela do Estado (União), deve ser regrado juridicamente, por meio de lei específica, a fim de se regulamentar sua proteção, utilização e exploração, ante a limitação que é imposta constitucional (art. 20, inc. X[463] e 225, § 1º, inc. I[464], ambos da CF) e ecologicamente, pois exerce importante função ecológica.[465]

É plausível a justificativa de se incluir as cavidades naturais subterrâneas na categoria de bem ambiental. Isso porque são considerados bens ambientais aqueles que têm singularidade geológica. Este conceito é compatível com a definição de cavidades naturais subterrâneas. Ademais, supre a lacuna existente entre ciência e cultura que atualmente dificulta a inserção do patrimônio espeleológico em um contexto político-administrativo, possibilitando a aplicação de políticas públicas que incentivem a divulgação iniciada pelos cientistas e aceitas pelas comunidades locais da importância da preservação das cavidades naturais para o desenvolvimento das atuais e futuras gerações.

---

[463] "Art. 20. São bens da União: [...] X - as cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos e pré-históricos; [...]". BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988*. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/legislacao/Constituicoes_Brasileiras/constituicao1988.html>. Acesso em: 4 nov. 2015.

[464] "Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.
§ 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao poder público:
I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas; [...]". BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988*. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/legislacao/Constituicoes_Brasileiras/constituicao1988.html>. Acesso em: 4 nov. 2015.

[465] "[...] o reconhecimento da importância dos elementos naturais em geral (por exemplo, o lençol freático e a mata ciliar) para todo o ecossistema onde estão inseridos, e, consequentemente, para o interesse de todo o conjunto da sociedade, limita a utilização individual dos bens ambientais, até por conta da função ambiental que lhe é atribuída. O que está em questão é justamente a proteção da 'integridade ecológica'. Conforme lição do professor português José de S. Cunha Sendim, 'a proteção da integridade ecológica e dos bens ambientais não pode ser dissociada da proteção da capacidade funcional do *patrimônio natural* globalmente considerado – i.e., dos bens naturais e do conjunto de suas relações'. Na dicção da CF/88, trata-se de assegurar a proteção dos 'processos ecológicos essenciais'" (art. 225, parágrafo 1º, I) [Grifos dos autores]. SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito ambiental*: introdução, fundamentos e teoria geral, p. 324, 327.

Em resumo, os bens ambientais são regidos pelo direito ambiental, de natureza difusa e pública[466], com subordinação a um regime jurídico peculiar e diferenciado no que concerne a seu uso e disponibilidade, bem como tutela, intervenção e fiscalização, gozando de atributos como a imprescritibilidade na medida em que sua importância para a proteção de todas as formas de vida nunca cessa.

2.4.4 Natureza e regime jurídicos das cavidades naturais subterrâneas

Esta seção se dedica à natureza jurídica e ao(s) regime(s) jurídico(s) das cavidades naturais subterrâneas e há algumas justificativas para tal abordagem. Primeiro, porque é a forma pela qual o direito assegura a proteção de determinado bem, conferindo-lhe um status jurídico, vale dizer, natureza jurídica própria. Segundo, porque a construção de um regime jurídico para estes bens, considerando as técnicas de proteção dos bens ambientais, de interesse difuso, implica poder considerá-las como de natureza jurídica múltipla incidindo-lhes, em consequência, regimes jurídicos igualmente múltiplos, a depender das várias circunstâncias nas quais podem ser encontradas e enquadradas. Terceiro, ainda que as cavidades naturais possam integrar o gênero “bens públicos” e possuírem natureza pública, não se exclui a possibilidade de serem consideradas bens difusos e terem natureza coletiva, incidindo vários regimes jurídicos, a depender de sua natureza ou destino.

Há, ainda, que se considerar que as cavidades naturais subterrâneas são bens de domínio público de interesse público nacional (art. 20, inc. X, da CF), fazendo um ponto de conexão com a ordem constitucional de cunho cultural (art. 216, inc. V, da CF), econômico (art. 170, caput e inc. VI, e art. 176, ambos da CF) e ambiental (art. 225 da CF).

---

[466] “A titularidade difusa (de toda a coletividade) que caracteriza o direito a viver em um ambiente sadio, equilibrado e seguro não deixa pairar qualquer dúvida a respeito da natureza pública do Direito Ambiental.” “A consagração da proteção jurídica ambiental sob o regime de direito fundamental também reforça a natureza pública inerente ao Direito Ambiental. De igual maneira, o papel ou a tarefa atribuída constitucionalmente ao Estado na consecução do objetivo de assegurar o equilíbrio ecológico, sob a fórmula dos deveres de proteção, também incorpora definitivamente o Estado na relação jurídica ambiental, fortalecendo o regime jurídico de natureza pública que lhe dá sustentação.” SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito ambiental*: introdução, fundamentos e teoria geral, p. 372, 373.

Do ponto de vista ecológico, as cavidades naturais subterrâneas são consideradas ecossistemas[467], uma vez que se compõem de dois elementos que interagem para produzir um sistema com certa estabilidade: biótopo e biocenose.

Os ecossistemas possuem como característica uma mutabilidade constante, uma vez que seus diversos componentes (seres vivos e fatores abióticos) sofrem mutações ao longo do tempo, influindo sobre uns sobre os outros. Ocorre um intricado mecanismo de causas e efeitos, com o objetivo de se estabelecer um estado de equilíbrio, o qual é dinâmico, por conta de sua capacidade de alteração.[468]

Concebido o prisma jurídico, pela primeira vez na história constitucional brasileira as cavidades naturais subterrâneas foram contempladas em seu texto, dispondo que são bens da União (art. 20, inc. X). O dispositivo está localizado no Título III (Da Organização do Estado), Capítulo II (Da União).

Ao considerar que determinados bens pertencem à União haveria, em tese, dois efeitos. Primeiramente, essa categorização teria como efeito a inclusão desses bens no domínio público. Araújo, ao abordar o tema dos recursos minerais como bens da União (art. 20, inc. IX), ensina: quanto aos “recursos minerais, inclusive os do subsolo, pertencem à União, a Constituição Federal, em outras palavras, acabou por excluí-los do domínio privado”. O segundo efeito, de acordo com o autor, seria a separação dos bens da União em relação aos bens dos outros entes federativos.[469]

O art. 1.230 do Código Civil, por outro lado, é bem claro ao dispor que a propriedade do solo não abrange as jazidas, as minas e demais recursos minerais, os potenciais de energia hidráulica, os monumentos arqueológicos e outros bens referidos por leis especiais.

Portanto, pode-se considerar as cavidades naturais subterrâneas como bens de interesse público nacional de domínio da União, não integrando o patrimônio do particular superficiário nem o patrimônio dos outros entes federativos.

---

[467] Nesse sentido: LINO, Clayton Ferreira. *Cavernas*: o fascinante Brasil subterrâneo. 2ª ed. rev. e atualizada. São Paulo: Gaia, 2009; TRAJANO, Eleonora; BICHUETTE, Maria Elina. Relevância de cavernas: porque estudos ambientais espeleológicos não funcionam. *Espeleo-Tema*. Revista Brasileira dedicada ao estudo de cavernas e carste. Campinas, SP, Sociedade Brasileira de Espeleologia, v. 21, n. 1, 2010. p. 105-112. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/espeleo-tema/espeleo-tema_v21_n1.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2014.

[468] CRETELLA NETO, José. *Curso de direito internacional do meio ambiente*, p. 84.

[469] ARAUJO, Luiz Alberto David; NUNES JÚNIOR, Vidal Serrano. *Curso de direito constitucional*. 7. ed. rev. e atual. São Paulo: Saraiva, 2003. p. 241-242.

Fixadas essas premissas, é o momento de construir algumas interpretações que possam colaborar para a adequada definição jurídica das cavidades naturais subterrâneas em face do ordenamento jurídico brasileiro.

a) Primeiramente, observa-se que a Constituição Federal dispõe que são bens da União “as cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos e pré-históricos” (redação literal do art. 20, inc. X). Desse comando, depreende-se que a Carta Magna brasileira reconhece a existência de valores diferentes e independentes entre cavidades naturais subterrâneas e sítios arqueológicos e pré-históricos, devendo ser conferida a cada um destes bens proteção autônoma, por seus próprios e distintos valores. Além disso, acredita-se que o legislador originário não separaria nem destacaria as cavidades naturais dos sítios arqueológicos e pré-históricos como bens da União para considerá-las um todo uno e indivisível recebendo idêntico regime jurídico.

De fato, se o constituinte quisesse dar valor apenas instrumental às cavidades naturais na hipótese de existirem bens arqueológicos e pré-históricos em seu interior, bastaria mencionar que são bens da União, independentemente do local em que se encontrem. A consequência, se adotada tal interpretação, é que as cavidades que contivessem esses bens seriam automaticamente definidas como bens da União por seu valor instrumental em relação aos sítios arqueológicos e pré-históricos ali existentes. Se o constituinte separou as cavidades naturais subterrâneas dos sítios arqueológicos e pré-históricos, colocando-as em categoria distinta, significa que deu valor intrínseco àquelas, não atreladas a um valor instrumental somente por conter em seu interior sítio arqueológico ou pré-histórico. Desta feita, ocorre a desvinculação jurídica entre valor espeleológico, de um lado, e valores arqueológicos e pré-históricos, de outro. Essa desvinculação permite considerar o patrimônio espeleológico de forma autônoma, no sentido de que ele abarca elementos não somente relacionados com interesses arqueológicos ou pré-históricos, ou seja, as cavidades naturais possuem outros elementos e valores não relacionados com a arqueologia e com a paleontologia.

Assim, as cavidades naturais subterrâneas são consideradas para fins de regulação jurídica, independentemente da existência ou não de sítios arqueológicos ou pré-históricos no seu interior. A justificativa é que essas cavidades constituem um ecossistema e possuem função e valor ecológicos próprios. Nesse sentido, é correto afirmar que representam bem jurídico ambiental autônomo e, como tal, integram o

domínio público (no sentido de pertencerem ao patrimônio do povo brasileiro), exigindo proteção ambiental específica e autônoma por meio de lei específica e não por mero decreto do Executivo. A confirmar a necessidade de lei específica para tutelar bem ambiental tutelado constitucionalmente pela Constituição (como são as cavidades naturais subterrâneas), tem-se a Lei n. 3.924/1961, que regulou juridicamente os patrimônios arqueológico e pré-histórico, também considerados bens ambientais autônomos.

A Resolução Conama n. 5/1987 (revogada pela Resolução Conama n. 347/2004) sugeriu que "sítios arqueológicos", "depósitos fossilíferos" e "cavernas" fossem regidos por **legislação específica** (art. 8º, “a”), vale dizer, cada qual com proteção e regime jurídico próprios ante a autonomia destes bens, regulados respectivamente por leis específicas e não por decreto.

b) No art. 255, caput, o legislador constituinte classificou o bem ambiental como de uso comum do povo. As cavidades naturais subterrâneas são bens ambientais e, portanto, bens de uso comum do povo.

Em consequência, em um primeiro momento, poder-se-ia interpretar que a Constituição Federal considerou o bem ambiental como bem público, pois os bens de uso comum do povo são bens públicos, conforme estabelece o art. 99, inc. I, do Código Civil. Como as cavidades naturais subterrâneas são bens ambientais, seriam elas consideradas bem patrimonial pertencente ao Estado, especificamente à União (art. 20, inc. X, da CF), ingressando o seu regime jurídico no âmbito do direito público, especificamente, no direito administrativo. Contudo, se fosse adotado apenas esse regime jurídico, as cavidades naturais subterrâneas seriam consideradas somente um bem público, de uso comum do povo (no sentido estrito do direito administrativo), de titularidade da União, e aptas, em tese, a serem alienadas ou mesmo destruídas, desde que preenchidos os requisitos do direito administrativo, notadamente de discricionariedade administrativa (conveniência e oportunidade), como qualquer bem público, ante a possibilidade de desafetação, o que não se compatibiliza com a natureza de bem ambiental deste patrimônio natural.

Em rigor, a natureza jurídica das cavidades naturais subterrâneas reduzidas a bens da União de uso comum do povo, com regime jurídico calcado somente no direito administrativo, prescinde de maior aprofundamento e reflexão, sendo necessária para tal fim a interpretação de dispositivos constitucionais e infraconstitucionais, de forma lógica e sistemática.

Antes, porém, é relevante verificar o motivo de o constituinte ter incluído os bens espeleológicos como bens da União (art. 20, inc. X, da CF). Uma primeira razão aponta para a necessidade de demonstrar a importância dada às cavidades naturais subterrâneas, considerando-as bem de interesse público nacional. De fato, o que distingue os bens ambientais não é o seu domínio, mas o interesse público e a tutela jurídica que incide sobre eles. Quanto maior a importância de um bem para a sociedade, maior a tendência de sua publicização, com vistas à obtenção da tutela do Estado e da garantia de que todos poderão a ele ter acesso.[470]

A inclusão constitucional das cavidades naturais subterrâneas como bens da União (art. 20, inc. X) evidencia o interesse público nacional na sua conservação e preservação. Em outras palavras, as cavidades naturais subterrâneas foram incluídas como bens da União para atribuir-lhes natureza pública e em consequência firmar que se trata de bens de interesse público nacional, aí incluída a atribuição de legitimidade do Estado para (i) agir, gerir, monitorar, proteger, controlar, fiscalizar e administrar as cavidades, (ii) defender e preservar o patrimônio espeleológico, (iii) tutelar a coletividade por conta do direito fundamental ao equilíbrio ecológico, (iv) preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas e proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies, por imposição constitucional (art. 225, caput e § 1º, inc. I e VII, da CF), e (v) garantir a proteção de uma riqueza/recurso do subsolo, assim concebida pelo viés econômico, intrínseco, que não pode ser desconsiderado. Ressalte-se, por outro lado, que a proteção e a defesa desse bem cabe ao Poder Público e à coletividade (art. 225, caput, da CF).

O patrimônio espeleológico, como visto, não pode ter natureza de domínio da União e de uso comum do povo reduzidos aos conceitos do direito administrativo, ou seja, não podem ser de fruição simples e direta do povo (o acesso de todos às cavidades naturais subterrâneas sem limites poderia produzir um efeito não desejado, ou seja, o acesso indiscriminado pode causar impactos irreversíveis ao bem que se deseja preservar). Também não se pode considerá-lo como bem público, com a incidência unicamente do regime jurídico de direito público, pois haveria incompatibilidade com o objetivo de sua preservação, inclusive para as

[470] GRANZIERA, Maria Luiza Machado. *Direito ambiental*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011. p. 13.

futuras gerações. Isso porque as cavidades naturais têm matizes múltiplos: cultural, econômico, científico e ambiental, não se limitando, frisa-se, a um buraco na rocha, à simples litologia e a feições físicas e químicas.

A biologia subterrânea, os aspectos sociais, econômicos, históricos, científicos e culturais também fazem parte da definição de patrimônio espeleológico, notadamente à luz do art. 2º, inc. III[471], da Resolução Conama n. 347/2004. Isso significa que as cavidades naturais subterrâneas não podem ser interpretadas como mera propriedade da União, unicamente regidas pelo direito público.

Assim, a solução encontrada é a criação de mais de um regime jurídico, a fim de dar adequada proteção às cavidades naturais subterrâneas dentro do ordenamento jurídico pátrio.

Com essa tarefa em mente, parte-se da constatação de que a categorização de bens públicos/bens privados tem origem doutrinária e legislativa (Código Civil de 1916 – art. 65) a respeito da divisão do direito unicamente em público e privado.

Contudo, existiam bens que não se enquadravam mais nessa divisão público/privado uma vez que repercutiam na esfera jurídica das pessoas, surgindo um terceiro gênero, os bens de natureza difusa (bens da coletividade *lato senso*). Essa nova categoria constou expressamente no artigo 225, caput, da Constituição Federal, os bens ambientais, demonstrando que os bens de uso comum do povo essenciais à sadia qualidade de vida não se enquadravam nos conceitos de bens públicos ou privados: não são eles nem bens de patrimônio do Poder Público nem bens de propriedade do particular.

A Constituição Federal foi elaborada em um período caracterizado como sociedade de massa e da respectiva tutela dos direitos e interesses metaindividuais. Dentro dessa realidade, a nova ordem constitucional brasileira **concebeu** os interesses difusos.

Os artigos 5º, inc. LXXIII, e 129, inc. III, ambos da atual Carta da República, fizeram a distinção entre bens pertencentes ao **patrimônio público** e bens pertencentes a toda a **coletividade**, separando, assim, o bem público do bem

---

[471] "Art. 2º Para efeito desta Resolução ficam estabelecidas as seguintes definições: [...] III - patrimônio espeleológico: o conjunto de elementos bióticos e abióticos, socioeconômicos e históricos-culturais, subterrâneos ou superficiais, representados pelas cavidades naturais subterrâneas ou a estas associadas; [...]". BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Resolução Conama n. 347/04, de 10 de dezembro de 2004*. Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2004_347.pdf>. Acesso em: 21 out. 2015.

difuso. No art. 5º, inc. LXXIII, o legislador originário destacou o **patrimônio público** (bem público) do **meio ambiente** e do **patrimônio histórico e cultural** (bens ambientais de natureza difusa). No art. 129, inc. III, também destacou o **patrimônio público** (bem público) do **meio ambiente** (bem de natureza difusa).

Dois anos após a promulgação da Constituição Federal, a n. Lei 8.078/1990[472] criou a **estrutura** desses interesses difusos **concebidos** constitucionalmente, da seguinte forma: interesses ou direitos difusos, assim entendidos os transindividuais, de natureza indivisível, de que sejam titulares pessoas indeterminadas e ligadas por circunstâncias de fato (art. 81, parágrafo único e inc. I).

Portanto, até o advento da Lei n. 8.078/1990, existia na Constituição Federal a clássica divisão do direito em público e privado; os interesses difusos (titulares indetermináveis e objeto indivisível) eram tratados como públicos (em que pese a separação dos mencionados artigos 5º, inc. LXXIII, e 129, inc. III, os quais apenas **conceberam**, mas não **estruturaram** esses interesses).

Portanto, antes do advento da Lei n. 8.078/1990, os bens ambientais descritos no art. 20 da nova ordem constitucional eram considerados bens públicos pertencentes à União, pois até o advento do Código de Defesa do Consumidor (CDC), coube ao Código Civil classificar os bens, havendo somente duas categorias: bens públicos e bens privados (art. 65 do Código Civil de 1916). Essa terceira categoria de bens foi **estruturada** no CDC: os bens difusos (art. 81, § 1º, inc. I), concebidos (mas não estruturados) anteriormente pela Constituição Federal (art. 5º, inc. LXXIII e art. 129, inc. III).

Com a promulgação do CDC, o ordenamento passou a admitir três modalidades de bens: públicos, privados e difusos. Todos aqueles bens que tinham características de bem ambiental não mais poderiam ser considerados de propriedade do Poder Público e sim bens difusos de titularidade da coletividade. Ao Poder Público cumpriria, doravante, atuar como administrador/gestor desses bens, anteriormente considerados de sua propriedade.

A leitura que se faz do art. 20 da Constituição Federal, com a nova sistemática, é a de que a União é gestora do patrimônio espeleológico e proprietária dos bens ambientais. Em outras palavras, o meio ambiente não integra o domínio do

---

[472] BRASIL. Lei n. 8.078, de 11 de setembro de 1990. *Código de Proteção e Defesa do Consumidor*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8078.htm>. Acesso em: 20 nov. 2015.

Estado, nem é ele o seu proprietário, apenas atua na condição de gestor de um bem que pertence à coletividade.[473]

Esse também é o entendimento da Desembargadora Federal Consuelo Yoshida:

> Os bens ambientais são bens difusos, de uso comum do povo (CF, art. 225, *caput*); não são bens públicos, pertencentes ao patrimônio público, ou seja, bens de domínio (propriedade) da União, dos Estados, Distrito Federal e Municípios; são bens que estão sob a administração destes entes públicos (administração direta e indireta).[474]

Sarlet e Fensterseifer, a respeito, sustentam que o "Estado é apenas 'guardião' de um bem jurídico que não lhe pertence, mas que é de titularidade da coletividade como um todo".[475]

Para a tarefa de compatibilizar os dispositivos, algumas interpretações podem ser apresentadas.

a) O conceito de uso comum do povo do Código Civil não é compatível com o aquele do art. 225, caput, da Constituição Federal. O art. 99, inc. I, do Código Civil,

---

[473] Ensina Luís Paulo Sirvinskas que "[...] bens ambientais ou bens difusos são os de uso comum do povo (art. 225, *caput*, da CF). Esses bens não pertencem ao Poder Público, que sobre eles tem apenas o papel gerenciador, devendo zelar para que eles não faltem às presentes e futuras gerações.

Consuelo Yatsuda Moromizato Yoshida entende não ser correto interpretar que os bens ambientais inseridos no art. 20 da CF pertencem à União. 'Ela tem, quando muito, o domínio resolúvel sobre referidos bens; ela exerce administração desses bens. Não importa a terminologia – e, sim, estarmos cientes de que a União, no caso, não tendo a propriedade, não pode administrar e muito menos dispor desses bens contrariando o interesse da coletividade'.". (*Tutela constitucional do meio ambiente*, p. 94-95).

A doutrina de Paulo Affonso Leme Machado consigna que: "O Poder Público passa a figurar não como proprietário dos bens ambientais – água, ar e solo, fauna e florestas, patrimônio histórico –, mas como um gestor ou gerente, que administra bens que não são dele e, por isso, deve explicar convincentemente sua gestão. A aceitação dessa concepção jurídica vai conduzir o Poder Público a ter que prestar contas sobre a utilização dos bens 'de uso comum do povo'". (*Direito ambiental brasileiro*, p. 108).

"Tal concepção de um Estado 'Gestor' do patrimônio ambiental caminha alinhada com a perspectiva dos deveres de proteção ambiental, já que ao Estado cabe tutelar um direito fundamental que é de toda a sociedade, devendo lançar mão de todas as medidas necessárias à consecução de tal objetivo. Além disso, importa frisar que nesse mesmo contexto e como decorrência específica dos deveres de proteção, incumbe ao Estado prestar contas aos seus cidadãos a respeito da adequação e suficiência das medidas adotadas para a tutela ecológica, visto que, a depender das circunstâncias, também neste caso cabível a intervenção judicial." SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental*: constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente, p. 279-280.

[474] BRASIL. Tribunal Regional Federal. Terceira Região. AgI 192.647. Relatora Consuelo Yoshida. *Revista de Direito Ambiental*. São Paulo, RT, n.1, jan./mar. 2005. p. 305.

[475] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito ambiental*: introdução, fundamentos e teoria geral, p. 328.

é, por sua vez, inconstitucional[476], pois os bens citados no inciso seriam, na verdade, bens difusos. Assim, para adequar o texto constitucional à nova realidade, dever-se-ia ler no caput do artigo 20 da Constituição Federal “São bens ambientais:” ao invés de “São bens da União:”[477].

b) Quando a Constituição Federal se refere a bens públicos, está implicitamente definindo que são bens geridos pela União e não de sua propriedade, valendo lembrar que bens públicos são bens difusos de titularidade do povo e que o Poder Público tem interesse e legitimidade para agir em sua defesa.

O bem público tem como titular o Estado e o bem difuso o povo. A titularidade do bem ambiental é metaindividual, a qual é caracterizada por um liame que une a todos, pelo simples fato de que todos são titulares – e ao mesmo tempo responsáveis – do mesmo bem, como mencionado antes. Jamais será possível identificar cada um dos componentes do todo que é titular desse bem. Seus titulares são indetermináveis. Esses titulares do bem ambiental têm a tarefa de protegê-lo e preservá-lo em conjunto com Poder Público, para as presentes e as futuras gerações (art. 255, caput, da CF).

Em síntese, a menção, no art. 20, inc. X, da Constituição Federal, de que as cavidades naturais subterrâneas são bens da União não significa que elas sejam de propriedade da União, mas sim gestora do patrimônio espeleológico – um bem ambiental valioso.

c) Não se exclui a possibilidade de incidirem vários regimes jurídicos às cavidades naturais subterrâneas, dependendo de sua natureza ou destino.

---

[476] Nesse sentido, anota Beatriz Souza Costa: “O bem ambiental de natureza jurídica difusa, e que o Código Civil, mesmo o editado em 2002, traz em seu arcabouço artigo inconstitucional, ou seja, o art. 99, I, por ainda considerar o bem mais precioso para a coletividade, vale dizer, o bem de uso comum do povo, como um bem público. O Código Civil de 2002 manteve entendimento, ou seja, que o Poder Público tem o domínio/propriedade e gerenciamento desse bem, quando, na verdade, o seu real poder, segundo a Constituição, é somente o de gerenciamento: art. 225, *caput*, e art. 23, I.” (*O gerenciamento econômico do minério de ferro como bem ambiental no direito constitucional brasileiro*, p. 153).

[477] José Rubens Morato Leite e Patrick de Araújo Ayala entendem que "Não se deve aceitar, desta forma, a qualificação do bem ambiental como patrimônio público, considerando ser o mesmo essencial à sadia qualidade de vida e, portanto, um bem pertencente à coletividade. Nestes termos, conclui-se que o bem ambiental (macrobem) é um bem de interesse público, afeto à coletividade, entretanto, a título autônomo e como disciplina autônoma”. E acrescentam: “[...] não resta dúvida de que o bem ambiental de interesse público deve ser separado da definição de bens públicos e privados do Código Civil Brasileiro de 1916. O Código Civil de 2002, por sua vez, incorre no mesmo erro ao classificar os bens de uso comum do povo como bens públicos. Ao assim proceder, o legislador dispensou ao bem ambiental de interesse público um tratamento restrito, considerando-o como pertencente ao Poder Público e não a toda coletividade, como dispõe a Constituição da República Federativa do Brasil.”. (*Dano ambiental*: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Teoria e prática, p. 90).

A solução possível encontrada no ordenamento é a possiblidade de incidência de regimes jurídicos múltiplos, regime jurídico de direito público e de direito difuso, ante o interesse público e a natureza difusa de alguns “microbens ambientais”, vale dizer, revestem-se de caráter multifacetário.

Como exemplo de normas que expressam o interesse público que permeia a regulamentação jurídica dos recursos naturais, pode-se destacar a norma estabelecida no art. 2º, inc. I, da Lei n. 6.938/1981 e a Lei n. 7.661/1988 (principalmente a regra estabelecida em seu art. 10).[478]

As cavidades naturais subterrâneas são consideradas bens públicos e bens difusos, coexistindo as duas formas sobre o mesmo patrimônio. A coexistência de bens distintos deriva da relevância destes bens para o ordenamento jurídico e para a sua adequada proteção e defesa, de acordo com sua utilidade, seu valor ecológico, intrínseco e extrínseco, existindo, portanto, um regime jurídico plural. Desta feita, o fato de determinado bem ser objeto de várias normas referentes a regimes jurídicos diversos não infirma a sua natureza de bem unitário, sendo ele regido pelo direito público e pelos direitos difusos.

Não raro, percebe-se a existência de uma zona cinzenta entre o domínio público e o interesse difuso calcada na destinação e no valor do bem. O patrimônio espeleológico para fins específicos, como científicos, culturais e/ou interesse estético, se declarado no patrimônio nacional e catalogado, fará parte do domínio público e integrará a propriedade da nação como bem de uso comum. Aqueles bens não expressamente declarados deverão ser regidos pelos direitos difusos, por exemplo.

A partir desse entendimento, com esteio em uma interpretação sistemática, pode-se afirmar que as cavidades naturais subterrâneas têm dupla natureza jurídica – bem público e bem difuso de natureza ambiental –, tendo em vista o interesse público nacional que incide sobre elas.

Não há necessidade de cada cavidade natural subterrânea ser declarada bem ambiental de gestão da União. A norma constitucional é autoaplicável. Desde a promulgação da atual Constituição Federal, todas as cavernas são, automaticamente, bens públicos e difusos ambientais, de administração da União,

[478] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito ambiental*: introdução, fundamentos e teoria geral, p. 371.

não se exigindo a indicação de interesses econômico, cultural, ecológico, científico, turístico, arqueológico e/ou paleontológico.

Portanto, as cavidades naturais subterrâneas estão sujeitas a um duplo regime jurídico. Sobre as cavidades que merecem uma proteção total recairia norma que as regulassem como patrimônio público nacional e da humanidade, por aportarem informações históricas. Sobre as cavidades que merecem uma proteção parcial, de manejo sustentável, incidiria um regime jurídico especial, que, além do mais, fixaria critérios para estabelecer áreas de valor científico e outras de valor econômico, como por exemplo, a exploração de atividade de ecoturismo.

Assim, há necessidade de lei para fins de regulamentação do patrimônio espeleológico brasileiro, de modo a definir os seus regimes jurídicos, o que não é possível mediante decreto. Por exemplo, se na cavidade existir interesse científico ou cultural, a sua exploração só seria possível se um projeto avaliado pelo órgão competente de cada área, pelo Ibama e pelo Iphan, assim autorizasse.

Em suma, uma vez definida a categorização de cada cavidade natural e a respectiva proteção, por interesse científico, cultural, econômico e/ou ecológico, deverá a União regulamentar a forma de sua proteção com base em lei específica.

CAPÍTULO 3

GESTÃO E PROTEÇÃO JURÍDICA DAS CAVIDADES NATURAIS SUBTERRÂNEAS

3.1 GESTÃO ESTATAL DAS CAVIDADES NATURAIS SUBTERRÂNEAS

Fixada a natureza jurídica das cavidades subterrâneas como bem público e difuso ambiental, cuja gestão e proteção fica a cargo da União (sem prejuízo da defesa por parte da coletividade), cabe, neste ponto, aprofundar o estudo para compreender a gestão e a proteção estatal sobre esse patrimônio natural.

No art. 20, inc. X, o legislador constituinte classificou as cavidades naturais subterrâneas como bens de interesse público nacional, que, em razão de sua singularidade geológica e biológica, devem merecer especial proteção e uma gestão adequada ao seu valor.

É oportuno recordar que na abordagem relacionada ao valor das cavidades naturais subterrâneas deve-se considerar não somente os seus aspectos econômicos, mas também aqueles que expressam um valor próprio, peculiar ao seu natural e peculiar processo de desenvolvimento, quer dizer: uma cavidade natural é uma entidade – com seu entorno – cuja formação demandou um longo período de tempo e para a qual contribuíram não só as forças ecológicas, mas também o próprio processo evolutivo.

Quando se fala em valores logo emergem interesses e/ou necessidades humanos envolvidos, contudo, além deles, devem ser adotados critérios ecológicos, justo por se tratar de bem natural não renovável, com valor próprio e resultante de um processo único, com passado, presente e futuro, fundamental para sustentar a necessidade de sua preservação para o bem da comunidade humana e não humana, aí incluídos múltiplos aspectos, como o desenvolvimento econômico, a exploração turística, científica e cultural.

A proteção e a gestão das cavidades naturais subterrâneas ultrapassam as competências das autoridades locais, pois, conforme reza na Constituição Federal, o patrimônio espeleológico é classificado como bem da União. Dado o seu destaque constitucional, a gestão e a regulação das cavidades naturais subterrâneas devem

pautar-se na sustentabilidade ambiental e na responsabilidade do Poder Público e da coletividade na sua proteção.[479]

À União caberá, portanto, o dever fundamental e vinculante de proteção das cavidades, por meio de medidas que caminham em dupla dimensão: a proibição de excesso de intervenção e a proibição de insuficiência de proteção. No caso das cavidades naturais subterrâneas não há se falar em excesso de intervenção[480] por parte do Estado, mas a União, ao revés, vem-se omitindo no dever de gestão e proteção do patrimônio espeleológico brasileiro, incorrendo em violação de ordem jurídico-constitucional.

No que tange aos deveres fundamentais de proteção do meio ambiente, existem quatro princípios éticos de cunho ecológico a serem observados, inclusive pela União: a) deveres fundamentais de proteção do ambiente propriamente dito; b) deveres fundamentais de proteção do ambiente de cunho transnacional (em relação a pessoas situadas em outros Estados); c) deveres fundamentais de proteção do ambiente para com as gerações futuras; d) deveres fundamentais de proteção do ambiente para com os animais não humanos e a natureza como um todo.[481]

Conforme lição de Bitar, entende-se por gestão ambiental:

> [...] o campo de atuação humano que busca equilibrar a demanda de recursos naturais (hídricos, minerais, florestais, bióticos, atmosféricos, energéticos) com a capacidade de suporte do ambiente (natural e/ou construído) em fornecer ou propiciar ao ser humano o aproveitamento de tais recursos, sem que o ambiente perca sua condição básica de sustentar a vida em geral e a humana em particular. Pressupõe-se que esse aproveitamento (que inclui, ainda, o solo, não apenas como recurso material natural, mas também como espaço territorial) deve ocorrer de modo que essa demanda

---

[479] Entendimento de Ingo Wolfgang Sarlet e Tiago Fensterseifer aponta no sentido de que: "[...] a qualificação de um Estado como Estado Ambiental traduz-se em - pelo menos - duas dimensões jurídico-políticas relevantes: a) a obrigação do Estado, em cooperação com outros Estados e cidadãos ou grupos da sociedade civil, de promover políticas públicas (econômicas, educativas, de ordenamento) pautadas pelas exigências da sustentabilidade ecológica; e b) o dever de adoção de comportamentos públicos e privados amigos do ambiente, dando expressão concreta à assunção da responsabilidade dos poderes públicos perante as gerações futuras, mas sem descurar da necessária partilha de responsabilidades entre o Estado, e os atores privados na consecução do objetivo constitucional de tutela do ambiente [...].". (*Princípios do direito ambiental*, p. 33).

[480] "Se por um lado, o ente estatal não pode atuar de modo excessivo, intervindo na esfera de proteção de direitos fundamentais a ponto de desatender aos critérios da proporcionalidade ou mesmo a ponto de violar o núcleo essencial do direito fundamental em questão, também é certo que o Estado, por força dos deveres de proteção aos quais está vinculado, também, não pode omitir-se ou atuar de forma insuficiente na promoção e proteção de tal direito, sob pena de incorrer em violação de ordem jurídico-constitucional." SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Princípios do direito ambiental*, p. 189.

[481] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental:* constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente, p. 248.

> seja atendida em bases sustentáveis, ou seja, que as condições de uso ou ocupação desses recursos não impeçam que as gerações futuras também possam usufruir deles (nas mesmas ou até em melhores condições, em comparação com o modo como se encontram nos tempos atuais).[482]

No âmbito da mineração, a gestão ambiental pode ser compreendida como:

> [...] o conjunto de operações técnicas e atividades gerenciais que visa assegurar que um empreendimento opere dentro dos padrões legais ambientais exigidos, minimize seus impactos ambientais e atenda a outros objetivos empresariais, como manter um bom relacionamento com a comunidade.[483]

A gestão ambiental deve contar com os seguintes instrumentos: análise de riscos ambientais, seguro ambiental, análise de ciclo de vida dos produtos, pegada ecológica, sistemas de produção mais limpa, investigação de passivo ambiental, planos de manejo ambiental e zoneamento ecológico-econômico (ZEE) ou zoneamento ambiental, aplicados a bacias hidrográficas, unidades de conservação ambiental, áreas de proteção de mananciais, áreas costeiras, áreas urbanas, regiões metropolitanas,[484] que tenham cavidades naturais subterrâneas. Inclui, ainda, avaliar e obter informações e orientações técnicas necessárias à redução do

---

[482] Complementa o autor: "Constitui-se assim, como elemento fundamental na busca da sustentabilidade, o objetivo básico de conciliar as atividades humanas com as condições de suporte do ambiente, por meio de instrumentos que estimulem e viabilizem essa tarefa. Isso pressupõe a modificação do comportamento da comunidade humana em relação à natureza, sobretudo ante a atual situação de degradação ambiental no planeta.". BITAR, Omar Yazbek. *Meio ambiente & geologia.* 2. ed. São Paulo: Ed. Senac, 2004. p. 90.

[483] BITAR, Omar Yazbek. *Meio ambiente & geologia*, p. 92. E acrescenta: "Os princípios que motivam e orientam a adoção da gestão ambiental na busca do equilíbrio entre demanda e capacidade de suporte do ambiente não se limitam à necessidade de enfrentar as ameaças à sobrevivência da humanidade em face do agravamento da degradação ambiental (o que, por si só, evocaria os princípios da supremacia e da indisponibilidade do interesse público, consagrados no campo do direito ambiental). Há também os pressupostos de atender a regulamentações e acordos internacionais legalmente estabelecidos; rever padrões de produção e consumo de bens (dados amplamente difundidos pela ONU dão conta de que, para que todos os habitantes do mundo tenham o mesmo padrão de consumo hoje desfrutado pelos cidadãos de países desenvolvidos, como o dos norte-americanos e europeus, o planeta Terra seria absolutamente insuficiente, o que chama a atenção para a relação entre meio ambiente e equidade social); valorizar o espaço público (em contraposição à apropriação ou privatização de bem coletivo); desenvolver a percepção do sentido de vizinhança (no contexto ambiental, o que cada um faz em sua casa pode eventualmente, interessar também a quem mora e vive ao lado); descentralizar a tomada de decisão e propiciar a participação pública nesse processo (em contraposição a decisões tecnocráticas).". BITAR, Omar Yazbek. *Meio ambiente & geologia,* p. 92-93.

[484] "No caso da proteção ambiental, como expressão mais específica dos deveres de proteção do Estado, além da elaboração de legislação versando sobre a tutela ambiental, pode-se citar a adoção de medidas de controle e fiscalização de ações poluidoras do ambiente (ou seja, o exercício do poder de polícia ambiental), a criação de unidades de conservação, a criação e estruturação de órgãos públicos destinados a tutela ecológica e até mesmo campanhas públicas de educação e conscientização ambiental, além de outras medidas que objetivem a efetividade do direito em questão." SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental*: constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente, p. 277.

consumo de insumos e produtos minerários em áreas de cavidades naturais subterrâneas, reutilização, reciclagem, uso de rejeitos e desenvolvimento de substitutos minerários, tendo como parâmetro o equilíbrio entre demanda de recursos naturais minerários e capacidade de suporte do ambiente.[485]

Chagas também arrola como instrumentos de gestão pública ambiental "padrões, licenciamento/AIA, zoneamento, monitoramento, selos verdes, auditoria ambiental, gestão de bacias hidrográficas, instrumentos econômicos".[486]

As cavidades naturais subterrâneas, como bem ambiental difuso, pertencem a todos os brasileiros, a toda a coletividade. Por sua classificação como bem de uso comum, a União tem o dever fundamental de gerenciar e proteger essas cavidades naturais, com a máxima eficiência e cuidado, observando os princípios da prevenção e da precaução.

Nesse sentido, a União deverá observar que as cavidades naturais estão subordinadas a um regime jurídico especial, peculiar e diferenciado no que concerne à sua tutela e administração, e consequentemente ao seu uso, fruição, disponibilidade, guarda, proteção, cuidado e preservação, em benefício de toda a coletividade, presente e futura, e não de pequenos grupos. Além disso, é a representante da coletividade e defensora dos interesses difusos, notadamente por meio do poder de polícia ambiental, incluindo o poder sancionador, a polícia dos bens públicos ou polícia do domínio público, esta entendida no sentido de fiscalização, vigilância, adoção de medidas para preservar esses bens, incluindo-se na polícia dos bens públicos as atividades de manutenção (por exemplo, limpeza e restauração). Aqui, frisa-se, não se trata propriamente de "poder de polícia", mas sim da ideia de que compete à Administração Pública adotar as medidas de preservação do bem ambiental em si, de sua integridade física, impedindo que se deteriore, quer dizer: tem o dever de impedir desvirtuamentos e prejuízos ao uso normal.[487]

O conceito de gestão pública compreende o poder de utilização e de conservação das coisas administradas.[488] O Estado interfere como poder administrador, disciplinando e policiando a conduta do público e dos usuários a fim

[485] BITAR, Omar Yazbek. *Meio ambiente & geologia*, p. 102 (nota de rodapé 6), 104, 158.
[486] CHAGAS, Marco Antonio. *Amapá*: a mineração e o discurso da sustentabilidade – de Augusto Antunes a Eike Batista, p. 45, 47.
[487] MEDAUAR, Odete. *Direito administrativo moderno*, p. 267-268.
[488] MEIRELLES, Hely Lopes. *Direito administrativo brasileiro*, p. 462.

de assegurar a conservação dos bens e possibilitar a sua normal utilização pela coletividade.[489]

Na condição de gestora e responsável pelos bens públicos e ambientais, a Administração, no caso das cavidades naturais subterrâneas, deve zelar pela sua adequada utilização e preservação, em benefício de toda a sociedade, e mesmo vedar a extração inútil de minério quando se sabe que aquele já extraído sequer é reutilizado, ou mais, quando se sabe que amiúde é retirado sem necessidade ou possibilidade sustentável, devendo aplicar, por exemplo, a política da logística reversa, já positivada na Lei n. 12.305/2010.[490]

O exercício de poder de polícia ambiental é, em regra, vinculado, não existindo conveniência e oportunidade na escolha do melhor momento ou modo de sua execução. Por ter a característica de bem ambiental indisponível e autônomo, não poderá ser objeto de transação.

No que tange ao rico e frágil ecossistema cavernícola, a União deve impedir que as cavidades relevantes sejam destruídas, principalmente quando sua destruição ocorre, por exemplo, para extração do minério que tem como finalidade a transformação em latinhas de bebida, as quais acarretam, inclusive, a produção de resíduos e rejeitos perigosos ao ser humano e ao meio ambiente.

Como é apenas gestora (e não proprietária) do bem que pertence a todos, a administração deve ser realizada de forma conjunta com a sociedade (titular difusa) e com respeito ao princípio da participação, pois a proteção de qualquer patrimônio natural é atribuição tanto pública como privada.[491]

Nessa quadra, a coletividade, principalmente aquela atingida pelo empreendimento, obra ou atividade impactante ao patrimônio espeleológico, deve

---

[489] MEIRELLES, Hely Lopes. *Direito administrativo brasileiro*, p. 463.

[490] Beatriz Souza Costa entende que o grande desafio do século XXI é "[...] fazer com que as empresas tenham responsabilidade ambiental e social pelo que produz, retira e devolve ao meio ambiente.". (*O gerenciamento econômico do minério de ferro como bem ambiental no direito constitucional brasileiro*, p. 99).

[491] "A CF88 (art. 255, caput, e art. 5º, § 2º) atribuiu ao direito ao ambiente o *status* de direito fundamental do indivíduo e da coletividade, bem como consagrou a proteção ambiental como um dos objetivos ou tarefas fundamentais do Estado - Socioambiental - de Direito brasileiro, o que conduz ao reconhecimento, pela ordem constitucional, da *dupla funcionalidade* da proteção ambiental no ordenamento jurídico brasileiro, a qual toma forma simultaneamente de um *objetivo* e *tarefa estatal* e de um *direito* (e *dever*) *fundamental* do indivíduo e da coletividade, implicando todo um complexo de direitos e deveres fundamentais de cunho ecológico. A partir das considerações, resulta caracterizada a obrigação constitucional do Estado de adotar medidas - legislativas e administrativas - atinentes à tutela ecológica, capazes de assegurar o desfrute adequado do direito fundamental em questão [Grifos dos autores]." SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental*: constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente, p. 275-276.

ter participação tal que lhe permita influenciar decisões concernentes à sua preservação e utilização, não podendo ocorrer à sua revelia, com decisões tomadas somente pelo Poder Público e pelos empreendedores.

Portanto, na sua condição de gestora, a União deve impedir a existência de um sistema não democrático que centralize o controle da tomada de decisões e dos recursos disponíveis. E, para tanto, a regulação jurídica das cavidades naturais subterrâneas não pode materializar-se por decretos do Poder Executivo, vale dizer, a uma só mão, mas sim por meio de lei e que seja permitido o amplo debate democrático e participativo na elaboração de seu conteúdo, inclusive com audiências públicas.

O Promotor de Justiça, Coordenador da Promotoria Estadual de Defesa do Patrimônio Cultural e Turístico de Minas Gerais, Marcos Paulo Souza Miranda, corrobora:

> 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.[492]

A proteção parcial ou total das cavidades naturais subterrâneas pode ser um componente restritivo ou mesmo impeditivo à exploração econômica. Por isso, ambos os interesses, proteção ambiental e exploração econômica exigem do Poder Público uma gestão equilibrada, racional, razoável, proporcional, democrática e sustentável, de forma a harmonizar os interesses, podendo haver, a depender das circunstâncias, a limitação ou mesmo a proibição da atividade econômica diante de imperativos de proteção ambiental para a manutenção do equilíbrio ecológico por meio da preservação do microbem ambiental a fim de se atingir o direito fundamental à qualidade de vida.

A relação direta entre exploração mineral com impacto ambiental e política de desenvolvimento econômico exige sério comprometimento estatal no intuito de tornar efetiva a aplicação da política de desenvolvimento sustentável com a coibição do exercício de qualquer atividade extrativa paralela que possa alimentar “a falácia da motivação econômica”, afastar o *animus* de utilidade pública e fazer prevalecer o

---

[492] RUCHKYS, Úrsula de Azevedo *et al.* (Org.). *Patrimônio espeleológico em rochas ferruginosas*: propostas para sua conservação no quadrilátero ferrífero, Minas Gerais. [livro eletrônico, 110MB; pdf]. 1. ed. Campinas, SP: Sociedade Brasileira de Espeleologia, 2015. p. 62.

interesse de minorias economicamente privilegiadas sobre o interesse comum (*rectius* da coletividade).[493]

Não obstante, há que se considerar, conforme asseveram Sarlet e Fensterseifer, que estamos na fase da constitucionalização da proteção ambiental, na qual ocorre a centralidade dos valores e direitos ecológicos no ordenamento jurídico brasileiro. A proteção do meio ambiente passa, assim, a "integrar a estrutura normativa constitucional e a assegurar um novo fundamento para toda a ordem jurídica interna".[494]

A consagração do objetivo e dos deveres de proteção ambiental a cargo do Estado brasileiro e a atribuição de status jurídico-constitucional de direito-dever fundamental ao ambiente ecologicamente equilibrado "colocam os valores ecológicos no 'coração' do Direito Brasileiro, influenciando todos os ramos jurídicos, inclusive a ponto de implicar limites a outros direitos (fundamentais ou não)".[495]

Na gestão ambiental (ou administração) dos bens públicos e ambientais, insere-se a ideia de sua utilização e conservação e isto significa dizer que na atividade gestora dos bens públicos não se inclui o poder de alienação, oneração ou destruição. O poder de administração, como subordinado à Constituição Federal e à lei, apenas confere ao administrador público a tarefa (e ao mesmo tempo o dever) de zelar pelo patrimônio público/difuso, por meio de ações que visem conservar e proteger os bens, impedir a sua deterioração ou perda, ou, ainda, protegê-lo contra investida de terceiros, mesmo que necessário se torne adotar conduta coercitiva autoexecutória, exercer o poder de polícia, ou mesmo recorrer ao Judiciário para a defesa desse interesse público/difuso.[496]

Conforme parecer do TCU, no julgamento do TC 016.535/2013-8[497], em relação à exploração econômica em áreas cavernícolas: "[...] cabe à 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".

---

[493] ABAIDE, Jalusa Prestes. *Fósseis*: riqueza do subsolo ou bem ambiental? p. 304.
[494] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito ambiental*: introdução, fundamentos e teoria geral, p. 241.
[495] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito ambiental*: introdução, fundamentos e teoria geral, p. 241.
[496] CARVALHO FILHO, José dos Santos. *Manual de direito administrativo*, p. 1.005.
[497] BRASIL. Tribunal de Contas da União. *TC 016.535/2013-8*. Plenário. Relator Min. Marcos Bemquerer Costa. Brasília, DF. Sessão Ordinária 11.06.2014. Acórdão n. 1.571/2014. p. 3. Disponível em: <www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/>. Acesso em: 22 out. 2015.

Se o Estado não tem condições de exercer o poder de polícia, não aplica de forma adequada e efetiva a política de desenvolvimento sustentável (que não se coaduna com a destruição de cavidades relevantes, com ou sem compensação) como não é capaz de atender ao bem-estar da população, presente e futura[498], restringe assim o direito fundamental da coletividade, presente e futura, de usufruir das cavidades naturais subterrâneas. Este patrimônio natural deve receber um tratamento especial da União, no sentido de manter a harmonia entre o desenvolvimento socioeconômico e a preservação ambiental. Para cumprir esta tarefa, o Poder Público precisa lançar mão dos mecanismos constitucionais e legais disponíveis, e se estes não existirem, tem o dever de providenciar a edição de leis adequadas a esse mister.

Desenvolvimento sustentável, a propósito, também significa legar às próximas gerações qualidade ambiental melhor, ou ao menos idêntica à da geração presente. A destruição das cavidades relevantes, a toda evidência, vai de encontro a esse objetivo-dever.

Machado, em relação às cavidades naturais subterrâneas, entende que **o Poder Público, entre outras incumbências, deve preservá-las, o que somente é possível se não houver destruição**. E conclui o raciocínio mencionando que:

> [...] **elas** [as cavidades naturais] **não podem ser utilizadas para exploração mineral**, incumbindo ao DNPM e ao IBAMA negar licenças, autorizações, permissões e/ou concessões para ser feita qualquer atividade de mineração nesses locais, como nas suas áreas de influência, pois seria ilógico querer proteger-se as cavernas, se, de outro lado, as prejudicarmos pela utilização inadequada de suas áreas de entorno ou de influência [Grifo nosso].[499]

Na hipótese de haver incompatibilidade absoluta entre a exploração econômica e a preservação da cavidade, deve prevalecer a preservação. A exploração econômica é, também, uma contribuição para a qualidade de vida, mas preservação ambiental que proporciona equilíbrio ecológico consiste na própria finalidade da “vida de qualidade”.

---

[498] O sistema constitucional brasileiro impõe ao Poder Público o dever de defender e preservar o meio ambiente e o equilíbrio ecológico para as presentes e as futuras gerações (art. 225, caput).
[499] MACHADO, Paulo Affonso Leme. *Direito ambiental brasileiro*, p. 682.

Milaré, referindo-se à exploração econômica e à preservação ambiental, sustenta que, “em caso de conflito, o equilíbrio ecológico e o valor socioambiental terão primazia”.[500]

No mesmo sentido é o entendimento de Nunes, para quem: “[...] conquanto tratemos os dois ramos do direito – ambiental e minerário – como autônomos, na prática é imprescindível que haja uma relação de subordinação do segundo para com o primeiro”.[501]

O Superior Tribunal de Justiça (STJ), em julgado considerado histórico, sopesou o valor do meio ambiente e a necessidade de proteção deste bem jurídico coletivo em relação à exploração econômica privada, conforme se infere do excerto a seguir transcrito:

> O direito ao pedido de reparação de danos ambientais, dentro da logicidade hermenêutica, também está protegido pelo manto da imprescritibilidade, por se tratar de direito inerente à vida, fundamental e essencial à afirmação dos povos, independentemente de estar expresso ou não em texto legal. No conflito entre estabelecer um prazo prescricional em favor do causador do dano ambiental, a fim de lhe atribuir segurança jurídica e estabilidade com natureza eminentemente privada, e tutelar de forma mais benéfica bem jurídico coletivo, indisponível, fundamental, que antecede todos os demais direitos – pois sem ele não há vida, nem saúde, nem trabalho, nem lazer – o último prevalece, por óbvio [...].[502]

A seguinte decisão do STJ também é valiosa: “O confronto entre o direito ao desenvolvimento e os princípios do direito ambiental deve receber solução em prol do último, haja vista a finalidade que este tem de preservar a qualidade da vida humana na face da Terra.”.[503]

O Instituto Brasileiro de Mineração também se pronuncia sobre a questão:

---

[500] Na íntegra, o pensamento do doutrinador: “É óbvio que o Direito do Ambiente focaliza o patrimônio ambiental ou os recursos naturais de maneira bem diferente daquela adotada por um empresário, o que, por conseguinte, vai trazer divergências e tensões no processo de licenciamento ambiental e na gestão do meio ambiente. Uma conciliação é necessária; mas, como se sabe, em caso de conflito, o equilíbrio ecológico e o valor socioambiental terão primazia.” MILARÉ, Édis. *Direito do ambiente*, p. 507.

[501] NUNES, Paulo Henrique Faria. *Meio ambiente & mineração*: desenvolvimento sustentável, p. 72.

[502] BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. *REsp 1.120.117-AC*. Rel. Min. Eliana Calmon. Brasília, DF. Julgamento 10.11.2009. Publicação DJe 19.11.2009. Disponível em: <https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ITA&sequencial=927512&num_registro=200900740337&data=20091119&formato=PDF>. Acesso em: 18 nov. 2015.

[503] BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. *REsp 588.022/SC*. Relato Min. José Delgado. Brasília, DF. Julgamento 17.02.2004. Publicação 05.04.2004. Disponível em: <https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ATC&sequencial=1111352&num_registro=200301597545&data=20040405&tipo=51&formato=PDF>. Acesso em: 18 nov. 2015.

> É perfeitamente compreensível que em situações em que se coloca de um lado da balança, o desenvolvimento de uma mina e, de outro lado, a preservação, a tendência será dar um peso maior à preservação. Restrições ambientais podem tornar certos depósitos minerais indisponíveis, como se eles tivessem sido removidos da face da Terra. Porém, a decisão de não se utilizar um recurso deve ser tomada somente após a devida consideração de todos os interesses envolvidos. Essa avaliação é muitas vezes difícil, pois dá à discussão atributos não mensuráveis em termos quantitativos ou financeiros, tais como patrimônio genético, a paisagem e a terra dos antepassados, entretanto não pode ser evitada.[504]

Não é demais lembrar que também há necessidades da Terra, que tendem a ser esquecidas, vale dizer, “precisamos deixar ecossistemas naturais em solo e no oceano suficientes para a autorregulação planetária”.[505]

Certo é que se deve ultrapassar a regulação puramente privatista e monetária com a introdução de uma ética que vise a evitar as irreversibilidades e preservar o leque das opções futuras, pois alguns espaços e alguns recursos deverão ser absolutamente protegidos e mantidos no estado original, sem qualquer concessão, diferentemente de outros menos raros ou menos vitais, os quais poderão constituir o objeto de uma exploração, dentro do limite de integralidade global do patrimônio.[506] No caso, as cavidades naturais subterrâneas relevantes deverão ser protegidas e mantidas no estado original.

Os ambientes cársticos, vale destacar, são delicados por natureza e denotam uma maior complexidade em termos de gestão ambiental na medida em que costumam esconder algumas de suas feições mais notáveis e importantes: cavernas, redes subterrâneas de drenagem, vazios oclusos e inacessíveis nos maciços. Mesmo em regiões consideradas anteriormente como pseudocársticas, como as que, ao contrário das rochas carbonáticas, são tomadas por rochas ditas menos solúveis, como os minérios de ferro ou pacotes siliciclásticos, têm sido observados fenômenos comuns e situações de semelhante fragilidade àquelas observadas nos ditos terrenos cársticos autênticos[507] e, por isso, demandam especial atenção na gestão por parte da União.

---

[504] INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. Comissão Técnica de Meio Ambiente. Grupo de Trabalho de Redação. *Mineração e meio ambiente*, p. 4.
[505] LOVELOCK, James. *Gaia*: alerta final, p. 81.
[506] OST, François. *A natureza à margem da lei*: a ecologia à prova do direito, p. 383.
[507] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 123.

Bom exemplo da necessidade de gestão adequada e eficaz das cavidades pela União é a captação de águas subterrâneas, especialmente em tempos de séria crise hídrica, não apenas em âmbito nacional, mas mundial. Conforme ministrado no IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental, em uma região como Pains, no Estado de Minas Gerais, diversas atividades ocorrem de forma adjacente, como mineração, produção de cal e cimento, agricultura, abastecimento público. Todas essas atividades demandam água, podendo causar impactos ao aquífero (rebaixamento de lençol, entupimento de áreas de recarga). Contudo, não se pode afirmar que ali haja um trabalho de monitoramento ou estudos hidrogeológicos prévios que considerem as características estruturais do aquífero (fraturamento, compartimentação, formação potencial de cones de rebaixamento). Essas evidências, por si sós, demonstram a necessidade de controle estatal mediante licenciamento e que considerem a proteção e a preservação do aquífero subterrâneo, cavernícola, e não apenas os cursos de água superficiais.[508]

Na gestão das cavernas, aplica-se o princípio do controle do poluidor pelo Poder Público/princípio do limite, que lhe impõe, por meio do exercício do seu poder de polícia, fiscalizar, monitorar, sancionar e orientar os particulares e outras esferas do poder estatal quanto aos limites para usufruir o meio ambiente, conscientizando-os sobre a importância de observar, sempre, o bem-estar da coletividade.

O princípio da obrigatoriedade da intervenção estatal/natureza pública da proteção ambiental também se aplica na tarefa de gestão do patrimônio espeleológico, segundo o qual cabe ao Poder Público planificar, administrar e controlar a utilização dos recursos ambientais nacionais. Mais, nos termos do art. 225, caput e § 1º, da Carta da República, passou-se a exigir um papel ativo do Estado na defesa dos valores ambientais.

A tutela e a gestão ambientais realizadas pelo Poder Público também estão consagradas no plano internacional. Conforme o “Princípio 17” da Declaração de Estocolmo de 1972: “deve-se confiar às instituições nacionais competentes a tarefa de planejar, administrar ou controlar a utilização dos recursos ambientais dos Estados, com o fim de melhorar a qualidade do meio ambiente”.[509]

---

[508] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 142-143.

[509] ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano – 1972*. Disponível em: <http://onu.org.br/rio20/img/2012/01/estocolmo1972.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2015.

Reza no “Princípio 11” da Declaração do Rio-92 que:

> Os Estados adotarão legislação ambiental eficaz. As normas ambientais, e os objetivos e as prioridades de gerenciamento deverão refletir o contexto ambiental e de meio ambiente a que se aplicam. As normas aplicadas por alguns países poderão ser inadequadas para outros, em particular para os países em desenvolvimento, acarretando custos econômicos e sociais injustificados.[510]

Como se vê, há um dever fundamental e irrenunciável imposto ao Poder Público de promover a proteção do meio ambiente, notadamente por meio de legislação ambiental eficaz, sendo necessário intervir para evitar a ocorrência de danos ambientais e determinar a respectiva reparação[511], quando ocorrer.

O mandamento constitucional do art. 225 determina a intervenção do poder estatal para: a) preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico de espécies e ecossistemas; b) preservar a diversidade e a integridade genética do país; c) definir, em todas as unidades da federação, espaços que deverão ser protegidos; d) exigir estudo prévio sobre impacto ambiental; e) proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica ou provoquem a extinção de espécies; f) controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente; e g) atuar como agente normativo e regulador da ordem econômica ambiental, editando normas jurídicas e fiscalizando o seu cumprimento.

Ainda, nos termos do art. 174 da Constituição Federal, estão previstas formas de intervenção indireta do Estado na economia, com atuação como agente normativo e regulador, e exercício das funções de fiscalização, incentivo e planejamento.

Do ponto de vista da Política Nacional do Meio Ambiente, a ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico foi elevada à categoria de princípio, por considerar o meio ambiente um patrimônio público a ser

---

[510] ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Declaração do Rio sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento*. 1992. Disponível em: <http://onu.org.br/rio20/img/2012/01/rio92.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2015.

[511] A atuação obrigatória do Poder Público ocorre por ser o meio ambiente um bem difuso, cuja proteção é reconhecida como indispensável à dignidade e à vida de toda pessoa (art. 225, caput, e § 1º, da CF, e art. 2º, inc. I, da Lei n. 6.638/1981).

necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo, a proteção dos ecossistemas e a proteção de áreas ameaçadas de degradação.[512]

Na sua função gestora das cavidades naturais subterrâneas, pode o Estado aplicar sanções administrativas, como multas, embargo de obra ou atividade, demolição de obra, suspensão parcial ou total de atividades, restritiva de direitos (art. 72 da Lei n. 9.605/1998).

As atividades de preservação, fiscalização e gerenciamento das cavidades naturais subterrâneas, quando consideradas relevantes, constituem um valor de meio para as comunidades, haja vista que sua destruição ou exploração sem critérios gera danos irreparáveis à cultura, à história e ao desenvolvimento econômico de uma determinada sociedade, bem como desequilíbrio ecológico.

Portanto, a falta ou a gestão tímida da União sobre as cavidades naturais subterrâneas e a carência de legislação para sua regulação podem acarretar danos irreversíveis ao meio ambiente. Daí a grande responsabilidade imputada à União, não só pela falta do exercício do poder de polícia, mas pela não implementação de mecanismos de proteção compatíveis com o próprio patrimônio natural envolvido e o local onde se encontra. Uma conduta omissiva ou inativa da Administração Pública pode causar danos à coletividade, inclusive extrapatrimoniais. A omissão e a inatividade podem produzir danos não apenas pela conduta da Administração, mas também derivados da legislação, isto é, tanto a falta de regulamentação de certa atividade como a negligência da função administrativa conferida ao Poder Público por força de lei, certamente comprometerão a proteção do meio ambiente, em especial, a preservação do patrimônio espeleológico nacional.[513]

---

[512] Art. 2, incisos I, IV e IX, da Lei n. 6.938/1981.

[513] "[...] há necessidade de o Estado melhor se organizar e facilitar o acesso aos canais de participação, gestão e decisão dos problemas e dos impactos oriundos da irresponsabilidade política no controle de processos econômicos de exploração inconsequente dos recursos naturais em escala planetária.

A proliferação de causas ameaçadoras se expressa, agora, na forma de *riscos inseguráveis*, que são originados de *processos de decisão* desenvolvidos em espaços institucionais de acentuado *déficit democrático*, com poder de vitimizar gerações em uma *escala espacial* e *temporal* de difícil determinação pela ciência e pelos especialistas. [...] o direito ambiental, especialmente o sistema jurídico da responsabilidade civil, acaba por exercer uma função meramente figurativa na sociedade de risco, operando de forma simbólica diante da necessidade de uma efetiva proteção do meio ambiente. Essa manifestação representativa do sistema jurídico-ambiental cria uma falsa impressão de que existe uma ativa e completa assistência ecológica por parte do Estado. Com isso, produz-se uma realidade fictícia, na qual a sociedade é mantida confiante e tranquila em relação aos padrões de segurança existentes.

Trata-se de um mecanismo que se reflete diretamente na produção e na difusão do Direito Ambiental, cujas normas existentes já não são capazes de controlar os riscos da atualidade e, paralelamente, as que são elaboradas dão sequência ao modelo de regulação ambiental típico da sociedade industrial.

Por outro lado, a União deve agir de modo eficiente e prestar contas. Machado, nesse aspecto, defende que "[...] os Estados passam a ter responsabilidade em exercer um controle que dê bons resultados e devem ser responsáveis pela ineficiência na implementação de sua legislação". E aduz que a prestação de contas "[...] deverá ser traduzida pela aplicação dos princípios da motivação convincente, ampla e contínua, publicidade, razoabilidade e proporcionalidade".[514]

Sarlet e Fensterseifer desenvolvem um conceito de Estado Socioambiental de Direito, que:

> […] longe de ser um Estado "Mínimo" e permissivo com o livre jogo dos atores econômicos, deve ser um Estado regulador da atividade econômica, capaz de dirigi-la e ajustá-la aos valores e princípios constitucionais, objetivando o desenvolvimento humano e social de forma ambientalmente sustentável.[515]

O comando do art. 225 da Constituição Federal revela a função do Estado Socioambiental mencionado linhas atrás, ao determinar o agir em prol e em defesa do meio ambiente, cumprindo, assim, um papel intervencionista, comprometido com a implantação de novas políticas públicas para dar conta desta missão.

A gestão das cavidades naturais subterrâneas, por serem bens da União, deverá ser realizada por seus órgãos representativos/delegados. No âmbito do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), são eles o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) e o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), conforme se abordará a seguir.

Como resultado da inadequação do sistema, faz aparecer um verdadeiro direito aos danos ambientais, tendo como resguardo a complacência do Poder Público e da própria sociedade. [...] Embora o ordenamento jurídico-ambiental brasileiro possua instrumentos que não se limitam ao controle da produção e da proliferação de riscos, ressalta-se a necessidade de afastar o Direito Ambiental da racionalidade da irresponsabilidade organizada e desvinculá-lo da intenção do exercício de uma função meramente simbólica. Apenas com o reconhecimento dos riscos da atualidade, o que pressupõe que sejam eles trazidos a público, o Direito Ambiental poderá ser alicerçado sobre novas bases que viabilizarão efetiva utilização de seus instrumentos como forma de salvaguardar o meio ambiente ecologicamente equilibrado para as gerações presentes e futuras." LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo*. Dano ambiental*: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Teoria e prática, p. 122-123.

[514] MACHADO, Paulo Affonso Leme. *Direito ambiental brasileiro*, p. 109.

[515] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental:* constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente, p. 119.

3.1.1 Gestão ambiental estatal: órgãos envolvidos

O Sisnama é constituído pelo conjunto de entes administrativos encarregados da proteção, controle, monitoramento, fiscalização, deliberação, execução e melhoria da qualidade e da política ambiental nacional (art. 6º da Lei n. 6.938/1981 e Decreto n. 99.274/1990).

O objetivo do Sisnama é estabelecer uma rede de órgãos e pessoas governamentais incumbida de desempenhar função administrativa na seara ambiental. Conforme o disposto no art. 6º da Lei n. 6.938/1981, essa função será exercida nos seguintes níveis da hierarquia estatal: i) **órgão superior**: o Conselho de Governo; ii) **órgão consultivo e deliberativo**: o Conselho Nacional do Meio Ambiente – Conama; iii) **órgão central**: o Ministério do Meio Ambiente; iv) **órgão executor**: o IBAMA e o ICMBio; v) **órgãos seccionais**: órgãos ou entidades estaduais e distritais responsáveis pela execução de programas/projetos e pelo controle e fiscalização de atividades capazes de provocar a degradação ambiental; vi) **órgãos locais**: órgãos ou entidades municipais responsáveis pelo controle e fiscalização dessas atividades, nas suas respectivas áreas de atribuição.

3.1.1.1 Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis e Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

O ICMBio é órgão executor federal do Sisnama. Autarquia federal de natureza especial, com autonomia financeira e administrativa, e criado pela Lei n. 11.516/2007, tem como propósitos (art. 1º): a) executar ações da política nacional de unidades de conservação da natureza, referentes às atribuições federais relativas à proposição, implantação, gestão, proteção, fiscalização e monitoramento das unidades de conservação instituídas pela União; b) executar políticas de uso sustentável dos recursos naturais renováveis, de apoio ao extrativismo e às populações tradicionais nas unidades de conservação de uso sustentável instituídas pela União; c) fomentar e executar programas de pesquisa, proteção, preservação e conservação da biodiversidade, e de educação ambiental; d) exercer o poder de polícia ambiental para a proteção das unidades de conservação instituídas pela União; e e) promover e executar, em articulação com os demais órgãos e entidades

envolvidos, programas recreacionais, de uso público e de ecoturismo nas unidades de conservação, onde estas atividades sejam permitidas.

No que tange às cavidades naturais subterrâneas, considerando que são ecossistemas frágeis, a avaliação do estado de conservação de espécies ameaçadas ou em extinção, das espécies endêmicas ou não, de espécies raras, cumpre ao ICMBio, que também é responsável por elaborar e atualizar a lista oficial de fauna ameaçada de extinção no Brasil e adotar para tanto a metodologia de avaliação da União Internacional para Conservação da Natureza (UICN).

Esse levantamento subsidia a revisão da "Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção" e, além disso, cumpre a meta do governo brasileiro, como signatário da Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB).[516]

O Ibama, uma autarquia federal de regime especial vinculada ao Ministério do Meio Ambiente e criado pela Lei n. 7.735/1989, cabe o exercício supletivo do poder de polícia ambiental nos casos de omissão do ICMBio (art. 1º, parágrafo único, da Lei n. 11.516/2007).

3.1.1.2 Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas

Atualmente, o Cecav é um órgão do ICMBio. Foi instituído em 5 de junho de 1997 (pela Portaria n. 57/1997 do Ibama) como centro especializado voltado ao estudo, proteção e manejo de cavernas, e enquadrado na categoria de "Unidade Descentralizada" do Ibama.

Em 2007, com a criação do ICMBio (Lei n. 11.516, de 28 de agosto de 2007) e a definição de suas competências e finalidades (Decreto n. 6.100, de 26 de abril de 2007), grande parte dos centros especializados do Ibama foi incorporada à estrutura organizacional do então novo Instituto, entre eles o Cecav.

Posteriormente, a Portaria n. 78/2009 do ICMBio criou os "Centros Nacionais de Pesquisa e Conservação (CPCs)", com objetivo de reconhecê-los como unidades descentralizadas. A partir de então, o Cecav passou a ser denominado "Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas" e está vinculado à Diretoria de Pesquisa, Avaliação e Monitoramento da Biodiversidade do ICMBio.

---

[516] CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS. *Avaliação do estado de conservação das espécies ameaçadas*. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/projetos-e-atividades/revisao-da-lista-de-especies-ameacadas.html>. Acesso em: 9 jun. 2015.

O Cecav atua de forma conjunta com os diferentes entes que compõem o Sisnama e atende às determinações ministeriais para condução dos processos de discussão interinstitucionais especialmente voltados ao atendimento da legislação ambiental. É o principal ente responsável pela conservação do patrimônio espeleológico nacional e interlocutor governamental no campo da espeleologia.[517]

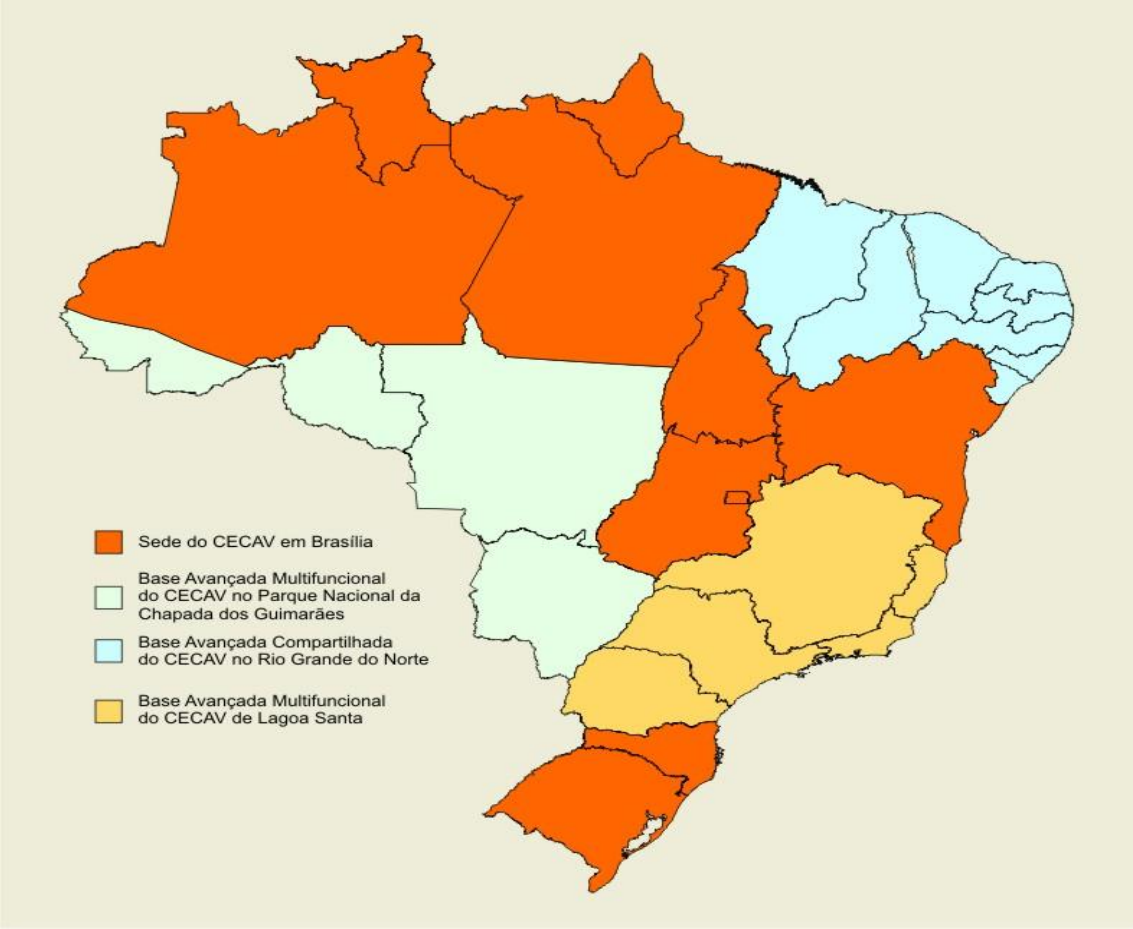
Conforme mencionado, com a Portaria n. 78/2009, o ICMBio atribuiu aos CPCs a tarefa de definir uma nova formatação, pontualmente uma divisão em dois grandes grupos: CPCs com expertise técnico-científica em grupos taxonômicos e CPCs com expertise técnico-científica em biomas, ecossistemas ou manejo sustentado dos recursos naturais, entre os quais se inclui o Cecav. Contudo, algumas atribuições anteriormente desenvolvidas no âmbito do Ibama não foram abarcadas pela referida Portaria, principalmente aquelas relacionadas ao licenciamento ambiental. A portaria formatou o Cecav como um centro de pesquisa, tornando-o uma unidade descentralizada do ICMBio ao qual compete produzir, por meio da pesquisa científica, do ordenamento e da análise técnica de dados, o conhecimento necessário à conservação do patrimônio espeleológico e da biodiversidade a ele associada. Além dessas atribuições, outra finalidade do Cecav é a execução de ações de manejo para a conservação e uso dos recursos naturais nas unidades de conservação federais com ambientes cavernícolas. Os CPCs poderão dispor de bases avançadas para sua atuação, que contarão necessariamente com patrimônio, quadro de servidores e administradores responsáveis devidamente designados. Conforme o art. 2º da Portaria ICMBio n. 78/2009, bases avançadas são unidades físicas do ICMBio, localizadas em sítios estratégicos para execução de ações de pesquisa e conservação afetas a cada CPC nacional, mantidas com estrutura própria ou formalmente cedida (Figura 9).

A Portaria MMA n. 358/2009, instituiu o Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico e estabeleceu diretrizes para a execução das políticas públicas ambientais mediante critérios e normas que permitam a utilização sustentável das cavidades, tendo como instrumentos o respectivo manejo espeleológico, gerenciamento e monitoramento. Referido programa objetiva desenvolver uma estratégia nacional de conservação e uso sustentável das cavernas brasileiras, por meio de ações como a criação de trinta unidades de

[517] CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS. *Nossa história.* Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/quem-somos.html>. Acesso em: 9 jun. 2015.

conservação federais, a realização de um “Inventário Anual do Patrimônio Espeleológico Nacional”, a elaboração de “Planos de Ação” para o patrimônio espeleológico, o diagnóstico das unidades espeleológicas do Brasil, além do lançamento da Revista Brasileira de Espeleologia.[518]

Figura 9 – Áreas de Área de atuação do Cecav – Sede e bases avançadas



Fonte:Cecav[519]

O Cecav participa da elaboração de normas, regulação de uso e definição de políticas públicas voltadas à proteção dos sistemas cársticos brasileiros. Como órgão regulador, tem mostrado quão difícil é o conhecimento e a consequente proteção desse patrimônio natural. A extensão do território e a falta de recursos materiais e humanos também se acrescentam às dificuldades de proteção do

[518] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 158.
[519] CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS. *Nossa estrutura.* Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/quem-somos/nossa-estrutura.html>. Acesso em: 12 nov. 2014.

patrimônio espeleológico nacional.[520] De fato, este CPC especializado sofre com o reduzido número de servidores e de bases avançadas. Além disso, seus recursos financeiros são modestos e conta com estrutura reduzida para fazer frente à demanda potencial decorrente de seu papel institucional.[521]

Nos levantamentos realizados pelo TCU[522], constatou-se que o Cecav possuía 23 servidores efetivos e quatro terceirizados, assim distribuídos: 18 alocados na sede, em Brasília (14 efetivos e 4 terceirizados), um servidor na base avançada localizada no Estado de Mato Grosso, três servidores na base avançada do Estado de Minas Gerais e cinco servidores na base avançada do Rio Grande do Norte. À época em que se vinculava ao Ibama, o Cecav contava com 17 servidores lotados na sede, dois na base avançada de Mato Grosso, quatro em Mato Grosso do Sul, dois na Bahia, dois em Goiás, cinco em Minas Gerais, quatro no Rio Grande do Norte, dois em Tocantins e um em São Paulo. Houve, portanto, redução do número de servidores (de 39 para 23) e do número de bases avançadas (de sete para três unidades).

O Presidente do ICMBio, a respeito da reduzida estrutura funcional/operacional, manifestou-se no sentido de que, para dar conta das demandas apresentadas ao Cecav, o quadro atual de servidores é insuficiente e precisa de reforço. Os gestores, por sua vez, mencionaram que ainda não há estudo apto a indicar a lotação ideal de servidores da sede do Cecav e de suas bases avançadas.[523]

O mesmo levantamento do TCU[524] apontou que as principais causas para o reduzido número de servidores do Cecav e de suas bases são: i) não alocação de servidores, em decorrência de prioridades concorrentes no ICMBio; ii) opção dos servidores, à época da cisão do Ibama e da criação do ICBMbio, de permanecer nos

---

[520] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 156.

[521] BRASIL. Tribunal de Contas da União. *TC 016.535/2013-8*. Plenário. Relator Min. Marcos Bemquerer Costa. Brasília, DF. Sessão Ordinária 11.06.2014. Acórdão n. 1.571/2014. p. 19. Disponível em: <www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/>. Acesso em: 22 out. 2015.

[522] BRASIL. Tribunal de Contas da União. *TC 016.535/2013-8*. Plenário. Relator Min. Marcos Bemquerer Costa. Brasília, DF. Sessão Ordinária 11.06.2014. Acórdão n. 1.571/2014. p. 20. Disponível em: <www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/>. Acesso em: 22 out. 2015.

[523] BRASIL. Tribunal de Contas da União. *TC 016.535/2013-8*. Plenário. Relator Min. Marcos Bemquerer Costa. Brasília, DF. Sessão Ordinária 11.06.2014. Acórdão n. 1.571/2014. p. 21. Disponível em: <www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/>. Acesso em: 22 out. 2015.

[524] BRASIL. Tribunal de Contas da União. *TC 016.535/2013-8*. Plenário. Relator Min. Marcos Bemquerer Costa. Brasília, DF. Sessão Ordinária 11.06.2014. Acórdão n. 1.571/2014. p. 21. Disponível em: <www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/>. Acesso em: 22 out. 2015.

quadros do próprio Ibama, acarretando a redução do número de bases; iii) ausência de recomposição ou aumento de recursos humanos, por meio de concursos internos ou externos; iv) ausência de estudos indicando a lotação ideal (Cecav/sede e bases avançadas); v) ausência de estudos indicando a necessidade de criação de novas bases avançadas.

O Estado do Rio Grande do Norte é bom exemplo da importância das bases avançadas do Cecav, pois antes da criação da respectiva base eram conhecidas cerca de cinquenta cavernas. Depois, mais de setecentas cavernas passaram a ser conhecidas, ou seja, houve um aumento de mais de 1.300%.[525]

No que tange aos recursos financeiros, a situação não se altera. O TCU constatou que no período de 2008 a 2013 foram destinados ao Cecav R$729.835,00 e 82,7% deste valor (R$602.962,08) efetivamente utilizados, uma média de cerca de R$100.000,00 por ano.[526] A rubrica destinada ao pagamento de pessoal não está incluída nesses valores. O programa de capacitação de servidores não apresentou os valores gastos nos anos de 2008 a 2013, contudo, quatro treinamentos foram realizados neste período. Os dispêndios foram realizados mediante termo de reciprocidade, que não envolve a transferência de recursos. O termo de reciprocidade firmado entre o ICMBio e o Instituto Terra Brasilis contemplava o treinamento de servidores envolvidos com o licenciamento ambiental de empreendimentos localizados em áreas de ocorrência de cavernas.[527]

A principal causa para o parco recurso financeiro destinado ao Cecav é a insuficiência de recursos orçamentários. Por outro lado, o ICMBio possui mais de 340 unidades no Brasil, fazendo com que sejam priorizados determinados setores e programas, em detrimento da política de proteção das cavernas. Também não

---

[525] BRASIL. Tribunal de Contas da União. *TC 016.535/2013-8*. Plenário. Relator Min. Marcos Bemquerer Costa. Brasília, DF. Sessão Ordinária 11.06.2014. Acórdão n. 1.571/2014. p. 21. Disponível em: <www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/>. Acesso em: 22 out. 2015.

[526] Fábio Feldmann, ao analisar esse valor destinado ao Cecav, faz a seguinte observação: “E este tem sido dotado de recursos absolutamente insuficientes para exercer as suas funções: nos últimos anos a média anual de recursos é da ordem de R$ 100.000,00. Ou seja, cerca de R$ 8.000,00 por mês. Desses valores, o total destinado para conservação e manejo do patrimônio espeleológico no ano de 2010 corresponde a R$ 455,00. Ou seja, R$ 38,00 por mês. Quantos cafezinhos podem ser comprados com esse valor?” FABIO FELDMANN CONSULTORES. *Cavernas brasileiras condenadas à destruição*. 26 junho 2014. Disponível em: <http://www.ffconsultores.com.br/cavernas-brasileiras-condenadas-a-destruicao/> Acesso em: 24 jun. 2015.

[527] BRASIL. Tribunal de Contas da União. *TC 016.535/2013-8*. Plenário. Relator Min. Marcos Bemquerer Costa. Brasília, DF. Sessão Ordinária 11.06.2014. Acórdão n. 1.571/2014. p. 22. Disponível em: <www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/>. Acesso em: 22 out. 2015.

houve modificação significativa dos recursos orçamentários de ano para ano, nem incremento de pessoal.[528]

O reduzido número de servidores e de bases avançadas, e os parcos recursos financeiros sobrecarregam a atuação do Cecav, restringindo ações como expedições para identificação e validação de novas cavernas, monitoramento e avaliação de impactos sobre o patrimônio espeleológico.

O TCU concluiu que há grande potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil e que o Cecav precisa dispor de mão de obra suficiente e de bases avançadas nos estados para o efetivo cumprimento de suas atribuições no intuito de conservar o patrimônio espeleológico. Recomendou a realização de estudos prévios para definição do número ideal de servidores e dos locais onde a presença de bases avançadas é importante, devendo tais iniciativas ser acompanhadas dos recursos orçamentários e financeiros necessários ao bom desempenho de suas atividades.[529]

3.1.1.2.1 Competência

O Cecav, além de ter a competência para o registro das cavidades naturais subterrâneas em território brasileiro, opera com os objetivos: (i) produzir, por meio da pesquisa científica, do ordenamento e da análise técnica de dados, o conhecimento necessário à conservação do patrimônio espeleológico nacional, (ii) realizar pesquisas científicas e ações de manejo para conservação dos ambientes cavernícolas e espécies associadas; (iii) auxiliar no manejo das unidades de conservação federais com a presença de ambientes cavernícolas (art. 1º, inc. I, “c”, da Portaria n. 78/2009 do ICMBio). O órgão também é responsável por atividades relacionadas a expedições para prospecção de áreas onde há potencial de ocorrência de cavernas ou que já existam cavernas identificadas e registradas em suas bases de dados, bem como classificação de cavidades e definição de cavidades-testemunhos ou medidas de mitigação no que tange ao patrimônio

[528] BRASIL. Tribunal de Contas da União. *TC 016.535/2013-8*. Plenário. Relator Min. Marcos Bemquerer Costa. Brasília, DF. Sessão Ordinária 11.06.2014. Acórdão n. 1.571/2014. p. 22. Disponível em: <www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/>. Acesso em: 22 out. 2015.

[529] BRASIL. Tribunal de Contas da União. *TC 016.535/2013-8*. Plenário. Relator Min. Marcos Bemquerer Costa. Brasília, DF. Sessão Ordinária 11.06.2014. Acórdão n. 1.571/2014. p. 26-27. Disponível em: <www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/>. Acesso em: 22 out. 2015.

espeleológico inerente aos órgãos licenciadores, conforme Despacho n. 358/2013 da AGU.[530]

Na definição do artigo 5º do Regimento Interno do Cecav, anexo da Portaria Ibama n. 57, de 5 de junho de 1997, este centro especializado tem competência para emitir licenças para projetos de pesquisa e demais solicitações de uso do patrimônio espeleológico nacional, observada a legislação específica.[531]

Por fim, havendo descoberta de cavidade natural subterrânea em qualquer local, público ou privado, notadamente durante a atividade mineira, tal fato deverá ser comunicado ao Cecav. A responsabilidade pela integridade da cavidade identificada será tanto do proprietário ou possuidor do imóvel, ou o responsável pela obra, atividade ou empreendimento, como da União, até o pronunciamento do Cecav. Quando tal ocorrer, toda e qualquer atividade no local deverá ser paralisada até a devida investigação e registro da cavidade, bem como a concessão das respectivas licenças.

3.1.2 Atribuições relativas à exploração minerária

A existência de cavernas não representa obstáculo intransponível para o desenvolvimento econômico, ao revés, pode ser um de seus impulsionadores. Contudo, devem ser observados os condicionamentos constitucionais e legais. Não obstante, há a premissa de que as cavernas naturais constituem ecossistema frágil, sensível e importante. Mesmo pequenas alterações podem causar ameaças à sua integridade.

Em razão do excesso de normas, em vários níveis e incidentes sobre o mesmo objeto, deve-se sistematizá-las a fim de dar tratamento harmônico, coerente e uniforme às questões relacionadas à mineração em área cavernícola. Para tanto, é importante conhecer a competência, o manejo, a compensação, a anuência e a fiscalização quanto a obras, atividades e empreendimentos minerários em área de ocorrência de cavidades naturais subterrâneas. É que se apresenta na seção seguinte.

---

[530] BRASIL. Tribunal de Contas da União. *TC 016.535/2013-8*. Plenário. Relator Min. Marcos Bemquerer Costa. Brasília, DF. Sessão Ordinária 11.06.2014. Acórdão n. 1.571/2014. p. 12-13. Disponível em: <www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/>. Acesso em: 22 out. 2015.

[531] INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. *Portaria n. 57, de 5 de junho de 1997*. Disponível em: <http://www.ipef.br/legislacao/bdlegislacao/arquivos/1045.rtf>. Acesso em: 18 nov. 2015.

3.1.2.1 Competência, licenciamento ambiental, EIA/RIMA, manejo, compensação, anuência e fiscalização do patrimônio espeleológico nacional

É de suma importância estabelecer a competência, o papel e as atribuições dos órgãos ambientais – Órgãos Municipais do Meio Ambiente (OMMAs), Órgãos Estaduais do Meio Ambiente (OEMAs), Ibama e ICMBio –, que atuarão em relação a empreendimentos, obras e atividades que possam causar impactos nas cavidades naturais subterrâneas e em sua área de influência.

A mineração é uma atividade potencialmente causadora de degradação ambiental cavernícola. Por isso, qualquer empreendimento em área de cavidades naturais subterrâneas deve ser precedido de licenciamento ambiental[532], com a realização de Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) para identificação de impactos negativos e positivos, alternativas locacionais, medidas mitigadoras e compensatórias.

Como instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente (art. 9º, inc. IV, da Lei n. 6.938/1981), em respeito aos princípios da prevenção e da precaução, o "Licenciamento Ambiental" é fundamental para garantir a conservação e a preservação de cavidades naturais subterrâneas. O art. 10 da Lei n. 6.938/1981 dispõe que a construção, a instalação, a ampliação e o funcionamento de estabelecimentos e atividades que utilizem recursos ambientais, que sejam efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental dependerão de prévio licenciamento ambiental.

A Resolução Conama n. 347/2004 ratifica os dispositivos legais mencionados ao estabelecer, no art. 4º, caput, que a localização, a construção, a instalação, a ampliação, a modificação e a operação de empreendimentos e atividades, considerados efetiva ou potencialmente poluidores ou degradadores do patrimônio espeleológico ou de sua área de influência dependerão de prévio licenciamento pelo órgão ambiental competente, nos termos da legislação vigente.

O art. 4º, § 1º, revogado pela Resolução n. 428/2010, estabelecia que as autorizações ou licenças ambientais, na hipótese de cavidade natural subterrânea relevante ou de sua área de influência, na forma do art. 2º, inc. II, dependerão de

---

[532] BRASIL. Tribunal de Contas da União. *TC 016.535/2013-8*. Plenário. Relator Min. Marcos Bemquerer Costa. Brasília, DF. Sessão Ordinária 11.06.2014. Acórdão n. 1.571/2014. p. 3. Disponível em: <www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/>. Acesso em: 22 out. 2015.

processo de licenciamento e de anuência prévia do Ibama. O art. 5º dispõe que, na análise do grau de impacto, o órgão licenciador considerará, entre outros aspectos, a intensidade, a temporalidade, a reversibilidade e a sinergia dos referidos impactos.

Nos termos do art. 4º do Decreto n. 6.640/2008, a cavidade natural subterrânea classificada com grau de relevância alto, médio ou baixo poderá ser objeto de impactos negativos irreversíveis e dependerá de licenciamento ambiental. O seu art. 5º-A também reza que o licenciamento para localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades, considerados efetiva ou potencialmente poluidores ou degradadores de cavidades naturais subterrâneas e de sua área de influência, deverá ser realizado pelo órgão ambiental competente.

Em decorrência desses dispositivos legais surge a questão relativa à definição do órgão ambiental competente para licenciamento, anuência, autorizações e concessões de licenças ambientais, uma vez que a legislação citada nada dispõe expressamente.

Conforme entendimento contido no parecer do TCU, anteriormente à criação do ICMBio, diante das atuais competências dos centros de pesquisa deste Instituto, verifica-se que algumas atribuições anteriormente desenvolvidas no âmbito do Ibama não foram previstas na Portaria n. 78/2009 do ICMBio, principalmente aquelas relacionadas ao licenciamento ambiental.[533] Portanto, o licenciamento ambiental permanece no Ibama.

A competência do ICMBio, no que se refere à elaboração ou à aprovação dos planos de manejo (art. 6º da Resolução Conama n. 347/2004), considerando orientação contida no Parecer 689/2010, restringe-se às cavernas situadas nas unidades de conservação federais e respectivas zonas de amortecimento.

A competência do Cecav/ICMBio, de acordo com o art. 1º da Portaria 78/2009, é produzir, por meio da pesquisa científica, do ordenamento e da análise técnica de dados, o conhecimento necessário à conservação do patrimônio espeleológico, além de executar e auxiliar ações de manejo para a conservação dos ambientes cavernícolas e espécies associadas, bem como definir de comum acordo com o empreendedor outras formas de compensação se na área do

[533] BRASIL. Tribunal de Contas da União. *TC 016.535/2013-8*. Plenário. Relator Min. Marcos Bemquerer Costa. Brasília, DF. Sessão Ordinária 11.06.2014. p. 2. Disponível em: <www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/>. Acesso em: 22 out. 2015.

empreendimento não houver outras cavidades representativas que possam ser preservadas sob a forma de cavidades-testemunho, conforme estabelecido no art. 4º, § 1º, do Decreto n. 6.640/2008.[534]

Dessa forma, o Cecav, criado pela Portaria 78/2009, passa a ter como atribuição a realização de pesquisas científicas e ações de manejo para conservação dos ambientes cavernícolas e espécies associadas, além de auxiliar no manejo das unidades de conservação federais com ambientes cavernícolas.

Por seu turno, segundo o Cecav[535], com a revogação do inc. II do art. 2º e do § 1º do art. 4º, ambos da Resolução Conama n. 347/2004, excluiu-se a definição de cavidade natural relevante para fins de anuência do Ibama. Considerando as competências e as atribuições do ICMBio e com o intuito de definir a atribuição do Cecav nos processos de licenciamento ambiental citados na Resolução n. 347/2004, a Procuradoria Federal Especializada, ao tratar da aferição da competência institucional do ICMBio, em relação ao licenciamento ambiental em áreas de ocorrência de cavernas, por meio do Parecer 116/2010/PFE-ICMBio/GAB, de 16/03/2010, e com base na comparação entre as leis de criação daquele Instituto e do Ibama, respectivamente Lei n. 11.516/2007 e Lei n. 7.735/1989 (com alterações da Lei n. 11.516/2007), esclareceu que a atribuição legal do ICMBio nunca poderá representar atividades de licenciamento ambiental, controle da qualidade ambiental, autorização de uso dos recursos naturais e fiscalização, monitoramento e controle ambiental fora das unidades de conservação, sob pena de invadir a competência do Ibama e negligenciar vigência à Lei n. 7.735/1989.

No que tange à definição do ente responsável para conferir a anuência, a Procuradoria Federal, de acordo com o Despacho n. 169/2009/PFE/ICMBio/GAB, de 09/07/2009, entendeu que, com base no art. 5º da Resolução Conama n. 347/2004, compete ao órgão licenciador analisar os estudos necessários ao processo de licenciamento, inclusive os espeleológicos, e submeter o resultado da análise (por exemplo, o parecer técnico) ao ICMBio para fins de anuência, ou seja, para a aprovação ou não da conclusão à qual chegou o órgão licenciador. Esse entendimento está fundamentado nas regras estabelecidas na legislação brasileira

---

[534] BRASIL. Tribunal de Contas da União. *TC 016.535/2013-8*. Plenário. Relator Min. Marcos Bemquerer Costa. Brasília, DF. Sessão Ordinária 11.06.2014. Acórdão n. 1.571/2014. p. 2. Disponível em: <www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/>. Acesso em: 22 out. 2015.

[535] CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS. *Licenciamento ambiental.* Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/orientacoes-e-procedimentos/licenciamento-ambiental.html>. Acesso em: 13 jul. 2014.

que versa sobre o patrimônio espeleológico nacional, uma vez que compete ao órgão licenciador analisar e avaliar os impactos de atividades e/ou empreendimentos em licenciamento ambiental de sua competência (Resolução Conama n. 347/2004). Não obstante, de acordo com o Decreto n. 6.640/2008, também compete ao órgão ambiental responsável pelo licenciamento ambiental classificar o grau de relevância da cavidade natural subterrânea, observando os critérios estabelecidos pelo Ministério do Meio Ambiente por meio da IN MMA n. 2/2009.

Conforme Parecer 116/2010/PFE-ICMBio/GAB/2010, citado linhas atrás, a Procuradoria Federal Especializada e o ICMBio analisaram a questão de forma diferente da posição anterior e aprofundaram-na acerca das finalidades institucionais do Instituto, conforme sua lei de criação. Entre os itens do art. 1º da Lei n. 11.516/2007, o único que não se refere a ações em "Unidades de Conservação" é o item III, que traz o seguinte texto: "fomentar e executar programas de pesquisa, preservação e conservação da biodiversidade e de educação ambiental"[536]. Segundo o referido parecer:

> [...] a atribuição legal do Instituto Chico Mendes para fomentar e executar referidos programas nunca poderá representar atividades de licenciamento ambiental, controle da qualidade ambiental, autorização de uso dos recursos naturais e fiscalização, monitoramento e controle ambiental fora das unidades de conservação, sob pena de adentrar as raias da competência do IBAMA e negar vigência a Lei n. 7.735/1989 (Lei de Criação do IBAMA).[537]

Portanto, não compete ao ICMBio a concessão da anuência prevista na Resolução Conama n. 347/2004, posicionamento acatado pela Presidência do Instituto, em 22 de março de 2010. Contudo, o artigo 8° da Resolução Conama n. 428/2010 revoga o inc. II do art. 2º e o § 1º do art. 4º daquela Resolução, excluindo do ordenamento jurídico a definição de cavidade natural relevante para fins de anuência do Ibama e a própria anuência.

---

[536] BRASIL. Lei n; 11.516, de 28 de agosto de 2007. Dispõe sobre a criação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - Instituto Chico Mendes; altera as Leis nºs 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, 11.284, de 2 de março de 2006, 9.985, de 18 de julho de 2000, 10.410, de 11 de janeiro de 2002, 11.156, de 29 de julho de 2005, 11.357, de 19 de outubro de 2006, e 7.957, de 20 de dezembro de 1989; revoga dispositivos da Lei nº 8.028, de 12 de abril de 1990, e da Medida Provisória nº 2.216-37, de 31 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11516.htm>. Acesso em: 18 nov. 2015.

[537] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 160.

A respeito do licenciamento de empreendimentos turísticos envolvendo cavernas, o Parecer n. 185/2009/PFE-ICMBIO/GAB segue a mesma linha do retrocitado Parecer n. 116/2010 e, fazendo alusão ao art. 6º da Resolução Conama n. 347/2004, esclarece que pertence à seara de competência administrativa do Ibama a aprovação do plano de manejo.[538]

Quanto à competência para o licenciamento ambiental, a anuência, o manejo, a compensação e a fiscalização das cavidades naturais subterrâneas, merecem destaque as seguintes anotações.

a) **Licenciamento ambiental**

Com base no que foi até aqui exposto, haveria possibilidade de estados e municípios procederem ao licenciamento ambiental de empreendimentos que causem impactos às cavernas. Aliás, esse é o entendimento do TCU.[539]

Contudo, esse entendimento não encontra amparo na Constituição Federal e é incompatível com interpretação sistemática do ordenamento jurídico. Isso porque, em que pesem as disciplinas do art. 8º, inc. XIV, e do art. 9º, inc. XIV, ambos da Lei Complementar n. 140/2011, as cavidades naturais subterrâneas são bens da União (art. 20, inc. X, da CF).

No que tange aos bens que pertencem à União, dois efeitos merecem ser observados. Primeiramente, essa categorização tem o condão de incluir esses bens no "domínio público". Araújo reforça, cogitando que "os recursos minerais, inclusive os do subsolo, pertencem à União; a Constituição Federal, em outras palavras, acabou por excluí-los do domínio privado" [540]. O segundo efeito é a separação dos bens da União em relação aos bens dos outros entes federativos.[541]

Em rigor, a competência para o licenciamento ambiental é da União (por meio do Ibama – art. 2º, inc. II, da Lei n. 7.735/1989). Não há possibilidade de outros entes federativos assim procederem, conforme art. 13 da Lei Complementar n.

---

[538] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 160.

[539] BRASIL. Tribunal de Contas da União. *TC 016.535/2013-8*. Plenário. Relator Min. Marcos Bemquerer Costa. Brasília, DF. Sessão Ordinária 11.06.2014. Acórdão n. 1.571/2014. p. 11-12. Disponível em: <www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/>. Acesso em: 22 out. 2015.

[540] ARAUJO, Luiz Alberto David; NUNES JÚNIOR, Vidal Serrano. *Curso de direito constitucional*, p. 241-242.

[541] ARAUJO, Luiz Alberto David; NUNES JÚNIOR, Vidal Serrano. *Curso de direito constitucional*, p. 241-242.

140/2011[542]. Desta feita, sendo a União gestora e responsável pelo patrimônio espeleológico nacional, por expresso dispositivo constitucional, quando houver qualquer impacto ou supressão das cavernas, deverá existir as respectivas licenças prévia, de instalação e de operação a serem expedidas por meio de licenciamento ambiental, e não há que se falar em delegação desta sua competência a outros entes, quer dizer: estados, Distrito Federal e municípios não poderão licenciar empreendimentos que possam impactar ou destruir os bens da União. Bom exemplo é o de um imóvel pertencente à União, que não poderia ter sua implosão decretada por um município, um estado ou pelo Distrito Federal. O mesmo raciocínio é atribuído ao patrimônio espeleológico brasileiro na medida em que somente a União, por meio do Ibama, poderá proceder ao licenciamento ambiental de atividades, obras ou empreendimentos potencialmente causadores de impacto às cavernas. Neste ponto, é oportuno ressaltar que o Decreto n. 6.640/2008 não autoriza o licenciamento ambiental por iniciativa de outros entes federados (estados, municípios ou Distrito Federal).

Na avaliação de Feldmann, a compreensão adotada pelo TCU de que é possível delegar aos entes federativos decisão sobre a destruição ou não das cavernas é equivocada. O argumento do autor é que poucas agências estaduais têm em seus quadros especialistas para fazer uma avaliação técnica adequada e que, por analogia, esta prática significaria delegar aos órgãos estaduais a palavra final, por exemplo, sobre prédios públicos do governo federal, com a agravante de que a avaliação dos imóveis seria de responsabilidade das empresas que pretendem dispor dos terrenos onde estão situados.[543]

As cavernas, frisa-se, são consideradas bens ambientais de uso comum do povo e bens da União. Daí resulta que não poderia haver delegação sobre decisão de destruição ou não a um ente federado sem estrutura técnica e financeira a

---

[542] "Art. 13. Os empreendimentos e atividades são licenciados ou autorizados, ambientalmente, por um único ente federativo, em conformidade com as atribuições estabelecidas nos termos desta Lei Complementar." BRASIL. *Lei Complementar n. 140, de 8 de dezembro de 2011*. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do **caput** e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/LEIS/LCP/Lcp140.htm>. Acesso em: 10 nov. 2015.

[543] FELDMANN, Fabio. *Cavernas brasileiras*. 1º julho 2014. Disponível em: <http://www.ecodesenvolvimento.org/colunas/fabio-feldmann-1/cavernas-brasileiras>. Acesso em: 14 out. 2014.

respeito de um bem que a ordem constitucional em vigor atribuiu à União a respectiva gestão e proteção.

Dessa forma, compete ao Ibama o licenciamento ambiental de obras, empreendimentos e atividades que possam causar impactos às cavidades naturais subterrâneas e as tarefas de analisar e avaliar os estudos espeleológicos no âmbito do licenciamento, inclusive o grau dos impactos ao patrimônio espeleológico afetado, nos termos do art. 5º da Resolução Conama n. 347/2004, bem como classificar o grau de relevância da cavidade natural subterrânea (art. 5º-A, parágrafo 1º, do Decreto n. 6.640/2008).

O direito positivo não atribui, de forma expressa, o licenciamento ao Cecav/ICMBio, contudo, compete a este órgão pronunciar-se nos casos de reclassificação do grau de relevância da cavidade natural (§ 9º do art. 2º do Decreto n. 6.640/2008), sobre levantamentos referentes às cavidades naturais subterrâneas no âmbito da Autorização para o Licenciamento Ambiental (art. 25 da Instrução Normativa ICMBio 7/2014) e manifestar-se pela concordância com as conclusões apresentadas nos respectivos estudos, pela discordância parcial das conclusões, devidamente fundamentada e pela discordância total das conclusões, devidamente fundamentada (art. 25, parágrafo 2º, da Instrução Normativa ICMBio 7/2014), podendo apresentar condições específicas para sua concordância, que comporão a sua manifestação conclusiva sobre a viabilidade de empreendimento (art. 25, parágrafo 4º, da Instrução Normativa ICMBio 7/2014).

O ICMBio também manifestar-se-á no âmbito da Autorização para Licenciamento Ambiental sobre o detalhamento das propostas de medidas, ações de conservação e outras formas de compensação previstas no art. 4º do Decreto n. 99.556/90 (art. 26 da Instrução Normativa ICMBio 7/2014).

Quando se tratar de atividade minerária, conforme Resolução n. 9/1990 e Resolução n. 10/1990, ambas do Conama, o licenciamento pela simples presença de cavidade natural subterrânea não prejudica o licenciamento específico obrigatório para a concessão das licenças prévias de instalação e de operação.

Assim também entende o Promotor de Justiça Coordenador da Promotoria Estadual de Defesa do Patrimônio Cultural e Turístico de Minas Gerais, Marcos Paulo Souza Miranda:

> 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; [...].[544]

O licenciamento ambiental é fundamental e imprescindível para qualquer exploração minerária em área de cavidade natural subterrânea, devendo ser realizado previamente, em aplicação aos princípios da prevenção e da precaução. O licenciamento ambiental permite que eventuais impactos e danos ambientais causados pela atividade minerária sejam conhecidos, possibilitando a tomada de decisão administrativa, notadamente quanto ao indeferimento da expedição das respectivas licenças ou a imposição de medidas e condicionantes a serem adotadas pelo empreendedor, pois é o meio pelo qual o consentimento estatal para a utilização de recursos naturais é dado, visando compatibilizar a proteção do meio ambiente com o desenvolvimento econômico e social e, assim, promover o desenvolvimento sustentável.

b) **EIA/RIMA**

O Estudo de Impacto Ambiental[545] e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental serão sempre obrigatórios quando se tratar de mineração em área de cavidade natural subterrânea.

Segundo Nunes, em se tratando de mineração, “sempre haverá necessidade da apresentação do EIA, uma vez que se trata de extração de recurso natural não renovável”[546] que causa significativo impacto ambiental, o qual deverá apresentar informações e dados sociológicos, antropológicos, econômicos e ambientais pertinentes, esclarecendo os impactos negativos e os possíveis danos, mesmo que potenciais, provocados pelo empreendimento.

O Princípio 17 da Declaração do Rio 1992 reza que: “a avaliação do impacto ambiental, como instrumento nacional, será efetuada para as atividades planejadas

---

[544] RUCHKYS, Úrsula de Azevedo *et al.* (Org.). *Patrimônio espeleológico em rochas ferruginosas*: propostas para sua conservação no quadrilátero ferrífero, Minas Gerais. [livro eletrônico, 110MB; pdf]. 1. ed. Campinas, SP: Sociedade Brasileira de Espeleologia, 2015, p. 66.

[545] Trata-se de “[...] um instrumento de intervenção na ordem econômica na medida em que poderá intervir na livre-iniciativa, como é o caso do setor mineiro, porém isto não deve ser visto como limitação à livre iniciativa, mas como tutela de um direito coletivo.”. ABAIDE, Jalusa Prestes. *Fósseis*: riqueza do subsolo ou bem ambiental? p. 115.

[546] NUNES, Paulo Henrique Faria. *Meio ambiente & mineração*: desenvolvimento sustentável, p. 123.

que possam vir a ter um impacto adverso significativo sobre o meio ambiente e estejam sujeitas à decisão de uma autoridade nacional competente".[547]

Conforme o art. 225, § 1º, inc. IV, da Constituição Federal, cabe ao Poder Público exigir, na forma da lei, anteriormente à instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade.

Nos termos do art. 4º da Portaria Ibama n. 887/1990, resolveu-se:

> Declarar a obrigatoriedade de elaboração de Estudo de Impacto Ambiental para as ações ou empreendimentos de quaisquer natureza, ativos ou não, temporários ou permanentes, previstos ou existentes em áreas de ocorrência de cavidades naturais subterrâneas ou de potencial espeleológico, que direta ou indiretamente possam ser lesivos a essas cavidades.[548]

De acordo com o artigo 2º da Resolução 1/1986 do Conama:

> Dependerá de elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental - RIMA, a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente, e do IBAMA em caráter supletivo, o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, tais como:
> [...]
> IX - Extração de minério, inclusive os da classe II, definidas no Código de Mineração;
> [...]
> XVIII - Empreendimentos potencialmente lesivos ao patrimônio espeleológico nacional.[549]

E a Portaria n. 358/2009 do MMA assim consigna:

> Art. 2º O Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico tem como princípios:
> [...]
> III - a instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente deverá ser precedida de estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade.[550]

No caso de atividade minerária, a qual acarreta significativos impactos ambientais, é imprescindível a elaboração e a apresentação do EIA/RIMA, por sua

---

[547] ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Declaração do Rio sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento*. 1992. Disponível em: <http://onu.org.br/rio20/img/2012/01/rio92.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2015.

[548] http://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/Portaria%20887.doc. Acesso em: 18 nov. 2015.

[549] CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. *Resolução Conama n. 001, de 23 de janeiro de 1986. Disponível em:* <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>. Acesso em: 18 nov. 2015.

[550] BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Portaria n. 358, de 30 de setembro de 2009*. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/Portaria_358_2009-MMA_PNCPE.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2015.

natureza de estudo complexo e minucioso, por equipe técnica multidisciplinar, com a análise antecipatória dos possíveis impactos ambientais da obra, atividade ou empreendimento que se deseja desenvolver, a que se dará publicidade. É, além disso, abrangente, apresentando todos os pontos negativos e positivos. Sua finalidade é subsidiar a decisão do órgão ambiental responsável pelo licenciamento ambiental do projeto proposto, possibilitando, assim, a efetiva prevenção e o monitoramento dos impactos ambientais.

c) **Anuência**

Ante a revogação do § 1º do art. 4º da Resolução Conama n. 347/2004, não é mais necessária a anuência do Ibama nos processos de licenciamento, até porque a competência para o licenciamento ambiental é sempre deste órgão, que fica incumbido de conceder ou não as respectivas licenças prévias, de instalação e de operação, conforme o caso.

d) **Manejo**

Ao ICMBio compete elaborar, aprovar, executar e auxiliar o plano de manejo das cavidades naturais subterrâneas, sua área de influência e zona de amortecimento, mas somente nas unidades de conservação federais (art. 1º da Lei n. 11.516/2007 e art. 1º da Portaria n. 78/2009 do ICMBio). Quanto às demais unidades, tal incumbência caberá ao Ibama.

e) **Compensação**

A “compensação ambiental” de que fala o Decreto n. 6.640/2008 é um mecanismo jurídico-financeiro que deverá ser adotado quando se verificarem impactos negativos irreversíveis nas cavidades naturais subterrâneas em decorrência de obra, atividade ou empreendimento minerário. As cavidades naturais classificadas com grau de relevância alto, médio ou baixo poderão ser objeto de impactos negativos irreversíveis, mediante licenciamento ambiental.

No artigo 4º do citado decreto foram estabelecidas as formas de compensação ambiental para empreendimento que acarrete impacto negativo irreversível, conforme apresentado a seguir.

Cavidade natural subterrânea com grau de relevância alto

• O empreendedor deverá adotar 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 (parágrafo 1º).

• A preservação dessas cavidades deverá, sempre que possível, ser efetivada em área contínua e no mesmo grupo geológico da cavidade que sofreu o impacto (parágrafo 2º).

• Não havendo, na área do empreendimento, outras cavidades representativas que possam ser preservadas sob a forma de cavidades-testemunho, o ICMBio poderá definir, de comum acordo com o empreendedor, outras formas de compensação (parágrafo 3º).

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 graus de relevância máximo e alto (parágrafo 4º).

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 (parágrafo 5º).

O Cecav deve pronunciar-se sobre definição de outras formas de compensação no caso de impacto de cavernas de alta relevância, na impossibilidade de tal ocorrer por meio de cavidades-testemunho (§ 3º do art. 4º do Decreto n. 6.640/2008).

A IN ICMBio n. 30/2012 definiu outras formas de compensação espeleológica e a ordem de prioridade, assim descritas (art. 4º e incisos):

I - criação de reserva particular do patrimônio natural, em área de propriedade do empreendedor, que tenha como objetivo principal a proteção do patrimônio espeleológico;

II - criação de unidade de conservação de proteção integral com o objetivo principal de proteger o patrimônio espeleológico, incluindo a elaboração dos estudos

necessários, a aquisição e a doação ao ICMBio das propriedades localizadas na área proposta para a unidade;

III - regularização fundiária e demarcação de áreas de ocorrência do patrimônio espeleológico em unidades de conservação.

Essa ordem poderá ser alterada, nos termos do § 1º do art. 4º da IN ICMBio n. 30/2012, desde que devidamente fundamentada e de forma a melhor proteger o patrimônio espeleológico. Já as formas complementares de compensação espeleológica, previstas no § 2º do citado art. 4º, compreendem: elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo em unidades de conservação que protejam o patrimônio espeleológico; desenvolvimento de pesquisas necessárias à conservação e ao uso sustentável do patrimônio espeleológico brasileiro e dos ecossistemas associados; aquisição de bens e serviços necessários a implantação, gestão, monitoramento e proteção do patrimônio espeleológico.

O Instituto Chico Mendes manifestar-se-á, no âmbito da Autorização para Licenciamento Ambiental, sobre o detalhamento das propostas de medidas, ações de conservação e outras formas de compensação previstas no artigo 4º do Decreto nº 99.556/90. Poderá manifestar-se, então: I - pela aprovação do detalhamento das medidas propostas; II - pela desaprovação parcial do detalhamento das medidas propostas, devidamente fundamentada; III - pela desaprovação total do detalhamento das medidas propostas, devidamente fundamentada. Nos casos previstos no item II, o ICMBio emitirá nova manifestação a partir da reapresentação das propostas pelo empreendedor e encaminhadas pelo órgão licenciador. Na hipótese de aprovação dos detalhamentos relativos ao que trata o parágrafo 3º do artigo 4º do Decreto nº 99.556/1990, a manifestação do Instituto ao órgão licenciador deverá conter a informação sobre a definição, de comum acordo com o empreendedor, das outras formas de compensação (art. 26 da IN ICMBio n. 7/2014).

f) **Fiscalização**

No que tange à competência relacionada à fiscalização, o TCU entende que, com a edição da Lei Complementar n. 140/2011, relativamente às competências comuns entre os entes federados na defesa do meio ambiente, a regra geral quanto às ações de fiscalização e de licenciamento ambiental estabelece que é o ente licenciador quem detém a atribuição de fiscalização. Dessa forma, se o

empreendimento é licenciado pelo órgão ambiental estadual, cabe-lhe a fiscalização do atendimento das medidas mitigadoras ou compensatórias.[551]

Esse entendimento, contudo, revela-se equivocado porque a atividade de fiscalização é comum aos estados, ao Distrito Federal, aos municípios e à União.

O art. 23 da Carta de República consagrou a competência material comum e, por conseguinte, a incumbência e a responsabilidade solidária de todos os entes federativos de proteger os bens de valor cultural, as paisagens naturais notáveis (inciso III), o meio ambiente (inciso IV) e preservar a fauna e a flora (inciso VII).

O art. 225, caput, da Constituição Federal dispõe que compete ao Poder Público a defesa do meio ambiente.

Ademais, conforme Decreto n. 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.[552]

Esse dispositivo torna clara a competência de todos os entes da federação para atuar na conservação e no controle do uso das cavidades naturais subterrâneas e, notadamente, realizar a fiscalização. É a tendência do direito ambiental: alargar o leque quando se trata de ampliar a proteção e apequenar quando se trata de diminuí-la.

3.1.2.2 Peculiaridades do licenciamento ambiental em áreas de ocorrência de cavidades naturais subterrâneas

Tendo em vista as peculiaridades das cavidades naturais subterrâneas, os responsáveis pelo respectivo licenciamento de uso dessas áreas não devem analisá-las apenas como região com características cársticas em seus aspectos

---

[551] BRASIL. Tribunal de Contas da União. *TC 016.535/2013-8*. Plenário. Relator Min. Marcos Bemquerer Costa. Brasília, DF. Sessão Ordinária 11.06.2014. Acórdão n. 1.571/2014. p. 2-3. Disponível em: <www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/>. Acesso em: 22 out. 2015.

[552] BRASIL. *Decreto n. 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. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6640.htm>. Acesso em: 21 out. 2015.

superficiais, como acontece, regra geral, nos estudos de impactos. Isso porque o endocarste é determinado pelo exocarte, que, por sua vez, determina o endocarste, denotando uma relação recíproca e dinâmica. Essa característica de inter-relação das feições cársticas, superficiais e subterrâneas, concorre para uma maior susceptibilidade a impactos ambientais que, dependendo do tipo, podem afetar áreas mais distantes, como bacias hidrográficas adjacentes, com uma rapidez nem sempre compatível com as possíveis ações de controle. Essas regiões possuem a capacidade de encobrir os impactos em locais não imaginados e acumulá-los de forma a induzir cenários trágicos repentinos, como no caso dos abatimentos em áreas urbanas. Amiúde, os danos são irreversíveis pelo caráter não renovável das feições (das cavernas e de seus espeleotemas) e de sua fauna especializada, e desenvolvida sob condições críticas, irreproduzíveis e irrepetíveis.[553]

Em se tratando de relevos cársticos, o Ibram recomenda:

> Em regiões onde há o desenvolvimento de relevos cársticos, alguns cuidados deverão ser tomados com o lançamento de águas servidas, uma vez que os canais de dissolução, sumidouros e dolinas presentes podem ser obstruídos por partículas sólidas e o lençol freático pode ser contaminado, uma vez que essas estruturas são áreas de recarga potencial.[554]

Considerando que vibrações podem afetar as cavidades mesmo distantes de sua fonte, é necessária a realização de estudos especial de vibração.

> Um problema da maior relevância na preservação de cavernas, monumentos históricos e sítios arqueológicos é a vibração provocada por detonações em minerações situadas próximas a estes elementos. Torna-se necessário, então, definir os limites máximos e o plano de fogo ideal, através de medições sismográficas.[555]

O licenciamento deve considerar como parâmetro de análise a globalidade do patrimônio espeleológico (art. 2º, inc. III, da Resolução Conama n. 347/2004) e sua área de influência (art. 2º, inc. IV, da Resolução Conama n. 347/2004), não se reduzindo a análise da avaliação técnica somente da cavidade natural subterrânea (art. 4º da Resolução Conama n. 347/2004). Na análise do grau de impacto, deverão ser consideradas a intensidade, a temporalidade, a reversibilidade e a sinergia dos

---

[553] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 123.
[554] INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. Comissão Técnica de Meio Ambiente. Grupo de Trabalho de Redação*. Mineração e meio ambiente*, p. 20.
[555] INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. Comissão Técnica de Meio Ambiente. Grupo de Trabalho de Redação*. Mineração e meio ambiente*, p. 52.

referidos impactos. Na avaliação dos impactos ao patrimônio espeleológico afetado, deverão ser consideradas suas dimensões, morfologia e valores paisagísticos; suas peculiaridades geológicas, geomorfológicas e mineralógicas; a ocorrência de vestígios arqueológicos e paleontológicos; recursos hídricos; ecossistemas frágeis ou espécies endêmicas, raras ou ameaçadas de extinção; a diversidade biológica; sua relevância histórico-cultural ou socioeconômica na região (art. 5º da Resolução Conama n. 347/2004).

A definição da área de influência é fundamental para a avaliação do grau de impacto de obras, atividades ou empreendimentos considerados efetiva ou potencialmente poluidores ou degradadores do patrimônio espeleológico. O Ibama definirá essa área por meio de estudos específicos, com a consideração de todos os elementos, bióticos e abióticos, necessários à manutenção do equilíbrio ecológico e da integridade da cavidade natural subterrânea (art. 4º, § 2º, da Resolução Conama n. 347/2004). Até que se efetive a definição da área de influência das cavidades naturais subterrâneas, será considerada a projeção horizontal da caverna, acrescida de um entorno de duzentos e cinquenta metros, em forma poligonal convexa (art. 4º, § 3º, da Resolução Conama n. 347/2004). Este padrão é provisório, subsistindo a obrigação de se definir a área de influência com base nos estudos específicos.

No que se refere à pesquisa mineral em área de influência sobre o patrimônio espeleológico, ela também deve submeter-se ao licenciamento ambiental (art. 4º, § 4º, da Resolução Conama n. 347/2004).

A depender do grau e da intensidade do impacto ao patrimônio espeleológico, pode ser determinada a alteração do projeto ou mesmo declarado inviável.[556]

As cavernas, uma vez reconhecidas como sítios de alta relevância em função do valor acentuado de seus atributos culturais, históricos, paisagísticos, paleontológicos, ecológicos ou científicos, devem ser consideradas na perspectiva do patrimônio cultural brasileiro e remetidas a um tratamento que extrapole os ritos do licenciamento ambiental, importante para sopesar, acima de tudo, os reais benefícios socioeconômicos do empreendimento pretendido,[557] devendo haver para tanto a intervenção do Iphan.

---

[556] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 18.

[557] BERBERT-BORN, Mylène. Instrução Normativa MMA 2/09 – Método de classificação do grau de relevância de cavernas aplicado ao licenciamento ambiental: uma prática possível? *Espeleo-Tema*. Revista Brasileira dedicada ao estudo de cavernas e carste. Campinas, SP, Sociedade Brasileira de

A presença de inúmeras frentes de lavra de pequeno porte, consideradas individualmente em um processo de licenciamento, pode causar danos irreparáveis ao patrimônio espeleológico e ao ambiente cárstico, especialmente se os órgãos ambientais utilizarem pesos e medidas distintos, em função, por exemplo, das condições econômicas de cada empreendedor. Nestes casos, deverá ser feita a análise conjunta, em um processo de gestão ambiental integrado e não apenas de cada empreendimento individualmente.[558]

Por fim, segundo interpretação do Cecav[559], no tocante ao licenciamento ambiental, a legislação que versa sobre o patrimônio espeleológico nacional estabelece que o órgão ambiental incumbido do licenciamento do empreendimento ou atividade é também responsável por realizar a análise dos estudos espeleológicos, avaliar o grau de impacto ao patrimônio espeleológico afetado (Resolução Conama n. 347/2004) e classificar o grau de relevância da cavidade natural subterrânea, observando os critérios estabelecidos pelo MMA (Decreto n. 6.640/2008 e Instrução Normativa MMA n. 2/2009).

O Quadro 11 seguinte aponta as principais atribuições dos órgãos envolvidos em licenciamentos ambientais que contemplem cavidades naturais subterrâneas, segundo o Cecav.

Espeleologia, v. 21, n. 1, 2010. p. 96. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/espeleo-tema/espeleo-tema_v21_n1.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2014.

[558] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 123-129.

[559] CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS. *Licenciamento ambiental.* Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/orientacoes-e-procedimentos/licenciamento-ambiental.html>. Acesso em: 13 jul. 2014.

Quadro 11 – Licenciamentos de cavidades naturais subterrâneas: atribuições dos órgãos envolvidos

ÓRGÃOS LICENCIADORES (OEMAs, Ibama)	Solicitar ao responsável pelo empreendimento ou atividade em processo de licenciamento ambiental, às suas expensas, a elaboração dos estudos necessários para avaliação dos impactos ao patrimônio espeleológico afetado e para classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas na área de influência do empreendimento, de acordo com a metodologia estabelecida na IN MMA n. 2/2009. Para o levantamento espeleológico da área de influência do empreendimento, o Cecav disponibiliza, em página eletrônica, as **orientações básicas para realização de estudos espeleológicos.** 1. Para os estudos, poderão ser utilizados dados e informações apresentados em estudos ambientais anteriores, no âmbito do licenciamento do respectivo empreendimento ou atividade, desde que possibilitem definir o grau de relevância das cavidades em questão, conforme a IN MMA n. 2/2009 e a avaliação dos responsáveis técnicos dos estudos ambientais. 2. Solicitar esclarecimentos e complementações em decorrência da análise dos documentos, projetos e estudos apresentados, quando couber. 3. Analisar e avaliar o grau dos impactos ao patrimônio espeleológico afetado, com base no art. 5º da Resolução Conama n. 347/2004. 4. Analisar e classificar o grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas porventura existentes na área do empreendimento e potencialmente afetadas, de acordo com a metodologia estabelecida na IN MMA n. 2/2009, e prevista no Decreto n. 99.556/1990, alterado pelo Decreto n. 6.640/2008. 5. Realizar audiência pública de acordo com a legislação, quando couber. 6. Definir, no caso de empreendimento que ocasione impacto negativo irreversível em cavidade natural subterrânea com grau de relevância médio, medidas e ações, a serem adotadas e financiadas pelo empreendedor, que contribuam para a conservação e o uso adequado do patrimônio espeleológico brasileiro, especialmente das cavidades naturais subterrâneas com graus de relevância máximo e alto.

(continuação)

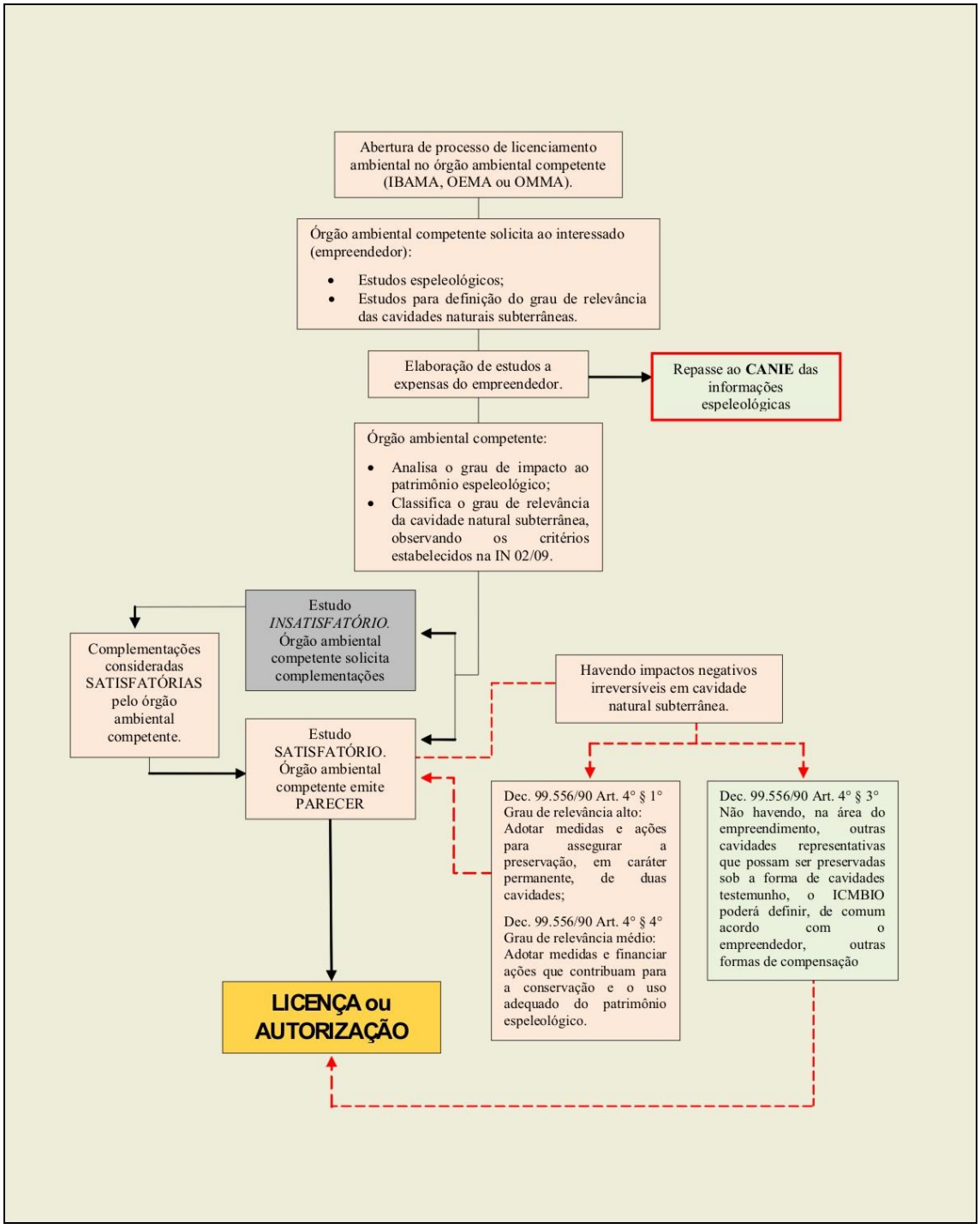
ÓRGÃOS LICENCIADORES (OEMAs, Ibama)	7. Definir, no caso de empreendimento que ocasione impacto negativo irreversível em cavidade natural subterrânea com grau de relevância baixo, a compensação ambiental de que trata o art. 36 da Lei n. 9.985/2000, que deverá ser prioritariamente destinada à criação e à implementação de unidade de conservação em área de interesse espeleológico, sempre que possível, na região do empreendimento. 8. Emitir parecer técnico conclusivo e, quando couber, parecer jurídico, com a avaliação dos impactos ao patrimônio espeleológico afetado, a classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas e as formas de compensação, com base na análise dos estudos apresentados e observando os critérios estabelecidos no art. 5º da Resolução Conama n. 347/2004, e na IN MMA n. 2/2009. 9. Deferir ou não autorizações ou licenças ambientais requeridas.
INSTITUTO CHICO MENDES	No caso de empreendimento que ocasione impacto negativo irreversível em cavidade natural subterrânea com grau de relevância alto, e 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.

Fonte: Cecav[560]

No Quadro 12, seguinte, visualiza-se o fluxo procedimental desses licenciamentos, conforme entendimento do Cecav.

[560] CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS. *Licenciamento ambiental.* Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/orientacoes-e-procedimentos/licenciamento-ambiental.html>. Acesso em: 13 jul. 2014.

Quadro 12 – Fluxograma do licenciamento ambiental de atividade minerária em área de ocorrência de cavidades naturais subterrâneas



Fonte: Cecav[561]

[561] CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS. *Licenciamento ambiental.* Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/orientacoes-e-procedimentos/licenciamento-ambiental.html>. Acesso em: 13 jul. 2014.

3.1.3 Gestão de ambientes cavernícolas realizada pela União: questões pertinentes

O território brasileiro é composto por extensas áreas propícias à ocorrência de ambientes cavernícolas. Contudo, até o momento, foram identificadas pouco mais de dez mil cavernas e apenas 10% delas são validadas; 10% ou não dispõem de dados referentes à localização geoespacial ou apresentam informações incorretas. Em geral, a coleta e a sistematização desses dados são precárias. As cavidades constantes na base de dados do Cecav representam apenas uma pequena porção de todo o universo de cavernas existentes no território brasileiro. São prospectadas por pessoas físicas, grupos de espeleologia ou instituições, cujos dados foram publicados em diversos meios de divulgação e, depois, sistematizados, georreferenciados e analisados pelo referido Centro e pelos empreendedores interessados na exploração econômica minerária ou energética. Unidades da federação como Rondônia, Amazonas e Bahia (que apresentam as maiores cavidades do Brasil) possuem dados subdimensionados. Apenas os estados do Rio Grande do Norte, Mato Grosso e Minas Gerais vêm realizando o trabalho de prospecção e validação de cavidades naturais subterrâneas, por meio das "Bases Avançadas Compartilhadas" do Cecav.[562] Faltam informações sobre licenciamentos, impactos, medidas de compensação, ações de proteção.

Como se vê, além de conhecer pouco o seu potencial espeleológico, o Brasil ainda carece de informações sobre as cavernas já identificadas, em especial acerca de sua biodiversidade.[563] Estudos relacionados à caracterização dos processos biológicos de produção, transferência e processamentos de nutrientes em sistemas cavernícolas são pouco frequentes.[564]

Em relação à gestão realizada pela União, constata-se sua omissão e atuação deficiente. Ainda faltam muitos dados e informações sobre as cavernas, o que determina a necessidade e a urgência de ampliação das pesquisas, em especial levantamentos, diagnósticos da localização, qualificação e situação dos sítios

---

[562] CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS. *Inventário anual do patrimônio espeleológico brasileiro.* 2011. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/projetos-e-atividades/inventario-anual-do-patrimonio-espeleologico-brasileiro.html>. Acesso em: 8 jul. 2014.

[563] GANEM, Roseli Senna. *As cavidades naturais subterrâneas e o Decreto nº 6.640/2008*. Brasília, DF. Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados, 2009. p. 8. Disponível em: **<**http://bd.camara.gov.br/bd/handle/bdcamara/2522>. Acesso em: 17 jun. 2015.

[564] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 103.

espeleológicos brasileiros. Também há necessidade de formação e qualificação de especialistas, técnicos, pesquisadores e cientistas na área da espeleologia. Segundo levantamento realizado pelo TCU, a justificativa para o reduzido conhecimento que se tem do potencial espeleológico brasileiro reside na ausência de pesquisa, pequeno número de espeleólogos e dificuldades de acesso.[565]

Além da atribuição conferida ao Poder Público para a proteção da ordem ecológica (art. 225, caput e § 1º, da CF), cabe-lhe, ademais, o papel de regulador e fiscalizador da atividade econômica. Especialmente, no que tange às práticas que podem acarretar danos ao meio ambiente, percebe-se a omissão administrativa da União em relação a um bem que lhe foi atribuído constitucionalmente (art. 20, inc. X), notadamente quanto ao órgão encarregado de realizar as pesquisas e estudos, os quais deveriam ser desenvolvidos pela União por meio do Ibama ou do ICMBio/Cecav.[566] Esses estudos são fundamentais para a compreensão da dinâmica trófica desses ambientes, que, por sua vez, determinam a estruturação das comunidades subterrâneas. As informações produzidas nesses estudos fornecem importantes subsídios para a conservação da fauna cavernícola, contudo, conforme mencionado, o Cecav carece de estrutura em todos os níveis e graus.

A conduta da União em relação ao patrimônio espeleológico não se resume à omissão na administração das cavidades ainda não conhecidas ou pouco conhecidas. A omissão também ocorre no que tange à destruição ilegal das cavidades.

Conforme ressalta Feldmann, invocando artigo publicado no Jornal Folha de São Paulo, de 18 de maio de 2014, intitulado “Cadastro do governo some com mais de 600 cavernas no país”: “[...] o que a matéria confirma é o total descaso que o Brasil tem dispensado ao seu patrimônio espeleológico”.[567]

Também, conforme visto, não obstante a inércia da União, um agravante se colocou com o Decreto n. 6.640/2008: os estudos para definição do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas impactadas “deverão ocorrer a expensas do responsável pelo empreendimento ou atividade” (art. 5-A, § 2º).

---

[565] BRASIL. Tribunal de Contas da União. *TC 016.535/2013-8*. Plenário. Relator Min. Marcos Bemquerer Costa. Brasília, DF. Sessão Ordinária 11.06.2014. Acórdão n. 1.571/2014. p. 4. Disponível em: <www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/>. Acesso em: 22 out. 2015.

[566] Também é omisso o Poder Legislativo quanto à edição de lei específica das cavidades naturais subterrâneas.

[567] FABIO FELDMANN CONSULTORES. *A responsabilidade do TCU na proteção das cavernas brasileiras.* 29 maio 2014. Disponível em: <http://www.ffconsultores.com.br/a-responsabilidade-do-tcu-na-protecao-das-cavernas-brasileiras/>. Acesso em: 30 jun. 2015.

> O grande problema do Decreto é que, quem contrata os especialistas que vão analisar o destino das cavernas são as mineradoras. Ou seja, a União abre mão de seu patrimônio em função da opinião de profissionais patrocinados pelas mineradoras interessadas em explorar regiões onde se encontram as cavernas. Quer dizer: as raposas contratam os profissionais que irão analisar se as galinhas poderão ou não ser por elas abatidas.[568]

Percebe-se que o atual processo de licenciamento ambiental em áreas de ocorrência de cavernas não é eficaz para garantir sua conservação, uma vez que o empreendedor pode influenciar para que o resultado lhe seja favorável. Por outro lado, tais estudos são avaliados apenas pelos órgãos ambientais, hoje fragilizados pela política do crescimento econômico sem limites.

A fiscalização também está comprometida, pois, conforme informação da BBC Brasil, uma mineradora paga um exército de oitenta fiscais florestais, além de equipamentos e suporte às atividades do ICMBio para proteger uma área maior que a Floresta Nacional, com 1,2 milhão de hectares.[569] Saliente-se que um investimento de US$11,3 bilhões, em uma das regiões mais cobiçadas pela mineradora, Serra Sul em Cajás/PA, está dentro da Floresta Nacional (Flona) de Carajás, unidade de proteção ambiental gerida pelo ICMBio.[570]

Esse cenário bem demonstra a necessária rigidez da legislação na medida em que o objetivo da empresa é produzir lucros aos respectivos sócios; do contrário, não estaria cumprindo o seu primeiro objetivo: os negócios existem para dar lucro aos seus donos; é o funcionamento do capitalismo.

Com as empresas de mineração não é diferente e elas, segundo Diamond:

> [...] só se comportarão de outro modo quando a pressão do público forçar os políticos a votarem lei exigindo um comportamento diferente das empresas de mineração: de outro modo, as empresas estariam operando como instituições beneficentes e violando suas reponsabilidades com os acionistas.[571]

---

[568] FABIO FELDMANN CONSULTORES. *A responsabilidade do TCU na proteção das cavernas brasileiras.* 29 maio 2014. Disponível em: <http://www.ffconsultores.com.br/a-responsabilidade-do-tcu-na-protecao-das-cavernas-brasileiras/>. Acesso em: 22 out. 2014.

[569] CÂMARA, Eric Brücher. Mineração em Carajás expõe dilema entre desenvolvimento e preservação. *BBC Brasil*, 21 junho 2012. Disponível em: <http://www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/2012/06/120621_carajas_nova_ebc.shtml?print=1>. Acesso em: 6 jun. 2015.

[570] AGÊNCIA ESTADO. *Conjunto de cavernas impede Vale de explorar ferro*. 2 outubro 2011. Disponível em: <http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,conjunto-de-cavernas-impede-vale-de-explorar-ferro,86476e>. Acesso em: 21 out. 2014.

[571] DIAMOND, Jared. *Colapso* – como as sociedades escolhem o fracasso ou o sucesso, p. 57-58.

Os primeiros mineradores, vale destacar, agiram da forma como agiram porque o Poder Público nada lhes exigia: os negócios precisavam trazer lucros. De fato, “o primeiro compromisso da empresa mineradora é para com a sua própria continuidade e expansão, e para com seus acionistas, clientes, fornecedores e colaboradores”[572]. Além disso, não se pode olvidar, “o que norteia o comportamento dos agentes econômicos são seus próprios interesses”.[573]

Diante do quadro apresentado em decorrência da falta de normas rígidas para a proteção do patrimônio espeleológico nacional, é pertinente trazer à baila a pesquisa de Crescêncio a respeito da destruição de cavernas na Serra dos Carajás-PA. Constou no relatório de impacto ambiental S11D que a maioria das cavernas da área tem menos de trinta metros de projeção horizontal. A caverna Labirinto de Máfica (GEM 1614), cujos dados espeleométricos indicam que se trata da maior cavidade em ferricrete até o momento conhecida no Brasil – com projeção horizontal de 1.546 metros – está localizada na região, nas proximidades da usina de beneficiamento, mas curiosamente o estudo independente da usina e da ferrovia atende ao projeto. Trata-se de caverna considerada de relevância máxima pela atual legislação, assim como outras, e para atender aos interesses da empresa de mineração e não emperrar o “crescimento econômico” corre-se o risco de que seja suprimida, como aconteceu com a maioria das cavidades naturais subterrâneas de Carajás. É de se notar que as mineradoras fazem o trabalho da União na descoberta das cavidades, mas, ao mesmo tempo, utilizam artifícios para destruí-las.[574]

Corrêa relata o que ocorreu em Santa Catarina:

> [...] no caso da Região Sul de Santa Catarina, nenhum desses dispositivos legais fora suficiente para conter a desmedida e irracional atividade predatória desenvolvida pelas empresas de mineração. Ao longo de algumas décadas de vigência, as normas de proteção ambiental foram sendo ignoradas ou escamoteadas, e os impactos dessa omissão permanecem ainda hoje a olhos vistos nos quase cinco mil hectares de áreas degradadas, nas principais bacias hidrográficas completamente poluídas, e nas incontáveis nascentes e cursos d´água que desapareceram sob o patrocínio das empresas de mineração, e sob os auspícios da solidariedade omissiva e

[572] INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. Comissão Técnica de Meio Ambiente. Grupo de Trabalho de Redação*. Mineração e meio ambiente* [Introdução].
[573] INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. Comissão Técnica de Meio Ambiente. Grupo de Trabalho de Redação*. Mineração e meio ambiente*, p. 62.
[574] CRESCENCIO, Genival. Destruição de cavernas na maior província espeleológica do Brasil: Serra dos Carajás, Parauapebas-PA. *Anais...* 31º Congresso Brasileiro de Espeleologia Ponta Grossa-PR, 21-24 de julho de 2011. Sociedade Brasileira de Espeleologia, p. 307-316. Disponível em: <http://www.sbe.com.br/anais31cbe/31cbe_307-316.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2014.

> inoperante do poder público, que, através de seus órgãos de controle e fiscalização, não logrou impedir, por negligência, a consumação dos diversos atentados ambientais, seja porque não se esforçou em implementar uma política preventiva em relação aos danos e porque não exigiu a implantação de mecanismos de controle da poluição, seja também em face da indiscriminada autorização para a abertura de novas frentes de lavra de minério, sem atentar para as restrições e exigências então previstas na Constituição Federal e na legislação infraconstitucional vigente.[575]

Informação veiculada no IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental afirma ser muito comum, em diversas regiões do Brasil, a exploração artesanal de calcários com utilização de explosivos improvisados, marretas para cominuição dos blocos, entre outros instrumentos rústicos. Essas atividades, regra geral, não são licenciadas pelos órgãos ambientais e são desenvolvidas clandestinamente por diversos microempreendedores, resultando em situações ambiental e socialmente indesejáveis. Mesmo os pequenos empreendimentos licenciados pelos órgãos ambientais, se não conseguirem implementar todas as medidas de controle definidas, podem acabar afetando o patrimônio espeleológico. A propósito, tem sido bastante comum a supressão de cavernas com o objetivo de eliminar entraves burocráticos nos processos de licenciamento ambiental. Também pode ocorrer este tipo de impacto em empreendimentos já licenciados, que durante a fase de operação acabam suprimindo total ou parcialmente cavernas oclusas no maciço, não identificadas durante os estudos ambientais, fatos estes que deveriam ser evitados pelos órgãos ambientais responsáveis. Nestes casos, é recomendada uma reavaliação da licença, considerando possíveis implicações ambientais resultantes da supressão de tais cavernas.[576,577]

---

[575] CORRÊA, Jacson. *Proteção ambiental & atividade minerária*, p. 111-112.

[576] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 123-129.

[577] No plano internacional, a situação não é diferente, conforme relado de Vandana Shiva, inclusive sobre a decisão judicial que trata a questão: “Em 1982, em Nova Déli, o ministro do Meio ambiente da Índia convidou a mim e uma equipe de ecologistas para conduzir um estudo de impacto ambiental da mineração. Trabalhamos com as comunidades locais na construção de um movimento para salvar as montanhas e os riachos e apoiamos grupos de cidadão da região. O Ministério do Meio Ambiente tomou medidas legais com o objetivo de parar a mineração de calcário no Vale do Doon e, em 1985, a Suprema Corte ordenou o fechamento temporário ou definitivo de cinquenta e três das sessenta pedreiras de calcário da região. A corte assim opinou: ‘Este é o primeiro caso no país envolvendo questões relacionadas ao meio ambiente e ao balanço ecológico, e as questões que surgem para considerações são de muita gravidade e de grande significado, não apenas para as pessoas que residem na extensão das montanhas de Mussorie, que foram parte dos Himalaias, mas também para o bem-estar das pessoas que vivem no país. Essas questões mostram de forma aguda o conflito entre desenvolvimento e conservação e servem para enfatizar a necessidade de reconciliar esses dois aspectos.’ A corte decidiu ainda que o fechamento das operações de mineração era um preço que teria que ser pago para proteger e salvaguardar o direito das pessoas de viver num ambiente

A omissão da União e a afirmação de sua responsabilidade em relação à gestão do patrimônio espeleológico já foi apreciada pelo Poder Judiciário, conforme se extrai de trecho do seguinte julgado:

> A par da inexistência de qualquer instrumento de cessão de uso autorizando a exploração das áreas das Cavernas no Município de Botuverá e considerando a informação de que existe exploração turística das Grutas de Botuverá há mais de duas décadas, nota-se a omissão da União no resguardo de seus bens (cavernas).
> As Cavernas de Botuverá atualmente estão abertas ao público e operam mediante licença ambiental provisória, sem que o CECAV tenha analisado, aprovado e publicado o Plano de Manejo Espeleológico das Grutas de Botuverá. Ocorre que a exploração turística sem o prévio e necessário licenciamento ambiental permite sua exploração desordenada.
> É de se reconhecer a responsabilidade da União e dos órgãos ambientais que atuam especificamente em matéria de Espeleologia, porquanto tinham o dever legal de concluir o licenciamento, registrar as Cavernas no SPU e fiscalizar com rigorismo seu funcionamento.[578]

Há, no entanto, uma tomada de consciência do esgotamento do modelo de produção marcada pelo risco permanente de desequilíbrio ecológico, pela exploração e uso dos bens ambientais de forma ilimitada, predatória, excludente com vocação para conduzir a sociedade atual a situações de periculosidade e de crise ambiental, ou seja, vive-se a sociedade de risco.

---

saudável com o menor distúrbio do equilíbrio ecológico possível, sem riscos que possam ser evitados para si e para seu rebanho, casas e terras, e sem efeitos nocivos ao ar, à água e ao meio ambiente. [...] A decisão da Suprema Corte da Índia abriu precedente para o reconhecimento de um meio ambiente estável e saudável como um direito humano. A corte interveio em defesa dos cidadãos. A busca da BALCO por alumínio nessa terra sagrada era especialmente perturbadora quando se considera os excedentes acumulados na Índia deste mineral. Moradores nativos sabem há muito tempo como produzir alumínio utilizando métodos que antecedem a sociedade industrial. Mesmo hoje em dia, tais artesãos podem ser encontrados em Orissa. A tecnologia tribal não destruiu rios e montanhas como a indústria da mineração destrói. As atividades de mineração da BALCO não estão baseadas nas necessidades do povo indiano - são totalmente dirigidas pela demanda dos países industrializados cujas plantas fabris de alumínio estão fechando por razões ambientais. O Japão reduziu sua capacidade de fundição de alumínio de 1,2 milhão de toneladas e agora importa noventa por cento do seu alumínio. A sobrevivência das tribos do Gandmardhan está ameaçada porque os países ricos querem preservar sua economia, seu meio ambiente e seu estilo de vida luxuoso.”. (*Guerras por água*: privatização, poluição e lucro. São Paulo: Radical Livros, 2006. p. 23, 25).

[578] BRASIL. Tribunal Regional Federal da 4ª Região. 3ª Turma. *Embargos de Declaração em Apelação Cível n. 500158553.2011.404.7215/SC*. Relator Carlos Eduardo Thompson Flores Lenz. Porto Alegre, RS. Julgamento 07.03.2012. Disponível em: <http://jurisprudencia.trf4.jus.br/pesquisa/inteiro_teor.php?orgao=1&documento=4841053>. Acesso em: 19 nov. 2015.

Leite e Ayala definem sociedade de risco como “aquela que, em função de seu contínuo crescimento econômico, pode sofrer a qualquer tempo as consequências de uma catástrofe ambiental”.[579]

Nota-se, portanto, que a evolução e o agravamento das agressões ao meio ambiente em geral devem ser acompanhados de uma adequação dos mecanismos jurídicos de solução dos problemas que derivam dessa nova sociedade. Há, pois, uma consciência da existência de riscos, mas ela está desacompanhada de políticas de gestão, fenômeno que se denomina “irresponsabilidade organizada”[580], e no caso das cavidades naturais subterrâneas no Brasil, capitaneada pela União.

3.1.4 Desenvolvimento sustentável

3.1.4.1 Conceito

O conceito de sustentabilidade foi criado no começo da década de 1980 por Lester Brown, que definiu a sociedade sustentável como aquela que é capaz de satisfazer suas necessidades sem comprometer a capacidade de sobrevivência das gerações futuras. Em 1987, o relatório da Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento (Relatório Brundtland, também conhecido como Nosso Futuro Comum) usou a mesma definição para apresentar o conceito de desenvolvimento sustentável, qual seja: aquele que atende às necessidades das gerações atuais sem comprometer a capacidade de as futuras gerações terem suas próprias necessidades atendidas. O Relatório Brundtland foi o primeiro documento internacional a dispor sobre a necessidade de compatibilizar a conservação do meio ambiente com as atividades econômicas.[581]

Contudo, até hoje não existe consenso quanto ao conteúdo do desenvolvimento sustentável.[582] Em que pese a multiplicidade de interpretações,

---

[579] LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo*. Dano ambiental*: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Teoria e prática, p. 119.
[580] LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo*. Dano ambiental*: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Teoria e prática, p. 119.
[581] CAPRA, Fritjot*. As conexões ocultas*. Ciência para uma vida sustentável, p. 238.
[582] “Dentre muitas das discussões em torno da questão do desenvolvimento sustentável, citaremos aqui, a título de exemplo, as discussões de três dos principais autores sobre o assunto. Para Constanza (1991), o sistema econômico está inserido num sistema maior, o ecológico, este com taxas de mudança mais lentas; e o conceito de desenvolvimento sustentável relaciona dinamicamente esses dois sistemas. Já, Daly (1994) afirma que existe um limite físico, definido pelo sistema maior, o ecológico, que determina até que ponto o sistema menor, o econômico, pode operar.

existem pontos em comum entre as várias concepções. Para haver desenvolvimento sustentável é necessário diminuir a poluição e o esgotamento dos recursos naturais, evitar os desperdícios e combater a pobreza.[583]

O modo pelo qual os seres humanos se apropriam dos recursos naturais, segundo Nunes, pode ser entendido de três formas: exploracionismo, preservacionismo e conservacionismo. Para os exploracionistas, não existe comprometimento dos meios de produção com o meio ambiente nem com a possibilidade de esgotamento de recursos naturais não renováveis, tampouco com a capacidade de perpetuação dos recursos renováveis. O exploracionismo é marcado pela busca incessante de lucro. O preservacionismo, ao defender a estagnação do crescimento econômico no plano global, fundamenta-se nos limites de renovação dos recursos; é o mais verde dos modos de apropriação dos recursos naturais. O conservacionismo busca conciliar as ideias exploracionistas e preservacionistas, pela associação da produção à perpetuação dos recursos naturais.[584]

Existem duas correntes que, não raro, confrontam-se ao definir o desenvolvimento: uma que associa o desenvolvimento ao crescimento econômico (natureza quantitativa); outra que distingue o desenvolvimento do crescimento econômico (natureza qualitativa).[585]

Sem embargo, o conceito de desenvolvimento sustentável não possui apenas a vertente econômico-ambiental, tem também uma acepção de equidade social (progresso social), consistente na justa repartição dos recursos naturais.

De fato, os dois mais sérios problemas do modelo de desenvolvimento atual são a pobreza e os crescentes impactos ambientais. Na verdade, existe a necessidade de uma orientação no sentido de suprimento das necessidades das pessoas, da distribuição equitativa dos recursos naturais e de técnicas de produção adequadas à preservação desses recursos.

Nesse sentido, constata Nunes que:

> [...] as diferenças sociais produzidas no modo de produção capitalista, mormente em uma fase altamente monetarista e/ou especulativa, salientam a crueldade do crescimento econômico

---

Outro autor, Pearce (1993), diz que existem diferentes graus e utiliza quatro classificações: a) sustentabilidade muito fraca; b) sustentabilidade fraca; c) sustentabilidade forte e d) sustentabilidade muito forte." VARELA, Carmen Augusta. *Meio ambiente & economia*, p. 21-22.

[583] VARELA, Carmen Augusta. *Meio ambiente & economia*, p. 22.

[584] NUNES, Paulo Henrique Faria. *Meio ambiente & mineração*: desenvolvimento sustentável, p. 28-29.

[585] Essa questão será abordada na seção 3.1.4.3.

> desacompanhado de políticas que priorizem a repartição da renda e dos benefícios advindos de tal crescimento.[586]

A qualidade de vida humana é um componente fundamental na caracterização do desenvolvimento sustentável e apenas se pode considerar como sustentável aquele tipo de desenvolvimento que também busca corrigir as desigualdades regionais e globais, tendo em vista a qualidade de vida humana no presente e no futuro.[587]

Sarlet e Fensterseifer asseveram que há, igualmente, "necessidade de se assegurar uma redistribuição justa e equânime do acesso aos recursos naturais, pena de incidir-se em prática discriminatória".[588]

> O compromisso com um desenvolvimento sustentável não pode negligenciar a questão da equitativa distribuição de riquezas (ou da justiça distributiva), o que passa necessariamente pela garantia dos direitos sociais e de um nível de vida digno (portanto, sempre também com qualidade ambiental) para todas as pessoas.[589]

Mas o homem não é a única preocupação do desenvolvimento sustentável. A preocupação com a natureza deve também integrar o desenvolvimento sustentável. Nem sempre o homem há de ocupar o centro da política ambiental, ainda que comumente busque um lugar prioritário. Haverá casos em que, para a conservação da vida humana ou para colocar em prática a "harmonia com a natureza", será preciso conservar a vida dos animais e das plantas em áreas declaradas inacessíveis ao próprio homem.

Assim se posicionam Sarlet e Fensterseifer ao sustentarem que o direito "verde" se difere dos demais ramos, militando em defesa da vida no sentido mais amplo possível, inclusive em termos planetários e até mesmo para além do espectro estritamente humano.[590]

No plano internacional, a "Carta de Direitos Fundamentais da União Europeia" consagrou a proteção ecológica, inclusive no sentido de estabelecer um "nível

---

[586] NUNES, Paulo Henrique Faria. *Meio ambiente & mineração: desenvolvimento sustentável.*1ª ed. (ano 2006), 4ª reimpr. Curitiba: Juruá, 2011. p. 39.
[587] NUNES, Paulo Henrique Faria. *Meio ambiente & mineração*: desenvolvimento sustentável, p. 39-42.
[588] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Princípios do direito ambiental*, p. 70.
[589] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental*: constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente, p. 126.
[590] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito ambiental*: introdução, fundamentos e teoria geral, p. 378.

elevado" de proteção do ambiente e a melhoria da sua qualidade, em respeito ao princípio do desenvolvimento sustentável (art. 37).[591]

O Princípio 5 da Declaração de Estocolmo de 1972 estabelece que: "Os recursos não renováveis da terra devem empregar-se de forma que se evite o perigo de seu futuro esgotamento e se assegure que toda a humanidade compartilhe dos benefícios de sua utilização.".[592]

A respeito, o Princípios 5 da Declaração do Rio[593] merece ser destacado:

> Para todos os Estados e todos os indivíduos, como requisito indispensável para o desenvolvimento sustentável, irão cooperar na tarefa essencial de erradicar a pobreza, a fim de reduzir as disparidades de padrões de vida e melhor atender às necessidades da maioria da população do mundo.

A Política Nacional do Meio Ambiente é expressa ao estabelecer, tanto como objetivo geral como um dos objetivos específicos, as três dimensões necessárias para a existência do desenvolvimento sustentável: ambiental, social e econômica.[594]

O Decreto n. 6.640/2008 não se comprometeu com o desenvolvimento sustentável na medida em que não há previsão de se evitar o esgotamento dos recursos não renováveis e não assegurou o compartilhamento dos benefícios da atividade minerária que destrói cavidades naturais subterrâneas.

Em suma, os aplicadores da política ambiental devem pesar as consequências previsíveis da adoção de uma determinada medida, zelando para que seja útil à comunidade e não importar em gravames excessivos aos ecossistemas e à vida humana e não humana.

Com essa consciência, pode-se afirmar que o conceito de desenvolvimento sustentável inclui um conjunto de limitações que permitem a preservação da

---

[591] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito ambiental*: introdução, fundamentos e teoria geral, p. 178.

[592] ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano – 1972*. Disponível em: <http://onu.org.br/rio20/img/2012/01/estocolmo1972.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2015.

[593] BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento*. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/sdi/ea/documentos/convs/decl_rio92.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2015.

[594] Art. 2º, caput – "A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico. [...] Art. 4º - A Política Nacional do Meio Ambiente visará: I - à compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico." BRASIL. *Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981*. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm>. Acesso em: 23 nov. 2015.

biodiversidade, asseguram a capacidade de exploração dos recursos naturais pelas presentes e futuras gerações, e contribuem para a manutenção do equilíbrio ecológico.

3.1.4.2 Proteção ambiental *versus* desenvolvimento econômico: crescimento e desenvolvimento

Como visto, o desenvolvimento sustentável tem dimensões consideradas fundamentais: a dimensão social, a dimensão econômica e a dimensão ambiental. Não obstante essa compreensão, nos debates sobre desenvolvimento subsiste o conflito "homem *versus* meio ambiente" e "proteção ambiental *versus* desenvolvimento econômico". Essa questão se reputa falsa porque o desenvolvimento da economia somente é possível tendo a dimensão ambiental como um de seus elementos fundamentais. O desenvolvimento e o meio ambiente estão vinculados de modo indissolúvel e a vertente econômica não pode ficar dissociada da proteção do meio ambiente. Portanto, trata-se de construir o conceito de desenvolvimento "com" (e não "contra") o meio ambiente.[595]

Nesse sentido é o entendimento de Costa, para quem: "A falsa ideia de que a proteção do meio ambiente é entrave ao desenvolvimento econômico deve ser ultrapassada, pois, na verdade, é condição para que este desenvolvimento se realize, e deve ocorrer de forma sustentável.".[596]

Além disso, anota Feldmann: "A ideia de que o crescimento econômico deve ser perseguido sem que se considerem outras dimensões foi superado pelo conceito de desenvolvimento sustentável.".[597] Acrescente-se a compreensão de que as necessidades ecológicas devem estar na base dos princípios básicos da atividade econômica[598] na medida em que o "Estado de desenvolvimento Socioambiental aponta para a compatibilidade da atividade econômica com a ideia de desenvolvimento (e não apenas crescimento) sustentável [...]".[599]

---

[595] BITAR, Omar Yazbek. *Meio ambiente & geologia*, p. 85-86.
[596] COSTA, Beatriz Souza. *O gerenciamento econômico do minério de ferro como bem ambiental no direito constitucional brasileiro*, p. 60.
[597] FELDMANN, Fabio. *Sustentabilidade planetária, onde eu entro nisso?* p. 180.
[598] LATOUCHE, Serge. *Pequeno tratado do decrescimento sereno*. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009, p. 119.
[599] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Princípios do direito ambiental*, p. 32.

Conforme observa Nalini, “só existe economia porque a ecologia lhe dá suporte. A *ecologia* permite o desenvolvimento da *economia*. A exaustão da primeira reverterá em desaparecimento da segunda: seria matar a *galinha dos ovos de ouro* [Grifos do autor]*”*.[600]

Com base nos conceitos de desenvolvimento e de sustentabilidade, é possível inferir que “ecologia” e “economia” estão intimamente ligadas. Não sem motivo, ambos os termos possuem o mesmo prefixo “eco” (casa) que denota, em relação ao primeiro, o estudo da casa; em relação ao segundo, as normas da casa. Então, para a adequada compreensão do conceito, há que se fazer a distinção entre crescimento e desenvolvimento, entre crescimento econômico e desenvolvimento sustentável.[601]

A sociedade do crescimento, na qual vivemos[602], é aquela fundada em uma economia cuja única finalidade é o crescimento pelo crescimento, de forma infinita, tendo em vista o modelo de produção para acumulação material. Nessa realidade, lembra Latouche, “[...] dizer que um crescimento infinito é incompatível com um mundo finito e que tanto nossas produções como nossos consumos não podem ultrapassar as capacidades de regeneração da biosfera são evidências facilmente compartilháveis”. Contudo, “são muito menos bem-aceitas as consequências

---

[600] NALINI, José Renato. *Ética ambiental.* 3. ed. Campinas: Millennium, 2010. p. 129.
Annie Leonard comenta que, na África, os colonizadores construíam ferrovias que iam do interior até os portos, para que recursos e riquezas fossem levados para as metrópoles com a maior eficiência possível, lembrando que os objetivos dos poderes coloniais nunca foram fomentar o desenvolvimento econômico local, a felicidade e a prosperidade. (*A história das coisas:* da natureza ao lixo, o que acontece com tudo que consumimos, p. 144).

[601] Fábio Feldmann dá exemplo de visão somente calcada no crescimento: “Está em pauta a implantação do Complexo Porto Sul, que engloba um porto público e um terminal portuário de uso privativo. Este porto será utilizado principalmente para exportar o minério de ferro de uma mina localizada em Caetité, no oeste do Estado da Bahia. Para ligar a mina ao porto em Ilhéus, está sendo construída a Ferrovia de Integração Oeste-Leste (Fiol), que basicamente transportará o minério de ferro da mina, além de soja, algodão etc. É fato que o traçado previsto para a Ferrovia de Integração Oeste-Leste passa por diversas unidades de conservação ambiental. Sua construção e seu funcionamento afetarão diretamente espécies da fauna e da flora que estão sob risco de extinção, comunidades quilombadas, áreas indígenas, populações tradicionais, cavernas, áreas úmidas, sítios arqueológicos e outros bens de extrema importância ecológica. Além disso, caso seja implantado em Ilhéus, o porto privado também poderá prejudicar os recifes de coral que existem na costa marinha da região. [...] Esse projeto representa uma visão de mundo do século XIX, a qual claramente reflete políticas governamentais atrasadas e perpetuadoras de modelos de desenvolvimento ultrapassados. [...] Conflitos de visão: de um lado a visão a curto prazo, uma vez que a mina de ferro de Caetité tem previsão de uso de apenas 15 anos e baseia-se na exploração de um recurso mineral finito; de outro, a ideia de transformar o sul da Bahia em uma espécie de Costa Rica brasileira.”. (*Sustentabilidade planetária, onde eu entro nisso?* p. 146).

[602] “O crescimento hoje só é um negócio rentável se seu peso recair sobre a natureza, as gerações futuras, a saúde dos consumidores, as condições de trabalho dos assalariados e, mais ainda, sobre os países do sul. Por isso, uma ruptura é necessária.” LATOUCHE, Serge. *Pequeno tratado do decrescimento sereno*, p. 40-41.

incontestáveis de que essas mesmas produções e esses mesmos consumos devem ser reduzidos".[603]

A economia baseada unicamente no crescimento exclui a irreversibilidade do tempo, ignorando a entropia, ou seja, a não reversibilidade das transformações da energia e da matéria. Por isso, os resíduos, a poluição e a destruição de ecossistemas únicos, apesar de serem produtos da atividade econômica, não entram nas funções-padrão de produção nem nos seus respectivos custos.[604]

Kenneth Boulding foi um economista que opôs a economia de *cowboy*, aquela em que a maximização do consumo se apoia na predação e na pilhagem dos recursos naturais, à economia do cosmonauta, "para o qual a Terra se tornou uma nave espacial única, desprovida de reservas ilimitadas, seja para dela extrair, seja para nela verter seus poluentes".[605]

Latouche reforça ao comentar que a nossa sociedade se ancora em uma política baseada na acumulação ilimitada e que este sistema está condenado ao crescimento sem limites, o qual é insustentável.[606] E completa o raciocínio:

> [...] se for considerado como indicador do 'peso' ambiental de nosso modo de vida sua 'pegada' ecológica em superfície terrestre ou em espaço bioprodutivo necessário, obteremos resultados insustentáveis

---

[603] LATOUCHE, Serge. *Pequeno tratado do decrescimento sereno*, p. XIV-XV.

[604] Serge Latouche esclarece: "Quando, por volta de 1880, a terra foi eliminada dessas funções, rompeu-se o último elo com a natureza. Tendo desaparecido toda referência a um substrato biofísico qualquer, a produção econômica, tal como concebida pela maioria dos técnicos neoclássicos, parece não estar confrontada com nenhum limite ecológico. Consequência? O desperdício inconsciente dos recursos escassos disponíveis e a subutilização do fluxo abundante de energia solar. Para Yves Cochet, 'a teoria econômica neoclássica contemporânea mascara sob uma elegância matemática sua indiferença às leis fundamentais da biologia, da química e da física, sobretudo as da termodinâmica'. Ela é um disparate ecológico. Em suma, o processo econômico real, diferentemente do modelo teórico, não é um processo puramente mecânico e reversível; de natureza *entrópica*, ele se desenrola numa biosfera que funciona num tempo marcado pela flecha do tempo" e acrescenta, citando Nicholas Georgescu-Roegen, que não podemos produzir geladeiras, carros ou aviões a reação 'melhores e maiores' sem produzir também resíduos 'melhores e maiores' [e sem destruir mais e mais cavidades naturais subterrâneas]. Disso decorre, a impossibilidade de um crescimento infinito num mundo finito e a necessidade de substituir a ciência econômica tradicional por uma bio-economia, ou seja, pensar a economia no seio da biosfera." (*Pequeno tratado do decrescimento sereno*, p. 15-16).

[605] *Apud* LATOUCHE, Serge. *Pequeno tratado do decrescimento sereno*, p. 16.

[606] Arguta é a seguinte observação de Serge Latouche: "Quando há desaceleração ou parada do crescimento, vem a crise ou até o pânico. Reencontramos o 'Acumulem! Acumulem! Pois essa é a lei dos profetas!' do velho Marx. Tal necessidade faz do crescimento 'uma camisa de força'. O emprego, o pagamento dos aposentados, a renovação dos gastos públicos (educação, previdência, justiça, cultura, transportes, saúde etc.) supõem o aumento constante do produto interno bruto (PIB). 'O único antídoto para o desemprego permanente é o crescimento', martela Nicolas Baverez, 'declinólogo' próximo de Sarkozy, acompanhado nisso por muitos ativistas da antiglobalização. No fim, o círculo virtuoso se transforma num círculo infernal. [...] A vida do trabalhador geralmente se reduz à vida de um 'biodigestor que metaboliza o salário com as mercadorias e as mercadorias com o salário, transitando da fábrica para o hipermercado e do hipermercado para a fábrica'.". (*Pequeno tratado do decrescimento sereno*, p. 17-18).

> tanto do ponto de vista da equidade de direitos de saque sobre a natureza quanto do ponto de vista da capacidade de carga da biosfera.[607]

O crescimento econômico, por si só, não traz desenvolvimento, ou seja, não produz benefícios para a humanidade. De fato, se o crescimento produzisse mecanicamente o bem-estar, viver seria como estar em um verdadeiro paraíso, "contudo, o que nos ameaça é bem mais o inferno".[608]

Feldmann, nesse mesmo sentido, argumenta que o progresso material dos últimos cinquenta anos não assegurou o bem-estar das pessoas e dos povos e aduz que "as pessoas necessitam de outros meios para sua realização existencial".[609]

Para Sarlet e Fensterseifer não "[...] foi cumprida a promessa de bem-estar para todos como decorrência da Revolução Industrial, mas sim, instalado um contexto de devastação ambiental planetária e indiscriminada".[610]

Abaide assevera que nem sempre a aceleração da economia traz consequências benéficas, tampouco garante a melhoria do nível de vida da população. Como exemplo, a atividade mineira, "não raras vezes, tem colocado em risco o meio ambiente (como foi o caso da Reserva Ecológica de Doñana) e a qualidade de vida dos trabalhadores, em prol de um chamado *desenvolvimento econômico* [Grifo da autora]".[611]

> A preservação e a utilização sustentável e racional dos recursos ambientais devem ser encaradas de modo a assegurar um padrão constante de elevação da qualidade de vida, sendo, portanto, o fator econômico encarado como desenvolvimento e não como crescimento.[612]

Além da problemática envolvendo o crescimento infinito em um planeta finito, o desenvolvimento fundado somente no crescimento econômico lida apenas com uma parte restrita da realidade, vale dizer, a produção de coisas que são compradas e vendidas. Seu objeto é desvinculado da realidade ecológica[613]; animais tornam-se

---

[607] LATOUCHE, Serge. *Pequeno tratado do decrescimento sereno*, 27.
[608] LATOUCHE, Serge. *Pequeno tratado do decrescimento sereno*, p. 25.
[609] FELDMANN, Fabio. *Sustentabilidade planetária, onde eu entro nisso?* p. 181.
[610] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Princípios do direito ambiental*. São Paulo: Saraiva, 2014. p. 89.
[611] ABAIDE, Jalusa Prestes. *Fósseis*: riqueza do subsolo ou bem ambiental? p. 108.
[612] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental*: constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente, p. 89, 118.
[613] "A teoria econômica e os indicadores econômicos não explicam como a economia está perturbando e destruindo os sistemas naturais da terra. A teoria econômica não explica por que o gelo do mar Ártico está derretendo. Não explica por que os prados estão se transformando em desertos no noroeste da China, por que os recifes de coral estão morrendo no Pacífico Sul ou por que

"produtos agropecuários" ou "peles"; montanhas passam a ser "recursos minerais". Este matiz revela a existência de uma crise de valores; e hoje toda valoração é fundada no mercado. Daí se infere que a ideia de desenvolvimento sustentável impõe mudança nos critérios de valoração, quer dizer: requer uma mudança que ultrapasse o modelo centrado no mercado para atingir um índice mais elevado de desenvolvimento e de sensibilidade humana, pois existem valores que são *extra comercium,* tal como o equilíbrio ecológico e a biodiversidade.

> A visão ecológica do mundo reconhece que o 'verdadeiro produto interno bruto de uma nação é biológico e não industrial; ele é criado pelas bactérias verde-azuladas que são, em última análise, os únicos produtores da terra. Ela valoriza cada aspecto extremamente complexo da teia da vida que predominou na terra durante quatro bilhões de anos – e hoje sustenta os seres humanos. O pensamento ecológico lança mão de todos os recursos da ciência para ver como a vida opera e como nós podemos nos adaptar de modo responsável aos seus padrões.[614]

Junto com Abaide, sustenta-se que:

> [...] a preocupação prioritária deve ser com a sustentabilidade e, em um segundo momento, com o desenvolvimento. Para que se satisfaçam as necessidades básicas equitativamente, [dever-se-ia] levar em consideração, *a priori*, uma redistribuição da riqueza, antes mesmo de optar-se, ou não, pela continuação do crescimento, nos moldes até então praticados.[615]

Portanto, há que se abandonar o conceito de "desenvolvimento sustentável" invocado nos programas políticos, que tem como única função manter os lucros e evitar a mudança de hábitos quase sem alterar o *status quo.* Significa dizer que o desenvolvimento deve, pois, transcender a ideia limitada de crescimento econômico[616] e "rumar em direção a uma economia congruente com o século XXI, fundada [...] no turismo cultural, na economia da biodiversidade que valorize a

---

os pesqueiros de bacalhau, em Terra Nova, encontram-se em colapso. [...] Economistas olham o crescimento sem precedentes da economia global e do comércio e investimentos internacionais e vêem um futuro promissor em expansão contínua. Observam com orgulho justificável que dede 1950, a economia global cresceu sete vezes, aumentando a produção de bens e serviços de US$ 6 trilhões para US$ 43 trilhões, em 2000, incrementando os padrões de vida em níveis antes impensáveis. Os ecólogos olham para esse mesmo crescimento e percebem que é produto da queima de gigantescas quantidades de combustíveis fósseis [...]." GIACOMINI FILHO, Gino. *Meio ambiente & consumismo*, p. 97.

[614] CAPRA, Fritjof. *Alfabetização ecológica*: a educação das crianças para um mundo sustentável, p. 72.

[615] ABAIDE, Jalusa Prestes. *Fósseis*: riqueza do subsolo ou bem ambiental? p. 112.

[616] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental*: constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente, p. 118.

existência das unidades de conservação, do patrimônio ecológico e paisagístico"[617] e em um desenvolvimento econômico "vinculado à ideia de uma melhoria substancial da qualidade de vida, e não apenas assentar em aspectos quantitativos no que diz com o crescimento econômico"[618].

O crescimento econômico e o desenvolvimento estão inexoravelmente atrelados à proteção do meio ambiente. A defesa do meio ambiente, consagrada explicitamente pelo legislador constituinte como princípio informador também da ordem econômica (art. 170, inc. VI) busca condicionar a fruição dos fatores de produção ao uso racional e que não conduza ao esgotamento dos recursos naturais.

O panorama contemporâneo de degradação e de crise ambiental é fruto dos modelos econômicos experimentados no passado e dos equívocos que seguem sendo cometidos[619]. Bem por isso, não se pode falar em qualidade de vida sem uma mudança no modelo econômico atual[620], de modo que a "mão invisível" do mercado seja substituída necessariamente pela "mão visível" do Direito.[621]

3.1.4.3 Conteúdo do desenvolvimento sustentável

O desenvolvimento sustentável se apresenta como alternativa ao modelo de crescimento baseado na exploração global excludente, predatória e ilimitada de recursos naturais, ante os limites ecológicos do planeta, notadamente para fins de preservação das cavidades naturais subterrâneas, escopo deste estudo. Para tanto, é necessária a compreensão de seu conteúdo e operacionalização.

O atual modelo de desenvolvimento global calcado somente no crescimento econômico, como se vem enfatizando, tem agravado a crise ecológica. Daí resulta a necessidade de um modelo que englobe as três apontadas dimensões do desenvolvimento sustentável: econômica, social e ambiental; quer dizer, deve haver mudança nos sistemas de extração, produção, distribuição, consumo, descarte e, por conseguinte, na economia.[622]

---

[617] FELDMANN, Fabio. *Sustentabilidade planetária, onde eu entro nisso?* p. 147.
[618] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Princípios do direito ambiental*, p. 95.
[619] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Princípios do direito ambiental*, p. 89.
[620] ABAIDE, Jalusa Prestes. *Fósseis*: riqueza do subsolo ou bem ambiental? p. 170.
[621] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Princípios do direito ambiental*, p. 32.
[622] Conforme Annie Leonard: "[...] há que se considerar que, durante séculos, houve uma divisão do trabalho segundo a qual alguns países se especializaram em produzir riquezas e mão de obra, enquanto outros consumiam essas riquezas e os bens produzidos por essa mão de obra. [...] Embora a transição para economias mais locais seja positiva, temos que lidar com o legado dessa divisão de

Para que haja desenvolvimento sustentável há que se levar em consideração que o atual equilíbrio ambiental que possibilita e sustenta que todas as formas de vida hoje conhecidas não surgiram de uma hora para outra, ao revés, a rede viva global se desenvolveu, evoluiu e se diversificou no decorrer dos últimos três bilhões de anos sem jamais se romper. A característica marcante do planeta Terra é a sua capacidade intrínseca de sustentar a vida por meio de uma tecnologia natural única. Dessa forma, como membros da comunidade global de seres vivos, temos a obrigação de não prejudicar essa capacidade intrínseca, e este é o sentido essencial da sustentabilidade ecológica. O que é sustentado em uma comunidade sustentável não é o crescimento econômico global desenfreado, mas toda a teia da vida da qual depende a nossa própria sobrevivência. A comunidade sustentável é feita de tal forma que seus modos de vida, seus negócios e sua economia, suas estruturas físicas e suas tecnologias não se opõem à capacidade intrínseca da natureza de sustentar a vida. A sustentabilidade não é uma propriedade individual, mas uma propriedade de toda uma teia de relacionamentos; ela envolve toda uma comunidade que interage com outros sistemas vivos, humanos e não humanos, de maneira a permitir que esses sistemas vivam e se desenvolvam cada qual de acordo com a sua natureza.[623]

Assim, o desenvolvimento sustentável[624] somente pode existir se houver a preservação da natureza, pois é a natureza que sustenta a vida por meio das redes[625], dos sistemas aninhados[626], da interdependência[627], da diversidade[628], dos

---

trabalho advinda do modelo colonial.". (*A história das coisas*: da natureza ao lixo, o que acontece com tudo que consumimos, p. 157).

[623] CAPRA, Fritjot*. As conexões ocultas.* Ciência para uma vida sustentável, p. 224.

[624] CAPRA, Fritjof. *Alfabetização ecológica*: a educação das crianças para um mundo sustentável, p. 51-57.

[625] "Uma vez que os membros de uma comunidade ecológica extraem as suas propriedades essenciais e, na verdade, a própria existência de suas relações, a sustentabilidade não é uma propriedade individual, mas uma propriedade de toda a rede". CAPRA, Fritjof. *Alfabetização ecológica*: a educação das crianças para um mundo sustentável, p. 51-57.

[626] "Em todas as escalas da natureza, encontramos sistemas vivos 'aninhados' dentro de outros sistemas vivos – redes dentro de redes. Embora os mesmos princípios básicos de organização operem em cada escala, os diferentes sistemas representam níveis diferentes de complexidade [...]. O que acontece em um nível do sistema afeta a sustentabilidade dos sistemas aninhados nos outros níveis." CAPRA, Fritjof. *Alfabetização ecológica*: a educação das crianças para um mundo sustentável, p. 51-57.

[627] "A sustentabilidade das diferentes populações e a sustentabilidade de todo o ecossistema são interdependentes. Nenhum organismo individual pode existir isoladamente [...] Juntos, as plantas, os animais e os microorganismos regulam toda a biosfera e mantêm as condições propícias à vida. A sustentabilidade sempre envolve a comunidade na sua totalidade [...]. As trocas de energia e recursos em um ecossistema são mantidas pela cooperação de todos. A vida não tomou o planeta de

ciclos[629], dos fluxos[630], do desenvolvimento[631], do equilíbrio dinâmico[632], da energia solar e da diversidade[633].

Dessas lições, extrai-se o imperativo de a humanidade levar em consideração as funções da natureza por meio de balanços ecológicos apropriados que estabeleçam valor à capacidade funcional da natureza, inclusive com base nas

---

assalto, mas por meio de cooperação, parceria e participação e rede." CAPRA, Fritjof. *Alfabetização ecológica*: a educação das crianças para um mundo sustentável, p. 51-57.

628 "Por conter muitas espécies com funções ecológicas sobrepostas que podem substituir uma às outras, o ecossistema diversificado é capaz de se recuperar rapidamente [...]. Quanto mais complexos forem os padrões de interconexão da rede, mais rapidamente eles poderão se recuperar." CAPRA, Fritjof. *Alfabetização ecológica*: a educação das crianças para um mundo sustentável, p. 51-57.

629 "Por meio da teia da vida, a matéria está sempre se reciclando [...]. O conflito entre economia e ecologia surge porque a natureza é cíclica, enquanto os processos industriais são lineares [...]. Um ecossistema não gera detritos. O detrito de uma espécie torna-se comida de outra. [...]. A indústria transforma recursos naturais em produtos com acréscimo de detritos, e vende esses produtos a consumidores que, ao consumi-los, geram mais detritos. O princípio ecológico 'detrito igual comida' significa que – para um sistema industrial ser sustentável – todos os produtos e materiais manufaturados, como também os detritos gerados durante os processos de manufatura, têm que acabar provendo alimento para algo novo. Em tal sistema industrial sustentável, o escoamento total de cada organização – os seus produtos e detritos – seria percebido e tratado como a reciclagem dos recursos através do sistema." CAPRA, Fritjof. *Alfabetização ecológica*: a educação das crianças para um mundo sustentável, p. 51-57.

630 "Uma sociedade sustentável usaria apenas a quantidade de energia que ela fosse capaz de captar pelo sol; reduziria as suas demandas de energia, usando os seus estoques de energia de forma mais eficiente e captando o fluxo de energia solar de maneira mais eficiente por meio de aquecimento solar, eletricidade fotovoltaica, energia eólica e hidrelétrica, biomassa e outras formas de energia que são renováveis, eficientes e benignas ao meio ambiente." CAPRA, Fritjof. *Alfabetização ecológica*: a educação das crianças para um mundo sustentável, p. 51-57.

631 "Os indivíduos e o meio ambiente adaptam-se mutuamente – eles co-evoluem numa dança contínua. Como o desenvolvimento e a co-evolução não são lineares, jamais podemos predizer ou controlar de que maneira os processos que iniciamos irão se desenvolver. Pequenas alterações podem causar efeitos profundos [...] os processos não lineares podem levar a catástrofes imprevisíveis [...]. Uma sociedade sustentável verá com cautela práticas cujos resultados sejam desconhecidos." CAPRA, Fritjof. *Alfabetização ecológica*: a educação das crianças para um mundo sustentável, p. 51-57.

632 "Todos os ciclos ecológicos funcionam como laços de realimentação, para que a comunidade ecológica possa estar sempre se auto-regulando e auto-organizando. Quando uma conexão de um ciclo ecológico é perturbada, todo o ciclo encarrega-se de levar a situação de volta ao equilíbrio e, como as mudanças e perturbações ocorrem o tempo todo no meio ambiente, os ciclos ecológicos estão em contínua flutuação. Essas flutuações ecológicas ocorrem dentro dos limites de tolerância, de maneira que sempre há o risco de todo o sistema ruir quando uma delas ultrapassa esses limites e o sistema não consegue mais compensá-la [...]. Tentar maximizar qualquer variável simples, em vez de otimizá-la, vai invariavelmente levar à destruição do sistema como um todo." CAPRA, Fritjof. *Alfabetização ecológica*: a educação das crianças para um mundo sustentável, p. 51-57.

633 Nesse sentido, adverte Carl Sagan: "Se não fomos agraciados com um conhecimento instintivo que nos mostre o que fazer para que nosso mundo regido pela tecnologia seja um ecossistema seguro e equilibrado, devemos descobrir como fazê-lo. Precisamos de mais pesquisa científica e mais controle tecnológico. É provavelmente muito cômodo esperar que um grande Zelador do Ecossistema venha à Terra e corrija os nossos abusos ambientais. Cabe a nós a tarefa. Não deve ser tão difícil assim. Os pássaros – cuja inteligência tendemos a denegrir – sabem o que fazer para não sujar o ninho. Os camarões, com cérebro do tamanho de partículas de fiapos, sabem o que fazer. As algas sabem. Os microrganismos unicelulares sabem. Já é hora de sabermos também." (*Bilhões e bilhões*: reflexões sobre a vida e morte na virada do milênio, p. 82-83).

alternativas tecnológicas disponíveis para produzir o mesmo conjunto de bens e serviços.

Essa preocupação não ficou demonstrada no texto do Decreto n. 6.640/2008, que desconsiderou princípios básicos do desenvolvimento sustentável ao permitir a destruição de cavidades naturais, bens ambientais relevantes para a manutenção da vida e do equilíbrio ecológico.

A propósito, o valor das cavidades naturais subterrâneas, com seu potencial de fornecimento de água, por exemplo, poderia ser equivalente ao custo das instalações técnicas necessárias para fornecer a mesma quantidade de água com a mesma qualidade. A destruição envolvida, neste exemplo, seria equivalente à destruição de uma estação de distribuição de água de grandes proporções. Reconhecer o valor social e ecológico de uma fonte de recursos naturais contribui para usos equitativos e sustentáveis. Por outro lado, considerar um recurso natural apenas em termos de seu preço de mercado cria padrões de uso insustentáveis.

Outro elemento a ser considerado no desenvolvimento sustentável é a alternativa local, com a promoção de economias regionais e da autossuficiência das comunidades, com foco na promoção do bem-estar e em um ambiente saudável, base da ecologia industrial[634], na qual os resíduos são usados como matéria-prima.

Latouche, a respeito, opina:

> [...] regionalizar e reinserir a economia na sociedade local preserva o meio ambiente, que, em última instância, é a base de toda economia, propicia para cada um uma abordagem mais democrática da economia, reduz o desemprego, fortalece a participação (e, portanto, a integração) e consolida a solidariedade, oferece novas perspectivas para os países em desenvolvimento, e, enfim, fortifica a saúde dos cidadãos dos países ricos graças ao aumento da sobriedade e à diminuição do estresse.[635]

Para a manutenção da sustentabilidade, sugere Abaide, precisa-se pôr em prática uma política social ecologista, descentralizada, e que seja capaz de reduzir o comércio exterior a um patamar mínimo, aumentar a autonomia local e regional, e proporcionar um modo de vida mais integrado à natureza e à diversidade cultural.[636,637]

---

[634] "A ecologia industrial visa reduzir a demanda por matérias-primas, água e energia e a devolução de resíduos à natureza, por meio de integração de processos ou indústrias, de tal forma que resíduos ou subprodutos de um processo possa servir como matéria-prima a outro." GIACOMINI FILHO, Gino. *Meio ambiente & consumismo*, p. 201.
[635] LATOUCHE, Serge. *Pequeno tratado do decrescimento sereno*, p. 58.
[636] ABAIDE, Jalusa Prestes. *Fósseis*: riqueza do subsolo ou bem ambiental? p. 109-110.

Além da economia local, a chave de uma definição operativa de sustentabilidade ecológica é baseada na percepção de que comunidades humanas sustentáveis não são criadas a partir de um ponto “zero”. É possível aprender com as sociedades humanas que se sustentaram durante séculos e com os ecossistemas naturais – as comunidades sustentáveis de vegetais, animais e microorganismos. Uma vez que a característica mais proeminente da biosfera é a sua capacidade inerente de sustentar e dar continuidade à vida, uma comunidade humana sustentável terá de ser planejada de tal maneira que estilos de vida, instituições, negócios, economia, estruturas físicas, extração, produção, consumo, distribuição, descarte e tecnologia não prejudiquem a capacidade intrínseca da natureza de sustentar a vida, mas sim apoiem e cooperem com a capacidade intrínseca da natureza de manter a vida.[638]

> As comunidades sustentáveis desenvolvem seus modos de vida no decorrer do tempo, mediante uma interação contínua com outros sistemas vivos, tanto humanos quanto não humanos. A sustentabilidade não implica uma imutabilidade das coisas. Não é um estado estático, mas um processo dinâmico de coevolução. Os sistemas vivos são redes autogeradoras, fechadas dentro de certos limites no que diz respeito à sua organização, mas abertas a um fluxo contínuo de energia e matéria. Essa compreensão sistêmica da vida permite formular um conjunto de princípios de organização que podem ser chamados de princípios básicos da ecologia e usados como diretrizes para a construção de comunidades humanas sustentáveis.[639]

A toda evidência, o desenvolvimento sustentável tem a natureza como paradigma, no sentido de “passar de uma crença na dominação da natureza para a busca de uma inserção harmoniosa. Substituir a atitude do predador pela do jardineiro”.[640] Esse paradigma remete a um desenvolvimento baseado “não no que podemos extrair da natureza, mas no que podemos aprender com ela”[641], tê-la como mentora e não como mera fonte de matéria-prima.

---

[637] Contudo, Fritjof Capra lembra que: “As regras de livre comércio da OMC foram concebidas para sufocar a produção local e substituí-la pela importação e exportação, que aumentam extraordinariamente a distância que os produtos tem de percorrer e impõem um fardo pesadíssimo ao meio ambiente.”. (*A teia da vida*: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos, p. 253). Annie Leonard revela quem dita as regras. (*A história das coisas*: da natureza ao lixo, o que acontece com tudo que consumimos, p. 144-154).

[638] CAPRA, Fritjof. *As conexões ocultas: ciência para uma vida sustentável*, p. 238.

[639] CAPRA, Fritjot*. As conexões ocultas*: ciência para uma vida sustentável, p. 238.

[640] LATOUCHE, Serge. *Pequeno tratado do decrescimento sereno*, p. 45.

[641] CAPRA, Fritjot*. As conexões ocultas.* Ciência para uma vida sustentável, p. 241.

> [...] do ponto de vista da sustentabilidade, os 'projetos' e 'tecnologias' da natureza são infinitamente superiores aos da ciência humana. Foram criados e continuamente elaborados no decorrer de bilhões de anos de evolução, durante os quais os habitantes da 'casa-Terra' floresceram e diversificaram-se sem jamais esgotar seu 'capital natural' - os recursos e serviços ecossistêmicos do planeta, dos quais depende o bem-estar de todas as criaturas vivas.[642]

Capra aponta como exemplos da "tecnologia" da natureza os mexilhões, que produzem uma cola potente, mesmo dentro d'agua; as aranhas, que elaboram um fio de seda cinco vezes mais forte do que o aço; e os haliotes, que fabricam uma concha (madrepérola) duas vezes mais resistente do que as nossas cerâmicas de alta tecnologia. E faz um questionamento peculiar, importante: "[...] como é possível que essas criaturas fabriquem seus 'materiais milagrosos' dentro d'agua, à temperatura ambiente, silenciosamente e sem nenhum subproduto tóxico?".[643]

Para Sarlet e Fensterseifer:

> A ideia da sustentabilidade está na razão de ser da proteção do ambiente, já que manter (e, em alguns casos, recuperar) o equilíbrio ambiental implica o uso racional e harmônico dos recursos naturais, de modo a não os levar ao seu esgotamento e, consequentemente, à sua degradação.[644]

Dessas ilações, depreende-se que o Decreto n. 6.640/2008 passa ao largo de um modelo sustentável na medida em que ainda insiste na extração de recursos minerais não renováveis até o seu esgotamento, desprezando o valor da natureza e da biodiversidade. Além disso, ao permitir a destruição de cavidades naturais subterrâneas relevantes não só desconsidera o novo modelo de desenvolvimento sustentável que se impõe diante da crise ambiental como também impossibilita o aprendizado científico e a evolução tecnológica.

Os dispositivos do referido decreto ignoram a crise ecológica com um modelo de extração mineral **predatório** – ao autorizar a destruição de cavidades relevantes – **excludente** –, uma vez que não há previsão de benefícios sociais – e **poluente**, insistindo no modelo de gigantescas extrações minerárias e na velha fórmula de circulação global de matéria-prima e produtos –, acabando por desconsiderar a economia, o bem-estar e a qualidade de vida local.

---

642 CAPRA, Fritjot*. As conexões ocultas.* Ciência para uma vida sustentável, p. 241.
643 CAPRA, Fritjot*. As conexões ocultas.* Ciência para uma vida sustentável, p. 212, 251.
644 SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental*: constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente, p. 252.

3.1.4.4 Desenvolvimento sustentável e ética intergeracional

Conforme exposto no Relatório Brundtland, é dever das presentes gerações utilizar os recursos naturais disponíveis sem comprometer a capacidade de suporte e sobrevivência das gerações vindouras e isso significa legar-lhes um planeta com recursos suficientes para permitir a manutenção e o desenvolvimento da vida. Em suma, não se pode esgotar os recursos naturais em detrimento daqueles que ainda não existem e, portanto, não podem defender-se.[645]

De acordo com o Princípio 1 da Declaração da Conferência sobre Meio Ambiente da Organização das Nações Unidas (ONU), realizada em Estocolmo, em 1972, o homem tem a solene obrigação de proteger e melhorar o meio ambiente para as gerações futuras.[646]

O Princípio 3 da Declaração do Rio também prescreve que o direito ao desenvolvimento deve ser exercido de modo a permitir que sejam atendidas equitativamente as necessidades de desenvolvimento e de meio ambiente das gerações presentes e futuras.[647]

Conforme disposto no art. 2º da Convenção para a Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural[648], são considerados patrimônio natural: os monumentos naturais constituídos por formações físicas e biológicas ou por grupos de tais formações com valor universal excepcional do ponto de vista estético ou científico; as formações geológicas e fisiográficas, e as zonas estritamente delimitadas que constituem habitat de espécies animais e vegetais ameaçadas, com valor universal excepcional do ponto de vista da ciência ou da conservação; os locais de interesse natural ou zonas naturais estritamente delimitadas, com valor universal excepcional

---

[645] "Com base no princípio da solidariedade intergeracional, as responsabilidades das gerações humanas presentes respondem a um critério de justiça intergeracional, ou seja, entre gerações humanas distintas. As gerações futuras nada podem fazer hoje para preservar o ambiente, razão pela qual toda responsabilidade (e deveres correspondentes) da preservação da vida e da qualidade ambiental para o futuro recai sobre as gerações presentes". SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental*: constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente, p. 251.

[646] ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano – 1972*. Disponível em: <http://onu.org.br/rio20/img/2012/01/estocolmo1972.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2015.

[647] BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento*. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/sdi/ea/documentos/convs/decl_rio92.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2015.

[648] ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. *Convenção para a protecção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural*. 1972. Disponível em: <http://whc.unesco.org/archive/convention-pt.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2015.

do ponto de vista da ciência, da conservação ou da beleza natural. Nesses conceitos se enquadram as cavidades naturais subterrâneas.

O art. 4º da mesma Convenção estabelece o seguinte:

> Cada um dos Estados parte na presente Convenção deverá reconhecer que a obrigação de assegurar a identificação, protecção, conservação, valorização e transmissão às gerações futuras do patrimônio cultural e natural referido nos artigos 1º e 2º e situado no seu território constitui obrigação primordial. Para tal, deverá esforçar-se, quer por esforço próprio, utilizando no máximo os seus recursos disponíveis, quer, se necessário, mediante a assistência e a cooperação internacionais de que possa se beneficiar, nomeadamente no plano financeiro, artístico, científico e técnico.[649]

Conforme doutrina Cretella Neto[650], os deveres intergeracionais estão baseados em três princípios. O primeiro alude à "conservação das opções", o qual exige que cada geração respeite a diversidade das bases naturais e culturais existentes no tempo. As gerações futuras têm direito a um grau de diversidade comparado àquele que as gerações anteriores dispunham, o que implica preservação da biodiversidade. O segundo princípio, da "conservação da qualidade", tem como ponto fulcral o fato de que a próxima geração deve desfrutar da mesma qualidade de vida que existia no planeta quando habitado pela geração anterior. O terceiro princípio, da "conservação de acesso", estabelece que cada geração deve garantir a seus membros direitos equivalentes ao legado das gerações passadas e deve conservar esse acesso às gerações futuras.[651]

---

[649] ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. *Convenção para a protecção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural*. 1972. Disponível em: <http://whc.unesco.org/archive/convention-pt.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2015.

[650] CRETELLA NETO, José. *Curso de direito internacional do meio ambiente*. São Paulo: Saraiva, 2012. p. 105.

[651] OST, François. *A natureza à margem da lei*: a ecologia à prova do direito, p. 345. François Ost lembra que: "[...] Locke justifica a passagem da propriedade comum original dos recursos do planeta a propriedade privada, pelo argumento do trabalho que lhes consagra o seu proprietário. Este último não é, no entanto, justificado, senão sob a dupla condição de que a utilização que ele faz do seu bem proíba toda a forma de esbanjamento, e que restem recursos da mesma qualidade disponíveis, suficientes para os outros (*enough and as good*). G. Kavka propõe inspirar-se nestes dois critérios para definir as exigências da justiça entre gerações: uma geração pode utilizar os recursos naturais, na dupla condição de fazer deles um uso econômico e de manter intactas as possibilidades de subtracção das gerações futuras, a propósito das quais é preciso ter, igualmente em conta, o facto de que poderiam contar com maior número de membros do que as nossas. No que respeita aos recursos naturais não renováveis, como o carvão e o petróleo, há uma obrigação de desenvolver pesquisas científicas, a fim de criar energias ou recursos de substituição.". (*A natureza à margem da lei*: a ecologia à prova do direito, p. 344). Sarlet e Fensterseifer também opinam: "A ideia da sustentabilidade está na razão de ser da proteção do ambiente, já que manter (e, em alguns casos, recuperar) o equilíbrio ambiental implica o uso racional e harmônico dos recursos naturais, de modo a não os levar ao seu esgotamento e consequentemente, à sua degradação. Até por uma questão de justiça entre gerações humanas, a geração presente teria a responsabilidade de deixar como legado às gerações futuras condições ambientais idênticas ou melhores do que aquelas recebidas das

Sobre o “princípio da solidariedade intergeracional”, assim se pronuncia o Ibram:

> O homem contemporâneo vive intensamente a sua responsabilidade pelo futuro do planeta e pela sobrevivência digna das gerações vindouras. Por isso, tem questionado no presente o tradicional conceito de desenvolvimento a qualquer custo e colocado como meta ideal o desenvolvimento que possa ser sustentável.[652]

Considerando o atual estágio de crise e de degradação ambiental, e em atenção ao mesmo princípio, advertem Sarlet e Fensterseifer:

> Ao Direito Ambiental é imposta uma dinâmica de ação, ou seja, além de não permitir que mais degradação e desastres ambientais se sucedam, lhe é incumbida a função de recuperar e restaurar os danos já causados em momentos passados (por gerações presentes passadas), com o propósito de assegurar os interesses das futuras gerações humanas e (também não humanas).[653]

De fato, cabe ao ordenamento jurídico e ao Estado sincronizar os “ritmos diferentes” do ser humano com a natureza e entre as gerações presentes e futuras. Sobre as gerações futuras, pode-se considerá-las como “seres ainda virtuais, colocados em relação a nós, em relação aos nossos contemporâneos, numa situação de dependência radical e total assimetria”. O jurista, por seu lado, coloca-se “como guardião do tempo e das vidas futuras, o que determina a função prospectiva do Direito em vista da resolução de conflitos futuros”.[654]

---

gerações passadas, estando a geração vivente, portanto, vedada a alterar em termos negativos as condições ecológicas, até por força do princípio da proibição de retrocesso socioambiental e do dever do (Estado e dos particulares) de melhoria progressiva da qualidade ambiental.”. (*Direito constitucional ambiental*: constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente, p. 252). Pertinente também é a afirmação de que, “[...] se é exacto que as condições de existência se modificarão cada vez mais rapidamente, é razoável supor que os nossos sucessores conheçam as mesmas necessidades fundamentais, fisiológicas e espirituais que as nossas. Assegurar-lhes a garantia de se beneficiar das condições materiais necessárias para a satisfação destas necessidades elementares, entre as quais o facto de viver num meio gerador de beleza e harmonia (sobreviver noutro planeta, em condições puramente artificiais, não nos parece uma sorte mais invejável do que vegetar numa unidade de cuidados intensivos de um hospital moderno), não se resume, pois, a entregar-se a especulações inúteis. Quanto a impor-lhes modos de vida, que não se lhe aderiram, não será evidentemente o caso, uma vez que a questão discutida se refere à preservação das possibilidades de uma escolha: garantir um meio humanamente viável não prejudica em nada a utilização que os homens do futuro poderão fazer dele [...]. Além disso, o alargamento da responsabilidade às gerações futuras longínquas (bem para lá, portanto, das duas gerações do modelo ‘doméstico’), deveria ter, por efeito, a preferência das exigências da natureza, se quisermos utilizar esta forma de expressão), às facilidades do consumo no curto prazo.”. OST, François. *A natureza à margem da lei*: a ecologia à prova do direito, p. 333, 338.

[652] INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. Comissão Técnica de Meio Ambiente. Grupo de Trabalho de Redação*. Mineração e meio ambiente*, p. 1.

[653] SARLET. Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito ambiental*: introdução, fundamentos e teoria geral, p. 378.

[654] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental*: constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente, p. 52. Prosseguem os autores: “A partir da sua

O Decreto n. 6.640/2008, portanto, está na contramão do direito ambiental porque se funda em pressupostos ultrapassados e, além de permitir mais degradação ambiental, agravando a crise ambiental[655], desrespeita as futuras gerações, negando-lhes as cavidades naturais relevantes e todo o patrimônio espeleológico aí inserido.

Ao conceito de cavidades naturais subterrâneas, riqueza ambiental por sua natureza de recurso natural, adiciona-se o status de recurso ambiental não renovável. Dessa assertiva resulta que a proteção desses bens está vinculada ao aproveitamento racional; negligenciá-los e desperdiçá-los coloca em risco o uso pelas futuras gerações.

Conforme se infere da doutrina francesa[656], lá, prefere-se a expressão "desenvolvimento durável", em contraposição ao termo "desenvolvimento sustentável" adotado no Brasil. Pode-se dizer, junto com Leite e Ayala, que aquela expressão tem vantagem sobre esta: "durável" se refere ao *quantum* do desenvolvimento. O termo francês "durable" passa a ideia de durabilidade do desenvolvimento, correspondente ao sentido de um desenvolvimento permanente, transmitido, não interrompido em uma geração.[657]

---

dimensão intergeracional, o *princípio e (dever) da solidariedade* aponta para um complexo de responsabilidades e deveres das gerações contemporâneas 'viventes' em resguardar as condições existenciais para as pessoas que virão a habitar o planeta, devendo-se voltar o olhar para o futuro de um povo. No âmbito do Estado Socioambiental de Direito, a 'referência ao outro' formatada pelo Estado Social adquire maior amplitude, na medida em que busca reconhecer e proteger também um 'outro' que se encontra num espaço temporal-geracional distinto do presente (ou seja, no plano futuro). Pode-se dizer que a dignidade humana fundamenta tanto a sociedade já constituída quanto a sociedade do futuro, apontando para deveres e responsabilidades das gerações presentes para com as gerações humanas futuras, em que pese – e também por isso mesmo – a herança negativa em termos ambientais legada pelas gerações passadas. Tal situação se dá em razão de que a proteção ambiental objetiva garantir condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento da vida humana em patamares de dignidade não apenas para as gerações que hoje habitam a Terra e usufruem dos recursos naturais, mas salvaguardando tais condições também para as gerações que irão habitar a Terra no futuro. O reconhecimento da *dignidade das futuras gerações humanas*, assim como da dignidade dos animais não humanos e da Natureza em si, surge como mais um elemento a formatar e ampliar a noção (e o alcance da proteção e reconhecimento pelo Direito) da noção de dignidade humana.". SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental*: constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente, p. 52.

655 "Vê-se que a crise ambiental desta sociedade de risco, em fase de transição, é, de fato, o esgotamento de modelos de desenvolvimento, levados a cabo desde o início do século. É evidente o esvaziamento da capacidade regulatória do Estado, tendo em vista os fenômenos de dimensão global e intensificação da pressão exercida por entidades não governamentais de alcance transnacional." LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo. *Dano ambiental*: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Teoria e prática, p. 31.

656 PRIEUR, Michel. *Droit de lénvironnement*. 6e édition. Paris: Salloz, 2011.

657 "O desenvolvimento duradouro busca um paradigma diferente da racionalidade econômica tradicional, representada por duas preocupações básicas não inseridas na mencionada racionalidade. Sustentado primeiramente na não exclusão da geração futura no seu contexto e, em segundo lugar, na consideração do valor intrínseco da natureza, desvinculando-se de uma visão antropocêntrica."

Esse modelo de desenvolvimento, que leva em consideração as gerações futuras, deve ser parte integrante de uma política e de uma gestão pública que tenham como base a preservação dos recursos naturais em longo prazo, as quais devem cumprir os deveres fundamentais de proteção do ambiente, vinculando a geração atual às futuras, inclusive para ensejar a limitação de direitos fundamentais dos integrantes da geração presente.[658]

> Equidade intergeracional requer de nós atitudes de não destruição dos recursos naturais e culturais. Ao invés de assumir que a natureza é toda para o nosso uso, consumo, nossa transformação e destruição, nós necessitamos limitar nosso impacto na natureza, para que as gerações futuras possam ter justo acesso aos recursos e às oportunidades.[659]

No entendimento do Ibram:

> O planejamento econômico deverá estar inserido num novo modelo de desenvolvimento capaz de superar os grandes desafios relacionados com o compromisso de erradicar a pobreza extrema e distribuir os frutos do desenvolvimento, como também ser capaz de promover mudanças no relacionamento entre homem e natureza, de tal sorte que os recursos ambientais e naturais sejam utilizados com parcimônia e bom senso, com vistas a evitar prejuízos para as populações presentes e futuras.[660]

E Ost, no mesmo diapasão, sustenta que o "que é bom para as gerações futuras da humanidade é igualmente bom para a sobrevivência da biosfera e para a integridade do planeta".[661]

3.1.4.5 Desenvolvimento durável e mineração

O princípio do desenvolvimento sustentável pode ser extraído do artigo 170, incisos II, III, IV e VI, cumulado com o artigo 225, ambos da Constituição Federal. De um lado, o incentivo ao desenvolvimento econômico, representado pela propriedade privada, pela livre iniciativa e pela livre concorrência; de outro, emerge a proteção ambiental e a equidade social, representadas pela função social da propriedade.

LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo*. Dano ambiental*: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Teoria e prática, p. 30.

[658] MELLO, Paula Susanna Amaral. *Direito ao meio ambiente e proibição do retrocesso.* São Paulo: Atlas, 2014. p. 31.

[659] Nickel *apud* LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo*. Dano ambiental*: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Teoria e prática, p. 63.

[660] INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. Comissão Técnica de Meio Ambiente. Grupo de Trabalho de Redação*. Mineração e meio ambiente*, p. 63.

[661] OST, François. *A natureza à margem da lei*: a ecologia à prova do direito, p. 314.

Costa, em sua doutrina, afirma que o meio ambiente não pode ser visto somente da forma econômica, pois não foi este o projeto constitucional dos arts. 170 e 225 da Constituição Federal.[662]

Portanto, fica clara a intenção do legislador originário de inserir na maior hierarquia das leis brasileiras a defesa do meio ambiente e considerá-lo como um dos princípios basilares da ordem econômica do país, com o uso adequado e racional dos recursos naturais, qualquer que seja a atividade econômica desenvolvida, com ênfase na atividade minerária, conforme expressa a norma constitucional.[663] Ademais, a necessidade de assegurar a base natural da vida agrega novos matizes à política econômica.[664]

Em âmbito infraconstitucional, tem-se a Política Nacional do Meio Ambiente, cujos propósitos são a preservação, a melhoria e a recuperação da qualidade ambiental propícia à vida. Sem essa preocupação não será possível assegurar para o país um desenvolvimento socioeconômico (art. 2º, caput) compatível com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico (art. 4º, inc. I).

A vinculação entre os princípios da proteção ambiental e o desenvolvimento econômico e tecnológico, também propiciado pelos bens existentes nas cavidades naturais subterrâneas, serve novamente para exemplificar a necessidade de regulamentação legal específica, pois a omissão legislativa pode produzir danos ao meio ambiente, seja ele natural ou cultural, com reflexo apto a causar danos patrimoniais e/ou extrapatrimoniais individuais e/ou coletivos, ou ainda danos contra a ordem econômica.[665]

No que tange à mineração, atividade que já faz parte da história do Brasil, sempre houve exploração de mão de obra e saque das nossas riquezas naturais, com impactos ambientais negativos importantes.

---

[662] COSTA, Beatriz Souza. *O gerenciamento econômico do minério de ferro como bem ambiental no direito constitucional brasileiro*, p. 176.

[663] Não sem motivo, no capítulo reservado ao meio ambiente, a Constituição Federal reservou espaço para a atividade minerária, ao estabelecer: "Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei" (art. 225, § 2º).

[664] ABAIDE, Jalusa Prestes. *Fósseis*: riqueza do subsolo ou bem ambiental? p. 110.

[665] "A conexão entre qualidade de vida e mudança no atual modelo econômico que permita um desenvolvimento sustentável, se expressa no art. 225 da CF/88, colocando o desenvolvimento sustentado como princípio norteador de política ambiental. A implementação do conceito de desenvolvimento sustentável se deu em nível global, a partir da Conferência da ONU, realizada no Rio de Janeiro-Brasil, em 1992, pressupondo a convergência de objetivos das políticas de desenvolvimento econômico, social, cultural e de proteção ambiental." ABAIDE, Jalusa Prestes. *Fósseis*: riqueza do subsolo ou bem ambiental? p. 169-170.

Feldmann, dissertando sobre o tema, alerta que:

> [...] chumbo, cádmio, mercúrio e zinco; metais amplamente utilizados pelas indústrias e pela mineração do século XX, ultrapassam as fronteiras das fábricas e das minas para se fazerem, hoje, presentes na terra, nas águas e no ar. Técnicas e processos insustentáveis plantaram grandes quantidades desses metais em solos, rios e lençóis freáticos e, já faz tempo, estamos colhendo frutos com mais esse tempero indesejado.[666]

Os impactos ambientais advindos da mineração se acentuaram em relação às cavidades naturais após o advento do Decreto n. 6.640/2008. Não obstante, a ideia de desenvolvimento sustentável (durável) aparece como um novo conceito regulador capaz de promover uma adequada proteção das cavernas naturais brasileiras, com menos impactos ambientais e repartição mais justa dos benefícios da mineração entre as comunidades afetadas pela mineração.

Na perspectiva do desenvolvimento durável dos recursos ambientais, é necessária uma compatibilização entre o aproveitamento da atividade mineira e aquilo que é útil à sociedade e ao equilíbrio ecológico no que tange ao uso do patrimônio ambiental. No caso da exploração das cavidades naturais subterrâneas, a ideia é assegurar que a atividade econômica ali desenvolvida não cause impacto com a sua destruição. A mineração pode causar, além do impacto ambiental direto resultante da atividade mineira, também impacto cultural, em razão da ausência de lei específica e da existência apenas de lei genérica que trata dos diversos bens integrantes do patrimônio histórico e cultural brasileiro, como se todos os bens culturais tivessem natureza antropológica ou antropocêntrica e não é este o conceito dado pela Constituição Federal, em seu art. 216, conforme se abordará à frente.

Assim, a utilização e/ou exploração das cavidades naturais subterrâneas deve ser compatível não só com a necessidade, mas também com o sentido de racionalidade e razoabilidade. Bem por isso, a Lei n. 6.938/1981 elevou ao patamar de princípio a racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar, e os incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais (art. 2º, inc. II e VI), bem como estabeleceu como objetivos específicos da PNMA o desenvolvimento de pesquisas e de tecnologias nacionais orientadas para o uso racional de recursos ambientais e a preservação e restauração dos recursos ambientais com vistas à sua utilização racional e disponibilidade permanente, concorrendo, assim, para a manutenção do equilíbrio

[666] FELDMANN, Fábio. *Sustentabilidade planetária, onde eu entro nisso?* p. 136.

ecológico propício à vida (art. 4º, inc. IV e VI). A PNMA apresenta como um de seus instrumentos “os incentivos à produção e instalação de equipamentos e a criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade ambiental” (art. 9º, inc. V).

Com essas disposições, o legislador quis evitar o incipiente discurso do desenvolvimento sustentável adotado pelas empresas de mineração, associado meramente a ações rotineiras, de cumprimento de obrigações fiscais e trabalhistas, contratação de mão de obra local e arrecadação de impostos ou padronização internacional de procedimentos industriais, como se constatou no Amapá[667]. Neste estado da federação, por exemplo, as tentativas de inserir o setor no debate sobre o desenvolvimento sustentável foram desconsideradas pelas empresas de mineração, com o discurso do desenvolvimento sustentável transformado em apenas uma propaganda de mercado, resultando em um panorama que é o mesmo em toda parte: buracos imensos e população empobrecida ou migrando.[668]

O princípio do desenvolvimento durável deve ser interpretado e aplicado de forma diferenciada aos recursos/bens naturais não renováveis, como os minérios e as cavidades naturais subterrâneas, notadamente em vista das peculiaridades dessa forma de exploração de recursos ambientais. Segundo o Ibram, o setor mineral está “orientado para o aproveitamento de um bem público exaurível, cuja extração e comercialização possivelmente não se constituem em atividades sustentáveis, e por outro lado a sua ação resulta em prejuízo sensível e duradouro aos recursos naturais”.

> Em determinadas regiões, e mais especificamente a Amazônia, o próprio acesso a essa área restrita pode ocasionar reflexos ponderáveis, não somente sobre a cobertura vegetal como também sobre a cultura, a organização social e o bem-estar das comunidades locais ou grupos indígenas.[669]

Nesses casos, a utilização dos produtos elaborados com recursos ambientais não renováveis deve ser racional e prolongada ao máximo e, sempre que possível, deve-se optar pela substituição por um recurso renovável. De fato, a mineração predatória e poluente para fins de extração de matéria-prima de produtos deve ser

---

[667] CHAGAS, Marco Antonio. *Amapá*: a mineração e o discurso da sustentabilidade – de Augusto Antunes a Eike Batista, p. 214.
[668] CHAGAS, Marco Antonio. *Amapá*: a mineração e o discurso da sustentabilidade – de Augusto Antunes a Eike Batista, p. 214.
[669] INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. Comissão Técnica de Meio Ambiente. Grupo de Trabalho de Redação. *Mineração e meio ambiente* [Introdução].

paulatinamente substituída por outras tecnologias não poluentes que não precisem destruir cavidades naturais subterrâneas relevantes.

Nunes, corroborando esse entendimento, aponta como alternativa para contornar o problema da escassez dos recursos minerais: a utilização dos novos materiais, ou materiais avançados, e "a reciclagem".[670]

No mesmo vértice analisa o Ibram: "Em se tratando de recursos naturais não renováveis, a responsabilidade da atual geração abrangeria a sua utilização racional, a provisão de sucedâneos para aqueles em fase de exaustão.".[671]

Enfim, os recursos não renováveis devem ser utilizados em processos produtivos que tenham demanda progressivamente reduzida e com "possibilidade de reutilização e reciclagem e, ainda, [que] gerem menos resíduos e consumam menos insumos".[672]

Uma das opções que se coloca à mineração predatória e poluente de recursos não renováveis, a fim de preservar as cavidades naturais subterrâneas, é o reaproveitamento de materiais e produtos, que pode ocorrer de três formas: reciclagem, reuso e reparo. O reaproveitamento permite a preservação das cavernas naturais e a redução da extração de substâncias minerais passíveis de exaustão econômica, física ou ambiental.

> Os materiais obtidos pelo reaproveitamento se tornam importantes fontes no fornecimento de diversos metais e minerais para a indústria em todo o mundo, [...] a maior vantagem da reciclagem é permitir fechar o ciclo de vida dos minérios extraído das minas, fazendo-os retornar ao mercado como matéria-prima, com grande economia de energia e recursos naturais primários.[673]

Bom exemplo nesse sentido é o projeto de recuperação de ouro de placas de circuito impresso de computadores obsoletos, por meio de processo biohidrometalúrgico (n. 2010/51009-0)[674]. Por esse processo, bactérias são usadas para recuperar metais valiosos de sucata de eletrônicos e rejeitos de minas.

---

[670] NUNES, Paulo Henrique Faria. *Meio ambiente & mineração*: desenvolvimento sustentável, p. 60-61.

[671] INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. Comissão Técnica de Meio Ambiente. Grupo de Trabalho de Redação. *Mineração e meio ambiente* [Introdução].

[672] BITAR, Omar Yazbek. *Meio ambiente & geologia*, p. 158-159.

[673] SCLIAR, Cláudio. *Mineração e Geodiversidade do planeta Terra*: mineração nos planos particulares nacionais do ensino fundamental e médio, p. 51.

[674] VASCONCELOS, Yuri. Mineração com microrganismos. Bactérias são usadas para recuperar metais valiosos de sucata de eletrônicos e rejeitos de minas. *Pesquisa Fapesp*. São Paulo, Fapesp. ed. 214, dezembro 2013. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2013/12/18/mineracao-com-microrganismos/>. Acesso em: 23 nov. 2015.

Considerando os dados da U.S. Geological Survey (USGS), uma tonelada de sucata eletrônica de computador contém mais ouro do que o recuperado em 17 toneladas deste minério, também contém cobre quarenta vezes mais concentrado do que o encontrado em minério de cobre.[675] A implementação desse projeto, por si só, causaria uma revolução no setor minerário e na preservação das cavidades naturais subterrâneas, afirma Feldmann.[676]

Latouche propõe o decrescimento como alternativa, que pode ser aplicado à mineração com a finalidade de preservação das cavidades naturais subterrâneas. O decrescimento sugerido pelo autor abarca os conceitos de reciclagem e reparo.

> A revolução exigida para a construção de uma sociedade autônoma de decrescimento pode ser representada pela articulação sistemática e ambiciosa de oito mudanças interdependentes que se reforçam mutuamente. Podemos sintetizar o conjunto delas num 'círculo virtuoso' de oito 'erres': reavaliar, reconceituar, reestruturar, redistribuir, relocalizar, reduzir, reutilizar, reciclar. Esses oito objetivos interdependentes são capazes de desencadear um processo de decrescimento sereno, convival e sustentável.[677]

Giacomini Filho, por sua vez, defende o modelo 3Rs da sustentabilidade: "reduzir, reutilizar e reciclar". O estudioso propõe a racionalidade no uso dos recursos naturais com a redução do consumo de bens, reutilização do material já processado e, por fim, a reciclagem com vista a outro destino.[678] Ressalte-se que o desenvolvimento sustentável exige que as medidas dos 3Rs sejam adotadas nessa

---

[675] *Apud* FELDMANN, Fabio. *Sustentabilidade planetária, onde eu entro nisso?* p. 140.
[676] FELDMANN, Fabio. *Sustentabilidade planetária, onde eu entro nisso?* p. 140.
[677] LATOUCHE, Serge. *Pequeno tratado do decrescimento sereno*, p. 42.
[678] GIACOMINI FILHO, Gino. *Meio ambiente & consumismo*, p. 20. O autor aponta uma das dificuldades de se implementar esse plano, a obsolescência planejada que consiste no procedimento intencional de fabricantes de reduzir o tempo de usufruto de um produto. E completa: "Packard difundiu o conceito de obsolescência planejada nos anos 1960 e nele distinguiu a obsolescência: por função, quando um produto melhor substitui outro; pela qualidade, quando o produto se quebra ou gasta em determinado prazo; e pela desejabilidade, quando há outro produto que torne o anterior não mais desejável [...]. Cooper propôs uma reclassificação: obsolescência psicológica, quando o produto não é mais desejado ou atraente, trazendo insatisfação ao consumidor; obsolescência econômica, quando proporciona depreciação financeira e de valor; e obsolescência tecnológica, quando as mudanças são funcionais ou relacionadas à qualidade e eficácia [...].". GIACOMINI FILHO, Gino. *Meio ambiente & consumismo*, p 185-186, 190. Dessa forma, analisa Fritjof Capra: "A transição para um futuro sustentável já não é um problema técnico nem um problema conceitual, mas um problema de valores e de vontade política. Segundo o Instituto Worldwatch, as políticas necessárias para dar apoio aos projetos ecológicos e ao uso de fontes renováveis de energia resumem-se a 'uma mistura de concorrência de mercado e regulamentação, com a instituição de impostos ambientais para corrigir as distorções do mercado; subsídios temporários para amparar a entrada das fontes renováveis no mercado; e a eliminação dos subsídios ocultos dados às fontes convencionais'." (*As conexões ocultas.* Ciência para uma vida sustentável, p. 264).

ordem, devendo ser a última ação a que se deve aplicar e não a primeira. De fato, o objetivo não deveria ser reciclar mais, mas descartar menos.[679]

Entre os indicadores para a sustentabilidade da mineração está a sustentabilidade em todo o ciclo de vida do minério, o retorno social e econômico para a região minerada, o consumo e a economia de energia elétrica. Esses indicadores servem de referência no acompanhamento da implantação da Agenda 21 do setor mineral[680], vale dizer, para garantir a sustentabilidade da mineração, deve-se registrar e acompanhar todos os impactos, desde a pesquisa mineral até o descarte final dos produtos que contenham os minérios.

No plano internacional, pode-se trazer o exemplo do que acontece nos Estados Unidos, que apesar de não estarem entre os maiores adeptos da reciclagem, mais da metade do aço é atualmente produzida a partir de sucata. As novas minissiderúrgicas não precisam ser situadas perto de minas; a localização próxima das cidades lhes permite, ao mesmo tempo, melhor acesso à matéria-prima e aos consumidores dos seus produtos, o que tem como resultado uma economia considerável nos custos de transporte.[681]

No sistema de "autorreciclagem" de um fabricante de automóveis, por exemplo, o aço, os plásticos, os vidros, os estofamentos e outros componentes de unidades usadas são recuperados em mais de trezentos desmanches para utilização na produção de carros novos ou vendidos como recursos para outras empresas.[682]

---

[679] Annie Leonard explica que a reciclagem pode consistir num processo sujo, pois os produtos que contêm componentes tóxicos são por ela perpetuados. Mesmo que não exista material tóxico, a reciclagem exige caminhões e fábricas que consomem energia e criam mais desperdício. A autora destaca outro ponto negativo da reciclagem, o *downcycling* e explica que a verdadeira reciclagem se fundamenta num processo de produção circular de cadeia fechada (uma garrafa vira uma garrafa), ao passo que o *downcycling* apenas cria produtos secundários com material de menor qualidade (um frasco de plástico vira a base deum carpete). Não bastasse, quando uma empresa divulga o lançamento de um produto "reciclável", a demanda aumento, o que drena mais recursos. Para Paul Connett, "a reciclagem é uma admissão da derrota de que não somos inteligentes o bastante ou não nos importamos o suficiente para projetar bens que sejam mais duráveis, para consertá-los ou, antes de tudo, para evitar usá-los". E Leonard conclui que a reciclagem é uma saída fácil porque não questiona os atuais sistemas de produção e consumo, "nem a manutenção de um modelo econômico obcecado pelo crescimento, nem a distribuição desigual do planeta", arrematando que "reciclar nos faz sentir úteis, mas o risco é que a generalização dessa atitude acabe alimentando os mesmos padrões de produção e consumo que devastam a Terra". (*A história das coisas*: da natureza ao lixo, o que acontece com tudo que consumimos, p. 233-234).

[680] SCLIAR, Cláudio. *Mineração e geodiversidade do planeta Terra*: mineração nos planos particulares nacionais do ensino fundamental e médio, p. 51-53.

[681] CAPRA, Fritjof*. As conexões ocultas.* Ciência para uma vida sustentável, p. 249.

[682] CAPRA, Fritjof*. As conexões ocultas.* Ciência para uma vida sustentável, p. 250-251. E acrescenta o autor: "[...] numa economia de serviço e fluxo, os fabricantes precisam ser capazes de desmontar

A substituição dos minérios por outros materiais torna-se imprescindível, conforme exemplo dado por Capra:

> A passagem do uso do aço para o da fibra de carbono, e da gasolina para o hidrogênio, fará com que os setores siderúrgico, petrolífero e outros existentes hoje em dia sejam substituídos por processos de produção radicalmente diferentes, sustentáveis e ambientalmente benignos.[683]

Essa evolução faz lembrar que a Idade da Pedra não acabou porque as pedras se esgotaram da Terra, mas sim por ter sido desenvolvida uma tecnologia superior. De forma análoga, a proteção do patrimônio espeleológico aqui sustentada não significa que há necessidade de se produzir a escassez (tanto dos minérios como das cavidades naturais subterrâneas) por conta do comprometimento do equilíbrio ecológico. A ideia é, pois, que se implemente a substituição dos minérios oriundos da atividade minerária predatória e poluente por outros materiais, que se criem novas tecnologias e novos recursos em prol do meio ambiente sadio e equilibrado para as atuais e as futuras gerações, o que encontra fundamento jurídico nos princípios e objetivos da Política Nacional do Meio Ambiente, conforme visto.

O Ibram demonstra ter a mesma percepção do problema:

> A política ambiental a ser praticada pelas empresas de mineração deverá buscar como objetivo principal o bem-estar da comunidade com a qual atua, através do desenvolvimento das atividades de preservação do meio ambiente e do controle do processo produtivo.[684]

A propósito, o nominado "progresso econômico" deve estar atrelado ao conceito de desenvolvimento durável, duradouro, sustentável ou sustentado. É a

---

facilmente os seus produtos a fim de redistribuir a matéria-prima. Esse fato terá efeitos notáveis sobre o projeto dos produtos. Os produtos de maior sucesso serão os que contiveram um número pequeno de materiais e cujos componentes possam ser facilmente desmontados, separados, recondicionados e reutilizados. Todas as empresas acima mencionadas reprojetaram seus produtos para deixá-los fáceis de desmontar. Quando isso acontecer, a oferta de trabalho (para a desmontagem, separação e a reciclagem) vai aumentar e a quantidade de resíduos vai diminuir. Assim, a economia de serviço e fluxo se apoia menos sobre o uso de recursos naturais, que são escassos, e mais sobre o uso de recursos humanos, que são abundantes. Outro efeito dessa nova concepção de projeto será a harmonização dos interesses dos consumidores e dos fabricantes no que diz respeito à durabilidade dos produtos. Numa economia baseada na venda de bens, a obsolescência e a substituição frequente dos bens atende aos interesses financeiros dos fabricantes, muito embora prejudique o meio ambiente e saia cara para os consumidores. Numa economia de serviço e fluxo, por outro lado, interessa tanto aos fabricantes quanto aos consumidores que se criem produtos duráveis, com um uso mínimo de energia e materiais.". CAPRA, Fritjof*. As conexões ocultas.* Ciência para uma vida sustentável, p. 250-251.

[683] CAPRA, Fritjof*. As conexões ocultas.* Ciência para uma vida sustentável, p. 263.

[684] INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. Comissão Técnica de Meio Ambiente. Grupo de Trabalho de Redação*. Mineração e meio ambiente*, p. 69.

sustentabilidade do sistema interno e internacional que irá garantir a todos o direito fundamental de viver com qualidade. Mas essa condição não surgirá por opção nem do empenho do empresariado. É o direito e o Estado que têm o dever de incentivar a criação e a utilização da melhor tecnologia para uma produção saudável, com o fomento das respectivas pesquisas. As normas que integram o "direito do desenvolvimento durável" podem também fomentar o desenvolvimento econômico do setor privado e o investimento em novas tecnologias, tanto garantindo a movimentação da atividade industrial como estimulando a descoberta de novos caminhos para que este desenvolvimento tecnológico assegure uma prática privada responsável, com respeito aos direitos e garantias fundamentais individuais e sociais.

De acordo com Abaide, a preocupação com o modelo de desenvolvimento atual vem sendo divulgada no plano internacional a partir do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), que se originou da Recomendação 101 do Plano de Ação de Estocolmo (1972) sobre Meio Ambiente Humano, quando se alertou que:

> As políticas de crescimento econômico do pós-guerra deveriam refazer suas linhas básicas, pois aquele modelo de desenvolvimento havia provocado problemas ecológicos nas sociedades ditas desenvolvidas, o que acarretaria um momento de escassez de uns e de extinção de outros recursos, caso a situação não se revertesse.[685]

A Conferência de Estocolmo foi um marco no que diz respeito ao modelo de produção capitalista predatório, poluente e excludente. Ao mesmo tempo, serviu de alerta aos países em desenvolvimento, pois, até então, "não havia sido pensada uma alternativa ao modelo de desenvolvimento capitalista, o qual se fundamentava basicamente na exploração dos recursos com um pouco de interesse na preservação das matérias-primas".[686]

3.2 PROTEÇÃO JURÍDICA MATERIAL (EXTRAPROCESSUAL) DAS CAVIDADES NATURAIS SUBTERRÂNEAS

A necessidade de proteção do patrimônio espeleológico, bem não renovável, único, irrepetível e singular, tem múltiplas razões: científica (comumente, nas

[685] ABAIDE, Jalusa Prestes. *Fósseis:* riqueza do subsolo ou bem ambiental? p. 108.
[686] ABAIDE, Jalusa Prestes. *Fósseis*: riqueza do subsolo ou bem ambiental? p. 108.

cavernas se encontram vestígios arqueológicos e paleontológicos); ambiental (recarga de aquíferos, rios subterrâneos e lençóis freáticos; abrigo para espécies animais ou vegetais endêmicas e ameaçadas de extinção; proteção de minerais raros, formações de grande beleza cênica, equilíbrio ambiental), cultural e econômica.

A primeira medida legal efetiva visando à proteção das cavernas brasileiras ocorreu em 1940 quando o governo paulista adquiriu oito grutas e respectivos entornos, todas localizadas no Vale do Ribeira. Essas grutas, pesquisadas e descritas por Krone, representaram o germe da futura criação do Parque Estadual de Jacupiranga e do Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira, este criado em 19.05.1958, o primeiro parque brasileiro a definir como objetivo explicitamente a proteção das cavernas e o mais importante parque espeleológico do país pelo número de cavernas que engloba e pela diversidade biológica que apresenta. Nas referidas aquisições foram incluídas a Gruta da Tapagem, atual Caverna do Diabo, em Eldorado Paulista, hoje uma das mais visitadas no Estado, e sete grutas de Iporanga e Apiaí – Monjinho, Arataca, Chapéu, Chapéu Mirim I e II, Pescaria e Pescaria Mirim –, atualmente englobadas pelo Petar. Outros parques seriam posteriormente criados no intuito de proteger as cavernas existentes no seu perímetro, destacando-se o Parque Nacional de Ubajara (1959), no Ceará; o Parque Estadual de Campinhos, (1995), no Paraná; o Parque Estadual de Terra Ronca (1996), em Goiás; o Parque Estadual Intervales (1995), em São Paulo; o Parque Estadual de Ibitipoca (1973); o Parque Nacional Cavernas do Peruaçu (1999), ambos em Minas Gerais; o Parque Nacional da Serra da Capivara (1979), no Piaui; e o Parque Nacional da Serra da Bodoquena (2000), em Mato Grosso do Sul.

A tutela jurídica dos bens jurídicos ambientais se manifesta não só na atribuição ao Estado de deveres fundamentais constitucionais de proteção do meio ambiente natural, no sentido de uma proteção jurídica de natureza objetiva, mas também na imposição do dever de “preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas (art. 225, § 1º, inciso I)”, bem como “proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade” (art. 225, § 1º, inc. VII). São, portanto, exemplos de uma “tutela jurídica autônoma dos bens jurídicos ambientais (por exemplo, a Natureza em si, o bem-estar animal, a fauna e a flora) e de uma tomada de rumo

jurídico bastante evidente no sentido contrário ao antropocentrismo clássico".[687] Quer dizer:

> [...] mesmo sem defender direitos próprios da Natureza ou, mais especificamente, dos animais, é possível conceber a ideia de dever para com a Natureza não humana, mediante a atribuição de um valor próprio e não meramente instrumental à vida não humana e mesmo ao ambiente abiótico.[688]

Giacomini Filho assevera que "a vertente ecológica defende que o meio ambiente possui valor intrínseco e não pode se sujeitar a patamares econômicos lastreados somente na escassez"[689], como faz o Decreto n. 6.640/2008, ao se contentar com a preservação de cavidades-testemunho.

Feito esse introito, a proteção jurídica das cavidades naturais subterrâneas em decorrência de sua natureza jurídica se manifesta em diversos estatutos e institutos jurídicos, pois, como visto, estão inseridas no contexto de interesses econômicos, culturais, científicos e ambientais.

---

[687] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Princípios do direito ambiental*, p. 62.

[688] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental*: constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente, p. 254. "[...] Especialmente no que diz aos animais, suas existências devem (e podem) ser concebidas, em certo sentido, como um fim em si mesmo, atribuindo-lhes, como referido por Regan, a condição de sujeitos de uma vida. Os deveres ambientais dos seres humanos, portanto, também se projetam para as relações que esses traçam com a Natureza, especialmente com os animais. A vedação constitucional de crueldade contra os animais implica deveres em termos de tratamento e cuidado, assim como medidas de proteção e promoção de cunho prestacional. [...] Além dos deveres de natureza defensiva, que implicam tanto um dever de abstenção na esfera de vida dos animais selvagens (por exemplo, não destruir o habitat natural de determinada espécie natural ou a vedação da caça), quanto (e tal aspecto que cada vez mais assume importância) um dever de abstenção em relação à Natureza não animal (inclusive no que diz com os elementos abióticos da Natureza), existe um conjunto de deveres de cunho positivo, ou seja, prestações normativas e fáticas, que viabilizam a adequada tutela da Natureza. No contexto socioambiental contemporâneo, pode-se inclusive provocar o questionamento a respeito de se a expressão todos ventilada no *caput* do art. 255 da CF88 toma a dimensão e a amplitude de todos os seres vivos (humanos e não humanos) que habitam o Planeta Terra, caracterizando uma solidariedade ecológica entre espécies naturais. Estruturalmente, como afirma Bosselmann, os direitos humanos (tal como os direitos fundamentais) não são absolutos e podem ser limitados por considerações ecológicas da mesma forma como são limitados por considerações sociais e democráticas. Com base na conexão entre os deveres fundamentais e a perspectiva objetiva dos direitos fundamentais, importa destacar que as limitações aos direitos fundamentais não se encontram unicamente fundamentadas na ordem subjetiva das liberdades ou direitos dos outros particulares, mas também por razões de ordem objetiva consubstanciadas nos valores e princípios basilares da comunidade estatal. Tal compreensão acaba por admitir limitações aos direitos fundamentais com base em valores comunitários, transcendendo de uma concepção eminentemente individualista e liberal do Estado e do Direito para a perspectiva comunitária delineada pelo Estado Social (e também sob a formatação contemporânea do Estado Socioambiental)." SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental*: constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente, p. 256.

[689] GIACOMINI FILHO, Gino. *Meio ambiente & consumismo*, p. 97. "[...] o ecocentrismo parece ainda fazer parte de um ramo utópico da filosofia ambientada na sociedade ocidental. De acordo com Vieira e Bredariol, a ética ecológica está lastreada num sentido de limite dos desejos humanos, da solidariedade, do reconhecimento da autonomia dos seres e do direito de continuar a existir." GIACOMINI FILHO, Gino. *Meio ambiente & consumismo*, p. 98.

Na verdade, esse patrimônio espeleológico deveria ser protegido contra impacto negativo de decorrentes de atividades, obras ou empreendimentos extrativos. Alguns empreendimentos, contudo, apresentam objetivos específicos compatíveis com a conservação das cavidades naturais, como é o caso do ecoturismo, que, no entanto, necessita de regulamentação própria e adequada quanto licenciamento, ao tipo de atividade, a forma e condição de acesso. Isso porque a intervenção antrópica sem critérios e sem limites pode acarretar danos irreversíveis ou de difícil reparação às cavernas.

Conservar e proteger os ecossistemas cavernícolas é fundamental tanto para a preservação das muitas relações ecológicas existentes apenas nestes ambientes como para a manutenção dos próprios ecossistemas, pois além do valor intrínseco, exercem função ecológica, muitas das quais permanecem desconhecidas.[690] Além disso, como sistemas complexos, as cavernas possuem grande importância na medida em que permitem a compreensão de muitas estruturas e processos ecológicos, podendo, assim, mostrarem-se como excelentes locais para pesquisas ecológicas e científicas.[691]

Dessa forma, ao garantir a preservação do patrimônio espeleológico, garante-se também o bom desenvolvimento científico e tecnológico, notadamente sobre a história da Terra e do ambiente, o que poderia traduzir-se em ganho de riquezas pela possibilidade de incremento da atividade econômica, impulsionada pelo desenvolvimento do turismo e da ciência.

Ganem considera imprescindível garantir a conservação das cavernas e a riqueza de seu entorno, em especial a sobrevivência dos troglóbios. Afirma ainda que a proteção das cavernas não pode ser desvinculada do ambiente externo, de sua área de influência, considerando que o ambiente interno depende dos recursos alóctones.[692]

---

[690] "A lição da Ecologia insiste em que nenhum dos seres presentes no Planeta é, em absoluto, inútil e desconectado com os demais. A Física e a Biologia mergulham, cada vez mais, no estudo das redes que tecem as estruturas dos sistemas vivos. A indivisibilidade do bem ambiental *commune omnuim* funda-se, por conseguinte, nas ciências ecológicas e cosmológicas desde muito, antes mesmo que se pudesse formular o ordenamento jurídico." MILARÉ, Édis. *Direito do ambiente*, p. 512.

[691] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 107.

[692] GANEM, Roseli Senna. *As cavidades naturais subterrâneas e o Decreto nº 6.640/2008*. Brasília, DF. Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados, 2009. Disponível em: <http://bd.camara.gov.br/bd/handle/bdcamara/2522>. Acesso em: 17 jun. 2015, p. 8.

Conforme ensinamento de Auler: “para proteger de forma adequada uma caverna, deve-se proteger também o seu entorno, pois algumas cavernas recebem influência de impactos ocasionados a muitos quilômetros de distância, como no caso de cavernas percorridas por rios subterrâneos”.[693]

O Ibram também assevera que:

> A simples proteção de um monumento natural, caverna ou sítio arqueológico, com a descaracterização de seu ‘entorno’, pode significar impacto semelhante à uma destruição. A definição deste ‘entorno’ é extremamente variável, envolvendo desde fatores visuais/paisagísticos, até físicos e biológicos.[694]

A proteção das cavidades naturais subterrâneas não significa uma estrita limitação ou vedação de sua utilização econômica, ao revés, há conexão entre valores culturais, científicos, ambientais e econômicos, sendo que a preservação das cavidades proporciona o desenvolvimento de todos esses valores. No que se refere à mineração, a proteção se revela mais delicada, uma vez que a atividade minerária atinge dois bens ambientais não renováveis, vale dizer, a caverna destruída jamais poderá ser recuperada e a jazida se esgotará, não havendo possibilidade de reposição.

O Brasil, além de não possuir lei específica de proteção do seu patrimônio espeleológico, está muito atrasado na implantação de regras claras que promovam a efetiva e adequada preservação do ambiente cavernícola (em que pese o Projeto de Lei n. 5.071/1990 estar em condições de ser aprovado). Essa afirmação tem esteio no atual quadro jurídico, que não é suficiente para garantir a preservação destes bens ambientais, conforme a vontade da Constituição Federal ao defini-los como bem difuso e público, de uso comum do povo, de titularidade da coletividade e de gestão da União.

As cavidades naturais subterrâneas, vale lembrar, ficaram desprotegidas com o advento do Decreto n. 6.640/2008, que permite a sua destruição, independente de seu grau de relevância – alta, média ou baixa (é permitida a destruição de cavernas relevantes) – mediante compensações desproporcionais nas duas primeiras hipóteses e sem compensação na última classificação.

---

[693] AULER, Augusto. *Espeleologia*: noções básicas, p. 84.

[694] INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. Comissão Técnica de Meio Ambiente. Grupo de Trabalho de Redação*. Mineração e meio ambiente*, p. 51.

O Decreto n. 6.640/2008, que permite a destruição das cavidades, segue em vigor, mesmo após a rejeição da ADI 4.218, que sequer enfrentou o mérito da questão, conforme se verificará adiante. Em rigor, não existe regulação jurídica adequada conforme a Constituição Federal e a legislação infraconstitucional, sendo, então, necessária lei específica apta a estabelecer o verdadeiro regime jurídico das cavidades naturais subterrâneas e sua proteção jurídica.

Para a adequada proteção das cavidades naturais, a lei específica deverá, em primeiro plano, prever as formas de proteção possíveis com base em estudos técnicos realizados por profissionais independentes e habilitados na área espeleológica justo para dar suporte aos instrumentos jurídicos utilizados; em segundo, dispor sobre instrumentos de preservação, conservação e uso, definindo limitações, permissões e impedimentos para a exploração, seja científica, seja econômica.

Apesar de já existir a proteção jurídica de espaços de interesse pré-histórico, arqueológico, cultural e natural, como é o caso do tombamento ou das unidades de conservação, é imperiosa a regulação específica das cavidades naturais subterrâneas tombadas ou postas em unidade de conservação, notadamente em razão de sua natureza, fragilidade e importância, e que se definam mecanismos próprios de proteção, conservação, gestão, exploração e utilização. Nada impede que em um mesmo espaço de ocorrência de cavidades naturais subterrâneas coexistam dois regimes jurídicos distintos e, portanto, instrumentos jurídicos também distintos.

Uma interpretação sistemática dos artigos 20, inc. X, 23, inc. III e IV, 216, inc. V, e 225, todos da Constituição Federal, permite, levando-se em consideração os múltiplos aspectos das cavidades naturais subterrâneas, a sua proteção por meio de instrumentos regidos pelo direito público e pelo direito ambiental. Por exemplo, as cavidades naturais subterrâneas passíveis de proteção pelo direito público podem ser aquelas de interesse científico. Havendo interesse científico, elas serão declaradas bens de uso especial, por apresentarem importância e valor para a ciência. Para a definição do regime jurídico da cavidade merecedora de proteção, haveria a afetação presumida e até que seja esclarecido o seu valor, como por exemplo, o valor científico.

De toda sorte, até que haja a definição jurídica das cavidades naturais, todas elas devem ser consideradas de relevância absoluta e protegidas, com a adoção da

solução que melhor se adeque ao equilíbrio ecológico (art. 225, caput, e art. 170, inc. VI, da CF).

O Promotor de Justiça Coordenador da Promotoria Estadual de Defesa do Patrimônio Cultural e Turístico de Minas Gerais, Marcos Paulo Souza Miranda, sobre o tema, entende que:

> [...] 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.[695]

Todas as cavidades naturais subterrâneas não conhecidas que sejam encontradas, antes de cadastradas no Cecav e liberadas para avaliação, deverão ser preservadas, de modo a permitir estudos e pesquisas de ordem técnico-científica. Uma vez liberadas e cadastradas, e caso não haja interesse público para uso especial ou preservação integral, esses bens poderão ser utilizados para fins sustentáveis, inclusive econômicos, como por exemplo, objeto de atividades de cunho espeleológico, étnico-cultural, turístico, recreativo e educativo.

3.2.1 Instrumentos materiais de proteção das cavidades naturais subterrâneas

Os locais que apresentem cavidades naturais subterrâneas, cadastradas ou não no Cecav, não podem ser utilizadas sem licença específica. A forma de proteção será aquela que tiver mais afinidade com as características da zona, área ou região onde se situem, ou seja, aquela que melhor se adequar às peculiaridades da cavidade natural subterrânea e respectiva área de influência.

O grau de proteção necessário, quadra salientar, é o interesse público/ambiental e o valor intrínseco e instrumental, e não a relevância da cavidade, já que, em princípio, todas são relevantes.

A principal forma de proteção das cavidades naturais subterrâneas, já que não há legislação específica, materializa-se com a Lei n. 9.985/2005 (Lei das Unidades de Conservação da Natureza), que instituiu as “Unidades de Proteção Integral” ou “Unidades de Uso Sustentável” (art. 7º).

---

[695] RUCHKYS, Úrsula de Azevedo *et al.* (Org.). *Patrimônio espeleológico em rochas ferruginosas*: propostas para sua conservação no quadrilátero ferrífero, Minas Gerais. [livro eletrônico, 110MB; pdf]. 1. ed. Campinas, SP: Sociedade Brasileira de Espeleologia, 2015. p. 60.

O patrimônio espeleológico, que tem natureza de bem ambiental e cultural[696], é incluído entre as espécies do gênero "Espaços Territoriais Especialmente Protegidos"[697], previsto no art. 225, § 1º, inc. III, da Constituição Federal, o qual regula, mesmo de modo indireto, a atividade econômica minerária.

A retrocitada Lei n. 9.985/2005 regula uma das espécies do gênero "Espaços Territoriais Especialmente Protegidos", as "Unidades de Conservação".[698]

A Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei n. 6.938/1981) visa "à compatibilização do desenvolvimento econômico e social com a preservação do meio ambiente e do equilíbrio ecológico" (art. 4º, inc. I) e "à definição de áreas prioritárias de ação governamental relativa à qualidade e ao equilíbrio ecológico" (art. 4º, inc. II) e apresenta como instrumento "a criação de espaços territoriais especialmente protegidos pelo Poder Público federal, estadual e municipal, tais como áreas de proteção ambiental, de relevante interesse ecológico e reservas extrativistas" (art. 9º, VI). Estes dispositivos estão em consonância com a criação de espaços territoriais especialmente protegidos previstos no art. 225, inc. III, da Magna Carta brasileira.

Dessa forma, poderá ser criada unidade de conservação para a proteção das cavidades naturais subterrâneas e sua gestão respeitará as mesmas normas que regulam a respectiva espécie de espaço (gestão e conselhos próprios).

Portanto, as unidades de conservação podem representar um dos instrumentos utilizados para a proteção de alguns dos conjuntos espeleológicos mais expressivos do país. Os Parques Nacionais Caverna do Peruaçu (MG) e Ubajara (CE) e os Parques Estaduais do Alto Ribeira (SP), Ibitipoca (MG) e Terra

---

[696] Conforme se verá adiante, na seção 3.3.3.

[697] Conforme se verá adiante, na seção 3.3.2.

[698] "Com a criação de Unidades de Conservação (Federais, Estaduais e Municipais) que incluem cavidades naturais subterrâneas em seus limites, foi criado mais um mecanismo de proteção para garantir um tratamento diferenciado a cavernas, conferindo-lhes um maior status na conservação e manejo. Como exemplo, no âmbito federal, podemos citar a criação de unidades de conservação com objetivo focado no patrimônio espeleológico, como o Parque Nacional Cavernas de Peruaçu/MG que é possuidor de cavidades e sítios arqueológicos de considerável valor. Como iniciativa municipal e estadual citam-se, respectivamente, a criação do Parque Municipal Lagoa Azul, localizado em Bonito/MS, e o Parque Estadual Cavernas de Botuverá/SC. Iniciativas pontuais também têm contribuído para a proteção do patrimônio espeleológico. Exemplo disto é o estudo conjunto entre o Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e o IBAMA realizado na Área de Proteção Ambiental (APA) Carste Lagoa Santa/MG, cujo principal objetivo foi o zoneamento espeleológico da área pertencente a APA. A partir deste trabalho (CPRM/IBAMA, 1998), foi possível estabelecer diretrizes concretas para a proteção dos ambientes cársticos da APA". INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento*, p. 157.

Ronca (GO) são alguns exemplos de unidades de conservação criadas com o intuito de proteger as cavernas e seu entorno.[699]

A propósito das unidades de proteção integral, consoante prescreve a Lei n. 9.985/2000[700], será instituída a **Estação Ecológica** quando se quiser preservar a cavidade para fins de realização de pesquisas científicas (art. 9º). A **Reserva Biológica** será instituída quando se necessitar preservar integralmente a biota e demais atributos naturais existentes nos limites da caverna, sem interferência humana direta ou sem modificações ambientais, excetuando-se as medidas de recuperação de seus ecossistemas e as ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e os processos ecológicos naturais (art. 10).

Quando, na cavidade, houver ecossistemas naturais de grande relevância ecológica ou beleza cênica, será instituído o **Parque Nacional**, justo para possibilitar a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambientais, recreação e contato com a natureza, e turismo ecológico (art. 11). E quando, na cavidade, houver sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica, será criado o **Monumento Natural** (art. 12).

A necessidade de assegurar condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória é que determinará a criação de **Refúgio de Vida Silvestre** (art. 13).

Em relação às unidades de uso sustentável, a **Área de Proteção Ambiental** será criada quando a região da caverna consistir em uma área extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar da população. A criação dessas áreas visa basicamente proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais (art. 15).

A **Área de Relevante Interesse Ecológico** se situa em ambiente cavernícola, de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com

---

[699] AULER, Augusto. *Espeleologia*: noções básicas, p. 87-88.

[700] BRASIL. *Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000*. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm>. Acesso em: 13 nov. 2015.

características naturais extraordinárias ou abriga exemplares raros da biota regional, e objetiva manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com a conservação da natureza (art. 16).

Quanto às unidades de conservação de uso sustentável, os recursos naturais são passíveis de exploração sob um regime de manejo sustentável.

Todas as espécies de unidades de conservação podem ser criadas por lei ou por decreto, mas a alteração ou supressão somente pode ser feita mediante lei (art. 225, § 1º, inc. III, da CF).

A Lei n. 3.924/1961, que criou instrumento jurídico para preservação das cavernas, tem como objetivos a proteção dos monumentos arqueológicos e pré-históricos e a defesa de "grutas, lapas e abrigos sob rocha" (art. 2º, "b"), identificados como sítios arqueológicos ou paleontológicos. Uma vez cadastradas nessa condição, as cavernas estão automaticamente protegidas por lei.

O avanço mais significativo em termos de proteção cavernícola foi marcado pelo tombamento da gruta e do maciço de Cerca Grande, Minas Gerais, em 1962.

> O instrumento de tombamento, geralmente restrito à proteção de bens artísticos e arquitetônicos, recuperava, na prática, sua abrangência cultural, protegendo as cavernas por representarem 'paisagens notáveis' e, no caso, também os sítios arqueológicos.[701]

O tombamento foi utilizado várias vezes (Gruta da Mangabeira, Bahia; grutas do Lago Azul e Nossa Senhora Aparecida, em Mato Grosso do Sul, Lapa Lagoa Semidouro, em Minas Gerais e Gruta da Lancinha, no Paraná).[702]

Outros institutos foram legalmente criados, possibilitando a proteção das cavernas por meio da criação de APA e ARIE, entre outras figuras jurídicas. Uma das primeiras medidas nesse sentido foi a criação do "Perímetro de Proteção Ambiental e Urbanístico" para proteção de várias grutas, como Lapinha, Helictites, Aranhas e Pacas, em Lagoa Santa, localizadas no Estado de Minas Gerais, em 1963. Entre as principais APAs que protegem cavernas, pode-se citar: APAs Rei do Mato e Igrejinha, em Minas Gerais, APAs Marimbus-Iraquara e Gruta dos Brejões, na Bahia, e APA Serra Geral, em Goiás, todas criadas nas décadas de 1980 e 1990.[703]

---

[701] LINO, Clayton. *Cavernas*: o fascinante Brasil subterrâneo, p. 260-261.
[702] LINO, Clayton. *Cavernas*: o fascinante Brasil subterrâneo, p. 260-261.
[703] LINO, Clayton. *Cavernas*: o fascinante Brasil subterrâneo, p. 260-261.

Além desses dois principais instrumentos de proteção das cavernas, têm-se, ainda, os seguintes.

a) a Administração Federal dispõe da **legítima defesa administrativa** ou **polícia dos bens públicos e ambientais** para proteção de seus bens contra invasões ou ato coativo externo. Esse instrumento pode consistir na imposição de limitações e/ou servidões com a finalidade de garantir a utilidade pública pela qual estão afetados os bens.[704]

b) O **plano de manejo**, instrumento fundamental para a gestão das cavidades e determinante do zoneamento da área, contempla regras para a correta utilização dos recursos naturais existentes, além de definir quais cavernas serão abertas à visitação, a estrutura a ser implantada e o número permitido de visitantes, entre outros aspectos que podem ser abordados pelo plano de manejo.[705]

c) Ao **EIA/RIMA** submetem-se quaisquer atividades de mineração, pois todas causam significativo impacto ambiental, especialmente em área de cavidades naturais subterrâneas (art. 2º, inc. IX, da Resolução Conama n. 1/86 e art. 4º da Portaria Ibama n. 887/1990).

d) **Vigilância** e **gestão** eficientes, a cargo do Poder Público, para que as cavidades sejam preservadas de modo a permitir às futuras gerações acesso ao patrimônio espeleológico, que poderá receber diversos tratamentos, a depender dos valores sociais e culturais e do período histórico envolvidos.

e) O **Zoneamento ecológico-econômico** (Resolução Conama n. 10/1988) visa a proteger e conservar a qualidade ambiental da população e dos ecossistemas locais, qualquer que seja a situação dominial de sua área. O objetivo precípuo é estabelecer “normas de uso, de acordo com as condições locais bióticas, geológicas, urbanísticas, agropastoris, extrativistas, culturais” (art. 2º, parágrafo único, da Resolução Conama n. 10/1998) e, “se houver na área decretada outra unidade de conservação de manejo ou outras situações especiais de proteção ambiental, administradas efetivamente pelo Poder Público”, serão elas consideradas zonas de usos especiais (art. 3º, § 1º, da Resolução Conama n. 10/2008).[706]

---

[704] MEDAUAR, Odete. *Direito administrativo moderno*, p. 267-268.
[705] AULER, Augusto. *Espeleologia*: noções básicas, p. 87-88.
[706] BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Resolução Conama n. 10, de 14 de dezembro de 1988.* Dispõe sobre a regulamentação das Áreas de Proteção Ambiental-APAs. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=74>. Acesso em: 12 dez. 2015.

f) O **Zoneamento ambiental** regula o uso da propriedade e do solo em áreas de tutela coletiva. Com o advento da atual Carta Magna, surgiu uma concepção mais ampla do que a simples ordenação do solo, como era tratado anteriormente. O zoneamento passou a ser utilizado também para áreas de interesse ou preservação ambiental.[707]

O zoneamento de uma paisagem é um dos principais fatores de proteção do patrimônio natural e cultural, indispensável no caso de áreas cársticas, por exemplo. O zoneamento deve levar em consideração as áreas relevantes do ponto de vista ecológico (vegetação/nichos de relevância), paisagístico (paisagens notáveis), espeleológico (ocorrência de cavernas), cultural (sítios históricos e pré-históricos), entre outros. Com base em informações sobre esses aspectos, elabora-se uma carta indicando as áreas que não devem sofrer nenhum tipo de intervenção, as que podem sofrer intervenções sob algumas condições especiais e as que não apresentam problemas quanto às atividades minerárias. Referida carta também orientará um planejamento de lavra, que, observadas as limitações impostas pelo zoneamento, permitirá desenvolver a atividade sem comprometer o patrimônio natural e cultural.[708]

g) **Permissões**

Considerando que as cavidades naturais subterrâneas representam bens culturais que devem ser protegidos, independentemente do local em que se encontram, somente a União pode conceder permissões (art. 20, inc. X, da CF), com a anuência do IPHAN.

h) **Medidas de controle dos impactos**

Toda atividade com potencial lesivo ao meio ambiente deve previamente ser acompanhada de medidas de controle ou mitigação de impactos, especialmente em ambientes cársticos que, como observado, possuem especificidades que os tornam muito mais susceptíveis, principalmente quando se trata do manejo de suas águas.[709]

---

[707] ABAIDE, Jalusa Prestes. *Fósseis*: riqueza do subsolo ou bem ambiental? p. 153.
[708] INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. Comissão Técnica de Meio Ambiente. Grupo de Trabalho de Redação*. Mineração e meio ambiente*, p. 51.
[709] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 142.

i) **Monitoramento**

Existem várias formas de monitoramento ambiental, entretanto, as específicas do meio espeleológico ou que possam também mostrar respostas em virtude de determinadas pressões são poucas e muitas vezes complexas.

j) **Testes físico-químicos e biológicos em seus diversos parâmetros** (acidez, demanda bioquímica de oxigênio, turbidez, condutividade elétrica etc.).

Esses testes, regra geral, são aplicados nos casos relacionados a impactos da mineração[710], no acompanhamento da vegetação sobre as cavernas e no seu entorno.[711]

O sistema de informações nominado Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE) deve registrar todas as cavernas conhecidas, incluindo-se as passíveis de impactos negativos irreversíveis e as de relevância máxima ou consideradas-testemunhos, ou seja, que não poderão sofrer impactos.[712]

Uma vez implementados os instrumentos, cabe à Administração Federal controlar, proteger e gerir o patrimônio espeleológico brasileiro. Anote-se, ainda, que definir o regime jurídico das cavidades é uma forma de contribuir com a infraestrutura necessária à gestão destes valiosos bens, seja para dar suporte a investigações científicas, seja para atividades de ecoturismo, entre outras possibilidades e, a mais importante, colaborar para a manutenção do equilíbrio ecológico e da função ambiental decorrente dos biomas cavernícolas.

3.3 QUESTÃO CONSTITUCIONAL: AÇÃO DIRETA DE INCONSTITUCIONALIDE (ADI 4.218/DF)

Uma das principais questões quanto ao regime jurídico das cavidades naturais subterrâneas alude ao Decreto n. 6.640/2008, que deu nova redação aos

---

[710] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 145-146.

[711] INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 14.

[712] "As diversas informações reunidas num cadastro como este podem gerar uma série de análises importantes, por exemplo, relativas ao nível de conservação efetiva de determinadas regiões, ou o menor conhecimento espeleológico de outras. Podem ser úteis na definição de áreas para preservação direcionadas aos ambientes cársticos e espeleológicos. E podem induzir ações de governo no sentido de se disciplinar o acesso ao patrimônio espeleológico, inclusive através de zoneamentos de regiões cársticas, principalmente em regiões de muita pressão e demanda." INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental*, p. 147.

artigos 1º, 2º, 3º, 4º e 5º e acrescentou os artigos 5-A e 5-B ao Decreto n. 99.556/1990 (o qual dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional).[713]

Diante da existência de eivas, o Decreto n. 6.640/2008 foi colocado como objeto da Ação Direta de Inconstitucionalidade 4.218/DF (ADI 4.218), em relação aos artigos 2º, 3º, 4º, 5º e 5º-A, e seus parágrafos, do Decreto n. 99.556/1990, na redação que lhes deram os artigos 1º e 2º do primeiro decreto citado, ajuizada pelo Procurador-geral da República. Uma das principais questões colocadas foi o entendimento quanto à impossibilidade de se regular o regime jurídico das cavidades naturais subterrâneas por meio de decreto, que exige lei em sentido formal, mormente porque o Decreto n. 6.640/2008 adotou critérios não aceitos pela comunidade científica e pelo Cecav, órgão federal encarregado de estudos e pesquisas em ambientes espeleológicos. Frise-se que o Cecav se posicionou contra o decreto objeto da *quaestio*.[714] Por outro lado, apresentou-se o argumento de que o Decreto n. 6.640/2008 autoriza a destruição das cavernas e o Decreto n. 99.556/1990, em sua redação original, não. Também se alegou a relação necessária entre cavidades naturais subterrâneas e espaço territorial especialmente protegido/unidade de conservação, havendo, por isso, impossibilidade de o patrimônio cavernícola ter seu regime jurídico suprimido ou alterado, ainda que previamente fixado por decreto, quando lei é exigida (art. 225, § 1º, inc. III, da CF). Por fim, arguiu-se ofensa ao art. 84, inc. IV, da ordem constitucional em vigor.

Registre-se que a ADI 4.218 foi precedida de representação da Associação Brasileira do Ministério Público do Meio Ambiente (Abrampa).

Segundo o Procurador-geral da República[715], na data de ajuizamento da ADI em comento, havia no Brasil uma rede normativa de proteção plena às cavidades naturais subterrâneas e suas áreas de influência, organizada pelo Decreto n. 99.556/1990 e seus critérios de utilização deveriam partir de regras fixadas em lei, conforme consignado no art. 2º do mesmo decreto. Na sua avaliação, (i) o Decreto

[713] Em que pese constar que o Decreto n. 6.640/2008 deu nova redação ao Decreto n. 99.556/1990, o fato é que praticamente o revogou por inteiro, uma vez que os únicos artigos não modificados, o 6º (determina que as "infrações ao disposto neste decreto estão sujeitas às penalidades previstas na Lei n° 6.938, de 31 de agosto de 1981, e normas regulamentares") e o 7º – o qual dispõe que "[...] Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário" –, não se referem às cavidades naturais subterrâneas.

[714] Por meio da Nota Técnica n. 65/2008.

[715] Na data de ajuizamento da ADI 4.218, 10 de março de 2009, o Procurador-geral da República era Antonio Barros e Silva de Souza.

n. 6.640/2008 subtraiu a reserva de lei e tomou para si o papel de traçar o regime de exploração das cavidades naturais subterrâneas, adotando critérios não determinados pela comunidade científica para eleger os sítios que devem ou não ser preservados; (ii) as cavidades naturais subterrâneas representam um espaço territorial especialmente protegido; (iii) somente lei em sentido formal pode tratar da redução do regime normativo de proteção às formações espeleológicas, mesmo que esse regime tenha sido organizado por decreto; (iv) as cavidades subterrâneas são relacionadas a unidades de conservação; (v) os espaços territoriais especialmente protegidos não podem ter seu regime jurídico, ainda que previamente fixado em decreto, suprimido ou alterado, senão por lei; (vi) houve ofensa ao art. 84, inc. IV, pois a edição autônoma de decreto, ao instituir originariamente direitos e obrigações sem lastro em lei resulta na elaboração de ato normativo apto à verificação de sua constitucionalidade na via abstrata, bem como na assunção, pelo Poder Executivo, de atribuição constitucionalmente reservada ao Legislativo.

As informações apresentadas pela Presidência da República acenavam no seguinte sentido: (i) preliminarmente, a ADI 4.218 seria inadmissível, na medida em que o Decreto n. 6.640/2008 regulamenta dispositivos da Lei n. 6.938/1981 (Lei da Política Nacional do Meio Ambiente) e a jurisprudência do Supremo Tribunal Federal (STF) não admite Ação Direta de Inconstitucionalidade em face de atos normativos secundários; (ii) o art. 225, § 1º, inc. III, da Constituição Federal não se aplica à hipótese, visto que tal dispositivo se refere especificamente a unidades de conservação, áreas de preservação permanente, reservas legais florestais e outros espaços ambientais delimitados pelo Poder Público – neste sentido, a cavidade natural subterrânea pode ou não se tornar uma unidade de conservação; (iii) a competência do Conama para editar normas sobre licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, bem como outros regramentos em matéria de direito ambiental é instituto previsto no art. 36, § 3º, da Lei n. 9.985/2000 e o decreto impugnado apenas institui diretrizes para a aplicação dessa figura.

A Advocacia-Geral da União, por sua vez, manifestou-se pela constitucionalidade do Decreto n. 6.640/2008, com base nos mesmos fundamentos apresentados pela Presidência da República.

O Ibram e a Associação Brasileira dos Investidores em Autoprodução de Energia Elétrica (Abiape) requereram o seu ingresso como *amici curiae*, o que foi deferido pelo relator. Sustentaram, em síntese, que: (i) a declaração de nulidade do

Decreto n. 6.640/2008 importaria em repristinação da redação original do Decreto n. 99.556/1990, o qual estaria eivado de inconstitucionalidade formal, por tratar de matéria de reserva de lei específica, na forma do art. 5º, inc. II, da Constituição Federal, e material, por incluir as cavidades subterrâneas como patrimônio cultural brasileiro, sem correspondência no art. 216 da Carta Magna; (ii) o Decreto impugnado apenas regulamenta o art. 3º, inc. V, da Lei n. 6.938/1981 ("Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por: [...] V- recursos ambientais a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora"); (iii) a antiga redação do art. 3º do Decreto n. 99.556/1990 já permitia a instalação e o funcionamento de empreendimentos efetiva ou potencialmente lesivos às cavidades subterrâneas, sujeitando-os à avaliação de impacto ambiental; e (iv) o Decreto atende ao princípio da proporcionalidade.

O Instituto Socioambiental (ISA) e a SBE também requereram sua intervenção como *amici curiae*, e foram admitidos pelo então ministro relator. Sustentaram a inconstitucionalidade do Decreto n. 6.640/2008, pelos seguintes fundamentos: (i) somente lei em sentido formal poderia tratar da redução do regime normativo de proteção às formações espeleológicas; (ii) o Decreto combatido é autônomo, pois inova na ordem jurídica; (iii) o novo regramento vai de encontro ao princípio da vedação ao retrocesso ambiental ou ecológico e ao princípio da indisponibilidade dos bens públicos.

O parecer do Ministério Público Federal, que dava conhecimento e admitia procedência da ação, ao mesmo tempo, ratificou as razões da inicial e acrescentou que a discussão não é de mera legalidade, mas sobre a constitucionalidade do Decreto n. 6.640/2008, que violou o preceito constitucional da reserva legal.

A Confederação Nacional da Indústria (CNI) requereu ingresso no feito como *amicus curiae* e também foi admitida. Afirmou, em suma, que: (i) a via processual eleita pelo proponente é inadequada à discussão da legalidade do Decreto n. 6.640/2008; (ii) as cavidades naturais subterrâneas só são espaços territoriais especialmente protegidos quando reconhecidas pelo Poder Público como inseridas em unidades de conservação, o que só ocorre em áreas específicas e delimitadas por ato administrativo de efeitos concretos; (iii) não há retrocesso socioambiental na hipótese, ao contrário, há consagração dos princípios do desenvolvimento sustentável, da proporcionalidade e do devido processo legal/administrativo.

A ADI 4.218 não foi admitida, com fulcro no art. 4º da Lei n. 9.868/1999. O relator, Ministro Luiz Fux, ao fundamentar o pronunciamento judicial, citou as seguintes leis e dispositivos legais.

a) A Lei n. 7.805/1989, a qual cria o regime de permissão de lavra garimpeira, extingue o regime de matrícula e dá outras providências:

> Art. 3º. A outorga da permissão de lavra garimpeira depende de prévio licenciamento ambiental concedido pelo órgão ambiental competente.
>
> Art. 16. A concessão de lavras depende de prévio licenciamento do órgão ambiental competente.
>
> Art. 17. A realização de trabalhos de pesquisa e lavra em áreas de conservação dependerá de prévia autorização do órgão ambiental que as administre.
>
> Art. 19. O titular de autorização de pesquisa, de permissão de lavra garimpeira, de concessão de lavra, de licenciamento ou de manifesto de mina responde pelos danos causados ao meio ambiente.[716]

b) A Lei n. 8.876/1994 autoriza o Poder Executivo a instituir como autarquia o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) e dá outras providências.

c) A Lei n. 6.938/1981 dispõe sobre os fins e os mecanismos de formulação e aplicação da Política Nacional do Meio Ambiente, entre outras providências. Consoante os artigos a seguir transcritos:

> Art. 2º - A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios:
> [...]
> II - racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar;
> [...]
> IX - proteção de áreas ameaçadas de degradação.
>
> Art. 3º - Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:
> [...]
> V - recursos ambientais: a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora (Redação dada pela Lei nº 7.804, de 1989).

[716] BRASIL. *Lei n. 7.805, de 18 de julho de 1989*. Altera o Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967, cria o regime de permissão de lavra garimpeira, extingue o regime de matrícula, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L7805.htm>. Acesso em: 23 nov. 2015.

> Art. 4º - A Política Nacional do Meio Ambiente visará:
> [...]
> III - ao estabelecimento de critérios e padrões de qualidade ambiental e de normas relativas ao uso e manejo de recursos ambientais.
>
> Art. 10 - A construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva e potencialmente poluidores, bem como os capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento de órgão estadual competente, integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, em caráter supletivo, sem prejuízo de outras licenças exigíveis (Redação dada pela Lei nº 7.804 de 1989).[717]

d) A Lei n. 9.985/2000 que regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII, da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Nos termos dos dispositivos aqui colacionados:

> Art. 2º Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:
> [...]
> IV - recurso ambiental: a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora; [...].
>
> Art. 4º O SNUC tem os seguintes objetivos:
> [...]
> VII - proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural; [...].
>
> Art. 36. Nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento desta Lei.
> [...]
> § 3º Quando o empreendimento afetar unidade de conservação específica ou sua zona de amortecimento, o licenciamento a que se refere o caput deste artigo só poderá ser concedido mediante autorização do órgão responsável por sua administração, e a unidade afetada, mesmo que não pertencente ao Grupo de Proteção Integral, deverá ser uma das beneficiárias da compensação definida neste artigo.[718]

---

[717] BRASIL. *Lei n. 6.938/1981, de 31 de agosto de 1981*. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm>. Acesso em: 23 nov. 2015.

[718] BRASIL. *Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000*. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá

Para o relator da ADI 4.218, Ministro Luiz Fux, diante dos exemplos legislativos dados, existe farta legislação sobre a matéria e, por conta disso, seria impossível sustentar que o Decreto n. 6.640/2008 é um regulamento autônomo: trata-se de um ato normativo secundário, editado pelo Executivo para esmiuçar e dar cumprimento aos parâmetros gerais previstos em lei para a proteção das cavidades naturais subterrâneas. Concluiu que eventual divergência entre decreto regulamentar e lei se resolve no plano da ilegalidade, inexistindo ofensa à Constituição Federal e competência do STF para apreciar conflito entre atos normativos primários e secundários em sede de ADI.

A ADI 4.218 foi julgada inadmissível. A Procuradoria-Geral da República interpôs agravo, com pedido de reconsideração, em impugnação à decisão que julgou inadmissível a ADI em comento, ante os seguintes argumentos: (i) houve usurpação da função legislativa; (ii) o regime de proteção das cavernas não está fundado em ponto algum da legislação, salvo as conexões indiretas que versam sobre todos os demais e genéricos recursos naturais; (iii) não há qualquer intermediação legislativa, nem demonstração de que o Decreto n. 6.640/2008 possua caráter regulamentar; e (iv) o tema abarcado pelo decreto é inaugural na ordem jurídica, autônomo por natureza, estabelecendo, sem intermediação legislativa, rotinas, obrigações e permissões que restringem direitos fundamentais de proteção ao meio ambiente, em um específico e individualizado espaço protegido.

O Ministro relator não deu guarida às razões do agravante, asseverando que o Decreto n. 6.640/2008 versa sobre licenciamento ambiental e compensação ambiental e que tais assuntos encontram densa regulamentação na legislação brasileira. Para sustentar essa tese, repetiu os dispositivos legais anteriormente citados. Afirmou que os aspectos amplos e gerais das Leis n. 6.938/1981 e n. 9.985/2000 incluem o patrimônio espeleológico. Aduziu que o Decreto n. 99.556/1990 foi editado em vista do disposto na Lei n. 6.938/1981, a qual define como recursos ambientais o subsolo e o solo, em se tratando de licenciamento ambiental desses recursos. Segundo o Ministro: (i) o papel do Executivo é definir critérios e parâmetros para o licenciamento ambiental e, *in casu*, não há exigência de que a análise de atributos ecológicos, biológicos, geológicos, hidrológicos,

---

outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm>. Acesso em: 23 nov. 2015.

paleontológicos cênicos, histórico-culturais e socioeconômicos das cavidades naturais subterrâneas, avaliados sob o enfoque regional e local, seja feita por lei; (ii) eventual conflito se limitaria ao plano da legalidade, não avançando à seara constitucional senão reflexa ou indiretamente; e (iii) em nenhum dispositivo do Decreto n. 6.640/2008 se observa alteração ou supressão de um espaço territorial delimitado de especial proteção ambiental.

Diante desse quadro, as questões que devem ser enfrentadas com afinco e que colaboram para o enfrentamento desse embate aludem (i) ao poder regulamentar, regulamento e decreto regulamentar/decreto autônomo; (ii) aos espaços territoriais especialmente protegidos; (iii) à inclusão das cavidades subterrâneas como patrimônio cultural brasileiro, com/sem correspondência no art. 216 da Carta Magna, acrescentando-se a análise de eventual declaração de nulidade do Decreto n. 6.640/2008 e a repristinação da redação original do Decreto n. 99.556/1990; (iv) à vedação de retrocesso ambiental; e (v) ao Agravo Regimental na ADI 4.218/DF.

3.3.1 Decreto regulamentar e decreto autônomo

De início, quadra lembrar a afirmação do relator da ADI 4.218, na análise da (in)constitucionalidade do Decreto n. 6.640/2008:

> [...] diante da farta legislação sobre a matéria, é impossível sustentar que o Decreto n. 6.640/2008 é um regulamento autônomo. Trata-se, sem dúvida, de ato normativo secundário, editado pelo Executivo para esmiuçar e dar cumprimento aos parâmetros gerais previstos em Lei para a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional.

Surge, então, a questão de se saber se o Decreto n. 6.640/2008 é mesmo ato normativo secundário ou se é regulamento autônomo, e quais as respectivas implicações e repercussões jurídicas que gravitam sobre referido diploma.

Sobre o poder regulamentar, ensina Afonso da Silva:

> Poder regulamentar é a faculdade de expedir regulamentos para fiel execução das leis federais que a Constituição outorga ao presidente da República. Trata-se de poder administrativo, no exercício de função de caráter normativo subordinado [...], o exercício desse poder permite ao presidente da República cumprir sua função executiva no que tem de mais característico: execução da lei. O

> poder regulamentar não é poder legislativo, por conseguinte, não pode criar normatividade que inove a ordem jurídica.[719]

O poder regulamentar e a consequente expedição de decretos e regulamentos para fiel execução das leis é atribuição do chefe do Poder Executivo. No exercício de função normativa subordinada, trata-se de poder limitado.

Meirelles traz outra lição sobre o poder regulamentar:

> [...] é a faculdade de que dispõem os Chefes de Executivo (Presidente da República, Governadores e Prefeitos) de explicar a lei para sua correta execução, [...] sendo o regulamento, na hierarquia das normas, ato inferior à lei, não a pode contrariar, nem restringir ou ampliar suas disposições. Só lhe cabe explicitar a lei, dentro dos limites por ela traçados [Grifo do autor].[720]

O autor, a propósito, ensina que decreto independente ou autônomo "é o que dispõe sobre matéria ainda não regulada especificamente em lei" e decreto regulamentar ou de execução "é o que visa a explicar a lei e facilitar sua execução, aclarando seus mandamentos e orientando sua aplicação".[721]

Para Afonso da Silva:

> O regulamento vinculado é chamado o regulamento de determinada lei, desenvolvendo-lhe os princípios, estabelecendo os pormenores de sua execução. É este o regulamento que o Executivo baixa para fiel execução da lei, quer porque esta expressamente determina que o faça em determinado prazo, quer por iniciativa própria, quando o julgue indispensável ou conveniente.[722]

O regulamento vinculado tem amparo no art. 84, inc. IV. Por seu turno, o regulamento autônomo é "uma forma de regulamentação que não se prende a determinada lei; regulamento, esse, que dispõe por iniciativa própria".[723]

Apresentadas essas considerações, as duas linhas de raciocínio que emergem para o deslinde da controvérsia e que suscitam melhor entendimento, tendo em vista o escopo deste estudo, são as seguintes: a do Procurador-geral da República e a do Ministro relator da ADI 4.218, respectivamente: a) o Decreto n. 6.640/2008 é autônomo; e b) o Decreto n. 6.640/2008 é ato normativo secundário, executivo ou vinculado.

---

[719] AFONSO DA SILVA, José. *Comentário contextual à Constituição*, p. 484.
[720] MEIRELLES, Hely Lopes. *Direito administrativo brasileiro*, p. 111, 113.
[721] MEIRELLES, Hely Lopes. *Direito administrativo brasileiro*, p. 162.
[722] AFONSO DA SILVA, José. *Curso de direito constitucional positivo*. 34. ed. rev. e atual. São Paulo: Malheiros, 2011. p. 485.
[723] AFONSO DA SILVA, José. *Curso de direito constitucional positivo,* p. 485.

a) **O Decreto n. 6.640/2008 é autônomo**

O Ministro relator da ADI 4.218 inicia a sua argumentação nos seguintes termos: “A proteção das cavidades naturais subterrâneas, bem como a regulamentação do seu uso e preservação não são estranhos à legislação pátria.”. Em seguida, cita a obra de Paulo Affonso Leme Machado, intitulada “Direito Ambiental Brasileiro”, e diversas leis (Lei 7.805/1989, Lei n. 8.876/1981, Lei n. 6.938/1981 e Lei n. 9.985/2000). No entanto, na obra mencionada, o autor trata de outro assunto, qual seja, licença ambiental, nada constando sobre proteção das cavidades naturais subterrâneas e sua regulamentação ou possibilidade de destruição. Ao revés, o doutrinador é contrário à destruição das cavidades naturais subterrâneas para exploração mineral, ao sustentar que o Poder Público deve negar licenças, autorizações, permissões e/ou concessões referentes a qualquer atividade de mineração nesses locais e nas suas áreas de influência, e que o Poder Público tem, entre outras incumbências, o dever de preservá-las, o que somente é possível se não houver destruição.[724]

A Lei n. 7.805/1989 criou o regime de permissão de lavra garimpeira, extingue o regime de matrícula, e dá outras providências, nada tratando das cavidades naturais subterrâneas.

A Lei n. 8.876/1981 autorizou o Poder Executivo a instituir como autarquia o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), igualmente, nada tratando das cavidades naturais subterrâneas.

A Lei n. 6.938/1981 dispôs sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, sem, em especial, abordar as cavidades naturais subterrâneas, mas sim todos os recursos ambientais, e de forma genérica.

A Lei n. 9.985/2000 instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, nada tratando sobre o regime jurídico das cavidades naturais subterrâneas. Esta lei determina a proteção das características relevantes de natureza espeleológica (art. 4º, inc. VII[725]), vale dizer, não existe autorização de destruição, apenas o objetivo de proteção.

---

[724] MACHADO, Paulo Affonso Leme. *Direito ambiental brasileiro*, p. 682.

[725] “Art. 4º O SNUC tem os seguintes objetivos: [...] VII - proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural; [...].” BRASIL. *Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000*. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá

A legislação mencionada no voto do relator da ADI 4.218/DF não trata das cavidades naturais subterrâneas ou de seu regime jurídico, uma vez que não há legislação que disponha sobre esta matéria, em especial no que tange a princípios informadores, direitos, deveres, obrigações, procedimentos, entre outras disposições. Na verdade, não existem parâmetros nem gerais nem específicos previstos em lei para a proteção das cavidades naturais subterrâneas. Em consequência, considerando que o Decreto n. 6.640/2008 apenas deu nova redação aos artigos 1º, 2º, 3º, 4º e 5º e acrescentou os artigos 5-A e 5-B ao Decreto n. 99.556/1990 (dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional), não há que se falar em existência de lei regulamentando as cavidades naturais subterrâneas – o Decreto n. 6.640/2008 não visa a explicar, explicitar ou aclarar lei, nem facilitar execução ou orientar aplicação de lei.

Sendo assim, na ausência de lei sobre as cavidades naturais subterrâneas, pode-se afirmar que o Decreto n. 6.640/2008 é autônomo porque se revela criador de regras jurídicas, em especial na fixação de direitos e deveres, representando uma inovação na ordem jurídica vigente. Em rigor, como é cediço, todo decreto tem a função básica de regulamentar lei pré-existente.

A doutrina administrativista corrobora:

> O regulamento autônomo ou independente inova na ordem jurídica, porque estabelece normas sobre matérias não disciplinadas em lei; não completa nem desenvolve nenhuma lei prévia, [...] no direito brasileiro, excluída a hipótese do art. 84, VI, com a redação dada pela Emenda Constitucional n. 32, só existe o regulamento de execução, hierarquicamente subordinado a uma lei prévia.[726]

Não é o que acontece com o decreto em comento, quer dizer: as suas disposições não detalham, não completam, não especificam, não desenvolvem, tampouco dão operacionalidade ou execução a nenhuma lei que discipline o patrimônio espeleológico pátrio. Esse fato, por si só, dá sustentação ao argumento de considerar o Decreto n. 6.640/2008 inconstitucional por violação ao art. 84, inc. IV, da Constituição Federal. O decreto vergastado, reitera-se, não trata da hipótese do art. 84, inc. VI, da CF, mas de uma forma de regulamentação que não se prende a determinada lei; um decreto disposto por iniciativa própria, com o único objetivo de

---

outras providências. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm>. Acesso em: 13 nov. 2015.

[726] DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. *Direito administrativo*, p. 90, 92.

permitir/facilitar atividade de mineração e obras relacionadas com o setor energético em área de cavidades naturais subterrâneas. Percebe-se, assim, que o parlamento brasileiro ainda não “acordou” ou não demonstra interesse na proteção dos ambientes cavernícolas e seu entorno, tanto que um decreto protetivo das cavidades naturais subterrâneas não poderia ter como consequência a possibilidade de destruição de 70% delas, todas consideradas relevantes.[727]

Mesmo havendo entendimento de que poderia existir regulamento autônomo, além dos previstos no art. 84, inc. VI, da Constituição Federal, Afonso da Silva esclarece que “regulamentos autônomos são aqueles que demonstram a realidade de um poder regulamentar da Administração. Não há dúvida da existência deste poder quando se trata de regulamentos de organização, onde expressamente não se tenha reservado uma esfera à lei”[728]. Mas não se trata desta hipótese, mesmo para aqueles que sustentam que o Decreto n. 6.640/2008 é autônomo.

Adotar o entendimento do relator da ADI 4.218, de que bastam leis genéricas (no caso a Lei n. 6.938/1981, na qual existem conexões indiretas que versam sobre todos os genéricos recursos naturais) para a edição de decretos relativos aos microbens ambientais significa inferir que quase a integralidade de nossa legislação ambiental teria sido promulgada de forma desnecessária, valendo destacar: o Decreto n. 6.660/2008 seria suficiente para regular a Mata Atlântica (a promulgação da Lei n. 11.428/2006 teria sido inútil); um decreto poderia dispor sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos (a promulgação da Lei n. 3.924/1961 também teria sido estéril); um decreto poderia regular a utilização de animais (a promulgação da Lei n. 11.794/2008 teria sido inútil); apenas a edição do Decreto n. 4.613/2003 seria suficiente para regular os recursos hídricos (a promulgação da Lei n. 9.433/1997, igualmente, teria sido inútil); os Decretos n. 6.063/2007 e n. 7.167/2010 seriam suficientes para regular as florestas públicas (a promulgação da Lei n. 11.284/2006 teria sido inútil); apenas o Decreto n. 5.591/2005 regularia os “organismos geneticamente modificados” (a promulgação da Lei n. 11.105/2005 teria sido inútil); as mudanças climáticas poderiam ser reguladas por decreto (a promulgação da Lei n. 12.187/2009 teria sido inútil); decreto também seria bastante para regular a vegetação (a edição da Lei n. 12.651/2012 teria sido inútil); o Decreto

[727] MIRANDA, Marcos Paulo de Souza. Decreto 6.640/2008 Patrimônio espeleológico brasileiro sob ameaça. *Conexão Subterrânea*. Boletim Redespeleo. Brasília, Cecav, n. 73, p. 1, 3 abril 2009. (ISSN 1981-1594).
[728] AFONSO DA SILVA, José. *Comentário contextual à Constituição,* p. 485.

n. 5.300/2004 seria suficiente para regular a Zona Costeira brasileira (a promulgação da Lei n. 7.661/1988 teria sido inútil), entre outras situações.

Na hipótese de se considerar o Decreto n. 6.640/2008 autônomo, seria admissível a ADI 4.218. Nesse sentido, tem-se o seguinte o julgado:

> [...] Decreto regulamentar - Ilegalidade. Se o ato regular vai além do conteúdo da lei, pratica ilegalidade. Neste caso, não há falar em inconstitucionalidade. **Somente na hipótese de não existir lei que preceda ato regulamentar é que poderia este ser acoimado de inconstitucional, assim sujeito ao controle de constitucionalidade**. Ato normativo de natureza regulamentar que ultrapassa o conteúdo da lei não está sujeito à jurisdição constitucional concentrada. Precedentes: ADIs 311- DF e 536-DF [Grifo nosso].[729]

Por fim, destaca-se o entendimento do Deputado Arthur Oliveira Maia, ao proferir voto em separado ao Projeto de Lei n. 855/2011, na Comissão de Minas e Energia. Segundo o parlamentar, o art. 5º da Carta da República traz como direito fundamental a legalidade ("ninguém será obrigado a fazer ou deixar de fazer alguma coisa senão em virtude de lei") e, como não existe lei que estabeleça política nacional de proteção dos sítios espeleológicos, o Decreto n. 6.640/2008 não deu tratamento adequado à matéria, considerando que um decreto presidencial deve apenas regulamentar as disposições definidas em lei, conforme art. 84, inc. IV, da Constituição Federal. Concluiu que o Decreto n. 6.640/2008 é autônomo e ilegal. A Consultora Legislativa da Câmara dos Deputados, Roseli Senna Ganem, acompanha o entendimento e sustenta que referido decreto é inconstitucional porque "o Poder Executivo exorbitou o poder regulamentar, ao estabelecer normas que disciplinam o uso das cavernas por meio de decreto".[730]

b) **O Decreto n. 6.640/2008 é ato normativo secundário**

Poder-se-ia entender, como ocorreu na ADI 4.218/DF, que o Decreto n. 6.640/2008 teria o condão de regulamentar as leis citadas e, portanto, seria ato normativo secundário. Considerando essa natureza jurídica do decreto, "eventual

---

[729] BRASIL. Supremo Tribunal Federal. *ADI 589*. Relator Min. Carlos Velloso. Brasília, DF. Julgamento 20.09.1991. Publicação 18.10.1991. RDA 185/163. Disponível em: <http://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=AC&docID=266431>. Acesso em: 19 nov. 2015.

[730] GANEM, Roseli Senna. *As cavidades naturais subterrâneas e o Decreto nº 6.640/2008*. Consultoria Legislativa. Brasília, DF. Câmara dos Deputados. Outubro 2009. p. 27. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/documentos-e-pesquisa/publicacoes/estnottec/areas-da-conle/tema14/2009-11233.pdf>. Acesso em: 7 out. 2015.

divergência entre o Decreto regulamentar e a Lei, conforme remansosa jurisprudência desta Corte, resolve-se no plano da ilegalidade, inexistindo ofensa direta à Constituição", conforme fundamentação do relator.

Os regulamentos executivos encontram limite, quanto ao conteúdo e à amplitude, na respectiva lei regulamentada, e a ela sempre se subordinarão, sendo, assim, considerados fonte secundária do direito.

Contudo, verifica-se que o Decreto n. 6.640/2008 permite a destruição de cavidades para fins de exploração econômica, mesmo que sejam elas relevantes (nas hipóteses de relevância alta, média e baixa), ao passo que nenhuma das leis citadas permite sua destruição, ao revés, a Lei n. 6.938/1981 e a Lei n. 9.985/2000 visam a proteção e conservação dos ecossistemas e do equilíbrio ambiental. Trata-se, portanto, de decreto com vício, uma vez que extrapolou as leis a serem regulamentadas.

Por outro lado, considerado o entendimento de que o decreto é ato secundário, a legislação regulamentada pelo Decreto n. 6.640/2008 trata de licenciamento ambiental, responsabilidade ambiental, fiscalização e controle dos recursos ambientais, compensação ambiental (em que pese constar em sua ementa que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas). Não há lei sobre a utilização do patrimônio cavernícola; a classificação da caverna de acordo com o grau de relevância (máximo, alto, médio ou baixo) e determinada pela análise de atributos ecológicos, biológicos, geológicos, hidrológicos, paleontológicos, cênicos, histórico-culturais e socioeconômicos, avaliados sob os enfoques regional e local, bem como a permissão para sua destruição (notadamente as de grau de relevância alto, médio e baixo) ou regras sobre a respectiva compensação.

O Decreto n. 6.640/2008 não visou a explicitar as leis citadas nem facilitar sua execução ou operacionalização, seja aclarando seus mandamentos, seja orientando sua aplicação. Não houve desenvolvimento de princípios. Não houve a fiel execução dessas leis porque não se permitiu expressamente a regulação jurídica no caso de destruição de cavernas, mesmo mediante compensação. Também não se poderia, mediante decreto, autorizar a destruição de ecossistemas, de microbens ambientais, quando a lei que se pretende regulamentar não contém autorização ou direitos nesse sentido.

Conforme lição de Bandeira de Mello sobre regulamento:

> Os regulamentos executivos envolvem regras orgânicas e processuais destinadas a pôr em execução os princípios institucionais estabelecidos pela lei. Desenvolvem os textos legais para efeito tão-somente de sua aplicação, atendendo às peculiaridades locais ou de tempo, às possibilidades de sua execução e às circunstâncias de sua atuação. Seus preceitos constituem regras técnicas de boa execução da lei, para sua melhor aplicação. Complementam seus preceitos, neles apoiados, como meros elementos de sua execução, como procedimento de sua aplicação.[731]

Como o Decreto n. 6.640/2008 extrapolou as leis que visou regulamentar, padece ele de vício de legalidade. Pode o Congresso Nacional, nos termos do art. 49, inc. V, da Constituição Federal, sustar os atos normativos do Poder Executivo que exorbitem do poder regulamentar, justamente o que foi feito com a apresentação do Projeto de Decreto Legislativo n. 1.138/2008, de autoria do Deputado Antonio Carlos Mendes Thame, que visa à suspensão do Decreto n. 6.640/2008 por exorbitar do poder regulamentar.[732] O Projeto de Decreto Legislativo n. 1.138/2008 foi arquivado em 1º/02/2015, com fundamento do art. 105 do Regimento Interno da Câmara dos Deputados, e desarquivado em seguida, em 3/03/2015.

Nessa perspectiva, pode-se dizer que a inadmissibilidade da ADI 4.218/DF estaria de acordo com a jurisprudência do STF, uma vez que pacificou entendimento

---

[731] BANDEIRA DE MELLO, Oswaldo Aranha. *Princípios gerais de direito administrativo*. 3. ed. São Paulo: Malheiros, 2007. p. 368.

[732] O Projeto de Decreto Legislativo n. 1.138/2008, apresentado pelo deputado Antonio Carlos Mendes Thame, visava à suspensão do Decreto n. 6.640/2008, por exorbitar do poder regulamentar. No âmbito da Comissão de Minas e Energia, o Deputado José Fernando Aparecido de Oliveira votou pela aceitação do projeto de decreto legislativo, em março de 2008. O deputado José Otávio Germano, no âmbito da Comissão de Minas e Energia, votou pela rejeição do projeto de decreto legislativo, em dezembro de 2008. A relatora, Deputada Marina Maggessi, votou pela aprovação do projeto de decreto legislativo no âmbito da Comissão de Meio Ambiente de Desenvolvimento Sustentável, em agosto de 2010. Em maio de 2011, o deputado Chico Alencar votou pela aprovação do decreto legislativo, no âmbito da Comissão do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Em maio de 2012, o relator, Deputado Antônio Roberto, votou pela aprovação do projeto de decreto legislativo no âmbito da Comissão de Meio Ambiente de Desenvolvimento Sustentável. No âmbito da Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, o deputado Homero Pereira votou pela rejeição do projeto de decreto legislativo, em 2012. No âmbito da Comissão de Constituição e Justiça, o deputado Itiny Lopes votou pela inconstitucionalidade do projeto de decreto legislativo, em 2013. Em suma, a Comissão de Minas e Energia e a Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável manifestaram-se pela rejeição do projeto de decreto legislativo e a Comissão de Constituição e Justiça pela inconstitucionalidade do projeto de decreto legislativo. Cf. BRASIL. Câmara dos Deputados. *PDC 1138/2011*. Determina a sustação do Decreto nº 6.640, de 7 de novembro de 2008, do Poder Executivo, por exorbitar do poder regulamentar. Autor Antonio Carlos Mendes Thame - PSDB/SP. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=415352>. Acesso em: 19 nov. 2015.

de que eventual incompatibilidade entre decreto regulamentar e respetiva lei revela ilegalidade, não sendo, portanto, cabível ADI.

Diante da peculiaridade da matéria, poder-se-ia adotar o entendimento trazido por Afonso da Silva, segundo o qual:

> [...] naquilo em que o regulamento extravase os limites da lei, ele é diretamente inconstitucional porque, nesse aspecto, ele não está mais no terreno regulamentar. Ao contrário do que concebe a jurisprudência do STF, a Constituição entende que o regulamento que exorbite do poder regulamentar fere diretamente a Constituição, quando, no art. 49, V, dá competência ao Congresso Nacional para sustá-lo em tal condição.[733]

Junto com Sarlet e Fensterseifer, também se pode inferir que há inconstitucionalidade quando se estiver diante de insuficiência manifesta de proteção estatal (por exemplo, ausência ou insuficiência da legislação na matéria), havendo violação do dever de tutela estatal, tenha ela natureza omissiva ou comissiva e, portanto, é admissível seu controle judicial.[734]

O STF, excepcionalmente, tem admitido ação direta de inconstitucionalidade cujo objeto seja decreto que, no todo ou em parte, manifestamente não regulamenta

---

[733] Eis o pensamento completo: "Os regulamentos, para fiel execução de lei (CF, art. 84, IV), são típicos atos normativos do Poder Executivo. São atos administrativos. Não são leis em sentido material, como às vezes se diz, porque são atos infralegais, subordinados, não inovadores da ordem jurídica. Mas expressam a mesma normatividade da lei que regulamentam, e não têm recebido o mesmo tratamento, porque o STF reiteradamente tem decidido que o eventual extravasamento, pelo ato regulamentar, dos limites a que se acha materialmente vinculado poderá configurar insubordinação administrativa aos comandos da lei, e se inconstitucionalidade houver, será meramente reflexa (ADI 1.347- DF, rel. Min Celso de Mello, DJU 1.12.1995). Desconfiamos que a fonte desse entendimento se ache na postura da Corte Constitucional Italiana, que tem excluído os regulamentos de sua apreciação de constitucionalidade porque, por efeito de sua subordinação à lei, tais atos não se põem em contato direto com a Constituição. Mas essa postura da Corte Italiana está em contexto muito diverso. A interpretação constitucional não pode ser feita senão em conformidade com o texto em que a constituição insere. Com razão o disse o Min. Carlos Velloso, em voto na Recl. 383-SP. (RTJ 147/465): 'Temos que interpretar as normas constitucionais no seu contexto, e quando interpretamos a Constituição é bom lembrar a afirmativa de Marshall, no 'M Culloch *versus* Maryland', de 1819: quando se interpretam normas constitucionais, deve o intérprete estar atento ao espírito da Constituição, ao que ela contém no seu contexto. Parece-me que a interpretação literal não prestaria obséquio à Constituição, que deve ser sistematicamente interpretada'. Aqui, o contexto constitucional define expressamente os atos normativos, sem distinção, como objeto do controle de constitucionalidade concentrado. Ora, o regulamento que ultrapasse os limites da lei regulada fere a Constituição, porque invade o campo legislativo. Quando o Poder Executivo, por si ou por qualquer de seus órgãos, pratica ação normativa que a Constituição assinalou ao Congresso Nacional (art. 25 do ADCT), está produzindo ato inconstitucional, pouco importa que esse ato seja isolado ou integre um regulamento de lei. Naquilo em que o regulamento extravase os limites da lei, ele é diretamente inconstitucional, porque, nesse aspecto ele não está mais no terreno regulamentar. Ao contrário do que concebe a jurisprudência do STF, a Constituição entende que o regulamento que exorbite do poder regulamentar fere diretamente a Constituição, quando, no art. 49, V, dá competência ao Congresso Nacional para sustá-lo em tal condição.". AFONSO DA SILVA, José. *Comentário contextual à Constituição*, p. 545.

[734] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Princípios do direito ambiental*, p. 192.

lei, apresentando-se, assim, como “decreto autônomo”. “Nessa hipótese, haverá possibilidade de análise de compatibilidade diretamente com a Constituição Federal para verificar-se a observância do *princípio da reserva legal*”.[735] Dessa forma, em relação aos decretos presidenciais (CF, art. 84, inc. IV), o STF, após consagrar o entendimento de que estes instrumentos existem para assegurar a fiel execução das leis, considera ser possível o controle concentrado de constitucionalidade dos denominados decretos autônomos.[736] Segundo o STF: “não havendo lei anterior que possa ser regulamentada, qualquer disposição sobre o assunto tende a ser adotada em lei formal. O decreto seria nulo, não por ilegalidade, mas por inconstitucionalidade, já que supriu a lei onde a Constituição exige”.[737]

3.3.2 Espaços territoriais especialmente protegidos

Na concepção do relator da ADI 4.218, em comento, houve confusão ao se invocar a aplicação do art. 225, § 3º, inc. III, da Constituição Federal, ante o argumento de que no decreto impugnado não consta qualquer alteração ou supressão de um espaço territorial delimitado de especial proteção ambiental. Na exposição do ministro: (i) esses espaços territoriais especialmente protegidos são denominados como Unidades de Conservação pela Lei n. 9.985/2000 e se dividem em Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável; (ii) a Unidade de Conservação deve ser criada por ato do Poder Público, precedido de estudos técnicos e de consulta pública que permitam identificar a localização, a dimensão e os limites mais adequados para a unidade e que nada disso é disciplinado pelo Decreto n. 6.640/2008, o qual se limita a definir critérios e parâmetros para o licenciamento ambiental; (iii) apenas seria aplicável o art. 225, § 3º, inc. III, da Constituição Federal, exigindo-se lei para a medida, caso o intuito fosse alterar ou suprimir os limites de uma Unidade de Conservação específica existente; (iv) o ato normativo impugnado não determina que as Unidades de Conservação existentes devem ser desprezadas por ocasião do licenciamento ambiental e, por fim, (v)

[735] Conforme *RTJ* 142/718 *Apud* MORAES, Alexandre de. *Direito constitucional.* 28. ed. rev. e atual. São Paulo: Atlas, 2012. p. 771.
[736] MORAES, Alexandre de. *Direito constitucional,* p. 772.
[737] STF – Pleno – ADI 1.435-8/DF – medida liminar – Rel.Min. Francisco Rezek, *Diário da Justiça,* Seção I, 6 ago. 1999, p. 5; STF – Pleno – ADI 1.999-6/SP – medida liminar – Rel. Min. Octávio Gallotti, *Diário de Justiça*, Seção I, 5 ago. 1999, capa *Apud* MORAES, Alexandre de. *Direito constitucional,* p. 772.

eventual descumprimento dessa proibição no caso concreto deverá ser combatido pelas vias ordinárias e não em sede abstrata.

Feita essa exposição de entendimentos, cabe então, agora, investigar a relação entre os espaços territoriais especialmente protegidos e as cavidades naturais subterrâneas.

A definição jurídica dos “espaços territoriais especialmente protegidos” ainda oscila na doutrina e na jurisprudência, notadamente pelo fato de o direito ambiental ser uma disciplina jurídica relativamente nova no mundo e no Brasil, remontando à década de 1960.

Na legislação ambiental brasileira não há definição jurídica dos “espaços territoriais especialmente protegidos”, atribuição esta que vem sendo conferida à doutrina e à jurisprudência, razão de existir divergência quanto ao conceito, características e espécies.

Contudo, pode-se afirmar que os “espaços territoriais especialmente protegidos” assumem as mais diversas dimensões, uma vez que podem ser pequenos ou gigantes. Regra geral, esses espaços são reconhecidos, delimitados e criados pelo Poder Público como merecedores de especial proteção, em razão de sua importância ecológica. No agravo da ADI 4.218/DF, entendeu-se que os espaços territoriais especialmente protegidos são denominados como unidades de conservação pela Lei n. 9.985/2000 e se dividem em unidades de proteção integral e unidades de uso sustentável.

Da doutrina de Granziera, retira-se o seguinte conceito:

> Os espaços territoriais especialmente protegidos consistem em porções do território – nacional, estadual ou municipal – destacadas das demais áreas pelo Poder Público mediante lei ou decreto, com vista à proteção de valores relacionados com o meio ambiente. Em face do interesse público envolvido, relativo ao direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, esses espaços submetem-se a um regime jurídico especial, de direito público, que impõe restrições ao uso do solo e dos outros recursos naturais ali existentes.[738]

Afonso da Silva[739] também define:

> Espaços Territoriais Especialmente Protegidos são áreas geográficas públicas ou privadas (porção do território nacional) dotadas de atributos ambientais que requeiram sua sujeição, pela lei, a um regime jurídico de interesse público que implique sua relativa

[738] GRANZIERA, Maria Luiza Machado. *Direito ambiental*, p. 441.
[739] AFONSO DA SILVA, José. *Direito ambiental constitucional*, p. 252.

> imobilidade e sua utilização sustentada, tendo em vista a preservação e proteção da integridade de amostras de toda a diversidade de ecossistemas, a proteção ao processo evolutivo das espécies, a preservação e proteção dos recursos naturais. Nem todo Espaço Territorial Especialmente Protegido se confunde com Unidades de Conservação, mas estas são também Espaços Territoriais Especialmente Protegidos [...]. Um Espaço Territorial se converte numa Unidade de Conservação quando assim é declarado expressamente, para lhe atribuir um regime jurídico mais restritivo e mais determinado.[740]

Vários espaços territoriais que reclamam proteção especial não se encaixam na figura das unidades de conservação, sob pena de estas se descaracterizarem por completo. Assim, por exemplo, a Floresta Amazônica, a Mata Atlântica, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira constituem espaços territoriais especialmente protegidos, por força do art. 225, § 4º, da Constituição Federal e, à evidência, não podem ser sempre transformados em unidade de conservação.

A Lei n. 9.985/2000, que regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII, da Constituição Federal, instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Segundo esses incisos, incumbe ao Poder Público preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas; preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do país e fiscalizar as entidades dedicadas a pesquisa e manipulação de material genético; definir, em todas as unidades da federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente por meio de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção; proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais à crueldade. Todos eles se referem ao meio ambiente natural e seus componentes (art. 3, inc. I, da Lei n. 6.938/1981) são imprescindíveis ao equilíbrio ecológico, o qual viabiliza a manutenção de todas as formas de vida, o que induz a dizer que foram criados para a preservação do meio ambiente natural.

A Lei n. 9.985/2000 acabou por gerar confusão interpretativa, inclusive por suas imperfeições jurídicas, em que pesem os espaços territoriais especialmente protegidos serem considerados gênero e como tal existem as respectivas espécies. De fato, consta que essa lei visou a regulamentar o art. 225, § 1º, inc. I, II, III e VII,

[740] AFONSO DA SILVA, José. *Direito ambiental constitucional*, p. 250.

da Constituição Federal, quando se instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, dando a impressão de que o conceito de espaços territoriais especialmente protegidos se confunde com o de unidade de conservação. Contudo, as unidades de conservação representam uma das espécies de espaços territoriais especialmente protegidos, ao lado de áreas de preservação permanente, reserva legal, de proteção especial, servidão florestal, reserva indígena, reserva da biosfera, grandes biomas constitucionais. Há também o art. 7º da Resolução Conama n. 312/2002, que regula o licenciamento das atividades de carnicultura na Zona Costeira e prevê que o empreendedor deve destinar, no mínimo e obrigatoriamente, 20% da área total do empreendimento para preservação integral; o art. 32 da Lei n. 11.284/2006 (disciplina a gestão de florestas públicas, intitulada reserva absoluta), que determina que uma área de pelo menos 5% do espaço concedido em termos florestais seja destinada à preservação ambiental. Estes dispositivos não foram regulados pela Lei n. 9.950/2000.

O conceito de espaço especialmente protegido não se confunde com o de unidades de conservação. Trata-se de uma relação de gênero e espécie. Espaço territorial especialmente protegido é gênero, do qual as unidades de conservação representam apenas uma espécie (como as áreas de preservação permanente e a reserva legal).

Os espaços territoriais especialmente protegidos são, portanto, similares aos "espaces naturels sensibles" do direito francês[741], assim definidos pelo Ministério da Ecologia e do Desenvolvimento Sustentável da França:

> Os espaços que possuem vocação para serem protegidos devem ser constituídos por zonas as quais a característica natural está ameaçada e apresenta-se vulnerável, de forma atual ou potencial, seja em razão da pressão urbana ou do desenvolvimento de atividades econômicas e de lazer, seja em razão de um interesse particular, tendo em vista a qualidade do local, ou as características animais ou vegetais que lá se encontrem [Tradução nossa].[742]

[741] AFONSO DA SILVA, José. *Direito ambiental constitucional*, p. 251.

[742] "Les espaces ayant vocation à être protégés doivent être constitués par des zones dont le caractère naturel est menacé et rendu vulnérable, actuellement ou potentiellement, soit en raison de la pression urbaine ou du développement des activités économiques et de loisirs, soit en raison d'un intérêt particulier, au égard à la qualité du site, ou aux caractéristiques des espèces animales ou végétales qui s'y trouvent". CONSEIL GÉNÉRAL DES DEUX-SÈVRES. *Schéma des espaces naturels sensibles*. Novembre 2010. Disponível em: <http://www.deux-sevres.com/deux-sevres/Portals/cg79/Services%20en%20ligne/Publications/ENV_SDENS79.pdf>, p. 3. Acesso em: 27 nov. 2015.

Área protegida, segundo o artigo 2º da Convenção da Diversidade Biológica (CDB)[743]: "significa uma área definida geograficamente que é destinada, ou regulamentada, e administrada para alcançar objetivos específicos de conservação".

A Convenção da Diversidade Biológica foi assinada pelo Brasil durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, em 5 de junho de 1992, ratificada pelo Congresso Nacional por meio do Decreto Legislativo n. 2, de 28 de fevereiro de 1994 e promulgada pelo Decreto n. 2.519, de 16 de março de 1998.

Aludida Convenção foi internalizada pelo ordenamento jurídico brasileiro, após cumpridos todos os trâmites necessários para que um tratado internacional possa ser aplicado.

O artigo 8º da Convenção, que trata também da conservação *in situ*, especifica os objetivos da conservação, quando ela ocorrer em áreas protegidas.

Nesse sentido, Granziera assevera que a criação dos espaços territoriais especialmente protegidos visa, precipuamente, à proteção da biodiversidade. Contudo, outros elementos devem ser considerados.

> A existência das diversas espécies garante uma série de serviços ambientais, como conservação do solo, regulação do clima, polinização, controle de pragas e doenças e ciclagem de nutrientes [...]. Essa diversidade também é responsável pela manutenção dos ambientes naturais. São diversos os fatos geradores da proteção dos espaços. Podem consistir nas características físicas ou bióticas de uma determinada área que, por sua relevância ambiental, ensejam um regime jurídico específico, ou simplesmente a necessidade de manutenção da cobertura vegetal do território brasileiro, como é o caso da reserva legal. Incidência de fragilidades ambientais, em que os recursos naturais ali existentes não resistem aos usos comumente adotados. A expressão fragilidade ambiental diz respeito à susceptibilidade do meio ambiente a qualquer tipo de dano, inclusive à poluição. Daí a definição de ecossistemas ou áreas frágeis como aqueles que, por suas características, são particularmente sensíveis aos impactos ambientais adversos, de baixa resiliência e pouca capacidade de recuperação [...], como os lagos, as lagunas, as encostas de forte declividade, as restingas, os manguezais [...], as águas subterrâneas.[744]

O Ministério do Meio Ambiente elaborou o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas, instituído pelo Decreto n. 5.758, de 13 de abril de 2006, no qual

---

[743] ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Convenção sobre a Diversidade Biológica*. 1992. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_dpg/_arquivos/cdbport.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2015.

[744] GRANZIERA, Maria Luiza Machado. *Direito ambiental*, p. 442.

indica os objetivos, as metas e as estratégias para a conservação das áreas sob proteção.

Os espaços territoriais especialmente protegidos definidos pelo governo brasileiro e que deveriam integrar as áreas protegidas, em cumprimento à Convenção, foram os seguintes: áreas terrestres e marinhas, terras indígenas e territórios quilombolas. Essas são as áreas enfocadas no Decreto n. 5.758/2006; as demais áreas protegidas são tratadas no planejamento da paisagem, no âmbito da abordagem ecossistêmica, com uma função estratégica de conectividade entre os fragmentos naturais e as próprias áreas protegidas.

Outra definição de “áreas protegidas” que merece ser considerada é a da International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN): "Uma área de terra e/ou mar especialmente dedicada a proteção e manutenção da diversidade biológica, e dos recursos naturais e culturais associados, e gerenciada legalmente ou por outros meios efetivos [Tradução nossa].”.[745]

Os espaços territoriais especialmente protegidos têm previsão constitucional (art. 225, § 1º, inc. III) e figuram como um dos instrumentos de garantia de efetividade da regra-matriz (caput do art. 225), cabendo ao Poder Público defini-los. Esses espaços, que representam instrumento e estabelece a incumbência do Poder Público para dar efetividade à preservação do meio ambiente, foram introduzidos no art. 9º, inc. VI, da Lei n. 6.938/1981, pela Lei n. 7.804/1989, que, por sua vez, trata de defini-los como instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente e objetivo específico desta política (art. 4º, inc. II), respectivamente.

Nos termos dos dispositivos citados (art. 225 § 1º, inc. III, da Constituição Federal, art. 4º, inc. II, e art. 9º, inc. VI, ambos da Lei 6.938/1981):

> Art. 225 [...]
> § 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:
> [...]
> III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada

[745] INTERNATIONAL UNICIO FOR CONSERVATION OF NATURE. *Can Protected Areas Contribute to Poverty Reduction?* Opportunities and Limitations. Disponível em: <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/2004-047.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2015. No original: “*An area of land and/or sea especially dedicated to the protection and maintenance of biological diversity, and of natural and associated cultural resources, and managed through legal or other effective means.”.*

> qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção.[746]
>
> Art. 4º - A Política Nacional do Meio Ambiente visará:
> [...]
> II - à definição de áreas prioritárias de ação governamental relativa à qualidade e ao equilíbrio ecológico, atendendo aos interesses da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios; [...].
>
> Art. 9º - São instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente:
> [...]
> VI - a criação de espaços territoriais especialmente protegidos pelo Poder Público federal, estadual e municipal, tais como áreas de proteção ambiental, de relevante interesse ecológico e reservas extrativistas.[747]

Essas regras têm aplicabilidade imediata[748]. Enquanto o legislador não fixar outras regras para os espaços territoriais especialmente protegidos, o aplicador da norma não pode deixar de cumprir essa disposição constitucional. Assim, a norma deve ser interpretada em cada caso concreto, isto é, o administrador deve definir em cada situação, se existe ou não espaço territorial especialmente protegido.

De todo modo, para merecerem proteção, os espaços territoriais especialmente protegidos precisam ter relevância ecológica para fins de proteção da diversidade genética e das espécies ameaçadas de extinção, estímulo à economia ecológica, à pesquisa científica e à educação ambiental, recuperação de espaços ambientais e preservação de ecossistemas. Visa-se, portanto, à proteção de ecossistemas que exerçam papel no direito fundamental ao equilíbrio ecológico, vale dizer, dos ecossistemas importantes. Conforme visto, todos esses atributos estão presentes nas cavidades naturais subterrâneas.

A Constituição Federal expressamente definiu alguns ecossistemas como importantes e dignos de proteção: os grandes biomas brasileiros, no art. 225, § 4º, a

---

[746] BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988*. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/legislacao/Constituicoes_Brasileiras/constituicao1988.html>. Acesso em: 4 nov. 2015.

[747] BRASIL. *Lei n. 6.938/1981, de 31 de agosto de 1981*. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm>. Acesso em: 23 nov. 2015.

[748] De acordo com Paulo Affonso Leme Machado: "O inciso em análise é auto-aplicável, não demandando legislação suplementar para ser implementado, sublinhando-se que nele não está inseria a expressão 'na forma da lei'. Ainda que contivesse tal expressão, nem por isso retiraria sua força abrangente [...]. O texto constitucional preceitua que o Poder Público deve definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos. Definir os espaços territoriais compreende localizá-los. Aí começa a proteção constitucional, não se esperando que se implantem quaisquer acessórios, como cercas ou casas de guardas.". (*Direito ambiental brasileiro*, p. 147).

Floresta Amazônica, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira. No que tange à proteção destes biomas, foram promulgadas duas leis específicas, a Lei n. 11.428/2006 (dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica) e a Lei n. 7.661/1988 (institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro).

As cavidades naturais subterrâneas constam expressamente na Carta Magna como bens da União (art. 20, inc. X) e foram, assim, elevadas à categoria constitucional ante a sua importância e transcendência como mero recurso econômico. Daí a conclusão lógico-racional da necessária proteção jurídica específica.

Normas constitucionais estaduais, infraconstitucionais e projetos de lei também deram especial atenção às cavidades naturais subterrâneas, indicando de forma clara que são ecossistemas relevantes merecedores de proteção especial.

Nos termos dos artigos 3º e 4º da Portaria n. 887/1990 do Ibama, resolveu-se:

> Limitar o uso das cavidades naturais subterrâneas apenas a estudos de ordem técnico-científica, bem como atividades de cunho espeleológico, étnico-cultural, turístico, recreativo e educativo.
>
> Declarar a obrigatoriedade de elaboração de Estudo de Impacto Ambiental para as ações ou empreendimentos de quaisquer natureza, ativos ou não, temporários ou permanentes, previstos ou existentes em áreas de ocorrência de **cavidades naturais subterrâneas** ou de **potencial espeleológico**, que direta ou indiretamente possam ser lesivos a essas cavidades [Grifo nosso].[749]

A Resolução Conama n. 347/2004 assim dispõe:

> Art. 4º - A localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades, considerados efetiva ou potencialmente poluidores ou degradadores do **patrimônio espeleológico** ou de sua área de influência dependerão de prévio licenciamento pelo órgão ambiental competente, nos termos da legislação vigente [Grifo nosso].[750]

A Lei n. 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional das Unidades de Conservação, tem entre seus objetivos a proteção das cavidades naturais

---

[749] INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. *Portaria Ibama n. 887, de 15 de junho de 1990*. Disponível em: <http://estudosambientais.com.br/pages/docs/IBAMA_Portaria-887-1990.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2015.

[750] BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Resolução Conama n. 347, de 10 de dezembro de 2004*. Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2004_347.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2015.

subterrâneas, *litteris*: “Art. 4º O SNUC tem os seguintes objetivos: [...] VII - proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, **espeleológica**, arqueológica, paleontológica e cultural.”.[751]

A Lei n. 7.661/1988, que instituiu o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, dispõe sobre a prioridade de conservação e proteção das cavernas, nos seguintes termos:

> Art. 3º O PNGC deverá prever o zoneamento de usos e atividades na Zona Costeira e dar prioridade à conservação e proteção, entre outros, dos seguintes bens: I - recursos naturais, renováveis e não renováveis; recifes, parcéis e bancos de algas; ilhas costeiras e oceânicas; sistemas fluviais, estuarinos e lagunares, baías e enseadas; praias; promontórios, costões e **grutas** marinhas; restingas e dunas; florestas litorâneas, manguezais e pradarias submersas;
> [...]
> III - monumentos que integrem o patrimônio natural, histórico, paleontológico, **espeleológico**, arqueológico, étnico, cultural e paisagístico.[752]

Dos estados da federação, doze possuem regras específicas sobre proteção especial das cavidades naturais subterrâneas em suas constituições.

A Constituição do Estado de São Paulo, no seu artigo 197, inciso VI, erige as cavidades naturais subterrâneas ao status de áreas de preservação permanente, ou seja, espaço territorial especialmente protegido: “Artigo 197 - São áreas de proteção permanente: [...] VI - **as cavidades naturais subterrâneas**.”.[753]

O Decreto Paulista n. 60.302/2014, que instituiu o Sistema de Informação e Gestão de Áreas Protegidas e de Interesse Ambiental do Estado de São Paulo (SIGAP), considerou as cavidades naturais subterrâneas como áreas protegidas, de interesse ambiental, e integrantes do SIGAP (art. 5º, inc. II, “g”), *in verbis*:

> Artigo 5º - Para os fins previstos neste decreto, são áreas integrantes do SIGAP: [...]
> II - outras áreas protegidas, como tais definidas em legislação específica:
> [...]

---

[751] BRASIL. *Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000*. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm>. Acesso em: 23 nov. 2015.

[752] BRASIL. *Lei n. 7.661, de 16 de maio de 1988*. Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L7661.htm>. Acesso em: 19 nov. 2015.

[753] SÃO PAULO. *Constituição*. Promulgada em 5 de outubro de 1989. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/StaticFile/documentacao/cesp_completa.htm>. Acesso em: 23 nov. 2015.

> g) **Áreas de Cavidades Naturais Subterrâneas**: 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 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, e respectivas áreas de influência previstas na legislação [Grifo nosso].[754]

A Constituição do Rio de Janeiro menciona, entre outras, as cavidades naturais subterrâneas como áreas de preservação permanente: "Art. 268 - São áreas de preservação permanente: [...] II - as praias, vegetação de restingas quando fixadoras de dunas, as dunas, costões rochosos e **as cavidades naturais subterrâneas-cavernas** [Grifo nosso]". [755]

A Constituição do Estado de Minas Gerais estabelece diversas regras para a proteção das cavidades naturais subterrâneas. O constituinte mineiro considerou esse tipo de bioma como patrimônio ambiental e, como bens culturais, ensejou que merecem especial proteção, conforme se extrai dos seguintes artigos:

> Art. 208 – Constituem patrimônio cultural mineiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, que contenham referência à identidade, à ação e à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade mineira, entre os quais se incluem:
> [...]
> V – os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, **espeleológico**, paleontológico, ecológico e científico [Grifo nosso].

> Art. 214 - Todos têm direito a meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, e ao Estado e à coletividade é imposto o dever de defendê-lo e conservá-lo para as gerações presentes e futuras.
> [...]
> § 7º - Os remanescentes da Mata Atlântica, as veredas, os campos rupestres, **as cavernas**, as paisagens notáveis e outras unidades de relevante interesse ecológico constituem patrimônio ambiental do Estado e sua utilização se fará, na forma da lei, em condições que assegurem sua conservação [Grifo nosso].

---

[754] SÃO PAULO. Assembleia Legislativa. *Decreto n. 60.302, de 27 de março de 2014*. Institui o Sistema de Informação e Gestão de Áreas Protegidas e de Interesse Ambiental do Estado de São Paulo – SIGAP e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2014/decreto-60302-27.03.2014.html>. Acesso em: 19 nov. 2015.

[755] RIO DE JANEIRO. *Constituição.* Promulgada em 5 de outubro de 1989. Disponível em: <http://www.alerj.rj.gov.br/processo6.htm>. Acesso em: 23 nov. 2015.

> Art. 243 – O Estado, juntamente com o órgão colegiado representativo dos segmentos do setor, definirá a política estadual de turismo, observadas as seguintes diretrizes e ações:
> [...]
> III – desenvolvimento de infra-estrutura e conservação dos parques estaduais, reservas biológicas, **cavernas** e **abrigos sob rocha** e de todo potencial natural que venha a ser de interesse turístico [Grifo nosso].[756]

A Lei Estadual de Minas Gerais n. 11.726/2004, a qual dispõe sobre a Política Cultural do Estado de Minas Gerais, também se dedica à proteção do patrimônio espeleológico:

> Art. 13 - Os bens e sítios arqueológicos, as **cavidades naturais subterrâneas** e os depósitos fossilíferos sujeitam-se à guarda e proteção do Estado, que as exercerá em colaboração com a comunidade.
> § 1º - O dever de proteção estende-se às áreas de entorno, até o limite necessário à preservação do equilíbrio ambiental, dos ecossistemas e do fluxo das águas e à manutenção da harmonia da paisagem local.
> § 2º - Os limites das áreas de entorno devem ser definidos mediante estudos técnicos específicos, de acordo com as peculiaridades de cada caso.
> § 3º - O Estado dará proteção especial às **áreas cársticas**, das quais manterá cadastro e registro cartográfico específicos e atualizados, destinados a orientar a sua preservação [Grifo nosso].
>
> Art. 14 - Para os efeitos do disposto nesta lei, consideram-se:
> [...]
> III - **sítios espeleológicos as cavidades naturais subterrâneas**.
> Parágrafo único - Constituem **cavidades naturais subterrâneas** os espaços conhecidos como caverna, gruta, lapa, furna ou assemelhados, formados por processos naturais, incluídos o seu conteúdo mineral e hídrico, o corpo rochoso em que estejam inseridos e as comunidades bióticas abrigadas em seu interior [Grifo nosso].
>
> Art. 15 - A exploração econômica de qualquer natureza, bem como a realização de obra de infra-estrutura e a construção em área identificada como de interesse arqueológico, **espeleológico** ou paleontológico dependem da realização de estudo prévio de impacto cultural e da aprovação, pelo Conselho Estadual de Cultura, do respectivo relatório de impacto cultural, observado o disposto nos §§ 1º, 2º e 3º do art. 10 [Grifo nosso].[757]

---

[756] MINAS GERAIS. *Constituição.* Promulgada em 1989. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/opencms/export/sites/default/consulte/legislacao/Downloads/pdfs/ConstituicaoEstadual.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2015.

[757] MINAS GERAIS. *Lei n. 11.726, de 30 de dezembro de 1994.* Dispõe sobre a política cultural do Estado de Minas Gerais. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=2292>. Acesso em: 19 nov. 2015.

O Decreto Estadual de Minas Gerais n. 20.597/1980, define como área de proteção especial o Município de Confins e partes dos municípios de Lagoa Santa, Pedro Leopoldo, Matozinhos, Funilândia e Prudente de Morais, para fins do disposto no art. 13[758] da Lei Federal n. 6.766, de 19 de dezembro de 1979.

O Decreto n. 20.597/1980 categorizou as cavidades naturais subterrâneas como áreas de preservação permanente (art. 2º, inc. I, "a"[759]), que é espécie de espaço territorial especialmente protegido.

A Constituição do Estado de Sergipe qualifica as cavernas como área de relevante interesse ecológico, conforme se extrai do seguinte dispositivo:

> Art. 23 - São áreas de relevante interesse ecológico, conforme dispuser a lei: os sítios arqueológicos, **as cavernas**, as encostas de morro com mais de quarenta e cinco graus de inclinação, a faixa mínima adequada ao redor dos cursos de água, a caatinga e o cerrado, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso de recursos naturais [Grifo nosso].[760]

A Constituição do Estado da Bahia qualifica as cavidades naturais subterrâneas como área de preservação permanente: "Art. 215 - São áreas de preservação permanente, como definidas em lei: [...] XII - **as cavidades naturais subterrâneas e cavernas** [Grifo nosso]".[761]

A Lei Estadual da Bahia n. 10.431/2006 também classifica as cavernas como bens e espaços de preservação permanente:

> Art. 89 - Sem prejuízo do disposto na legislação federal pertinente, são considerados de preservação permanente, na forma do disposto

---

[758] "Art. 13. Aos Estados caberá disciplinar a aprovação pelos Municípios de loteamentos e desmembramentos nas seguintes condições:
I - quando localizados em áreas de interesse especial, tais como as de proteção aos mananciais ou ao patrimônio cultural, histórico, paisagístico e arqueológico, assim definidas por legislação estadual ou federal; [...]". BRASIL. *Lei n. 6.766, de 19 de dezembro de 1979*. Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6766.htm>. Acesso em: 16 nov. 2015.

[759] "Art. 2º Para fins de proteção da área definida no art. 1º serão observadas as seguintes condições:
I - ficam declaradas de preservação permanente as áreas:
a) necessárias à proteção de monumentos naturais notáveis, sítios arqueológicos, paleontológicos e **espeleológicos** [Grifo nosso]". MINAS GERAIS. *Decreto n. 20.597, de 4 de junho de 1980.* Define área de proteção especial, compreendendo o Município de Confins e partes dos Municípios de Lagoa Santa, Pedro Leopoldo, Matozinhos, Funilândia e Prudente de Morais, para fins do disposto no art. 13 da Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=1093>. Acesso em: 19 nov. 2015.

[760] SERGIPE. *Constituição.* Promulgada em 5 de outubro de 1989. Disponível em: <http://www.al.se.gov.br/cese/constituicao_do_estado_de_sergipe_2007.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2015.

[761] BAHIA. *Constituição.* Promulgada em 5 de outubro de 1989. Disponível em: <http://www.mpba.mp.br/institucional/legislacao/constituicao_bahia.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2015.

> no artigo 215 da Constituição do Estado da Bahia, os seguintes bens e espaços: [...]
> XII - **as cavidades naturais subterrâneas e cavernas**, onde são permitidas visitação turística, contemplativa e atividades científicas, além daquelas previstas em zoneamento específico [Grifo nosso].[762]

De acordo com a Constituição mato-grossense, é atribuição do Estado criar espaços protegidos em relação às cavidades naturais subterrâneas como forma de se alcançar o direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado para as presentes e as futuras gerações:

> Art. 263 - Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Estado, aos Municípios e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.
> Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Estado:
> [...]
> XIII - definir, criar e manter, na forma da lei, áreas necessárias à **proteção das cavidades naturais**, sítios arqueológicos, paisagens naturais notáveis, outros bens de valor histórico, turístico, científico e cultural [Grifo nosso].[763]

A Constituição do Estado da Paraíba determina a proteção das cavernas com potencial turístico:

> Art. 192. O Estado, juntamente com os segmentos envolvidos no setor, definirá a política estadual de turismo, observadas as seguintes diretrizes e ações:
> [...]
> II - desenvolvimento da infra-estrutura e da conservação dos parques estaduais, das reservas biológicas, das inscrições e das **pegadas rupestres**, **das cavernas**, bem como de todo potencial natural que venha a ser de interesse turístico [Grifo nosso].[764]

A Constituição do Estado do Ceará determina especial proteção às grutas marinhas e ao patrimônio espeleológico, colocando-as a salvo de toda obra humana que possam desnaturar ou prejudicar suas finalidades essenciais:

> Art. 23. As praias são bens públicos de uso comum, inalienáveis e destinadas perenemente à utilidade geral dos seus habitantes,

---

[762] BAHIA. *Lei n. 10.431, de 20 de dezembro de 2006*. Dispõe sobre a Política de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade do Estado da Bahia e dá outras providências. Disponível em: <http://www.seia.ba.gov.br/sites/default/files/legislation/Lei%2010431_2006.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2015.

[763] MATO GROSSO. *Constituição*. Promulgada em 5 de outubro de 1989. Disponível em: <http://www.al.mt.gov.br/busca_legislacao/anexos/constituicao_estadual.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2015.

[764] PARAÍBA. *Constituição.* Promulgada em 5 de outubro de 1989. Disponível em: <http://gestaounificada.pb.gov.br/interpa/pdf/documentos/constituicao-pb.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2015.

> cabendo ao Estado e a seus Municípios costeiros compartilharem das responsabilidades de promover a sua defesa e impedir, na forma da lei estadual, toda obra humana que as possam desnaturar, prejudicando as suas finalidades essenciais, na expressão de seu patrimônio natural, histórico, étnico e cultural, incluindo, nas áreas de praias:
> [...]
> VI - promontórios, costões e **grutas marinhas**;
> [...]
> VIII - monumentos que integram o patrimônio natural, histórico, paleontológico, **espeleológico**, étnico, cultural e paisagístico [Grifo nosso].[765]

Na Constituição de Goiás, o comando do art. 127, § 1º, inc. II, praticamente repetiu o caput do art. 225 da Constituição Federal; determinou expressamente competir ao Poder Público a conservação e a recuperação do patrimônio espeleológico e o categorizou como patrimônio cultural nos artigos 163, inc. IV, e 164, inc. V, a seguir transcritos:

> Art. 127 - Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo, recuperá-lo e preservá-lo.
> § 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, cabe ao Poder Público:
> [...]
> II - conservar e recuperar o patrimônio geológico, paleontológico, cultural, arqueológico, paisagístico e **espeleológico** [Grifo nosso].
>
> Art. 163. O patrimônio cultural goiano é constituído dos bens de natureza material e imaterial, nos quais se incluem:
> [...]
> IV - os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, **espeleológico**, paleontológico, etnológico e científico [Grifo nosso]
>
> Art. 164. É dever do Estado e da comunidade promover, garantir e proteger toda a manifestação cultural, assegurar plena liberdade de expressão e criação, incentivar e valorizar a produção e a difusão cultural por meio de:
> [...]
> V - defesa dos sítios de valor histórico, ecológico, arqueológico, **espeleológico** e etnológico [Grifo nosso].[766]

---

[765] CEARÁ. *Constituição*. Promulgada em 5 de outubro de 1989. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/internet/interacao/constituicoes/constituicao_ceara.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2015.

[766] GOIÁS. *Constituição*. Promulgada em 5 de outubro de 1989. Disponível em: <http://www.gabinetecivil.goias.gov.br/constituicoes/constituicao_1988.htm>. Acesso em: 19 nov. 2015.

A Constituição do Espírito Santo também praticamente repete o art. 225, caput, da Carta Magna pátria, atribuindo ao Poder Público a proteção dos sítios espeleológicos, conforme consta no art. 186, parágrafo único, inc. I:

> Art. 186. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente saudável e equilibrado, impondo-se-lhes e, em especial, ao Estado e aos Municípios, o dever de zelar por sua preservação, conservação e recuperação em benefício das gerações atuais e futuras.
> Parágrafo único. Para assegurar a efetividade desse direito, além do disposto na Constituição Federal, incumbe ao Poder Público competente:
> I - proteger bens de valor histórico, artístico e cultural, os monumentos, as paisagens naturais notáveis e os sítios arqueológicos, **espeleológicos** e paleontológicos [Grifo nosso].[767]

A Constituição do Paraná dispõe sobre a importância do patrimônio espeleológico para o meio ambiente ecologicamente equilibrado e admite a sua utilização, sem comprometer a sua conservação:

> Art. 207. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Estado, aos Municípios e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as gerações presente e futuras, garantindo-se a proteção dos ecossistemas e o uso racional dos recursos ambientais.
> § 1º. Cabe ao Poder Público, na forma da lei, para assegurar a efetividade deste direito:
> [...]
> XV - proteger o patrimônio de reconhecido valor cultural, artístico, histórico, estético, faunístico, paisagístico, arqueológico, turístico, paleontológico, ecológico, **espeleológico** e científico paranaense, prevendo sua utilização em condições que assegurem a sua conservação [Grifo nosso].[768]

A Constituição de Tocantins classifica as cavidades naturais subterrâneas como patrimônio cultural:

> Art. 138. O Poder Público, com a colaboração comunitária, protegerá o patrimônio cultural, na forma desta Constituição e da lei.
> § 1º. Constituem patrimônio cultural do Estado os bens de natureza material e imaterial, individualmente, ou em conjunto, considerados portadores de referência à identidade, à ação e à memória dos diferentes grupos formadores das sociedades tocantinense e brasileira, nos quais se incluem:
> [...]

---

[767] ESPÍRITO SANTO. *Constituição*. Promulgada em 5 de outubro de 1989. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/internet/interacao/constituicoes/constituicao_es.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2015.

[768] PARANÁ. *Constituição*. Promulgada em 5 de outubro de 1989. Disponível em: <http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/listarAtosAno.do?action=iniciarProcesso&tipoAto=10&orgaoUnidade=1100&retiraLista=true&site=1>. Acesso em: 19 nov. 2015.

> V - os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, científico, ecológico, **espeleológico**, arqueológico e paleontológico [Grifo nosso].[769]

O Projeto de Lei n. 855/2011, do deputado Carlos Bezerra (PMDB-MT), objetiva transformar as cavidades naturais subterrâneas em APAs, vale dizer, espécie de unidade de conservação e espécie de espaço territorial especialmente protegido. Pelo texto do PL, a União deverá identificar e delimitar os sítios espeleológicos (área de ocorrência de cavernas) para transformá-los em APAs. A proposta acrescenta artigo à Lei n. 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Segundo a lei, APA é uma área dotada de certos atributos considerados importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas. A legislação e o regulamento das APAs (Decreto n. 4.340/2002) instituem normas para proteger sua diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. Cada APA dispõe de um conselho, integrado por representantes dos órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e da população residente. Segundo o autor do PL, as cavernas são um "patrimônio natural e cultural valorosíssimo", e consideradas pela Carta Magna brasileira como bens da União. E completa:

> 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. Existe grande pressão sobre essas áreas, dado o seu potencial para a mineração.[770]

Também, em se tratando de proteção do patrimônio espeleológico, o art. 1º do Projeto de Lei n. 2.832/2003[771], do ex-Deputado Hamilton Casara, assim dispõe: "Esta Lei regula a proteção do patrimônio espeleológico existente no território nacional, em conformidade com o inciso X do art. 20, o inciso V do art. 216 e o inciso III do § 1º do art. 225 da Constituição Federal.". Na concepção do autor deste PL, há

---

[769] TOCANTINS. *Constituição*. Promulgada em 5 de outubro de 1989. Disponível em: <http://www.al.to.leg.br/arquivos/documento_36878.PDF#dados>. Acesso em: 19 nov. 2015.

[770] BRASIL. Câmara dos Deputados. *Projeto de Lei de 2011*. Carlos Bezerra. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=0E0BC2852708D9E832E627E4CFDF0694.proposicoesWeb1?codteor=853594&filename=PL+855/2011>. Acesso em: 19 nov. de 2015.

[771] BRASIL. Câmara dos Deputados. *Projeto de Lei n. 2.832/2003*. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=7753DE4C3AC21154E0A6F16279D9A3C5.proposicoesWeb1?codteor=191672&filename=PL+2832/2003>. Acesso em: 27 nov. 2015.

relação entre as cavidades naturais subterrâneas e os espaços territoriais especialmente protegidos.

Da leitura e da interpretação sistemática do ordenamento jurídico que trata das cavidades naturais subterrâneas, depreende-se a sua categorização como bens ambientais especialmente protegidos.

O legislador constituinte não exemplificou de maneira exaustiva quais seriam os bens que gozariam de especial proteção (apenas mencionou alguns espaços a serem especialmente protegidos no § 4º do art. 225: A Floresta Amazônica Brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira), ficando tal mister delegado residualmente a leis federais, estaduais, municipais e distritais, daí se inferindo que está "colmatada" a abertura deixada pela Constituição Federal no que diz respeito às cavidades naturais subterrâneas.

Portanto, as cavidades naturais subterrâneas devem gozar de especial proteção, seja pelas suas características e importância, seja pelo tratamento constitucional e infraconstitucional a elas atribuído, seja em decorrência da regulação conferida pelos órgãos ambientais ou pelos estados da federação.[772]

De outro giro, não se pode realizar uma interpretação restritiva com relação à proteção do meio ambiente. Muito embora a partir do Decreto n. 6.640/2008 tenha havido um retrocesso na proteção das cavernas brasileiras, isso não é suficiente para excluí-las do rol de bens merecedores de especial proteção. Ao contrário, o fato de as cavernas atingirem o patamar de bens que gozam de especial proteção, em respeito a comandos constitucional e infraconstitucional, servirá como peça-chave para arguição de inconstitucionalidade de quaisquer diplomas legislativos que ferirem a Constituição Federal ao suprimir a proteção de bens (e os próprios bens) que constitucionalmente gozam de especial proteção. Aliás, no regime jurídico do Decreto n. 99.556/1990, em sua redação original, conforme artigos 1º a 3º, as cavidades naturais subterrâneas foram postas na categoria de "espaços territoriais especialmente protegidos" (art. 225, § 1º, inc. III, da CF).

Assim, tendo em vista que não há um rol expresso especificando quais são os espaços ambientais especialmente protegidos, entende-se que serão eles erigidos de acordo com a atividade legislativa (e o exercício interpretativo exercido sobre

[772] Para Norma Sueli Padilha: "[...] tais espaços terão um regime jurídico de proteção diferenciada, em decorrência de atributos e componentes especiais, cuja integridade justifique sua tutela específica e, portanto, um regime jurídico específico para manutenção de sua integridade.". (*Fundamentos constitucionais do direito ambiental brasileiro*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. p. 329).

estas atividades) e com a importância ecológica do espaço, valendo lembrar que não há rol taxativo, pois a Carta Magna assim não procedeu, tampouco em sede de interpretação restritiva, sob pena de padecimento por flagrante inconstitucionalidade.

O entendimento do Tribunal Regional Federal da 3ª Região aponta nessa direção ao afirmar que as cavidades naturais subterrâneas se submetem ao regime de proteção relativo aos espaços territoriais especialmente protegidos. De acordo com trecho do seguinte julgado:

> A controvérsia instaurada tem por objeto bem público pertencente à União, conforme expressamente previsto no art. 20, inciso X, da Constituição Federal. Nota-se, ademais, que referida beleza natural submete-se às disposições constitucionais que tutelam o meio ambiente, em especial no que toca à especial proteção que deverá receber do Estado, '**vedando-se qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção (CF, art. 225, parágrafo 1º, III)**' [Grifo nosso].[773]

A doutrina também se inclina nesse sentido. O Promotor de Justiça, Coordenador da Promotoria Estadual de Defesa do Patrimônio Cultural e Turístico de Minas Gerais, Marcos Paulo Souza Miranda, entende que "[...] para fins jurídicos, as cavidades naturais subterrâneas e suas áreas de influência são consideradas espaços territoriais especialmente protegidos".[774]

Deslocada é, portanto, a afirmação de que o Decreto n. 6.640/2008 se limita a definir critérios e parâmetros para o licenciamento ambiental. O disposto no art. 225, § 3º, inc. III, da Constituição Federal serve como substrato desta afirmação – no que se refere à exigência de lei e não de decreto para alteração ou supressão dos limites, ou do regime jurídico apenas a uma unidade de conservação específica já existente – o fato de que o Decreto n. 6.640/2008 não determinar que as unidades de conservação existentes devam ser desprezadas para efeito de licenciamento ambiental. Isso porque, conforme visto, as cavidades naturais subterrâneas são espaços que devem receber especial proteção. Se for autorizada a sua destruição, como permite o Decreto n. 6.640/2008, mesmo para cavidades naturais consideradas relevantes, não haveria necessidade de ato normativo declarando

---

[773] BRASIL. Tribunal Regional Federal da 3ª Região. *PROC.: 2000.60.00.004836-6 AMS 722328*. Terceira Turma. Relatora Des. Federal Cecília Marcondes. São Paulo, SP. Julgamento 26/07/2006. Publicação 23.08.2006. Disponível em: <file:///C:/Users/rtmaltez/Downloads/Acordao63291343701718.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2015.

[774] RUCHKYS, Úrsula de Azevedo *et al.* (Org.). *Patrimônio espeleológico em rochas ferruginosas*: propostas para sua conservação no quadrilátero ferrífero, Minas Gerais. [livro eletrônico, 110MB; pdf]. 1. ed. Campinas, SP: Sociedade Brasileira de Espeleologia, 2015. p. 58.

(apenas dizendo aquilo que já é) a cavidade como merecedora de especial proteção, se ela já foi destruída. Em outras palavras, o Decreto n. 6.640/2008 não poderia autorizar a destruição das cavernas relevantes, pois não há possibilidade de se declarar um espaço territorial especialmente protegido se ele não subsiste, no caso, a cavidade natural subterrânea.

Dessa forma, eventual supressão ou alteração desses espaços só poderá ser autorizado por meio de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção, nos expressos termos do art. 225, § 3º, inc. III, da Constituição Federal. A instituição pode ser feita por meio de lei ou de atos administrativos como decretos, contudo, sua alteração, vale dizer, redução de seus limites, sua extinção ou mudança de regime jurídico somente será permitida mediante lei específica. Como acontece em matéria ambiental, a intenção do constituinte foi facilitar a criação dos espaços territoriais especialmente protegidos, já que tal pode ocorrer por decreto ou lei e dificultar a redução da proteção ao instituir que somente poderá ser realizada por meio de lei.[775]

Machado, nesse sentido, assevera que tais áreas poderão:

> [...] ser criadas por lei, decreto, portaria ou resolução. A tutela constitucional não está limitada a nomes ou regime jurídicos de cada espaço territorial, pois qualquer espaço entra na órbita do art. 225, §1º, III, desde que se reconheça que ele deva ser especialmente protegido.[776]

A redação do citado art. 225, § 1º, inc. III, da Constituição Federal, inclusive, foi fiel à Convenção para a Proteção da Flora, da Fauna e das Belezas Panorâmicas Naturais dos Países da América, assinada e ratificada pelo Brasil, conforme se verifica do seu art. 3º: “os limites dos parques nacionais não serão alterados nem alienada parte alguma deles, a não ser pela ação de autoridade legislativa

[775] “A Constituição não pretendeu que o país tivesse o mesmo regime jurídico ambiental, mas quis que alguns espaços geográficos fossem especialmente protegidos. Uma proteção especial depende de certa imutabilidade para que seja compreendida, desejada e respeitada – e, portanto, só pode ser modificada com certo grau de dificuldade. Não se pode facilitar a exceção, sendo necessário indicar a busca de outras soluções – que, pelo fato de serem difíceis, não são impossíveis – aos que pretendem desmatar ou desnaturar um espaço especialmente protegido. Fora disso, iremos caminhando para uma destruição progressiva das fontes da sobrevivência para esta e para as futuras gerações.” MACHADO, Paulo Affonso Leme. *Direito ambiental brasileiro*, p. 149.

[776] MACHADO, Paulo Affonso Leme. *Direito ambiental brasileiro*, p. 146.

competente, e que as riquezas neles existentes não serão exploradas para fins comerciais".[777]

Assim também entende Granziera:

> O texto constitucional estabelece que somente a lei poderá suprimir esses espaços ou alterar o seu regime jurídico. Essa medida tem por objetivo impedir que atos isolados do Poder Executivo alterem a proteção estabelecida, sem abrir a possiblidade de ampla discussão com a sociedade, no âmbito do processo legislativo.[778]

Depreende-se da redação original do Decreto n. 99.556/1990 que as cavernas e as áreas referidas foram alçadas à categoria de espaços territoriais especialmente protegidos, ao abrigo do que dispõe a Constituição Federal, em seu art. 225, § 1º, inc. III, somente podendo ser realizada alteração ou supressão por meio de lei, vedada qualquer utilização que pudesse comprometer a integridade dos atributos que justificassem a sua proteção, ou seja, o Decreto n. 6.640/2008 não poderia autorizar a destruição das cavidades relevantes, uma vez que decreto não é meio hábil à supressão de espaço territorial especialmente protegido.

3.3.3 Inclusão das cavidades subterrâneas no patrimônio cultural brasileiro sem correspondência no art. 216 da Carta Magna – Declaração de nulidade do Decreto n. 6.640/2008 e repristinação da redação original do Decreto n. 99.556/1990

A questão de as cavidades naturais subterrâneas serem ou não consideradas bens ambientais culturais teve seu ápice com a edição do Decreto n. 99.556, de 1º de outubro de 1990, o qual dispôs, em seu art. 1º, que:

> [...] todas as cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional constituem patrimônio cultural brasileiro, e, como tal, serão preservadas e conservadas de modo a permitir estudos e pesquisas de ordem técnico-científica, bem como atividades de cunho espeleológico, étnico-cultural, turístico, recreativo e educativo.[779]

---

[777] UNIÃO PAN-AMERICANA. *Convenção para a Proteção da Flora, da Fauna e das Belezas Cênicas Naturais dos Países de América*. Washington D.C. 1940. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/gab/asin/inter01.html>. Acesso em: 19 nov. 2015.

[778] GRANZIERA, Maria Luiza Machado. *Direito ambiental*, p. 444.

[779] BRASIL. *Decreto n. 99.556, de 1º de outubro de 1990*. Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/D99556.htm>. Acesso em: 21 out. 2015.

O Decreto n. 99.556/1990, como se vê, considerou todas as cavidades naturais subterrâneas situadas em território brasileiro como patrimônio cultural, independentemente da existência de outros elementos, como pinturas rupestres ou sítios arqueológicos ou paleontológicos.

Por conseguinte, questiona-se a adequação ou não de se proceder à classificação de todas as cavidades subterrâneas como sendo bem ambiental cultural ou se haveria necessidade de preenchimento de determinadas características, caso a caso, para que pudessem receber essa qualificação.

Uma interpretação do ordenamento jurídico ambiental permite inferir que todas as cavidades naturais subterrâneas podem ser consideradas como bem cultural, pois estão protegidas justamente em razão de seu valor ou interesse cultural. Desta maneira, a análise consiste no modo pelo qual vem sendo interpretado o espaço cultural quando urge proteger bens a ele integrados ou inerentes, que, no entanto, nem sempre se adaptam ao critério antropomorfista[780], que define as obras de arte. A impressão que se tem é que as obras de arte criadas pela natureza não estão contempladas na visão antropocentrista[781] de cultura, conforme adiante será visto.

O Título VIII da Constituição Federal, que trata da Ordem Social, inclui o meio ambiente (art. 225) em suas disposições. Em seu art. 216, o constituinte originário expressamente classificou como patrimônio cultural brasileiro os sítios de valor **histórico**, **paisagístico**, artístico, arqueológico, paleontológico, **ecológico** e **científico** (art. 216, inc. V). Além disso, considerou que esses bens são portadores de referência à identidade, à ação e à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, reconhecendo a exigência do gênero bens culturais ambientais nos quais o patrimônio espeleológico está incluído. O reconhecimento constitucional de bens ambientais com valor cultural permitiria incluir as cavidades naturais subterrâneas como bens culturais e também como recurso natural, aduzindo que o

[780] Antropomorfista é o que constitui antropomorfismo, ou que incorre nele ou lhe é próprio. Por seu turno, antropomorfismo é a tendência para atribuir, ou a forma de pensamento que atribui formas ou características humanas a Deus, deuses, ou quaisquer outros entes naturais ou sobrenaturais. Cf. FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. *Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa.* 5. ed. Curitiba: Positivo, 2010. p. 165.

[781] Antropocentrista é relativo ao, ou que é partidário do antropocentrismo, o qual, por sua vez, atitude ou doutrina antropocêntrica, a qual é o que considera o homem com o centro ou a medida da Universo, sendo-lhe por isso destinadas todas as coisas. Cf. FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. *Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa,* p. 164.

regime jurídico dos bens culturais ambientais é de domínio público, nos termos do art. 20, inc. X, da Constituição Federal.

A ordem constitucional em vigor desde 1988, quando tratou dos bens da União considerou as cavidades naturais subterrâneas (art. 20, inc. X), mas não as incluiu expressamente como patrimônio cultural, referindo-se apenas às espécies sítios de valor histórico, paisagístico, ecológico e científico (art. 216, inc. V[782]). Entretanto, as cavidades se inserem no conceito de sítio de valor ecológico, uma vez que constituem ecossistemas únicos e relevantes, representam a história, pois todas trazem dados sobre os acontecimentos, seja da Terra, seja do ser humano, seja da história da vida sobre a Terra e possuem atributo de paisagem, conforme interpretação do Ibram.[783] Além disso, por possuírem valor científico devem ser objeto de conhecimento e estudo de uma área específica da ciência, a espeleologia, quer dizer: têm natureza de bem cultural, merecendo proteção sob esse viés, nos termos do art. 216, inc. V, da Constituição Federal.

Abaide corrobora a inclusão das cavidades naturais subterrâneas no rol de bens passíveis de proteção ambiental cultural. Nas suas palavras:

> As obras de natureza que se constituem em obras de contemplação ou científicas que passam a ser objeto de cultura por sua natureza ou valor intrínseco, como são os montes que integram paisagens que são passíveis de serem protegidas, **bem como as cavernas**, alguns minerais e os fósseis e em especial os fósseis vegetais [Grifo nosso].[784]

Quando se analisam os bens culturais definidos na Constituição Federal, constata-se que a vontade do constituinte foi incluir apenas alguns dos bens

---

[782] "Art. 216. Constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem: [...]
V - os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico." BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988*. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/legislacao/Constituicoes_Brasileiras/constituicao1988.html>. Acesso em: 4 nov. 2015.

[783] "O patrimônio paisagístico corresponde às paisagens naturais, ou seja, as inalteradas por ações antrópicas, e também pelas paisagens criadas pela própria humanidade, tais como as cidades. A paisagem aqui referida tem o sentido contemplativo, isto é, ela existe na medida em que um espectador humano possa apreciá-la. Já o patrimônio paisagístico/natural não corresponde somente à paisagem visível, mas a um conjunto de feições geológicas/geomorfológicas, hidrológicas e biológicas, naturais e, portanto, em constante evolução. Nesta perspectiva, a paisagem torna-se uma riqueza, no sentido coletivo, portanto um patrimônio natural. Pode-se citar como exemplos as 'paisagens cársticas', 'paisagens árticas', 'paisagens das savanas' e outras. **Estaria incluído nesta classificação também o patrimônio espeleológico, como um tipo específico de paisagem natural subterrânea** [Grifo nosso]". INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. Comissão Técnica de Meio Ambiente. Grupo de Trabalho de Redação*. Mineração e meio ambiente*, p. 49-50.

[784] ABAIDE, Jalusa Prestes. *Fósseis*: riqueza do subsolo ou bem ambiental? p. 22.

integrantes do patrimônio cultural, de forma genérica, sem especificação das respectivas espécies, como é o caso dos conjuntos urbanos e dos sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico. Porém, as cavidades naturais subterrâneas, só aparentemente, não foram consideradas como bem cultural por não estarem expressamente elencadas no art. 216, inc. V, da Constituição Federal. Não obstante, é certo que elas integram o patrimônio cultural por possuírem múltipla natureza, com seus sítios de valor histórico, paisagístico, ecológico e científico.

O constituinte, ademais, ensejou que a defesa do domínio público fosse também pela via cultural, por isso incluiu as “cavidades naturais subterrâneas” no inciso X do art. 20 da Carta da República, ao lado dos “sítios arqueológicos”, os quais são expressamente mencionados como bens culturais (art. 216, inc. V). Percebe-se que utilizou o artifício de proteger as cavidades naturais subterrâneas por meio do domínio público, pela via cultural, além da via ambiental.

Ganem, em estudo desenvolvido sobre as cavidades naturais subterrâneas e o Decreto n. 6.640/2008, registrou que as cavidades naturais subterrâneas constituem, além de patrimônio natural, também um patrimônio cultural de grande valor.[785]

Para o Promotor de Justiça, Coordenador da Promotoria Estadual de Defesa do Patrimônio Cultural e Turístico de Minas Gerais, Marcos Paulo Souza Miranda: “O patrimônio espeleológico constitui-se de um complexo de valores ambientais e culturais, que o coloca sob a proteção dos art. 216 e 225 da Constituição Federal.”.[786]

A doutrina mais abalizada em direito ambiental, valendo citar José Renato Nalini[787] e Édis Milaré[788], entende que a Constituição Federal inovou no rol do inciso V, do art. 216, “ao acrescer três valores de especial importância a serem protegidos: o paleontológico, o ecológico e o científico. Esqueceu, infelizmente, de incluir de maneira explícita o valor espeleológico”, valendo destacar que a ideia de “esqueceu

---

[785] GANEM, Roseli Senna. *As cavidades naturais subterrâneas e o Decreto nº 6.640/2008*. Brasília, DF. Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados, 2009. P. 3. Disponível em: <http://bd.camara.gov.br/bd/handle/bdcamara/2522>. Acesso em: 17 jun. 2015.

[786] RUCHKYS, Úrsula de Azevedo *et al.* (Org.). *Patrimônio espeleológico em rochas ferruginosas*: propostas para sua conservação no quadrilátero ferrífero, Minas Gerais. [livro eletrônico, 110MB; pdf]. 1. ed. Campinas, SP: Sociedade Brasileira de Espeleologia, 2015. p. 50.

[787] NALINI, José Renato. *Ética ambiental*, p. 175.

[788] MILARÉ, Édis. *Direito do ambiente,* p. 566.

de incluir de maneira explícita" significa que incluiu implicitamente as cavidades naturais subterrâneas.

Há normas constitucionais estaduais, leis e projetos de lei que qualificaram as cavidades naturais subterrâneas como bens culturais.

Apesar de não ter sido publicada, dispõe a Resolução Conama n. 4/1987[789], art. 3º que "O **Patrimônio Espeleológico Nacional** é considerado patrimônio natural e como tal sítio ecológico de **relevância cultural**".

Segundo o art. 2º, inc. III, da Resolução Conama n. 347/2004, os aspectos culturais também fazem parte da definição de patrimônio espeleológico: "**Patrimônio espeleológico**: o conjunto de elementos bióticos e abióticos, socioeconômicos e **histórico-culturais**, subterrâneos ou superficiais, representados pelas cavidades naturais subterrâneas ou a estas associadas.".[790]

A Constituição do Estado de Minas Gerais estabelece, no art. 208, inc. V, que os sítios de valor espeleológico constituem patrimônio cultural mineiro:

> Art. 208 – Constituem **patrimônio cultural** mineiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, que contenham referência à identidade, à ação e à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade mineira, entre os quais se incluem:
> [...]
> V – os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, **espeleológico**, paleontológico, ecológico e científico [Grifo nosso].[791]

A Lei Estadual de Minas Gerais n. 11.726/2004, que dispõe sobre a política cultural, também se dedica à proteção do patrimônio espeleológico:

> Art. 3º - Constituem **patrimônio cultural** mineiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, que contenham referência à identidade, à ação e à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade mineira, entre os quais se incluem:
> [...]

---

[789] BRASIL. Ministério do Meio Ambiente do Meio Ambiente. *Resolução Conama n. 004, de 18 de junho de 1987*. Declara diversas unidades de Conservação Como Sítios Ecológicos de Relevância Cultural para os efeitos da Lei Sarney. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res87/res0487.html>. Acesso em: 27 nov. 2015.

[790] CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução n. 347, de 10 de setembro de 2004. Dispões sobre a proteção do patrimônio espeleológico. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2004_347.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2015.

[791] MINAS GERAIS. *Constituição.* Promulgada em 5 de outubro de 1989. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/opencms/export/sites/default/consulte/legislacao/Downloads/pdfs/ConstituicaoEstadual.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2015.

> V - os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, **espeleológico**, paleontológico, ecológico e científico [Grifo nosso].
>
> Art. 13 - Os bens e sítios arqueológicos, as **cavidades naturais subterrâneas** e os depósitos fossilíferos sujeitam-se à guarda e proteção do Estado, que as exercerá em colaboração com a comunidade.
> § 1º - O dever de proteção estende-se às áreas de entorno, até o limite necessário à preservação do equilíbrio ambiental, dos ecossistemas e do fluxo das águas e à manutenção da harmonia da paisagem local.
> § 2º - Os limites das áreas de entorno devem ser definidos mediante estudos técnicos específicos, de acordo com as peculiaridades de cada caso.
> § 3º - O Estado dará proteção especial às **áreas cársticas**, das quais manterá cadastro e registro cartográfico específicos e atualizados, destinados a orientar a sua preservação [Grifo nosso].
>
> Art. 14 - Para os efeitos do disposto nesta lei, consideram-se:
> [...]
> III - **sítios espeleológicos as cavidades naturais subterrâneas**.
> Parágrafo único - Constituem **cavidades naturais subterrâneas** os espaços conhecidos como caverna, gruta, lapa, furna ou assemelhados, formados por processos naturais, incluídos o seu conteúdo mineral e hídrico, o corpo rochoso em que estejam inseridos e as comunidades bióticas abrigadas em seu interior [Grifo nosso].
>
> Art. 15 - A exploração econômica de qualquer natureza, bem como a realização de obra de infra-estrutura e a construção em área identificada como de interesse arqueológico, **espeleológico** ou paleontológico dependem da realização de estudo prévio de impacto cultural e da aprovação, pelo Conselho Estadual de Cultura, do respectivo relatório de impacto cultural, observado o disposto nos §§ 1º, 2º e 3º do art. 10 [Grifo nosso].[792]

A Constituição de Goiás, no art. 127, § 1º, inc. II, praticamente repetiu o caput do art. 255 da Constituição Federal; determinou expressamente competir ao Poder Público a conservação e a recuperação do patrimônio espeleológico, e o categorizou como patrimônio cultural nos artigos 163, inc. IV, e 164, inc. V:

> Art. 127 - Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo, recuperá-lo e preservá-lo.
> § 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, cabe ao Poder Público:
> [...]

[792] MINAS GERAIS. *Lei n. 11.726, de 30 de dezembro de 1994.* Dispõe sobre a política cultural do Estado de Minas Gerais. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=2292>. Acesso em: 19 nov. 2015.

> II - conservar e recuperar o patrimônio geológico, paleontológico, cultural, arqueológico, paisagístico e **espeleológico** [Grifo nosso].
>
> Art. 163. O **patrimônio cultural** goiano é constituído dos bens de natureza material e imaterial, nos quais se incluem:
> [...]
> IV - os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, **espeleológico**, paleontológico, etnológico e científico [Grifo nosso].
>
> Art. 164. É dever do Estado e da comunidade promover, garantir e proteger toda a **manifestação cultural**, assegurar plena liberdade de expressão e criação, incentivar e valorizar a produção e a **difusão cultural** por meio de:
> [...]
> V - defesa dos sítios de valor histórico, ecológico, arqueológico, **espeleológico** e etnológico [Grifo nosso].[793]

A Constituição de Tocantins classifica as cavidades naturais subterrâneas como patrimônio cultural:

> Art. 138. O Poder Público, com a colaboração comunitária, protegerá o **patrimônio cultural**, na forma desta Constituição e da lei.
> § 1º Constituem patrimônio cultural do Estado os bens de natureza material e imaterial, individualmente, ou em conjunto, considerados portadores de referência à identidade, à ação e à memória dos diferentes grupos formadores das sociedades tocantinense e brasileira, nos quais se incluem:
> [...]
> V - os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, científico, ecológico, **espeleológico**, arqueológico e paleontológico [Grifo nosso].[794]

A Constituição do Estado do Rio de Janeiro reconhece o valor cultural dos sítios espeleológicos, em sua Seção II – “Da Cultura”.

> Art. 322. O Estado do Rio de Janeiro destinará, anualmente, à Fundação de Amparo à Pesquisa - FAPERJ, 2% (dois por cento) da receita tributária do exercício, deduzidas as transferências e vinculações constitucionais e legais.[795].
> [...]
> VIII - proteção dos documentos, das obras e outros bens de valor histórico, artístico, cultural e científico, os monumentos, as paisagens

---

[793] GOIÁS. *Constituição*. Promulgada em 5 de outubro de 1989. Disponível em: <http://www.gabinetecivil.goias.gov.br/constituicoes/constituicao_1988.htm>. Acesso em: 19 nov. 2015.

[794] TOCANTINS. *Constituição*. Promulgada em 5 de outubro de 1989. Disponível em: <http://www.al.to.leg.br/arquivos/documento_36878.PDF#dados>. Acesso em: 19 nov. 2015.

[795] Redação dada pela Emenda Constitucional n. 32, de 9 de dezembro de 2003. O caput alterado dispunha o seguinte: "Art. 322. O Estado garantirá a todos o pleno exercício dos direitos culturais e o acesso às fontes da cultura nacional, estadual e municipal, e apoiará e incentivará a valorização e a difusão das manifestações culturais, através de: [...].".

> naturais notáveis e os sítios arqueológicos, **espeleológicos**, paleontológicos e ecológicos [Grifo nosso].[796]

O art. 1º do Projeto de Lei n. 2.832/2003, do ex-Deputado Hamilton Casara, que trata da proteção do patrimônio espeleológico, considera as cavernas como bem cultural, uma vez que o projeto de lei está fundado no inciso V do art. 216 da Constituição Federal; afirma que as cavidades naturais subterrâneas constituem patrimônio cultural.

Pelo Projeto de Lei n. 2.047/2007 do Deputado Marcelo Ortiz (PV/SP), as cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional são patrimônio ambiental e cultural brasileiro (art. 3º). E o autor do Projeto de Lei n. 855/2011, Deputado Carlos Bezerra (PMDB-MT), ressalta que as cavernas são um "patrimônio natural e cultural valorosíssimo".

A qualificação abstrata das cavidades naturais subterrâneas como bens culturais não é estranha à legislação brasileira. Se constituições e leis podem categorizar as cavidades naturais subterrâneas como patrimônio cultural, com muito mais razão jurídica o Decreto n. 99.556/1990, em sua redação original, poderia fazê-lo, com a observação de que não houve no decorrer dos anos nenhuma arguição de inconstitucionalidade dos dispositivos constitucionais e legal citados, no que tange a essa categorização.

Não obstante, existem outras formas de compreensão da temática. Pode-se entender também que a divisão do meio ambiente em natural, artificial, cultural e do trabalho é meramente acadêmica, pois além de não constar expressamente na legislação, não haveria fundamento algum estabelecer divisão entre meio ambiente natural e cultural porque meio ambiente natural existe somente sem a presença humana; com a presença dele, tudo é artificial ou cultural; o ambiente está sob seu olhar interpretativo e sujeito à sua ação modificativa.

Bom exemplo se traz da Itália, onde houve identificação de bens ambientais com bens culturais. Segundo Mario D´Urso, citado por Afonso da Silva, é forte a doutrina que rejeita a existência de bens ambientais naturais, uma vez que no mundo real da vida, eles não existem como "bens", pois é sempre a obra humana que torna possível a sua fruição, incorporando-os à própria civilidade como fonte de emoção, vale dizer, "o *meio ecológico*, natural, se transforma em *meio ambiente*,

---

[796] RIO DE JANEIRO. *Constituição.* Promulgada em 5 de outubro de 1989. Disponível em: <http://www.alerj.rj.gov.br/processo6.htm>. Acesso em: 23 nov. 2015.

cultural, como vida humana objetivada, na medida em que se lhe reconhece um valor que, assim, lhe dá configuração de um *bem de fruição humana coletiva* [Grifo do autor]"[797].

Outro argumento apto a fundamentar que todas as cavernas podem ser consideradas bens culturais tem esteio na ciência, a qual já demonstrou que a cultura não é produzida somente pelo ser humano, devendo ser protegida em relação a todas as espécies. A pretensão de excluir as cavidades do âmbito cultural é expressão de entendimento eminentemente antropocêntrico, no sentido de que somente o homem produz cultura.

A interpretação dos art. 20, inc. IX e X; art. 23, inc. III, V e VI, e art. 216, inc. V, deve ter conformidade com o art. 255 da Constituição Federal porque são discriminatórias ou equivocadas interpretações que separarem os bens expostos nos comandos constitucionais do art. 20 daqueles mencionados no art. 255, que trata do meio ambiente. Isso porque uma interpretação nesse sentido estaria omitindo do conteúdo constitucional o princípio da interpretação sistemática, que, neste caso, ocorre por tratar-se de bens cuja natureza permite utilização por titulares difusos.[798]

Até 1990, havia diversas interpretações sobre a possibilidade de todas as cavidades naturais subterrâneas serem ou não componentes do patrimônio cultural, pois elas não constaram expressamente do inc. V do art. 216 da Constituição Federal.

Contudo, após a edição do Decreto Federal n. 99.556/1990, foi colocada uma pá de cal nas divergências para o fim de estabelecer e firmar a interpretação da matéria, quando então se fixou, de forma expressa, que as cavidades naturais subterrâneas constituem patrimônio cultural nacional. Desta feita, outorgou-se a proteção jurídica das cavidades como bem cultural, ato compatível com o sistema jurídico pátrio, acolhendo a tendência de o legislador tratar de maneira diferenciada os bens culturais, como é o caso dos sítios arqueológicos, que possuem lei especial (Lei n. 3.924/1961).

Essa qualificação é compatível com a natureza das cavidades naturais subterrâneas, não apenas por apresentam um valor diferenciado, mas porque, além de todos os aspectos já mencionados, também participam da formação cultural e

---

[797] AFONSO DA SILVA, José. *Direito ambiental constitucional*, p. 22.
[798] ABAIDE, Jalusa Prestes. *Fósseis*: riqueza do subsolo ou bem ambiental? p. 77.

contribuem para o enriquecimento da sensibilidade e do intelecto humano, como função de formação do indivíduo e, em consequência, também da coletividade.

Afonso da Silva, dissertando sobre o tema, assevera:

> A concepção cultural dos bens ambientais tem a importância de refletir seu sentido humano, seu valor coletivo e a visão unitária do meio ambiente em todos os seus aspectos[799], [...] os *sítios de valor ecológico*, que a Constituição inclui entre os bens integrantes do patrimônio cultural brasileiro (art. 216, V), constituem espaços de referências ambientais exemplares, revelam dimensão humana digna de consideração – daí receberem a qualificação de cultural [Grifo do autor].[800]

Portanto, a equiparação das cavidades aos bens culturais – por suas características científicas, históricas, paisagísticas e ecológicas – à redação original do Decreto n. 99.556/1990 veste-se de constitucionalidade, em especial, ao defini-las como patrimônio cultural. Em consequência, as cavidades naturais subterrâneas existentes em determinada área, cadastradas ou não, fazem parte do patrimônio cultural, natural e econômico brasileiros, pois a proteção como bem cultural não exclui a natureza de bem natural, de riqueza mineral ou produto do subsolo.

É importante salientar que as intervenções antrópicas, como é a exploração minerária, poderão constituir causas contaminantes do patrimônio cultural e das cavidades naturais subterrâneas. Enquanto o Poder Público (União) não garanta a sua preservação, podem ser protegidas pelos instrumentos de defesa do patrimônio cultural, com elas compatíveis: inventário, vigilância e tombamento (art. 216, § 1º, da CF). Portanto, em razão do estabelecido constitucionalmente, não poderá haver qualquer modificação em um ambiente protegido quando houver concorrência quanto à proteção cultural. Assim, no que concerne à proteção do patrimônio espeleológico como bem cultural, deve-se harmonizar a constituição econômica com a constituição ambiental-cultural, para colocar limitações principalmente à exploração minerária, quando esta desenvolve atividades que podem colocar em risco os bens de interesse espeleológico/cultural. As cavidades naturais subterrâneas podem servir como componente de vinculação entre constituição cultural, constituição econômica e constituição ambiental na medida em que a fruição destes bens com resultado econômico também pode garantir sua finalidade educativa ou científica, o que se traduz em preservações para as futuras gerações.

---

[799] AFONSO DA SILVA, José. *Direito ambiental constitucional*, p. 23.
[800] AFONSO DA SILVA, José. *Direito ambiental constitucional*, p. 91.

Com a declaração de inconstitucionalidade do Decreto n. 6.640/2008, o Decreto n. 99.556/1990 passaria a ter sua redação original, sem máculas. Dessa forma, ficaria afastado o argumento do Ibram e da Abiape de que a declaração de nulidade do Decreto n. 6.640/2008 importaria repristinação da redação original do Decreto n. 99.55/1990, a qual estaria eivada de inconstitucionalidade material por incluir as cavidades subterrâneas como patrimônio cultural brasileiro sem correspondência no art. 216 da Constituição Federal.

Sem embargo, mesmo que se considerasse a inconstitucionalidade do Decreto n. 99.556/1990, a fim de dar máxima eficácia à Constituição, poder-se-ia aplicar a interpretação conforme, quer dizer: ao ser declarado inconstitucional o Decreto n. 6.640/2008, admitindo-se a existência de eiva do Decreto n. 99.556/1990 – por considerar as cavidades naturais subterrâneas como bens culturais –, poderia haver uma redução de texto do Decreto n. 99.556/1990, com a subtração do seguinte trecho “constituem patrimônio cultural brasileiro, e, como tal”. E a redação sugerida seria esta:

> As cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional ~~constituem patrimônio cultural brasileiro, e, como tal,~~ serão preservadas e conservadas de modo a permitir estudos e pesquisas de ordem técnico-científica, bem como atividades de cunho espeleológico, étnico-cultural, turístico, recreativo e educativo.

Ao se sustentar a inconstitucionalidade do Decreto 99.556/1990, ante o argumento de que é inconstitucional classificar todas as cavidades como patrimônio cultural, preferiu-se modificar a quase totalidade de seus artigos, quando a simples supressão da expressão mencionada, afastaria a mácula apontada linhas atrás.

Por conseguinte, no que diz respeito à proteção do patrimônio espeleológico, a maneira como ele é definido constitucionalmente como patrimônio cultural e por haver conexão entre a constituição cultural, ambiental e econômica, deve-se regular a atividade minerária em íntima relação com a necessária proteção ambiental cultural, bem como criar/aprovar lei especial de proteção do patrimônio espeleológico consoante a atual Constituição. Isso porque o Decreto n. 6.640/2008 revogou a definição das cavidades naturais subterrâneas como patrimônio cultural existente na redação original do Decreto 99.560/1990, definidas constitucionalmente como de domínio público (art. 20, inc. X), mas sujeitas à “proteção” das mineradoras (Decreto n. 6.640/2008 em especial os artigos 4º e 5º-A). A regulamentação legal do patrimônio espeleológico, no que diz respeito à exploração minerária, proporcionaria

uma proteção ambiental econômica porque impediria a ação predatória contra as cavidades naturais subterrâneas, evitando a sua destruição.

A importância da espeleologia na esfera cultural não era considerada ~~era~~ relevante, a ponto de ser tratada como bem constitucionalmente protegido. Contudo, hoje se pode afirmar que foi com a Constituição Federal que o patrimônio espeleológico recebeu o status constitucional de riqueza do **subsolo** e também de **bem cultural de natureza ambiental**. Todavia, o desejo do constituinte, neste aspecto, não está produzindo a eficácia pretendida diante da inércia do legislador ordinário em criar/aprovar lei específica. Por outro lado, parece que a proteção das cavidades naturais como patrimônio cultural colide com o seu valor mineral, nos termos do art. 20, inc. IX, da Constituição Federal; estes dois aspectos mereciam um tratamento jurídico especial. Propõe-se, como interpretação, a expansão para o conceito jurídico de cultura, calcado na necessidade de atenção para o meio ambiente e para as futuras gerações, cujos parâmetros são o acesso ao conhecimento científico especializado, a história da vida e da Terra e o impacto sobre o ambiente que a mineração poderá causar. Estas são as principais razões que justificam definir as cavidades naturais subterrâneas não somente como bens naturais, mas também como fundamentos que emergem de um sistema legal mais abrangente e interdisciplinar como é o caso da legislação ambiental.

3.3.4 Vedação de retrocesso ambiental

O histórico legislativo de proteção do patrimônio espeleológico brasileiro apresenta um movimento pendular. Em um primeiro momento, não havia normas específicas para a proteção cavernícola. Na década de 1980, houve um plexo de normas de cunho preservacionista englobando todas as cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional. Em um terceiro momento, com a propositura do Projeto de Lei n. 2.832/2003 do Deputado Hamilton Casara e com a aprovação da Resolução Conama n. 347/2004 houve a recuo da proteção. Por fim, o Decreto n. 6.640/2008 permitiu a destruição de quaisquer cavidades naturais subterrâneas relevantes, com exceção daquelas qualificadas como de relevância máxima, vale dizer, apesar de relevantes, nem todas as cavernas são importantes para o Poder Executivo.

Diante desse movimento, na ADI 4.218, alegou-se que ocorreu violação à proibição de retrocesso ambiental. A Confederação Nacional da Indústria (CNI), que requereu ingresso no feito como *amicus curiae*, afirmou que não ocorre retrocesso socioambiental na hipótese, havendo, ao contrário, consagração dos princípios do desenvolvimento sustentável, da proporcionalidade e do devido processo legal/administrativo.

Esse é, pois, o pano de fundo da análise a ser aqui desenvolvida, na tentativa de verificar se o Decreto n. 6.640/2008 violou o consagrado "princípio da vedação de retrocesso ambiental".

De acordo com entendimento já consolidado na doutrina, a proibição de retrocesso é princípio constitucional implícito e tem como fundamento constitucional:

> [...] o Princípio do Estado (Democrático e Social) de Direito, o Princípio da Dignidade da Pessoa Humana, o Princípio da Máxima Eficácia e Efetividade das Normas Definidoras de Direitos Fundamentais, o Princípio da Segurança Jurídica e seus desdobramentos, o dever de progressividade em matéria de direitos sociais, econômicos, culturais e ambientais.[801]

Aplica-se o princípio da vedação de retrocesso ambiental tanto aos atos do Legislativo como aos do Executivo. Assim também entendem Sarlet, Fensterseifer[802], Mello[803] e Thomé[804].

Considerando que o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado é direito fundamental, os direitos e garantias de proteção ambiental conquistados não podem recuar, tampouco ser apequenados ou extintos[805]. Não é possível o recuo da salvaguarda ambiental para níveis de proteção inferiores aos já conquistados. O princípio tem por objetivo impedir atuações legislativas e executivas que operem um

---

[801] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental*: constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente, p. 288.
[802] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Princípios do direito ambiental*, p. 201.
[803] MELLO, Paula Susanna Amaral. *Direito ao meio ambiente e proibição do retrocesso*, p. 96.
[804] THOMÉ, Romeu. *Princípio da vedação de retrocesso socioambiental no contexto da sociedade de risco*. Salvador: JusPodivum, 2014. p. 126-127.
[805] Para Romeu Thomé: "A proteção do meio ambiente equilibrado caracteriza-se como pré-condição para o efetivo gozo dos direitos humanos e a relação entre a proteção do meio ambiente e dos direitos humanos é interdependente e inter-relacionada. A possibilidade de aplicação da cláusula de vedação de retrocesso para a garantia de manutenção dos níveis atuais de qualidade ambiental e de sua progressiva proteção origina-se dessa relevante mudança qualitativa: a consagração do meio ambiente equilibrado como um novo direito humano. Assim, a proteção do meio ambiente se beneficia das teorias já existentes que objetivam tornar mais efetivos os direitos humanos, o que implica, necessariamente, na proibição de recuo desse direito reconhecido como fundamental e, consequentemente, irreversível.". (*Princípio da Vedação de retrocesso socioambiental no contexto da sociedade de risco*, p. 120).

retrocesso da proteção ambiental. O Poder Público deve atuar sempre no sentido de avançar progressivamente na proteção ambiental.

A garantia da proibição de retrocesso tem por objetivo preservar o bloco normativo já consolidado no ordenamento jurídico brasileiro, impedindo ou assegurando o controle de atos que venham a provocar a supressão ou a restrição dos níveis de efetividade vigentes dos direitos fundamentais.

Dessa forma, a proibição de retrocesso atua como garantia constitucional do indivíduo e da coletividade contra a ação do legislador e do administrador público e o escopo é salvaguardar os direitos fundamentais consagrados na Constituição Federal e cristalizados no ordenamento jurídico, resguardando-os contra qualquer violação ou retrocesso. Essa salvaguarda traduz uma limitação jurídica decorrente do Estado Democrático de Direito e da estrutura do sistema jurídico constitucional dos direitos fundamentais.[806]

Em matéria ambiental, após um período de intenso avanço, verificou-se um recuo nos níveis de proteção jurídica do meio ambiente, sendo o caso paradigmático o Novo Código Florestal (Lei n. 12.651/2012). Esse retrocesso foi notado por Salert e Fensterseifer quando afirmaram que: "A legislação ambiental brasileira tem passado, nos últimos anos, por um processo de 'flexibilização'".[807] Thomé também constatou que, no Brasil, existe "clara tendência de recuo nos níveis de proteção do meio ambiente, implementada ora por normas jurídicas, ora por atos administrativos flagrantemente contrários às determinações constitucionais garantidoras do equilíbrio ecológico"[808]. Foi o que aconteceu com o Decreto n. 6.640/2008, que deu nova redação ao Decreto n. 99.556/1990, e admitiu, assim, a destruição das cavidades naturais subterrâneas relevantes, antes não permitida pela redação original deste último decreto.

De acordo com o art. 1° da redação original do Decreto n. 99.556/1990:

> As cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional constituem patrimônio cultural brasileiro, e, como tal, serão preservadas e conservadas de modo a permitir estudos e pesquisas de ordem técnico-científica, bem como atividades de cunho espeleológico, étnico-cultural, turístico, recreativo e educativo.

---

[806] SARLET, Ingo Wolfgang; FRENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental*: constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente, p. 293.
[807] SARLET, Ingo Wolfgang; FRENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental*, p. 306.
[808] THOMÉ, Romeu. *Princípio da vedação de retrocesso socioambiental no contexto da sociedade de risco*, p. 11.

No art. 2º do mesmo decreto, verifica-se a impossibilidade de destruição das cavidades naturais subterrâneas, conforme se extrai da seguinte disposição:

> A utilização das cavidades naturais subterrâneas e de sua área de influência deve fazer-se consoante legislação específica, e somente dentro de condições que assegurem a sua integridade física e a manutenção do respectivo equilíbrio ecológico.

O Decreto n. 6.640/2008, como mencionado linhas atrás, modificou a redação dos artigos do Decreto n. 99.556/1990, permitindo a destruição de cavidades naturais subterrâneas relevantes. Nos termos do art. 4º do primeira diploma: "A cavidade natural subterrânea classificada com grau de relevância alto, médio ou baixo **poderá ser objeto de impactos negativos irreversíveis**, mediante licenciamento ambiental [Grifo nosso].".[809]

Portanto, houve redução ou retrogradação do nível de proteção que até então guarnecia o patrimônio espeleológico brasileiro, pois a norma afrouxou a proteção das cavidades naturais subterrâneas[810], contrariando mandamento constitucional (art. 20, inc. X, art. 216 e art. 225, todos da CF).

Como é cediço, não se pode permitir a aniquilação de conquistas de direito fundamental protetivas e a tutela normativa deve operar de modo progressivo no âmbito das relações jurídicas fundamentais ambientais, a fim de não retroceder, jamais, a um nível de proteção inferior àquele já alcançado. O ato de revogação da

---

[809] BRASIL. *Decreto n. 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. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6640.htm>. Acesso em: 21 out. 2015.

[810] De acordo com a representação protocolizada em 26/11/2008, sob o n. 1.00.000.012559/2008-92, da Associação Brasileira do Ministério Público do Meio Ambiente (Abrampa), p. 8: "A redução protetiva efetivada por meio do novel Decreto se deu por pressões econômicas e políticas levadas a efeito por empreendimentos (mormente mineradores e produtores de energia elétrica) interessados em desenvolver suas atividades de forma livre e desimpedida, sem qualquer obstáculo relativo à proteção do meio ambiente e do patrimônio cultural. As circunstâncias em que foi aprovado o Decreto 6640/08 – em tempo recorde, olvidando a manifestação técnica produzida pelo órgão nacional incumbido da tutela das cavidades (CECAV) e sem qualquer debate com a sociedade civil organizada e com o meio científico – evidenciam uma ação claramente voltada para a indução de um desenvolvimento econômico sem controle ou compromisso com a preservação de valores constitucionalmente protegidos, tais como o meio ambiente e o patrimônio cultural, o que revela menosprezo ao princípio do desenvolvimento sustentável, consagrado no art. 170, V, do texto magno vigente. Tal despropósito mais se evidencia ante a constatação de que não há nenhum indício de que o patrimônio espeleológico brasileiro esteja dificultando o desenvolvimento de qualquer setor da economia nacional pois o setor mineral tem aumentado sua produção a cada ano e o setor energético dispõe de alternativas mais econômicas, eficientes e menos impactantes para aumentar a oferta de energia elétrica.". BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Consultas Processo Eletrônico. *Processo ADI 4218.* p. 28. Disponível em: <http://redir.stf.jus.br/estfvisualizadorpub/jsp/consultarprocessoeletronico/ConsultarProcessoEletronico.jsf?seqobjetoincidente=2666340>. Acesso em: 27 nov. 2015.

proteção maior anterior não poderia ocorrer, menos ainda por meio de decreto, instrumento não participativo-democrático[811], em especial para autorizar o que antes não era permitido, *in casu*, a destruição das cavidades naturais subterrâneas relevantes, em flagrante violação ao "princípio da vedação de retrocesso ambiental".

Sarlet e Fensterseifer, a respeito, lembram que "na base dos fundamentos que alicerçam a proteção jurídica do ambiente está a ideia de uma melhoria progressiva da qualidade, do equilíbrio e da segurança ambiental"[812]. Ensinam os doutrinadores constitucionalistas que a proibição de retrocesso ambiental também ampara entendimento de um dever estatal de progressiva melhoria da qualidade ambiental, assegurando uma "blindagem normativa" contra a atuação regressiva do legislador e do administrador, existindo a busca do aprimoramento da proteção ambiental rumo à melhoria da qualidade ambiental, o que necessariamente envolve o aperfeiçoamento da legislação ambiental pelo prisma de uma maior proteção dos bens ambientais.[813] Acrescentam que, nesse contexto, ocorre vinculação jurídica do Poder Público em relação à consecução de progressividade de aprimoramento e fortificação da tutela legislativa, havendo contemplação da garantia constitucional da proibição de retrocesso em dois conteúdos normativos que se complementam: imposição ao Estado da obrigação de "não piorar" as condições normativas

---

[811] "Nesse contexto não se vislumbra espaço para a edição de normas ambientais elaboradas e aprovadas açodadamente, decorrentes da pressão de lobbies atuantes no sentido de assegurar benefícios a poucos em franco detrimento do interesse da coletividade, desprovidas de prévia discussão com a sociedade e representantes da comunidade científica, que possam sob qualquer grau, reduzir o âmbito de incidência de proteção ambiental". THOMÉ, Romeu. *Princípio da vedação de retrocesso socioambiental no contexto da sociedade de risco*, p. 213.

[812] SARLET, Ingo Wolfgang; FRENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental*, p. 173.

[813] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental*: constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente, p. 129. Ensinam os doutrinadores que "[...] a cláusula (e dever) de melhoria progressiva da qualidade de vida, no tocante à proteção do ambiente, pode ser encontrada também na Lei de Bases do Ambiente Portuguesa (Lei 11/87), ao dispor no seu art. 40º, 1, que é dever dos cidadãos em geral, e dos sectores público, privado e cooperativo, em particular, colaborar na criação de um ambiente sadio e ecologicamente equilibrado na melhoria progressiva e acelerada da qualidade de vida.". SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental*: constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente, p. 298.
"De modo emblemático, esse parece ser o conteúdo consagrado na norma inscrita no art. 37 da Carta dos Direitos Fundamentais da União Europeia, quando dispõe que 'todas as políticas da União devem integrar um elevado nível de proteção do ambiente e a melhoria da sua qualidade, e assegurá-los de acordo com o princípio do desenvolvimento sustentável'. A partir da ideia de um 'nível elevado' de proteção ecológica e de uma melhora da qualidade ambiental, além da evidente proibição de retrocessos legislativos ou administrativos, também se configura o dever de uma melhoria dos níveis de proteção ecológica.". SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Princípios do direito ambiental*, p. 195.

existentes em determinado ordenamento jurídico e obrigação de “melhorar”, ou seja, de aprimorar essas mesmas condições normativas.[814]

Thomé, em sua doutrina, sustenta que “[...] a cláusula de progressividade atribuída aos direitos sociais deve abarcar, necessariamente, os mecanismos voltados à proteção ambiental, de modo a instituir progressiva melhoria da qualidade ambiental”[815], e que, por conseguinte, não são admissíveis normas de proteção ambiental que apresentem recuos nos níveis de proteção já consolidados, sob pena de controle por meio da aplicação do princípio da vedação do retrocesso socioambiental.[816]

Certo é que, permitir a destruição de cavernas antes proibida não contribui para o aperfeiçoamento, a evolução e a melhoria da proteção ambiental ou o aprimoramento e a fortificação da tutela legislativa, ao revés, piora a condição normativa antes existente (redação original do Decreto n. 99.556/1990).

Sensível à questão da redução da proteção ambiental pelo Poder Executivo, o retrocitado autor assim se posiciona:

> Na esfera do Poder Executivo, não são raros os atos direcionados a reduzir os níveis de proteção ambiental. A tentativa de supressão de áreas ambientalmente protegidas para a instalação de empreendimentos variados, por meio de ato administrativo e sem qualquer tipo de compensação ambiental, é exemplo de afronta aos princípios constitucionais ambientais, como o da reserva legal, do desenvolvimento sustentável e da vedação de retrocesso socioambiental.[817]

A análise de Thomé se encaixa perfeitamente na questão ora versada, na qual houve ato do Poder Executivo direcionado a reduzir o nível de proteção ambiental e a supressão de área ambientalmente protegida para a instalação em empreendimento minerário, entre outros, por meio de ato administrativo e sem qualquer compensação ambiental compatível com o impacto produzido.

Em âmbito internacional, a melhoria constante da qualidade ambiental encontra amparo no art. 11 (11.1 a 11.2) do Protocolo de San Salvador Adicional à

---

[814] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental*: constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente, p. 294-295.
[815] THOMÉ, Romeu. *Princípio da vedação de retrocesso socioambiental no contexto da sociedade de risco*, p. 118.
[816] THOMÉ, Romeu. *Princípio da vedação de retrocesso socioambiental no contexto da sociedade de risco*, p. 120.
[817] THOMÉ, Romeu. *Princípio da vedação de retrocesso socioambiental no contexto da sociedade de risco*, p. 81.

Convenção Americana sobre Direitos Humanos em Matéria de Direitos Econômicos, Sociais e Culturais (1988).[818]

Em reforço, analisam Sarlet e Fensterseifer:

> O status supralegal do Protocolo de San Salvador, na linha do entendimento do STF, estabelece também no direito interno (em virtude da ratificação do tratado), e como hierarquia supralegal, a garantia da proibição de retrocesso ambiental para fazer frente a toda e qualquer nova medida legislativa infraconstitucional que tenha por escopo a flexibilização, de forma desproporcional e arbitrária, da legislação ambiental brasileira atualmente vigente.[819]

Foi exatamente o que ocorreu, às avessas, com o Decreto n. 6.640/2008, ao flexibilizar de forma desproporcional e arbitrária a proteção anterior (Decreto n. 99.556/1990), comprometendo o desenvolvimento sustentável. Houve, portanto, violação de Convenção internacional ratificada pelo Brasil.

Também o Princípio 27 da Declaração do Rio de 1992 dispõe que:

> Os Estados e os povos irão cooperar de boa-fé e imbuídos de um espírito de parceria para a realização dos princípios consubstanciados nesta Declaração, e para o desenvolvimento progressivo do direito internacional no campo do desenvolvimento sustentável.[820]

A Constituição Federal dispõe sobre a melhoria da qualidade do meio ambiental ao determinar ao Poder Público, além da preservação, também a restauração dos processos ecológicos essenciais (art. 225, § 1º, inc. I).

---

[818] "Destaca-se que, de acordo com o artigo 11.1 do Protocolo Adicional à Convenção Americana sobre Direitos Humanos em matéria de direitos econômicos, sociais e culturais, 'Protocolo de San Salvador', de 1988, 'toda pessoa tem direito a viver em meio ambiente sadio e a contar com os serviços públicos básicos'. Além disso, prevê que 'os Estados Partes promoverão a proteção, preservação e melhoramento do meio ambiente' (artigo 11.2). Como se percebe a luzes claras, o direito ao meio ambiente equilibrado insere-se no rol de direitos humanos protegidos internacionalmente." THOMÉ, Romeu. *Princípio da vedação de retrocesso socioambiental no contexto da sociedade de risco*, p. 118. Poderiam ser citados outros tratados internacionais que se referem à progressiva proteção do meio ambiente, mas se destaca o artigo 174, 2, do Tratado da União Europeia, atual artigo 191, 2, do Tratado sobre o funcionamento da União Europeia, de acordo com o qual: "A política da União no domínio do ambiente terá por objetivo atingir um nível de proteção elevado, tendo em conta a diversidade das situações existentes nas diferentes regiões da União. Basear-se-á nos princípios da precaução e da ação preventiva, da correção, prioritariamente na fonte, dos danos causados ao ambiente e do poluidor-pagador.".

[819] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito ambiental*: introdução, fundamentos e teoria geral, p. 348.

[820] ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Declaração do Rio sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento*. 1992. Disponível em: <http://onu.org.br/rio20/img/2012/01/rio92.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2015.

A legislação infraconstitucional também contempla o “princípio da contínua melhoria da qualidade ambiental”, conforme se denota nos dispositivos legais a seguir colacionados.

Do art. 2º, caput, da Lei n. 6.938/1981, extrai-se que:

> A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana.

De acordo com o art. 4º da Lei n. 6.938/1981:

> A Política Nacional do Meio Ambiente visará:
> [...]
> VI - à preservação e restauração dos recursos ambientais com vistas à sua utilização racional e disponibilidade permanente, concorrendo para a manutenção do equilíbrio ecológico propício à vida.

O “princípio da vedação de retrocesso ambiental” passa a ter especial significado e importância no atual estágio da crise ambiental, quando já se consideram ultrapassados os limites que o planeta consegue suportar, pois não se dá mais o tempo necessário para a natureza se recompor, havendo uma contínua, agressiva e incessante degradação e exploração dos recursos ambientais, realizada de forma predatória e excludente, fundada somente no aspecto extrativista-econômico dos recursos ambientais.[821]

Portanto, é chegado o momento de frear os recuos protetivos, sob pena de agravamento dos efeitos negativos das atividades antrópicas sobre o meio ambiente. Por isso, a legislação que busca dar operatividade ao dever constitucional de proteção do meio ambiente deve assegurar que não haja recuo, impedindo, assim, que se torne menos rigorosa ou flexível. Significa dizer que se deve buscar, sempre, um nível mais rigoroso e completo de proteção, considerando especialmente, segundo o pensamento de Sarlet e Fensterseifer, o déficit legado pelo nosso passado e o “ajuste de contas” com o futuro, no sentido de manter um equilíbrio ambiental para as futuras gerações e que sobre elas não recaia o ônus do descaso ecológico perpetrado pelas gerações presentes e passadas. Também há

[821] “Transparece a inadequação da política para a proteção do meio ambiente na sociedade de risco, seja pela presença de lobbies em defesa de interesses normalmente relacionados às atividades econômicas, seja pela ausência de poder e de instrumentos hábeis que limitem os efeitos da busca incessante pelo ‘'progresso’.” THOMÉ, Romeu. *Princípio da vedação de retrocesso socioambiental no contexto da sociedade de risco*, p. 83.

necessidade de se levar em consideração a limitação dos recursos naturais não renováveis, que têm sua utilização limitada e sujeita ao esgotamento (como é o caso das cavidades naturais subterrâneas e dos minérios não renováveis). Este é um imperativo quanto ao uso racional, razoável, equilibrado e equânime dos recursos naturais, no intuito de não agravar de forma negativa o equilíbrio dos ecossistemas, comprometendo da qualidade de vida das presentes e futuras gerações.[822]

Assim, com esteio nessa análise, o Decreto n. 6.640/2008 fere o princípio da vedação de retrocesso ambiental na medida em que permitiu a diminuição dos níveis de proteção das cavidades naturais, tendo, assim, caráter de retrocesso. Essa violação acarreta a inconstitucionalidade de referido diploma, sendo acertado, por essa mácula, submetê-lo ao controle de constitucionalidade, com rigoroso exame no que tange a sua legitimidade constitucional.

O Decreto n. 99.556/1990, em sua redação original, vale frisar, regulamentou e estava de acordo com os mandamentos constitucionais de proteção das cavidades naturais subterrâneas pela União (art. 20, inc. X, art. 225, caput e § 1º, e art. 216, inc. V, todos da CF), tendo sido incorporado ao patrimônio jurídico da coletividade e, portanto, não poderia ser revogado. Com o Decreto n. 6.640/2008, eliminaram-se a posição jurídica já consolidada e o bloco normativo já construído no ordenamento jurídico ambiental fundamental, consequentemente, subtraiu-se o grau de concretização anterior que foi outorgado pelo Decreto n. 99.556/1990.

A Constituição Federal conferiu um "valioso atributo de durabilidade" à proteção ambiental no âmbito do ordenamento jurídico-constitucional brasileiro, o qual "funciona como barreira à desregulamentação e alterações ao sabor de crises e emergências momentâneas, artificiais ou não".[823] Esta interpretação também se aplica ao Decreto n. 6.640/2008.

A proibição de retrocesso se transformou em princípio geral do direito ambiental a ser invocado na avaliação da legitimidade de iniciativas do legislativo e do executivo destinadas a reduzir o patamar de tutela geral do meio ambiente, mormente naquilo que afete, em particular: a) processos ecológicos essenciais, b) ecossistemas frágeis ou à beira de colapso e) espécies ameaçadas de extinção[824].

---

[822] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Princípios do direito ambiental*, p. 197.
[823] *Apud* SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental*: constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente, p. 241.
[824] *Apud* SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental*: constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente, p. 300.

Aqui também se enquadra o Decreto n. 6.640/2008 na medida em que reduziu o patamar de tutela das cavernas, nas quais ocorrem processos ecológicos essenciais, abrigando ecossistemas frágeis e habitats de espécies ameaçadas de extinção.

Canotilho destaca que "a água, os solos, a fauna, a flora, não podem ver aumentado o 'grau de esgotamento', surgindo os 'limites do esgotamento' como limite jurídico-constitucional da liberdade de conformação dos poderes públicos".[825]

Teixeira assinala que o princípio da proibição de retrocesso ecológico visa a impedir qualquer medida regressiva em desfavor do ambiente, ao mesmo tempo, impõe limites à atuação dos poderes públicos na defesa do direito fundamental ao ambiente, que "só é modificável *in mellius* e não *in pejus*, uma vez que é expressão da sadia qualidade de vida e da dignidade da pessoa humana".[826]

Esses ensinamentos dão clara visão do enquadramento do Decreto n. 6.640/2008, uma vez que o Poder Público, no caso o Poder Executivo, ultrapassou o limite jurídico-constitucional ao permitir a destruição de 70% das cavernas (havendo, portanto, modificação *in pejus*, pois antes havia a respectiva proibição). Ao revés, a atuação da União, por delegação constitucional (art. 20, inc. X) deveria ser, prioritariamente, a tutela da manutenção do equilíbrio ecológico (art. 225), da cultura (art. 216) e da ciência (art. 218). Não há como aprimorar a qualidade de vida sem obstar a tendência de criação de normas e atos menos protetivos ao meio ambiente.

O administrador público, bem sabemos, encontra-se vinculado às proibições de excesso e de insuficiência de proteção. O Poder Público não pode, quando concretizada determinada proteção ecológica no plano das normas infraconstitucionais (Decreto n. 99.556/1990), voltar atrás e mediante supressão ou mesmo relativização/restrição (Decreto n. 6.640/2008), afetar o núcleo essencial legislativamente concretizado de determinado direito fundamental constitucionalmente assegurado (art. 20, inc. X, art. 216, art. 218 e art. 225 todos da CF).[827]

A proibição do retrocesso em matéria ambiental encontra ressonância no STF, como se pode constatar na fundamentação da ADI 4.528, proposta pelo

---

[825] *Apud* SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental*: constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente, p. 300.
[826] *Apud* SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental*: constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente, p. 300.
[827] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental*: constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente, p. 304.

Procurador-geral da República, em face de dispositivos do Código do Meio Ambiente do Estado de Mato Grosso (Lei Complementar Estadual n. 38/1995, com alterações trazidas pela Lei Complementar Estadual n. 70/2000), os quais, de forma contrária à legislação federal, ampliaram as hipóteses de dispensa de estudo de impacto ambiental para o licenciamento de empreendimentos hidrelétricos.[828]

Do que foi analisado até aqui, depreende-se que o Decreto n. 6.640/2008 entra em absoluta rota de colisão com o bloco legislativo ambiental consolidado no ordenamento jurídico brasileiro ao longo de aproximadamente três décadas, resultado de um grande processo de evolução consistente na luta pela proteção das cavidades naturais subterrâneas.

Ademais, não existe justificativa plausível e capaz de legitimar a revogação do Decreto n. 99.556/1990, sem que isso signifique uma piora da proteção jurídica das cavernas. Se a intenção do então Chefe do Poder Executivo era fomentar a atividade econômica minerária[829], não acertou o passo, pois tal justificava, por si só, não ampara a medida drástica, irreversível e irreparável de destruição de 70% do patrimônio espeleológico relevante. Nesse caso, de restrição imposta à coletividade presente e futura ao direito fundamental ao equilíbrio ecológico pelo Decreto n. 6.640/2008, ficou evidenciada a falta de proporcionalidade e razoabilidade, que implica violação do núcleo essencial do direito fundamental ao ambiente ecologicamente equilibrado. A prevalecer o Decreto n. 6.640/2008, consuma-se a violação à garantia existencial socioambiental, tendo em vista que as pessoas atingidas com a destruição das cavernas relevantes para ceder lugar à atividade minerária, são, mormente, as mais vulneráveis.

A última catástrofe ocorrida em Mariana, Minas Gerais, com o rompimento de barreiras de contenção dos rejeitos da atividade minerária, dá a exata noção dos danos causados ao meio ambiente, demonstrando que a principal vítima é a população mais pobre, habitante do entorno dessas áreas. Essa tragédia, quiçá, pode ter sido provocada pela flexibilização da proteção ambiental, com violação

---

[828] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental*: constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente, p. 307.

[829] "A aplicação do princípio da vedação do retrocesso para as questões ambientais afigura-se indispensável na medida em que se verifica, sobretudo no Brasil, preocupante tendência de flexibilização das normas de proteção ambiental, sob o argumento da necessidade de aceleração do crescimento econômico." THOMÉ, Romeu. *Princípio da vedação de retrocesso socioambiental no contexto da sociedade de risco*, p. 112-113.

flagrante, por parte do Poder Executivo, de seus deveres de proteção e de proibição de proteção insuficiente no que tange aos direitos fundamentais socioambientais.

O princípio da vedação de retrocesso impede que o Chefe do Poder Executivo desconstitua o grau de concretização que ele próprio havia dado às normas com origem na ordem constitucional em vigor, como ocorreu na alteração que se procedeu no Decreto n. 99.556/1990, pelo Decreto n. 6.640/2008, com a violação ao conteúdo essencial do direito fundamental ao meio ambiente sadio e ao próprio mínimo existencial socioambiental. Essas razões seriam mais que suficientes para dar sustentação à declaração da sua inconstitucionalidade.

Aprofundando o exame da constitucionalidade do Decreto n. 6.640/2008, em confronto com a vedação de retrocesso ambiental, junto com Mello, pode-se afirmar que a proibição do retrocesso configura um "momento legislativo secundário", isto é, "em sede de revisão de legislação", impedindo o recuo a "níveis de proteção inferiores aos anteriores consagrados".[830] Significa dizer que a vedação de retrocesso ambiental visa a evitar que o nível legalmente consagrado do direito seja suprimido ou excessivamente restringido em sede de revisão legislativa e que deve ser aplicado na tutela do nível legalmente concretizado (regulamentação) de qualquer direito e dever fundamental, que passou a integrar o conteúdo essencial desse direito ou dever em determinado momento.

> [...] a proibição do retrocesso veda que tal conteúdo seja suprimido sem alternativas ou compensações ou desproporcionalmente restringido, atuando como *limitação jurídica* no teste da proporcionalidade durante a atividade legislativa de revisão [...] cada regra de uma lei ambiental deve ser o resultado do teste de proporcionalidade entre o direito ao meio ambiente/deveres associados e de princípios colidentes, necessariamente levando em conta as circunstâncias fáticas e jurídicas vigentes naquele momento da regulamentação. [...] retroceder é simplesmente suprimir ou substituir o conteúdo que existia por novo conteúdo que não condiga com a situação fática e jurídica daquele novo momento e possa colocar em risco o grau de fruição, proteção do direito fundamental, nesse caso, o meio ambiente.[831]

Em boa síntese, uma vez consagrado determinado nível de proteção, não poderá ela ser suprimida ou desproporcionalmente restringida.

---

[830] MELLO, Paula Susanna Amaral. *Direito ao meio ambiente e proibição do retrocesso*, p. 101, 109, 117, 122.

[831] MELLO, Paula Susanna Amaral. *Direito ao meio ambiente e proibição do retrocesso*, p. 116-117, 122.

Na concepção de Mello, durante a análise de constitucionalidade da norma revogadora, pelo prisma da proibição do retrocesso, é crucial verificar se a nova norma foi concebida a partir de amplo estudo, com a criação de Comissão Especial no Congresso com o fim exclusivo de estudar o tema de sua disciplina, e se foi precedida de debates com diversos representantes da sociedade civil e com o Poder Público. Esse cuidado legitimaria as decisões tomadas em caso de dúvidas sobre a melhor medida a ser escolhida entre as opções disponíveis ou a impossibilidade objetiva de se constatar a adequação de certas medidas.[832]

Para que o exame da violação da proibição de retrocesso seja legítimo, alguns passos devem ser seguidos:

> (a) a identificação da disciplina da matéria examinada na nova norma pela norma revogada/alterada. Se o assunto não estava previsto na legislação anterior, não há que falar em proibição do retrocesso. Pode haver inconstitucionalidade por outro fundamento, mas não por violação à proibição do retrocesso; (b) tendo a matéria sido disciplinada pela norma revogada/alterada, deve-se verificar sua constitucionalidade, que também depende do teste da proporcionalidade. Positivo o teste de proporcionalidade, a questão disciplinada pela norma revogada/alterada, na forma como disciplinada, é conteúdo essencial do direito fundamental ao meio ambiente, com a natureza de garantia, tutelada pela proibição do retrocesso. Se a nova norma ambiental simplesmente suprime do sistema a garantia, viola a proibição do retrocesso. Se a nova norma restringe a garantia, deve-se verificar se essa restrição é proporcional. Se restringir a garantia a ponto de inviabilizar que ela cumpra sua função ambiental, a nova norma, viola a proibição do retrocesso, porque permite que, na prática, se volte ao estado de omissão anterior à disciplina dessa garantia, que assegurou maior densidade ao exercício do direito fundamental ao meio ambiente equilibrado.[833]

Fundado nesses critérios e requisitos, o Decreto n. 6.640/2008 “não passa” no confronto com o princípio da proibição de retrocesso ambiental. Com efeito, o Decreto n. 99.556/1990 inicialmente vedava a destruição das cavidades e apenas permitia a exploração e a utilização se não fossem comprometidos seus atributos e características. Avesso ao fundamento da proteção, o Decreto n. 6.640/2008 autorizou a destruição de quaisquer cavidades que não fossem classificadas como de relevância máxima. Antes, havia sido consagrada em determinado nível (decreto) a garantia de proteção de um bem ambiental frágil e essencial ao equilíbrio ecológico, à luz de antecedentes históricos, econômicos, sociais, políticos e

[832] MELLO, Paula Susanna Amaral. *Direito ao meio ambiente e proibição do retrocesso*, p. 126.
[833] MELLO, Paula Susanna Amaral. *Direito ao meio ambiente e proibição do retrocesso*, p. 126-127.

científicos, sendo tal garantia em parte suprimida e em parte desproporcionalmente restringida.

Como se examinou no decorrer deste estudo, o Decreto n. 99.556/1990 foi fruto de um longo processo de luta e conscientização da importância das cavidades naturais subterrâneas e da necessidade de sua proteção jurídica, as quais revertem em benefícios econômicos, sociais e científicos na medida em que regulou de forma proporcional a sua utilização. A revisão do Decreto n. 6.640/2008, ao contrário, foi embasada em motivos pouco claros, dúbios e mal esmiuçados, e em tempo incompatível com a necessidade de discussão requerida sobre o tema.[834] Também não havia razões históricas para a revisão; em relação à motivação econômica, não ficou evidenciada a sua vantagem; a revisão não trouxe nenhum avanço social ou científico; não houve proporcionalidade (como já visto, 70% das cavernas brasileiras poderão desaparecer, sem a compensação proporcional ou razoável, além de a gradativa contaminação e destruição dos recursos naturais comprometerem as condições mínimas de sobrevivência dos seres vivos e a qualidade de vida dos seres humanos).[835]

Assim, sem amplos estudos e sem os debates pertinentes, percebe-se que o Decreto n. 6.640/2008 foi concebido e outorgado à revelia das comunidades civil e científica e do próprio Poder Legislativo, apesar de já existir projeto de lei[836] no que tange à regulamentação jurídica das cavidades naturais subterrâneas.

Da mesma forma, para a reprovação do Decreto n. 6.640/2008 ante o confronto com o princípio da vedação de retrocesso ambiental, algumas constatações são pertinentes: a) houve identidade entre a disciplina da matéria examinada na nova norma (Decreto n. 6.640/2008) pela norma revogada/alterada (Decreto n. 99.556/1990), qual seja, a proteção das cavidades naturais subterrâneas. Como a matéria estava prevista na norma anterior, há que se falar em

---

[834] "Não é despiciendo um lapso temporal adequado para as tomadas de decisão do Poder Público que estejam fundamentadas em resultados de análises científicas. Decisões precipitadas, calçadas em resultados controvertidos ou que fazem tábula rasa dos riscos sobre meio ambiente, ferem frontalmente o princípio da precaução, que se origina exatamente da ética do cuidado. A possibilidade de tais atos estatais caracterizarem, com o passar do tempo, recuos nos níveis de proteção ambiental, configura outro forte argumento para a aplicação da cláusula de vedação do retrocesso socioambiental pelos tribunais." THOMÉ, Romeu. *Princípio da vedação de retrocesso socioambiental no contexto da sociedade de risco*, p. 13-14.

[835] THOMÉ, Romeu. *Princípio da vedação de retrocesso socioambiental no contexto da sociedade de risco*, p. 34.

[836] O PL n. 5.071/1990 de autoria Fábio Feldmann, que trata especificamente das cavidades naturais subterrâneas, foi fruto desse amplo debate e está apto a ser votado.

proibição de retrocesso, existindo, portanto, inconstitucionalidade justamente por violação à proibição de retrocesso; b) no teste de proporcionalidade, a nova norma ambiental (Decreto n. 6.640/2008) simplesmente suprimiu do sistema parte da garantia dada anteriormente e ao restringir outra parte de forma desproporcional, inviabilizou que ela cumpra a sua função ambiental. A norma nova somente se ocupou de aspectos econômicos – como ressaltou o relator da ADI; trata-se de decreto que tem por objeto licenciamento e compensação, havendo violação à proibição de retrocesso – e, na prática, permitiu-se um retorno ao estado de omissão anterior à disciplina da proteção dada pelo Decreto n. 99.556/1990, o qual assegurou maior densidade à proteção das cavidades naturais subterrâneas. Não é o caso de tornar o Decreto n. 99.556/1990 imutável ou elevá-lo à categoria constitucional, pois o Chefe do Poder Executivo pode, a toda evidência, modificá-lo ou substituí-lo por outro de igual função integradora da Constituição.[837] O que não pode ocorrer é a substituição da regulação integradora precedente pelo retorno ao vazio normativo, o que significaria retroceder a regra que completa a Constituição à sua quase impotência originária.

Houve, portanto, supressão de proteção sem alternativas ou compensações adequadas, além de desproporcional restrição, caracterizando supressão e substituição do conteúdo então existente, por um novo que não condiz com a situação fática e jurídica do novo momento. Tudo isso coloca em risco o grau de fruição e proteção das cavidades naturais subterrâneas, em clara violação, como mencionado, ao princípio da proibição de retrocesso ambiental.

Além de não ter havido substituição de proteção, pois o Decreto n. 6.640/2008 suprimiu a proteção anterior, segundo a advertência de Thomé:

> [...] não se pode vislumbrar qualquer proposta de 'retrocessos parciais' em matéria ambiental, mesmo sob o argumento de que o 'núcleo das estruturas concretizadoras do Estado Social [e ambiental] sejam mantidas', tendo em vista que tal manutenção seria de difícil

[837] "A proibição de retrocesso não tolhe a atuação do Poder Público, mas apenas direciona e, no máximo, limita os seus campos de atuação, sempre à luz da proteção do direito fundamental ao meio ambiente equilibrado. Desde que o novo ato administrativo ou a nova norma jurídica mantenha os níveis de proteção daquelas anteriormente vigentes, não há que se falar em aplicação da cláusula da vedação do retrocesso. O que não se pode admitir, em tempos de crise ambiental, é que haja, efetiva ou potencialmente, diminuição ou supressão, por parte do Poder Público, de garantias socioambientais já conquistadas. Os poderes estatais devem atuar com base nos preceitos do Estado Socioambiental de Direito, na direção da implementação de políticas públicas sustentáveis e do aumento progressivo da proteção ambiental." THOMÉ, Romeu. *Princípio da vedação de retrocesso socioambiental no contexto da sociedade de risco*, p. 124.

> comprovação face à falibilidade da ciência para apontar os riscos ambientais decorrentes das atividades industriais.[838]

Em rigor, incumbe ao Poder Público uma conduta mais rígida em relação à proteção ambiental, de forma a aumentar a sua intensidade ou, ao menos, manter os níveis já alcançados, em respeito à cláusula de vedação de retrocesso. Essa conduta limita e direciona os atos de todos os poderes estatais no sentido de amoldá-los às determinações constitucionais, caso contrário, na hipótese de desrespeito ao direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, a partir de atos e iniciativas que promovam ou sejam capazes de promover recuo nos níveis de proteção ambiental já sedimentados, configurar-se-á atuação em descompasso com os preceitos constitucionais. Por isso, a redução dos níveis de proteção ambiental por meio de atos do Poder Público resultará em sua inconstitucionalidade, cabendo ao Poder Judiciário o relevante papel de controle de constitucionalidade desses atos, ante o argumento de violação ao princípio da proibição de retrocesso socioambiental.

Como o Decreto n. 6.640/2008 violou o princípio da vedação de retrocesso, caberia ao Poder Judiciário expurgá-lo por completo do ordenamento jurídico. Ao Estado compete direcionar a sua atuação no sentido de progressivamente fomentar a proteção do meio ambiente, com a ampliação, ou ao menos manutenção, dos níveis de proteção ambiental existentes.

Na esteira desse entendimento:

> [...] ganha destaque a própria vinculação do Poder Judiciário (no sentido de um poder-dever) aos deveres de proteção ambiental, de modo que se lhe impõe o dever de rechaço da legislação e dos atos administrativos inconstitucionais, ou, a depender das circunstâncias, e o dever de correção de tais atos mediante uma interpretação conforme a Constituição, de acordo com as exigências dos deveres de proteção e da proporcionalidade. A vinculação do Poder Judiciário aos direitos fundamentais, e, portanto, aos deveres de proteção, guarda importância singular para a análise do princípio da proporcionalidade, posto que, também no que diz respeito a atos do poder público que tenham por escopo a supressão ou redução dos níveis de proteção ambiental (cujo controle igualmente implica consideração dos critérios da proporcionalidade na sua dupla perspectiva ora suscitada), caberá aos órgãos jurisdicionais a tarefa de identificar a ocorrência de prática inconstitucional e, quando for o caso, afastá-la ou corrigi-la.[839]

---

[838] THOMÉ, Romeu. *Princípio da vedação de retrocesso socioambiental no contexto da sociedade de risco*, p. 129.
[839] SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Princípios do direito ambiental*, p. 192.

A intervenção do Poder Judiciário, ao declarar a inconstitucionalidade da norma que possui, nesse caso, o condão de fazer recuar os níveis de proteção ambiental, tem o efeito prático de extirpá-la do ordenamento jurídico. Além disso, segundo Thomé:

> [...] deve ser entendida pelos Poderes Legislativo e Executivo como um evidente recado sobre a necessidade de oportunizar a participação da sociedade e da comunidade científica na elaboração de normas e na execução de atos administrativos com algum impacto socioambiental, sem a qual suas decisões não devem mais ser tomadas.[840]

O princípio da vedação do retrocesso socioambiental é um importante instrumento de intervenção do Poder Judiciário para a garantia do direito fundamental ao meio ambiente equilibrado, o qual foi violado pelo Decreto n. 6.640/2008.

Por fim, existe entendimento de que a redução de estrutura de órgãos encarregados da proteção ambiental também configura retrocesso ambiental, o qual está proibido[841]. Nesse sentido, houve violação da vedação de retrocesso quanto ao Cecav, que, conforme visto, sofreu indevido enxugamento de recursos materiais e humanos, política esta que não se justifica diante da grande extensão do território brasileiro e do potencial espeleológico que abriga.

3.3.5 O Agravo Regimental na ADI 4.218/DF

No julgamento do Agravo Regimental na ADI 4.218/DF, houve indevida mudança dos fundamentos da decisão de inadmissibilidade da referida ADI. O ministro relator, em seu voto, declarou que o Decreto n. 6.640/2008 trata da proteção das cavidades naturais subterrâneas e que já há farta legislação a respeito.

---

[840] THOMÉ, Romeu. *Princípio da vedação de retrocesso socioambiental no contexto da sociedade de risco*, p. 215.

[841] "Na medida em que a proibição de retrocesso (socio)ambiental se coloca como "blindagem protetiva" em face da atuação dos poderes públicos, no âmbito das suas funções legislativa, administrativa e judiciaria, pode-se conceber a sua incidência sobre a própria estrutura administrativa organizacional do Estado voltada à promoção de determinado direito fundamental. Com base em tal entendimento, determinado ato administrativo que culminasse por reduzir em demasia – portanto, de forma desproporcional – a estrutura administrativa hoje existente para a tutela ecológica (por exemplo, o enxugamento ou mesmo extinção do IBAMA sem a criação de órgão ambiental equivalente), impossibilitando a fiscalização e adoção de políticas públicas ambientais de modo minimamente suficientes para salvaguardar tal direito fundamental, estaria por violar a proibição de retrocesso socioambiental (além da proibição insuficiente) e a medida administrativa em questão estaria eivada de inconstitucionalidade". SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Princípios do direito ambiental*, p. 199.

Por conta disso, o Decreto n. 6.640/2008 seria ato normativo secundário, impossível de ser objeto de ADI.

A compreensão manifestada no julgamento do referido agravo regimental é a de que o Decreto n. 6.640/2008 versa sobre licenciamento ambiental e compensação ambiental, embora diga respeito especificamente a áreas de interesse espeleológico, vale dizer, não se trata de decreto protetivo das cavidades naturais subterrâneas, com clara mudança de fundamento em relação ao julgamento da ADI.

Ajustou-se, assim, parte da fundamentação anterior (existência de farta legislação) com a modificação do status jurídico do Decreto n. 6.640/2008: de protetivo das cavidades naturais subterrâneas para o de licenciamento ambiental, compensação ambiental e reparabilidade do dano ambiental; em outras palavras, de valor e direito ambiental para valor e direito econômico. Com essa mudança de categorização, aproveitou-se a mesma fundamentação anterior (existência de farta legislação) para afirmar que se trata de ato normativo secundário em relação à legislação referente a licenciamento e compensação ambiental e reparabilidade do dano ambiental, de modo a fundamentar a inadmissibilidade da ADI 4.218 para impugnar o Decreto n. 6.640/2008. Isso porque, de fato, há farta legislação tratando de licenciamento ambiental, compensação ambiental e reparabilidade do dano ambiental.

Com efeito, percebeu-se uma ênfase na citação dos dispositivos legais quanto ao subsolo, dando a entender que, desse modo, regular-se-iam juridicamente as cavidades naturais subterrâneas. Contudo, subsolo e cavidades naturais subterrâneas são bens ambientais que não se confundem.

De outra banda, acrescentou-se um novo argumento, vale dizer, fundamentação antes inexistente, ou seja, a Lei n. 9.985/2000 se destina à proteção do patrimônio espeleológico nacional e, por isso, não se pode sustentar como plausível o entendimento de que o Decreto n. 6.640/2008 seja ato administrativo autônomo.

Segundo o ministro relator da ADI em exame, considerando os aspectos amplos e gerais das Leis n. 6.938/1981[842] e n. 9.985/2000[843], que incluem expressamente o patrimônio espeleológico pátrio, não é cabível o entendimento de

[842] A Lei n. 6.938/1981 não inclui expressamente as cavidades naturais subterrâneas.
[843] Conforme art. 4º, inc. VII, da Lei n. 9.985/2000, o SNUC tem os seguintes objetivos: [...]
"VII - proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural; [...]".

que seria necessária lei específica para tratar tão somente do licenciamento ambiental relativo às cavidades naturais subterrâneas. Afirmou que o decreto impugnado não desbordou dos limites do poder regulamentar presidencial, inovando no ordenamento jurídico, uma vez que o papel do Executivo é o de definir critérios e parâmetros para o licenciamento ambiental e para a compensação dos danos, como ocorre com o decreto analisado, inexigível, portanto, que seja feita por lei a análise de atributos ecológicos, biológicos, geológicos, hidrológicos, paleontológicos, cênicos, histórico-culturais e socioeconômicos, das cavidades naturais subterrâneas, avaliados sob os enfoques regional e local, e, como são averiguações técnicas, melhor que sejam definidas pela Administração Pública. Mencionou ainda que o Decreto n. 99.556/1990, pelo conteúdo dos seus "considerandos", foi editado tendo em vista o disposto na Lei n. 6.938/1981, a qual define como recursos ambientais o subsolo e o solo, tratando do licenciamento ambiental para a proteção destes recursos.

A propósito dessas alegações, primeiramente, como se frisou, o conceito de cavidade natural subterrânea não se confunde com o conceito de subsolo. De outro giro, é certo que, como apontado, o papel do Executivo é o de definir critérios e parâmetros para o licenciamento ambiental e que não se exige que a análise de atributos ecológicos, biológicos, geológicos, hidrológicos, paleontológicos cênicos, histórico-culturais e socioeconômicos das cavidades naturais subterrâneas, avaliados sob os enfoques regional e local deva ser feita por lei. Contudo, verifica-se que o Decreto n. 6.640/2008 não fez essa análise, relegando-a para ato normativo do Ministro do Meio Ambiente[844], vale dizer, ao exclusivo critério do Poder Executivo, por meio da Instrução Normativa 2/09 do MMA. Esse fato revela um deslocamento de competências: a matéria a ser veiculada por lei o foi por decreto; e a matéria a ser veiculada por decreto o foi por instrução normativa.

Ato do Poder Executivo, bem sabemos, não tem o condão de autorizar a destruição de cavidades naturais subterrâneas relevantes sem lei que autorize a supressão de microbem ambiental, componente do equilíbrio ecológico, direito fundamental e de titularidade coletiva, presente e futura. Caberia, sim, se fosse o

[844] Conforme art. 5º do Decreto n. 6.640/2008: "A metodologia para a classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas, considerando o disposto no art. 2º, será estabelecida em ato normativo do Ministro de Estado do Meio Ambiente, ouvidos o Instituto Chico Mendes, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA e demais setores governamentais afetos ao tema, no prazo de sessenta dias, contados da data de publicação deste Decreto.".

caso, definir eventuais critérios e parâmetros para se demonstrar a relevância das cavidades naturais subterrâneas a fim de protegê-las e não destruí-las.

A Lei n. 6.938/1981 não trata das cavidades naturais subterrâneas; dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e dos bens ambientais genericamente considerados.[845] Por outro lado, a Lei n. 9.985/2000 apenas mencionou que a proteção das cavidades naturais subterrâneas é um dos objetivos do SNUC, que não tem o poder de regulá-las juridicamente nem estabelecer o respectivo regime jurídico, com as hipóteses de uso, exploração e supressão. Em outras palavras, a referida lei apenas apontou que a proteção das cavidades naturais subterrâneas é um de seus objetivos, não existindo a respectiva regulação jurídica, tampouco autorização para a sua supressão. O Decreto n. 6.640/2008, que alterou o Decreto n. 99.556/1990, tem por objeto a proteção do patrimônio espeleológico e não deveria versar sobre a supressão de cavidades naturais subterrâneas relevantes, mas sim sobre a sua proteção, conforme expressamente consta de sua ementa.[846]

A Lei n. 9.985/2000 (instituiu e regulamentou o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza) foi regulamentada em 2002 pelo Decreto n. 4.340. Em vista disso, o Decreto n. 6.640/2008 não regulamentou a Lei n. 9.985/2000, nem poderia fazê-lo, uma vez que o Decreto n. 6.640/2008 não visa a dar fiel cumprimento a esta lei (9.985/2000) e as razões são as seguintes: não trata das unidades de conservação, além do que vem de encontro à Lei n. 9.985/2000, cujo escopo é a proteção das cavidades naturais subterrâneas por meio da criação de unidades de conservação e não a sua supressão para fins de exploração minerária.

De fato, mesmo considerando o entendimento de que a Lei n. 9.985/2000 dispôs sobre as cavidades naturais subterrâneas e no único inciso que trata da matéria elas são objeto de proteção e não de supressão, um decreto não poderia, a toda evidência, autorizar a sua destruição, inclusive aquelas de relevância alta. Regulando assim, o decreto disporia de forma contrária à lei, desbordando dos limites do poder regulamentar presidencial.

---

[845] "Uma das principais conquistas trazidas pelo nosso "Código Ambiental" (Lei n. 6.938/1981) foi justamente reconhecer o ambiente (ou seja, os seus elementos naturais e humanos ou sociais) como um bem jurídico autônomo digno de proteção. O patrimônio ecológico (por exemplo, a qualidade, o equilíbrio e a segurança ambientais) passou a ser considerado um fundamento em si para justificar a regulação jurídica do uso dos recursos naturais". SARLET. Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito ambiental*: introdução, fundamentos e teoria geral, p. 31.

[846] "Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional, e dá outras providências".

É paradoxal que um decreto (o Decreto n. 6.640/2008) permita a destruição das cavernas, mesmo aquelas consideradas relevantes, quando existe lei (a Lei n. 9.985/2000) que prevê a sua proteção, inclusive sob o regime jurídico das unidades de conservação da natureza.

Moraes assevera que:

> O poder regulamentar somente será exercido quando alguns aspectos da aplicabilidade da lei são conferidos ao Poder Executivo, que deverá evidenciar e explicitar todas as previsões legais, decidindo a melhor forma de executá-la e, eventualmente, inclusive, suprindo suas lacunas de ordem prática ou técnica.[847]

No mesmo sentido é o entendimento de Medauar, para quem: "no direito brasileiro o poder regulamentar destina-se a explicitar o teor das leis, preparando sua execução, completando-as, se for o caso".[848]

Se se considerar que o Decreto n. 6.640/2008 visa a regulamentar a Lei n. 9.985/2000 deveria aquele diploma explicitar a forma de proteção das cavidades naturais subterrâneas com a criação de unidades de conservação, e não autorizar a destruição, inclusive das relevantes, como o fez.

Para o administrativista Carvalho Filho:

> [...] ao editar as leis, o Poder Legislativo nem sempre possibilita que sejam elas executadas. Cumpre, então, à Administração criar os mecanismos de complementação das leis indispensáveis a sua efetiva aplicabilidade. Essa é a base do poder regulamentar. Poder regulamentar, portanto, é a prerrogativa conferida à Administração Pública de editar atos gerais para complementar as leis e permitir a sua efetiva aplicação [...] o poder regulamentar é de natureza **derivada (ou secundária)**: somente é exercido à luz de lei preexistente. Já as leis constituem atos de **natureza originária (ou primária)**, emanando diretamente da Constituição.[849]

Em suma, o poder regulamentar existe para que o Presidente da República possa materializar as competências constitucionais que lhe são atribuídas. Esse poder só se concretiza com a edição de decretos regulamentares para execução das leis, quando estas necessitam de regulamento.

Da doutrina do constitucionalista Tavares, extrai-se que "O poder regulamentar é um ato normativo secundário, por pressupor e decorrer da lei.".[850]

---

[847] MORAES, Alexandre. *Direito constitucional*. 5. ed., rev. ampl. e atual. São Paulo: Atlas, 1999. p. 497-498.
[848] MEDAUAR, Odete. *Direito administrativo moderno*, p. 127.
[849] CARVALHO FILHO, José dos Santos. *Manual de direito administrativo*, p. 47.
[850] TAVARES, André Ramos. *Curso de direito constitucional*. São Paulo: Saraiva, 2012. p. 1.044.

Afonso da Silva afirma que o regulamento é “uma norma jurídica secundária e de categoria inferior à da lei”.[851]

Bandeira de Mello, citando Pontes de Miranda, também leciona:

> [...] poder regulamentar é o que se exerce sem criação de regras jurídicas que alterem as existentes e sem alteração da própria lei regulamentada [...]. Nem o Poder Executivo pode alterar regras jurídicas constantes de lei, a pretexto de editar decretos para a sua fiel execução, ou regulamentos concernentes a elas, nem tal atribuição pode provir de permissão ou imposição legal de alterar regras legais, ou estendê-las, ou limitá-las.[852]

Carvalho Filho alerta no sentido de que:

> [...] ao poder regulamentar não cabe contrariar a lei (*contra legem*), pena de sofrer invalidação. Seu exercício somente pode dar-se *secundum legem*, em conformidade com o conteúdo da lei e nos limites que esta impuser. Decorre daí que não podem os atos formalizadores criar direitos e obrigações porque tal é vedado num dos postulados fundamentais que norteiam nosso sistema jurídico: ‘ninguém será obrigado a fazer ou deixar de fazer alguma coisa senão em virtude de lei (art. 5º, II, CF)’.
>
> A prerrogativa, registre-se, é apenas *complementar* a lei; não pode, pois, a Administração *alterá-la* a pretexto de estar regulamentando. Se o fizer, cometerá *abuso de poder regulamentar*, invadindo a competência do Legislativo.[853]

Não é demais afirmar que o Decreto n. 6.640/2008 inovou originariamente na ordem jurídica e que do ponto de vista material, somente lei pode assim proceder. Por seu lado, o regulamento não tem o condão de alterar lei; só os regulamentos autônomos ou independentes inovam livremente na ordem jurídica. Assim, do ponto de vista formal, o regulamento se subordina à lei para a sua execução, seja quanto à aplicação, seja quanto à efetivação das diretrizes por ela traçadas na habilitação legislativa.

O seguinte aporte de Bandeira de Mello completa o raciocínio:

> [...] sujeita-se, então, o regulamento à lei, como regra jurídica normativa superior, colocada acima dele, que rege suas atividades e é por ele inatingível, pois não pode se opor a ela, [portanto,] a lei anula todas as anteriores, e não pode ser modificada senão por ela mesma. É fonte primária do Direito, ao passo que o regulamento é fonte secundária, inferior.
>
> Os regulamentos têm como conteúdo regras orgânicas e processuais destinadas a pôr em execução os princípios institucionais

---

[851] AFONSO DA SILVA, José. *Comentários contextual à constituição*, p. 484.
[852] BANDEIRA DE MELLO, Celso Antônio. *Curso de direito administrativo*, p. 182-183.
[853] CARVALHO FILHO, José dos Santos. *Manual de direito administrativo*, p. 49, 47.

> estabelecidos por lei, ou para desenvolver os preceitos constantes de lei, expressos ou implícitos, dentro da órbita por ela circunscrita, isto é, as diretrizes, em pormenor, por ela determinadas [...]. O regulamento tem limites decorrentes do direito positivo. Deve respeitar os textos constitucionais, a lei regulamentada e a legislação em geral e as fontes subsidiárias a que ela se reporta.[854]

Na análise, também se percebeu certa confusão sobre a natureza, o conteúdo e o objeto do Decreto n. 99.556/1990 e do Decreto n. 6.640/2008 ante o entendimento de que o assunto versado seria licenciamento de atividade econômica degradadora do meio ambiente e que as cavernas representariam um óbice ao crescimento econômico, ou seja, tratou-se a questão pelo viés puramente econômico, sendo este o seu objeto, e de consequente compensação dos danos. Mas, é pertinente lembrar que as cavidades são constitucionalmente protegidas e têm valor intrínseco e instrumental, inclusive econômico, não podendo ser relegadas a mero testemunho, como uma peça de museu, como fator a ser considerado (ou desconsiderado) na exploração econômica minerária.

As cavidades naturais subterrâneas, como visto, não são bens ambientais que podem ser destruídos sob a condição da materialização de licenciamento ambiental e da compensação dos danos ambientais.

O Decreto n. 99.556/1990 foi fruto de uma longa evolução história de conquistas quanto à proteção das cavidades naturais subterrâneas. Em sua ementa consta expressamente o propósito de proteção de todo o patrimônio espeleológico existente no território nacional. No mesmo sentido é a ementa do Decreto n. 6.640/2008: “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**”.[855]

Compulsando as ementas dos decretos em análise, a respectiva história e a legislação constitucional e infraconstitucional correspondente, constata-se um equívoco na decisão do agravo regimental da ADI 4.218, julgado sob o fundamento de que os decretos versam sobre licenciamento ambiental e compensação

---

[854] BANDEIRA DE MELLO, Oswaldo Aranha. *Princípios gerais de direito administrativo*, p. 370, 373, 376.

[855] BRASIL. *Decreto n. 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. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6640.htm>. Acesso em: 21 out. 2015.

ambiental quando na realidade visavam à proteção das cavidades, notadamente para preservação de sua capacidade funcional ecológica.

Nesse sentido, o Decreto n. 6.640/2008, ou desbordou dos limites do poder regulamentar presidencial, ou se trata de decreto autônomo.

Não há como se considerar como legítimos os atos de mera regulamentação que, a pretexto de estabelecerem normas de complementação da lei, criam direitos e impõem obrigações aos indivíduos. O que se percebe é a indevida interferência de agentes administrativos no âmbito da função legislativa, com flagrante ofensa ao princípio da "separação de poderes" insculpido no art. 2º da Constituição Federal. Em rigor, em com base nas lições aqui apresentadas, o Executivo só pode expedir decretos e regulamentos para cumprir dispositivos legais.

Se houver invasão da competência do Legislativo, será caso de abuso do poder regulamentar. Se tal ocorrer, o art. 49, inc. V, da Constituição Federal prevê a sustação dos atos normativos que exorbitem os limites do poder regulamentar, justo para coibir a indevida extensão deste poder. Cuida-se de controle exercido pelo Legislativo sobre o Executivo no que diz respeito aos limites do poder regulamentar, com o objetivo de ser preservada a função legislativa para o poder constitucionalmente competente exercê-la.[856]

Quanto ao controle judicial, é necessário identificar a natureza do conteúdo do ato regulamentar. Tratando-se de ato regulamentar *contra legem*, ou seja, aquele que extrapole os limites da lei, será viável apenas o controle de legalidade resultante do confronto do ato com a lei, ainda que tenha caráter normativo. O uso da ação direta de inconstitucionalidade, prevista no art. 102, inc. I, "a", da Constituição Federal, será então inadequado, a despeito da referência, no dispositivo, a leis e a atos normativos. Se o ato regulamentar ofender diretamente a ordem constitucional em vigor, sem que haja lei a que se deva subordinar, terá a qualificação de ato autônomo, podendo sofrer controle de constitucionalidade pela via direta, por meio da ação direta de inconstitucionalidade (art. 102, inc. I, "a", da CF), medida que permite a impugnação de leis ou atos normativos que contrariem a ordem constitucional em vigor.

O entendimento de Carvalho Filho é oportuno neste ponto:

> [...] para que seja viável o controle de constitucionalidade de decreto, regulamento ou outro tipo de ato administrativo de cunho normativo

[856] CARVALHO FILHO, José dos Santos. *Manual de direito administrativo*, p. 50.

> editado pelo Executivo (o que, na verdade, não seria propriamente forma de exercício de poder regulamentar), dois serão os aspectos de que deve revestir-se o ato: além de **normativo** (como o exige a Constituição), deverá ele ser **autônomo** [Grifo nosso].[857]

Essa orientação firmada pelo STF já deu guarida à seguinte decisão:

> Ação Direta de Inconstitucionalidade – Objeto – Decreto. Uma vez ganhando o decreto contornos de verdadeiro ato normativo autônomo, cabível é a ação direta de inconstitucionalidade. Precedente: Ação Direta de Inconstitucionalidade nº 1.590/SP, Plenário, Relator Ministro Sepúlveda Pertence, com aresto veiculado no Diário da Justiça de 15 de agosto de 1997.[858]

Nesse sentido também acenam as seguintes ementas:

> EMENTA: AÇÃO DIRETA DE INCONSTITUCIONALIDADE. Impugnação de resolução do Poder Executivo estadual. Disciplina do horário de funcionamento de estabelecimentos comerciais, consumo e assuntos análogos. Ato normativo autônomo. Conteúdo de lei ordinária em sentido material. Admissibilidade do pedido de controle abstrato. Precedentes. Pode ser objeto de ação direta de inconstitucionalidade o ato normativo subalterno cujo conteúdo seja de lei ordinária em sentido material e, como tal, goze de autonomia nomológica [...].[859]

> EMENTA: 1. INCONSTITUCIONALIDADE. Ação direta. Objeto. Admissibilidade. Impugnação de decreto autônomo, que institui benefícios fiscais. Caráter não meramente regulamentar. Introdução de novidade normativa. Preliminar repelida. Procedentes. Decreto que, não se limitando a regulamentar lei, institua benefício fiscal ou introduza outra novidade normativa, reputa-se autônomo e, como tal, é suscetível de controle concentrado de constitucionalidade [...].[860]

No caso do Decreto n. 6.640/2008, criou-se um impasse. Na ADI n. 4.218, o STF entendeu inadmissível a ADI pelo fato de referido decreto ser ato regulamentar e, portanto, presente o vício de ilegalidade, não cabendo ADI. Daí se infere que

---

[857] CARVALHO FILHO, José dos Santos. *Manual de direito administrativo*, p. 50-51.

[858] BRASIL. Supremo Tribunal Federal. *ADIN n. 1.396-3*, Plenário. Rel. Min. Marco Aurélio. Brasília, DF. Julgamento 08.06.1998. Publicação 07.08.1998. *Informativo STF* n. 117/98. Disponível em: <http://www.stf.jus.br/portal/jurisprudencia/listarJurisprudencia.asp?s1=%28ADI%24%2ESCLA%2E+E+1396%2ENUME%2E%29+OU+%28ADI%2EACMS%2E+ADJ2+1396%2EACMS%2E%29&base=baseAcordaos&url=http://tinyurl.com/agyyzsy>. Acesso em: 21 nov. 2015.

[859] BRASIL. Supremo Tribunal Federal. *ADI 3.731-MC.* Rel. Min. Cezar Peluso. Brasília, DF. Julgamento 29.08.2007. Publicação *DJ* de 11.10.2007. Disponível em: <http://www.stf.jus.br/portal/jurisprudencia/listarJurisprudencia.asp?s1=%28ADI%24%2ESCLA%2E+E+3731%2ENUME%2E%29+OU+%28ADI%2EACMS%2E+ADJ2+3731%2EACMS%2E%29&base=baseAcordaos&url=http://tinyurl.com/bxo3rxa>. Acesso em: 21 nov. 2015.

[860] BRASIL. Supremo Tribunal Federal. *ADI 3.663*. Rel. Min. Cezar Peluso. Brasília, DF. Julgamento 1º.06.2011. Publicação *DJE* de 20.09.2011. Disponível em: <http://www.stf.jus.br/portal/jurisprudencia/listarJurisprudencia.asp?s1=%28ADI%24%2ESCLA%2E+E+3664%2ENUME%2E%29+OU+%28ADI%2EACMS%2E+ADJ2+3664%2EACMS%2E%29&base=baseAcordaos&url=http://tinyurl.com/blaolco>. Acesso em: 21 nov. 2015.

decreto executivo, editado para regulamentar lei, que venha a divergir de seu sentido ou conteúdo, extravasando a previsão do art. 84, inc. IV, da Constituição Federal (**insubordinação executiva**), não poderá ser objeto de ação direta de inconstitucionalidade, mesmo que a violação, reflexa e indiretamente, atinja o texto constitucional e a tese é: regulamento contrário à lei é ilegal. Da mesma forma, as hipóteses em que a edição de atos normativos secundários, em função das leis que pretendem regulamentar, apresentarem vícios jurídicos, por desrespeito a **subordinação normativa** à lei, não caberá ação direta de inconstitucionalidade e o problema será solucionado pela supremacia de aplicação da lei.

O Projeto de Decreto Legislativo n. 1.138/2008, que determinava a sustação do Decreto n. 6.640/2008 do Poder Executivo, por exorbitar do poder regulamentar, foi arquivado e desarquivado em março de 2015, e segue sem perspectiva de ser aprovado. Por conseguinte, essa interpretação do STF deu margem a que o Decreto n. 6.640/2008 fique sem efetivo controle; de um lado, porque não pode ser atacado pela via direta; de outro, porque não permite concreta defesa do direito individual pela via incidental, já que nela os efeitos do ato regulamentar só poderiam ser paralisados se o interessado obtivesse a concessão de medida cautelar.

Atualmente, conforme entendimento de Carvalho Filho:

> [...] é cabível a impugnação direta pela **arguição de descumprimento de preceito fundamental**, prevista no art. 102, §1º, da CF, e regulamentada pela Lei nº 9.882, de 3/12/99, porque aqui o controle concentrado é mais amplo, abrangendo a inconstitucionalidade direta e indireta, atos normativos autônomos e subordinados e até mesmo atos concretos. Tal ação, portanto, veio colmatar a lacuna antes existente, permitindo o controle direto e concentrado sobre qualquer ato regulamentar, mesmo que derivado de lei [Grifo nosso].[861]

Tavares, demonstrando semelhante interpretação, anota:

> [...] no caso de extrapolar da mera regulamentação, pode o Legislativo proceder ao seu controle (art. 49, V). Pode o STF, via controle concentrado-abstrato, controlar a constitucionalidade dos decretos? Tratando-se deste típico decreto, que é regulamentar (e não do decreto-autônomo), o STF, atualmente, poderá realizar seu controle abstrato-concentrado apenas via Arguição de Descumprimento de Preceito Fundamental, não por Ação Direta de Inconstitucionalidade.[862]

---

[861] CARVALHO FILHO, José dos Santos. *Manual de direito administrativo*, p. 51.
[862] TAVARES, André Ramos. *Curso de direito constitucional*, p. 1.043-1.044.

Em suma, não seria necessária lei específica para tratar tão somente do licenciamento ambiental relativo a obras, atividades e empreendimentos em região de cavidades naturais subterrâneas, conforme constou do voto do relator da ADI 4.218. Contudo, de um lado, um decreto somente poderia regulamentar a supressão de cavidades naturais subterrâneas se houvesse lei autorizando (não se pode por decreto suprimir direito fundamental difuso da coletividade presente e futura de administração da União) e, de outro, os decretos analisados não têm por objeto dar execução ao licenciamento ou compensação ambiental, mas sim à proteção das cavidades naturais subterrâneas, em relação às quais não existe legislação específica a ser regulamentada.[863]

Nessa toada, o Decreto n. 6.640/2008 continua sendo aplicado e, por consequência, autorizando a destruição do rico patrimônio espeleológico brasileiro.

[863] "Diante da insuficiência manifesta de proteção estatal (por exemplo), ausência ou insuficiência da legislação na matéria), há violação do dever de tutela estatal, e, portanto está caracterizada a inconstitucionalidade da medida, tenha ela natureza omissa ou comissiva, sendo possível o seu controle judicial, de tal sorte que, nesse contexto, ganha destaque a própria vinculação do Poder Judiciário (no sentido de um poder-dever) aos deveres de proteção, de modo que se lhe impõe o dever de rechaço da legislação e dos atos administrativos inconstitucionais, ou, a depender das circunstâncias, o dever de correção de tais atos mediante uma interpretação conforme a Constituição e de acordo com as exigências dos deveres de proteção e da proporcionalidade. A vinculação do Poder Judiciário aos direitos fundamentais, e, portanto, aos deveres de proteção, guarda importância singular não só para a análise da categoria da proibição de proteção insuficiente, mas também para garantia da proibição de retrocesso, que constitui um dos eixos deste Capítulo, posto que, também no que diz respeito a atos do poder público social e ambiental (cujo controle igualmente implica consideração dos critérios da proporcionalidade na sua dupla perspectiva), caberá aos órgãos jurisdicionais a tarefa de identificar a ocorrência de prática inconstitucional e, quando for o caso, afastá-la ou corrigi-la." SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental*: constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente, p. 287.

CONCLUSÃO

Para a adequada proteção jurídica das cavidades naturais subterrâneas, torna-se necessário o conhecimento de sua natureza jurídica e o regime jurídico que as regula.

As cavidades naturais subterrâneas são ecossistemas e microbens ambientais e contribuem para o equilíbrio ecológico.

Na ordem constitucional em vigor, as cavernas foram classificadas como bens difusos ambientais de uso comum (art. 255, caput), de valor cultural (art. 216, inc. V), e incluídas expressamente no rol de bens de domínio público (art. 20, inc. X). Além disso, ingressam na categoria de espaços territoriais especialmente protegidos (art. 225, § 1º, inc. III, da CF) e podem constituir-se de minérios de valor econômico pertencentes à União (art. 176 da CF) e bens de interesse científico (art. 218 da CF).

O patrimônio espeleológico nacional, como se vê, recebeu da Constituição Federal um tratamento diferenciado e uma categorização jurídica múltipla. Bem por isso, apresenta múltipla natureza jurídica e consequentemente a possibilidade de incidência de diversos regimes jurídicos, a depender de sua natureza ou destino.

Uma constatação que importa revelar de plano, alude ao fato de que as cavidades naturais subterrâneas não se limitam ao “buraco” em si, à litologia e às feições físicas que as caracterizam. A biologia subterrânea, os aspectos sociais, econômicos, históricos e culturais também fazem parte da definição de patrimônio espeleológico, conforme consignado no art. 2º, inc. III, da Resolução Conama n. 347/2004. Esses traços múltiplos e peculiares, por si sós, revelam a natureza jurídica de bens difusos ambientais de interesse público nacional, sujeitos aos regimes jurídicos de direito público e de direitos difusos ambientais, exigindo lei específica para sua regulamentação.

Na legislação brasileira, os microbens ambientais são protegidos e regulamentados por lei específica. Ao dispor que as cavidades naturais são bens da União (art. 20, inc. X), o legislador constituinte de 1988 ressaltou a sua importância, o interesse público nacional na sua proteção e a legitimidade deste ente estatal para agir, gerir, monitorar, proteger, controlar, conservar, fiscalizar e defender tal patrimônio. Daí resulta que cumpre à União tutelar a coletividade no que tange ao direito fundamental ao equilíbrio ecológico por meio da proteção de uma

riqueza/recurso em todos os seus matizes (econômico, científico, cultural e social). A União, a toda evidência, não é proprietária das cavernas naturais, apenas atua na condição de gestora de um bem cujo titular é a coletividade. Trata-se, portanto, de propor qualificação e regime jurídico para o misto de natureza e de cultura que caracteriza as cavidades naturais subterrâneas, os quais abarcarão o conceito de patrimônio, instituto complexo que articula o privado e o público, bem como o pensar global e agir local, em termos de proteção para o presente e o futuro.

Apesar do destaque dado pela Constituição Federal, ainda não existe lei federal específica de proteção e regulação jurídica das cavidades naturais subterrâneas. As normas em vigor que regem a matéria consistem em atos da Administração Pública, a saber: Portaria Ibama n. 887/1990, Decreto n. 6.640/2008, Resolução Conama n. 347/2004, Instrução Normativa MMA n. 2/2009, Portaria MMA n. 358/2009, Instrução Normativa ICMBio n. 30/2012 e Instrução Normativa ICMBio n. 7/14. Existem, além destes, normas constitucionais estaduais que qualificam as cavidades naturais subterrâneas como espaços protegidos e/ou bens culturais e leis infraconstitucionais que ora protegem as cavernas de forma indireta, ora somente estabelecem a necessidade de sua proteção. Portanto, constata-se aí, mais uma vez, a lacuna legislativa na proteção jurídica das cavidades naturais.

Outro aspecto a destacar sobre o patrimônio espeleológico brasileiro é que, mesmo com a importância que lhe foi atribuída constitucionalmente, como mencionado linhas atrás, pouco se conhece sobre a riqueza que contempla, cujo potencial de ocorrência é da ordem de mais de trezentas mil cavernas.

A mineração, por seu turno, tem importância para a economia nacional, sendo os minérios necessários à nossa vida e à produção de bens que proporcionam conforto para o ser humano. No Brasil, não é incomum a existência de cavernas em áreas propícias à mineração.

Com base, então, no estudo realizado, pode-se afirmar que aqui reside um importante embate entre a proteção do ambiente cavernícola, com suas múltiplas riquezas (naturais, culturais, arqueológicas, paleontológicas etc.) e a atividade econômica, no caso a exploração de minérios sem a necessária e a devida preocupação com a finitude dos recursos do meio ambiente, em muitos casos uma autêntica economia de rapina. É dizer: no cerne do conflito entre preservação do patrimônio espeleológico e desenvolvimento econômico está a atividade minerária, que ao atuar, amiúde, de forma predatória, excludente, imediatista e poluente é a

grande responsável pela destruição de inúmeras cavernas, sem demonstrar preocupação com as gerações presentes e futuras.

De outra banda, não é demais lembrar que após séculos de atividade minerária no Brasil ainda não se viu o desejado desenvolvimento social.[864]

A fim de reverter esse quadro e proteger efetivamente as cavernas brasileiras, o Decreto n. 99.556/1990 passou a estabelecer regras próprias e adequadas de proteção integral das cavidades naturais subterrâneas. Outro protagonismo do citado diploma foi considerar as cavernas patrimônio cultural brasileiro, devendo, em razão disso, ser preservadas, conservadas e garantida a sua integridade. Dessa forma, invializou-se a atividade minerária em áreas cavernícolas, com repercussão nos interesses econômicos das mineradoras.

Com um prato da balança em desfavor das aspirações mercantis das mineradoras, veio a lume o polêmico Decreto n. 6.640/2008, que passou a admitir uma classificação para as cavernas, segundo determinado grau de relevância. Com esteio neste decreto, somente as cavidades naturais classificadas como de relevância máxima têm sua integridade protegida; as consideradas de relevância alta, média e baixa podem sofrer impactos irreversíveis (destruição), mediante compensação com duas cavidades-testemunho, medidas de proteção a cavidades e nenhuma compensação ou preservação, respectivamente.[865]

O Decreto n. 6.640/2008, contudo, apresenta eivas: a) a classificação das cavidades em graus de relevância não é adequada; b) a permissão de destruição de cavidades relevantes; c) a compensação e as medidas de conservação e uso adequado das cavernas estabelecidas no caso de destruição daquelas de relevância

---

[864] A questão dos danos causados pela mineração e a flexibilização da legislação ambiental não se restringe ao Brasil. Como narrado por Vandana Shiva: “Grandes companhias de mineração, como Hydro, da Noruega; Alcan, do Canadá; e Indico e Balco/Sterlite, da Índia, juntaram-se à indústria da polpa de papel para desencadear uma nova onda de terror. Eles estão de olho na bauxita que descansa nas montanhas majestosas de Kashipur. A bauxita é utilizada na produção de alumínio e este é utilizado na fabricação de latas de Coca-Cola, que rapidamente estão tomando o lugar da cultura da água na Índia, e na produção de aviões de combate, como os que estão lançando tapetes de bombas sobre o Afeganistão enquanto escrevo estas linhas. Em 1993, paramos o terrorismo ecológico da indústria mineira em minha terra natal, o vale do Doon. A Corte Suprema da Índia fechou as minas, decretando que o comércio que ameaça a vida tem que ser suspenso. Mas nossas vitórias ecológicas dos anos 1980 foram destruídas com a desregulamentação ambiental que acompanha as políticas de globalização. As empresas produtoras de alumínio querem as terras nativas das tribos do Kashipur e uma grande batalha seguiu-se entre os moradores locais e corporações”. (*Guerras por água*: privatização, poluição e lucro, p. 13).

[865] Um dos argumentos utilizados para dar prioridade à atividade minerária, em detrimento da proteção das cavidades naturais subterrâneas, é o da rigidez locacional das jazidas. Mas, deve-se lembrar que também para as cavernas existe a rigidez locacional, caindo por terra esta alegada primazia albergada por tal argumento.

alta e média, respectivamente, não são adequadas nem suficientes, e quanto às de relevância baixa, não há previsão de compensação; d) os princípios da precaução, da legalidade, da vedação de retrocesso ambiental, do poluidor-pagador e da reparação integral não foram observados; e) não houve consulta ou participação da comunidade de cientistas, da espeleologia e da sociedade civil na sua elaboração, tampouco prevê a participação destes grupos na proteção das cavidades naturais; f) as consequências financeiras decorrentes da destruição das cavernas não são suficientes para angariar recursos a serem aplicados na preservação das que restarem; g) o diploma apenas regulou aspectos econômicos, em detrimento de fatores ambientais e sociais, demonstrando descompasso com o conceito de desenvolvimento sustentável; h) não há previsão de se avaliar a importância dos empreendimentos em relação ao valor das cavidades naturais a serem destruídas, ou seja, não se definiram critérios de avaliação entre os benefícios do empreendimento e os malefícios da supressão das cavidades; i) não há previsão de reparação do dano ambiental decorrente da destruição de cavernas relevantes; j) os estudos para a aferição da relevância das cavernas ficam a cargo das mineradoras, que são as principais interessadas na sua supressão.

O caráter inconstitucional do Decreto n. 6.640/2008 deu margem ao ajuizamento da Ação Direta de Inconstitucionalidade n. 4.218/DF, relativamente aos artigos 2º, 3º, 4º, 5º e 5º-A, e seus parágrafos, do Decreto n. 99.556/1990, na redação que lhes deram os artigos 1º e 2º daquele diploma. A ADI n. 4.218 não foi admitida. Houve interposição de agravo regimental, ao qual não foi dado provimento.

Em que pese a decisão do STF, o Decreto n. 6.640/2008 é inconstitucional pelos seguintes fundamentos: a) é diploma autônomo, pois não existe lei tratando das cavidades naturais subterrâneas, ou seja, ao regulamentar a matéria sem a existência de lei anterior, o decreto em comento inovou na ordem jurídica, criou deveres e direitos, havendo então violação ao art. 84, inc. VI, da Carta da República; b) mesmo que se o considerasse ato normativo secundário e com o entendimento do STF de que, neste caso, haveria ilegalidade, não sendo admissível a ADI, ante a peculiaridade e gravidade da questão, poder-se-ia ter adotado o raciocínio de José Afonso da Silva: naquilo que o decreto extravasa os limites da lei ele é diretamente inconstitucional porque não está mais no terreno regulamentar. A Carta da República consigna que regulamento que exorbite o poder regulamentar fere diretamente a Constituição ao dar competência ao Congresso Nacional para sustá-lo

em tal condição (art. 49, inc. V); c) contraria a Convenção Internacional sobre Diversidade Biológica, a qual considera que a biodiversidade possui valor intrínseco e, portanto, é merecedora de proteção autônoma e não meramente instrumental; d) não foram consultados os cientistas especializados nem a comunidade espeleológica brasileira, além disso, o projeto não foi apresentado de forma aberta e participativa; e) não há previsão de participação da coletividade na proteção das cavidades naturais subterrâneas; f) o decreto em exame somente levou em conta fatores puramente econômicos e de mercado, em detrimento dos valores ecológicos e sociais, vale dizer, desconsiderou o desenvolvimento sustentável e o direito fundamental ao equilíbrio ecológico das presentes e futuras gerações; g) fere o art. 20, inc. X, pois a União deveria proteger, defender e gerir o patrimônio espeleológico e não autorizar a destruição de 70% dele; h) fere os incisos I, III, IV, VII e § 3º do art. 225 (preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais; prover o manejo ecológico de espécies e ecossistemas e proteger a fauna e a flora, vedadas as práticas que coloquem em risco sua função ecológica ou provoquem a extinção de espécies) e os incisos III, IV, VI e VII do art. 23, ambos da Constituição Federal; i) violou o princípio da vedação de retrocesso ambiental; j) tratando-se de espaço territorial a ser especialmente protegido, a alteração não poderia ter ocorrido por mediante decreto, mas somente por meio de lei (art. 225, § 1º, inc. III, da CF); k) houve violação do art. 216, inc. V e § 1º, da Constituição Federal, pois as cavidades naturais são bens de valor cultural irreproduzíveis; l) há necessidade de lei geral da União para regulamentar matéria ambiental (e na sua ausência, lei geral dos estados federados). Ainda, no exercício de competência legislativa concorrente, compete à União editar **normas gerais** (art. 24, § 1º, da Constituição Federal); m) violou o pacto federativo (arts. 1º e 18) ao desrespeitar a opção das constituições estaduais de preservar as cavernas, seja pelo viés de espaços protegidos, seja pelo viés de bens culturais; n) houve violação do art. 48, inc. V, da Constituição Federal, segundo o qual, cabe ao Congresso Nacional dispor sobre todas as matérias de competência da União, especialmente sobre bens do seu domínio.

Em suma, considerando que as cavidades naturais subterrâneas são bens da União (art. 20, inc. X, da CF), somente ao Congresso Nacional competiria regulamentar o patrimônio espeleológico, por meio de lei, com sanção presidencial.

Não obstante, a decisão do Agravo Regimental na ADI 4.218/DF apresenta vício. No julgamento, houve indevida mudança dos fundamentos da decisão de

inadmissibilidade da referida ADI. O ministro relator, em seu voto, declarou que o Decreto n. 6.640/2008 trata da proteção das cavidades naturais subterrâneas e que já há farta legislação a respeito. Por conta disso, o citado decreto seria ato normativo secundário, impossível de ser objeto de ADI. Aqui, no julgamento do agravo regimental, a compreensão manifestada é a de que o Decreto n. 6.640/2008 versa sobre licenciamento ambiental e compensação ambiental, embora diga respeito especificamente a áreas de interesse espeleológico, vale dizer, não se trata de decreto protetivo das cavidades naturais subterrâneas, com clara mudança de fundamento em relação ao julgamento da ADI. Ajustou-se, assim, parte da fundamentação anterior (existência de farta legislação) com a modificação do status jurídico do Decreto n. 6.640/2008: de protetivo das cavidades naturais subterrâneas para o de licenciamento ambiental, compensação ambiental e reparabilidade do dano ambiental; em outras palavras, de valor e direito ambientais para valor e direito econômicos. Com essa mudança de categorização, aproveitou-se a mesma fundamentação anterior (existência de farta legislação) para afirmar que se trata de ato normativo secundário em relação à legislação referente a licenciamento e compensação ambiental e reparabilidade do dano ambiental, de modo a fundamentar a inadmissibilidade da ADI 4.218 para impugnar o Decreto n. 6.640/2008. Isso porque, de fato, há farta legislação regendo licenciamento ambiental, compensação ambiental e reparabilidade do dano ambiental.

A gestão das cavidades naturais subterrâneas, a cargo da União por imposição constitucional, não tem sido eficaz na medida em que, conforme se constatou, ora é omissa, ora é inadequada, com a proliferação dos danos às cavernas.

Desde outubro de 1988, quando ficou estabelecida a responsabilidade da União pelas cavidades naturais subterrâneas, somente pouco mais de 14.000 cavernas foram registradas e validadas em um espectro de mais de trezentas mil unidades cavernícolas. Um número incalculável de cavidades foi destruído irregularmente. Os dados são incompletos e imprecisos, chegando a desaparecerem os registros. Não existem informações quanto ao número de cavidades afetadas pela mineração, nem quanto ao cumprimento das obrigações ambientais. Quando o poder público atua, somente o faz na vertente econômica, havendo manifesta insuficiência de proteção. O principal órgão encarregado da pesquisa e da conservação das cavernas, o Cecav, está sucateado, com subdimensionamento de

recursos humanos e materiais. Essa administração, ou falta de administração, das cavidades naturais acarreta danos incomensuráveis e irreversíveis tanto ao meio ambiente como à coletividade.

Como visto, fundamentos jurídicos não faltam para a proteção desse rico, frágil e não renovável ecossistema: a) constitucionais: artigos 20, inc. X, 23, inc. III, 170, inc. VI, 216, inc. V, e 225; b) Lei n. 6.938/1981 (artigos 2º, 4º e 9º), Lei n. 9.985/2000 (art. 4º, inc. VII) e Lei n. 7.661/2008 (art. 3º, inc. I e III); c) diversas constituições estaduais que qualificaram as cavidades naturais subterrâneas como espaços ambientais especialmente protegidos e/ou bens culturais; d) Portaria Ibama n. 887/1990 (art. 3º).

É bom lembrar que o Decreto n. 6.640/2008 e a decisão da ADI 4.218 surgem justamente em meio a mais acentuada crise ambiental provocada por intervenções antrópicas. De fato, o balanço da saúde do planeta se revela tão catastrófico, que não é mais possível esconder o fato. De todos os lados aparecem os sintomas: aquecimento global, perda descomunal de áreas florestadas, aumento vertiginoso da produção de gases de efeito estufa, buraco na camada de ozônio, desertificação, inclusive dos oceanos, redução vertiginosa da biodiversidade, extinção de espécies, envenenamento do ar, da água e da terra pelos resíduos tóxicos, montanhas de resíduos sólidos, além das doenças correlatas sentidas pelas populações, com reflexos negativos para a qualidade de vida na Terra. Como adverte Capra[866], com o esgotamento dos recursos naturais e a redução da biodiversidade do planeta, rompe-se a própria teia da vida da qual depende o bem-estar e haverá prejuízo aos preciosos “serviços ecossistêmicos” que a natureza nos fornece de graça (o processamento de resíduos, a regulação do clima, a regeneração da atmosfera, enfim, o equilíbrio ecológico). Esses processos essenciais são propriedades emergentes de sistemas vivos não lineares que ainda não se compreende e, agora, estão sendo seriamente postos em risco pela nossa busca linear de crescimento econômico e consumo material.

A ecologia fala em termos de ecossistema e de biosfera e desenvolve o tempo longo, por vezes extremamente longo, dos seus ciclos naturais, das formações geológicas e gasosas (a camada de ozônio que protege o planeta dos raios ultravioletas levou dois bilhões de anos para formar-se; os combustíveis

[866] CAPRA, Fritjot*. As conexões ocultas.* Ciência para uma vida sustentável, p. 218.

fósseis são o produto de centenas de milhões de anos de atividade fotossintética, as cavidades naturais subterrâneas formam-se de maneira única, por um processo que dura milhares de anos), de forma complexa, não linear. O direito, por sua vez, impõe o ritmo curto da existência e das previsões humanas, muito inclinado ao curto prazo e quase nunca ao longo prazo. Esse tempo do ser humano, diferente do tempo da natureza, dificulta o trabalho do jurista.

Diante de tantas dificuldades, uma das possibilidades de adequar a gestão das cavidades naturais subterrâneas implica a adoção de um novo paradigma de desenvolvimento durável, o qual deve, necessariamente, abarcar três dimensões – ambiental, social e econômica –, efetivar seus 3Rs – redução, reutilização e reciclagem –, com ênfase nos dois primeiros Rs, e considerar não só as presentes, mas também as futuras gerações.[867]

O desenvolvimento sustentável nasceu das discussões sobre quais condições mínimas devem existir para que um empreendimento ou atividade humana garanta seus benefícios para o ser humano e para o próprio ambiente, agora e em um futuro indefinido. Os valores quase esquecidos são “ecologicamente correto”, “socialmente justo”, “economicamente viável” e “limites do planeta”. A base desse paradigma é a criação alternativa de extração, produção, distribuição, consumo e descarte sem comprometer os suportes de manutenção da vida, e degradação irreversível do meio ambiente. Para tanto, deve-se superar os paradigmas da exploração intensa até a exaustão e do retorno lucrativo imediato. Isso não significa que se deve renunciar ao progresso e ao desenvolvimento para a preservação do patrimônio espeleológico, mas sim gerenciá-lo sem comprometer a qualidade de vida.

O equívoco que se constatou alude à aplicação do desenvolvimento durável, consistente na redução simultânea do aspecto social e do aspecto ecológico aos fins restritos das aspirações econômicas de pequenos grupos. Para apaziguar esse conflito, é crucial que a gestão, a cargo da União, se faça com regras coercivas de controle e de limitação da exploração minerária a qualquer custo ambiental, com vista a preservar essa herança ameaçada pelas atuais gerações. Impõem-se, pois, a criação de regras que determinem a responsabilidade objetiva de degradadores e

[867] A integração da proteção da natureza no domínio dos interesses intergeracionais pode representar uma garantia mais efetiva, pois evitará a discussão de medida de valores entre o homem e o resto da natureza, não se comparando, por exemplo, o homem a uma árvore, mas o homem de hoje e o de amanhã, cuja sobrevivência depende igualmente da árvore. OST, François. *A natureza à margem da lei: a ecologia à prova do direito*, p. 219.

poluidores (lembrando que o principal objetivo da responsabilidade civil ambiental é a prevenção). Caso não seja possível a reparação ambiental, devem ser utilizados: (i) indenização pecuniária (tratando-se de medida subsidiária); (ii) mecanismos compensatórios; (iii) aplicação do princípio do poluidor-pagador; (iv) eventual estabelecimento de grau de relevância deve servir de critério para o regime jurídico de proteção: vedação visitação, estudo científico, ecoturismo etc., e não para legitimar a sua destruição, cuja compensação se reduz a mero aspecto mercantil/econômico – há que se vedar a utilização do meio ambiente que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem a sua proteção; (v) licenciamento e EIA/RIMA adequados à especificidade das cavidades, sendo permitidas apenas atividades que não comprometam a integridade e a capacidade funcional da cavidade alvo de intervenção/exploração econômica.

É pertinente salientar, nesse contexto, que as duas maiores riquezas do planeta – a energia que move os ciclos ecológicos, que vem do Sol, e a biodiversidade – são a garantia da vida. A vida, que existe há mais de três bilhões de anos, não tomou conta do planeta pela violência, mas sim pela organização em redes de ecossistemas, nos quais todas as espécies, até mesmo as menores, contribuem para a sustentabilidade do todo.

A atividade minerária, sem compromisso com o desenvolvimento durável e operando sem limites e sem controle, apenas calcada no Decreto n. 6.640/2008[868], está comprometendo, em primeiro, a rede de inteligência da natureza, em segundo, o futuro da economia do Brasil pela má gestão dos recursos naturais presentes em seu território e que está sendo destruído pela insensatez humana arribada no paradigma ultrapassado do crescimento econômico.

Nosso planeta, bem sabemos, é sensível às agressões que sofre e reage a elas. Nestes dois últimos séculos, a humanidade agiu de modo irresponsável, considerando inesgotáveis os bens naturais, sem se preocupar com o acúmulo de resíduos no solo, na água e no ar. A ideia de desenvolvimento a qualquer custo e que não considera que a natureza tem um ritmo próprio, denota uma visão do descartável sobre o duradouro. Esta transgressão tem um custo incalculável para todas as formas de vida. Para evitá-lo, há que se firmar um compromisso ético-

[868] Como bem sinalizou Benjamin, "é a degradação da lei levando à degradação ambiental". *Apud* SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental*: constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente, p. 312-313.

jurídico de conservação e gestão dos combalidos recursos naturais postos à disposição da humanidade, e que sejam para o seu uso, não para o seu esgotamento.

O Estado, tornado intervencionista, não pode mais ignorar os desequilíbrios ecológicos provocados pela atividade minerária em áreas cavernícolas. É mais que necessário ouvir o ambientalista – porta-voz da nova ciência ecológica –, a coletividade, a comunidade afetada. Há, portanto, urgência na celebração de um pacto com a natureza, e o direito é mesmo obrigado a impor algumas linhas de conduta aos atores econômicos. As leis ambientais, vale lembrar, trazem objetivos e operam no ordenamento como importante receptáculo de valores, indicando onde quer chegar o legislador e, portanto, definindo como os administradores devem conduzir as suas ações.

Dessas assertivas se extrai a importância e a premência de legislação específica para reger, como um manto protetor, as cavidades naturais subterrâneas, por sua característica de ecossistemas únicos, não renováveis.

A propósito, já existe projeto de lei adequado à proteção das cavidades naturais subterrâneas, o PL n. 5.071/1990, apto à votação, mas que se arrasta há décadas, sem perspectiva de ser aprovado, por pressão, diga-se, das empresas mineradoras.

No plano internacional, a preocupação com a conservação do meio ambiente, fonte de vida para as gerações atuais e as vindouras, vem de distintos instrumentos. No “Relatório Nosso Futuro Comum”, de 1987, está consignado que: “As leis humanas têm de ser reformuladas para que as atividades humanas continuem em harmonia com as leis imutáveis e universais da Natureza.” Na Agenda 21, estabelecem-se os princípios da sustentabilidade: fortalecimento da democracia e da cidadania, por meio da participação dos indivíduos no processo de desenvolvimento; o objetivo de combinar ideais de ética, justiça, participação, democracia e satisfação de necessidades; e os focos discriminados relativamente à mudança de padrões de consumo, proteção da atmosfera, combate ao desflorestamento, manejo de ecossistemas frágeis, conservação da biodiversidade, manejo ambientalmente saudável dos resíduos sólidos. Do Plano Brasileiro de Sustentabilidade, Agenda 21 Brasil, extrai-se:

> 1. Produção e consumo sustentáveis. A proposta é promover campanha nacional consistente e eficaz para evitar o desperdício e

> restringir a produção de recicláveis. Não há necessidade de esgotamento de matéria-prima se o produto final, sempre descartável, pode ser reaproveitado.[869]

Com apoio nessas lições, pode-se dizer que a destruição de cavidades naturais subterrâneas relevantes (medida autorizada pelo Decreto n. 6.640/2008, que é inconstitucional) certamente acarreta o enriquecimento de uma minoria em detrimento da coletividade e à custa da perda do patrimônio espeleológico brasileiro, implicando, também, perda de parcela da soberania estatal e da cidadania do povo brasileiro.

[869] NALINI, José Renato. *Ética ambiental*, p. 131.

REFERÊNCIAS

ABAIDE, Jalusa Prestes. *Fósseis*: riqueza do subsolo ou bem ambiental? 2. ed. Curitiba: Juruá, 2009.

AFONSO DA SILVA, José. *Comentário contextual à Constituição*. 6. ed. São Paulo: Malheiros, 2009.

_____. *Curso de direito constitucional positivo*. 34. ed. rev. e atual. São Paulo: Malheiros, 2011.

_____. *Direito ambiental constitucional.* 10. ed. São Paulo: Malheiros, 2013.

AGÊNCIA ESTADO. *Conjunto de cavernas impede Vale de explorar ferro*. 2 outubro 2011. Disponível em: <http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,conjunto-de-cavernas-impede-vale-de-explorar-ferro,86476e>. Acesso em: 21 out. 2014.

ARAUJO, Luiz Alberto David; NUNES JÚNIOR, Vidal Serrano. *Curso de direito constitucional*. 7. ed. rev. e atual. São Paulo: Saraiva, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS MEMBROS DO MINISTÉRIO PÚBLICO DO MEIO AMBIENTE. *Abrampa considera inconstitucional decreto que retirou proteção de cavernas*. 22.12.2008. Disponível em: <http://www.abrampa.org.br/namidia_listar.php?idNoticia=712>. Acesso em: 16 nov. 2015.

AULER, Augusto. *Espeleologia*: noções básicas. São Paulo: Redespeleo Brasil, 2005.

BAHIA. *Constituição.* Promulgada em 5 de outubro de 1989. Disponível em: <http://www.mpba.mp.br/institucional/legislacao/constituicao_bahia.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2015.

BAHIA. *Lei n. 10.431, de 20 de dezembro de 2006*. Dispõe sobre a Política de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade do Estado da Bahia e dá outras providências. Disponível em: <http://www.seia.ba.gov.br/sites/default/files/legislation/Lei%2010431_2006.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2015.

BANDEIRA DE MELLO, Oswaldo Aranha. *Princípios gerais de direito administrativo*. 3. ed. São Paulo: Malheiros, 2007.

BERBERT-BORN, Mylène. Instrução Normativa MMA 2/09 – Método de classificação do grau de relevância de cavernas aplicado ao licenciamento ambiental: uma prática possível? *Espeleo-Tema*. Revista Brasileira dedicada ao estudo de cavernas e carste. Campinas, SP, Sociedade Brasileira de Espeleologia, v. 21, n. 1, 2010. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/espeleo-tema/espeleo-tema_v21_n1.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2014.

BITAR, Omar Yazbek. *Meio ambiente & geologia.* 2. ed. São Paulo: Ed. Senac, 2004.

BRASIL. Câmara dos Deputados. *Diário do Congresso Nacional*. Brasília, DF, Ano xlv, n. 56, 29 maio 1990. Disponível em: <http://imagem.camara.gov.br/Imagem/d/pdf/DCD29MAI1990.pdf#page=25>. Acesso em: 15 de nov. 2015.

BRASIL. Câmara dos Deputados. *PDC 1138/2011*. Determina a sustação do Decreto nº 6.640, de 7 de novembro de 2008, do Poder Executivo, por exorbitar do poder regulamentar. Autor Antonio Carlos Mendes Thame - PSDB/SP. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=415352>. Acesso em: 19 nov. 2015.

BRASIL. Câmara dos Deputados. *Projeto de Lei de 2011*. Carlos Bezerra. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=0E0BC2852708D9E832E627E4CFDF0694.proposicoesWeb1?codteor=853594&filename=PL+855/2011>. Acesso em: 16 nov. de 2015.

BRASIL. Câmara dos Deputados. *Projeto de Lei n. 2.832/2003*. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=7753DE4C3AC21154E0A6F16279D9A3C5.proposicoesWeb1?codteor=191672&filename=PL+2832/2003>. Acesso em: 27 nov. 2015.

BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988*. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/legislacao/Constituicoes_Brasileiras/constituicao1988.html>. Acesso em: 4 nov. 2015.

BRASIL. *Decreto n. 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. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6640.htm>. Acesso em: 21 out. 2015.

BRASIL. *Decreto n. 99.556, de 1º de outubro de 1990*. Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional, e dá outras

providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/D99556.htm>. Acesso em: 21 out. 2015.

BRASIL. *Decreto-lei n. 25, de 30 de novembro de 1937*. Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0025.htm>. Acesso em: 2 nov. 2015.

BRASIL. *LEI n. 3.924, de 26 de julho de 1961.* Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/1950-1969/L3924.htm>. Acesso em: 2 nov. 2015.

BRASIL. *Lei n. 5.197, de 3 de janeiro de 1967*. Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5197.htm>. Acesso em: 2 nov. 2015.

BRASIL. *Lei n. 6.766, de 19 de dezembro de 1979*. Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6766.htm>. Acesso em: 16 nov. 2015.

BRASIL. *Lei n. 6.938/1981, de 31 de agosto de 1981*. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm>. Acesso em: 23 nov. 2015.

BRASIL. *Lei n. 7.661, de 16 de maio de 1988*. Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7661.htm>. Acesso em: 4 nov. 2015.

BRASIL. *Lei n. 7.805, de 18 de julho de 1989*. Altera o Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967, cria o regime de permissão de lavra garimpeira, extingue o regime de matrícula, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L7805.htm>. Acesso em: 23 nov. 2015.

BRASIL. *Lei n. 8.078, de 11 de setembro de 1990*. *Código de Proteção e Defesa do Consumidor*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8078.htm>. Acesso me: 20 nov. 2015.

BRASIL. *Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000*. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm>. Acesso em: 13 nov. 2015.

BRASIL. *Lei n. 11.516, de 28 de agosto de 2007*. Dispõe sobre a criação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - Instituto Chico Mendes; altera as

Leis nºs 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, 11.284, de 2 de março de 2006, 9.985, de 18 de julho de 2000, 10.410, de 11 de janeiro de 2002, 11.156, de 29 de julho de 2005, 11.357, de 19 de outubro de 2006, e 7.957, de 20 de dezembro de 1989; revoga dispositivos da Lei nº 8.028, de 12 de abril de 1990, e da Medida Provisória nº 2.216-37, de 31 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11516.htm>. Acesso em: 18 nov. 2015.

BRASIL. *Lei Complementar n. 140, de 8 de dezembro de 2011*. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do **caput** e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/LEIS/LCP/Lcp140.htm>. Acesso em: 10 nov. 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento*. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/sdi/ea/documentos/convs/decl_rio92.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Instrução Normativa n. 2, de 20 de agosto de 2009*. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/IN%2002_MMA_criterios_210809.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Portaria MMA n. 358*, de 30 de setembro de 2009. Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/Portaria_358_2009-MMA_PNCPE.pdf>. Acesso em: 23 out. 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Resolução Conama n. 004, de 18 de junho de 1987*. Declara diversas unidades de Conservação Como Sítios Ecológicos de Relevância Cultural para os efeitos da Lei Sarney. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res87/res0487.html>. Acesso em: 27 nov. 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Resolução Conama n. 10, de 14 de dezembro de 1988.* Dispõe sobre a regulamentação das Áreas de Proteção Ambiental-APAs. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=74>. Acesso em: 12 dez. 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Resolução Conama n. 347/04, de 10 de dezembro de 2004*. Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico. Disponível

em:
<http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2004_347.pdf>. Acesso em: 21 out. 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza*. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao>. Acesso em: 2 nov. 2015.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. *REsp 588.022/SC*. Relato Min. José Delgado. Brasília, DF. Julgamento 17.02.2004. Publicação 05.04.2004. Disponível em: <https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ATC&sequencial=1111352&num_registro=200301597545&data=20040405&tipo=51&formato=PDF>. Acesso em: 18 nov. 2015.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. *REsp 904.324-RS*. Rel. Min. Eliana Camon. Brasília, DF. Julgamento 18.12.2008. Publicação 27.05.2009. Disponível em: <https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ATC&sequencial=4491209&num_registro=200602581508&data=20090527&tipo=51&formato=PDF>. Acesso em: 16 nov. 2015.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. *REsp 1.120.117-AC*. Rel. Min. Eliana Calmon. Brasília, DF. Julgamento 10.11.2009. Publicação DJe 19.11.2009. Disponível em: <https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ITA&sequencial=927512&num_registro=200900740337&data=20091119&formato=PDF>. Acesso em: 18 nov. 2015.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. *REsp 1198727/MG*, 2ª Turma. Relator Min. Herman Benjamin. Brasília, DF. Julgamento 14.8.2012. Publicação DJe 09/05/2013. Disponível em:
<http://www.stj.jus.br/SCON/jurisprudencia/doc.jsp?livre=1198727+&&b=ACOR&p=false&l=10&i=5>. Acesso em: 12 ago. 2015.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. *ADI 589*. Relator Min. Carlos Velloso. Brasília, DF. Julgamento 20.09.1991. Publicação 18.10.1991. RDA 185/163. Disponível em: <http://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=AC&docID=266431>. Acesso em: 19 nov. 2015.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. *ADI 3.663*. Rel. Min. Cezar Peluso. Brasília, DF. Julgamento 1º.06.2011. Publicação *DJE* de 20.09.2011. Disponível em: <http://www.stf.jus.br/portal/jurisprudencia/listarJurisprudencia.asp?s1=%28ADI%24%2ESCLA%2E+E+3664%2ENUME%2E%29+OU+%28ADI%2EACMS%2E+ADJ2+3664%2EACMS%2E%29&base=baseAcordaos&url=http://tinyurl.com/blaolco>. Acesso em: 21 nov. 2015.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. *ADI 3.731-MC.* Rel. Min. Cezar Peluso. Brasília, DF. Julgamento 29.08.2007. Publicação *DJ* de 11.10.2007. Disponível em: <http://www.stf.jus.br/portal/jurisprudencia/listarJurisprudencia.asp?s1=%28ADI%24

%2ESCLA%2E+E+3731%2ENUME%2E%29+OU+%28ADI%2EACMS%2E+ADJ2+3731%2EACMS%2E%29&base=baseAcordaos&url=http://tinyurl.com/bxo3rxa>. Acesso em: 21 nov. 2015.

Supremo Tribunal Federal. *ADIN n. 1.396-3*, Plenário. Rel. Min. Marco Aurélio. Brasília, DF. Julgamento 08.06.1998. Publicação 07.08.1998. *Informativo STF* n. 117/98. Disponível em: <http://www.stf.jus.br/portal/jurisprudencia/listarJurisprudencia.asp?s1=%28ADI%24%2ESCLA%2E+E+1396%2ENUME%2E%29+OU+%28ADI%2EACMS%2E+ADJ2+1396%2EACMS%2E%29&base=baseAcordaos&url=http://tinyurl.com/agyyzsy>. Acesso em: 21 nov. 2015.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. *Agr. na Ação Direta de Inconstitucionalidade 4.218*. Plenário. Relator Ministro Luiz Fux. Brasília, DF. Julgamento 13.12.2012. Disponível em: <www.stf.jus.br/portal/processo/verProcessoPeca.asp?id=125140662.>. Acesso em: 25 nov. 2015.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Consultas Processo Eletrônico. *Processo ADI 4218.* p. 28. Disponível em: <http://redir.stf.jus.br/estfvisualizadorpub/jsp/consultarprocessoeletronico/ConsultarProcessoEletronico.jsf?seqobjetoincidente=2666340>. Acesso em: 27 nov. 2015.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. *TC 016.535/2013-8*. Plenário. Relator Min. Marcos Bemquerer Costa. Brasília, DF. Sessão Ordinária 11.06.2014. Acórdão n. 1.571/2014. Disponível em: <www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/>. Acesso em: 22 out. 2015.

BRASIL. Tribunal Regional Federal. Terceira Região. *AgI 192.647.* Relatora Consuelo Yoshida. *Revista de Direito Ambiental*. São Paulo, RT, n.1, jan./mar. 2005.

BRASIL. Tribunal Regional Federal da 3ª Região. *PROC.: 2000.60.00.004836-6 AMS 722328*. Terceira Turma. Relatora Des. Federal Cecília Marcondes. São Paulo, SP. Julgamento 26/07/2006. Publicação 23.08.2006. Disponível em: <file:///C:/Users/rtmaltez/Downloads/Acordao63291343701718.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2015.

BRASIL. Tribunal Regional Federal da 4ª Região. 3ª Turma. *Embargos de Declaração em Apelação Cível n. 500158553.2011.404.7215/SC*. Relator Carlos Eduardo Thompson Flores Lenz. Porto Alegre, RS. Julgamento 07.03.2012. Disponível em: <http://jurisprudencia.trf4.jus.br/pesquisa/inteiro_teor.php?orgao=1&documento=4841053>. Acesso em: 19 nov. 2015.

CÂMARA, Eric Brücher. Mineração em Carajás expõe dilema entre desenvolvimento e preservação. *BBC Brasil*, 21 junho 2012. Disponível em:

<http://www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/2012/06/120621_carajas_nova_ebc.shtml?print=1>. Acesso em: 6 jun. 2015.

CAPRA, Fritjot*. As conexões ocultas.* Ciência para uma vida sustentável. São Paulo: Cultrix, 2005.

_____. *A teia da vida*: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: Cultrix, 2006.

_____. *Alfabetização ecológica*: a educação das crianças para um mundo sustentável. São Paulo: Cultrix, 2006.

CARVALHO FILHO, José dos Santos. *Manual de direito administrativo*. 18. ed. rev. ampl. e atual. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2007.

CEARÁ. *Constituição*. Promulgada em 5 de outubro de 1989. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/internet/interacao/constituicoes/constituicao_ceara.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2015.

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS. Avaliação do estado de conservação das espécies ameaçadas. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/projetos-e-atividades/revisao-da-lista-de-especies-ameacadas.html>. Acesso em: 9 jun. 2015.

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS. *Base de dados geoespacializados das cavernas do Brasil.* Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/downloads/mapas>. Acesso em: 11 nov. 2014.

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS. *Cavidades naturais subterrâneas*. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/cavidades-naturais-subterraneas.html>. Acesso em: 8 jul. 2014.

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS. *Cecav conduz a avaliação do estado de conservação dos morcegos brasileiros.* Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/projetos-e-atividades/revisao-da-lista-de-especies-ameacadas.html?id=54:cecav-conduz-a-avaliacao-do-estado-de-conservacao-dos-morcegos-brasileiros&catid=7:artigos>. Acesso em: 19 jun. 2015.

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS. *Cecav conduz a avaliação do estado de conservação dos troglóbios.* Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/projetos-e-atividades/revisao-da-lista-de-especies-ameacadas.html?id=56:cecav-conduz-a-avaliacao-do-estado-de-conservacao-dos-troglobios&catid=7:artigos>. Acesso em: 9 jul. 2014.

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS. *Grau de relevância.* (Critérios de relevância. IN – 2/09/MMA). Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/cavidades-naturais-subterraneas/grau-de-relevancia.html>. Acesso em: 8 jul. 2014.

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS. *Inventário anual do patrimônio espeleológico brasileiro.* 2011. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/projetos-e-atividades/inventario-anual-do-patrimonio-espeleologico-brasileiro.html>. Acesso em: 8 jul. 2014.

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS. *Levantamento das cavidades.* 2009. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/component/content/article/16-nucleo-de-informacoes-espeleologicas/25-levantamento-das-cavidades.html>. Acesso em: 3 ago. 2014.

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS. *Licenciamento ambiental.* Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/orientacoes-e-procedimentos/licenciamento-ambiental.html>. Acesso em: 13 jul. 2014.

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS. *Mapa brasileiro de potencialidade de ocorrências de cavernas.* 2012. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/projetos-e-atividades/potencialidade-de-ocorrencia-de-cavernas.html>. Acesso em: 9 jul. 2014.

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS. *Nossa estrutura.* Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/quem-somos/nossa-estrutura.html>. Acesso em: 12 nov. 2014.

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS. *Nossa história.* Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/quem-somos.html>. Acesso em: 9 jun. 2015.

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS. *Projeto monitoramento e avaliação de impactos sobre o patrimônio espeleológico*. 2012. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/Monitoramento%20do%20Patrim%C3%B4nio%20Espeleol%C3%B3gico.pdf>. Acesso em: 3 ago. 2014.

CHAGAS, Marco Antonio. *Amapá*: a mineração e o discurso da sustentabilidade – de Augusto Antunes a Eike Batista. Rio de Janeiro: Garamond Universitária, 2013.

CONSEIL GÉNÉRAL DES DEUX-SÈVRES. *Schéma des espaces naturels sensibles*. Novembre 2010. Disponível em: <http://www.deux-sevres.com/deux-

sevres/Portals/cg79/Services%20en%20ligne/Publications/ENV_SDENS79.pdf>, p. 3. Acesso em 27 nov. 2015.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. *Resolução Conama n. 001, de 23 de janeiro de 1986. Disponível em:* <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>. Acesso em: 18 nov. 2015.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. *Resolução n. 306, de 5 de julho de 2002.* Estabelece os requisitos mínimos e o termo de referência para realização de auditorias ambientais. Anexo I. Disponível em: <https://www.bing.com/search?q=resolu%c3%a7%c3%a3o+conama+306%2f2002&form=EDGEAR&qs=OS&cvid=53d91232aa034f0b828a9125e42d78a2&pq=resolu%C3%A7%C3%A3o%20conama%20306%2F2002>. Acesso em: 17 nov. 2015.

CORRÊA, Jacson. *Proteção ambiental & atividade minerária.* 1. ed. 2002, 5ª reimpr. Curitiba: Juruá, 2011.

COSTA, Beatriz Souza*. O gerenciamento econômico do minério de ferro como bem ambiental no direito constitucional brasileiro*. São Paulo: Fiuza, 2009.

CRESCENCIO, Genival. Destruição de cavernas na maior província espeleológica do Brasil: Serra dos Carajás, Parauapebas-PA. *Anais...* 31º Congresso Brasileiro de Espeleologia Ponta Grossa-PR, 21-24 de julho de 2011. Sociedade Brasileira de Espeleologia, p. 307-316. Disponível em: <http://www.sbe.com.br/anais31cbe/31cbe_307-316.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2014.

CRETELLA NETO, José. *Curso de direito internacional do meio ambiente*. São Paulo: Saraiva, 2012.

DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. *Direito administrativo*. 22. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

DIAMOND, Jared. *Colapso* – como as sociedades escolhem o fracasso ou o sucesso. Tradução de Alexandre Raposo. 10. ed. Rio de Janeiro: Record, 2014.

EMMOT, Stephen. *10 bilhões*. Tradução Kvieta Brezinova de Morais. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2013.

ESPÍRITO SANTO. *Constituição*. Promulgada em 5 de outubro de 1989. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/internet/interacao/constituicoes/constituicao_es.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2015.

FABIO FELDMANN CONSULTORES. *As cavernas brasileiras sob ameaça*. 14 out. 2013. Disponível em: <http://www.ffconsultores.com.br/as-cavernas-sob-ameaca/>. Acesso em: 22 out. 2014.

FABIO FELDMANN CONSULTORES. *A responsabilidade do TCU na proteção das cavernas brasileiras.* 29 maio 2014. Disponível em: <http://www.ffconsultores.com.br/a-responsabilidade-do-tcu-na-protecao-das-cavernas-brasileiras/>. Acesso em: 22 out. 2014.

FABIO FELDMANN CONSULTORES. *Cavernas brasileiras condenadas à destruição*. 26 junho 2014. Disponível em: <http://www.ffconsultores.com.br/cavernas-brasileiras-condenadas-a-destruicao/>. Acesso em: 24 jun. 2015.

FELDMANN, Fabio. *Sustentabilidade planetária, onde eu entro nisso?* São Paulo: Terra Virgem, 2011.

_____. *Cavernas brasileiras*. 1º julho 2014. Disponível em: <http://www.ecodesenvolvimento.org/colunas/fabio-feldmann-1/cavernas-brasileiras>. Acesso em: 7 jul. 2015.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. *Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa.* 5. ed. Curitiba: Positivo, 2010.

FIGUEIREDO, Luiz Afonso Vaz de; RASTEIRO, Marcelo Augusto; RODRIGUES, Pavel Carrijo. Legislação para a proteção do patrimônio espeleológico brasileiro: mudanças, conflitos e o papel da sociedade civil. *Espeleo-Tema*. Revista Brasileira dedicada ao estudo de cavernas e carste. Campinas, SP, Sociedade Brasileira de Espeleologia, v. 21, n. 1, 2010. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/espeleo-tema/espeleo-tema_v21_n1.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2014.

FULLER, Lon L. *O caso dos exploradores das cavernas*. Tradução de Plauto Faraco de Azevedo. Porto Alegre: Sérgio Fabris, 1976.

GAMBARINI, Adriano. *Cavernas no Brasil*: beleza e humanidade. São Paulo: Metalivros, 2012.

GANDARA, Leonardo André *et al*. (Coord.). *Direito minerário*: estudos. Belo Horizonte: Del Rey, 2011.

GANEM, Roseli Senna. *As cavidades naturais subterrâneas e o Decreto nº 6.640/2008*. Consultoria Legislativa. Brasília, DF. Câmara dos Deputados. Outubro 2009. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/documentos-e-pesquisa/publicacoes/estnottec/areas-da-conle/tema14/2009-11233.pdf>. Acesso em: 2 nov. 2015.

GIACOMINI FILHO, Gino. *Meio ambiente & consumismo.* São Paulo: Ed. Senac, 2008.

GLOBAL FOOTPRINT NETWORK. *Footprint for Nations*. Disponível em: <http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/footprint_for_nations/>. Acesso em: 12 dez. 2015.

GOIÁS. *Constituição*. Promulgada em 5 de outubro de 1989. Disponível em: <http://www.gabinetecivil.goias.gov.br/constituicoes/constituicao_1988.htm>. Acesso em: 19 nov. 2015.

GOLEMAN, Daniel. *Inteligência ecológica*: o impacto do que o consumismo e as mudanças que podem melhorar o planeta. Tradução Ana Beatriz Rodrigues. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

GRANZIERA, Maria Luiza Machado. *Direito ambiental*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

HAJE, Lara. Proposta torna caverna área de proteção ambiental. *Agência Câmara de Notícias*. Brasília, DF. 19/08/2011. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/noticias/MEIO-AMBIENTE/201407-PROPOSTA-TORNA-CAVERNA-AREA-DE-PROTECAO-AMBIENTAL.html>. Acesso em: 15 out. 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. Comissão Técnica de Meio Ambiente. Grupo de Trabalho de Redação*. Mineração e meio ambiente.* Brasília: Ibram, 1992.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. *Informações e análises da economia mineral brasileira.* 7. ed. Brasília: IBRAM, dezembro/2012. Disponível em: <http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00002806.pdf>. Acesso em: 2 jun. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. *Portaria n. 57, de 5 de junho de 1997*. Disponível em: <http://www.ipef.br/legislacao/bdlegislacao/arquivos/1045.rtf>. Acesso em: 18 nov. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. *Portaria Ibama n. 887, de 15 de junho de 1990*. Disponível em: <http://estudosambientais.com.br/pages/docs/IBAMA_Portaria-887-1990.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2015.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. *Fauna brasileira.* Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira.html>. Acesso em: 19 jun. 2015.

INSTITUTO TERRA BRASILIS. Ecoteca digital. *IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental.* Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade/Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas. Brasília, 22 a 27 abril de 2013, p. 156. Disponível em: <http://www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/pdf/iv-curso-de-espeleologia-e-licenciamento-ambiental.pdf>. Acesso em: 21 out. 2015.

INTERNATIONAL UNICIO FOR CONSERVATION OF NATURE. *Can Protected Areas Contribute to Poverty Reduction?* Opportunities and Limitations. Disponível em: <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/2004-047.pdf >. Acesso em: 19 nov. 2015.

KINVER, Mark. *Entenda por que o trabalho dos morcegos pode valer 1 bilhão.* 16 setembro 2015. Disponível em: <http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/09/150916_morcegos_plantacoes_lab>. Acesso em 17 nov. 2015.

LATOUCHE, Serge. *Pequeno tratado do decrescimento sereno*. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009.

LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo*. Dano ambiental*: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Teoria e prática. 6. ed. revista, atualizada e ampliada. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2014.

LEONARD, Annie. *A história das coisas*: da natureza ao lixo, o que acontece com tudo que consumimos. Tradução: Heloísa Mourão. Rio de Janeiro: Zahar, 2011.

LINO, Clayton Ferreira. *Cavernas*: o fascinante Brasil subterrâneo. 2. ed. rev. e atualizada. São Paulo: Gaia, 2009.

_____. *Patrimônio espeleológico brasileiro* – Legislação e políticas de conservação. Junho 2012. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/diversos/espeleolegis_lino.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2015.

LORENZETTI, Luis Ricardo. *Teoria geral do direito ambiental.* Tradução de Fábio Costa Morosini e Fernanda Nunes Barbosa. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2010.

LOVELOCK, James. *Gaia*: alerta final*.* Rio de Janeiro: Intrínseca, 2010.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. *Direito ambiental brasileiro.* 17. ed. rev. atual. e ampl. São Paulo: Malheiros, 2009.

MATO GROSSO. *Constituição*. Promulgada em 5 de outubro de 1989. Disponível em: <http://www.al.mt.gov.br/busca_legislacao/anexos/constituicao_estadual.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2015.

MEDAUAR, Odete. *Direito administrativo moderno*. 7. ed. rev. e atual. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2003.

MEIRELLES, Hely Lopes. *Direito administrativo brasileiro*. 24. ed. São Paulo: Malheiros, 1999.

MELLO, Paula Susanna Amaral. *Direito ao meio ambiente e proibição do retrocesso.* São Paulo: Atlas, 2014.

MILARÉ, Édis. *Direito do ambiente*. 8. ed., rev., atual. e reformada. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2013.

MINAS GERAIS. *Constituição.* Promulgada em 5 de outubro de 1989. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/opencms/export/sites/default/consulte/legislacao/Downloads/pdfs/ConstituicaoEstadual.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2015.

MINAS GERAIS. *Decreto n. 20.597, de 4 de junho de 1980.* Define área de proteção especial, compreendendo o Município de Confins e partes dos Municípios de Lagoa Santa, Pedro Leopoldo, Matozinhos, Funilândia e Prudente de Morais, para fins do disposto no art. 13 da Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=1093>. Acesso em: 19 nov. 2015.

MINAS GERAIS. *Lei n. 11.726, de 30 de dezembro de 1994.* Dispõe sobre a política cultural do Estado de Minas Gerais. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=2292>. Acesso em: 19 nov. 2015.

MIRANDA, Marcos Paulo de Souza. Decreto 6.640/2008 Patrimônio espeleológico brasileiro sob ameaça. *Conexão Subterrânea*. Boletim Redespeleo. Brasília, Cecav, n. 73, p. 1, 3 abril 2009. (ISSN 1981-1594).

MORAES, Alexandre. *Direito constitucional*. 5. ed., rev. ampl. e atual. São Paulo: Atlas, 1999.

_____. _____. 28. ed. rev. e atual. São Paulo: Atlas, 2012.

NALINI, José Renato. *Ética ambiental*. 3. ed. Campinas: Millennium, 2010.

NUNES, Paulo Henrique Faria. *Meio ambiente & mineração*: desenvolvimento sustentável. 1. ed. (ano 2006), 4ª reimpr. Curitiba: Juruá, 2011.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Carta Mundial para a Natureza*. 1982. Disponível em: <http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/agenda21/Carta_Mundial_para_Natureza.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2015.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Convenção sobre a Diversidade Biológica*. 1992. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_dpg/_arquivos/cdbport.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2015.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano – 1972*. Disponível em: <http://onu.org.br/rio20/img/2012/01/estocolmo1972.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2015.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Declaração do Rio sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento*. 1992. Disponível em: <http://onu.org.br/rio20/img/2012/01/rio92.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2015.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. *Convenção para a protecção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural*. 1972. Disponível em: <http://whc.unesco.org/archive/convention-pt.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2015.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. *Declaração Universal dos Direitos do Animal*. 1978. Disponível em: <http://www.suipa.org.br/index.asp?pg=leis.asp>. Acesso em: 18 nov. 2015.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. *Convenção 169*: sobre os povos indígenas e tribais e Resolução referente à ação da OIT. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Convencao_169_OIT.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2015.

OST, François. *A natureza à margem da lei*: a ecologia à prova do direito. Tradução Joana Chaves. Lisboa: Instituto Piaget, 1995.

PADILHA, Norma Sueli. *Fundamentos constitucionais do direito ambiental brasileiro*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

PARAÍBA. *Constituição.* Promulgada em 5 de outubro de 1989. Disponível em: <http://gestaounificada.pb.gov.br/interpa/pdf/documentos/constituicao-pb.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2015.

PARANÁ. *Constituição*. Promulgada em 5 de outubro de 1989. Disponível em: <http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/listarAtosAno.do?action=iniciarProcesso&tipoAto=10&orgaoUnidade=1100&retiraLista=true&site=1>. Acesso em: 19 nov. 2015.

PINHEIRO, Luis Cláudio. Projeto susta decreto de permite exploração de áreas com cavernas. *Agência Câmara de Notícias*. Brasília, DF. 19/01/2009. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/noticias/ADMINISTRACAO-PUBLICA/130443-PROJETO-SUSTA-DECRETO-QUE-PERMITE-EXPLORACAO-DE-AREAS-COM-CAVERNAS.html>. Acesso em: 15 out. 2014.

PLATÃO. *A república*. Tradução por Enrico Corvisieri. São Paulo: Nova Cultural, 2004. (Coleção Os Pensadores).

PRIEUR, Michel. *Droit de lénvironnement*. 6e édition. Paris: Salloz, 2011.

RASTEIRO, Marcelo. Apresentação. In: RUCHKYS, Úrsula de Azevedo *et al.* (Org.). *Patrimônio espeleológico em rochas ferruginosas*: propostas para sua conservação no quadrilátero ferrífero, Minas Gerais. [livro eletrônico, 110MB; pdf]. 1. ed. Campinas, SP: Sociedade Brasileira de Espeleologia, 2015.

RIO DE JANEIRO. *Constituição.* Promulgada em 5 de outubro de 1989. Disponível em: <http://www.alerj.rj.gov.br/processo6.htm>. Acesso em: 23 nov. 2015.

ROMERO, Simon. Brazil expands mines to drive future, but cost is a treasured link to Its past. *The New York Times*. Dec. 15, 2012. Disponível em: <http://www.nytimes.com/2012/12/16/world/americas/in-brazil-caves-would-be-lost-in-mining-project.html?pagewanted=1&_r=0&partner=rss&emc=rss>. Acesso em: 21 out. 2014.

RUCHKYS, Úrsula de Azevedo *et al.* (Org.). *Patrimônio espeleológico em rochas ferruginosas*: propostas para sua conservação no quadrilátero ferrífero, Minas Gerais. [livro eletrônico, 110MB; pdf]. 1. ed. Campinas, SP: Sociedade Brasileira de Espeleologia, 2015.

SAGAN, Carl. *Bilhões e bilhões*: reflexões sobre a vida e morte na virada do milênio. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.

SÃO PAULO. *Constituição*. Promulgada em 5 de outubro de 1989. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/StaticFile/documentacao/cesp_completa.htm>. Acesso em: 23 nov. 2015.

SÃO PAULO. Assembleia Legislativa. *Decreto n. 60.302, de 27 de março de 2014*. Institui o Sistema de Informação e Gestão de Áreas Protegidas e de Interesse Ambiental do Estado de São Paulo – SIGAP e dá providências correlatas. Disponível

em: < http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2014/decreto-60302-27.03.2014.html>. Acesso em: 19 nov. 2015.

SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental*: constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente. 3. ed. rev. e ampl. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2013.

_____; _____. *Direito ambiental*: introdução, fundamentos e teoria geral. São Paulo: Saraiva, 2014.

_____; _____. *Princípios do direito ambiental*. São Paulo: Saraiva, 2014.

SCLIAR, Cláudio. *Mineração e geodiversidade do planeta Terra*: mineração nos planos particulares nacionais do ensino fundamental e médio. São Paulo: Signus, 2009.

SERGIPE. *Constituição.* Promulgada em 5 de outubro de 1989. Disponível em: <http://www.al.se.gov.br/cese/constituicao_do_estado_de_sergipe_2007.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2015.

SHIVA, Vandana. *Guerras por água*: privatização, poluição e lucro. São Paulo: Radical Livros, 2006.

SIRVINSKAS, Luís Paulo. *Tutela constitucional do meio ambiente.* 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

_____. *Manual de direito ambiental*. 11. ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ESPELEOLOGIA. *Cadastro Nacional de Cavernas do Brasil.* Disponível em: <http://www.sbe.com.br/cnc>. Acesso em: 2 jun. 2015.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ESPELEOLOGIA. *Salve nossas cavernas*. Diga não ao Decreto 6.640/08. Disponível em: <http://www.sbe.com.br/manifesto.asp>. Acesso em: 11 nov. 2008.

SOUZA, Murilo. *Governo envia ao Congresso projeto de novo Código Mineral.* 18/06/2013. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/noticias/ECONOMIA/445313-GOVERNO-ENVIA-AO-CONGRESSO-PROJETO-DE-NOVO-CODIGO-MINERAL.html>. Acesso em: 2 jun. 2015.

TAVARES, André Ramos. *Curso de direito constitucional*. São Paulo: Saraiva, 2012.
THOMÉ, Romeu. *Princípio da vedação de retrocesso socioambiental no contexto da sociedade de risco*. Salvador: JusPodivum, 2014.

TOCANTINS. *Constituição*. Promulgada em 5 de outubro de 1989. Disponível em: <http://www.al.to.leg.br/arquivos/documento_36878.PDF#dados>. Acesso em: 19 nov. 2015.

TRAJANO, Eleanor. *Escalas temporais e relevância de empreendimentos*. *Conexão Subterrânea.* São Paulo, Redespeleo Brasil, p. 5-6, 3 abril 2009.

_____. Relevância de cavernas: porque estudos ambientais espeleobiológicos não funcionam. *Espeleo-Tema*. Revista Brasileira dedicada ao estudo de cavernas e carste. Campinas, SP, Sociedade Brasileira de Espeleologia, v. 21, n. 1, 2010. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/espeleo-tema/espeleo-tema_v21_n1.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2014. p. 105.

_____; BICHUETTE, Maria Elina. Relevância de cavernas: porque estudos ambientais espeleológicos não funcionam. *Espeleo-Tema*. Revista Brasileira dedicada ao estudo de cavernas e carste. Campinas, SP, Sociedade Brasileira de Espeleologia, v. 21, n. 1, 2010. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/espeleo-tema/espeleo-tema_v21_n1.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2014.

UNIÃO PAN-AMERICANA. *Convenção para a Proteção da Flora, da Fauna e das Belezas Cênicas Naturais dos Países de América*. Washington D.C. 1940. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/gab/asin/inter01.html>. Acesso em: 19 nov. 2015.

VARELA, Carmen Augusta. *Meio ambiente & economia.* São Paulo: Ed. Senac São Paulo, 2012.

VASCONCELOS, Yuri. Mineração com microrganismos. Bactérias são usadas para recuperar metais valiosos de sucata de eletrônicos e rejeitos de minas. *Pesquisa Fapesp*. São Paulo, Fapesp. ed. 214, dezembro 2013. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2013/12/18/mineracao-com-microrganismos/>. Acesso em: 23 nov. 2015.

ANEXO A – Solicitação de informações ao Ibama (Protocolo n. 02680001924201451)

Protocolo	02680001924201451
Solicitante	Rafael Tocantins Maltez
Data de abertura	06/11/2014 14:07
Orgão Superior Destinatário	MMA – Ministério do Meio Ambiente
Orgão Vinculado Destinatário	IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
Prazo de atendimento	08/12/2014
Situação	Respondido
Status da Situação	Acesso Concedido (Resposta solicitada inserida no e-SIC)
Forma de recebimento da resposta	Pelo sistema (com avisos por email)
Resumo	Cavidades Naturais Subterrâneas

ANEXO B – Resposta do Ibama ao Protocolo n. 02680001924201451

IBAMA
MMA

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
Auditória Interna do Ibama
Coordenação de Ouvidoria

e-SIC
Sistema Eletrônico do Serviço de Informação ao Cidadão

RESPOSTA DO PEDIDO DE INFORMAÇÃO

Número SISLIV:	14920/2014	
(X) Pedido de Informação	**( ) Recurso 1ª Instância**	**( ) Recurso de 3ª Instância**
Referente ao documento:	Memorando n° 17327/2014-SIC/IBAMA	

TEXTO DE RESPOSTA PARA O CIDADÃO/SOLICITANTE

Sr Rafael Tocantins Maltez,

Em resposta à solicitação 14920/2014, informamos que o Ibama dispõe de informações sobre cavidades naturais subterrâneas no âmbito dos processos de licenciamento ambiental de competência federal. Os empreendimentos de mineração em licenciamento no IBAMA, que incluem supressão de cavidades, são os seguintes: Projeto Ferro Carajás S11D e Estudo Global – Plano das Ampliações de N4 e N5. Os respectivos estudos ambientais encontram-se disponíveis nos seguintes links:

http://licenciamento.ibama.gov.br/Mineracao/Estudo%20Global%20-%20Plano%20das%20Ampliacoes%20de%20N4%20e%20N5/ e
http://licenciamento.ibama.gov.br/Mineracao/Estudo%20Global%20-%20Plano%20das%20Ampliacoes%20de%20N4%20e%20N5/

Outras informações relativas a espeleologia nos empreendimentos supracitados estão disponíveis no link:
http://licenciamento.ibama.gov.br/Mineracao/VALE_Ferro%20Caraj%C3%A1s%20Norte/Espeleologia/

Para mais informações referentes às cavidades naturais, sugere-se consulta ao Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas – CECAV do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio (http://www.icmbio.gov.br/cecav/) que tem como competência e objetivos produzir - por meio da pesquisa científica, do ordenamento e da análise técnica de dados - o conhecimento necessário à conservação do Patrimônio Espeleológico, além de executar e auxiliar ações de manejo para a conservação dos ambientes cavernícolas e espécies associadas

Atenciosamente,

SIC – Serviço de Informação ao Cidadão do Ibama
SCEN – Setor de Clubes Esportivos Norte – Trecho 02 Ed. Sede do Ibama Bloco: I CEP: 70.818-900 - Brasília -DF

sic@ibama.gov.br

ANEXO C – Solicitação de informações ao Ibama (Protocolo n. 02680001925201403)

Protocolo	02680001925201403
Solicitante	Rafael Tocantins Maltez
Data de abertura	06/11/2014 14:11
Orgão Superior Destinatário	MMA – Ministério do Meio Ambiente
Orgão Vinculado Destinatário	IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
Prazo de atendimento	08/12/2014
Situação	Respondido
Status da Situação	Acesso Concedido (Resposta solicitada inserida no e-SIC)
Forma de recebimento da resposta	Pelo sistema (com avisos por email)
Resumo	Cavidades Naturais Subterrâneas

ANEXO D – Resposta do Ibama ao Protocolo n. 02680001925201403

IBAMA
MMA

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
Auditória Interna do Ibama
Coordenação de Ouvidoria

e-SIC
Sistema Eletrônico do Serviço de Informação ao Cidadão

RESPOSTA DO PEDIDO DE INFORMAÇÃO

Número SISLIV:	14917/2014	
(X) Pedido de Informação	**( ) Recurso 1ª Instância**	**( ) Recurso de 3ª Instância**
Referente ao documento:	Memorando n°17323/2014-SIC/IBAMA	

TEXTO DE RESPOSTA PARA O CIDADÃO/SOLICITANTE

Sr Rafael Tocantins Maltez,

Em resposta à solicitação 14923/2014, informamos que o Ibama dispõe de informações sobre cavidades naturais subterrâneas no âmbito dos processos de licenciamento ambiental de competência federal. Os empreendimentos de mineração em licenciamento no IBAMA, que incluem supressão de cavidades, são os seguintes: Projeto Ferro Carajás S11D e Estudo Global – Plano das Ampliações de N4 e N5. Os respectivos estudos ambientais encontram-se disponíveis nos seguintes links:

http://licenciamento.ibama.gov.br/Mineracao/Estudo%20Global%20-%20Plano%20das%20Ampliacoes%20de%20N4%20e%20N5/ e
http://licenciamento.ibama.gov.br/Mineracao/Estudo%20Global%20-%20Plano%20das%20Ampliacoes%20de%20N4%20e%20N5/

Outras informações relativas a espeleologia nos empreendimentos supracitados estão disponíveis no link:
http://licenciamento.ibama.gov.br/Mineracao/VALE_Ferro%20Caraj%C3%A1s%20Norte/Espeleologia/

Para mais informações referentes às cavidades naturais, sugere-se consulta ao Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas – CECAV do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio (http://www.icmbio.gov.br/cecav/) que tem como competência e objetivos produzir - por meio da pesquisa científica, do ordenamento e da análise técnica de dados - o conhecimento necessário à conservação do Patrimônio Espeleológico, além de executar e auxiliar ações de manejo para a conservação dos ambientes cavernícolas e espécies associadas

Atenciosamente,
SIC – Serviço de Informação ao Cidadão do Ibama
SCEN – Setor de Clubes Esportivos Norte – Trecho 02 Ed. Sede do Ibama Bloco: I CEP: 70.818-900 - Brasília -DF
sic@ibama.gov.br

ANEXO E – Solicitação de informações ao Ibama (Protocolo n. 02680001363201571)

Protocolo	02680001363201571
Solicitante	Rafael Tocantins Maltez
Data de abertura	15/07/2015 14:15
Orgão Superior Destinatário	MMA – Ministério do Meio Ambiente
Orgão Vinculado Destinatário	ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
Prazo de atendimento	14/08/2015
Situação	Respondido
Status da Situação	Acesso concedido (Resposta solicitada inserida no e-SIC)
Forma de recebimento da resposta	Pelo sistema (com avisos por email)
Resumo	impactos negativos irreversíveis sobre cavernas

ANEXO F – Dados do pedido e da resposta referentes ao Protocolo 02680001363201571

Dados do Pedido	
Protocolo	02680001363201571
Solicitante	Rafael Tocantins Maltez
Data de abertura	15/07/2015 14:15
Orgão Superior Destinatário	MMA – Ministério do Meio Ambiente
Orgão Vinculado Destinatário	ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
Prazo de atendimento	14/08/2015
Situação	Respondido
Status da Situação	Acesso Concedido (Resposta solicitada inserida no e-SIC)
Forma de recebimento da resposta	Pelo sistema (com avisos por email)
Resumo	impactos negativos irreversíveis sobre cavernas
Detalhamento	De acordo com o Decreto 6640/08 as cavernas podem sofrer impactos negativos irreversíveis mediante compensação. Com base no decreto 6640/08 quantas cavernas foram destruídas? Destas quantas são de máxima, alta, média, baixa relevância? Quais empresas utilizaram este decreto para este fim? Em cada caverna que sofreu impactos negativos irreversíveis quais medidas foram impostas? As medidas (compensações) impostas estão sendo cumpridas?

Dados da Resposta	
Data de resposta	06/08/2015 16:18
Tipo de resposta	Acesso Concedido
Classificação do Tipo de resposta	Resposta solicitada inserida no e-SIC
Resposta	Prezado Sr. Rafael, Em resposta a vossa solicitação informamos que: a respeito da aplicação do Decreto 99.556/90, alterado pelo Decreto 6.640/2008, a autorização para impactos negativos irreversíveis ao patrimônio espeleológico só de dá mediante licenciamento ambiental. Nesse sentido, destacamos que a Procuradoria Federal Especializada junto ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ao tratar da aferição da competência institucional deste Instituto em relação às áreas de ocorrência de patrimônio espeleológico, por meio do Parecer nº 116/2010/PFE-ICMBIO/GAB, de 16/03/2010, esclarece, com base na comparação entre as leis de criação do Instituto Chico Mendes e do IBAMA, respectivamente Lei nº 11.516/2007 e Lei nº 7.735/1989 (com alterações da Lei nº 11.516/2007), que a atribuição legal do ICMBio nunca poderá

	representar atividades de licenciamento ambiental, controle da qualidade ambiental, autorização de uso dos recursos naturais, fiscalização, monitoramento ou controle ambiental fora das unidades de conservação federais, sob pena de adentrar as raias da competência do IBAMA e negar vigência à Lei n.º 7.735/1989. Portanto, no tocante às atividades acima mencionadas, a legislação que versa sobre o patrimônio espeleológico nacional estabelece que os órgãos ambientais competentes pelas atividades acima mencionadas, bem como pelo controle do uso sustentável do patrimônio espeleológico, fora dos limites de unidades de conservação federais ou suas zonas de amortecimento, deverão ser o IBAMA ou o órgão estadual de meio ambiente. No entanto, o Instituto Chico Mendes poderá negociar outras formas de compensação (conforme disposto no §3º, art. 4º do Decreto 99.556/90) nos casos em que o órgão licenciador atestar a impossibilidade de cumprimento do previsto no §1º, art. 4º do mesmo Decreto. Assim, informamos que até este momento há três processos de compensação em que houve assinatura de Termo de Compromisso Ambiental entre o empreendedor e o Instituto Chico Mendes: Bahia Mineração: - Impactos autorizados pelo órgão licenciador em 10 cavernas de alta relevância. - Compensação: promover estudos na região do sistema cárstico do rio João Rodrigues pra criação de unidade de conservação de proteção integral e adquirir e doar ao Instituto Chico Mendes as propriedades na área proposta para a criação de UC federal de proteção integral. Ferrous Resources: - Impactos autorizados pelo órgão licenciador em duas cavernas de alta relevância. - Compensação: consolidação territorial de 3.100ha no Parque Nacional da Furna Feia. Gerdau - Impactos autorizados pelo órgão licenciador em 10 cavernas de alta relevância. - Compensação: promover os estudos necessários e criar unidade de conservação da categoria RPPN na região cárstica dos Municípios de Arcos, Pains e Doresópolis/MG, além de investimento de R$ 3.600.000,00 em projetos de pesquisa e de divulgação do conhecimento, definidos no TCA. Por fim, destacamos que os processos mencionados acima são apenas uma parte daquilo relacionado à aplicação da legislação vigente e sugerimos que as perguntas efetuadas sobre a aplicação do Decreto sejam encaminhadas ao Ibama e órgãos estaduais de meio ambiente, uma vez que a esse órgãos é atribuída a competência legal pelo licenciamento ambiental." Att, Deusimar SIC/ICMBio (61)20289699

Classificação do Pedido	
Categoria do pedido	Meio ambiente
Subcategoria do pedido	Gestão de meio ambiente
Número de perguntas	1

Histórico do Pedido		
Data do evento	**Descrição do evento**	**Responsável**
15/07/2015 14:15	Pedido Registrado para o Órgão IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis	SOLICITANTE
15/07/2015 14:20	Pedido Reencaminhado para o Órgão ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade	MMA – Ministério do Meio Ambiente/IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
04/08/2015 15:51	Pedido Prorrogado	MMA – Ministério do Meio Ambiente/ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
06/08/2015 16:18	Pedido Respondido	MMA – Ministério do Meio Ambiente/ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade