



## OS INSTRUMENTOS DE GESTÃO AMBIENTAL EM ÁREAS CÁRSTICAS: UMA ANÁLISE SISTÊMICA

DOI: 10.19177/rgsa.v7e42018476-495

Elistênia Fonseca Bezerra<sup>1</sup>  
Fernando Moraes<sup>2</sup>

### RESUMO

As áreas cársticas se caracterizam como parte do patrimônio espeleológico nacional e, por conseguinte, possui uma gama de instrumentos legislativos que as protegem. Estas áreas recebem um *status* de proteção ambiental integral em virtude de sua fragilidade ecossistêmica. Tais áreas são consideradas bastante suscetíveis a impactos ambientais e desta forma, necessitam de rigor quanto à aplicação dos instrumentos de gestão ambientalmente adequadas. Portanto, o objetivo desta pesquisa é analisar instrumentos de gestão aplicados às áreas cársticas, considerando a legislação vigente bem como as normas ambientais pertinentes. Apoiando-se metodologicamente na abordagem sistêmica através da análise dos instrumentos de regulação existentes para estas áreas. Percebe-se que apesar da existência de uma série de instrumentos, estes vêm sendo flexibilizados ao longo dos anos e trazendo consequências negativas por vezes irreversíveis ao ambiente cárstico. A proteção integral das cavidades foi renegada em virtude da criação da compensação econômica, desconsiderando a importância ecológica e da biodiversidade associada ao patrimônio espeleológico.

**Palavras-chave:** Instrumentos. Gestão. Ambiental. Áreas Cársticas.

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão. Universidade Federal do Tocantins. E-mail: [elisteniafonseca@gmail.com](mailto:elisteniafonseca@gmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Federam do Tocantins. E-mail: [morais@uft.edu.br](mailto:morais@uft.edu.br)

## 1 INTRODUÇÃO

O termo gestão ambiental é bastante amplo, normalmente é usado para designar ações ambientais em determinados espaços geográficos. Portanto, tem-se gestão ambiental municipal, gestão ambiental empresarial, gestão ambiental local entre outros. Para Seiffert (2014, p. 45), “o conceito de gestão ambiental amadureceu durante as últimas décadas, mas não assumiu uma configuração definitiva e de caráter consensual”. A autora complementa explicando que este amadurecimento foi contribuído pela ação de várias áreas do conhecimento de forma particular das “engenharias, ciências biológicas, administração, geologia e geografia (SEIFFERT, 2014, p. 46)”.

Nesta pesquisa adota-se o entendimento de que “o rótulo “gestão ambiental” pressupõe uma ação institucional do poder público no sentido de objetivar a política nacional de meio ambiente (MORAES, 1997, p. 29)”. Nesta perspectiva, a “gestão ambiental” implica na institucionalização de instrumentos e meios para alcançar os objetivos da política pública ambiental.

Philippi Jr. e Maglio (2005, p. 219) explicam que os objetivos da política ambiental incidem sobre os aspectos econômicos, sociais e ambientais. Assim, na perspectiva governamental a política ambiental segue a orientação da política geral do governo e assim, “sofre a repercussão dos efeitos de todas as demais políticas públicas (PHILIPPI JR.; MAGLIO, 2005, p. 219)”.

Para implementar as ações de gestão ambiental faz-se necessário que estas diretrizes sejam encaradas como instrumentos que norteiam a gestão ambiental. Desta forma, para analisar a gestão de um dado espaço faz-se necessário analisar os seus instrumentos de gestão, suas implicações e as ações advindas da aplicação destes instrumentos.

A princípio cabe trazer à tona o conceito de “instrumentos de gestão ambiental”. Para Seiffert (2014, p. 97), “são os recursos utilizados para atingir os objetivos de uma determinada Política Pública (ambiental)”. Para Bursztyn e Bursztyn (2012, p. 180), “são direcionamentos de onde partem todas as ações de gestão ambiental”. A Política Nacional de Meio Ambiente-PNMA (Lei N° 6938/81) define que instrumentos de gestão ambiental “são considerados os mecanismos

utilizados pela administração pública com o intuito de alcançar os objetivos da política ambiental (BRASIL, 1981”).

Os três conceitos aqui apresentados refletem que a aplicação dos instrumentos de gestão ambiental não é uma tarefa isolada e fragmentada, tratando-se, portanto de uma atividade sistêmica, integrada e que permite agir de maneira a entender não só um dos elementos que compõem um sistema, mas cada uma das partes e suas interações neste sistema.

Os instrumentos de políticas ambientais podem ser diretos ou indiretos (VARELA, 2007, BURSZTYN; BURSZTYN, 2012). Os diretos são chamados de regulamentares ou comando e controle. Os indiretos são os também chamados de econômicos ou mecanismos de mercado. Outra categoria que vem ganhando bastante espaço nos debates que envolvem a temática ambiental, são os instrumentos de auto regulação ou voluntários, que são os instrumentos e formas de participação da sociedade civil nas tomadas de decisão sobre a gestão dos recursos naturais.

Varela (2007) explica que os instrumentos regulamentares são aqueles que de alguma forma “apresentam caráter regulatório e visam identificar problemas ambientais específicos, onde normas, regras e padrões devem ser obedecidos para haver a adequação dos agentes às metas ambientais impostas pela política ambiental”. Nesta categoria destacam-se a própria legislação ambiental, as normas administrativas, como o licenciamento ambiental bem como normas que estabelecem os padrões de qualidade ambiental, como o controle de emissão de poluentes.

Os instrumentos econômicos são formas de “incentivo de mercado e caracterizam-se pelo uso de taxas, tarifas ou certificados de propriedade (VARELA, 2007, p. 17)” e “objetivam fomentar na sociedade, em geral, e no setor produtivo, em particular, um comportamento ecologicamente correto (BURSZTYN; BURSZTYN, 2012, p. 209)”. Este tipo de instrumento pode de alguma forma proporcionar a eficiência produtiva através da utilização de tecnologias limpas e o menor consumo de matérias primas. Como exemplos podem ser citados taxas e tarifas de licenciamento, subsídios econômicos a determinados procedimentos de práticas sustentáveis além de subsídios à produção mais limpa.

Para compreender o que seriam os instrumentos de auto regulação Varela (2007, p. 20) explica que seriam “as iniciativas voluntárias que não são objetos de regulação governamental”, referem-se também às práticas ambientais que reduzem o uso de recursos naturais em seu processo produtivo. Importante salientar que “estão sendo usadas em virtude da pouca/ausência da aplicação dos instrumentos de comando (legislação/fiscalização) (SEIFFERT, 2014, p. 89)”. Este tipo de ação pode ser exemplificada pela adoção de práticas de consumo consciente, participação voluntária em conselhos de meio ambiente e outras entidades que busquem a conservação ambiental ou ainda pela adoção de ações de responsabilidade socioambiental pelas empresas e organizações.

Esta pesquisa busca, portanto, analisar quais os instrumentos de gestão ambiental são aplicados para o gerenciamento ambientalmente adequado das áreas cársticas. Nesta pesquisa consideram-se tais áreas como sendo uma delimitação espacial com presença de uma formação geomorfológica denominada relevo cárstico, caracterizado pela dissolução química das rochas e responsável pelo abrigo de uma imensa biodiversidade. O ambiente cárstico também proporciona a existência de espécies extremamente sensíveis que necessitam de equilíbrio ambiental para sua manutenção na natureza, estas áreas ainda podem contar com importante depósito de água subterrânea, o aquífero. Além disso, por contar com presença marcante de cavidades naturais (cavernas) estas áreas possui uma importância sociocultural, uma vez que, há registros históricos singulares no interior das cavernas. Estes registros também simbolizam manifestações religiosas significantes dando importância cultural e religiosa ao ambiente cavernícola.

Este tipo de relevo é considerado bastante suscetível a impactos ambientais causados por ações antrópicas, necessitando, portanto, de ações de gerenciamento ambiental. Neste sentido, esta pesquisa traz uma análise sistêmica dos instrumentos de gestão ambiental aplicáveis a estas áreas, considerando a legislação vigente bem como as normas ambientais pertinentes.

## 2 PRECEITOS METODOLÓGICOS

### 2.1 O método e técnicas da pesquisa

Metodologicamente esta pesquisa está ancorada no método sistêmico, em uma perspectiva interdisciplinar. Baseando-se na “Teoria Geral dos Sistemas” de Bertalanffy (2013) bem como no Pensamento Sistêmico de Vasconcellos (2013). Considerando que o método sistêmico e a interdisciplinaridade se complementam enquanto estratégica metodológica como bem lembra Vasconcellos (2013), uma vez que para a autora o método sistêmico é “fundamental sim, mas apenas se for pensado como uma dimensão interdisciplinar (VASCONCELLOS, 2013, p. 180)”.

Quanto às técnicas de pesquisa, a priori foi utilizada a análise bibliográfica, para sustentação conceitual e teórica e posteriormente foi realizado um levantamento e análise dos instrumentos de gestão ambiental aplicados às áreas cársticas, observando-se a legislação pertinente bem como as normas ambientais vigentes.

Os instrumentos analisados neste trabalho foram sistematizados conforme a figura 1.



Figura 01: Instrumentos aplicados à gestão de áreas cársticas analisados na pesquisa

INSTRUMENTO	ÓRGÃO	ATRIBUIÇÃO
Resolução 009/1986	CONAMA	- Responsável pela criação de uma comissão para discutir e tratar do tema Espeleologia; - Estabeleceu a comissão para elaboração da Resolução 05/97
Resolução 005/1987	CONAMA	- Elaboração de EIA/RIMA; - Exigência de estudos de Impacto Ambiental-EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental-RIMA para que ocorram autorizações ou licenças ambientais em áreas cársticas.
Constituição Federal de 1988		- Proteção do patrimônio Espeleológico que é de responsabilidade da União (arts. 20, 216 2 225). - Art. 20, X, definidas com bens da União.
Portaria 887/1990	IBAMA	- Estabelece as diretrizes para que sejam realizados o diagnóstico do patrimônio espeleológico, identificação de áreas cárstica e definição de ações adequadas.
Resolução 347/2004	CONAMA	- Instituir o Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas-CANIE - Definição de “níveis de relevância para cavernas”.

Decreto 6640/2008	União	Cria critérios de relevância das cavernas:
Instrução Normativa 2009	02/ MMA	Regulamenta a classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas
Portaria 358/2009	ICMBio CECAV	Institui o Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico.
Instrução Normativa 30/2012	ICMBio CECAV	Trata de compensação ambiental de impacto causada às cavernas

Fonte: Elaborada pelos autores.

A análise dos dados amparou-se na abordagem sistêmica, através da identificação das normas e preceitos a serem adotados no gerenciamento das áreas cársticas conforme a análise dos instrumentos de gestão ambiental.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Áreas cársticas no Brasil

Dados do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas – CECAV informam que já existem mais de quinze mil cavernas identificadas e catalogadas em nosso país, com presença de cavidades em todas as regiões brasileiras. Muitas das áreas em que estão localizadas as cavernas são territórios de grande importância econômica, como as localizadas em áreas de mineração, por exemplo. Por se tratar de áreas de interesse econômico, frequentemente são pontos de conflitos socioambientais e pontos de disputas entre órgãos ambientais, entidades conservacionistas e empreendedores que buscam a exploração de forma mais rentável possível.

O sistema cárstico é considerado componente do patrimônio espeleológico brasileiro com uma gama de instrumentos que almejam a sua proteção. No entanto, tais instrumentos não tratam de forma ampla este sistema, uma vez que a legislação brasileira aponta na direção da proteção da “Caverna”, ou seja, da cavidade, desconsiderando muitas vezes, o sistema cárstico que engloba o interior das cavernas (os espeleotemas, por exemplo), o subsolo (o aquífero, muitas vezes), ou até mesmo o exterior da caverna (a sua geomorfologia).

A ausência desta visão integral/integrada das cavernas acentua cada vez mais a necessidade de pensar sistemicamente as ações em torno do uso e

ocupação das áreas cársticas. Considerando que este sistema se insere em um cenário que exige respostas concretas advindas de políticas públicas integradas (CAVALCANTI, *et al.* 2013, p. 1). Assim, as ações devem considerar de forma efetiva os seus componentes socioeconômicos, culturais e ambientais, a fim de que a conservação do ambiente cárstico não seja comprometida.

Estabelecer estratégias para o uso e a exploração ambientalmente adequada do ambiente cavernícola e da biodiversidade a ele associada, depende de forma direta da existência de um conjunto de ações e atreladas às políticas públicas, “que determinem formas eficientes de exploração sustentada e garantidora da manutenção do equilíbrio ecológico nestes ecossistemas (CAVALCANTI *et al.*, 2012)”.

É assim, que uma das alternativas para conservação do ambiente cárstico está na identificação e análise da gestão bem como nos instrumentos de gestão ambiental deste sistema. A premissa também se ancora na proposição de Figueiredo, Rasteiro e Rodrigues (2010, p. 50), já que para os autores apesar de serem inegáveis os avanços que alguns setores estão realizando em torno da proteção espeleológica ainda há “muitas discrepâncias que sem dúvida refletirão nos processos de gestão ambiental”.

A análise da gestão de áreas cársticas, com o viés de política pública ambiental, já vem sendo amplamente adotada em outros países. Segundo os estudos de Fleury (2009), há uma inter-relação entre uso de áreas cársticas, impacto ambiental e política pública. Esta relação é considerada por Fleury (2009), mais complexa do que deveria e está diretamente atrelada à:

(...) falta de instrumentos políticos adequados, fraca ou inexistente aplicação, metas vagamente definidas, má concepção ou de execução, ou em uma das outras armadilhas padrão, que muitas vezes, confundem abordagens baseadas em políticas (FLEURY, 2009, p. 22).

A gestão das áreas cársticas, como política pública ambiental é apontada como uma excelente alternativa aos impactos decorrentes da atividade humana nestas áreas, já que “as soluções baseadas em políticas têm sido bem sucedidas em alguns locais (FLEURY, 2009, p. 22)”.

Desde 1997 a gestão de áreas cársticas no Brasil é creditada ao CECAV, órgão governamental responsável pela sistematização, divulgação e estudos no

âmbito espeleológico, possuindo uma metodologia própria para prospecção e reconhecimento de cavidades para o subsídio em pesquisas espeleológicas.

Em 2005 foi instituído um banco de dados de Cavidades Nacionais com o objetivo de informar os dados até a implantação do Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas – CANIE. Galvão e Galvão (2012) explicam que “a Base de Dados do CECAV constitui importante fonte de informações geoespacializadas referentes ao patrimônio espeleológico nacional”.

As informações do banco de dados do CECAV compõem-se de:

- ✓ Levantamentos de campo realizados pela equipe técnica do CECAV;
- ✓ Estudos e pesquisas submetidos ao CECAV;
- ✓ Bibliografia especializada;
- ✓ Cadastro Nacional de Cavernas (CNC) da Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE); e
- ✓ Cadastro Nacional de Cavernas (Codex), Redespeleo Brasil.

Além dessas informações há ainda consulta à legislação espeleológica, orientações metodológicas para licenciamento ambiental em área de carste, divulgação de estudos e pesquisas em Espeleologia, imagens georreferenciadas e mapas das regiões cársticas brasileiras. Assim, os órgãos envolvidos no processo de gestão destas áreas, depende do direcionamento através dos instrumentos de regulamentação.

### **3.2 Os instrumentos de gestão ambiental para as áreas cársticas**

A primeira iniciativa para regulamentação do patrimônio espeleológico brasileiro se deu a partir da instituição da Resolução CONAMA 009/86 que foi responsável pela criação de uma comissão para discutir e tratar do tema. Essa comissão foi responsável pela elaboração da Resolução do CONAMA 005/87 que posteriormente criou o “Programa Nacional de Proteção ao Patrimônio Espeleológico”.

Estas iniciativas aliadas a política ambiental mundial provocaram em nível nacional a ideia de uma Constituição Ambiental. Por isso, foi incorporada a proteção integral às cavernas, o que ocasionou um “*status quo*” de bem ambiental ao



patrimônio espeleológico nacional. Essa proteção está descrita em pelo menos três artigos da Constituição Federal de 1988 (20, 216 e 225 da C.F.).

Outro instrumento normativo que é importante para discussão em torno da gestão de áreas cársticas é a portaria nº 887/1990, editada pelo IBAMA que buscou estabelecer as principais normas para a gestão das cavernas brasileiras. Essa portaria foi responsável por ressaltar a necessidade da realização de estudos para diagnóstico do patrimônio espeleológico, com a identificação das áreas cársticas e o estabelecimento de ações adequadas para seu uso e sua área de influência.

Posteriormente outro instrumento de gestão ambiental para áreas cársticas foi a publicação da Resolução CONAMA nº 347/2004. Essa Resolução foi responsável por introduzir definições legais para os componentes do patrimônio espeleológico nacional. Entre os quais define caverna como sendo: “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”.

A mesma resolução também buscou incluir nesta definição para caverna o “ambiente, seu conteúdo mineral e hídrico, as comunidades bióticas ali encontradas e o corpo rochoso onde as mesmas se inserem, desde que a sua formação tenha sido por processos naturais (ART. 2º, RESOLUÇÃO CONAMA 347/2004)”.

Esta definição é bem ampla e contempla de forma indireta os componentes do sistema cárstico, uma vez que incluíram nesta definição os elementos bióticos além dos componentes minerais e geomorfológicos que compõem a definição de cavidade. Neste mesmo artigo há uma definição de área de influência que nesta resolução é entendida como sendo: “área que compreende os elementos bióticos e abióticos, superficiais e subterrâneos, necessários à manutenção do equilíbrio ecológico e da integridade física do ambiente cavernícola”.

Outra informação trazida pela resolução CONAMA 347/2004 foi o conceito de cavidade natural subterrânea **relevante**, que até então não tinha sido ponderada na legislação anteriormente editada. De acordo com o inciso II, do art. 2º, da resolução, são relevantes as cavidades naturais subterrâneas que apresentem **significativos atributos ecológicos, ambientais, cênicos, científicos, culturais ou socioeconômicos, no contexto local ou regional.**

Importante ressaltar sobre os níveis de relevância “naquele momento o conceito de relevância não implicava em nenhuma possibilidade de autorizar a destruição de cavernas, apenas buscava ordenar as atividades nesses ambientes (LINO, 2012, p. 16)”.

Apesar de tratar-se de um importante instrumento de gestão do patrimônio espeleológico, a Resolução CONAMA 347/2004 proporcionou a existência de muitas lacunas no que tange à gestão de áreas cársticas, uma vez que esta apenas “incluiu indicações e definições para licenciamento ambiental e instrumentos de gestão em áreas ou atividades que pudessem afetar sítios espeleológicos, definindo níveis de relevância (FIGUEIREDO, RASTEIRO; RODRIGUES, 2010, p. 54)”.

Os níveis de relevância são atualmente um dos temas mais discutidos e questionados pela comunidade espeleológica e por cientistas que estudam áreas cársticas. A discussão gira em torno do famigerado Decreto Federal 6640/2008 que definiu quais os critérios que tornam uma cavidade ser relevante. Segundo Figueiredo, Rasteiro e Rodrigues (2010, p. 55), este decreto “suscitou diversos protestos e documentos organizados por espeleólogos estudiosos do assunto e demais ambientalistas”. O problema apontado foi a velocidade com que tal decreto foi assinado e a ausência de diálogo com a comunidade espeleológica.

O Decreto Federal 6640/2008 retrocedeu no que tange ao “*Status*” de um bem ambiental com proteção integral, conforme preceituado na C.F. Assim, o patrimônio espeleológico passou a ser entendido como um bem passível de compensação ambiental econômica.

Na tentativa de propor a compensação destes impactos negativos o referido decreto regulamentou como seria essa compensação, determinado que é de responsabilidade do empreendedor assegurar as medidas compensatórias. Tais medidas seriam as seguintes (figura 2).

GRAU DA CAVIDADE IMPACTADA	MEDIDA COMPENSATÓRIA
Máximo	Proteção Integral (não podendo sofrer impactos ou danos negativos)
Alto	Preservação de 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, consideradas

	cavidades testemunho.
Médio	Adotar medidas e financiar ações, nos termos definidos pelo órgão ambiental competente, que contribuam para a conservação e o uso adequado do patrimônio espeleológico brasileiro, especialmente das cavidades naturais subterrâneas com grau de relevância máximo e alto.
Baixo	O empreendedor não é obrigado a adotar medidas e ações para assegurar a preservação de outras cavidades naturais subterrâneas.

Figura 2: Medidas compensatórias para impactos negativos em cavernas  
Fonte: Decreto 6640/2008

Outro ponto bastante discutível proposto neste decreto é quais seriam os procedimentos metodológicos adotados para identificação das cavernas, segundo seu grau de relevância. No art. 5º ficou estabelecido que caberia ao MMA, ICMBio e ao IBAMA além de setores do governo correlatos a temática elaborar essa proposta metodológica. Essa metodologia foi regulamentada na IN-MMA 02/2009 (ICMBio).

O presente decreto acabou por tornar-se o principal instrumento de gestão de áreas cársticas, considerado polêmico, ao tratar com subjetividade os critérios para classificação de cavernas. Estes critérios mudaram as relações jurídicas com o patrimônio espeleológico, uma vez que as cavernas passaram a ser classificadas como relevantes ou irrelevantes. Estabelecendo, uma caracterização das mesmas de forma dicotômica, como propõe Trajano (2009): “Logicamente, pode-se provar a existência de um atributo, mas não sua ausência. Ou seja, ausência de evidência não é evidência da ausência. Esta é a base da própria ciência, estruturados sobre os fundamentos lógicos (TRAJANO, 2009, p. 42)”.

Para regulamentar o Decreto Federal 6640/2008, o Ministério do Meio Ambiente - MMA editou a IN 02/2009 que entre as principais atribuições tratou de estabelecer a metodologia para classificação das cavernas em graus de relevância. Considerando que os atributos listados no Decreto Federal 6640/2008 são considerados bastante subjetivos e difíceis de mensurar, coube a esta IN o papel de esclarecer alguns conceitos e preceitos a serem utilizados no momento da classificação da caverna.

A priori percebe-se que os conceitos de cavidade natural subterrânea com grau máximo, alto, médio e baixo são os mesmos descritos no Decreto 6640/2008. Por outro lado, cabe destacar que tal método de classificação não prevê cavidades

irrelevantes ou sem relevância, portanto, toda cavidade natural subterrânea possui relevância.

Em forma de síntese a metodologia prevê para classificação das cavidades a localização das cavidades segundo as informações dispostas na figura 3.

Grau de Relevância	Máximo	Alto	Médio	Baixo
Características	Pelo menos um dos atributos listados no art. 3º da IN-MMA 02/2009.	Acentuada sob enfoque local e regional ou acentuada sob enfoque local e significativa sob enfoque regional.	Acentuada sob enfoque local e baixa sob enfoque regional ou significativa sob enfoque local e regional.	Significativa sob enfoque local e baixo sob enfoque regional ou baixa sob enfoque local e regional.

Figura 3: Síntese dos critérios de relevância de cavernas  
Fonte: IN-MMA 02/2009



Cabe destacar que os impactos negativos irreversíveis só são considerados fatores impeditivos nas cavidades de grau máximo de relevância e caso ocorra nas demais cavidades estes deverão ser precedidos de registro e armazenamento cartográfico e fotográfico, bem como de inventário e coleta de espeleotemas e elementos geológicos e biológicos representativos do sistema cavernícola (art. 19).

Um dos principais instrumentos de gestão ambiental no Brasil é o licenciamento. Este foi instituído pela resolução do Conama 01/86, que estabelece o rol de empreendimentos que devem realizar um estudo dos impactos que possam vir acarretar sobre o ambiente. No caso de empreendimentos que estão localizadas em áreas cársticas é necessário que o empreendedor “realize uma prévia de cadastramento no CANIE dos dados do patrimônio espeleológico do processo de licenciamento independentemente do cadastro ou registro existentes em outros órgãos (FERRAZ, 2014, p. 3)”.

Para fins de licenciamento ambiental o órgão ambiental deverá exigir a preservação de duas cavidades testemunho, caso o empreendimento afete diretamente outra cavidade de grau alto de relevância. As cavidades testemunhos

deverão apresentar configurações similares de atributos às que foram anteriormente impactadas e ainda não poderão sofrer nenhum impacto futuro, sendo consideradas de grau máximo (art. 21). Assim, “a preservação de cavidades testemunho possui natureza de medida compensatória sobre impactos ambientais significativos e irreversíveis sobre o patrimônio espeleológico (FERRAZ, 2014, p. 2)”.

O licenciamento é outro ponto de intensos debates quando se trata de gestão de áreas cársticas no Brasil. As dúvidas estão principalmente quando se trata do papel do IBAMA e do ICMBio/ CECAV, uma vez que o primeiro é o órgão licenciador ambiental e o segundo trata de medidas de monitoramento do patrimônio espeleológico nacional.

Assim, o MMA regulamentou, através da Portaria nº 55, de 17 de fevereiro de 2014, os procedimentos entre o ICMBio e o Ibama relacionados aos procedimentos de licenciamento ambiental em unidades de conservação federal ou que envolvam o patrimônio espeleológico no âmbito do licenciamento ambiental federal.

A IN-MMA 02/2009, como instrumento de gestão de áreas cársticas, tem como principal objetivo esclarecer e elucidar as ações de gerenciamento sobre o ambiente cárstico. No entanto, o que se percebe é que muitas dúvidas ainda não foram sanadas.

Diante das análises da IN-MMA 02/2009, enquanto um instrumento de gestão, é possível esboçar uma síntese que as “áreas de influência” das cavidades só são aplicadas às de máxima relevância, dependendo ainda de estudos técnicos específicos. O licenciamento ambiental dos empreendimentos deve considerar a relevância das cavidades em sua área de influência.

Continuando a análise dos instrumentos de gestão de áreas cársticas, faz-se importante mencionar o papel do “PNCPE – Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico”. Este foi instituído pelo ICMBio/ CECAV através da Portaria 358/2009 e tem como um de seus princípios a “abordagem ecossistêmica para a gestão do patrimônio espeleológico, avaliando problemas, identificando soluções e propondo medidas adequadas de geodiversidade (MMA, 2009)”.

Cabe ao ICMBio realizar a coordenação do PNCPE, através de um comitê assessor, coordenados pelo CECAV. Para total implantação e operacionalização do

PNCPE caberá ainda articulação das ações do programa aos outros órgãos do SISNAMA<sup>1</sup> e demais setores do governo, realizar projetos de apoio a proteção do patrimônio espeleológico, bem como elaborar e executar políticas setoriais visando a implementação de ações direcionadas à gestão sustentável do Patrimônio Espeleológico (conservação, utilização sustentável, avaliação de impactos) (art. 7º do PNCPE).

O PNCPE propõe uma metodologia calcada pela gestão participativa, uma vez que depende da participação de diversos órgãos e agentes públicos e privados. Cabendo de forma clara ao MMA articular junto aos demais órgãos do SISNAMA ações conjuntas para alcance dos objetivos do PNCPE. Ao ICMBio caberá:

- I - coordenar a elaboração do Programa, definindo as metas a serem alcançadas, o arranjo de implementação do Programa, as parcerias necessárias e os indicadores para alcance do objetivo do Programa;
- II - acompanhar e avaliar a execução dos componentes do Programa Nacional do Patrimônio Espeleológico;
- III - monitorar, inclusive com indicadores, a execução das ações previstas do Programa Nacional do Patrimônio Espeleológico;
- IV - coordenar a elaboração de Planos de Ação para o patrimônio espeleológico, decorrentes das metas estabelecidas no Programa; e V - acompanhar, monitorar e avaliar a execução de Planos de Ação, decorrentes do detalhamento das metas do Programa. (art. 8º PNCPE).

Gomes, Jansen e Santos (2014, p. 2) pontuam que “Normalmente, as ações com objetivo de proteção deste patrimônio são pontuais e dificilmente permitem a avaliação de aspectos cumulativos e nem possibilitam perceber se existe alguma sinergia entre os efeitos provocados por esta antropização”. Tornando-se difícil o monitoramento das ações antrópicas e posterior mitigação sobre o mesmo.

Assim, mesmo com ações sendo realizadas dentro do que propõe o PNCPE, ainda não é possível garantir a proteção do sistema cárstico no Brasil, uma vez que no nosso país “os ambientes cársticos são alvo de graves problemas ambientais devido, principalmente, a conflitos socioeconômicos em áreas de ocorrência de cavernas, causados por empreendimentos ou atividades destinados ao uso e ocupação do solo e subsolo (CAVALCANTI, *et al.*, 2011, p. 2)”.

---

<sup>1</sup> Sistema Nacional de Meio Ambiente (conforme a Lei n º 6938/81)

Outro instrumento analisado neste trabalho foi a IN-ICMBio 30/2012. Esta foi responsável por regulamentar a compensação ambiental dos impactos causados às cavernas. A compensação ambiental tem por finalidade:

[...] fazer com que uma atividade degradadora ou poluidora que afete negativamente o equilíbrio ambiental, por agredir algum de seus elementos corpóreos ou incorpóreos, ofereça uma contribuição para afetá-lo positivamente, melhorando a situação de outros elementos corpóreos ou incorpóreos não afetados. (BECHARA, 2009, p. 136).

Tanto que, os impactos em cavidades de alta relevância, torna-se necessária a preservação, em caráter permanente, de outras duas cavidades, correspondendo às chamadas cavidades testemunho (IN-MMA 02/2009). Essa medida compensatória não obriga que a cavidade testemunho esteja localizada na área de influência daquela diretamente impactada, e normalmente são localizadas em áreas estratégicas e de baixa valoração ambiental.

Brito e Carneiro (2015, p. 15), ao analisar os instrumentos de gestão em áreas cársticas pontuaram de forma enfática que: “Diante da possibilidade, sempre concreta, de que tais feições testemunho estejam localizadas em áreas distantes, pertencentes a terceiros, e, por isso mesmo, muitas vezes indisponíveis, de imediato, para aquisição, a qualquer título”. Por isso, essa compensação nem sempre garante um efeito mitigatório, como deveria ser.

O que ainda não está esclarecido é o aspecto espacial da compensação, ocasionando divergência na aplicação do dispositivo pelos órgãos ambientais responsáveis. Isso porque, de acordo com o entendimento de Milaré (2004, p.483), “(...) as normas ambientais são, por vezes, muito genéricas, não estabelecendo, via de regra, padrões específicos e determinados para esta ou aquela atividade”. Considerando-se ainda a própria dinâmica dos sistemas ambientais, que não são estáticos.

O proposto por Milaré (2004) faz-se do mesmo entendimento de que a gestão das áreas cársticas ainda carece de um exame mais detalhado e minucioso, uma vez que os instrumentos ainda apresentam vazios e divergências, sobretudo, nos aspectos de classificação das cavidades e nos critérios metodológicos para análise do impacto e medidas mitigadoras. Apesar do expressivo aparato legal e

institucional ainda não podemos garantir a conservação deste importante sistema ambiental.

Cabe ainda salientar mais uma vez que é possível que as atividades e empreendimentos causem impactos negativos irreversíveis sobre o sistema cavernícola, desde que não se trate de uma caverna de grau “Máximo”. Assim, as enquadradas como de alta, média ou baixa relevância, de acordo com os critérios estabelecidos pela IN-MMA 02/2009.

#### **4 CONCLUSÃO**

Os instrumentos de gestão de áreas cársticas evoluíram ao longo da história da proteção espeleológica brasileira, isto é fato. Tem-se um rol de ferramentas para serem utilizadas como formas de proteção e conservação do ambiente cavernícola. No entanto, o que parece claro é haver, em tese, uma violação do principal objetivo de proteção integral disposto na Constituição Federal (art. 20 e 216), com alterações significativas sobre as formas de uso e exploração das cavidades naturais.

Essas alterações se tornaram uma grande ameaça ao ambiente cárstico, com possibilidades de supressão de cavidades, consideradas subjetivamente como de “baixo grau de relevância”, ou ainda com possibilidade de compensação econômica de bens insubstituíveis. O Carste sofre com a ausência de informações mais precisas nos textos legislativos e institucionais de sua fragilidade e importância como componente do sistema cárstico.

A legislação pertinente explicita os termos cavernas e cavidades e por vezes pode levar o entendimento errôneo de que estes componentes são os únicos que estão contemplados pelos instrumentos de gestão que precisam favorecer a atuação dos órgãos gestores destas áreas. Estes mesmos instrumentos também devem esclarecer aos empreendedores o seu papel, principalmente no momento do licenciamento ambiental e nas medidas compensatórias, em virtude das ações negativas sobre o ambiente cárstico.

Desta forma, é importante salientar a importância de conceber as áreas cársticas sistemicamente bem como a sua forma de gerenciamento. Assim, a



aplicação dos instrumentos deve ser feita de forma sistêmica integrando os diversos órgãos que compõem a gestão destas áreas.

## **THE INSTRUMENTS OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT IN KARST AREAS: A SYSTEMIC ANALYSIS**

### **ABSTRACT**

Karst areas are characterized as part of the National Speleological patrimony and, therefore, has a range of legislative instruments that protect them. These areas receive a status of full environmental protection in virtue of its ecosystem fragility. Such areas are considered quite susceptible to environmental impacts and thus, require accuracy with regard to the application of environmentally appropriate management tools. Therefore, the objective of this research is to analyze the management tools applied to the karstic areas, considering the current legislation as well as the relevant environmental guidelines. Supporting methodologically on systemic approach through analysis of existing regulatory tools for these areas. One realizes that despite the existence of a number of these tools, these have been made more flexible over the years and bringing sometimes irreversible adverse consequences to a Karst environment. The full protection of cavities was disowned in virtue of the creation of economic compensation, disregarding the ecological and biodiversity importance associated with the Speleological patrimony.

**Keywords:** Tools. Management. Environmental. Karst Areas.

### **REFERÊNCIAS**

BECHARA, E. **Licenciamento e compensação ambiental na Lei do Sistema Nacional das Unidades de Conservação (SNUC)**. São Paulo: Atlas, 2009.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988**. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm) Acesso em 20 de ago. 2017.

BRASIL. **Decreto Federal nº 6640, 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.icmbio.gov.br/cecav/images/download/Decreto\\_6640\\_Comentado.pdf](http://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/Decreto_6640_Comentado.pdf)  
Acesso em 20 de ago. 2017

BRASIL. **Lei nº 6938, 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 [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm)  
Acesso em 20 de ago. 2017

BRITO, J. C. de; CARNEIRO, R. **Cavidades naturais subterrâneas: as hipóteses de intervenção e medidas compensatórias incidentes no Brasil.** In: II Congresso de Direito, economia e desenvolvimento sustentável [Recurso eletrônico on-line]. Organização CONPEDI/UFMG/FUMEC/ Dom Helder Câmara. Florianópolis: CONPEDI, 2015.

BURSZTYN, M. A.; BURSZTYN, M. **Fundamentos de Política e Gestão Ambiental: caminhos para a sustentabilidade.** Rio de Janeiro: Garamond, 2012.

CAVALCANTI, L.F.; *et al.* (orgs.) **Plano de ação nacional para a conservação do patrimônio espeleológico nas áreas cársticas da Bacia do Rio São Francisco.** Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Instituto Chico Mendes, 2012.   
*Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*

CAVALCANTI, L.F.; *et al.* A situação atual do patrimônio espeleológico brasileiro: dados preliminares. In: RASTEIRO, M.A.; MORATO, L. (orgs.) **Congresso Brasileiro de Espeleologia**, 32, 2013. Barreiras. Anais... Campinas: SBE, 2013. p.231-238. Disponível em [http://www.cavernas.org.br/anais32cbe/32cbe\\_231-238.pdf](http://www.cavernas.org.br/anais32cbe/32cbe_231-238.pdf) Acesso em 12 de jun. 2017

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997.** Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html> Acesso em 24 de jun. 2017

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº 347, de 10 de setembro de 2004.** Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=452> Acesso em 24 de jun. 2017

FERRAZ, P. C. Cavernas: conservação ou preservação. **Jus navegandi** (versão on line). Disponível em <https://jus.com.br/artigos/30576/cavidades-conservacao-ou-preservacao/3> Acesso em 10 de jun. 2017

FIGUEIREDO, L. A. V. DE.; RASTEIRO, M. A.; RODRIGUES, P. C. **Legislação para proteção do patrimônio espeleológico brasileiro**: mudanças, conflitos e o papel da sociedade civil. *Espeleo-tema*. V. 21, n. 1, p. 49-65, 2010.

FLEURY, S. **Land use policy and practice of karst terrains**. Flórida-USA: Springer, 2009.

GALVÃO, A. L. C DE O.; GALVÃO, W. S. As relações espaciais entre os dados de localização de cavernas e as otobacias - base hidrográfica geocodificada do Brasil. **Revista Brasileira de Espeleologia**. V. 2, (2), 2012. Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/revistaeletronica/index.php/RBEsp/article/view/315/pdf> Acesso em 30 de jun. 2017

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis. **Instrução Normativa nº 14**, de 15 de maio de 2009. Disponível em <https://sogj8.sogj.com.br/Arquivo/Modulo113.MRID109/Registro1287392/instrucao%20normativa%20ibama%20n%2014.pdf> Acesso em 30 de jun. 2017

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis. **Portaria nº 887, de 15 de junho de 1990**. Disponível em <http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/IBAMA/PT0089-130801.PDF> Acesso em 30 de jun. 2017

ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Instrução Normativa nº 30, de 19 setembro de 2012**. Disponível em [http://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/IN\\_ICMBio\\_30\\_2012.pdf](http://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/IN_ICMBio_30_2012.pdf) Acesso em 30 de jun 2017.

LINO, C. F. **Patrimônio Espeleológico Brasileiro Legislação e Políticas de Conservação**. Disponível em [http://www.cavernas.org.br/diversos/espeleolegis\\_lino.pdf](http://www.cavernas.org.br/diversos/espeleolegis_lino.pdf) Acesso em 12 de jul. de 2017.

MILARÉ, E. **Direito do ambiente**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2004.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Portaria nº 358 de 30 de setembro de 2009**. Disponível em [http://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/Portaria\\_358\\_2009-MMA\\_PNCPE.pdf](http://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/Portaria_358_2009-MMA_PNCPE.pdf) Acesso em 23 de jul. 2017

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Portaria nº 55 de 17 de fevereiro de 2014.** Disponível em [http://www.lex.com.br/legis\\_25303432\\_PORTARIA\\_N\\_55\\_DE\\_17\\_DE\\_FEVEREIRO\\_DE\\_2014.aspx](http://www.lex.com.br/legis_25303432_PORTARIA_N_55_DE_17_DE_FEVEREIRO_DE_2014.aspx) Acesso em 20 de jul. 2017

MORAES, A. C. R. de. **Meio Ambiente e Ciências Humanas.** 2. ed. São Paulo: Hucitec, 1997.

SEIFFERT, M.E.B. **Gestão Ambiental:** instrumentos, esferas de ação e educação ambiental. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

TRAJANO, E. Relevância de sistemas subterrâneos: método é essencial. **Conexão Subterrânea.** São Paulo: Redespeleo Brasil, n. 73, 03 abr. 2009. Disponível em: [http://www.redespeleo.org/conexao/conexao\\_73.php](http://www.redespeleo.org/conexao/conexao_73.php). Acesso em 23 de ago. 2017

VARELA, C. A. **Instrumentos de Políticas Ambientais, Casos de Aplicação e seus Impactos.** São Paulo: EAESP/FGV. NPP- Núcleo de Pesquisas e Publicações, Relatório de Pesquisa no. 62, 2007.

VASCONCELLOS, M. J. E. de. **Pensamento Sistêmico:** o novo paradigma da ciência. 10. ed. Campinas – SP: Papirus, 2013.

