



# ANAIS do 37º Congresso Brasileiro de Espeleologia

## Curitiba - Paraná, 26 a 29 de julho de 2023



O artigo a seguir é parte integrante dos Anais do 37º Congresso Brasileiro de Espeleologia, disponível gratuitamente em [www.cavernas.org.br](http://www.cavernas.org.br).

Sugerimos a seguinte citação para este artigo:

FIALHO, M. Y. G.; GUARDIEIRO, V. U. S.; MARTINS, G. L.; OLIVEIRA, I. P. M. R.. Compensação espeleológica destinada à regularização fundiária: proposta de uso da plataforma IDE-Sisema para subsidiar a tomada de decisões. In: MISE, K. M.; GUIMARÃES, G. B.. (orgs.) CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 37, 2023. Curitiba. *Anais...* Campinas: SBE, 2023. p.219-224. Disponível em: <[http://www.cavernas.org.br/anais37cbe/37cbe\\_219-224.pdf](http://www.cavernas.org.br/anais37cbe/37cbe_219-224.pdf)>. Acesso em: *data do acesso*.

Esta é uma publicação da Sociedade Brasileira de Espeleologia.  
Consulte outras obras disponíveis em [www.cavernas.org.br](http://www.cavernas.org.br)

# COMPENSAÇÃO ESPELEOLÓGICA DESTINADA À REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA: PROPOSTA DE USO DA PLATAFORMA IDE-SISEMA PARA SUBSIDIAR A TOMADA DE DECISÕES

*SPELEOLOGICAL COMPENSATION FOR LAND REGULARIZATION: A PROPOSAL FOR THE USE OF THE IDE-SISEMA PLATFORM AS A DECISION-MAKING SUPPORT*

Mariana Yankous Gonçalves FIALHO<sup>1,2</sup>; Vandrê Ulhoa Soares GUARDIEIRO<sup>3</sup>;  
Gabriel L. MARTINS<sup>2,4</sup>; Isabel Pires Mascarenhas R. OLIVEIRA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ecologia e Conservação, Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aplicada, Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brasil

<sup>2</sup> Gerência de Compensação Ambiental e Regularização Fundiária, Instituto Estadual de Florestas, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

<sup>3</sup> Diretoria Regional de Regularização Ambiental, Superintendência Regional de Meio Ambiente Central Metropolitana, Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

<sup>4</sup> Departamento de Geografia, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

**Contatos:** [mariana.fialho@meioambiente.mg.gov.br](mailto:mariana.fialho@meioambiente.mg.gov.br); [vandre.soares@meioambiente.mg.gov.br](mailto:vandre.soares@meioambiente.mg.gov.br); [gabriel.martins@meioambiente.mg.gov.br](mailto:gabriel.martins@meioambiente.mg.gov.br); [isabel.oliveira@meioambiente.mg.gov.br](mailto:isabel.oliveira@meioambiente.mg.gov.br).

## Resumo

A regularização fundiária de Unidades de Conservação (UCs) sujeitas a posse e domínio público é fundamental para sua efetiva gestão e proteção. Este trabalho objetiva compartilhar um método de cruzamento de dados geoespaciais como subsídio à destinação de recursos de compensação espeleológica para regularização fundiária de UCs estaduais em Minas Gerais. A metodologia proposta consiste no cruzamento de camadas disponíveis na plataforma *on-line* e gratuita IDE-Sisema para identificação de imóveis disponíveis para regularização fundiária em UCs sujeitas à posse e domínio público localizadas em áreas de interesse espeleológico. Foram identificados 117 imóveis particulares cuja área totaliza mais de 25.000 ha em 48 UCs estaduais de Minas Gerais.

**Palavras-Chave:** Compensação espeleológica; IDE-SISEMA; Regularização fundiária; Unidades de Conservação; Cavernas; Patrimônio espeleológico; Dados geoespaciais.

## Abstract

*The land regularization of Conservation Units (UCs) subject to public ownership and domain is essential for its effective management and protection. This work aims to share a method of cross-referencing geospatial data that intends to contribute to the allocation of speleological compensation for land regularization of UCs from the state of Minas Gerais. Proposed methods consist of crossing data available on the online and free platform IDE-Sisema to identify properties available for the land regularization in UCs subject to public ownership and domain located in areas of speleological interest. We identified 117 private properties which totalize more than 25.000 ha in 48 UCs from the state of Minas Gerais.*

**Keywords:** *Speleological compensation; IDE-Sisema; Land regularization; Conservation Units; Caves; Speleological patrimony; Geospatial data.*

## 1. INTRODUÇÃO

A Lei Federal nº 9.985/2000, que criou o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), estabeleceu as categorias de Unidades de Conservação (UCs) e seus objetivos, bem como os casos em que se faz necessário o domínio público de sua área. Nesses casos, se faz necessária a desapropriação das

áreas particulares situadas em seu interior, sendo a regularização fundiária um dos principais desafios para a implantação e gestão dessas UCs. Entretanto, em que pese a importância das compensações ambientais enquanto instrumento capaz de viabilizar a regularização fundiária dessas UCs (SILVA; PRATES, 2020), a consolidação territorial de UCs de interesse

espeleológico, por meio da regularização fundiária, raramente integra propostas de compensação espeleológica.

No Brasil, há algumas formas de compensação espeleológica que podem ser destinadas à regularização fundiária. Os empreendimentos que preveem impactos negativos irreversíveis em cavidades naturais subterrâneas definidas como de “grau de relevância médio” devem apresentar ao órgão ambiental licenciador, como forma de compensação espeleológica, propostas que envolvam medidas e ações que contribuam para a conservação e para o uso adequado do patrimônio espeleológico brasileiro, em consonância ao disposto no Decreto Federal nº 10.935/2022 (Art. 5º, § 3º) e no Decreto Federal nº 6.640/2008 (Art. 4º, § 4º) que deu nova redação ao revogado Decreto Federal nº 99.556/1990. No caso de “outras formas de compensação” para impactos negativos irreversíveis em cavidades definidas como de “grau de relevância alto”, o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (Cecav/ICMBio), em acordo com o empreendedor, deve estabelecer as formas como se efetivará a compensação espeleológica nos termos da Instrução Normativa/ICMBio nº 1, de 24/01/2017 e em conformidade com o Decreto nº 10.935/2022 (Art. 5º, §1º, IV), e no revogado Decreto Federal nº 99.556/1990 (Art. 4º, § 3º - incluído pelo Decreto Federal nº 6.640/2008). Em Minas Gerais, a destinação das compensações espeleológicas previstas pela legislação federal é procedimentada pela Instrução de Serviço SISEMA (IS Sisema) nº 08/2017 - Revisão 01, a qual sugere, como uma das medidas de compensação espeleológica de cavidades com grau de relevância médio, a regularização fundiária de UCs. Para os casos de dano ambiental, não autorizados previamente pelo órgão competente, o Decreto Estadual nº 47.041/2016, prevê, em seu Art. 7º, § 4º, a possibilidade de que o órgão ambiental estadual determine a forma de compensação espeleológica caso não haja, no mesmo grupo geológico e na mesma litologia, outras cavidades representativas que possam ser preservadas sob a forma de cavidades testemunho.

Neste estudo, pretende-se oferecer subsídios para a compensação espeleológica das formas supracitadas visando à regularização fundiária das UCs estaduais de interesse espeleológico geridas pelo Instituto Estadual de Florestas (IEF) em Minas Gerais.

## 2. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho foram obtidas, inicialmente, as seguintes bases geoespaciais:

(i) limites oficiais das UCs sob gestão do Estado de Minas Gerais (IDE SISEMA, 2023); (ii) Mapa das Áreas de Ocorrência de Cavernas do Brasil (CECAV, 2018); e (iii) cavidades registradas no Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (Canie) administrado pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (Cecav), atualizado em 19 de dezembro de 2022 (CECAV, 2022). Cabe destacar que esses dados são constituídos por arquivos vetoriais representados em formato *shapefile*, com associação de projeção cartográfica e informações tabulares expostas nas respectivas tabelas de atributos.

Consta pontuar que não se utilizou como embasamento para este artigo o Mapa de Potencialidade de Cavernas no Brasil (JANSEN; CAVALCANTI; LAMBLÉM, 2012) por este ter sido elaborado na escala original de 1:2.500.000, o que é incompatível com a análise local demandada pelos processos de regularização fundiária. Diferente disto, optou-se por utilizar o Mapa de Regiões de Ocorrência de Cavernas do Brasil (CECAV, 2018) considerado mais atual e com escala de mapeamento de maior precisão.

Visando obter uma maior precisão nos cruzamentos das bases, foi executado - no *software* de geoprocessamento QGIS - o procedimento de reprojeção de todas as camadas citadas para o datum do Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (Sirgas 2000). Dessa forma foi possível manter a integridade das sobreposições entre os mapeamentos independentemente da projeção inicial. Além disso, pretendendo manter a integridade topológica dos dados, as bases também passaram pelo procedimento de correção de geometrias, que garante a validação topológica de dados geoespaciais vetoriais (CONCAR, 2017).

Em seguida, foram selecionadas, dentre as categorias de UCs estaduais atualmente existentes em Minas Gerais, aquelas sujeitas à posse e domínio públicos, nos termos da Lei Federal nº 9.985/2000 e Lei Estadual nº 20.922/2013, sendo elas:

- Proteção Integral: Parque Estadual, Reserva Biológica e Estação Ecológica;
- Uso Sustentável: Floresta Estadual, Reserva de Desenvolvimento Sustentável.

As categorias de UCs para as quais a legislação prevê a constituição em terras privadas não foram objeto de análise neste estudo. Nesse sentido, salienta-se que, para os Monumentos Naturais e os Refúgios da Vida Silvestre, a desapropriação é prevista apenas quando houver incompatibilidade entre os objetivos da UC e as atividades privadas, ou para os casos em que não há aquiescência do proprietário às condições propostas pelo órgão gestor. Tendo em vista o exposto, essas UCs foram excluídas da análise realizada neste trabalho. Ademais, há que se esclarecer que, até o momento, não existem Reservas Extrativistas ou Reservas de Fauna geridas pelo IEF em Minas Gerais. O Parque Estadual da Serra do Cipó também não foi considerado nas análises em decorrência da sobreposição com o Parque Nacional da Serra do Cipó.

Dentre as categorias de UCs objeto do estudo, foram selecionadas aquelas unidades cujos limites atendiam a, pelo menos, um dos seguintes critérios de localização, em relação às bases espeleológicas utilizadas: i) interseccionam, ii) tocam, iii) contêm, iv) sobrepõem, v) estão dentro de, e vi) cruzam. É válido salientar que, considerando que a ocorrência de cavernas já conhecidas poderia refletir apenas a ausência de amostragem prospectiva, e não necessariamente a ausência de cavidades, essa seleção por localização ocorreu, primeiramente, entre as UCs com áreas potenciais para ocorrência de cavidades; e, somente após, entre as UCs e as cavidades cadastradas.

Para obter o número de cavidades mapeadas pelo Canie no interior de cada UC foi utilizada a interseção entre vetores, de modo a possibilitar o recorte do número de feições sobrepostas para um mesmo atributo, neste caso, as cavidades e as respectivas UCs.

Destaca-se, ainda, que durante a execução dos cruzamentos geoespaciais, foram identificadas divergências topológicas nos dados elaborados pelo CECAV para as áreas de ocorrência de cavidades, corroborando discordâncias durante a sobreposição de critérios locais. As inconsistências foram identificadas e corrigidas a partir da ratificação visual da comparação entre as UCs e as litologias.

Por fim, objetivando validar os cruzamentos automáticos executados pelo programa, foi procedida uma validação por amostragem.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas 48 UCs sujeitas à posse e domínio público, geridas pelo IEF em Minas Gerais, localizadas em áreas delimitadas no Mapa das Áreas de Ocorrência de Cavernas do Brasil, conforme demonstrado na Tabela 1. Dentre as UCs identificadas, 46 pertencem ao grupo de Proteção Integral (35 Parques Estaduais, 9 Estações Ecológicas, e 2 Reservas Biológicas), e duas ao grupo de Uso Sustentável (Floresta Estadual do Uaimii e Floresta Estadual São Judas Tadeu). Apenas 19 dentre as 48 UCs identificadas possuem cavernas registradas no Canie (CECAV, 2022), sendo 17 Parques Estaduais e duas Estações Ecológicas Estaduais (Tabela 1). As outras 29 UCs não possuem, até o momento, cavernas registradas no Canie.

É necessário ressaltar que a ausência de registros de cavernas no Canie não significa a ausência de cavernas nessas UCs. Esse resultado possivelmente decorre da falta de estudos de prospecção espeleológica nessas UCs, e da ausência de registro de cavernas já conhecidas na base do CECav.

Frente ao exposto, entende-se que a presença de cavidades registradas no Canie não deve ser aplicada como único critério para a definição das UCs

**Tabela 1:** Número de cavernas cadastradas no Canie (CECAV, 2022) nas UCs estaduais, passíveis de posse e domínio público, localizadas em áreas consideradas de ocorrência de cavidades naturais subterrâneas (CECAV, 2018).

Nome	Nº de Cavidades
PE da Lapa Grande	69
PE da Serra do Rola Moça	53
PE do Sumidouro	49
PE do Itacolomi	37
PE de Ibitipoca	28
PE da Cerca Grande	18
PE de Botumirim	18
PE do Rio Preto	18
PE do Biribiri	11
PE Serra do Ouro Branco	5
EE Estadual de Fechos	4
PE da Mata Seca	3
PE da Serra do Cabral	3
PE de Grão Mogol	3
PE de Serra Nova e Talhado	2
PE Serra do Intendente	2
EE Estadual de Arêdes	1
PE de Sete Salões	1
PE do Pico do Itambé	1
EE Estadual da Mata dos Ausentes	0
EE Estadual de Acauã	0
EE Estadual de Água Limpa	0
EE Estadual de Corumbá	0
EE Estadual de Mar de Espanha	0
EE Estadual do Cercadinho	0
EE Estadual do Tripuí	0
FLOE do Uaimii	0
FLOE São Judas Tadeu	0
PE Caminho dos Gerais	0
PE da Baleia	0
PE da Lagoa do Cajueiro	0
PE da Serra das Araras	0
PE da Serra do Brigadeiro	0
PE da Serra do Papagaio	0
PE da Serra do Sobrado	0
PE da Serra Negra	0
PE de Sagarana	0
PE do Pau Furado	0
PE do Rio Corrente	0
PE do Rio Doce	0
PE do Verde Grande	0
PE Serra da Boa Esperança	0
PE Serra da Candonga	0
PE Serra Negra da Mantiqueira	0
PE Serra Verde	0
PE Veredas do Peruaçu	0

Fonte: CECav, 2018; 2022; Sisema, 2023

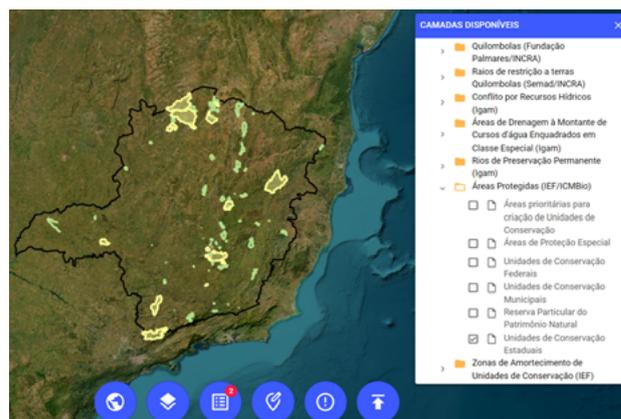
estaduais de interesse espeleológico, e sugere-se que a inserção da UC em área de ocorrência de cavidades também seja considerada para fins de destinação das compensações espeleológicas através da regularização fundiária. Contudo, é necessário que se certifique, previamente, que a UC a ser beneficiada com a regularização fundiária decorrente dessas modalidades de compensação possua patrimônio espeleológico, ainda que não registrado no Canie. Nesse sentido, destaca-se a importância de se realizar estudos de prospecção espeleológica nas UCs onde não há, até o momento, cavidades identificadas; estudos estes que podem, inclusive, ser objeto de compensações espeleológicas.

Em que pese a existência de diversos Monumentos Naturais que possuem como objetivo primordial a preservação do patrimônio espeleológico em Minas Gerais, essas UCs não foram contempladas neste estudo por poderem ser constituídas em áreas privadas. Para essa categoria de UCs, a desapropriação é prevista caso haja incompatibilidade entre as atividades privadas e os objetivos da UC, ou caso não haja aquiescência do proprietário às diretrizes do órgão gestor (Lei Federal nº 9.985/2000, Art. 12). Dessa forma, para avaliar a eventual necessidade de regularização fundiária das UCs dessa categoria são necessárias informações mais detalhadas que as disponíveis nas bases consultadas para elaboração deste estudo.

### 3.1 Proposta de metodologia para identificação de imóveis para compensação espeleológica através da regularização fundiária em UCs geridas pelo IEF

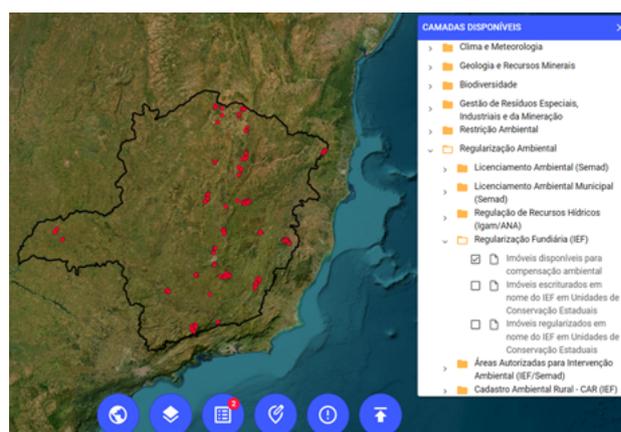
O Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Minas Gerais (Sisema) desenvolveu uma plataforma de acesso público que integra informações ambientais, sociais, e governamentais espacializadas e atualizadas periodicamente, a Infraestrutura de Dados Espaciais do Sisema (IDE-Sisema). A partir do cruzamento das camadas presentes nessa plataforma, é possível identificar imóveis disponíveis para a compensação espeleológica através da regularização fundiária.

A camada “Unidades de Conservação Estaduais” apresenta os limites das UCs sob gestão do IEF em Minas Gerais (Figura 1). A plataforma permite o *download* desses limites, possibilitando que, em um *software* de geoprocessamento, seja possível filtrar as categorias de interesse para a regularização fundiária no âmbito da compensação espeleológica.



**Figura 1:** camada “Unidades de Conservação Estaduais”, disponível para acesso público na IDE-Sisema.

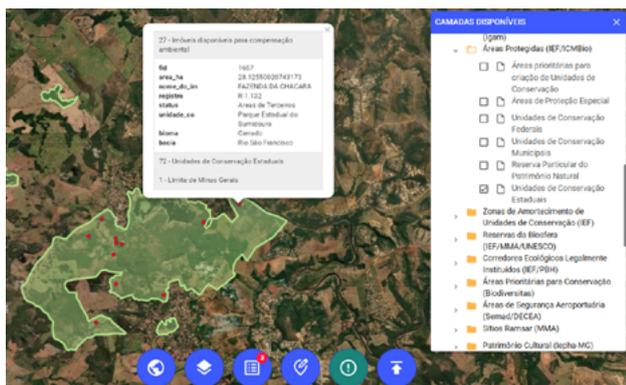
Na camada “Imóveis disponíveis para compensação ambiental” (Figura 2), por sua vez, é possível consultar informações sobre propriedades particulares inseridas nas UCs estaduais.



**Figura 2:** camada “Imóveis disponíveis para compensação ambiental”, disponível para consulta pública na IDE-Sisema.

Com o cruzamento dessas camadas, dentro da plataforma IDE-Sisema - ou em um *software* GIS - é possível verificar, para cada uma das UCs pertencentes às categorias elegíveis para receber a compensação espeleológica, a existência de propriedades particulares disponíveis para regularização fundiária. Esses dados são atualizados regularmente na plataforma, na medida em que avanços na identificação dessas propriedades são realizados pelo IEF.

Outrossim, com o uso da ferramenta “Atributos da Feição (!)”, é possível visualizar informações sobre o nome da propriedade, número de matrícula, e nome da UC em que está inserida, o que facilita o processo de identificação, aquisição e posterior doação para o IEF (Figura 3).



**Figura 3:** exemplo de uso da ferramenta “Atributos da Feição (!)” na IDE-Sisema com visualização de informações sobre nome da propriedade e número de matrícula.

A partir do cruzamento dos dados geoespaciais na IDE-Sisema, foram observadas 117 propriedades particulares com regularização fundiária pendente nas 48 UCs sujeitas à posse e domínio público, geridas pelo IEF em Minas Gerais, e localizadas em áreas de ocorrência de cavernas. Essas propriedades totalizam aproximadamente 26 mil hectares, e sua regularização fundiária através das compensações espeleológicas pode significar avanços significativos na conservação do patrimônio espeleológico.

Importa ressaltar que, a regularização fundiária se faz necessária para a efetiva gestão das UCs sujeitas à posse e domínio públicos. O controle de usos não compatíveis com os objetivos dessas UCs, como desmatamentos e incêndios, é um desafio ainda maior em áreas não regularizadas (SILVA; PRATES, 2020). Assim, considerando que as cavidades naturais subterrâneas são, em geral, dependentes do aporte de nutrientes oriundos do meio epígeo, a regularização fundiária de UCs com ocorrência de cavernas se torna relevante ainda que não haja cavidades identificadas nas propriedades objeto da compensação.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Decreto Federal nº 99.556, de 1º de outubro de 1990.** Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional, e dá outras providências. Brasília: 1990.
- BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.** Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Brasília: 2000.
- BRASIL. **Decreto Federal nº 6.640, de 07 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. Brasília: 2008.
- BRASIL. **Decreto Federal nº 10.935, de 12 de janeiro de 2022.** Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional. Brasília: 2022.

## 4. CONCLUSÕES

Pretendeu-se neste trabalho compartilhar um método de identificação de possíveis áreas a serem destinadas à regularização fundiária, via compensações espeleológicas. Além da fácil aplicação do método, o acesso às bases geoespaciais atualizadas abordadas neste trabalho é público e gratuito. Por meio desta publicação espera-se que empreendedores e consultores possam considerar a regularização fundiária em suas propostas de compensação espeleológica.

Por outro lado, espera-se que servidores dos órgãos ambientais e do CECAV envolvidos na gestão do patrimônio espeleológico considerem a aplicação do que foi posto quando das tomadas de decisão. Nesse sentido, ressalta-se o fato de que a proteção do patrimônio espeleológico localizado dentro das UCs, através da regularização fundiária, pode ser realizada ainda que indiretamente, tendo em vista a importância da conservação do ambiente epígeo para a manutenção dos ambientes subterrâneos, bem como do controle da visitação e uso desordenado desses ambientes.

Cumpra pontuar como ressalva a dinamicidade da identificação de cavernas e propriedades particulares localizadas nas UCs. Tal característica faz com que o panorama apresentado esteja atualizado, mas que não seja estático, devendo as bases serem revisitadas sempre que houver demanda por esta análise.

Por fim, é importante observar que este trabalho não pretende esgotar a discussão ou restringir as possibilidades de compensação espeleológica à regularização fundiária. Tampouco há intenção de depreciar a compensação espeleológica direcionada a ações e medidas que não a regularização fundiária de UCs.

- CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS (CECAV). **Áreas de Ocorrências de Cavernas no Brasil**. Brasília: CECAV, 2018. Disponível em: <<https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/centros-de-pesquisa/cecav/publicacoes/Area%20de%20Ocorrencia%20de%20Cavernas>>. Acesso em: 20 fev. 2023.
- CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS (CECAV). **Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE)**. Brasília: CECAV, 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/centros-de-pesquisa/cecav/cadastro-nacional-de-informacoes-espeologicas/canie>>. Acesso em: 22 fev. 2023.
- CONCAR. **Especificações Técnicas para a Estruturação de Dados Geospaciais Vetoriais (ET-ED-GV) versão 3.0**. 2017. 43 p. Disponível em: <[https://bdgex.eb.mil.br/portal/media/edgv/ET-ED-GV-3\\_0\\_210518.pdf](https://bdgex.eb.mil.br/portal/media/edgv/ET-ED-GV-3_0_210518.pdf)>. Acesso em: 1 mar. 2023.
- JANSEN, D.C; CAVALCANTI, L. F.; LAMBLÉM, H. S. Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil, na escala 1:2.500.000. **Revista Brasileira de Espeleologia**, Brasília, v. 2, n.1, 2012.
- MINAS GERAIS (Estado). **Lei Estadual nº 20.922, de 16 de outubro de 2013**. Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado.
- MINAS GERAIS (Estado). **Decreto Estadual nº 47.041, de 31 de agosto de 2016**. Dispõe sobre os critérios para a compensação e a indenização dos impactos e danos causados em cavidades naturais subterrâneas existentes no território do Estado. Belo Horizonte, MG: Diário Oficial do Executivo de Minas Gerais, 2016.
- SILVA, F. T. S.; PRATES, A. P. L. 2020. Possibilidade de Uso de Mecanismos de Compensação para a Regularização Fundiária de Unidades de Conservação Estaduais em Minas Gerais. **Biodiversidade Brasileira**, 10(2): 17-35.
- SISTEMA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (SISEMA). **Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos**. Belo Horizonte: IDE-Sisema, 2023. Disponível em: <[idesisema.meioambiente.mg.gov.br](https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br)>. Acesso em: 10 mar. 2023.
- SISTEMA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (SISEMA). **Manual 01 - Normas, Estruturação, Padrões de Nomenclatura e Armazenamento dos Dados Geospaciais**. Belo Horizonte: IDE-Sisema, 2022. Disponível em: <<https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/webgis>>. Acesso em: 12 mar. 2023.
- SISTEMA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (SISEMA). **Instrução de Serviço IS/SISEMA nº 08/2017 - Revisão 1, de 05 de outubro de 2018**. Belo Horizonte: 2018.