



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.

Sugerimos a seguinte citação para este artigo:

FREITAS, J. I. M.; OLIVEIRA, A. F.; MENDONÇA, D. R. M.; BENTO, D. M.; OSÓRIO, F. M..
Importância da manutenção do Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE): estudo de caso do potencial espeleológico da Área de Proteção Ambiental Boqueirão da Onça, Bahia. In: MISE, K. M.; GUIMARÃES, G. B.. (orgs.) CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 37, 2023. Curitiba. *Anais...* Campinas: SBE, 2023. p.332-337. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/anais37cbe/37cbe_332-337.pdf>. Acesso em: *data do acesso*.

Esta é uma publicação da Sociedade Brasileira de Espeleologia.
Consulte outras obras disponíveis em www.cavernas.org.br

IMPORTÂNCIA DA MANUTENÇÃO DO CADASTRO NACIONAL DE INFORMAÇÕES ESPELEOLÓGICAS (CANIE): ESTUDO DE CASO DO POTENCIAL ESPELEOLÓGICO DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL BOQUEIRÃO DA ONÇA, BAHIA

IMPORTANCE OF MONITORING THE BRAZILIAN NATIONAL SPELEOLOGICAL INFORMATION REGISTRY (CANIE): A CASE STUDY OF THE SPELEOLOGICAL POTENTIAL OF THE BOQUEIRÃO DA ONÇA ENVIRONMENTAL PROTECTION AREA IN BAHIA, BRAZIL.

José Iatagan Mendes de FREITAS (1); Alessandro Fabiano de OLIVEIRA (1); Daniel Reis Maiolino de MENDONÇA (1); Diego de Medeiros BENTO (1) e Frederico Moreira OSÓRIO (1)

(1) Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas - CECAV/ICMBio

Contatos: daniel.mendonca@icmbio.gov.br.

Resumo

Até 2023 foram identificadas mais de 23 mil cavidades naturais subterrâneas no Brasil, no entanto menos da metade dos registros têm sua ocorrência validada e outros 10% apresentam informações imprecisas, tendo em vista que a coleta e sistematização de dados de localização geralmente são precárias. O CANIE é o cadastro oficial de informações sobre cavernas brasileiras, com informações espeleológicas geoespaciais atualizadas. Este trabalho avaliou o potencial espeleológico da Área de Proteção Ambiental (APA) do Boqueirão da Onça, bem como foi demonstrado que mesmo em áreas espeleologicamente relevantes existe a necessidade de validação dos dados de localização geoespacial. Foi prospectada uma área de cerca de 144 ha, validadas 20 cavidades já constantes no CANIE e identificadas outras 53. O grande potencial espeleológico local, aliado à insuficiência de informações nos estudos ambientais dos empreendimentos licenciados e à imprecisão do CANIE, tornam evidente a existência de risco de danos significativos irreversíveis às cavidades localizadas na APA.

Palavras-Chave: CANIE; Prospecção espeleológica; Dados geoespaciais; Patrimônio Espeleológico; Conservação.

Abstract

By 2023, more than 23,000 natural underground cavities have been identified in Brazil, however, less than half of the records have their occurrence validated and another 10% have inaccurate information, given that the collection and systematization of location data are generally precarious. CANIE is the official register of information about Brazilian caves, with updated geospatial speleological information. This work evaluated the speleological potential of the Environmental Protection Area (APA) of Boqueirão da Onça, and it was demonstrated that even in speleologically relevant areas there is a need for validation of geospatial location data. An area of around 144 ha was prospected, 20 cavities already included in the CANIE were validated and another 53 were identified. The great local speleological potential, allied to the lack of information in the environmental studies of the licensed enterprises and the inaccuracy of the CANIE, make evident the existence of risk of significant irreversible damage to the cavities located in the APA.

Keywords: CANIE; Speleological prospecting; Geospatial data; Speleological Heritage; Conservation.

1. INTRODUÇÃO

1.1 O Patrimônio espeleológico Nacional

O patrimônio espeleológico inclui a coleção nacional das cavidades naturais subterrâneas; é constituído pelo conjunto de ocorrências geológicas, incluindo seus elementos bióticos e abióticos, socioeconômicos e histórico-culturais, subterrâneos ou superficiais, a ele associados (BRASIL, 2004; MIRANDA; CHIODI, 2015; CRUZ, 2008; CRUZ *et*

al., 2008; CRUZ *et al.*, 2009 e CRUZ *et al.*, 2010; BENTO, *et al.*, 2012; BENTO, *et al.*, 2013).

O território brasileiro é composto por extensas áreas propícias à ocorrência de cavernas. Até o momento, foram identificadas mais de 23 mil cavidades, no entanto menos da metade dos registros têm suas ocorrências validadas e outros 10% ou não dispõem de dados referentes à localização geoespacial ou apresentam informações errôneas, tendo em vista que a coleta e sistematização geralmente são precá-

rias (JANSEN *et al.*, 2012; JANSEN, 2013; ICMBIO CECAV, 2023).

Segundo o Anuário Estatístico do Patrimônio Espeleológico Brasileiro (ICMBIO 2023), apesar do registro de cavernas em todos os Estados e no Distrito Federal, os dados ainda não validados possivelmente leva a existência de dados duvidosos ou subdimensionados.

O CANIE se propõe a congregar dados espeleológicos que se encontram dispersos entre diferentes fontes, constituindo-se em instrumento de referência na busca de informações geoespaciais atualizadas.

A região inserida atualmente na APA do Boqueirão da Onça (BRASIL, 2018) vem sendo estudada por grupos de espeleologia desde 1986, (AULER *et al.*, 2002; KARMAN *et al.*, 2002; LAUREANO, *et al.*, 2002; BERBERT-BORN, 2002; RUBIOLI *et al.*, 2019), mas ainda não teve seu potencial espeleológico totalmente explorado.

Assim, este trabalho objetivou avaliar o potencial espeleológico da Área de Proteção Ambiental (APA) do Boqueirão da Onça, Estado da Bahia, bem como demonstrar que mesmo em áreas com histórico consolidado de pesquisas espeleológicas e com cavernas importantes existe a necessidade de atualização e validação dos dados geoespaciais.

2. METODOLOGIA

2.1 Área de Estudo

A APA do Boqueirão da Onça foi criada pelo Decreto Federal nº 9.337, de 5 de abril de 2018. De forma conjunta, no mesmo ano foi criado na região o Parna do Boqueirão da Onça, Decreto nº 9.336, de 5 de abril de 2018, abrangendo uma área de 346.908,10 hectares (Figura 1).

A APA conta com 505.694,33 hectares, e tem os objetivos de proteger a diversidade biológica e os ambientes naturais, a flora e a fauna da caatinga, incluídas as transições altitudinais; proteger as formações cársticas e os sítios paleontológicos e arqueológicos associados, com destaque para as Grutas Toca da Boa Vista e Toca da Barriguda (BRASIL, 2018).

2.2 Prospecção Espeleológica

A prospecção das áreas identificadas foi baseada na metodologia modificada a partir da proposta de Almeida-Netto *et al.* (2003), que consiste na utilização de técnicas de geoprocessamento. A partir desses dados, foi aplicada uma malha de prospecção de 50x50m nas áreas de alta potencialidade espeleológica. Nesta metodologia são percorridos transectos preestabelecidos em mapas de campo, com os caminhamentos registrados em GPS (CRUZ, *et*



Figura 1: Localização do Parna do Boqueirão da Onça e Apa do Boqueirão da Onça.

al 2006; CRUZ, *et al* 2008a; CRUZ, *et al* 2008b; BENTO, *et al*, 2011a; BENTO, *et al*, 2011b). Esta atividade ocorreu em áreas com afloramento cársticos.

2.3 Validação dos dados

A validação dos dados geoespaciais das cavidades ainda sem validação ocorreu com base nos dados no CANIE. Esta atividade foi feita por meio de busca ativa das cavidades a partir dos dados existentes no cadastro, sendo validada de acordo com a metodologia de acordo com o quadro abaixo:

Quadro 1: Níveis de validação de dados do CANIE

Nível 0	Dado cadastrado sem validação de unidade da federação e município;
Nível 1	Dado cujas coordenadas situam-se dentro da unidade da federação e do município informado pelo cadastrante. É o nível básico de cadastro para os registros de cavernas disponibilizadas no CANIE;
Nível 2	Dado cujas coordenadas foram coletadas ou conferidas <i>in loco</i>
Nível 3	dado cujas coordenadas se referem à caverna de nível 2, devidamente topografada, com mapa inserido e disponibilizado no CANIE.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Prospecção de novas cavernas

Foi prospectada uma área de 144,83 ha, que resultou na descoberta de 53 novas cavernas, 8 novos

abrigos e 8 novos abismos. Esta atividade ocorreu em áreas de afloramento de calcário, onde o relevo permitiu a aplicação de transectos previamente definidos e repassados para os espeleólogos em campo (Figura 2).



Figura 2: À esquerda: afloramento de lajedo em formação calcária com superfície que permite a aplicação da metodologia de transectos. À direita, uma das cavernas identificadas, a Toca do Caboclo.

Como a APA Boqueirão da Onça contava apenas com 52 cavernas cadastradas, os resultados apresentados aqui mais que dobraram os registros.

3.2 Validação de cavernas

A atividade de validação se deu pela busca ativa das cavidades já cadastradas com base nos dados geospaciais do CANIE. Foram atualizados os dados de 20 cavidades já cadastradas. Uma vez que a paisagem local geralmente não denuncia a ocorrência de cavernas, a busca ativa depende de bons dados no CANIE. Contudo, esta atividade foi prejudicada, pois boa parte das coordenadas estavam apresentando um deslocamento geoespacial considerável, dificultando a confirmação da identidade das cavidades encontradas. As coordenadas de 18 cavidades não coincidam com a localização real (Quadro 2).

As cavernas da região que não se encontram em afloramentos passam facilmente despercebidas na paisagem, e mesmo as maiores cavernas podem apresentar entradas pequenas, como o caso da Toca da barriguda (Figura 3), apesar de apresentarem condutos longos e bem ornamentados (Figura 4).

Com isso, algumas cavidades não foram identificadas na paisagem pois as coordenadas cadastradas estavam muito distantes de qualquer formação cárstica identificável em campo. Outra situação observada foi a dificuldade de se confirmar a identificação de alguma cavidade encontrada em campo, pois não havia nenhuma coordenada cadastrada nas proximidades que pudesse identificar a caverna.

Quadro 2: Diferença entre as coordenadas geográficas cadastradas no CANIE e a real localização das cavernas validadas em campo.

CAVERNA	Coordenadas cadastradas (CANIE)		Coordenadas validadas (CAMPO)		Diferença (m)
	Long.	Lat.	Long.	Lat.	
Lapa Pontes do Sumidouro I	306031,438	8885770,978	308165	8885809	2.133,00
Lapa Pontes do Sumidouro II	306415,106	8885773,05	307751	8885759	1.336,00
Lapa Pontes do Sumidouro III	306469,319	8885883,959	307673	8885755	1.211,00
Abismo da Favela	297981,592	8880868,048	298746	8880925	767
Toca do Caboclo	314433,8	8893226,447	313811,469	8893355,648	636
Toca das Duas Irmãs	297304,581	8877404,053	297132	8877785	419
Lapa do Cesario	313562,062	8892182,2	313598,371	8892327,179	149
Toca do Pitu	298614,999	8879767,953	298517	8879772	99
Toca do Martiliano	309639,393	8886107,434	309556,586	8886156,661	96
Toca da Barriguda	297050,991	8878456,954	297033	8878388	72
Toca da Boa Vista	296090,047	8876261,018	296135,14	8876290,924	54
Gruta da Velha Santa	313570,271	8892184,786	313566,097	8892228,788	44
Toca do Morrinho	289842,036	8870814,986	289878,603	8870839,319	44
Toca do calor de Cima	297446,985	8878458,985	297461	8878440	23
Lapa do Convento	309527,073	8887174,054	309535,701	8887180,183	11
Toca do Carretel	297640,28	8881193,115	297638	8881198	6
Toca do Manoel	299270,554	8877979,138	299265	8877981	6



Figura 3: Caverna Toca a Barriguda, com sua entrada pequena, que abriga grandes salões subterrâneos.



Figura 4: Espeleotemas e outras formações geoespeleológicas encontradas nas cavernas na APA do Boqueirão da Onça, na porção norte do estado da Bahia.

A quantidade e relevância das cavernas já conhecidas e o grande potencial espeleológico, aliado à qualidade geralmente insuficiente dos estudos de prospecção vinculados aos licenciamentos ambientais e à imprecisão dos dados cadastrados no CANIE, tornam evidente a existência de um real risco de danos significativos irreversíveis às cavidades localizadas na APA devido ao desenvolvimento de empreendimentos potencialmente impactantes ao patrimônio espeleológico.

4. CONCLUSÕES

A descoberta de novas cavernas na região da APA do Boqueirão da Onça incrementa o potencial espeleoturístico que ressalta a importância das unidades de conservação na manutenção do ambiente cárstico no bioma caatinga

A diferença observada entre as coordenadas reais e as cadastradas reflete tanto a necessidade de revisão permanente dos dados frente a possíveis empreendimentos que utilizem a base de dados para definir a localização de estruturas, bem como os avanços técnicos e tecnológicos na obtenção das informações geoespacializadas. A partir disso ressaltamos a importância dos processos de monitoramento

e verificação em campo das coordenadas cadastradas no CANIE, aumentando seus níveis de validação.

A elaboração de estudos ambientais vinculados que contenham as informações necessárias aos empreendimentos eólicos devem mensurar não apenas os atributos geográficos (localização), mas também geoespeleológicos (espeleometria) e bioespeleológicos (fauna subterrânea) das cavidades, uma vez que apenas os dados de localização não garantem a proteção dos atributos protegidos de possíveis impactos negativos não autorizados na região. A melhoria na qualidade dos dados cadastrados no CANIE, representam ações importantes para a conservação do patrimônio espeleológico da região norte da Bahia.

5. AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi parcialmente financiado com recursos do projeto "Ampliação da Pesquisa e Conservação do Patrimônio Espeleológico no Nordeste Brasileiro", inserido no Termo de Compromisso de Compensação Espeleológica No. 2/2020, firmado entre o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade e a Vale S.A., com recursos geridos pelo IABS - Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA NETTO, S.R.; CRUZ, J.; MEDEIROS, C.R.F.; CAMPOS, U.P.x. Metodologia de Prospecção de Cavidades no Município de Felipe Guerra/RN. **Anais do 27.º Congresso Brasileiro de Espeleologia**, SBE. Januária – MG. 2003.
- AULER, A. S.; SMART, P. L. 2002. Toca da Boa Vista, (Campo Formoso), BA – a maior caverna do hemisfério sul. In: SCHOBENHAUS, C.; CAMPOS, D. A.; QUEIROZ, E. T.; WINGE, M.; BERBERT-BORN, M. (Edits.). **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. Brasília: DNPM/CPRM - Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP), 2002. v. 1, p. 443-452. Disponível em: <<http://sigep.cprm.gov.br/sitio019/sitio019.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2023.
- BENTO, D. M. CRUZ, J. B.; FERREIRA, R. L.; VERISSIMO, C. U. V.; XAVIER NETO, P. Complexo Espeleológico da Furna Feia e Áreas Cársticas Adjacentes: A maior concentração de cavernas do Rio Grande do Norte. In: 31º Congresso Brasileiro de Espeleologia, 2011, Ponta Grossa. **Anais do 31º Congresso Brasileiro de Espeleologia**. Campinas: Sociedade Brasileira de Espeleologia, 2011. p. 63-72.
- BENTO, D. M.; CRUZ, J. B.; FERREIRA, R. L.; VERISSIMO, C. U. V.; XAVIER NETO, P. Mapeamento, Caracterização Ambiental e Relevância do Patrimônio Espeleológico de Felipe Guerra/RN. In: 31º Congresso Brasileiro de Espeleologia, 2011, Ponta Grossa. **Anais do 31º Congresso Brasileiro de Espeleologia**. Campinas: Sociedade Brasileira de Espeleologia, 2011. p. 485-499.
- BENTO, Diego de Medeiros; FERREIRA, Rodrigo Lopes. Conservação de ambientes cársticos em uma área do semi-árido neotropical: Definição de áreas prioritárias a partir de parâmetros bióticos. In: VII CBUC – Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, 2012, Natal. **Anais do VII Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**, 2012. Disponível em: <http://icongresso.itarget.com.br/usera_dm/anais/?clt=bot.2> Acesso em 04.Abr.2023.

- BENTO, D.M.; CRUZ, J.B.; SANTOS, D.J.; FREITAS, J.I.M.; CAMPOS, U.P.; SOUZA, R.F.R. Parque Nacional da Furna Feia – o parque nacional com a maior quantidade de cavernas do Brasil. In: RASTEIRO, M.A.; MORATO, L. (orgs.) Congresso Brasileiro de Espeleologia, 2013. Barreiras. **Anais...** Campinas: SBE, 2013. p.31-43. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/anais32cbe/32cbe_031-043.pdf>. Acessado em Abril de 2023.
- BERBERT-BORN, M.; KARMANN, I. 2002. Lapa dos Brejões – Vereda Romão Gramacho, Chapada Diamantina, BA – gigantesca caverna e vale cárstico com rico depósito de fósseis do Quaternário. In: SCHOBENHAUS, C.; CAMPOS, D. A.; QUEIROZ, E. T.; WINGE, M.; BERBERT-BORN, M. (Edits.). **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. Brasília: DNPM/CPRM - Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP), 2002. v. 1, p. 469-479. Disponível em: <<http://sigep.cprm.gov.br/sitio016/sitio016.pdf>>. Acesso em: 14 abr. 2023.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Gabinete do Ministro. Portaria nº 358, de 30 de setembro de 2009. Institui o programa nacional de conservação do patrimônio espeleológico, que tem como objetivo desenvolver estratégia nacional de conservação e uso sustentável do patrimônio espeleológico brasileiro. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 01 out. 2009.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Nº 347, de 10 de Setembro de 2004, dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico. Brasília DF, 10 set. 2004. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res04/res34704.xml>> Acesso em: abril de 2023.
- BRASIL. DECRETO Nº 9.337 DE 05 DE ABRIL DE 2018. Cria a área de proteção ambiental do boqueirão da onça, localizada nos municípios de sento sé, juazeiro, sobradinho, campo formoso, umburanas e morro do chapéu, estado da Bahia. 05 de Abril de 2018.
- BRASIL. DECRETO Nº 9.336, DE 5 DE ABRIL DE 2018. Cria o Parque Nacional do Boqueirão da Onça, localizado nos Municípios de Sento Sé, Juazeiro, Sobradinho e Campo Formoso, Estado da Bahia. 05 de Abril de 2018.
- CRUZ, J. B.; CAMPOS, U. P.; MENDES, J. I.. Geoprocessamento e prospecção espeleológica. In: ENCONTRO NATALENSE DE GEÓGRAFOS, 1., 2006, Natal. **Resumos...** Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2006. 1 CD-ROM.
- CRUZ, J. B.; BENTO, D. M.; BEZERRA, F. H. R.; FREITAS, J. I.; CAMPOS, U. P., SANTOS, D. J.. Patrimônio espeleológico do Rio Grande do Norte. In: CRUZ, Jocy Brandão (Org.). **Diagnóstico espeleológico do Rio Grande do Norte**. Natal: ICMBIO, 2008. 78 p.
- CRUZ, J. B. **Levantamento espeleológico: prospecção, identificação e caracterização de cavidades naturais subterrâneas no lajedo do Arapuá, Felipe Guerra/RN, tendo como suporte as geotecnologias.** / Jocy Brandão Cruz. – Natal, RN, 2008. 122 f.
- CRUZ, J. B.; BENTO, D. M.; FREITAS, J. I.; CAMPOS, U. P.; SANTOS, D. J. dos . Complexo Espeleológico da Furna Feia: uma proposta de Unidade de Conservação. In: XXX Congresso Brasileiro de Espeleologia, 2009, Montes Claros/MG. **Anais do XXX Congresso Brasileiro de Espeleologia**. Campinas: Sociedade Brasileira de Espeleologia, 2009. p. 29-35.
- CRUZ, J. B.; BENTO, D. M.; BEZERRA, F. H. R.; FREITAS, J. I.; CAMPOS, U. P.; SANTOS, D. J. dos. Diagnóstico Espeleológico do Rio Grande do Norte. **Revista Brasileira de Espeleologia**, v. 1, p. 01-24, 2010.
- INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBio). Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (ICMBio/CECAV). **Anuário Estatístico do Patrimônio Espeleológico Brasileiro 2022**. Brasília, 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/icmbio/pt-br/ssuntos/centros-de-pesquisa/cecav/anuario-estatistico-do-patrimonio-espeleologico-brasileiro/cecav-anuario-estatistico-espeleologico-2022.pdf>>. Acesso em: 15 Abril de 2023.

- INSTRUÇÃO NORMATIVA, nº 02, de 30 de Agosto de 2017. **Define a metodologia para a classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas, conforme previsto no art. 5º do Decreto no 99.556, de 1º de outubro de 1990.** 2017. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE.
- JANSEN, D. C. **Análise ambiental da Área de Proteção Ambiental do Morro da Pedreira e do Parque Nacional da Serra do Cipó para a proteção do patrimônio espeleológico.** 2013. 150f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- 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, v.2, n.1, p. 42-57, 2012.
- KARMANN, I.; PEREIRA, R. G. F. A.; MENDES, L. F. 2002. Caverna do Poço Encantado, Chapada Diamantina (Itaeté), BA - caverna com lago subterrâneo de rara beleza e importância científica. In: SCHOBENHAUS, C.; CAMPOS, D. A.; QUEIROZ, E. T.; WINGE, M.; BERBERT-BORN, M. L. C. (Edits.). **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil.** Brasília: DNPM/CPRM - Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP), 2002. v. 1, p. 491-498. Disponível em: <<http://sigep.cprm.gov.br/sitio091/sitio091.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2023.
- LAUREANO, F. V.; CRUZ Jr, F. W. 2002. Grutas de Iraquara (Iraquara, Seabra e Palmeiras), BA - um dos principais sítios espeleológicos do Brasil. In: SCHOBENHAUS, C.; CAMPOS, D. A.; QUEIROZ, E. T.; WINGE, M.; BERBERTBORN, M. (Edits.). **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil.** Brasília: DNPM/CPRM - Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP), 2002. v. 1, p. 461-468. Disponível em: <<http://sigep.cprm.gov.br/sitio018/sitio018.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2023.
- MIRANDA, M.P.S; CHIODI, C.K. Proteção Jurídica do Patrimônio Espeleológico. In: RUCHKYS, U. de A; TRAVASSOS, L.E.P; RASTEIRO, M.A; FARIA, L.E.(Orgs). **Patrimônio Espeleológico em Rochas Ferruginosas.** 1ª ed. Campinas: Grafia Mundo, 2015, Parte I, p. 56-77.
- RUBBIOLI, E.; AULER, A.; MENIN, D.; BRANDI, R. **Cavernas-Atlas do Brasil Subterrâneo.** Brasília, ICMBio/CECAV. 370p. 2019.