



# ANAIS do 36º Congresso Brasileiro de Espeleologia

Brasília-DF, 20-23 de Abril de 2022



O artigo a seguir é parte integrando dos Anais do 36º Congresso Brasileiro de Espeleologia (CBE) disponível gratuitamente em [www.cavernas.org.br](http://www.cavernas.org.br).

Sugerimos a seguinte citação para este artigo:

NETO, J. M.; OLIVEIRA, G. L. C.; MOREIRA, P. F.; SOUSA, G. A.; SANTOS, A. M.; SILVA, C. E.; CRUZ, I. A.; RUDNITZKI, I. D.. Caracterização do patrimônio espeleológico do parque nacional das Sempre Vivas (MG) In: MOMOLI, R. S.; STUMP, C. F.; VIEIRA, J. D. G.; ZAMPAULO, R. A. (org.) CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 36, 2022. Brasília. *Anais...* Campinas: SBE, 2022. p.253-259. Disponível em: <[http://www.cavernas.org.br/anais36cbe/36cbe\\_253-259.pdf](http://www.cavernas.org.br/anais36cbe/36cbe_253-259.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)

## CARACTERIZAÇÃO DO PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO DO PARQUE NACIONAL DAS SEMPRE VIVAS (MG) *CHARACTERIZATION OF THE SPELEOLOGICAL HERITAGE OF THE PARQUE NACIONAL DAS SEMPRE VIVAS (MG)*

José Mota NETO (1,2); Gabriel Lourenço Carvalho de OLIVEIRA (1,2); Paula de Freitas MOREIRA (1,2); Guilherme Augusto SOUSA (1,2); Alice Mendes dos SANTOS (1,2); Cassiano Emilio da SILVA; Ícaro Assis CRUZ (1,2); Isaac Daniel RUDNITZKI (1,2)

(1) Sociedade Excursionista e Espeleológica (SEE).

(2) Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP).

**Contatos:** [jose.mota@aluno.ufop.edu.br](mailto:jose.mota@aluno.ufop.edu.br); [gabriel.carvalho@aluno.ufop.edu.br](mailto:gabriel.carvalho@aluno.ufop.edu.br);  
[paula.moreira@aluno.ufop.edu.br](mailto:paula.moreira@aluno.ufop.edu.br); [guilherme.sousa@aluno.ufop.edu.br](mailto:guilherme.sousa@aluno.ufop.edu.br); [alice.mendes@aluno.ufop.edu.br](mailto:alice.mendes@aluno.ufop.edu.br);  
[cassiano.silva@aluno.ufop.edu.br](mailto:cassiano.silva@aluno.ufop.edu.br); [icaro\\_assis@outlook.com](mailto:icaro_assis@outlook.com); [idrgeo@gmail.com](mailto:idrgeo@gmail.com)

### Resumo

O presente estudo visa apresentar os dados levantados na etapa de prospecção espeleológica do projeto “Caracterização do Patrimônio Espeleológico do Parque Nacional das Sempre Vivas”, referente ao Termo de Compromisso de Compensação Espeleológica (TCCE) nº03/2018 firmado entre a Anglo American e o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV/ICMBio). A Sociedade Excursionista e Espeleológica - SEE realizou dois campos de prospecção, em janeiro de 2020 e setembro de 2021, a fim de identificar, registrar e cadastrar as feições do parque, classificando-as com base em conceitos estabelecidos por Chabert e Watson (1981). Como resultado, foram encontrados até o momento 141 feições espeleológicas, sendo 115 cavernas, 21 abrigos e 5 abismos. Foram observados vestígios arqueológicos em 7 pontos, com a presença de pinturas e material lítico. Isso destaca a importância de se investigar e caracterizar as cavidades presentes nas Unidades de Conservação do território nacional, a fim de dar visibilidade às feições antes desconhecidas, orientar estudos posteriores que abordem temas relacionados a espeleologia e ampliar o conhecimento acerca dos atributos físicos, bióticos e socioambientais no parque.

**Palavras-Chave:** Prospecção espeleológica; Patrimônio espeleológico; PNSV; Documentação de cavernas.

### Abstract

*This paper aims to present the data collected in the speleological prospection stage of the project "Characterization of the Speleological Heritage of the Parque Nacional das Sempre Vivas", referring to the Term of Commitment for Speleological Compensation (TCCE) nº03/2018. The Sociedade Excursionista e Espeleológica -SEE carried out two prospecting camps in this stage, to identify, register, and record the features based on Chabert e Watson (1981). The qualitative and quantitative analysis of the results of these fields is presented in this document. As a result, 141 speleological features have been found so far, including 115 caves, 21 shelters and 5 abysses. Archeological remains have also been observed in 7 points with the presence of paintings and lithic material. This highlights the importance of investigating and characterizing the cavities present in the Conservation Units of the national territory, in order to give visibility to previously unknown features, guide further studies that address related themes, and expand the knowledge about the physical, biotic, and socio-environmental attributes in the park.*

**Keywords:** Speleological prospection; Speleological heritage; PNSV; Cave documentation.

### 1. INTRODUÇÃO

O patrimônio espeleológico nacional, composto por áreas cársticas e cavidades naturais subterrâneas brasileiras, também pode ser definido pela Portaria nº 887/90 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA (BRASIL, 1990), como o “conjunto de

elementos bióticos e abióticos, socioeconômicos e histórico-culturais, superficiais e/ou subterrâneos, representados ou associados às cavidades naturais subterrâneas”.

Tais elementos caracterizam este patrimônio como locais onde, segundo a Resolução 347/04 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA,

2004), ocorrem particularidades geológicas, geomorfológicas e mineralógicas, das quais podem estar associadas a feições de variadas dimensões e morfologias. Seus salões e condutos fazem parte de um ecossistema frágil, sendo palco de interações ecológicas únicas, onde estão presentes espécies endêmicas, raras e ameaçadas de extinção. As cavernas são também locais bastante propícios para a descoberta de vestígios arqueológicos e paleontológicos, além de depósitos químicos e sedimentares, que oferecem atributos de beleza cênica e auxiliam no melhor entendimento de acontecimentos precedentes na Terra. Ainda, cabe mencionar que o patrimônio espeleológico também desempenha um papel importante enquanto reservatório de recursos hídricos significativos.

Tendo em vista a relevância dos ambientes cavernícolas e seus sistemas associados, a partir do princípio legal de que as cavidades naturais subterrâneas são consideradas bens da União (BRASIL, 1988), entende-se que o papel dos entes federativos de preservar, conservar, fiscalizar e controlar o uso do patrimônio espeleológico brasileiro (BRASIL, 2008) é de suma importância.

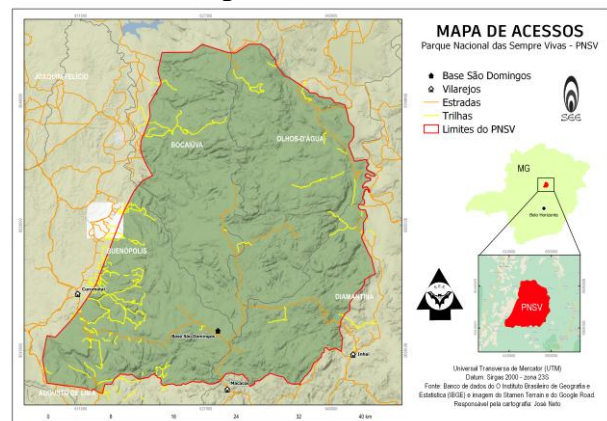
Para tal, é necessário que seja feita uma série de estudos ambientais que promovam a caracterização das cavidades e suas respectivas áreas de influência, de modo a gerar subsídio técnico para tomada de decisões dos órgãos competentes.

Neste sentido, o presente estudo visa apresentar os dados levantados durante as etapas de prospecção espeleológica realizada pela Sociedade Excursionista e Espeleológica (SEE) da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), durante o projeto intitulado “Caracterização do Patrimônio Espeleológico do Parque Nacional das Sempre Vivas (PNSV)”, contemplado pelo Termo de Compromisso de Compensação Espeleológica (TCCE) nº03/2018, firmado entre o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e a Anglo American Minério de Ferro Brasil S.A. A execução da compensação refere-se aos impactos negativos irreversíveis a cavidades naturais subterrâneas com grau de relevância alto, ocasionados pelo empreendimento “Extensão da Mina do Sapo”.

O projeto, ora em andamento, teve suas atividades iniciadas no mês de agosto de 2019, com a fase de pré campo com o objetivo de localizar e descrever os principais elementos do meio físico, biótico e socioeconômicos das feições espeleológicas do PNSV, bem como promover a topografia das cavidades mais notáveis encontradas em seu perímetro. Projeta-se que os produtos gerados pelo projeto sejam englobados num banco

de dados, que não só dará visibilidade às cavidades antes desconhecidas, mas que também possa orientar estudos posteriores no parque que abordem temas como: arqueologia, geoespeleologia, bioespeleologia, topografia espeleológica e espeleoturismo.

O PNSV é uma Unidade de Conservação (UC) Federal de Proteção Integral, criada no ano de 2002, com objetivos de assegurar a preservação dos recursos naturais e da diversidade biológica, bem como proporcionar a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades educativas, recreação e turismo ecológico. A UC, que fica localizada no extremo norte da Serra do Espinhaço Meridional (SEM), possui uma área de 124.555 hectares e tem seus limites inseridos nos municípios mineiros de Olhos d’Água, Bocaiúva, Buenópolis e Diamantina, onde situa-se sua sede administrativa. (Figura 1)



**Figura 1:** Mapa de Localização e Acessos do PNSV.

O principal acesso à Unidade de Conservação se dá pelo município de Diamantina, que dista 280 km da capital do estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, 225 km de Montes Claros e cerca de 720 km da capital federal, Brasília.

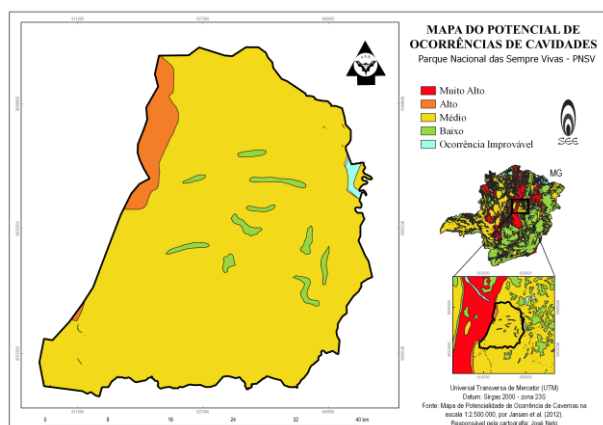
A partir de Diamantina, o principal acesso ao parque se dá ao sul de seus limites pela estrada que passa pelo distrito de Guinda, e depois pelas localidades de Sopa, Morrinhos, São João da Chapada e Macacos, perfazendo cerca de 60 km por estrada de terra. Da localidade de Macacos até a base São Domingos, onde situa-se o atual alojamento da Unidade, percorrem-se 10 km por estrada de terra de difícil acesso, que pode ser trafegada com veículos 4x4, motocicletas ou a cavalo. Tal condição se estende por praticamente todas as estradas no interior do parque, o que dificulta no acesso e traslado pela UC.

Publicado no ano de 2016, o Plano de Manejo do PNSV (BRASIL, 2016) citou a identificação de 21 lapas - nomenclatura local atribuída às cavernas

– no interior da UC. Porém as informações divulgadas a respeito das cavidades são incipientes quanto às suas características internas ou externas, o que gerou a necessidade de estudos de base complementares.

Em resumo, o Plano de Manejo (BRASIL, 2016) destaca que a maioria das feições está encaixada em litologia quartzítica da Formação Geológica Galho do Miguel, que é dominante em ocorrência na UC. O estudo ainda aponta para o uso de algumas cavidades, como abrigo temporário pela população local quando em atividade na serra, além de vestígios arqueológicos caracterizados por pinturas rupestres em algumas lapas. Foram mencionadas também, duas cavidades notáveis, do ponto de vista bioespeleológico, por apresentarem fauna associada.

Quanto a probabilidade de se encontrar feições espeleológicas no PNSV, o Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil, publicado por Jansen et al. (2012), indica que a maior fração de seu território é considerado de potencial médio, apesar de que na região noroeste, onde ocorrem rochas do Grupo Macaúbas, encontra-se uma considerável área descrita como de alto potencial (Figura 2). É importante frisar que, por meio do adensamento dos dados obtidos pela<sup>3</sup> caracterização espeleológica, faz-se possível ampliar o nível de precisão desse mapa, aumentando a representatividade nesta região e principalmente em litologias não carbonáticas.



**Figura 2:** Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas do PNSV, com base em Jansen et al. (2012).

Os dados apresentados a seguir correspondem<sup>5</sup> ao levantamento realizado em duas etapas, sendo que cada uma delas compreende as fases de pré campo, campo e pós-campo. A primeira expedição ao PNSV ocorreu entre os dias 10 e 24 de janeiro de 2020 e contou com a participação de doze espeleólogos e espeleólogas, enquanto a segunda etapa

de campo se deu entre os dias 04 e 19 de setembro de 2021, com a participação de 10 espeleólogos e espeleólogas.

## 2. METODOLOGIA

A primeira fase do trabalho consistiu no levantamento bibliográfico e na elaboração dos dados de geoprocessamento da região, como: mapas de localização, acessos, declividade, hipsométricos, hidrográficos e geológicos a partir de imagens de satélite de bancos de dados como ICMBio, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Ministério do Meio Ambiente (MMA), Comitê das Bacias Hidrográficas (CBH), Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), Serviço Geológico do Brasil (CPRM), United States Geological Survey (USGS) e Agência Nacional de Águas (ANA). Para tratamento dos dados, foram utilizados os softwares AutoCAD com função de edição vetorial, QGIS para distribuição dos dados espaciais, layout dos mapas temáticos e espeleotopográficos, Adobe Photoshop para apuramento digital das imagens e Microsoft Office para geração da base de dados e confecção dos relatórios.

Após a caracterização da área de estudo, organizou-se a primeira campanha de campo de prospecção espeleológica, valendo-se das análises dos elementos indicadores de encavernamentos identificados na base de dados levantada anteriormente. A equipe, composta por 12 integrantes, foi dividida em 6 duplas, com atuação na porção centro-sul do PNSV, numa área de cerca de 324,74 km<sup>2</sup>. O registro das informações foi feito em duas fichas distintas. A primeira, em formato de caderneta de bolso, utilizada para a documentação de todos os pontos, classificados como ponto de controle, feição espeleológica e registro de quase acidente (RQA). Além das principais características do ponto, foram gravadas fotografias com descrição e azimute.

4. A ficha criada pelo Centro Nacional de Pesquisas e Conservação de Cavernas – CECAV, conhecida como “Caderno de Campo”, foi empregada para pontos de feições espeleológicas, com as especificações referentes às cavidades, sua área de entorno e outros aspectos importantes.

Os pontos e os caminhamentos foram registrados a partir do GPS Garmim GPSMap 64s – sistema de projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), fuso 23S, quadrante K, Datum WGS84, com anotação também da precisão mínima do número de satélites e medida em metros de erro, com a declinação magnética de cerca de 23°.



A diferenciação entre cavernas e abrigos submeteu-se pelos parâmetros adotados pelo CECAV, com base em conceitos estabelecidos por Chabert e Watson (1981). Segundo os autores, a classificação de uma cavidade em abrigo ou caverna é fundamentada na relação “altura da entrada” versus “projeção horizontal”. Ou seja, se a altura da entrada (H) for inferior à projeção horizontal (PH), tem-se uma caverna, e, caso contrário, a feição é considerada um abrigo. Além disso, as feições com desenvolvimento predominantemente vertical foram classificadas como abismo.

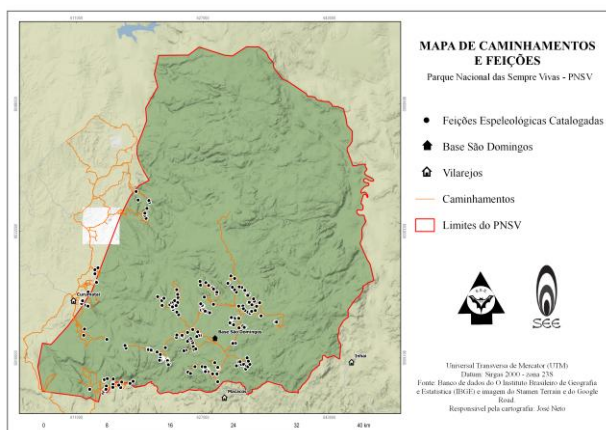
### 3. RESULTADOS

#### 3.1 Fisiografia e feições internas

Os resultados das duas campanhas de prospecção encontraram um total de 141 feições espeleológicas (Figura 3) das quais as classificações podem ser observadas na tabela abaixo (Tabela 1):

Tabela 01 - Quantidade de Feições PNSV.

Feição	Quantidade	Percentual
Caverna	115	81,6%
Abrigo	21	14,9%
Abismo	5	3,5%

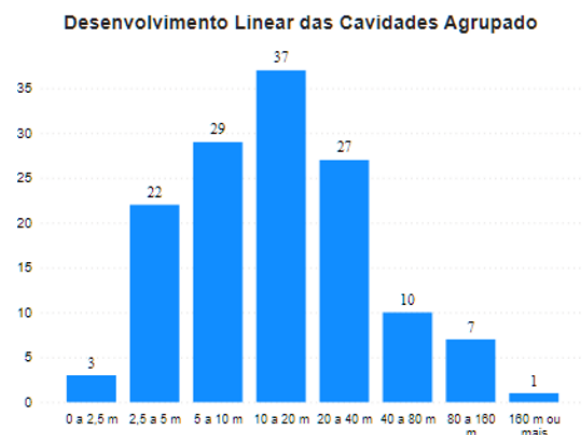


**Figura 3:** Mapa de Localização das feições catalogadas e caminhamentos percorridos.

A área alvo da primeira expedição se concentrou na região centro-sul do PNSV, enquanto a segunda expedição se concentrou na borda sudoeste, distrito de Curimatá no município de Buenópolis. As cavidades catalogadas estão localizadas nos limites dos municípios de Buenópolis, Bocaíuva, Diamantina e Olhos D’água, com maior frequência dentro dos limites de

Buenópolis. De uma forma geral, a maior concentração de cavidades se encontra na região centro sul. Neste local também encontram-se as feições de maior desenvolvimento linear.

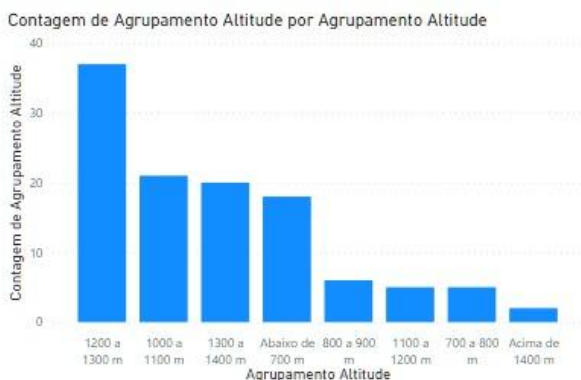
As cavernas e abrigos encontrados apresentam, em sua maioria, desenvolvimento horizontal e galerias com um padrão retilíneo. De forma subordinada, ocorrem feições com desenvolvimento vertical definidos com abismos da região (5 feições). Durante o levantamento de dados em campo, foi realizada a topografia das feições com o grau de precisão proposta por DAY (2002) denominada de British Cave Research Association (BCRA), no grau 2C e elaborados croquis dos mapas das cavidades. Em uma outra fase serão selecionadas as cavidades de maior interesse e relevância para confecção de um mapa com maior grau de precisão, o BCRA-4C. Os resultados indicam que 87% das cavidades apresentam desenvolvimento horizontal (DH) menor que 50 metros, apesar de que a maior feição encontrada apresentou DH de 160 metros. (Figura 4)



**Figura 4:** Agrupamento das cavidades por desenvolvimento linear.

A distribuição das feições nas bacias hidrográficas da área prospectada mostra que 79% das cavidades estão presentes na Bacia do Rio São Francisco e 21% nos limites da Bacia do Rio Jequitinhonha

Na relação entre cota e ocorrência de feições espeleológicas, observa-se que há expressividade em altitudes que variam de 1201 a 1300 metros. Secundariamente, as feições estão subdivididas de forma equilibrada em três categorias medianas, e as demais feições em outras três categorias com menor quantidade de feições, como é possível observar no gráfico da figura 5.



**Figura 5:** Agrupamento das cavidades por altitude.

Quanto a litologia dos maciços, em todos os pontos foi observado a predominância dos quartzitos finos a grossos da Formação Galho do Miguel, que é uma unidade geológica Mesoproterozoica pertencente ao Supergrupo Espinhaço (ABRANTES et al., 2020).

### 3.2 Aspectos sócio ambientais

Na maioria das cavidades não foi observado nenhum uso antrópico, porém algumas delas apresentaram indícios de uso como abrigo de coleta ou caça, captação de água e depósito de material não identificado. Em nenhuma das feições foi identificado algum responsável pela atividade.

### 3.3 Arqueologia e Paleontologia

A espeleologia, por ser uma ciência interdisciplinar, garante não somente os estudos do meio físico, mas também a investigação da relação humana com os ambientes cavernícolas. Dito isso, nos caminhamentos percorridos dentro do parque, pôde-se identificar 7 cavidades que apresentam vestígios arqueológicos, entre eles: pinturas rupestres e materiais líticos. Esses aspectos garantem a relevância do parque em termos histórico-culturais e a necessidade de maiores estudos para o detalhamento do potencial arqueológico da região. (Figura 6)

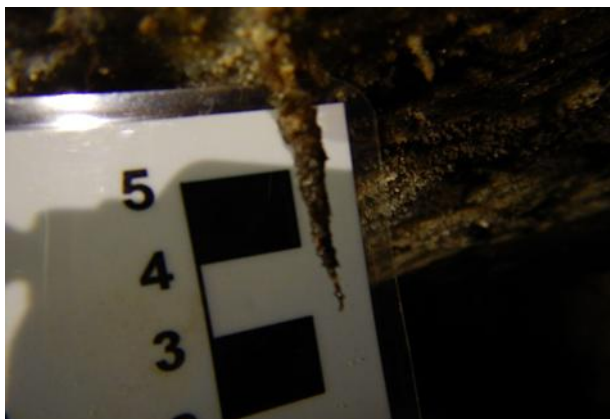
O potencial paleontológico foi observado somente em um ponto.



**Figura 6:** Vestígios Rupestres

### 3.4 Espeleotemas

Sabe-se que as cavidades em litologias quartzíticas apresentam, em sua maioria, pouca expressividade de depósitos químicos quando comparadas às litologias carbonáticas. Apesar disso, as feições espeleológicas registradas apresentaram espeleotemas de águas circulantes, a maioria sendo coralóides milimétricos a centimétricos distribuídos ao longo das paredes e tetos e raras ocorrências de estalactites, estalagmites e escorrimentos. Depósitos químicos com origem de águas estagnadas não foram observados (Figura 7).



**Figura 7:** Estalactite.

### 3.5 Biologia

Assim como as particularidades físicas dos ambientes cársticos, nota-se a importância do levantamento faunístico dessas áreas a fim de priorizar sua integridade e possibilitar estudos endêmicos nesses locais.

Os registros de vertebrados incluíram a ocorrência de mamíferos nas cavidades do parque, indicadas por vestígios como a grande quantidade de fezes de mocós – pequenos roedores amplamente encontrados na região. Apenas em 4 cavidades foram identificadas com a presença de morcegos, no geral eram populações com menos de 10 indivíduos.

A presença de invertebrados terrestres é ampla, com predomínio de aranhas, formigas e moscas/mosquitos. Além destes, também foram identificados opiliões e grilos.

Apesar de poucas cavidades apresentarem fauna cavernícola específica, os dados levantados são suficientemente plausíveis para garantir a relevância da preservação desses ambientes como habitat de diversas espécies da região.

## 4. CONCLUSÕES

De fato, a etapa de campo da prospecção espeleológica realizada durante o projeto não cumpriu a totalidade do território do PNSV. Além das restrições de financiamento e logística em percorrer um território vasto e limitado, no ponto de vista dos acessos, outro fator dificultante foi a presença de áreas de tensão entre a gerência do parque e catadores de sempre vivas irregulares na região norte e a presença de garimpos ilegais na região leste, próxima ao rio Jequitinhonha. Seguindo recomendações dos funcionários da UC e de

moradores locais, foram evitadas incursões nessas regiões.

Ainda assim, destaca-se a importância da realização das atividades nas regiões centro, sul e oeste do parque, uma vez que estas apresentam os cursos d'água mais extensos e volumosos do parque. Estes são possíveis indicadores para o favorecimento de formações espeleológicas. As regiões estudadas apresentam vulnerabilidade do ponto de vista do uso irregular das cavidades, uma vez que essas são as únicas áreas trafegáveis por veículos na UC.

Sendo assim, partir dos aspectos levantados em campo e as observações discriminadas em escritório, nota-se que o Parque Nacional das Sempre Vivas é uma região de dimensão notória que abriga importantes informações geográficas, geológicas, hidrológicas, biológicas, arqueológicas, históricas, culturais e, além disso, é pertencente ao Patrimônio Espeleológico Nacional. Portanto, a documentação de todos aspectos relevantes presentes no parque deve ser elaborada, resguardada e difundida entre a sociedade civil para que seja garantida sua integridade e preservação.

O projeto “Caracterização do Patrimônio Espeleológico do Parque Nacional das Sempre Vivas”, tem previsão de desfecho no segundo semestre do ano de 2022. Até o fim das atividades espera-se executar as etapas de topografia, concentração dos dados e discussão dos resultados, assim como o desenvolvimento do relatório final.

## 5. AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) pelo ensino público de qualidade e pela estrutura que possibilita o desenvolvimento científico ligado às pesquisas desenvolvidas no âmbito da espeleologia.

Ao Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas – (CECAV/ICMBIO) agradecemos pelo financiamento do projeto por meio de medidas compensatórias, e pelo apoio e fomento à pesquisa espeleológica e ao desenvolvimento da ciência.

À gerência do Parque Nacional das Sempre Vivas (PNSV) e sobretudo à comunidade local nos entornos do parque, que auxiliaram as equipes da Sociedade Excursionista e Espeleológica (SEE) na identificação de áreas de interesse e também pelo apoio e pela receptividade.



## REFERÊNCIAS

- ABRANTES JR, Francisco R.; BASILICI, Giorgio; SOARES, Marcus Vinícius Theodoro. Mesoproterozoic erg and sand sheet system: Architecture and controlling factors (Galho do Miguel Formation, SE Brazil). *Precambrian Research*, v. 338, p. 105592, 2020.
- BRASIL. Decreto Federal n.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 n.99556, de 1º de outubro de 1990, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional. Brasília, 2008.
- BRASIL. MMA. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Plano de Manejo do Parque Nacional das Sempre Vivas (MG). Brasília, DF, 2016.
- BRASIL. MMA. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Portaria Ibama 887, de 15 de junho de 1990. Sistema Nacional de Informações Espeleológicas. Brasília, DF, 1990.
- CONAMA 347/2004 - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 347/04. Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico. Brasília, 2004.
- DAY, A. Cave Surveying [Cave Studies Series 11]. British Cave Research Association, Buxton, 2002.
- 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. Brasília, 2012.