



## PROJETO CAVERNAS DA SERRA NEGRA

Prospecção, exploração, topografia, mapeamento, levantamento faunístico e avaliação arqueológica das cavidades naturais do Parque Estadual da Serra Negra da Mantiqueira, Santa Bárbara do Monte Verde – MG, e áreas do entorno.

## RELATÓRIO FINAL

ESPELEO EDITAL SBE 01/2020  
Sociedade Carioca de Pesquisas Espeleológicas  
Fábio Azevedo Khaled Abdel Rahman



## Sumário

1 INTRODUÇÃO .....	3
2 OBJETIVOS .....	6
2.1 OBJETIVO GERAL .....	6
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	8
3.1. ÁREA DE ESTUDO .....	8
3.2. ETAPAS DE EXECUÇÃO DO PROJETO .....	9
3.3. PESQUISA BIBLIOGRÁFICA, LEVANTAMENTO DE DADOS E INFORMAÇÕES TÉCNICAS .....	10
3.4. COLETA DE DADOS PRIMÁRIOS.....	10
3.4.1 Topografia e mapeamento .....	11
4 CRONOGRAMA.....	13
5 RESULTADOS .....	14
6 CONCLUSÕES .....	21
7 AGRADECIMENTOS .....	22
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	23
9 ANEXO.....	26

## 1 INTRODUÇÃO

Cavidades subterrâneas são ambientes únicos do ponto de vista físico, geológico e biótico. Podem ser formadas durante a consolidação das rochas, por meio de longos processos físico-químicos como corrosão, erosão e dissolução (Lobo, 2014; Corrêa-Neto, Batista-Filho, 1997). No Brasil, a maioria dessas cavidades está localizada em formações de rochas carbonáticas, totalizando cerca de 54% das cavernas conhecidas no país, seguido pelas formações em rochas siliciclásticas como arenitos e quartzitos, que totalizam 17% das cavidades brasileiras registradas (Costa-Neto & Cruz, 2020).

O meio subterrâneo é composto por diversas cavidades, condutos, fendas e pequenas fissuras interconectadas que podem ser preenchidos por água ou ar, formando uma complexa rede de espaços, sendo denominado também de ambiente cárstico (Auler et al., 2005; Trajano & Bichuette, 2006). Esse ambiente, ou paisagem cárstica, é caracterizado por diversos elementos hidrogeológicos particulares, dentre eles a circulação hídrica tanto em superfície como em subsuperfície simultaneamente, onde a dissolução representa um importante fator (Fabri et al., 2014).

Além das particularidades supracitadas, a ausência de fotoperiodicidade e fotoautotrofia exerce forte influência e pressão sobre a biota presente nesses ambientes, que apresenta adaptações morfológicas e fisiológicas especiais para sobreviver no meio subterrâneo, durante ao menos uma fase da vida (Trajano & Bichuette, 2006). As pressões associadas a ocupação de um ambiente tão diferenciado podem levar a evolução de espécies exclusivamente subterrâneas (Trajano, 2012), o que ressalta a importância desses ambientes e do conhecimento acerca de sua biota. A fauna cavernícola é representada por diversos grupos de vertebrados, como morcegos (Chiroptera), aves (p. ex. Strigiformes, Caprimulgiformes, Apodiformes e Psitaciformes), anfíbios (p. ex. Anura) e peixes (Siluriformes, Gymnotiformes, Characiformes) e também invertebrados, como crustáceos (p. ex. Crustacea), insetos (p. ex. Blattodea, Coleoptera, Hemiptera, Lepidoptera, Diptera) e aracnídeos (p. ex. Aranae, Amblypygi, Opiliones, Pseudoscorpiones) (Trajano, 2019).

A singularidade desses ambientes também atribui-lhes profunda relevância em expressões culturais na sociedade, manifestando uma ampla variedade de significados e simbolismos na cultura popular, seja como representação de perigo, ameaça, escuridão, ou como um ambiente inexplorado, aventureiro, ou sagrado (Figueiredo, 2010; Figueiredo, 2013; Figueiredo et al., 2009; Travassos, 2007).

Além disso, cavernas também são ambientes muito procurados e visitados pela população, para realização de atividades turísticas, manifestações religiosas ou para utilização como abrigo (Lobo, 2014). Esses ambientes cársticos são frequentemente ameaçados por atividades humanas como a mineração, descarga de efluentes e visitação desordenada.

Por esses motivos, é essencial que sejam realizados estudos visando inventariar e monitorar esses ambientes a fim de garantir a sua conservação e preservação de todos seus aspectos relevantes, seja do ponto de vista hidrológico, geológico ou biológico.

A Serra Negra da Mantiqueira está localizada em uma região caracterizada geologicamente pela presença de rochas metamórficas do grupo Mantiqueira e do grupo Andrelândia, este último representado por serras alongadas formadas por rochas quartzíticas (Silva-De-Oliveira & Marques-Neto, 2014). Nestas formações quartzíticas desenvolvem-se diversas cavernas ainda não exploradas ou estudadas, cuja extensão, representatividade geológica, biota e potencial turístico ainda são desconhecidos. Os quartzitos fazem parte do grupo de rochas siliciclásticas e, segundo Jansen *et al.* (2012), apresentam um grau de potencialidade de ocorrência de cavernas considerado médio. Entretanto, dados mais recentes apontam as rochas siliciclásticas como sendo o segundo tipo de formação rochosa que mais apresenta cavernas conhecidas e cadastradas no Brasil (Costa-Neto & Cruz, 2020), o que ressalta o elevado potencial da Serra Negra para ocorrência de cavernas e de relevo cárstico em quartzito.

Inserida na Serra da Mantiqueira, a Serra Negra apresenta um vasto fragmento de Mata Atlântica ainda pouco conhecido. O bioma, que hoje possui apenas 12% de sua cobertura florestal original e ainda severamente

fragmentada (Ribeiro et al., 2009), é considerado um dos hotspots de biodiversidade no mundo devido a sua alta diversidade de biológica (Myers et al., 2000). Diante disso, inventários faunísticos exploratórios também são considerados essenciais para promover um melhor diagnóstico da fauna local, especialmente em ambientes cavernícolas.

A região, que em 2018 recebeu a criação do Parque Estadual da Serra Negra da Mantiqueira (PESNM), se encontra na unidade de planejamento “MA152” definida pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2018), como de prioridade de ação muito alta e importância biológica extremamente alta, o que ressalta a expressiva relevância do PESNM na preservação de um significativo remanescente florestal de Mata Atlântica, na conservação de espécies de fauna e flora, bem como na proteção da paisagem cárstica desenvolvida em quartzitos, presente na região. Diante do exposto, este projeto visa realizar atividades de prospecção e exploração das cavernas do PESNM, seguidas de atividades mapeamento, avaliação arqueológica das cavidades e seu entorno; e ainda inventários da fauna de vertebrados e invertebrados. Espera-se não só promover o inventário das cavidades e de sua biota, como também gerar séries de dados que poderão ser utilizados como importantes subsídios para a conservação desses ambientes.

Os resultados esperados para o projeto poderão também embasar o direcionamento de atividades educacionais ou de visitação turística, além de caracterizar ferramentas de gestão no PESNM, podendo ainda apoiar na elaboração do Plano de Manejo do Parque. Este projeto está diretamente alinhado com as principais demandas de pesquisa elencadas pelo Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais (IEF) (2020) como prioritárias para a referida Unidade de Conservação (UC).

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Promover a documentação e o cadastro das cavidades naturais do Parque Estadual da Serra Negra da Mantiqueira e áreas do entorno a partir da prospecção, exploração e espeleometria de seu acervo espeleológico, além da avaliação arqueológica, do levantamento da fauna de vertebrados e invertebrados que ocorrem nos ambientes subterrâneos pesquisados, e do registro fotográfico das regiões cársticas, fauna e flora locais.

### 2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar o levantamento do acervo espeleológico do PESNM e áreas do entorno;
- Produzir mapas das cavidades naturais localizadas no perímetro do PESNM e áreas do entorno;
- Providenciar a inclusão ou cadastro das cavidades naturais do PESNM e áreas do entorno no Cadastro Nacional de Cavernas (CNC) da Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE) e o Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE) do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas- (CECAV/ICMBio);
- Produzir as informações quantitativas e qualitativas que possam contribuir na elaboração do Plano de Manejo Espeleológico do PESNM;
- Realizar avaliação arqueológica não interventiva nas cavidades e nas áreas adjacentes (áreas de potencial influência espeleológica) com a finalidade de avaliar atributos relacionados à relevância histórico-cultural e religiosa;
- Inventariar e avaliar a composição e diversidade da fauna de vertebrados que utilizem as cavidades naturais do PESNM e áreas do entorno como local de abrigo, forrageio ou reprodução;
- Inventariar e avaliar a composição e diversidade da fauna de invertebrados que habitem as cavidades naturais do PESNM e áreas do entorno;



-Gerar acervo fotográfico sobre as regiões cársticas e as cavidades naturais do PESNM e áreas do entorno, bem como suas particularidades, espeleotemas, e sobre a fauna cavernícola do PESNM e áreas do entorno.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1. ÁREA DE ESTUDO

O Parque Estadual da Serra Negra da Mantiqueira está inserido na Serra da Mantiqueira, na Zona da Mata do Estado de Minas Gerais, localizado nos municípios de Santa Bárbara do Monte Verde, Olaria, Lima Duarte e Rio Preto (Figura 1). Apresenta área total aproximada de 4.203,96 ha e perímetro de 72,54 km, com amplitude altitudinal variando de 780m a 1680m (Figura 2) (Minas Gerais, 2018; Silva-De-Oliveira, Marques-Neto, 2014). O clima da região é do tipo Cwa de acordo com a classificação Köppen-Geiger, apresentando características de clima temperado com invernos secos e verão quente (Peel et al., 2007), a precipitação média anual é de 1886mm (Valente et al., 2011). O PESNM abriga diversos tipos de formações vegetacionais, dentre elas, Floresta Ombrófila Altomontana, Floresta Ombrófila Baixo-montana, Floresta Ombrófila Aluvial, e predominância de campos rupestres nas áreas de maior altitude, semelhantes aos da Serra de Ibitipoca, distante cerca de 28km da Serra Negra (Blaser et al., 2012; Valente et al., 2011).

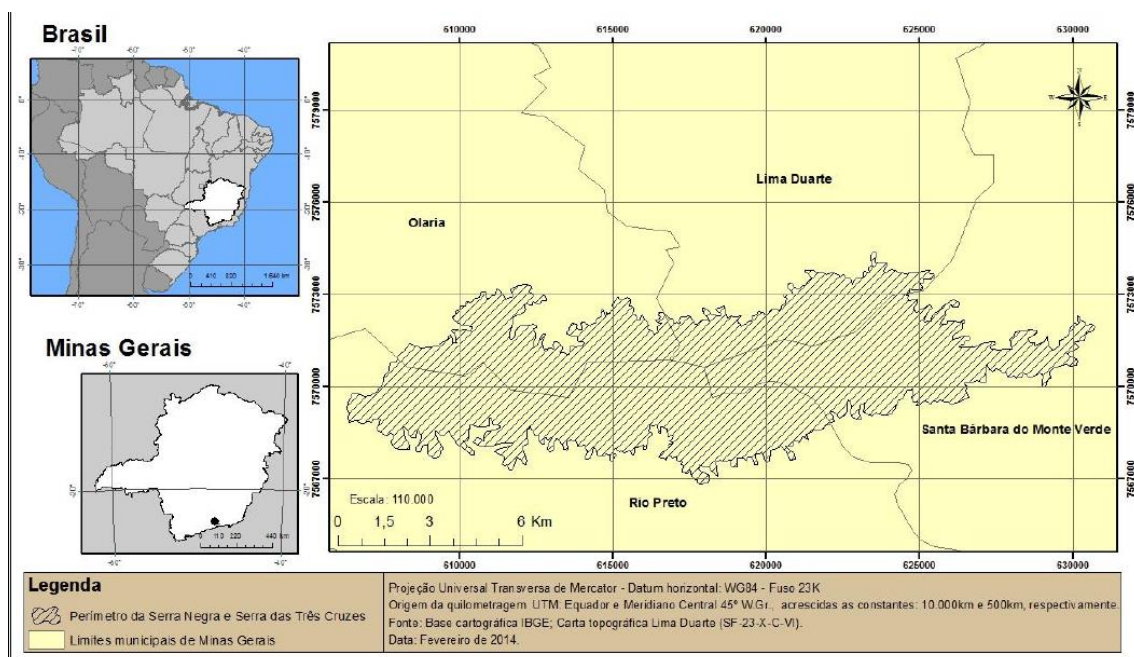


Figura 1 - Localização geográfica da Serra Negra (Silva-De-Oliveira & Marques-Neto 2014).



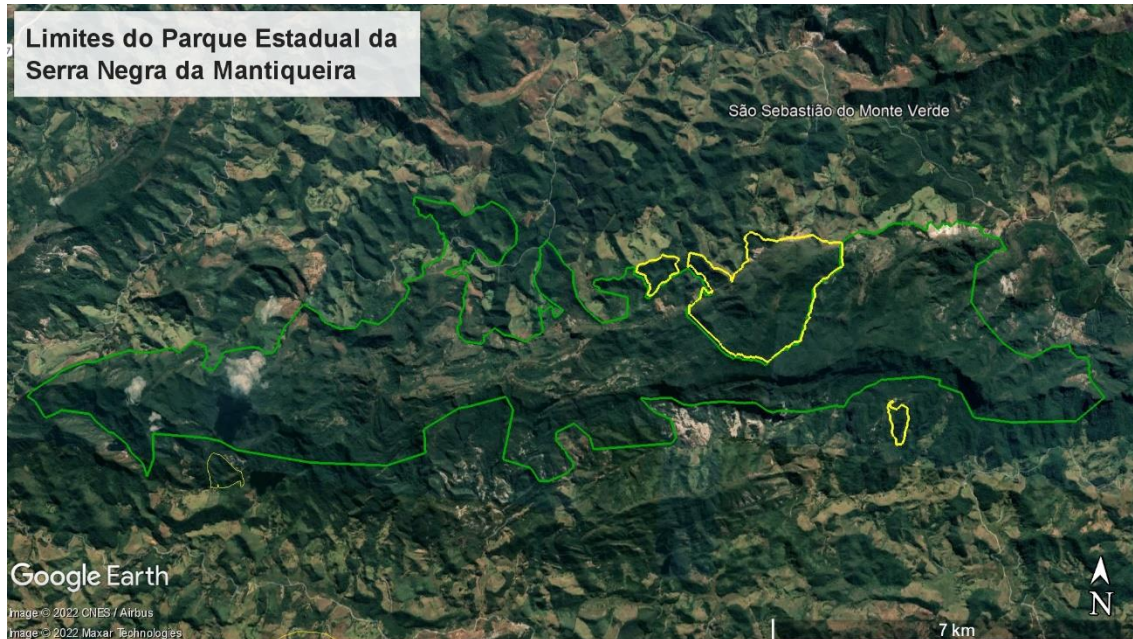


Figura 2 - Limites do Parque Estadual da Serra Negra da Mantiqueira (polígono verde) e RPPNs do entorno (polígonos amarelos), MG

### 3.2. ETAPAS DE EXECUÇÃO DO PROJETO

O presente projeto foi dividido em duas etapas de execução. A primeira etapa consiste em atividades de prospecção espeleológica, de modo a localizar, registrar e inventariar as cavidades que ocorrem no Parque. Nessa etapa, serão realizadas atividades de busca pelos diversos ambientes do Parque onde seja constatada a provável ocorrência de uma cavidade natural.

Após a localização e exploração de cada cavidade, sua localização será devidamente registrada e georreferenciada, além de cadastrada no CNC/SBE (disponível em <http://www.cavernas.org.br/cnc/>), e CANIE/CECAV (disponível em <https://www.icmbio.gov.br/cecav/canie.html>). Em seguida serão realizadas atividades de topografia e mapeamento das cavidades naturais com a concomitante avaliação arqueológica. Caso sejam observados restos de animais, esqueletos ou carcaças no interior das cavidades, estes serão coletados para identificação das espécies, independente da etapa.

Posteriormente, a partir destes dados, serão elencadas as cavidades com maior prioridade para estudos detalhados, dentre eles os inventários de fauna. Essas informações serão devidamente repassadas para a gestão do PESNM,

IEF-MG no decorrer das atividades do projeto. Caso a equipe do projeto seja informada sobre a ocorrência de cavidades naturais no entorno do PESNM, essas áreas poderão ser incluídas posteriormente com dados georreferenciados.

Este relatório detalha as atividades desempenhadas durante a primeira etapa do projeto, envolvendo as atividades de prospecção, exploração e registro das cavidades.

### 3.3. PESQUISA BIBLIOGRÁFICA, LEVANTAMENTO DE DADOS E INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Para levantamento das áreas com provável ocorrência de cavidades naturais, foram primeiramente consultadas publicações constantes na literatura especializada, através das plataformas Google Scholar, Scielo, Scopus, Elsevier e Capes utilizando-se como palavras-chave “Serra Negra da Mantiqueira”, “carste”, “cavernas”, “grutas” e suas respectivas traduções para inglês, em busca de antecedentes e informações técnicas e históricas. Também foram utilizadas fotografias aéreas e imagens de satélites artificiais no apoio ao mapeamento da ocorrência das cavidades naturais, através de cenas dos satélites Landsat5, SPOT e GeoEye-II com resoluções espaciais variando entre 1 e 20 metros. Da mesma forma, foram utilizadas cartas topográficas na escala 1:50.000 produzidas pelo IBGE, como apoio ao mapeamento, visando à integração em ambiente GIS.

Pessoas que já fizeram atividades exploratórias no PESNM, tais como funcionários do Parque Estadual do Ibitipoca (PEI) e do PESNM, moradores e proprietários de terras, também foram consultadas, uma vez que já possuem conhecimento da localização de algumas das cavernas da unidade de conservação objeto deste projeto.

### 3.4. COLETA DE DADOS PRIMÁRIOS

Foram realizadas duas expedições de campo no ano de 2021 para exploração inicial da área do PESNM e entorno, onde foram tomados relatos de ocorrência de cavidades por parte de moradores das comunidades no entorno do Parque, bem como dos funcionários do PESNM/IEF.

Foi ainda realizada uma outra expedição de campo no mês de junho de 2022, desta vez com intuito de iniciar a topografia e mapeamento das grutas visitadas anteriormente.

As atividades de prospecção, exploração e mapeamento das cavernas, foram realizadas com auxílio de equipamento de segurança e proteção individual (EPIs) para cada participante. Foram coletados dados georreferenciados, bem como registro diário de trilhas e percursos realizados pela equipe.

Na exploração de cavernas foram utilizados EPIs adequados como capacetes, macacões, lanternas elétricas e demais acessórios seguindo os critérios de segurança vigentes. O georreferenciamento dos dados foi realizado através de aparelhos de celular com receptores de sinal GPS e aplicativos de georreferenciamento, com as coordenadas registradas em graus decimais, datum WGS84, ou UTM, datum SIRGAS2000.

#### 3.4.1 Topografia e mapeamento

O levantamento topográfico e mapeamento das cavernas foram elaborados de acordo com a metodologia descrita por Assunção & Bragante-Filho (2015). Foram tomadas as coordenadas de cada entrada das cavernas encontradas, seguindo a padronização descrita previamente. Para realizar o dimensionamento das cavernas (extensão, larguras, alturas, desníveis) foi utilizada trena a laser com extensão de 50m e clinômetro Bosch GLM 50c. As medições foram feitas utilizando poligonais topográficas abertas e fechadas. As direções dos lineamentos foram medidas com bússola/clinômetro Süunto Tandem. Os mapas elaborados, seguem detalhamento de acordo com a graduação proposta pela International Union of Speleology (UIS) (Häuselmann, 2011), com representações regulares das seções transversais e dos perfis topográficos.

Foram também realizados registros fotográficos em todas as cavidades, com intuito de documentar o patrimônio espeleológico do PESNM, ilustrando os aspectos morfológicos gerais das cavidades, suas feições e seus elementos, além de documentar aspectos referentes à forma e ao progresso das atividades do projeto. Esse acervo de imagens será realizado sem fins lucrativos e poderá ser repassado voluntariamente para a equipe do PESNM para utilização institucional e educativa mediante simples acordo prévio entre os fotógrafos responsáveis e o PESNM.

Os dados topográficos das cavernas foram digitalizados e a produção dos mapas finais das cavidades naturais executada com o uso dos softwares Topgru, XTherion e Corel Draw, considerando a simbologia adotada internacionalmente pela UIS (Häuselmann, 2002).

Através destes dados pretende-se ainda gerar um mapa de localização das cavidades naturais do PESNM, concomitantemente à alimentação de um banco de dados em ambiente SIG (Sistemas de Informação Geográfica) utilizando o software ArcGIS 10.3. As novas cavidades naturais porventura localizadas ao longo das atividades serão regularmente incluídas no CNC e CANIE. Caso seja preciso, haverá atualização dos dados das cavernas já cadastradas.

A avaliação arqueológica não interventiva será realizada nas cavidades e áreas adjacentes com potencial influência espeleológica com a finalidade de avaliar atributos relacionados à relevância histórico-cultural e religiosa (Souza-Miranda, 2016). A metodologia a ser empregada na execução desta atividade consiste em caminhamento e observação, com registro fotográfico e georreferenciamento dos pontos de interesse; levantamento de história oral, e levantamento de fontes bibliográficas.

Sendo o escopo deste relatório limitado à primeira etapa do projeto, que consiste na prospecção, exploração e mapeamento das cavidades, as metodologias a serem empregadas nos inventários faunísticos não serão detalhadas, podendo ser apresentadas como anexo caso haja necessidade.

#### 4 CRONOGRAMA

O cronograma estimado inicialmente para execução do projeto encontra-se detalhado abaixo, na Tabela 1.

**Tabela 1** - Cronograma de execução do projeto, definido no início do edital.

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	2020		2021				
	Set-Out	Nov-Dez	Jan-Fev	Mar-Abr	Mai-Jun	Jul-Ago	Set-Out
Assinatura do termo de coop.	X						
Levantamento bibliográfico	X	X					
Expedição Piloto		X					
Expedições de campo			X	X	X	X	X
Digitalização dos dados			X	X	X	X	X
Produção dos mapas			X	X	X	X	X
Cadastramento das cavidades			X	X	X	X	X
Elaboração do relatório final							X
Entrega do relatório							X
Prestação de contas							X

Em virtude do agravamento da pandemia por COVID-19, com a permanência e restabelecimento das medidas de isolamento social e restrições de circulação de pessoas, o cronograma do projeto teve de ser alterado, visto que, durante grande parte do tempo transcorrido, não foi possível a realização de quaisquer atividades de campo sem o comprometimento da saúde e segurança dos pesquisadores membros da equipe. Como o projeto em si era inteiramente centrado na realização de atividades de exploração e mapeamento, em uma área ainda sem registros publicados de cavernas e sem cavidades naturais cadastradas em bases de dados confiáveis, tornou-se inviável a execução das atividades durante grande parte do tempo.

Diante das adversidades observadas, objetivou-se por certo tempo o avanço nas atividades administrativas do grupo, além do desenvolvimento de levantamentos bibliográficos e de pontos de interesse para prospecção

espeleológica, a serem avaliados assim que for possível a inicialização das atividades em campo.

## 5 RESULTADOS

Sendo um dos principais objetivos do Edital SBE nº 01/2020 o fortalecimento dos grupos de espeleologia, destacam-se algumas atividades desenvolvidas internamente pela SPEC, mencionadas em relatórios preliminares anteriores e que são neste caso pertinentes à finalidade de fortalecimento do grupo. Foi realizada uma reestruturação administrativa do grupo, regularização jurídica do CNPJ, aquisição de materiais de campo, além de reuniões periódicas para discussão de projetos de pesquisa e de capacitação dos membros. No dia 12 de junho de 2022 foi realizado um treinamento para a equipe da SPEC focado em topografia e mapeamento no Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro, focado sobretudo nos novos membros do grupo e que ainda não possuíam prática na área. Há ainda um membro do grupo participando do curso de capacitação da Escola Brasileira de Espeleologia (eBRe), com o intuito de obter a capacitação sobre o programa de formação definido por este núcleo da SBE, a fim de replicar o curso para os demais membros do grupo e nas regiões de atuação da SPEC, visando ainda a obtenção de novos associados para compor a equipe do grupo.

No que tange o projeto em si, felizmente, com o advento e avanço das campanhas de vacinação, foi possível o início das atividades de campo no mês de outubro de 2021. Foram obtidas as licenças de pesquisa necessárias ao projeto, tanto através do SISBIO/ICMBio, quanto pelo IEF-MG. Foi realizada também uma reunião entre a equipe da SPEC e a gestão do PESNM, na figura de seu diretor, Tales Fonseca, para apresentação do projeto e estabelecimento de parceria com a equipe do Parque de modo a obter todo o apoio possível para o projeto.

A partir do levantamento de dados secundários, foram definidos pontos de interesse localizados na Serra Negra da Mantiqueira, onde há ocorrência provável ou confirmada de cavernas. Desta forma, ao menos cinco áreas

prioritárias para realização de atividades de prospecção em campo foram identificadas, considerando a probabilidade de ocorrência de cavidades, o número de relatos de cavernas, bem como o acesso e a existência ou não de infraestrutura para apoio logístico e hospedagem da equipe. Da mesma forma, foram analisados diferentes acessos ao PESNM, que ainda não possui acessos formais definidos pelo IEF. Nestas áreas, definidas como: Jardim das Clarabóias, Panelões/Toca do Urubu, RPPN Fazenda Serra Negra, RPPN Chapadão da Serra Negra e Vila do Funil, existe alta incidência de cavidades, relatada pelos entrevistados, algumas com imagens e dados georreferenciados. O levantamento de dados secundários e bibliográficos, embora avançado, permanecerá ativo até o fim das atividades do projeto, visto que as bases de dados consultadas costumam receber atualizações e novas informações com certa frequência.

Nos meses de setembro e outubro de 2021 foram realizadas duas atividades de campo preliminares de curta duração (2 e 3 dias respectivamente), para reconhecimento e prospecção de três das áreas prioritárias localizadas no município de Lima Duarte, Jardim das Clarabóias, Toca do Urubu e RPPN Fazenda Serra Negra (Figura 3). Durante as atividades, participaram em setembro os membros da SPEC: Marcelo Taylor, Guilherme Salgado e Henrique Delgado. A expedição do mês de outubro foi realizada por Fábio Azevedo Khaled e Nathália Louzada. Ao todo, foram encontradas cerca de 11 cavidades e 4 dolinas (Figura 4; Tabela 2) e todas estas cavidades foram exploradas rapidamente pela equipe com exceção às dolinas, que tiveram apenas as localizações registradas, de modo que a exploração deverá ser feita futuramente através de técnicas de progressão vertical em espeleologia.



Figura 3 - Registros das atividades de campo realizadas nos meses de setembro e outubro de 2021 no PESNM.

Legenda: A: Gruta das Aricangas; B: Gruta das Pegadas; C: Gruta da Boca Quadrada; D: Morcegos observados na Gruta da Água Santa 2; E: Dolina JD-CLB-02; F: Gruta da Água Santa; G: Morcego fotografado na Gruta das Aricangas.

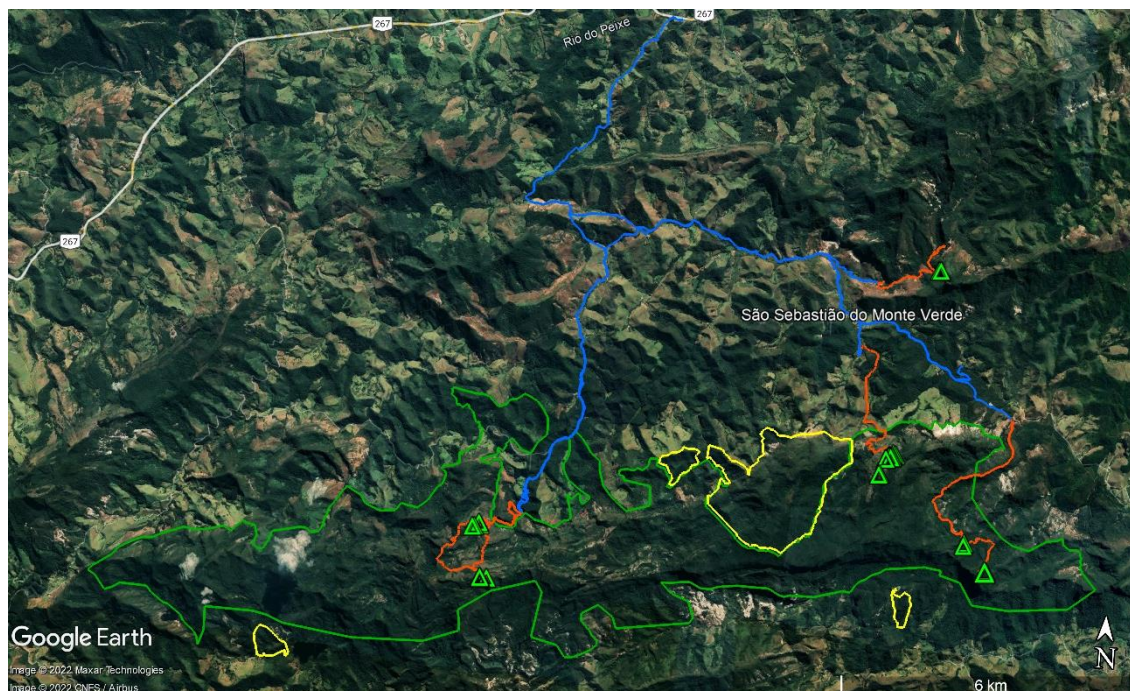
Foram visitadas propriedades particulares nas áreas do entorno do PESNM onde foram identificadas ou relatadas cavidades, obtendo também o aval dos proprietários para desenvolvimento das atividades do projeto nessas respectivas áreas.

Ressalta-se ainda que, durante estas atividades de campo foi observado que a região apresenta não apenas uma alta pluviosidade nos meses mais chuvosos, mas também elevada incidência de descargas elétricas nos pontos mais altos da serra, onde estão localizadas as cavidades. Diante disso, visando garantir a segurança da equipe e pensando no melhor aproveitamento do tempo e do orçamento do projeto, optou-se por aguardar o fim da temporada chuvosa para que fosse enfim realizada a primeira atividade de mapeamento, em junho de 2022.

Durante esta expedição para topografia e mapeamento das grutas, realizada entre os dias 16 a 19 de junho de 2022 (Figuras 4 e 5), participaram os membros: Fábio Azevedo Khaled, Nathália Louzada, Gilberto Azevedo, Marcelo



Taylor e Henrique Delgado. Foram topografadas 3 cavidades, duas delas, exploradas nas expedições de 2021 (Gruta do Armário e Gruta da Ossada), e uma nova cavidade, explorada pela primeira vez durante a expedição de 2022 (Gruta Ponte de Pedra). Ademais, foi ainda explorada uma nova cavidade, próxima à Gruta Ponte de Pedra: Gruta da Assombração (Tabela 2).



**Figura 4** - Registros de percursos percorridos e cavernas visitadas durante as atividades de campo realizadas nas campanhas de setembro de 2021 e junho de 2022 no Parque Estadual da Serra Negra da Mantiqueira.  
 Legenda: Triângulos: Localização das Grutas visitadas. Polígono verde: Contorno do PESNM, polígonos amarelos: RPPNs próximas ao PESNM. Linhas azuis: trajetos de carro realizados entre os diversos acessos ao Parque; linhas laranjas: trilhas e percursos realizados a pé para exploração das áreas de interesse.



Figura 5 - Registros das atividades de campo realizadas nos meses junho de 2022 no PESNM. Legenda: A e B: Gruta do Armário; C a E: Gruta Ponte de Pedra; F e G: Gruta da Ossada; H: Gruta da Assombração.

São apresentados em anexo, os mapas preliminares destas três grutas, carecendo ainda da inclusão de seus respectivos perfis longitudinais e seções transversais. Destaca-se que foi observada uma possível conexão entre as grutas da Ossada e do Armário através de condutos de difícil acesso devido à inclinação elevada nestes trechos, o que denota a necessidade de retorno às grutas com equipamentos, como cordas e escadas, adequados para transpor os obstáculos encontrados, a fim de auxiliar na progressão da equipe, viabilizando assim a continuação da topografia.

Durante todas as expedições, a equipe obteve registros fotográficos de espécimes de fauna, como morcegos, aves e invertebrados, incluindo também esqueletos e ossos observados no interior das cavidades e em seu entorno. Foram também fotografados artefatos de interesse arqueológico, para registro e possível embasamento de projetos futuros.

CNC	Nome	Município	Latitude	Longitude	Altitude
MG-2564	Gruta das Aricangas	Lima Duarte	-21.9396092	-43.80307864	1288
MG-2537	Gruta das Pegadas	Lima Duarte	-21.93996732	-43.80387928	1330
-	Gruta da Boca Quadrada	Lima Duarte	-21.94022108	-43.80399334	1312
MG-2538	Gruta Achatada	Lima Duarte	-21.94023146	-43.80417722	1313
MG-2546	Abrigo afendado 1	Lima Duarte	-21.9404603	-43.80459165	1334
MG-2539	Gruta do Dueto	Lima Duarte	-21.94313465	-43.8059055	1429
-	Gruta Água Santa	Lima Duarte	-21.90695471	-43.79573336	1093
-	Gruta Água Santa 2	Lima Duarte	-21.90690778	-43.79549175	1093
-	Dolina JD-CLB-01	Lima Duarte	-21.93998109	-43.80328854	1314
-	Dolina JD-CLB-01A	Lima Duarte	-21.93998109	-43.80328854	1314
-	Dolina JD-CLB-02	Lima Duarte	-21.94026145	-43.80333461	1324
MG-2554	Gruta do Armário	Olaria	-21.95584167	-43.88085557	1270
-	Gruta da Ossada	Olaria	-21.95613355	-43.88161921	1323
-	Gruta da Babilônia	Olaria	-21.9647661	-43.87981815	1602
-	Toca do Urubu	Olaria	-21.96492012	-43.87988474	1595

**Tabela 2** - Cavidades naturais encontradas durante as duas expedições de prospecção realizadas nos meses de setembro e outubro de 2021 no Parque Estadual da Serra Negra da Mantiqueira e arredores, Lima Duarte, MG. Coordenadas em UTM.

As cavidades exploradas e topografadas foram cadastradas no CNC (Tabela 2). Algumas ainda se encontram em análise pelos assessores regionais do referido cadastro. Para todas as cavidades exploradas foram utilizados os nomes locais relatados pela população da região. Quando foram exploradas novas grutas, ainda desconhecidas localmente, ou cujo nome local não era de conhecimento da equipe, optou-se pela adoção de nomes provisórios, podendo tornar-se definitivos conforme o avanço das atividades de campo e do levantamento de dados secundários.

As atividades realizadas durante o período compreendido neste relatório foram de grande importância para o desenvolvimento do projeto, permitindo avanços no inventário das cavidades presentes na Serra Negra da Mantiqueira, na exploração e documentação destas cavernas, através de registros fotográficos, mapeamentos e da publicação destes registros no CNC. Foi também realizada a compra de equipamentos para atividades de campo da SPEC, sobretudo visando a participação de novos membros do grupo nas atividades de pesquisa. É importante destacar a grande contribuição do projeto na revitalização da SPEC, assim como no crescimento e amadurecimento do grupo após sua reestruturação.



Como perspectivas futuras, foram programadas novas atividades de exploração ainda nos meses de julho e agosto de 2022, nas quais pretende-se explorar novas áreas do parque, iniciando o mapeamento das cavidades encontradas nestas áreas, além de dar continuidade ao mapeamento das grutas do Armário e da Ossada, a fim de avaliar a possível conexão entre as duas.

## 6 CONCLUSÕES

O PESNM apresenta grande potencial espeleológico e faunístico. Espera-se que através do presente projeto seja possível obter uma caracterização detalhada da ocorrência de cavidades naturais no interior do Parque, assim como uma avaliação da fauna que utiliza esses ambientes, tanto de animais vertebrados como invertebrados.

Até o presente momento, foram realizadas duas expedições para reconhecimento da área, prospecção e exploração de cavidades, e uma expedição para topografia e mapeamento destas cavidades, nos municípios Lima Duarte, Olaria e Santa Bárbara do Monte Verde, MG. Durante essas atividades, foram inventariadas e exploradas cerca de 13 grutas e 4 dolinas, que tiveram suas localizações registradas por GPS. Em virtude da pandemia por COVID-19, e também das intempéries enfrentadas durante as estações chuvosas de 2021 e 2022, as atividades de campo do projeto tiveram de ser adiadas a fim de garantir a segurança da equipe e também o melhor aproveitamento dos recursos financeiros recebidos para execução do projeto, retornando efetivamente durante o mês de junho de 2022. O atual momento, com a consolidação das atividades do grupo, treinamento das equipes e vacinação de todos os participantes, possibilita a retomada das atividades, com projeções muito positivas sobre os resultados do projeto que permanecerá em execução pelo grupo.

A realização deste projeto representa uma importante iniciativa científica com potencial para geração de informações de grande relevância sobre a região cárstica de quartzitos da Serra Negra da Mantiqueira, para a qual ainda há pouquíssima informação científica disponível.



## 7 AGRADECIMENTOS

A SPEC gostaria de agradecer enormemente o apoio da Sociedade Brasileira de Espeleologia, pelo incentivo, apoio financeiro às atividades desenvolvidas pelo projeto, além da compreensão e parceria no decorrer das atividades, frente aos diversos desafios encontrados ao longo dos últimos dois anos. Ao Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais, sobretudo à chefia do Parque Estadual da Serra da Mantiqueira, na figura do Sr. Tales Fonseca, pela disponibilidade e solicitude. Também agradecemos aos ilustres moradores e/ou conhecedores da Serra Negra da Mantiqueira, José Fernandes Júnior, Sandro Nogueira, Sérgio Nogueira, Ana Nogueira, Sr. Xororó, Sandra Damasceno, Rinaldo de Paula, Sr. Altair, e tantos outros pelo apoio, hospitalidade, por todas as informações e vivências transmitidas à equipe do projeto.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Assunção, P. H. S., Bragante-Filho, M. A. (2015). Atual metodologia de mapeamento de cavernas realizada pela Sociedade Excursionista e Espeleológica –SEE. In: RASTEIRO, M.A.; SALLUN FILHO, W.(orgs.) CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 33. Eldorado. Anais...Campinas: SBE, 2015. p.275-280. Disponível em: <[http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe\\_275-280.pdf](http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_275-280.pdf)>. Acesso em: 26/07/2020
- Auler, A. S.; Piló, L. B.; Saadi, A. (2005). Ambientes cársticos. Quaternário do Brasil. Ribeirão Preto: Holos, 321-343.
- Berková, H.; Zukal, J. (2006). Flight activity of bats at the entrance of a natural cave. *Acta Chiropterologica*, 8(1), 187-195.
- Blaser, J. G.; Salimena, F. R. G.; Chautems, A. (2012). Gesneriaceae of Serra Negra, Minas Gerais, Brazil. *Rodriguésia*, 63(3), 705-714.
- CANIE (2020). Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas. (Disponível em < <https://www.icmbio.gov.br/cecav/canie.html>>, Acesso em 26/07/2020.
- CNC Cadastro Nacional de Cavernas. (2020). Disponível em < <http://www.cavernas.org.br/cnc/>>, Acessos em 26/07/2020.
- Corrêa-Neto, A. V.; Baptista-Filho, J. (1997). Espeleogênese em quartzitos da Serra do Ibitipoca, sudeste de Minas Gerais. *Anuário do Instituto de Geociências*, 20, 75-87.
- Costa-Neto, J. F.; Cruz, J. B. (2020). Anuário estatístico do patrimônio espeleológico brasileiro 2019.
- Fabri, F. P.; Auler, A.; Augustin, C. H. R. R. (2014). Relevo cárstico em rochas siliciclásticas: uma revisão com base na literatura. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, 15(3).
- Figueiredo, L A V; Travassos, L E P; Silva, A.S. (2009). A Caverna no cinema: análise preliminar de paisagens naturais e simbólicas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 30, 2009, Montes Claros. Anais eletrônicos... Montes Claros, MG: SBE/GRUCAV/Unimontes.
- Figueiredo, L. A. V. (2010). Cavernas como paisagens racionais e simbólicas: imaginário coletivo, narrativas visuais e representações da paisagem e das práticas espeleológicas. Tese (Doutorado em Geografia Física) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010. doi:10.11606/T.8.2010.tde-03012011-110013. Acesso em: 19 mai. 2020.

Figueiredo, L. A. V. (2013). Cave and karst at the cinema: cultural speleology and the geographicity of symbolic landscapes. In: 16th International Congress Of Speleology. 2013. Anais...Brno, Czech Republic, p. 229.

Häuselmann, P. (2002). UIS Cave symbols: the definitive list. *Acta Carsologica*, 31(3).

Häuselmann, P. (2011). UIS mapping grades. *International Journal of Speleology*, 40(2), 15.

IEF (Instituto Estadual de Florestas, Minas Gerais), (2020). Sugestão de pesquisas necessárias e prioritárias para as unidades de conservação.

Disponível em:

<[http://www.ief.mg.gov.br/images/stories/2019/Pesquisa\\_científica/sugestoes\\_pesquisas\\_necessarias\\_prioritarias\\_julho\\_2019.pdf](http://www.ief.mg.gov.br/images/stories/2019/Pesquisa_científica/sugestoes_pesquisas_necessarias_prioritarias_julho_2019.pdf)>. Acesso em 26/07/2020.

Jansen, D. C., Cavalcanti, L. F., & Lamblém, H. S. (2012). Mapa de potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil, na escala 1: 2.500. 000. *Revista Brasileira de Espeleologia*, 1(2), 42-57.

Lobo, H. A. S. (2014). Fundamentos básicos do espeleoturismo. Dourados: Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul.

Minas Gerais. Decreto com Numeração Especial 301, de 04 de julho de 2018. Cria o Parque Estadual Serra Negra da Mantiqueira e dá outras providências. Minas Gerais -6 Diário do Executivo - 05/07/2018 Pág. 9 Col. 2. Disponível em: <<http://jornal.iof.mg.gov.br/xmlui/handle/123456789/204095>>. Acesso em 26/07/2020.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). (2018). Áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira. 2ª atualização. Disponível em: <<http://areasprioritarias.mma.gov.br/2-atualizacao-das-areas-prioritarias>>. Acesso em 26/07/2020.

Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Da Fonseca, G. A., & Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403(6772), 853-858.

Oliveira, M.P.A. (2014). Os métodos de coleta utilizados em cavernas são eficientes para a amostragem da fauna subterrânea? Dissertação (Mestrado Ecologia Aplicada), Universidade Federal de Lavras, Lavras.

Peel, M. C.; Finlayson, B. L.; McMahon, T. A. (2007). Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrol. Earth Syst. Sci*, 11, 1633-1644.

Ribeiro, M. C., Metzger, J. P., Martensen, A. C., Ponzoni, F. J., & Hirota, M. M. (2009). The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological conservation*, 142(6), 1141-1153.



Silva-de-Oliveira, C.; Marques-Neto, R. (2014). Caracterização e interpretação geocológica da paisagem na Serra Negra e Serra das Três Cruzes–MG. *Caderno de Geografia*, 24(1), 27-41.

Souza Miranda, M.P. (2016). Cavernas, Patrimônio Cultural e Licenciamento Ambiental. Consultor Jurídico – [conjur.com.br](http://conjur.com.br), Disponível em: <<https://www.conjur.com.br/2016-jul-30/ambiente-juridico-cavernas-patrimonio-cultural-licenciamento-ambiental>>. Acesso em 27/07/2020.

Trajano, E. (1985). Ecologia de populações de morcegos cavernícolas em uma região cárstica do sudeste do Brasil. *Revista brasileira de Zoologia*, 2(5), 255-320.

Trajano, E. (2019). Biodiversity in South America. In *Encyclopedia of Caves* (pp. 177-186). Academic Press.

Trajano, E. (2012). Ecological classification of subterranean organisms. *Encyclopedia of caves*. Elsevier, p. 275-277, 2012.

Trajano, E; Bichuette, M. E. (2006). *Biologia subterrânea: introdução*. Redespeleo Brasil.

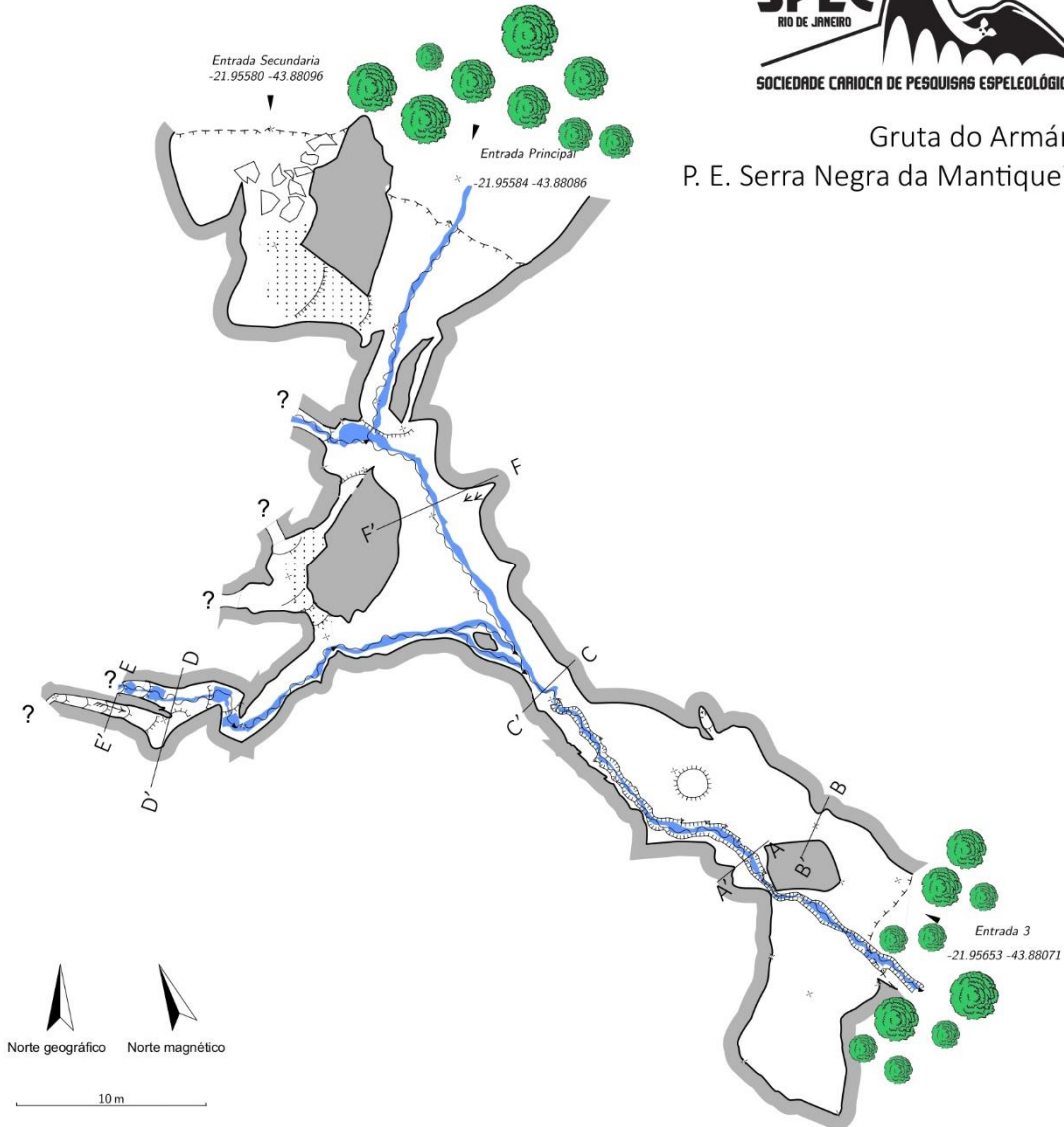
Travassos, L. E. P. (2007). O carste como pano de fundo nas obras de ficção: dualidade de percepções. *O Carste*, v. 19, n. 2, p. 62-69.

Valente, A. S. M.; Garcia, P. O.; Salimena, F. R. G.; Oliveira-Filho, A. T. (2011). Composição, estrutura e similaridade florística da Floresta Atlântica, na Serra Negra, Rio Preto–MG. *Rodriguésia-Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro*, 62(2).

9 ANEXO



Gruta do Armário  
P. E. Serra Negra da Mantiqueira



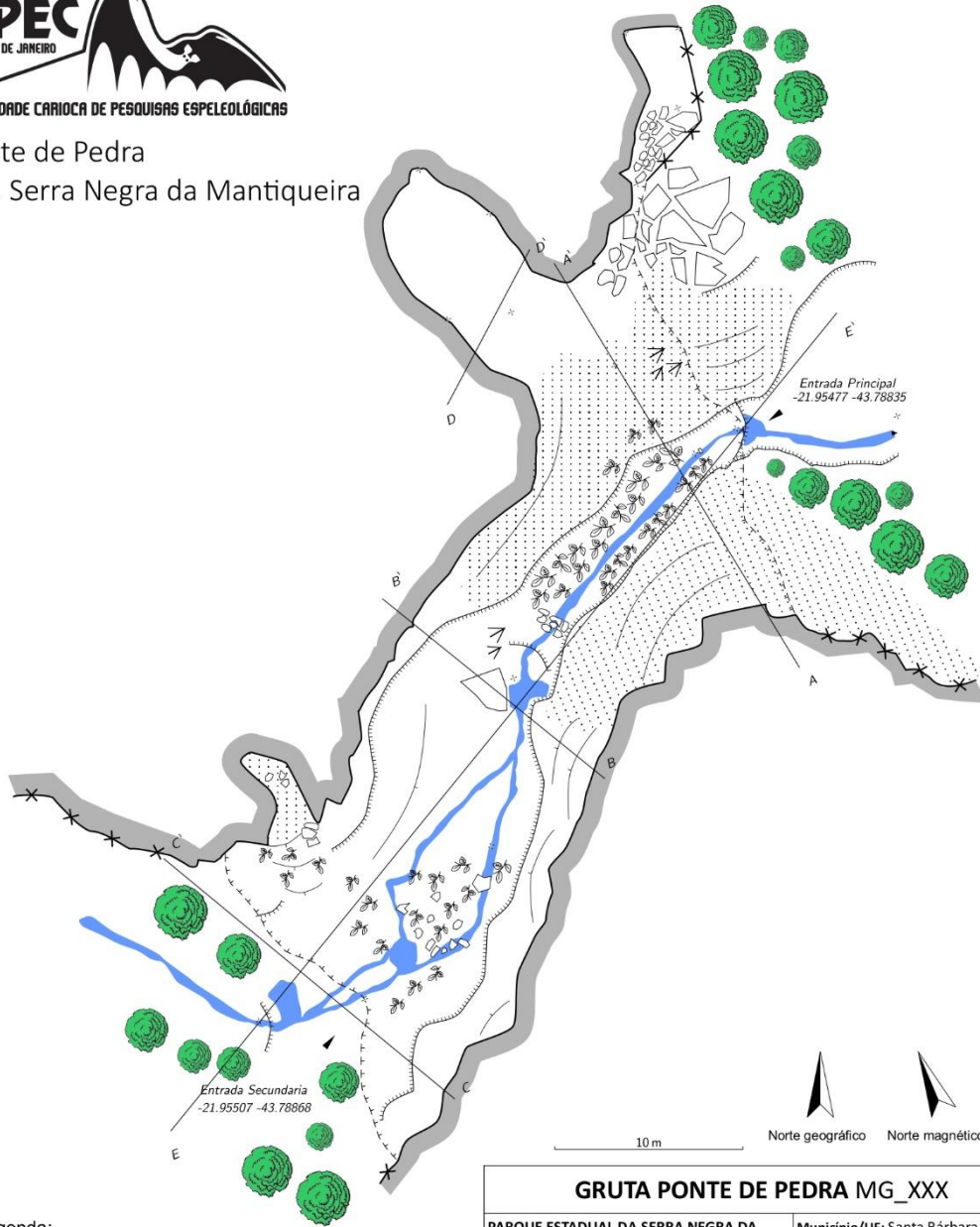
Legenda:

	Base temporária		Desnível abrupto
	Entrada		Linha d'água
	Parede (rocha matriz)		Curva de nível (desnível suave)
	Conduto não topografado		Chaminé
	Parede presumida		Blocos
	Rocha matriz		Fluxo de água permanente
	Seção não explorada		Vegetação arbórea
	Corte		Pegadas
	Corrente de ar		Sedimento arenoso

GRUTA DO ARMÁRIO MG_2554		
PARQUE ESTADUAL DA SERRA NEGRA DA MANTIQUEIRA		Município/UF: Olaria/MG
Coordenadas WGS-84: 21.95584 S 43.88086 O		Alt.: 1284m
Desenvolvimento linear:	Projeção horizontal:	Desnível:
Data da topografia: 16/06/2022	Grau de precisão UIS: BCRA-4C	Escala: 1:200
Responsável técnico: Fábio Azevedo Khaled		
Participantes do mapeamento: Fábio Azevedo Khaled (Croqui), Nathália Louzada (Instrumentista), Gilberto Azevedo (Ponta de trena), Henrique Delgado (Anotações).		
Digitalização do mapa: Fábio Azevedo Khaled		



Ponte de Pedra  
P. E. Serra Negra da Mantiqueira



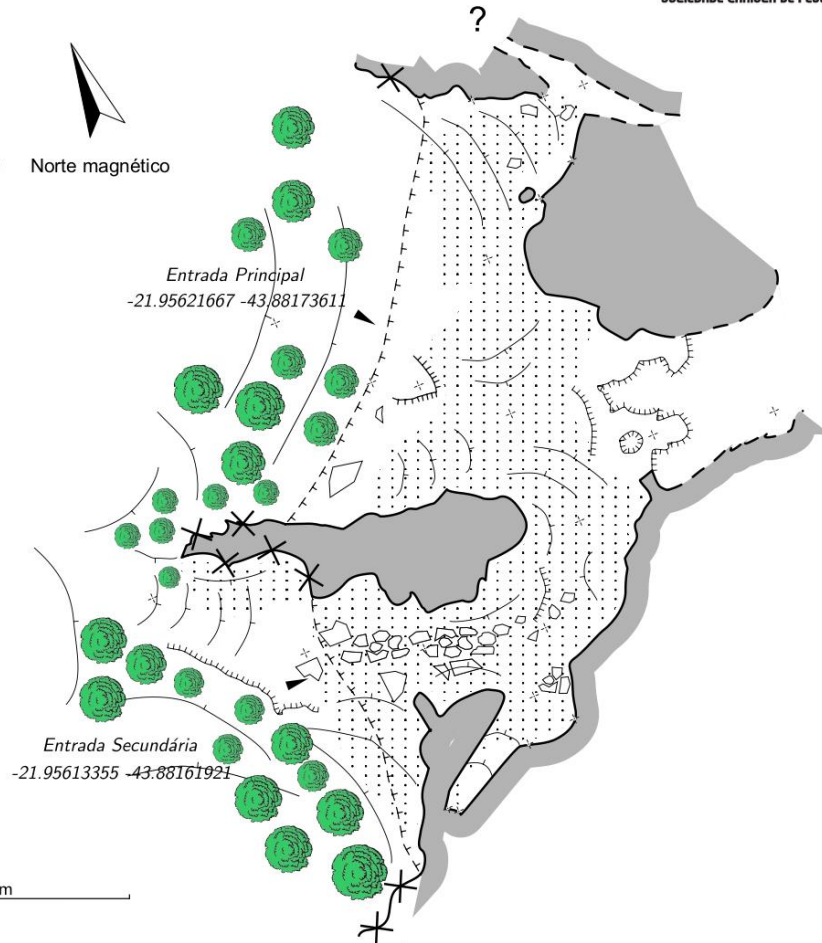
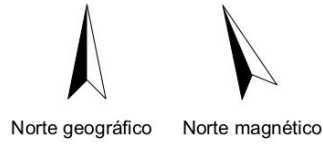
Legenda:

	Base temporária		Desnível abrupto
	Entrada		Linha d'água
	Parede (rocha matriz)		Curva de nível (desnível suave)
	Contorno externo		Vegetação arbórea
	Blocos		Vegetação herbácea/arbustiva
	Pegadas		Rocha matriz
	Sedimento arenoso		Fluxo de água permanente
	Corte		

GRUTA PONTE DE PEDRA MG_XXX		
PARQUE ESTADUAL DA SERRA NEGRA DA MANTIQUEIRA		Município/UF: Santa Bárbara do Monte Verde/MG
Coordenadas WGS-84: -21.95477 -43.78835		Alt.: 1192m
Desenvolvimento linear:	Projeção horizontal:	Desnível:
Data da topografia: 17/06/2022	Grau de precisão UIS: BCRA-4C	Escala: 1:200
Responsável técnico: Fábio Azevedo Khaled		
Participantes do mapeamento: Fábio Azevedo Khaled (Croqui), Nathália Louzada (Instrumentista), Marcelo Taylor (Ponta de trena), Gilberto Azevedo (Anotações), Henrique Delgado e José Fernandes Júnior (Guias)		
Digitalização do mapa: Fábio Azevedo Khaled		

# Gruta da Ossada

## P. E. Serra Negra da Mantiqueira



**Legenda:**

	Base temporária		Seção não explorada
	Entrada		Blocos
	Parede (rocha matriz)		Sedimento arenoso
	Contorno externo		Rocha matriz
	Parede presumida		Fluxo de água permanente
	Desnível abrupto		Vegetação arbórea
	Linha d'água		
	Curva de nível (desnível suave)		

GRUTA DA OSSADA MG_XXX		
PARQUE ESTADUAL DA SERRA NEGRA DA MANTIQUEIRA		Município/UF: Olaria/MG
Coordenadas WGS-84: -21.956217 -43.881736		Alt.: 1323m
Desenvolvimento linear:	Projeção horizontal:	Desnível:
Data da topografia: 18/06/2022	Grau de precisão UIS: BCRA-4C	Escala: 1:200
Responsável técnico: Fábio Azevedo Khaled		
Participantes do mapeamento: Fábio Azevedo Khaled (Croqui), Nathália Louzada (Instrumentista), Marcelo Taylor (Ponta de trena), Gilberto Azevedo (Anotações).		
Digitalização do mapa: Fábio Azevedo Khaled		