



Sociedade Brasileira de Espeleologia

Av. Dr. Heitor Penteado, s/n – Portão 2 - Parque Portugal (Lagoa do Taquaral)
Caixa Postal 7031 – CEP 13076-970 – Campinas-SP - Brasil
Telefone +55 19 99681-9224
sbe@cavernas.org.br - www.cavernas.org.br
Fundada em 01/11/1969 - CNPJ 52.168.481/0001-42
Qualificada como Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (Oscip)
Filiada à
União Internacional de Espeleologia - UIS
Federação Espeleológica da América Latina e Caribe - FEALC
Rede de ONGs da Mata Atlântica - RMA



EDITAL SBE 01 e 02/2023

AMPLIANDO ROTAS – APOIO AO PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO BRASILEIRO

Projeto: Atualização e adequação do cadastro das informações espeleológicas do município de Rio Branco do Sul - PR

Grupo: Grupo de Estudos Espeleológicos do Paraná (GEEP-Açungui)

Relatório Técnico Final

Outubro de 2024

Termo de compromisso



Coordenação Executiva



Gestão Operacional



Parceiro Executor





A/C

Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade - IABS SRTV Quadra 701, Conjunto L, Lote 38, Bloco 1, Sala 704, Parte A96, Brasília/DF, 70.340-906

Prezados(as),

Vimos por meio deste encaminhar o relatório técnico final do projeto “Atualização e adequação do cadastro das informações espeleológicas do município de Rio Branco do Sul - PR” referente ao Edital de Chamada Pública nº EDITAL SBE 01/2023 AMPLIANDO ROTAS – APOIO AO PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO BRASILEIRO a fim de comprovar a execução física-financeira dos recursos recebidos no referido projeto.

Cordialmente,

Prof. Dr. Ednilson Roberto do Nascimento
Coordenador do Projeto

Termo de compromisso



Coordenação Executiva



Gestão Operacional



Parceiro Executor





INSTITUIÇÕES EXECUTORAS

Grupo de Estudos Espeleológicos do Paraná Açungui (GEEP-Açungui) e Universidade Federal do Paraná - Departamento de Geografia (UFPR) - Termo de Cooperação Técnica - Processo SEI 23075.016581/2020-85.

NÚMERO DO GRUPO AFILIADO DA SBE

Grupo de Estudos Espeleológicos do Paraná Açungui (GEEP-Açungui) – G028 (Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ) Proponente: 79.643.268/0001-00)

COORDENADOR DO PROJETO:

Prof. Dr. Ednilson Roberto do Nascimento – Departamento de Geografia - UFPR e Grupo de Estudos Espeleológicos do Paraná (GEEP-Açungui)

EQUIPE TÉCNICA

Prof. Dr. Tony Vinícius Moreira Sampaio (Consultor técnico – Departamento de Geografia da UFPR)

Denilson Mendes dos Santos (Coordenador Executivo de Meio Ambiente na Prefeitura Municipal de Rio Branco do Sul)

Alline Souza Pulcini (Graduanda em Geografia – UFPR)

Giovana Gutstein Gnata (Graduanda em Geografia – UFPR)

Termo de compromisso



Coordenação Executiva



Gestão Operacional



Parceiro Executor





1 RESUMO

O presente relatório apresenta os resultados obtidos no projeto intitulado “Atualização e adequação do cadastro das informações espeleológicas do município de Rio Branco do Sul – PR”, desenvolvido entre os meses de agosto de 2023 e outubro de 2024, no âmbito do Edital de Chamada Pública Nº 01/2023 / Item X da Cláusula Segunda do TCCE nº 1/2022/ICMBio / Pesquisa e Conservação do Patrimônio Espeleológico Nacional.

As atividades de campo para a localização das cavidades, a obtenção de dados *Global Navigation Satellite System* (GNSS) e a implantação de marcos geodésicos na entrada de 42 (quarenta e duas) cavidades, permitiram a correção das posições de cavidades conhecidas, presentes nos cadastros espeleológicos, a exemplo do Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE), do Cadastro Nacional de Cavernas (CNC) e do Cadastro de Cavidades Naturais do Grupo de Estudos Espeleológicos do Paraná (GEEP-Açungui), bem como a localização e cadastro de cavidades até então não constantes nos cadastros oficiais.

A definição da localização da entrada de uma cavidade, ou de uma de suas possíveis entradas, materializada por meio da implantação de um marco geodésico, representa um ponto de referência (planimétrico e altimétrico), inequívoco de acesso ao ambiente subterrâneo, o que representa um avanço na qualidade posicional das informações espeleológicas e cársticas do município de Rio Branco do Sul-PR.

Termo de compromisso



Coordenação Executiva



Gestão Operacional



Parceiro Executor





2 INTRODUÇÃO

A acurácia posicional dos dados geoespaciais das cavidades naturais é um elemento básico para a gestão do patrimônio cárstico e espeleológico nacional. A resolução CONAMA n. 347, em especial a delimitação e definição da área de influência sobre o patrimônio espeleológico (250 m ao entorno da extensão da área ocupada por cavidades sem estudos prévios), aponta para a necessidade de uma base de dados cartográfica com qualidade posicional, que garanta a integridade do Patrimônio Espeleológico Brasileiro, conforme previsto na Constituição Federal.

O poder público, a sociedade e o setor produtivo, em especial o setor minerário, possuem no Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE) e no Cadastro Nacional de Cavernas (CNC), os principais referenciais atualizados sobre a localização das cavidades brasileiras, os quais congregam dados obtidos por diversos atores interessados no patrimônio cárstico e espeleológico nacional. Grupos espeleológicos, empresas, entusiastas da espeleologia e governos são alguns exemplos de produtores de dados que, historicamente, formaram a base disponibilizada no CANIE e no CNC.

O caráter dinâmico dos cadastros de cavernas, suscetíveis às alterações decorrentes das constantes inserções de novos dados e validações das informações existentes, proporciona a melhoria constante das informações espeleológicas brasileiras, contribuindo diretamente para a manutenção da biodiversidade e da estabilidade das cavidades nacionais.

O presente relatório descreve as atividades e apresenta os resultados do projeto intitulado “Atualização e adequação do cadastro das informações espeleológicas do município de Rio Branco do Sul - PR” referente ao Edital de Chamada Pública nº EDITAL SBE 01/2023 AMPLIANDO ROTAS – APOIO AO PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO BRASILEIRO”, o qual objetivou avaliar, corrigir, ampliar e padronizar, observando os padrões adotados na Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE), os dados geoespaciais e cadastrais das cavernas ocorrentes no município de Rio Branco do Sul-PR. Assim, pretende-se fornecer dados acurados, para o Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE) e para o Cadastro Nacional de Cavernas (CNC), da entrada principal, das cavidades cársticas do referido município.

Termo de compromisso



Coordenação Executiva



Gestão Operacional



Parceiro Executor



2.1 Localização e acessos à área

O município de Rio Branco do Sul abrange uma área de 812, 288 km² e localiza-se na região leste do Estado do Paraná, cerca de 42 km ao norte da capital do Estado, Curitiba. Os principais acessos rodoviários à área são as rodovias PR-092 e a BR-376 e (Figura 1).

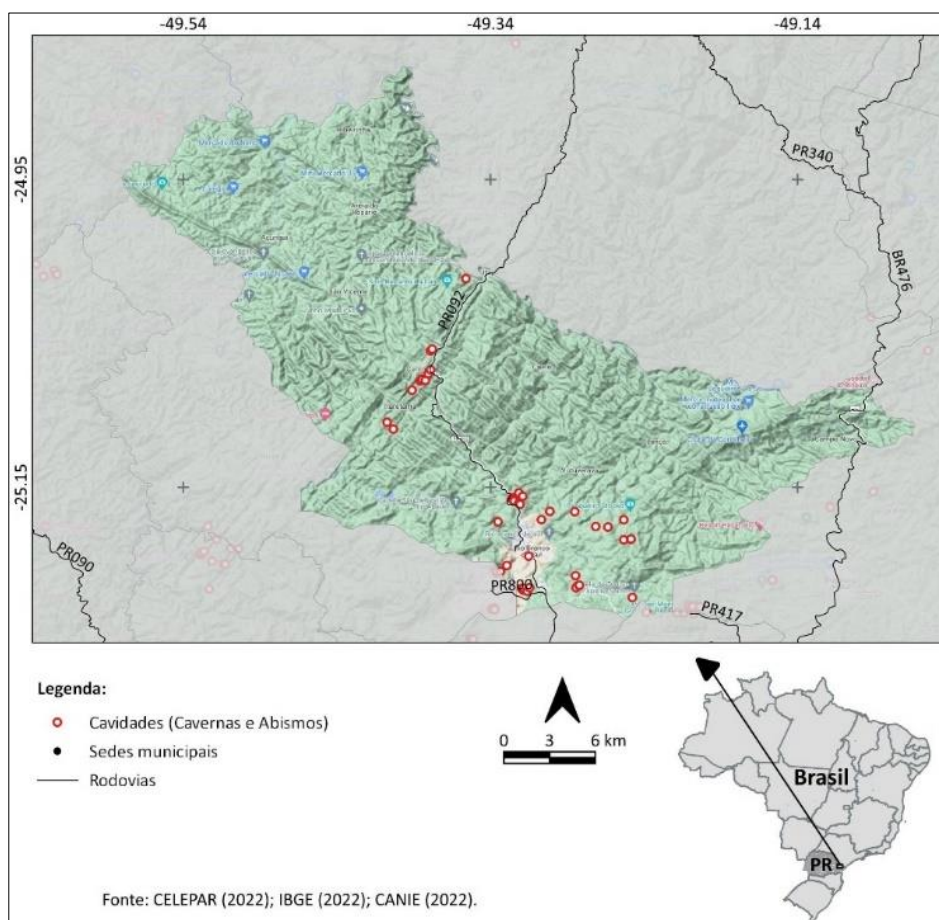


FIGURA 1 - Localização e principais acessos ao município de Rio Branco do Sul-PR. As cavernas representadas são referentes aos dados constantes na base do CANIE, ano de referência 2022.

2.2 Características do meio físico da área estudada

Segundo o mapeamento geomorfológico do Estado do Paraná (MINEROPAR, 2006), os limites do município de Rio Branco do Sul-PR estão contidos na unidade morfoestrutural Cinturão Orogênico do Atlântico, a qual pode ser subdividida em quatro

unidades morfoesculturais (Figura 2), caracterizadas por planaltos dissecados com “nível de dissecção altos”, drenadas pela bacia hidrográfica do rio Ribeira.

A “Abertura” do Vale do rio Ribeira, no Mioceno Inferior, e a acentuada erosão remontante de seu sistema hidrográfico é responsável pela captura das drenagens, outrora drenadas pela bacia do rio Iguaçu, a um regime erosivo mais acentuado que afetou as características hidrográficas e erosivas dos sistemas cársticos na região (NASCIMENTO, 2009).

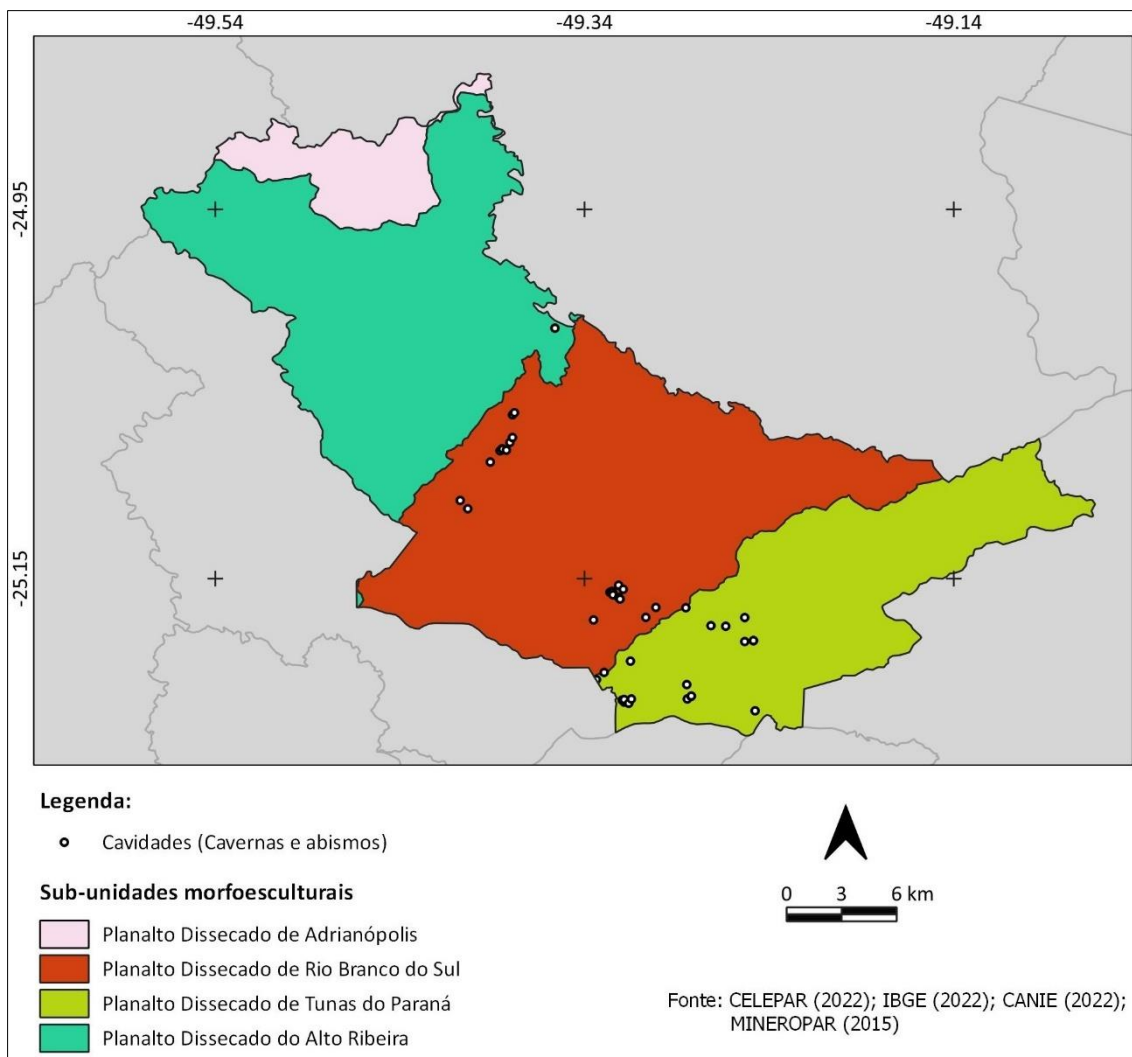


FIGURA 2: Compartimentação Geomorfológica

A evolução geológica da área estudada, conforme Fiori (1994), inclui eventos tectônicos que fraturaram, falharam, metamorfizaram e dobraram os litotipos neoproterozoicos presentes nas formações do Grupo Açungui (Figura 3). Tal evolução,

principalmente as deformações de caráter rúptil, possui forte influência na paisagem e na configuração do carste e é um fator controlador da paisagem regional. Segundo Fiori (1994), todos os fraturamentos foram reativados em vários eventos tectônicos posteriores, durante o Fanerozoico, especialmente a direção N40-50W na Era Mesozoica, e as direções NS e EW na Era Cenozoica.

Os diques básicos, segundo Hindi (1999), constituem o principal controle estrutural para o surgimento das fontes cársticas na região, e distribuem-se com orientação próxima N70E a N45W, quase ortogonais à direção das faixas metadolomíticas. Além de constituírem um fator controlador na configuração dos sistemas hidrogeológicos, os diques também são determinantes para a conformação geomorfológica regional, pois formam cristas ou vales, dependendo da rocha encaixante.

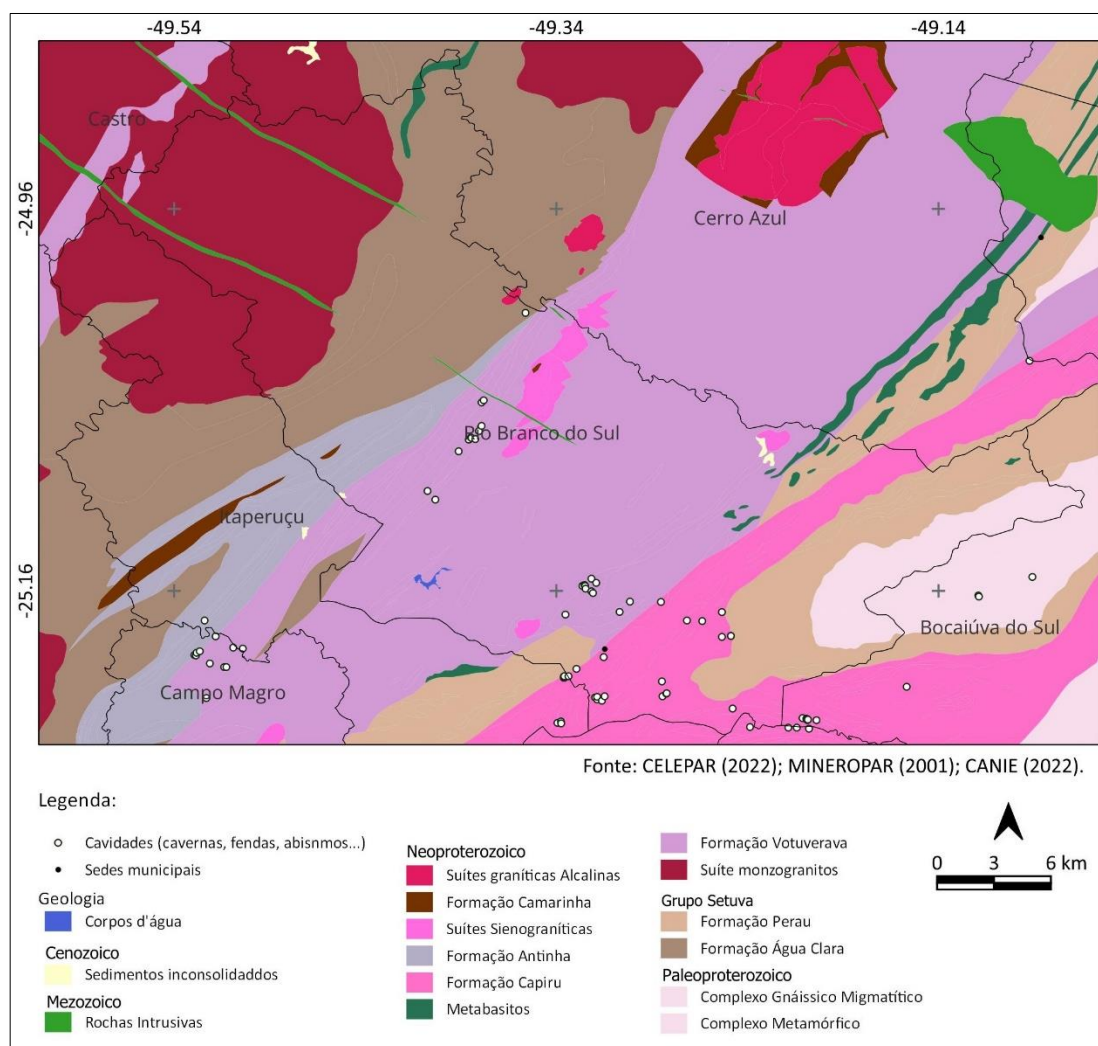


FIGURA 3: Geologia regional simplificada.

Termo de compromisso



Coordenação Executiva



Gestão Operacional



Parceiro Executor





As rochas metacalcárias neoproterozoicas das formações Votuverava e Capiru, ambas pertencentes ao Grupo Açungui, são os principais litotipos que abrigam as cavidades (Cavernas e abismos) cadastradas na região. As faixas de ocorrência das formações Votuverava e Capiru abrangem 44% da área do município de Rio Branco do Sul e possuem rumo nordeste/sudoeste, e foram originalmente descritas por Bigarella (1953). Pode-se afirmar que as áreas de ocorrência dessas formações possuem, embora ainda não totalmente mensurado, um elevado potencial espeleológico, visto o constante relato de cavidades não cadastradas por populares, por grupos espeleológicos e, também, pela identificação e cadastro de novas cavidades durante o desenvolvimento do presente projeto.

O clima tipo Cfb, segundo a classificação de Köppen, predomina em praticamente toda área estudada. A região é marcada por condições típicas de clima temperado e úmido (Mesotérmico), com verão ameno, chuvas bem distribuídas durante o ano, temperatura média do mês mais quente inferior a 22°C, precipitação de 1100 a 2000 mm anualmente, geadas em um período médio de ocorrência de dez a vinte e cinco dias por ano e sem períodos secos em uma estação específica.

Termo de compromisso



Coordenação Executiva



Gestão Operacional



Parceiro Executor



3 MÉTODOS

3.1 Base de dados utilizada e planejamento de campo

Para a atualização e adequação do cadastro das informações espeleológicas do município de Rio Branco do Sul – PR, a base de dados do CANIE, ano de referência de 2022, foi utilizada como principal referencial de nomenclatura e de localização espacial das cavidades ocorrentes na área estudada. Além da base de dados do CANIE, foram consideradas duas bases de informações pré-existentes, as informações primárias adquiridas e sistematizadas pelo Grupo de Estudos Espeleológicos do Paraná (GEEP-Açungui) desde a década de 1980 e o conjunto de dados, de natureza secundária, cadastrados no CNC. Cabe destacar que o pioneirismo no cadastro e atualização das informações espeleológicas em território paranaense é do Grupo de Estudos Espeleológicos do Paraná (GEEP-Açungui), o qual forneceu maioria dos dados presentes no CANIE e no CNC.

O planejamento das etapas de campo para a localização das cavidades, implantação dos marcos geodésicos (materialização das coordenadas planimétricas e altimétrica) e identificação das condições ambientais gerais das áreas cavidades, tomaram como referencial inicial os dados de localização das 47 cavidades presentes no cadastro do CANIE em setembro de 2022.

As primeiras etapas de campo evidenciaram incongruências entre o ponto cadastrado oficialmente (CANIE e CNC) e a real localização das cavidades, fato esperado quando da proposição do projeto. Vale ressaltar que as incongruências posicionais entre as bases de dados e a localização real das cavidades refletem, em especial em relação aos dados cadastrados antes da década de 1990, as limitações metodológicas existentes anteriormente ao uso de “aparelhos de GPS”, sigla em inglês para *Global Positioning System*, quando a identificação de pontos em cartas topográficas e/ou fotografias aéreas eram empregados para mapear a entrada das cavidades, métodos menos precisos dos que os adotados atualmente.

Além das dificuldades metodológicas e do acesso mais limitado aos produtos cartográficos nas décadas de 1980 e 1990, verificou-se que a compilação/compatibilização posterior dos dados posicionais em sistemas projetivos diferentes dos originais causaram o deslocamento posicional das cavidades mapeadas.

Assim, para facilitar a localização das cavidades em campo, fez-se necessária a comparação dos dados posicionais das cavidades (arquivos de pontos) em relação à série temporal de imagens de satélite (entre os anos 1990 e 2020) disponibilizadas pelo Google Earth Pro (2024), as quais foram também utilizadas para definir o planejamento do traçado de caminhamentos utilizados para a orientação nos levantamentos de campo. A integração de dados (imagens de satélite, pontos de localização das cavidades (arquivos de pontos) e dos planos de caminhamento (arquivos de linhas) para navegação em campo foi realizada no software OruxMaps GP instalado em um smartphone modelo

Redmi Note 10S (Figura 4a) e em um aparelho GNSS da marca Garmin modelo GPSMAP 65s multi-band (Figura 4b).

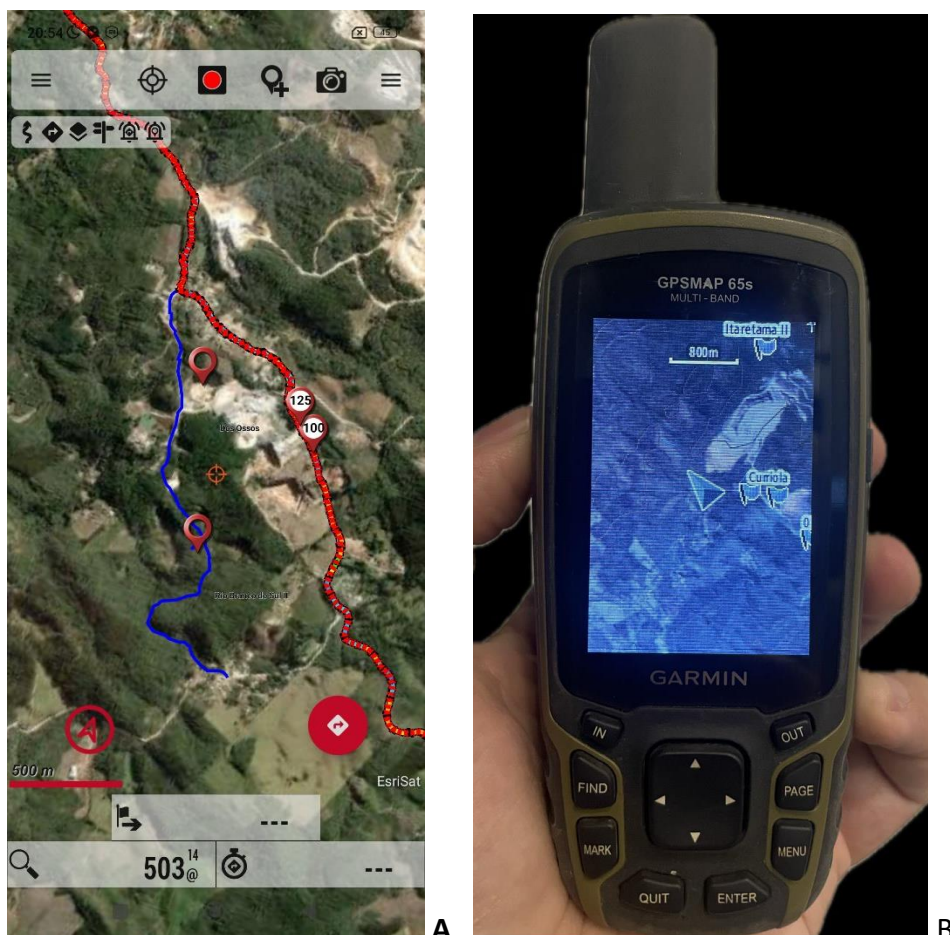


Figura 4: a) interface gráfica de visualização do software Oruxmaps GP. A linha azul representa o planejamento de caminhada em campo, os círculos vermelhos vazados representam a localização de duas cavidades (CANIE, 2022) e a linha tracejada em vermelho o deslocamento rodoviário; B) interface de gráfica de visualização do aparelho GNSS. Os símbolos em forma de bandeiras na cor azul representam a localização de cavidades (CANIE, 2022).

3.2 Localização das cavidades e implantação dos marcos geodésicos

Para o deslocamento rodoviário até as áreas de ocorrência de cavidades, especialmente por conta de trechos fora de estrada, foram utilizados veículos com tração 4x4 pertencentes a frota oficial da UFPR, os quais permitiram a aproximação até um limite considerado seguro por meio de acesso veicular. Todas as cavidades exigiram

Termo de compromisso



Coordenação Executiva



Gestão Operacional



Parceiro Executor



o deslocamento a pé até suas respectivas entradas e, em alguns casos, exigiram a abertura de trilhas e picadas que, em algumas ocasiões, ultrapassaram 10 km de caminhada.

O acompanhamento do Geógrafo Denilson Mendes dos Santos, servidor da Prefeitura Municipal de Rio Branco do Sul (PMRBS), foi um importante apoio do poder público municipal para a localização das cavidades, em especial as sem visitação recorrente.

Outra importante contribuição da PMRBS, foi o financiamento da confecção dos marcos geodésicos (Figura 5A, 5B e 5C), os quais foram implantados em todas as cavidades encontradas no projeto.



Figura 5: A) Detalhe das informações constantes nos marcos geodésicos; B) Detalhe da placa metálica de um dos marcos geodésicos implantados; C) Vista completa do marco do marco geodésico, reparar a haste metálica de fixação.

O critério inicial para a implantação dos marcos geodésicos foi a proximidade em relação à entrada da cavidade, porém dois fatores limitantes foram considerados na implantação dos mesmos:

- 1) O multicaminhamento do sinal GNSS em função da interação com as superfícies, especialmente com o relevo e a vegetação - Atenuado a partir do afastando em relação ao maciço rochoso da entrada da cavidade e da

implantação do marco em áreas com vegetação menos densa (área de clareiras naturais ou abertas para o rastreamento de dados GNSS).

- 2) Presença de solo para a penetração da haste metálica e fixação do marco (Figura 5C) – Teste de penetração com o “furão” (instrumento metálico para a perfuração do solo) antes da implantação do marco geodésico.

Após a implantação física dos marcos geodésicos foram realizados rastreios de sinais de constelações GNSS (*Global Navigation Satellite System*) para a definição das coordenadas referentes às posições de cada marco. Foi utilizado, em todos os casos, um receptor GNSS de dupla frequência. A antena receptora, exceto em um caso (Gruta do Estilo), foi posicionada a 2 m (dois metros) de altura em relação a posição central da plaqueta metálica do marco geodésico (Figura 6). A única exceção, Gruta do Estilo, se deu por conta de a mesma estar posicionada em uma bancada desativada de mina e o único local possível de fixação do marco geodésico ter sido na entrada da cavidade, a qual tinha menos de 2 m (dois metros de altura).



Figura 6: Sistema receptor instalado sobre o marco geodésico para a obtenção de dados de rastreamento GNSS.



As especificações do receptor GNSS (ArduSimple - RTK Calibrated Surveyor Kit), utilizado são:

Interfaces de conexão com o smartphone (interface gráfica, software e conexão com dados de telefonia móvel)

- USB
- Bluetooth

Recursos do ZED-F9P

- Precisão de nível centimétrico

- <1 cm com uma estação base (no caso - Rede Brasileira de Monitoramento contínuo – RBMC) – dados pós-processados
- <1cm com NTRIP (*Networked Transport of RTCM via Internet Protocol*) até 35km
- <4cm com correções SSR
- <1,5 m no modo autônomo
- <0,9m autônomo com cobertura SBAS

Taxa de atualização

- Padrão: 1 Hz
- Com desempenho máximo: até 10Hz
- Com desempenho reduzido: até 20Hz
- Multibanda: suporte L1, L2 e E5b
- Multifrequência e Multiconstelação:
- GPS: L1C/A L2C
- GLONASS: L1OF L2OF
- Galileu: E1-B/C E5b
- Bei Dou: B1I B2I
- QZSS: L1C/A L2C
- SBAS: WAAS, EGNOS, MSAS, GAGAN e SouthPAN

Starts de inicialização:

- Correção da primeira posição: 25 segundos (frio), 2 segundos (quente)
- Primeira correção RTK: 35 segundos (frio)
- Saída de dados RAW em formato UBX
- Funcionalidade base e Rover

Termo de compromisso



Coordenação Executiva



Gestão Operacional



Parceiro Executor



Faixa de temperatura operacional: -40 a +85 graus

Documentação: RED, RoHS

O software SW Maps, instalado em um smartphone Redmi Note 10S, com sistema operacional Android, foi utilizado como interface gráfica de acesso, configuração e monitoramento dos rastreios GNSS.

A obtenção de dados GNSS em locais sem a cobertura de dados de telefonia móvel demandou tempos de rastreio de 40 minutos, intervalo de tempo que permitiu o registro de informações posicionais via satélite com um universo amostral representativo para o pós-processamento. Em locais com telefonia móvel foi utilizado o protocolo *Networked Transport of RTCM via Internet Protocol* (NTRIP) para correção de dados diferencial em tempo real entre o receptor instalado sobre o marco geodésico e a Estação CURITIBA-UFPR pertencente a Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo (RBMC), mais informações em: <https://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_sobre_posicionamento_geodesico/rbmc/relatorio/Descritivo_UFPR.pdf>.

Para otimizar as atividades de levantamento de dados, uma vez que a espera de 40 minutos de rastreio limitava o aproveitamento das etapas de campo, uma antena receptora de sinal de internet via satélite da Starlink (Figura 7) foi adquirida para permitir o uso do sistema NTRIP em locais sem cobertura de dados de telefonia móvel. A utilização do sistema NTRIP, via uso de dados de telefonia móvel ou via acesso pelo receptor Starlink permitiu a correção de dados diferencial e a “fixação do ponto” de localização do marco geodésico em menos de ~10 minutos.



Figura 7: Antena receptora Starlink (direita) e roteador (esquerda) ligados na bateria do veículo (alimentação de energia) para a aquisição e disponibilização de dados de internet para o uso do sistema NTRIP e correção diferencial de dados GNSS em tempo real.

Termo de compromisso



Coordenação Executiva



Gestão Operacional



Parceiro Executor





Para o pós-processamento de dados (pontos “não fixados” em campo) foi utilizado o software Emlid Studio 1.7, o qual comparou os dados brutos registrados em campo (arquivos com cerca de 25 Mb obtidos a partir do rastreamento de 40 minutos em campo) com os dados da estação de referência de funcionamento contínuo, no caso a estação Curitiba-UFPR (RBMC-UFPR).

3.3 Estruturação dos dados e armazenamento em banco de dados Geoespaciais

Os dados adquiridos foram estruturados segundo as normas da Especificação Técnica para Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-ADGV) versão 3.0, a qual considera “Gruta_ Caverna” como classe pertencente à Categoria “Relevo” (REL), instanciável em todas as escalas. A primitiva geométrica ponto, conforme a tabela de aquisição de objetos da ET-ADGV, foi a primitiva geométrica de representação das cavidades. O QUADRO 1 apresenta a existência do uso da primitiva geométrica ponto na aquisição de dados de cavidades naturais.

QUADRO 1 – Adaptação da tabela de aquisição de objetos segundo a escala (ET-ADGV). Obs: Campo “A” = área; Campo “L” = linha; Campo “P” = ponto;

Código	Classe	Escala	A	L	P
			s ≥ (mm ²)	D ≥ (mm)	
1.6.11	Gruta_ Caverna	todas	-	2	X

Os quadros 2 e 3, compilados da ET_ADGV, apresentam as classes instanciáveis, suas possíveis primitivas geométricas, seus relacionamentos espaciais e exemplos práticos ilustrados que auxiliam na aquisição padronizada de dados geoespaciais que representam informações espeleológicas.

QUADRO 2 – Aquisição da classe Gruta_ Caverna (Fonte: ET-ADGV).

Termo de compromisso



Coordenação Executiva



Gestão Operacional



Parceiro Executor



Classe	Código	Geometria
Gruta_Caverna	1.6.11	★ -
Método	Ilustração	
<p>Cavidade de formas variadas que aparece mais frequentemente nas rochas calcárias ou em arenitos de cimento calcário.</p> <p>Regras:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Primitiva geométrica do tipo ponto ou linha conforme descrito na Tabela 1; 2) Grutas com importância turística, por exemplo, devem ser representadas mesmo que não identificáveis em uma imagem usada como insumo. <p>Atributos obrigatórios:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) geometriaAproximada = V F 2) tipoElemNat = Gruta Caverna 		

QUADRO 3– Aquisição da classe Sumidouro_Vertedouro (Fonte: ET-ADGV).

Classe	Código	Geometria
Sumidouro_Vertedouro	1.3.17	★
Método	Ilustração	
<p>Local de infiltração ou afloramento (ressurgimento) de um curso d'água.</p> <p>Regras:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Primitiva geométrica do tipo ponto; 2) A criação de sumidouros é independente da criação de vertedouros e vice-versa. <p>Atributos obrigatórios:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) geometriaAproximada = V F 2) tipoSumVert = Sumidouro Vertedouro 3) causa = <ul style="list-style-type: none"> - Desconhecida - Canalização - Gruta ou fenda - Absorção <p>Relacionamentos:</p> <p>Um objeto desta classe inicia (se vertedouro) um Trecho_Drenagem ou encerra (se sumidouro) um Trecho_Drenagem.</p>		



A classe “Gruta_Caverna”, segundo a Especificação Técnica para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-EDGV), é compatível com as escalas correspondentes aos mapeamentos topográficos sistemáticos em grandes e pequenas escalas (MapTopoGE e MapTopoPE), definidos pelo Sistema Cartográfico Nacional (QUADRO 4).

É importante destacar que embora a proposta inicial do projeto se comprometesse a atender às exigências do Padrão de Exatidão Cartográfica dos Produtos Cartográficos Digitais (PEC-PCD) classe “A” na escala máxima 1:25.000, os dados obtidos no projeto permitiram atender o mapeamento às exigências do Padrão de Exatidão Cartográfica dos Produtos Cartográficos Digitais (PEC-PCD) classe “A” na escala 1:1.000. As informações individuais de cada marco geodésico, implantado nas 42 cavidades identificadas, podem ser verificadas nas monografias individuais correspondentes a cada marco geodésico implantado (Anexo 1).

QUADRO 4 – Escalas de aquisição da classe “Gruta_Caverna” (Fonte: adaptado de ET-EDGV).

Classe Código na RCO	1:1.000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
Gruta_Caverna 1.6.11	X	X	X	X	X	X

Para a estruturação dos dados em concordância com a ET-EDGV foi utilizado o Complemento DSG Tools, instalado no Software QGIS, e os dados espaciais e não-espaciais foram armazenados em banco de dados geoespaciais gerenciado pelo PostgreSQL/PostGis.

3.4 Uso e cobertura da terra nas áreas de ocorrência de cavidades

O mapeamento da cobertura e uso da terra, em uma área de 1000 metros no entorno de cada cavidade cadastrada (considerando o local de locação do marco geodésico), foi realizado por meio da plataforma Google Earth Engine (GEE), utilizando como base o conjunto de dados WorldCover 10 m 2020 fornecido pela Agência Espacial Europeia (ESA). As classes de uso da terra identificadas foram: Floresta, Reflorestamento, Pastagem, Vegetação Aquática, Área Urbanizada, Vegetação Esparça, Solo Exposto, Corpus D`Água, Mangue e Musgo e Líquens.

Termo de compromisso



Coordenação Executiva



Gestão Operacional





Parceiro Executor



4 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

PRIMEIRO TRIMESTRE – Descrição das atividades		Início e fim da atividade
Realização da primeira reunião com o agente financiador; esclarecimentos de dúvidas sobre a condução financeira do projeto, das formas de prestação de contas e esclarecimentos sobre a efetuação da compra internacional do equipamento GNSS e dos acessórios para o levantamento de dados geoespaciais em campo.		08/2023
Participação no 14º Simpósio Nacional de Geomorfologia (SINAGEO), com envio de resumo e apresentação, na forma de painel (Figura 1), do trabalho intitulado: Atualização, adequação e uso de análise geomorfométrica na elaboração de um novo Cadastro de Informações Espeleológicas da área de domínio das formações geológicas Capiru e Votuverava - Região Metropolitana de Curitiba – Menção do Grupo Espeleológico contemplado, do Agente Financiador e gestor financeiro e do Edital “Ampliando Rotas”. Destaca-se que a área estudada está inteiramente nas formações geológicas Capiru e Votuverava e abrange o território do município de Rio Branco do Sul-PR.		08/2023
Aquisição do equipamento para rastreamento de dados GNSS - Global Navigation Satellite System, com precisão submétrica, via compra internacional; Definição de Equipe técnica e inclusão Prof. Dr. Tony Vinícius Moreira Sampaio e da discente do curso de graduação em Geografia Alline Souza Pulcini (Geografia – UFPR) como voluntária.		09/2023

Figura 8: Painel apresentado no 14º Simpósio Nacional de Geomorfologia (SINAGEO).

<p>Realização da configuração do sistema <i>Networked Transport of RTCM via Internet Protocol</i> (NTRIP), configuração e calibração do equipamento (Laboratório de Análise de Padrões Espaciais e Cartografia Temática - LAPE-CT/UFPR) e no Campus Centro Politécnico da UFPR (Figura 9).</p>	 <p>Figura 9: Testes de campo com o equipamento GNSS</p>	<p>10 e 11/2023</p>
<p>Reunião com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente da Prefeitura municipal de Rio Branco do Sul - PR. Na oportunidade a Prefeitura firmou compromisso quanto ao apoio logístico nas etapas de campo e se comprometeu com o financiamento dos marcos geodésicos que foram implantados na entrada de cada um das cavidades ocorrentes na área de estudo. O modelo ao lado (Figura 10), com adição dos dados do Grupo de Estudos Espeleológico do Paraná GEEP-Açungui, apresenta as informações contidas nos marcos geodésicos. Participação do Geógrafo Denilson Mendes e a arquiteta Aline Holanda:</p>	 <p>Figura 10: a) Detalhe das informações constantes nos marcos geodésicos; b) exemplo de marco geodésico confeccionado.</p>	<p>11/2023</p>
<p>Reunião com a empresa Votorantim Cimentos S/A, proprietária de várias áreas com ocorrência de cavernas no município de Rio Branco do Sul-PR, com a participação das geólogas Fernanda Flávia de Lima e da Gestora Luiza Trevisan Barcellos. Na oportunidade foi garantido o acesso às áreas da empresa e o apoio logístico da empresa para o o acesso às áreas de interesse do projeto.</p>		<p>11/2023</p>
<p>Instalação do banco de dados PostgreSQL e da extensão PostGIS para a conexão do banco de dados via ferramenta DSGTools.</p>		<p>09 e 10/2023</p>

SEGUNDO TRIMESTRE – Descrição das atividades		
		Início e fim da atividade
<p>Atividade de campo e coleta de dados na região do sumidouro da gruta da Lancinha (Figuras 11a e 11b) e na gruta Casa da Pedra (Figuras 12) - obs.: Reparar que a residência foi construída sobre a gruta. A implantação dos marcos geodésicos foi realizada em cada uma das grutas visitadas. Participantes do campo: Edenilson Roberto do Nascimento e Alline Souza Pulcini (GEEP-Açungui); Denilson Mendes dos Santos (Prefeitura Municipal de Rio Branco do Sul-PR)</p>	<p>Figura 11: a) nivelamento de equipamento sobre o marco geodésico; b) região do sumidouro do Gruta da Lancinha.</p> <p>Figura 12: Implantação de marco geodésico na Gruta da Casa.</p>	12/2023
<p>Atividade de campo e coleta de dados na entrada da gruta de Toquinhas (Figura 13) e nas grutas da Cachimba (Figura 14) e do Edifício (Figura 15). A implantação dos marcos geodésicos foi realizada em cada uma das grutas. Participantes do campo: Edenilson Roberto do Nascimento, Alline Souza Pulcini, Munique Maria dos Santos Neto, Gabriel de S. Ghedin, Ricardo Klempp Franco (GEEP-Açungui) e Denilson Mendes dos Santos (Prefeitura Municipal de Rio Branco)</p>	<p>Figura 13: Implementação de marco geodésico na gruta de Toquinhas.</p>	01/2024

do Sul-PR).



Figura 14: Implementação de marco geodésico na gruta da Cachimba.



Figura 15: Implementação de marco geodésico no abismo do edifício.

A partir dos dados obtidos em atividades de campo e do processamento de dados de rastreamento GNSS foram definidas as posições dos pontos correspondentes às posições dos marcos geodésicos implantados. Na figura 16 é apresentada a posição do marco geodésico implantado na entrada da Gruta de Toquinhas. Vale destacar que os dados adquiridos em regiões sem cobertura de telefonia móvel foram

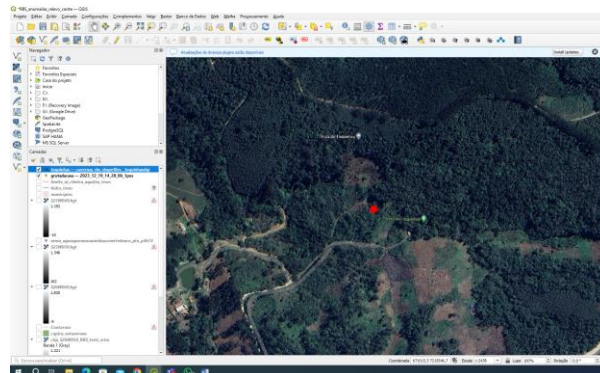


Figura 16: Entrada da Gruta de Toquinhas.

02/2024

pós-processados, utilizando os dados da Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo (RBMC), com o uso do software Emlid Studio 1.7. Os dados obtidos nas áreas com cobertura de telefonia móvel foram obtidos com correção em tempo real via protocolo NTRIP (Network Transport of RTCM via Internet Protocol).

Para evitar que as cavidades localizadas em trabalhos de campo fossem renomeadas ou, até mesmo, cadastradas como novas cavidades, foi consultado o acervo de dados das cavidades naturais do GEEP-Açungui, o qual serviu de referência na identificação e correta nomeação das cavidades cadastradas no Projeto. Cabe destacar que o acervo de dados das cavidades naturais do GEEP-Açungui constituem a principal base de dados de cavernas do estado do Paraná. Tal acervo refere-se ao cadastro de cavidades (descrições, croquis, mapeamentos e relatos) realizados desde meados da década de 1980 (Figuras 17a e 17b).

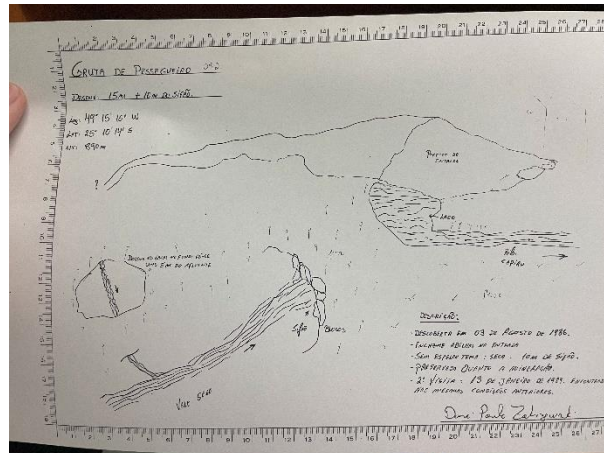
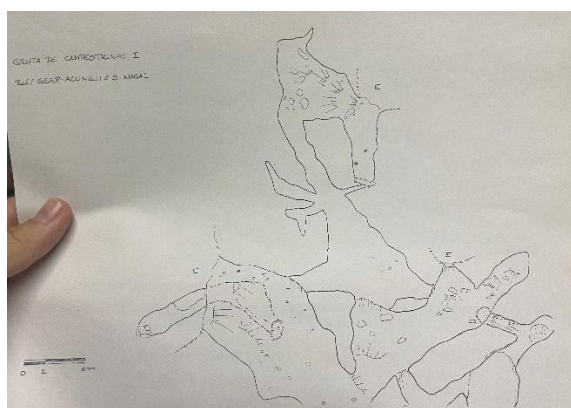











Figura 17: a) Projeção em planta da gruta do Pessegueiro; b) Projeção horizontal da gruta do Pessegueiro.

02/2024




TERCEIRO TRIMESTRE – Descrição das atividades		
		Início e fim da atividade
<p>Atividade de campo e coleta de dados GNSS nas entradas das cavernas: Campestrinho I (Gruta de Itacolombo) (Figura 18) e na Caverna Campestrinho IV (Figura 19 - nova cavidade cadastrada). Na mesma ocasião foi realizada a tentativa de localização das cavidades Campestrinho II (relatada não oficialmente como destruída pela mineração) e do Pessegueiro (localizada semanas depois). Participantes: Ednilson Roberto do Nascimento; Alline Souza Pulcini e Savério Ronchi Júnior (GEEP-Açungui); Denilson Mendes dos Santos (Prefeitura Municipal de Rio Branco do Sul-PR)</p>	<p>Figura 18: Entrada da Gruta Caverna Campestrinho I (Gruta de Itacolombo).</p> <p>Figura 19: Entrada da Gruta de Campestrinho IV (novo cadastro).</p>	03/2024
<p>Atividade de campo e coleta de dados na entrada da Gruta da Piedade (Figura 20a e 20b), nas grutas Bromado I (Figura 21) e Bromado II (Figura 22) e Gruta da Caveira (Figura 23a e 23b). A implantação dos marcos geodésicos foi realizada em cada uma das grutas visitadas. Participantes do campo: Ednilson Roberto do Nascimento, Fernando Werner (UFPR); Kleber Makoto Misse, Ricardo Potozky; Denilson Mendes dos Santos (Prefeitura Municipal de Rio Branco do Sul-PR)</p>	<p>Figura 20: a) Entrada da Gruta de Piedade; b) Implantação do marco geodésico.</p> <p>Figura 21: Entrada da Gruta Bromado I.</p>	04/2024

	 <p>Figura 22: Entrada da Gruta Bromado II.</p>  <p>Figura 23: a) Entrada da Gruta da Caveira; b) Local de implantação do marco geodésico.</p>	
<p>Levantamento de dados GNSS na entrada da gruta Taici I (Figura 24) e Taici II (Figura 25). Aquisição de dados no Abismo de Bromado (Figura 26a) e Abismo de Bromado II (Figura 26b) (nova cavidade cadastrada). Participantes do campo: Ednilson Roberto do Nascimento, Alline Souza Pulccini (UFPR); e Denilson Mendes dos Santos (Prefeitura Municipal de Rio Branco do Sul-PR)</p>	 <p>Figura 24: Entrada da Gruta Taici I.</p>	<p>04/2024</p>

	 <p>Figura 25: Entrada da Gruta Taici II.</p>  <p>Figura 26: a) Abismo Bromado; b) Abismo Bromado II (direita)</p>	
<p>Atividade de campo e coleta de dados na entrada da gruta Ninho do Urubu (Figura 27), única visitada na etapa de campo por conta de problemas elétricos com o veículo. Participantes do campo: Ednilson Roberto do Nascimento, Giovana Gnata Gutstein (UFPR); e Denilson Mendes dos Santos (Prefeitura Municipal de Rio Branco do Sul-PR).</p>	 <p>Figura 27: Entrada da Gruta Ninho do Urubu</p>	<p>04/2024</p>

<p>Atividade de campo, conserto de marco geodésico e coleta de dados no núcleo Bromado (segunda etapa). Foi necessário o retorno à gruta da Piedade para reparação de um marco geodésico danificado durante a instalação em 13/04/2024 (Figura 28). Na etapa foram implantados, também, os marcos geodésicos do Abismo do Deslize (Figura 29) e da gruta do Abelheiro (Figura 30). Com base em informações de membros antigos do GEEP-Açungui foi feita a tentativa de localização de uma cavidade não cadastrada, todavia a cavidade não foi localizada (Figura 31). Participantes do campo: Ednilson Roberto do Nascimento (UFPR) Denilson Mendes dos Santos (Prefeitura Municipal de Rio Branco do Sul-PR).</p>	<div style="text-align: center;">  <p>Figura 28: Reparação do marco geodésico instalado na gruta da Piedade</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Figura 29: Implantação de marco geodésico no Abismo do deslize.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Figura 30: Implantação de marco geodésico na Gruta do Abelheiro.</p> </div>	<p style="text-align: center;">04/2024</p>
--	--	--

	<p>Figura 31: Área de tentativa de localização de uma caverna ainda não cadastrada.</p>	
<p>Levantamento de campo e coleta de dados na entrada das grutas do Bento (Figura 32), gruta do Pessegueiro (Figura 33) e grutas Boa da Vista II (Figura 34) e Boa da Vista III (Figura 35). Participantes do campo: Edenilson Roberto do Nascimento, Alline Souza Pulcini e Fernando Werner (UFPR); Munique Maria dos Santos Neto, Ana Paula Wosniak (GEEP-Açungui) e Denilson Mendes dos Santos (Prefeitura Municipal de Rio Branco do Sul-PR).</p>	<p>Figura 32: Implantação de marco geodésico na Gruta do Gruta do Bento.</p> <p>Figura 33: Implantação de marco geodésico na Gruta do Gruta do Pessegueiro</p>	<p>05/2024</p>

	 <p>Figura 34: Implantação de marco geodésico na Gruta do Gruta Boa da Vista II.</p>  <p>Figura 35: Implantação de marco geodésico na Gruta da Boa Vista III</p>	
<p>Atividade de campo e coleta de dados na entrada das grutas Rio Branco I (Figura 36 a e b) e na gruta do Treze (Figura 37 a e b - Gruta não cadastrada no CANIE e no cadastro do GEEP-Açungui).</p> <p>A figura 38 apresenta a área de tentativa de localização da Gruta da Toca, localizada algumas semanas depois. O ponto amarelo acima (sem título) é a localização atualmente registrada no CANIE, o qual dista aproximadamente 842 m do ponto abaixo, indicado como provável local de ocorrência da cavidade pelo membro do GEEP-Açungui Darci Zarkzewski. Participantes do campo: Ednilson Roberto do Nascimento (UFPR) e Denilson Mendes dos Santos (Prefeitura Municipal</p>	 <p>Figura 36: a) Entrada da Gruta Rio Branco I; b) Locação do marco geodésico.</p>	<p>05/2024</p>

de Rio Branco do Sul-PR).



Figura 37: a) Entrada da Gruta do Treze; b) Localização do marco geodésico.

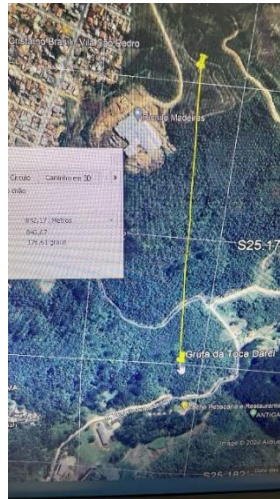


Figura 38: Área de tentativa de localização da Gruta da Toca.

Termo de compromisso



Coordenação Executiva



Gestão Operacional



Parceiro Executor



TERCEIRO TRIMESTRE – Descrição das atividades

Início e fim da atividade



Figura 39: a) Entrada da Gruta Primeiro de Abril; b) Implantação do marco geodésico.

Atividade de campo e coleta de dados nas cavernas: Primeiro de abril (Figura 39 a e b), Pinheiro (Figura 40 a e b), Cotovelo (Figura 41 a e b), Pilãozinho (Figura 42 a e b) e Toca (Figura 43). A implantação de marcos geodésicos foi realizada em cada uma das grutas visitadas. Participantes do campo: Ednilson Roberto do Nascimento, Fernando Werner (UFPR); Alline Souza Pulcini e (UFPR) e Giovana Gutstein Gnata (UFPR) e Denilson Mendes dos Santos (Prefeitura Municipal de Rio Branco do Sul-PR).



Figura 40: a) Entrada da gruta do Pinheiro; b) Implantação do marco geodésico.

06/2024

Termo de compromisso



Coordenação Executiva



Gestão Operacional



Parceiro Executor






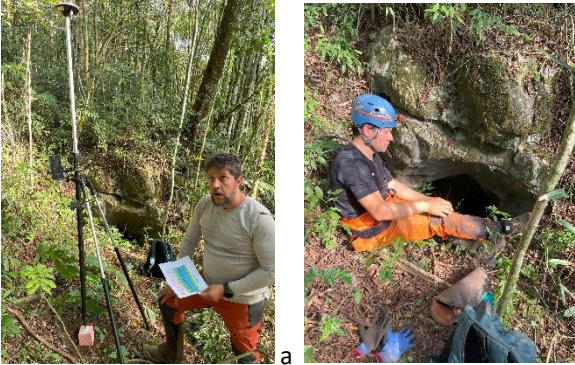

Figura 41: a) Entrada da gruta do Cotovelo; b) Implantação do marco geodésico.



Figura 42: a) Entrada da gruta do Pilãozinho; b) Implantação do marco geodésico.



Figura 43: a) Entrada da gruta da Toca; b) Implantação do marco geodésico.

<p>Atividade de campo e coleta de dados na entrada da gruta do Chocolate (Figura 44 a e b) e nas grutas Toca do Ferrão Figura (45a e b – Nova Caverna cadastrada) e da Queimada I (Figura 46a e b). A implantação dos marcos geodésicos foi realizada em cada uma das grutas visitadas. Participantes do campo: Edenilson Roberto do Nascimento (UFPR), Tony Vinícius Moreira Sampaio (UFPR) e Denilson Mendes dos Santos (Prefeitura Municipal de Rio Branco do Sul-PR).</p>	 <p>Figura 44: a) Entrada da gruta do Chocolate; b) Implantação do marco geodésico.</p>  <p>Figura 45: a) Entrada da gruta do Ferrão; b) Implantação do marco geodésico.</p>  <p>Figura 46: a) Entrada da gruta da Queimada I; b) Implantação do marco geodésico.</p>	<p>06/2024</p>
<p>Atividade de campo e coleta de dados nas entradas das grutas do Sapato (Figura 47a e b), da Dúvida (Figura 48a e b) e da Gruta do Batismo (Figura 49). Na oportunidade houve a tentativa, sem sucesso, de localização da Gruta Campina dos Pintos. Participantes do</p>		<p>07/2024</p>

campo: Edenilson Roberto do Nascimento, e Denilson Mendes dos Santos (Prefeitura Municipal de Rio Branco do Sul-PR)

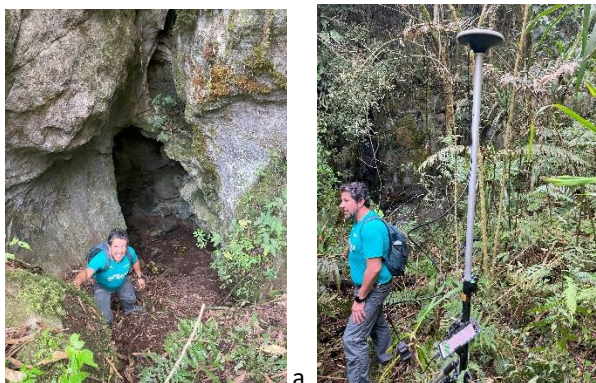


Figura 47: a) Entrada da gruta do Sapato I; b) Implantação do marco geodésico.



Figura 48: a) Entrada da gruta da Dúvida; b) Implantação do marco geodésico.



Figura 49: Entrada da gruta do Batismo e localização do marco geodésico implantado.




<p>Atividade de campo, coleta de dados e implantação de marcos geodésicos na entrada do Abismo Paiol do Fundo (Figura 50) e na Gruta do Estilo (Figura 51). Participantes do campo: Edenilson Roberto do Nascimento, e Denilson Mendes dos Santos (Prefeitura Municipal de Rio Branco do Sul-PR)</p>	 <p>Figura 50: Entrada do abismo Paiol do Fundo e localização do marco geodésico implantado.</p>  <p>Figura 51: Entrada da gruta do Estilo e localização do marco geodésico implantado.</p>	<p>09/2024</p>
<p>Atividade de campo e coleta de dados na entrada da gruta dos Causos (Figura 52) e na gruta do Cristoph (53 a e b) e na Gruta Norte (Figura 54 a e b – nova cavidade cadastrada). A implantação dos marcos geodésicos foi realizada em cada uma das grutas visitadas. Participantes do campo: Edenilson Roberto do Nascimento, Fernando Werner (UFPR); Munique Maria dos Santos Neto (UFPR); Amanda Maria Chicanoski (UFPR) e Denilson Mendes dos Santos (Prefeitura Municipal de Rio Branco do Sul-PR).</p>	 <p>Figura 52: Entrada da gruta dos Causos e localização do marco geodésico implantado.</p>	<p>09/2024</p>



Figura 53: a) Entrada da gruta do Christoph e b) localização do marco geodésico implantado.



Figura 54: a) Entrada da gruta Norte; b) Implantação do marco geodésico.

Atividade de campo e coleta de dados na entrada da gruta Itaretama (Figura 55) e na gruta Olaria (Figura 56 – nova cavidade cadastrada). A implantação dos marcos geodésicos foi realizada em cada uma das grutas visitadas. Participantes do campo: Edenilson Roberto do Nascimento e Denilson Mendes dos Santos (Prefeitura Municipal de Rio Branco do Sul-PR).



Figura 55: Entrada da gruta Itaretama I e localização do marco geodésico implantado.



Figura 56: Entrada da gruta Olaria e localização do marco geodésico implantado.

Termo de compromisso



Coordenação Executiva



Gestão Operacional



Parceiro Executor





5 RESULTADOS

As atividades de campo permitiram a localização de 42 cavidades no município de Rio Branco do Sul-PR, sendo 9 delas novos cadastros (inseridos no CNC e no CANIE) e 33 atualizações/adequações posicionais de cavidades constantes nos cadastros do CANIE (2022) e do CNC.

Embora no CANIE, ano de referência 2022, conste a ocorrência de 47 cavidades no município de Rio Branco do Sul (Quadro 5), algumas delas já foram destruídas pela atividade minerária, conforme relatos de moradores, empreendedores e informações da base de dados da Prefeitura do Município. Foi constatado, durante as atividades de campo, que algumas cavidades que constam no CANIE (2022), não possuem “dimensões que permitam acesso a seres humanos”, e não deveriam ter sido cadastradas como cavidades naturais (Figura 57 a e b). Assim, recomenda-se que as cavidades Buraco das Andorinhas, Garrafão e Buraco da Araucária, sejam excluídas das bases de dados oficiais.

Foram cadastradas 11 novas cavidades no território do Município, sendo 9 delas cadastros novos e 2 referentes a correção do município de ocorrência, conforme será explicado posteriormente (Quadro 6).

Os acessos às áreas permitiram confirmar que algumas cavidades, cadastradas nas décadas de 1980 e 1990, foram destruídas pela atividade minerária de forma parcial ou integral, corroborando os relatos informais e os dados passados pela Prefeitura do Município.

Embora a empresa Votorantim Cimentos tenha colaborado com as atividades de campo, infelizmente, por conta de incompatibilidade de agendas, não foi possível dentro do prazo de vigência do projeto um levantamento mais amplo na região de Itaretama, onde há várias áreas da empresa.

Nas atividades de campo nas regiões de Itaretama e Bromado verificou-se uma considerável quantidade de feições cársticas superficiais, especialmente dolinas de diferentes tamanhos, que apontam para um elevado potencial espeleológico regional.

Termo de compromisso



Coordenação Executiva



Gestão Operacional



Parceiro Executor





Figura 57: Exemplo de duas áreas sem características que permitam seu cadastro no CANIE como “caverna”, “gruta” ou “abismo” - a) Feijão cárstica cadastrada como “Gruta do Garrafão”; b) Feijão cárstica cadastrada como “Buraco da Araucária”

Quadro 5: Cavernas cadastradas no CANIE (2022).

Cavernas cadastradas no CANIE - Ano de referência 2022						
Número de registro	caverna	UF	Município	Localidade	Validação	Situação da cavidade (2024) - Ampliando Rotas
007907.00132.41.22206	Abismo de Bromado	PR	Rio Branco do Sul	Bromado	1	Marco Geodésico implantado
007908.00133.41.22206	Abismo do Deslize	PR	Rio Branco do Sul	Bromado	1	Marco Geodésico implantado
007940.00165.41.22206	Abismo do Erro	PR	Rio Branco do Sul	Bromado	1	Área particular não acessada (Relato de destruição)
007905.00130.41.22206	Abismo Itaretama	PR	Rio Branco do Sul	Bromado	1	Área particular não acessada
007931.00156.41.22206	Abismo Saíva	PR	Rio Branco do Sul	Saíva	1	Não localizada (relato de destruição)
028729.00199.41.22206	Buraco da Araucária	PR	Rio Branco do Sul	Saíva	1	Não deveria ter sido cadastrada (não se enquadra como cavidade)
028730.00200.41.22206	Buraco das Andorinhas	PR	Rio Branco do Sul	Saíva	1	Não deveria ter sido cadastrada (não se enquadra como cavidade)
007972.00196.41.22206	Caverna Campestrinho I (Gruta de Itacolombo)	PR	Rio Branco do Sul	Campestre	1	Marco Geodésico implantado
007968.00193.41.22206	Gruta Boa Vista I	PR	Rio Branco do Sul	Boa Vista	1	Destruido pela mineração
007967.00192.41.22206	Gruta Boa Vista II	PR	Rio Branco do Sul	Boa Vista	1	Marco Geodésico implantado
007974.00198.41.22206	Gruta Campina dos Pintos	PR	Rio Branco do Sul	Campina dos Pintos	1	Não localizada em campo
007903.00128.41.22206	Gruta Curriola	PR	Rio Branco do Sul	Itaretama	1	Área particular não acessada
007941.00166.41.22206	Gruta da Cachimba	PR	Rio Branco do Sul	Cachimba	1	Marco Geodésico implantado
007952.00177.41.22206	Gruta da Casa	PR	Rio Branco do Sul	Zona Urbana	1	Marco Geodésico implantado
007909.00134.41.22206	Gruta da Caveira	PR	Rio Branco do Sul	Bromado	1	Marco Geodésico implantado
007961.00186.41.22206	Gruta da Lancinha	PR	Rio Branco do Sul	Lancinha	1	Marco Geodésico implantado
007919.00144.41.22206	Gruta da Piedade	PR	Rio Branco do Sul	Piedade	1	Marco Geodésico implantado
007957.00182.41.22206	Gruta da Toca	PR	Rio Branco do Sul	Zona Urbana	1	Marco Geodésico implantado
007950.00175.41.22206	Gruta de Bom Jardim I	PR	Rio Branco do Sul	Bom Jardim	1	Não localizada (relato de destruição)
007948.00173.41.22206	Gruta de Bom Jardim II	PR	Rio Branco do Sul	Bom Jardim	1	Não localizada (relato de destruição)
007910.00135.41.22206	Gruta de Bromado I	PR	Rio Branco do Sul	Bromado	1	Marco Geodésico implantado
007911.00136.41.22206	Gruta de Bromado II	PR	Rio Branco do Sul	Bromado	1	Marco Geodésico implantado
007973.00197.41.22206	Gruta de Campestrinho II	PR	Rio Branco do Sul	Campestre	1	Não localizada (relato de destruição)
007970.00194.41.22206	Gruta de Campestrinho III	PR	Rio Branco do Sul	Campestre	1	Não localizada (relato de destruição)
007932.00157.41.22206	Gruta de Paiol do Fundo	PR	Rio Branco do Sul	Paiol do Fundo	1	Marco Geodésico implantado
007971.00195.41.22206	Gruta de Pessegueiro	PR	Rio Branco do Sul	Pessegueiro	1	Marco Geodésico implantado
007912.00137.41.22206	Gruta de Taíci I	PR	Rio Branco do Sul	Bromado	1	Marco Geodésico implantado
007913.00138.41.22206	Gruta de Taíci II	PR	Rio Branco do Sul	Bromado	1	Marco Geodésico implantado
007958.00183.41.22206	Gruta de Toquinhas	PR	Rio Branco do Sul	Toquinhas	1	Marco Geodésico implantado
007906.00131.41.22206	Gruta do Abelheiro	PR	Rio Branco do Sul	Bromado	1	Marco Geodésico implantado
007963.00188.41.22206	Gruta do Bento	PR	Rio Branco do Sul	Areias	1	Marco Geodésico implantado
007935.00160.41.22206	Gruta do Chocolate	PR	Rio Branco do Sul	Cachimba	1	Marco Geodésico implantado
007937.00162.41.22206	Gruta do Cotovelo	PR	Rio Branco do Sul	Cachimba	1	Marco Geodésico implantado
007947.00172.41.22206	Gruta do Edifício	PR	Rio Branco do Sul	Cachimba	1	Marco Geodésico implantado
007934.00159.41.22206	Gruta do Estilo	PR	Rio Branco do Sul	Paiol do Fundo	1	Marco Geodésico implantado
028736.00201.41.22206	Gruta do Garrafão	PR	Rio Branco do Sul	Saíva	1	Não deveria ter sido cadastrada (não se enquadra como cavidade)
007938.00163.41.22206	Gruta do Pilãozinho	PR	Rio Branco do Sul	Cachimba	1	Marco Geodésico implantado
007942.00167.41.22206	Gruta do Sapato	PR	Rio Branco do Sul	Cachimba	1	Marco Geodésico implantado
007962.00187.41.22206	Gruta dos Ossos	PR	Rio Branco do Sul	Areias	1	Área particular não acessada (Relato de destruição)
007904.00129.41.22206	Gruta Itaretama	PR	Rio Branco do Sul	Itaretama	1	Marco Geodésico implantado
028737.00202.41.22206	Gruta Ninho do Urubu	PR	Rio Branco do Sul	Saíva	1	Marco Geodésico implantado
007936.00161.41.22206	Gruta Primeiro de Abril	PR	Rio Branco do Sul	Cachimba	1	Marco Geodésico implantado
007944.00169.41.22206	Gruta Queimada I	PR	Rio Branco do Sul	Bom Jardim	1	Marco Geodésico implantado
007949.00174.41.22206	Gruta Queimada II	PR	Rio Branco do Sul	Bom Jardim	1	Área particular não acessada (Relato de destruição)
007965.00190.41.22206	Gruta Rio Branco I	PR	Rio Branco do Sul	Areias	1	Marco Geodésico implantado
007964.00189.41.22206	Gruta Rio Branco II	PR	Rio Branco do Sul	Areias	1	Não localizada (relato de destruição)
007956.00181.41.22206	Gruta Último Suspiro	PR	Rio Branco do Sul	Bom Jardim	1	Área particular não acessada (Relato de destruição)

Quadro 6: Cavidades cadastradas no projeto em Rio Branco do Sul-PR.

Cavidades cadastradas no município de Rio Branco do Sul-PR - Edital Ampliando Rotas 2023/2024					
caverna	UF	Município	Localidade	Situação da cavidade (2024) - Ampliando Rotas	Observação
Campestrinho IV	PR	Rio Branco do Sul	Campestre	Marco Geodésico implantado	
Abismo sem Nome	PR	Rio Branco do Sul	Bromado	Marco Geodésico implantado	
Boa Vista III	PR	Rio Branco do Sul	Boa Vista	Marco Geodésico implantado	
Gruta do Treze	PR	Rio Branco do Sul	Paio de Baixo	Marco Geodésico implantado	
Pinheiro	PR	Rio Branco do Sul	Cachimba	Marco Geodésico implantado	
Toca do Ferrão	PR	Rio Branco do Sul	Cachimba	Marco Geodésico implantado	
Gruta da Dúvida	PR	Rio Branco do Sul	Bacaetava	Marco Geodésico implantado	Observar a Figura 58 - Considerando os limites municipais do Governo do Estado do Paraná a cavidade estava localizada do município de Bocaiúva do Sul-PR (CANIE,2022). Todavia, considerando os limites municipais do IBGE, a mesma encontra-se no município de Rio Branco do Sul-PR e deve ser corrigida no CANIE.
Fenda do Cristoph	PR	Rio Branco do Sul	Bacaetava	Marco Geodésico implantado	Observar a Figura 58 - Considerando os limites municipais do Governo do Estado do Paraná a cavidade estava localizada do município de Bocaiúva do Sul-PR (CANIE,2022). Todavia, considerando os limites municipais do IBGE, a mesma encontra-se no município de Rio Branco do Sul-PR e deve ser corrigida no CANIE.
Gruta Norte	PR	Rio Branco do Sul	Bacaetava	Marco Geodésico implantado	
Gruta dos Causos	PR	Rio Branco do Sul	Bacaetava	Marco Geodésico implantado	
Olaria	PR	Rio Branco do Sul	Olaria	Marco Geodésico implantado	

Todas as cavidades listadas nos Quadros 5 e 6, com a informação “Marco Geodésico Implantado”, tiveram seus dados posicionais corrigidos ou inseridos nas bases de dados do CANIE-CECAV e CNC-SBE.

As posições das coordenadas obtidas a partir do processamento de dados de rastreamento GNSS permitiram verificar consideráveis deslocamentos posicionais dos dados cadastrados no CANIE (2022) em relação aos dados produzidos no presente projeto. A Gruta da Piedade, que possui um único acesso, por exemplo, apresentou um deslocamento de ~ 670 m (CANIE x Dados obtidos no projeto), fato evidenciado durante a atividade de localização da cavidade em campo. A Gruta Itaretama apresentou um deslocamento de ~1462 m e a Gruta da Boa Vista II de ~772 m. Os menores deslocamentos observados foram de ~13 m, verificados na Gruta Taici II, e ~17 m identificado no Abismo do Deslize. O deslocamento médio observado, considerando todas as cavidades que tiveram suas posições atualizadas, foi de ~171 m. É importante destacar que os deslocamentos verificados podem ter origem em dois aspectos comuns no cadastro de cavidades, o primeiro relacionado às tecnologias empregadas nos mapeamentos realizados anteriormente ao uso de “aparelhos de GPS” (baseados em fotografias aéreas e cartas topográficas) e, o segundo, relacionado à possibilidade de diferentes cadastros considerarem distintas entradas das cavidades.

A figura 58 apresenta os deslocamentos entre os dados posicionais do CANIE (2022) e os dados posicionais definidos no projeto, bem como a divergência dos limites municipais entre o mapeamento do Governo do Estado do Paraná (2014) e os limites definidos pelo IBGE (2022), fato que motivou a inclusão de algumas cavidades

anteriormente pertencentes ao município de Bocaiúva do Sul-PR no cadastro do município de Rio Branco do Sul-PR.

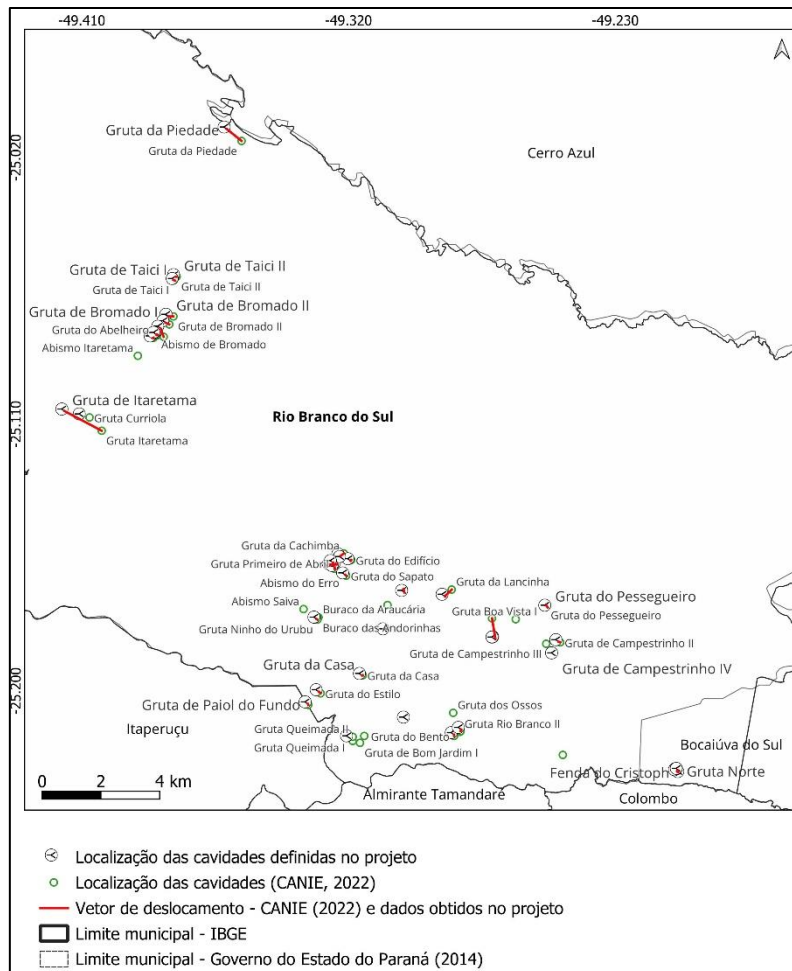


Figura 58: Vetores de deslocamento entre os dados do CANIE (2022) e os dados obtidos no projeto.

O uso e cobertura da terra em um raio de 1000 m no entorno de cada marco implantado e, portanto, em relação à uma da (s) possível (is) entrada (s) de cada cavidade pode ser verificado no link <https://code.earthengine.google.com/5e1acb7718c2e5ad8da3ce0575159e7e>, onde é apresentado o produto “WorldCover 10 m 2020”, disponibilizado pela Agência Espacial Europeia (ESA). A Figura 59 apresenta uma captura de tela obtida a partir da visualização de dados geoespaciais no Google Earth Engine. Com as possíveis atualizações de dados de uso e cobertura da terra pela ESA e a realização de estudos com abordagem temporal, tais dados podem auxiliar na verificação das mudanças ambientais nas áreas de ocorrência das cavidades cadastradas.

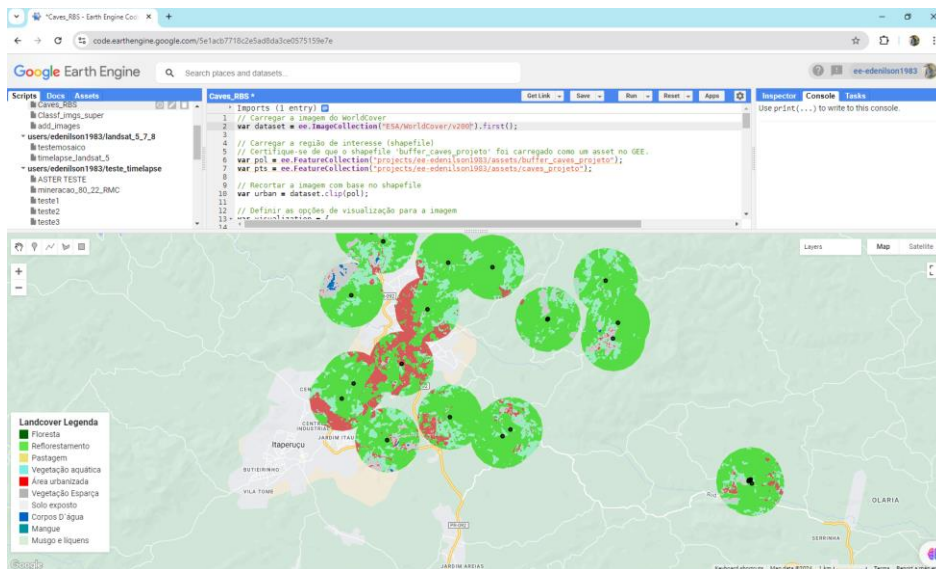


Figura 59: Exemplo de visualização de dados no Google Earth Engine.

As características gerais de uso e ocupação da terra nas imediações das áreas de implantação dos marcos geodésicos e, portanto, da entrada da cavidade considerada para a obtenção de dados posicionais, estão descritas na monografia individual dos pontos (Anexo 1).

Termo de compromisso



Coordenação Executiva



Gestão Operacional



Parceiro Executor





6 CONCLUSÃO

A avaliação, correção e compatibilização dos dados de localização das cavidades ocorrentes no município de Rio Branco do Sul-PR, tanto de cavidades descobertas durante a vigência deste projeto quanto as já cadastradas no CANIE (2022), permitiu a atualização das informações referentes ao patrimônio espeleológico do referido município. Os métodos adotados, em especial a implantação de marcos geodésicos na entrada das cavidades, representam a materialização de um referencial geoespacial inequívoco, útil para o uso do poder público, pesquisadores e demais agentes interessados no patrimônio espeleológico e cárstico regional.

A implantação de marcos geodésicos mostrou-se uma alternativa viável financeiramente e, também, capaz de cumprir dois objetivos essenciais à preservação do patrimônio espeleológico nacional, a materialização da identificação e da geolocalização das cavidades *in situ*.

A possibilidade de amarração topográfica dos dados obtidos (acurácia posicional centimétrica) com os dados de levantamentos topográficos do interior das cavidades, pode contribuir para uma melhor definição de áreas de preservação e embasar estudos científicos que consideram as relações espaciais no ambiente cavernícola.

Assim, a produção de dados acurados e compatíveis com a escala 1:1000, estruturados segundo os padrões de dados geoespaciais integráveis à INDE, ao CANIE e ao CNC, representa um avanço para as ações do poder público, especialmente para ações de fiscalização, definições de áreas de proteção e segurança jurídica, o que vai ao encontro dos objetivos do Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico (instituído pela Portaria MMA N° 358, de 30 de setembro de 2009) - o ICMBio/CECAV.

Termo de compromisso



Coordenação Executiva



Gestão Operacional



Parceiro Executor





7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIGARELLA, J. J. Estudos Preliminares na Série Açungui III – Rochas Calcárias da Faixa Central e sua Classificação. Arquivos de Biologia e Tecnologia - Inst. Biol. e Pesq. Tecn, v. VIII. Art. 21, p. 473-502, 1953.

CADASTRO NACIONAL DE INFORMAÇÕES ESPELEOLÓGICAS (CANIE). Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICMBio). Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV). Base de dados Brasil. Brasília. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/canie.html>. Acesso em: 22 fev. 2022.

ET-ADGV - Especificação Técnica para a Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais (define regras de aquisição da geometria dos dados). Disponível em: <http://www.geoportal.eb.mil.br/portal/inde2>. Acesso em: 25 fev. 2019.

ET-EDGV - Especificação Técnica para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (define um modelo conceitual). Disponível em: <http://www.geoportal.eb.mil.br/portal/inde2>. Acesso em: 25 fev. 2019.

EUROPEAN SPACE AGENCY (ESA). WorldCover 10 m 2020. [S.l.]: ESA, 2020. Disponível em: <https://code.earthengine.google.com/5e1acb7718c2e5ad8da3ce0575159e7e>. Acesso em: 15 set. 2024.

FIORI, A. P. Evolução geológica da bacia Açungui. Boletim Paranaense de Geologia, n. 42: 1-27. 1994.

GOOGLE EARTH PRO V 7.3.6.9796 (64-bit). (2023). Aparados da Serra Canyons, South Brazil. - 28.744604°, -49.919729°, alt 951 meters. Airbus; Maxar Technologies; Landsat/Copernicus. TerraMetrics 2012, DigitalGlobe 2012. Disponível em: <http://www.earth.google.com>.

HINDI, E. C. Caracterização Hidroquímica e Hidrogeológica das Fontes Cársticas das Bacias dos Rios Tumiri, Água Comprida, Fervida e das Onças - Colombo, PR. 122 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de pós-graduação em Geologia, UFPR. 1999.

MINEROPAR S. A. Mapa geológico do Estado do Paraná. Curitiba, Escala 1: 250.000. Curitiba-PR, 2006.

NASCIMENTO, E. R. Caracterização de feições cársticas a partir de parâmetros morfométricos do relevo: Região Metropolitana de Curitiba (RMC). 103 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de pós-graduação em Geologia, UFPR. 2009.

PARANÁ (Estado). Celepar – Companhia de Tecnologia da Informação e Comunicação do Paraná. Limites municipais: mapeamento digital. Curitiba: Governo do Estado do Paraná, 2014. Disponível em: <http://geoserver.pr.gov.br/geoserver/ows?version=1.3.0>. Acesso em: 19 abr. 2024.

Termo de compromisso



Coordenação Executiva



Gestão Operacional



Parceiro Executor





8 ANEXO 1

Termo de compromisso



Coordenação Executiva




Gestão Operacional



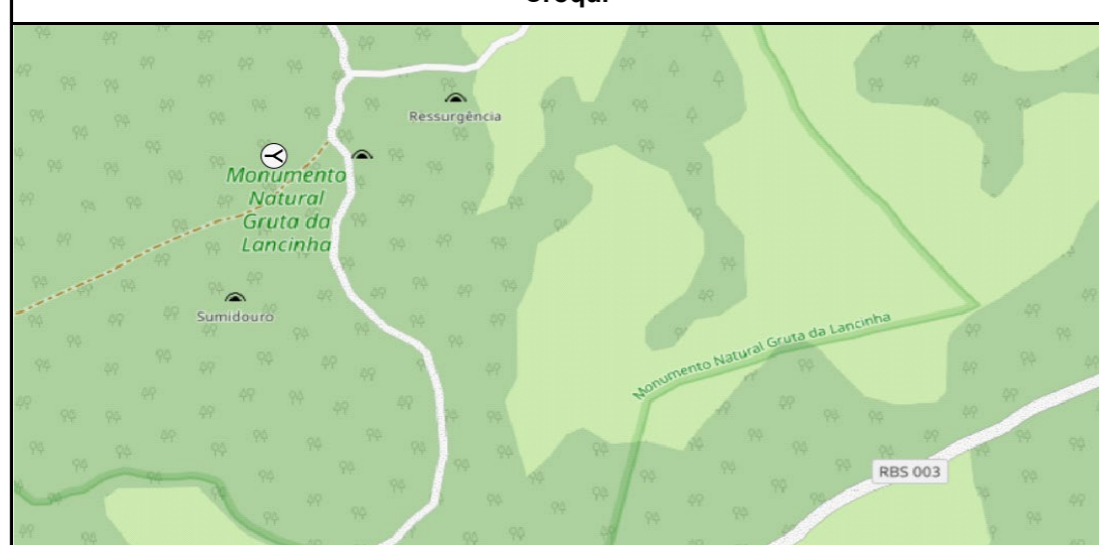
Parceiro Executor




Identificação:	Gruta da Lancinha	Período:	19/12/2023
Materialização:	MTU Concreto	Equipamento:	ZED-F9P RTK
Município:	Rio Branco do Sul	Estado:	Paraná
Nº Identificador:	1	Situação no período:	Ótimo
		Possui haste de alumínio de 60 cm; Aletas anti arranque em inox; Topo de concreto.	

Coordenadas Geodesicas Espaciais							
Datum Horizontal	Latitude	Longitude	Altitude Elipsoidal	Altitude Ortométrica	Altitude Normal	Norte UTM	7233563,01
Sirgas 2000	-25,16804092	-49,28748529	883,10	886,59	886,83	Este UTM	701845,95
Margem	≠0,0012	≠0,0005	≠0,0026	≠0,0026	≠0,0726	Fuso	22 J
Informações: Altitude Elipsoidal - GNSS; Geóide - GRS80; Ondulação Geoidal - MAPGEO2015; Altitude Normal - hgeohnor2020IMBITUBA.						K	0,9997
						Meridiano Central	-51




Croqui	Observações de Campo
	Sumidouro; Razoavelmente Preservada; Planície de Inundação com Vegetação; Lixo deixado por visitantes.

Identificação:	Gruta da Casa	Período:	19/12/2023
Materialização:	MTU Concreto	Equipamento:	ZED-F9P RTK
Município:	Rio Branco do Sul	Estado:	Paraná
Nº Identificador:	3	Situação no período:	Ótimo
		Possui haste de alumínio de 60 cm; Aletas anti arranque em inox; Topo de concreto.	

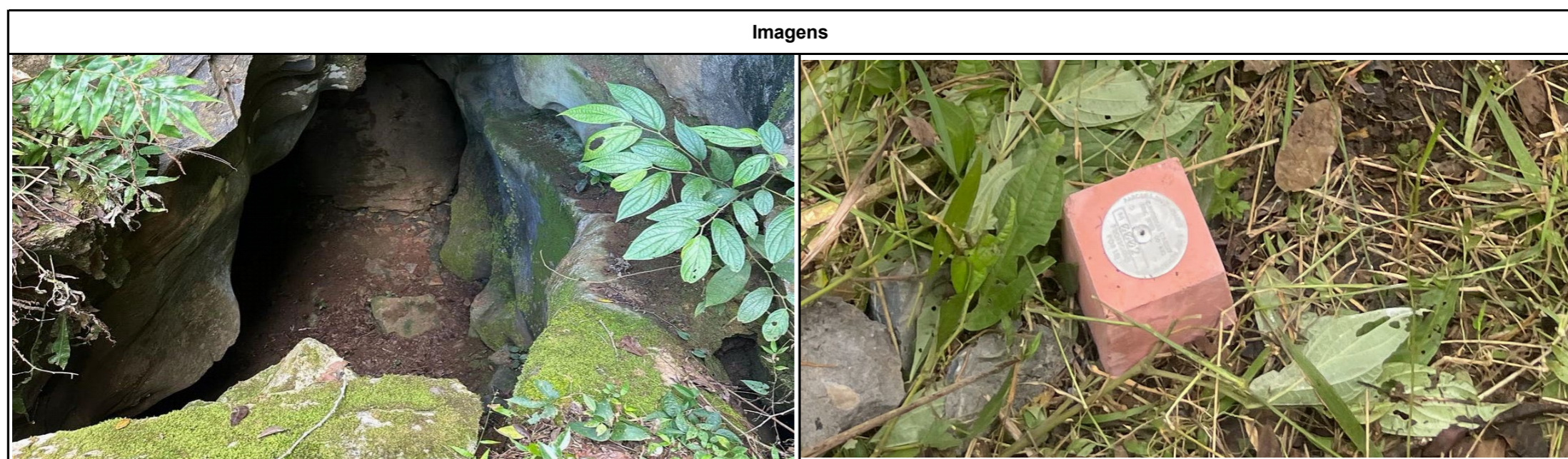
Coordenadas Geodesicas Espaciais							
Datum Horizontal	Latitude	Longitude	Altitude Elipsoidal	Altitude Ortométrica	Altitude Normal	Norte UTM	7212422.34
Sirgas 2000	-25,19477519	-49,31538619	887,05	890,67	890,92	Este UTM	669740.64
Margem	≠0,0002	≠0,0002	≠0,0004	≠0,0004	≠0,0704	Fuso	22 J
Informações: Altitude Elipsoidal - GNSS; Geóide - GRS80; Ondulação Geoidal - MAPGEO2015; Altitude Normal - hgeohnor2020IMBITUBA.						K	0,9997
						Meridiano Central	-51

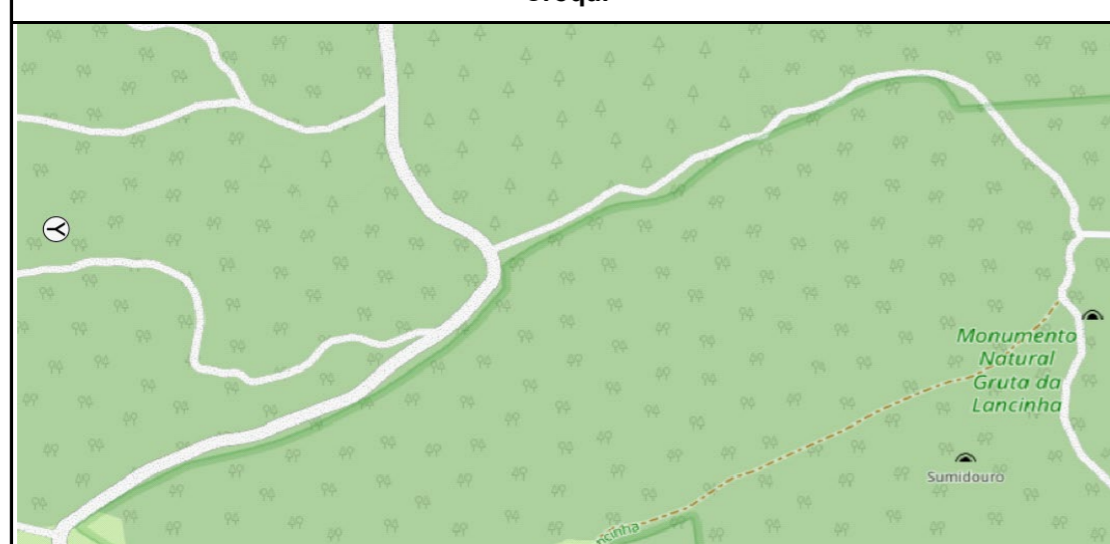



Croqui	Observações de Campo
	Bem preservada; A Rocha sustenta da estrutura da casa e distribui-se em dois andares; Parte Terrea: exposta e decorada, na garagem; Segundo Andar: o topo fica dentro da sala de visitas.

Identificação:	Gruta de Toquinhas	Período:	03/02/2024
Materialização:	MTU Concreto	Equipamento:	ZED-F9P RTK
Nº Identificador:	2	Situação no período:	Ótimo
		Município:	Rio Branco do Sul
		Estado:	Paraná
		Possui haste de alumínio de 60 cm; Aletas anti arranque em inox; Topo de concreto.	

Coordenadas Geodesicas Espaciais							
Datum Horizontal	Latitude	Longitude	Altitude Elipsoidal	Altitude Ortométrica	Altitude Normal	Norte UTM	7215509.05
Sirgas 2000	-25,16674415	-49,30112389	926,39	929,89	930,13	Este UTM	671217.12
Margem	±0,0014	±0,0017	±0,0041	±0,0041	±0,0741	Fuso	22 J
Informações: Altitude Elipsoidal - GNSS; Geóide - GRS80; Ondulação Geoidal - MAPGEO2015; Altitude Normal - hgeohnor2020IMBITUBA.						K	0,9996
						Meridiano Central	-51





Croqui	Observações de Campo
	Formação em região de pedra desativada; Vegetação fechada (sendo necessário abertura de caminho com facão);

Identificação:	Gruta da Cachimba		Período:	03/02/2024	
Materialização:	MTU Concreto	Equipamento:	ZED-F9P RTK	Município:	Rio Branco do Sul
Nº Identificador:	12	Situação no período:	Ótimo	Estado:	Paraná
			Possui haste de alumínio de 60 cm; Aletas anti arranque em inox; Topo de concreto.		

Coordenadas Geodesicas Espaciais							
Datum Horizontal	Latitude	Longitude	Altitude Elipsoidal	Altitude Ortométrica	Altitude Normal	Norte UTM	7216902.81
Sirgas 2000	-25,15440565	-49,3226426	905,94	909,43	909,68	Este UTM	669065.00
Margem	≠0,0004	≠0,0002	≠0,0009	≠0,0009	≠0,0709	Fuso	22 J
Informações: Altitude Elipsoidal - GNSS; Geóide - GRS80; Ondulação Geoidal - MAPGEO2015; Altitude Normal - hgeohnor2020IMBITUBA.						K	0,9996
						Meridiano Central	-51

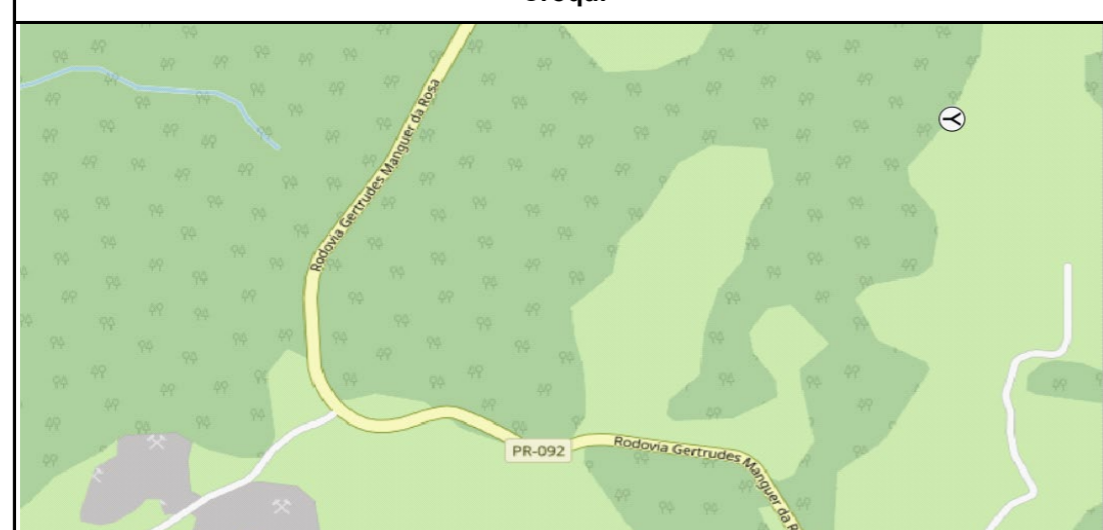



Croqui	Observações de Campo
	Vegetação densa; Caverna bem conservada; Sem acesso antrópico; Acesso de pequenos animais; Passa rio por dentro.

Identificação:	Gruta do Edifício	Período:	03/02/2024
Materialização:	MTU Concreto	Equipamento:	ZED-F9P RTK
Município:	Rio Branco do Sul	Estado:	Paraná
Nº Identificador:	17	Situação no período:	Ótimo
		Possui haste de alumínio de 60 cm; Aletas anti arranque em inox; Topo de concreto.	

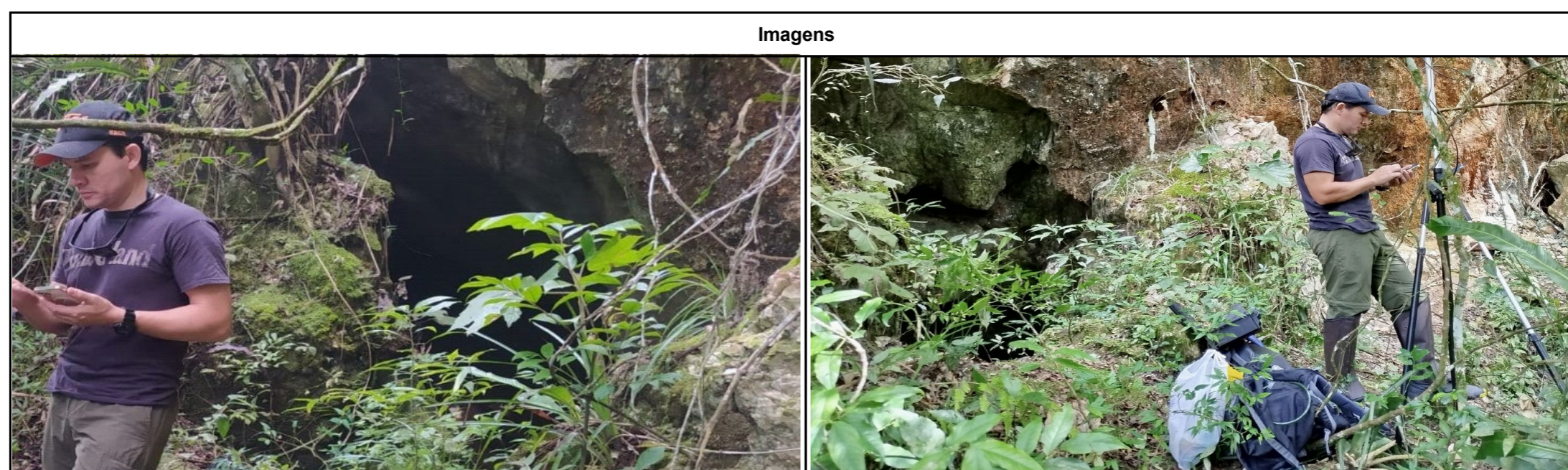
Coordenadas Geodesicas Espaciais							
Datum Horizontal	Latitude	Longitude	Altitude Elipsoidal	Altitude Ortométrica	Altitude Normal	Norte UTM	7216715.70
Sirgas 2000	-25,15605689	-49,31926337	955,26	958,75	959	Este UTM	669403.46
Margem	≠0,0004	≠0,0002	≠0,0013	≠0,0013	≠0,0713	Fuso	22 J
Informações: Altitude Elipsoidal - GNSS; Geóide - GRS80; Ondulação Geoidal - MAPGEO2015; Altitude Normal - hgeohnor2020IMBITUBA.						K	0,9996
						Meridiano Central	-51

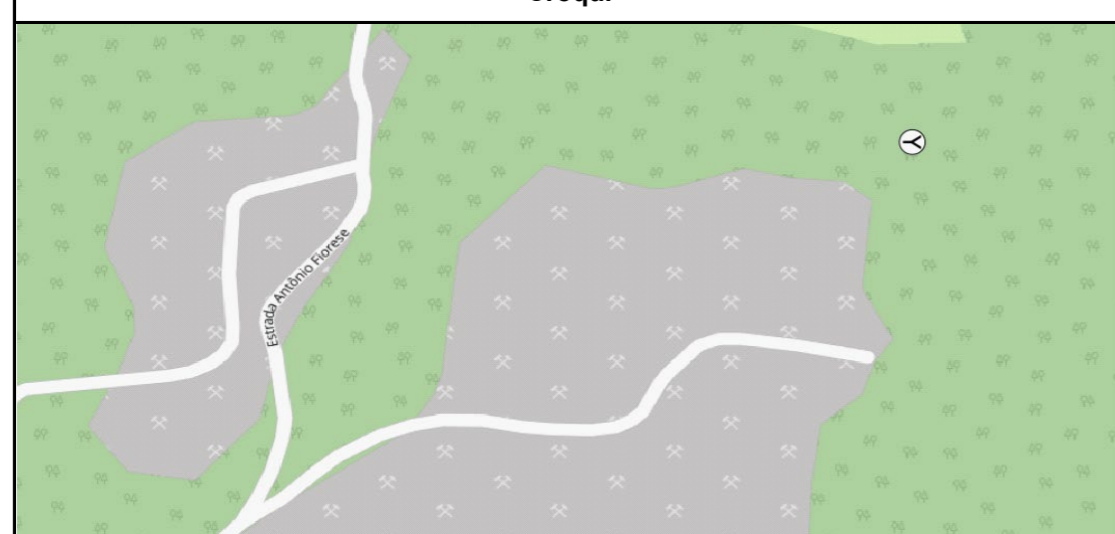



Croqui	Observações de Campo
	Mata fechada; Caminhada longa; Próximo a pedreira.

Identificação:	Caverna Campestrinho I (Gruta de Itacolombo)		Período:	16/03/2024	
Materialização:	MTU Concreto	Equipamento:	ZED-F9P RTK	Município:	Rio Branco do Sul
Nº Identificador:	8	Situação no período:	Ótimo	Estado:	Paraná
			Possui haste de alumínio de 60 cm; Aletas anti arranque em inox; Topo de concreto.		

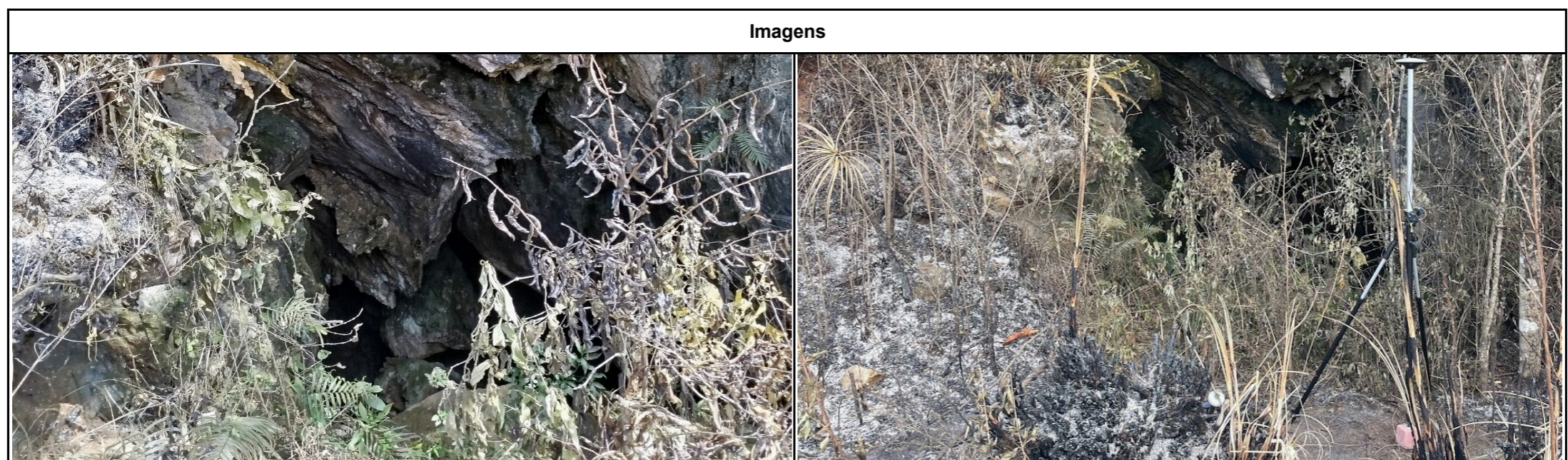
Coordenadas Geodesicas Espaciais							
Datum Horizontal	Latitude	Longitude	Altitude Elipsoidal	Altitude Ortométrica	Altitude Normal	Norte UTM	7213599.32
Sirgas 2000	-25,18337886	-49,24909618	986,24	989,83	989,97	Este UTM	676437.71
Margem	≠0,0006	≠0,0002	≠0,0009	≠0,0009	≠0,0709	Fuso	22 J
Informações: Altitude Elipsoidal - GNSS; Geóide - GRS80; Ondulação Geoidal - MAPGEO2015; Altitude Normal - hgeohnor2020IMBITUBA.						K	0,9996
						Meridiano Central	-51





Croqui	Observações de Campo
	Região de pedra ativa; mata fechada; Entrada artificial provocada por lava que entrucou próxima da ressurgência .

Identificação:	Caverna Campestrinho IV		Período:	16/03/2024	
Materialização:	MTU Concreto	Equipamento:	ZED-F9P RTK	Município:	Rio Branco do Sul
Nº Identificador:	23	Situação no período:	Ótimo	Estado:	Paraná
			Possui haste de alumínio de 60 cm; Aletas anti arranque em inox; Topo de concreto.		

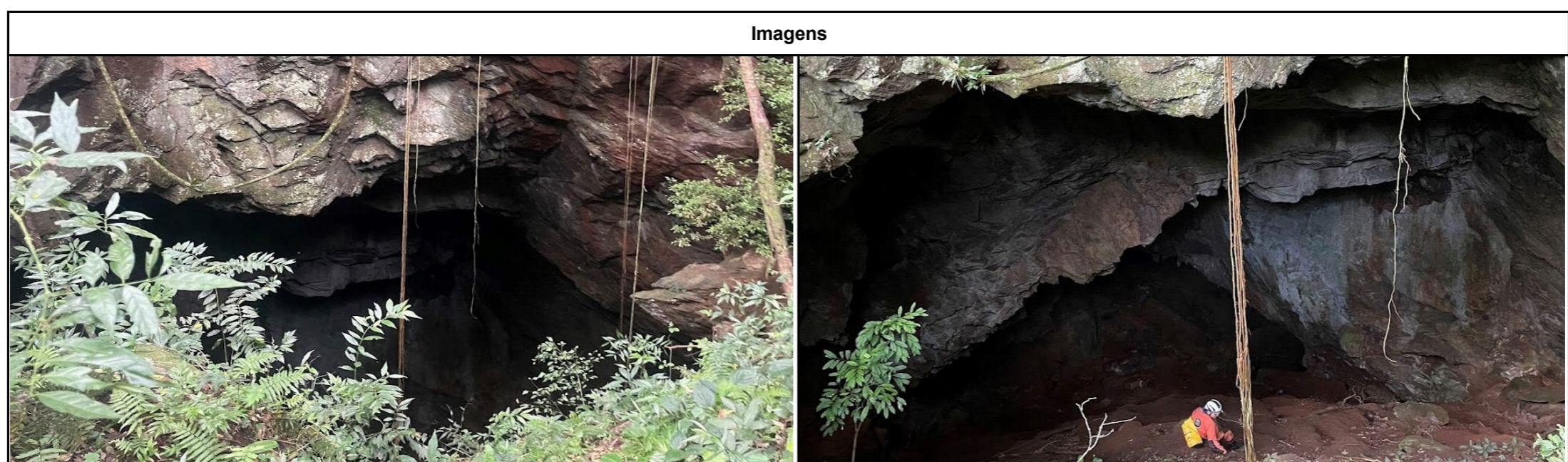
Coordenadas Geodesicas Espaciais							
Datum Horizontal	Latitude	Longitude	Altitude Elipsoidal	Altitude Ortométrica	Altitude Normal	Norte UTM	7213108.53
Sirgas 2000	-25,18782742	-49,25053524	1028,42	1031,91	1032,17	Este UTM	676286.27
Margem	≠0,0017	≠0,0037	≠0,0019	≠0,0019	0,0719	Fuso	22 J
Informações: Altitude Elipsoidal - GNSS; Geóide - GRS80; Ondulação Geoidal - MAPGEO2015; Altitude Normal - hgeohnor2020IMBITUBA.						K	0,9996
						Meridiano Central	-51





Croqui	Observações de Campo
	Região de pedreira ativa; Área aberta; Mata queimada.

Identificação:	Gruta da Piedade		Período:	13/04/2024	
Materialização:	MTU Concreto	Equipamento:	ZED-F9P RTK	Município:	Rio Branco do Sul
Nº Identificador:	6	Situação no período:	Ótimo	Estado:	Paraná
			Possui haste de alumínio de 60 cm; Aletas anti arranque em inox; Topo de concreto.		

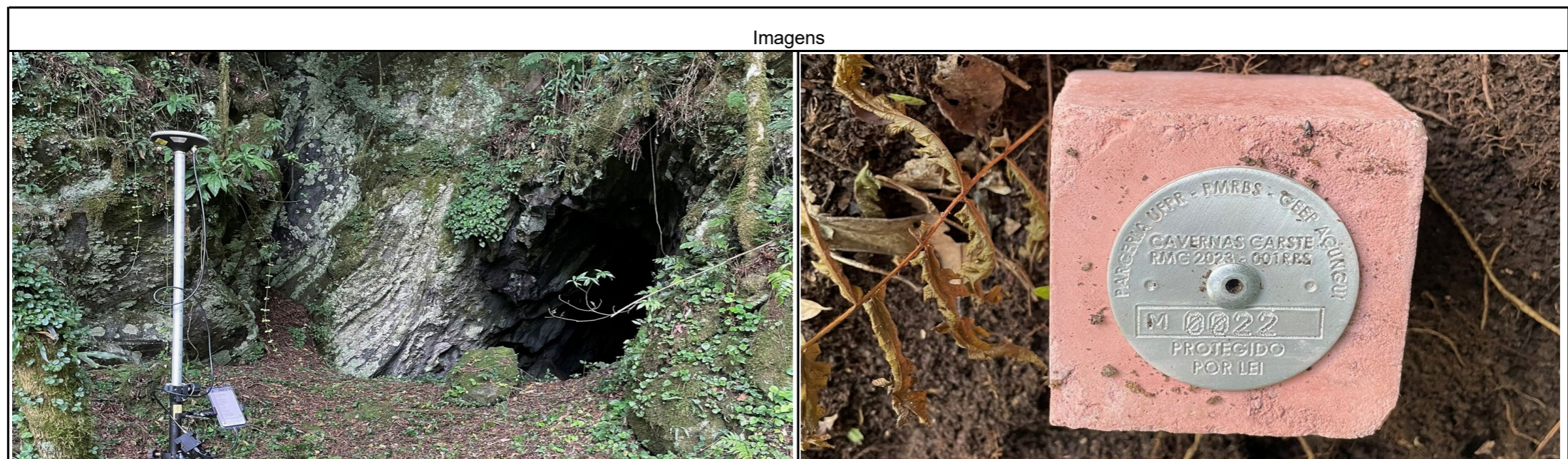
Coordenadas Geodesicas Espaciais							
Datum Horizontal	Latitude	Longitude	Altitude Elipsoidal	Altitude Ortométrica	Altitude Normal	Norte UTM	7232905.38
Sirgas 2000	-25,0103552	-49,36102606	506,92	509,99	510,24	Este UTM	665389.12
Margem	≠0,0018	≠0,0017	≠0,0038	≠0,0038	≠0,0838	Fuso	22 J
Informações: Altitude Elipsoidal - GNSS; Geóide - GRS80; Ondulação Geoidal - MAPGEO2015; Altitude Normal - hgeohnor2020IMBITUBA.						K	0,9996
						Meridiano Central	-51





Croqui	Observações de Campo
	Coleta de dados e colocação de marco topográfico a cerca de 6 m da linha d'água; área aparenta estar bem preservada, todavia há relatos de mineração de pequena escala no interior da cavidade, foi criado um acesso (vala) para facilitar a retirada de material; Alto de morro.

Identificação:	Gruta de Bromado I	Período:	13/04/2024
Materialização:	MTU Concreto	Equipamento:	ZED-F9P RTK
Município:	Rio Branco do Sul	Estado:	Paraná
Nº Identificador:	22	Situação no período:	Ótimo
		Possui haste de alumínio de 60 cm; Aletas anti arranque em inox; Topo de concreto.	

Coordenadas Geodesicas Espaciais							
Datum Horizontal	Latitude	Longitude	Altitude Elipsoidal	Altitude Ortométrica	Altitude Normal	Norte UTM	7232905.38
Sirgas 2000	-25,07572778	-49,38166724	795,13	798,47	798,73	Este UTM	665389.12
Margem	≠0,0001	≠0,0002	≠0,0003	≠0,0003	≠0,0803	Fuso	22 J
Informações: Altitude Elipsoidal - GNSS; Geóide - GRS80; Ondulação Geoidal - MAPGEO2015; Altitude Normal - hgeohnor2020IMBITUBA.						K	0,9996
						Meridiano Central	-51





Croqui	Observações de Campo
	Área de Chácara; Propriedade Privada.

Identificação:	Gruta de Bromado II	Período:	13/04/2024
Materialização:	MTU Concreto	Equipamento:	ZED-F9P RTK
Nº Identificador:	11	Situação no período:	Ótimo
		Município:	Rio Branco do Sul
		Estado:	Paraná
		Possui haste de alumínio de 60 cm; Aletas anti arranque em inox; Topo de concreto.	

Coordenadas Geodesicas Espaciais							
Datum Horizontal	Latitude	Longitude	Altitude Elipsoidal	Altitude Ortométrica	Altitude Normal	Norte UTM	7225930.22
Sirgas 2000	-25,07354719	-49,3806814	785,76	789,09	789,34	Este UTM	663321.64
Margem	±0,0006	±0,0003	±0,0018	±0,0018	±0,0818	Fuso	22 J
Informações: Altitude Elipsoidal - GNSS; Geóide - GRS80; Ondulação Geoidal - MAPGEO2015; Altitude Normal - hgeohnor2020IMBITUBA.						K	0,9996
						Meridiano Central	-51





Croqui	Observações de Campo
	Área com mata preservada, Próxima a PR-092; Entra em área de abatimento (?); Intensa entrada de água de chuva; Vegetação Preservada e Nativa em meio a Reflorestamento.

Identificação:	Gruta da Caveira	Período:	13/04/2024
Materialização:	MTU Concreto	Equipamento:	ZED-F9P RTK
Município:	Rio Branco do Sul	Estado:	Paraná
Nº Identificador:	7	Situação no período:	Ótimo
		Possui haste de alumínio de 60 cm; Aletas anti arranque em inox; Topo de concreto.	

Coordenadas Geodesicas Espaciais							
Datum Horizontal	Latitude	Longitude	Altitude Elipsoidal	Altitude Ortométrica	Altitude Normal	Norte UTM	7225484.63
Sirgas 2000	-25,0776001	-49,38342195	779,54	782,89	783,14	Este UTM	663039.77
Margem	≠0,0002	≠0,0003	≠0,0006	≠0,0006	≠0,0806	Fuso	22 J
Informações: Altitude Elipsoidal - GNSS; Geóide - GRS80; Ondulação Geoidal - MAPGEO2015; Altitude Normal - hgeohnor2020IMBITUBA.						K	0,9996
						Meridiano Central	-51




Croqui	Observações de Campo
	Área de Bracatinga no Alto de Morro; Cerca de de 150 m da casa do Sr. Cardoso; Seca e com muitos blocos na entrada.

Identificação:	Gruta de Taici II	Período:	20/04/2024
Materialização:	MTU Concreto	Equipamento:	ZED-F9P RTK
Município:	Rio Branco do Sul	Estado:	Paraná
Nº Identificador:	4	Situação no período:	Ótimo
		<p>Possui haste de alumínio de 60 cm; Aletas anti arranque em inox; Topo de concreto.</p>	

Coordenadas Geodesicas Espaciais							
Datum Horizontal	Latitude	Longitude	Altitude Elipsoidal	Altitude Ortométrica	Altitude Normal	Norte UTM	7227406.93
Sirgas 2000	-25,06018618	-49,37809085	757,74	761,01	761,22	Este UTM	663600.66
Margem	±0,0066	±0,0036	±0,0151	±0,0151	±0,0951	Fuso	22 J
Informações: Altitude Elipsoidal - GNSS; Geóide - GRS80; Ondulação Geoidal - MAPGEO2015; Altitude Normal - hgeohnor2020IMBITUBA.						K	0,9996
						Meridiano Central	-51

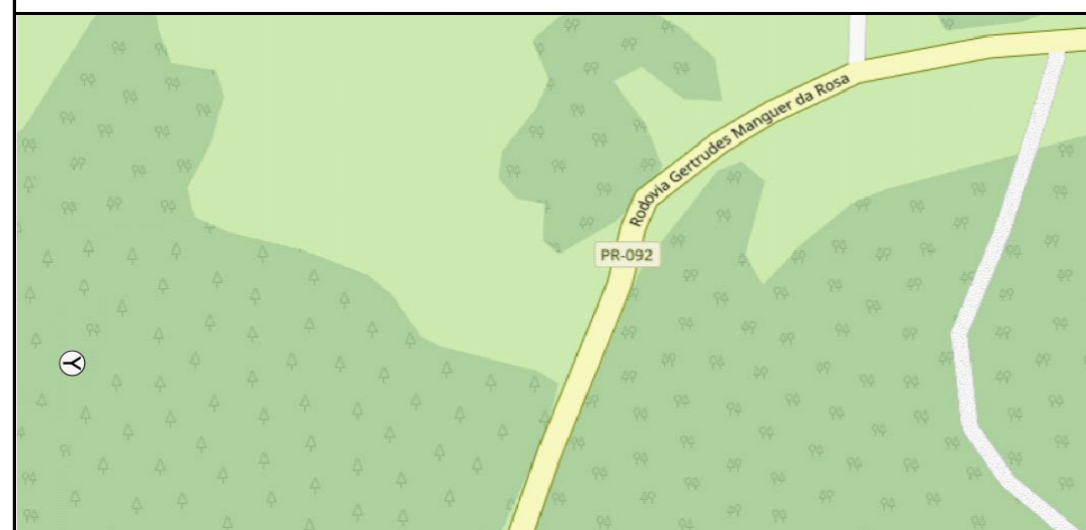



Croqui	Observações de Campo
	<p>Trilha beirando o rio; Há um desmoronamento de pedras por onde o rio sai, a gruta está ligeiramente acima; Entrada pequena mas com passagem para uma pessoa; Ressurgência a cerca de 10 m da boca da gruta, com desabamento.</p>

Identificação:	Gruta de Taici I	Período:	20/04/2024
Materialização:	MTU Concreto	Equipamento:	ZED-F9P RTK
Nº Identificador:	26	Situação no período:	Ótimo
		Município:	Rio Branco do Sul
		Estado:	Paraná
		Possui haste de alumínio de 60 cm; Aletas anti arranque em inox; Topo de concreto.	

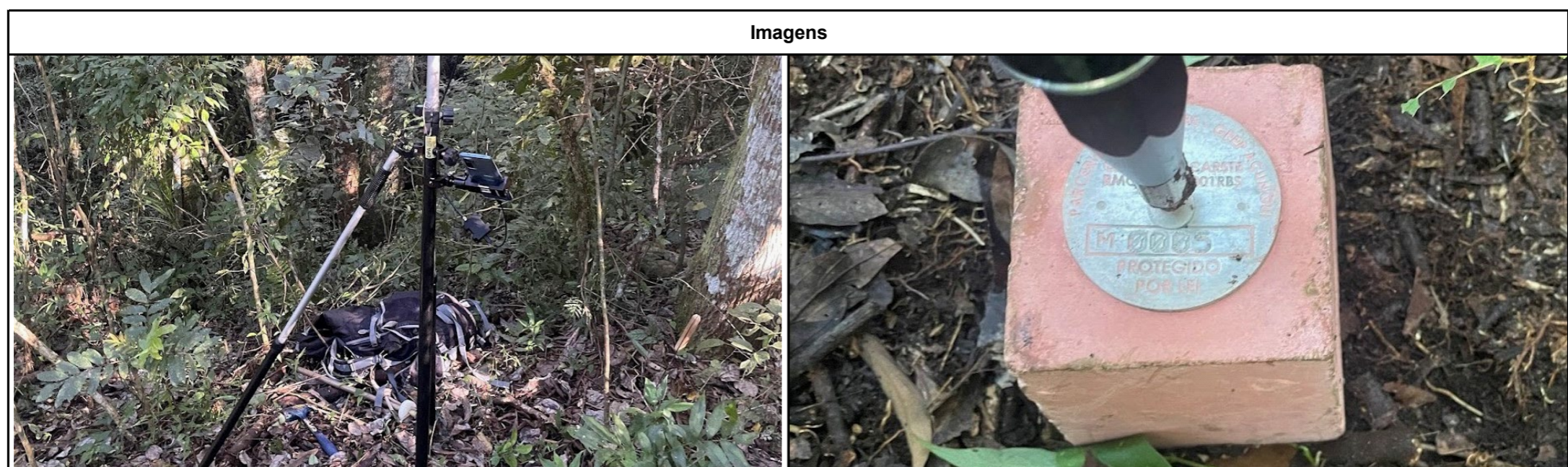
Coordenadas Geodesicas Espaciais							
Datum Horizontal	Latitude	Longitude	Altitude Elipsoidal	Altitude Ortométrica	Altitude Normal	Norte UTM	7227262.17
Sirgas 2000	-25,06149778	-49,3785447	770,3238	773,5938	773,8538	Este UTM	663553.11
Margem	±0,0002	±0,0002	±0,0016	±0,0016	±0,0816	Fuso	22 J
Informações: Altitude Elipsoidal - GNSS; Geóide - GRS80; Ondulação Geoidal - MAPGEO2015; Altitude Normal - hgeohnor2020IMBITUBA.						K	0,9996
						Meridiano Central	-51




Croqui	Observações de Campo
	Entrada em processo de erosão; Marco instalado a aproximadamente 5 m para a esquerda; Região de pinus; Solo coberto pela vegetação.

Identificação:	Abismo sem Nome	Período:	20/04/2024
Materialização:	MTU Concreto	Equipamento:	ZED-F9P RTK
Nº Identificador:	5	Situação no período:	Ótimo
		Município:	Rio Branco do Sul
		Estado:	Paraná
		Possui haste de alumínio de 60 cm; Aletas anti arranque em inox; Topo de concreto.	

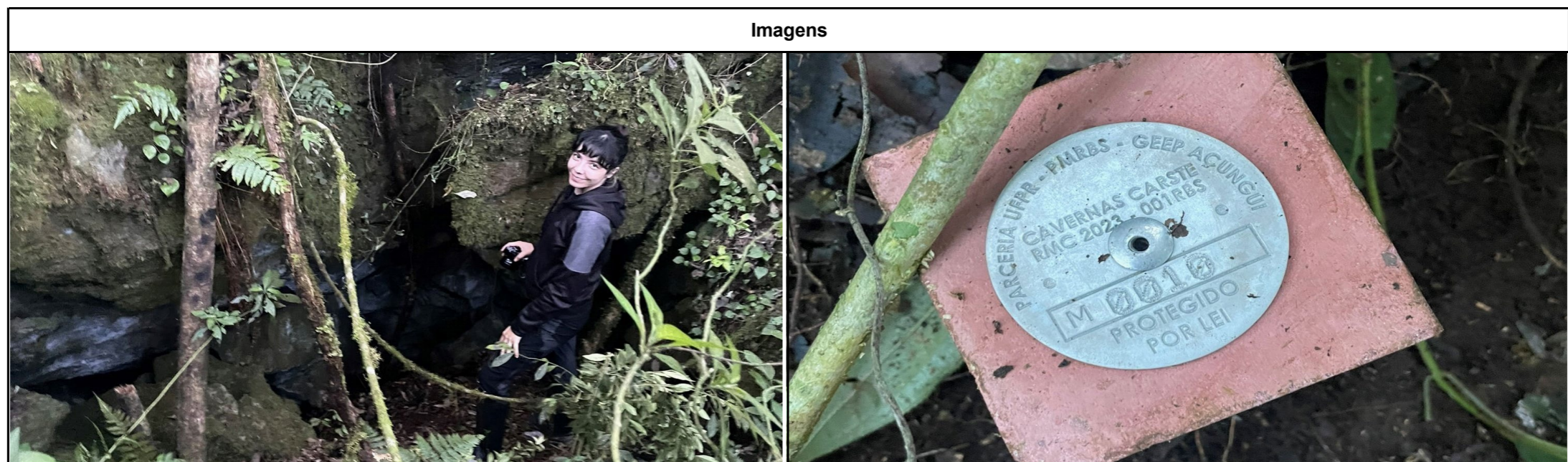
Coordenadas Geodesicas Espaciais							
Datum Horizontal	Latitude	Longitude	Altitude Elipsoidal	Altitude Ortométrica	Altitude Normal	Norte UTM	7225303.93
Sirgas 2000	-25,07923723	-49,38392714	808,43	811,79	812,04	Este UTM	662986.66
Margem	≠0,0005	≠0,0003	≠0,0014	≠0,0014	≠0,0814	Fuso	22 J
Informações: Altitude Elipsoidal - GNSS; Geóide - GRS80; Ondulação Geoidal - MAPGEO2015; Altitude Normal - hgeohnor2020IMBITUBA.						K	0,9996
						Meridiano Central	-51

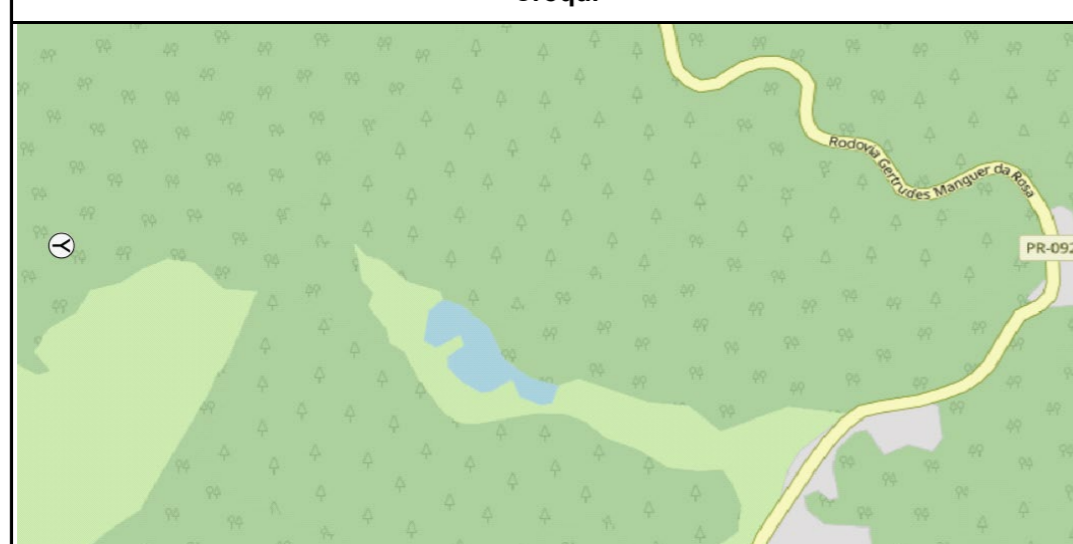


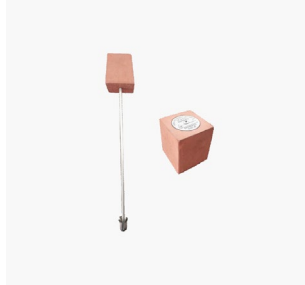
Croqui	Observações de Campo
	Não chegamos perto da abertura, pois é um abismo.

Identificação:	Abismo de Bromado	Período:	20/04/2024
Materialização:	MTU Concreto	Equipamento:	ZED-F9P RTK
Nº Identificador:	10	Situação no período:	Ótimo
		Município:	Rio Branco do Sul
		Estado:	Paraná
		Possui haste de alumínio de 60 cm; Aletas anti arranque em inox; Topo de concreto.	

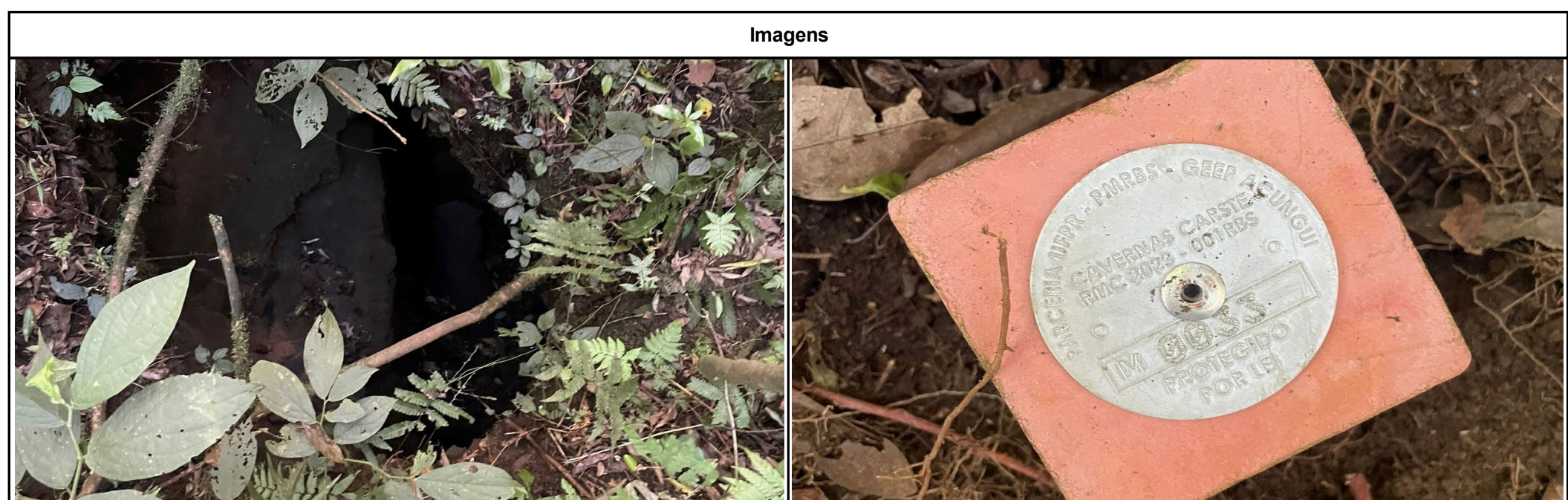
Coordenadas Geodesicas Espaciais							
Datum Horizontal	Latitude	Longitude	Altitude Elipsoidal	Altitude Ortométrica	Altitude Normal	Norte UTM	7225257,297
Sirgas 2000	-25,07966787	-49,38483164	828,77	832,13	832,39	Este UTM	662894,8362
Margem	±0,0013	±0,0003	±0,0026	±0,0026	±0,0826	Fuso	22 J
Informações: Altitude Elipsoidal - GNSS; Geóide - GRS80; Ondulação Geoidal - MAPGEO2015; Altitude Normal - hgeohnor2020IMBITUBA.						K	0,9996
						Meridiano Central	-51





Croqui	Observações de Campo
	Área preservada; Sucessão secundária avançada.

Identificação:	Abismo do Deslize	Período:	03/05/2024
Materialização:	MTU Concreto	Equipamento:	ZED-F9P RTK
Município:	Rio Branco do Sul	Município:	Rio Branco do Sul
Nº Identificador:	33	Situação no período	Ótimo
Estado:	Paraná	Estado:	Paraná
		Possui haste de alumínio de 60 cm; Aletas anti arranque em inox; Topo de concreto.	

Coordenadas Geodesicas Espaciais							
Datum Horizontal	Latitude	Longitude	Altitude Elipsoidal	Altitude Ortométrica	Altitude Normal	Norte UTM	7225233.47
Sirgas 2000	-25,07988036	-49,38455857	818,59	821,95	822,21	Este UTM	662922.06
Margem	≠0,0003	≠0,0002	≠0,0008	≠0,0008	≠0,0808	Fuso	22 J
Informações: Altitude Elipsoidal - GNSS; Geóide - GRS80; Ondulação Geoidal - MAPGEO2015; Altitude Normal - hgeohnor2020IMBITUBA.						K	0,9996
						Meridiano Central	-51

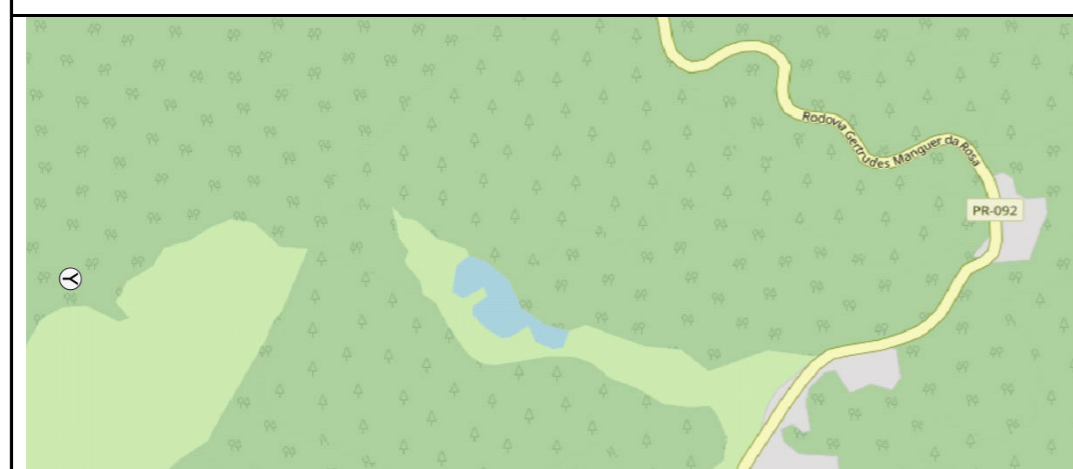



Croqui	Observações de Campo
	<p>Acesso pela chácara do Sr. Hidelbrando; A região do Abismo parece bastante Preservada com vegetação Nativa sucedendo para Secundária; Aparenta tem uma Entrada Principal e outra Entrada Secundária separada por uma cela entre elas; Ambas as entradas estão cercadas (15 m); A Entrada Secundária está parcialmente entulhada por blocos angulosos.</p>

Identificação:	Gruta do Abelheiro	Período:	03/05/2024
Materialização:	MTU Concreto	Equipamento:	ZED-F9P RTK
Nº Identificador:	16	Situação no período:	Ótimo
		Município:	Rio Branco do Sul
		Estado:	Paraná
		<p>Possui haste de alumínio de 60 cm; Aletas anti arranque em inox; Topo de concreto.</p>	

Coordenadas Geodesicas Espaciais							
Datum Horizontal	Latitude	Longitude	Altitude Elipsoidal	Altitude Ortométrica	Altitude Normal	Norte UTM	7225125.55
Sirgas 2000	-25,08087306	-49,38599563	797,6	800,97	801,22	Este UTM	662776.40
Margem	≠0,0008	≠0,0007	≠0,0015	≠0,0015	≠0,0815	Fuso	22 J
Informações: Altitude Elipsoidal - GNSS; Geóide - GRS80; Ondulação Geoidal - MAPGEO2015; Altitude Normal - hgeohnor2020IMBITUBA.						K	0,9996
						Meridiano Central	-51





Croqui	Observações de Campo
	<p>Acesso pela Chácara do Sr. Hidelbrando; Região da Entrada está próxima de uma transição entre Plantação de Pinus e um Descampado; A Entrada da Caverna está cercada por uma vegetação em estado sucerronal secundária; A Entrada é Incerta e está em uma posição de difícil acesso; A marcação do Google e do CECAV estavam bem posicionadas e foram úteis para achar a caverna.</p>

Identificação:	Gruta do Bento	Período:	25/05/2024
Materialização:	MTU Concreto	Equipamento:	ZED-F9P RTK
Município:	Rio Branco do Sul	Estado:	Paraná
Nº Identificador:	2	Situação no período:	Ótimo
		Possui haste de alumínio de 60 cm; Aletas anti arranque em inox; Topo de concreto.	

Coordenadas Geodesicas Espaciais							
Datum Horizontal	Latitude	Longitude	Altitude Elipsoidal	Altitude Ortométrica	Altitude Normal	Norte UTM	7210170.71
Sirgas 2000	-25,21474748	-49,28440047	975,66	979,3	979,57	Este UTM	672835.15
Margem	≠0,0008	≠0,0006	≠0,0035	≠0,0035	≠0,0735	Fuso	22 J
Informações: Altitude Elipsoidal - GNSS; Geóide - GRS80; Ondulação Geoidal - MAPGEO2015; Altitude Normal - hgeohnor2020IMBITUBA.						K	0,9996
						Meridiano Central	-51

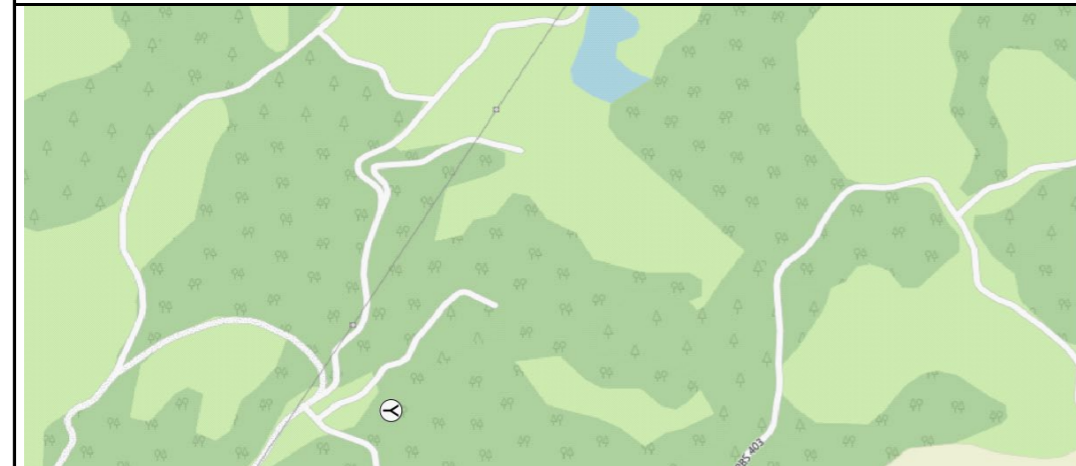



Croqui	Observações de Campo
	Caverna Mineirada Parcialmente.

Identificação:	Gruta de Pessegueiro	Período:	25/04/2024
Materialização:	MTU Concreto	Equipamento:	ZED-F9P RTK
Nº Identificador:	18	Situação no período:	Ótimo
		Município:	Rio Branco do Sul
		Estado:	Paraná
		<p>Possui haste de alumínio de 60 cm; Aletas anti arranque em inox; Topo de concreto.</p>	

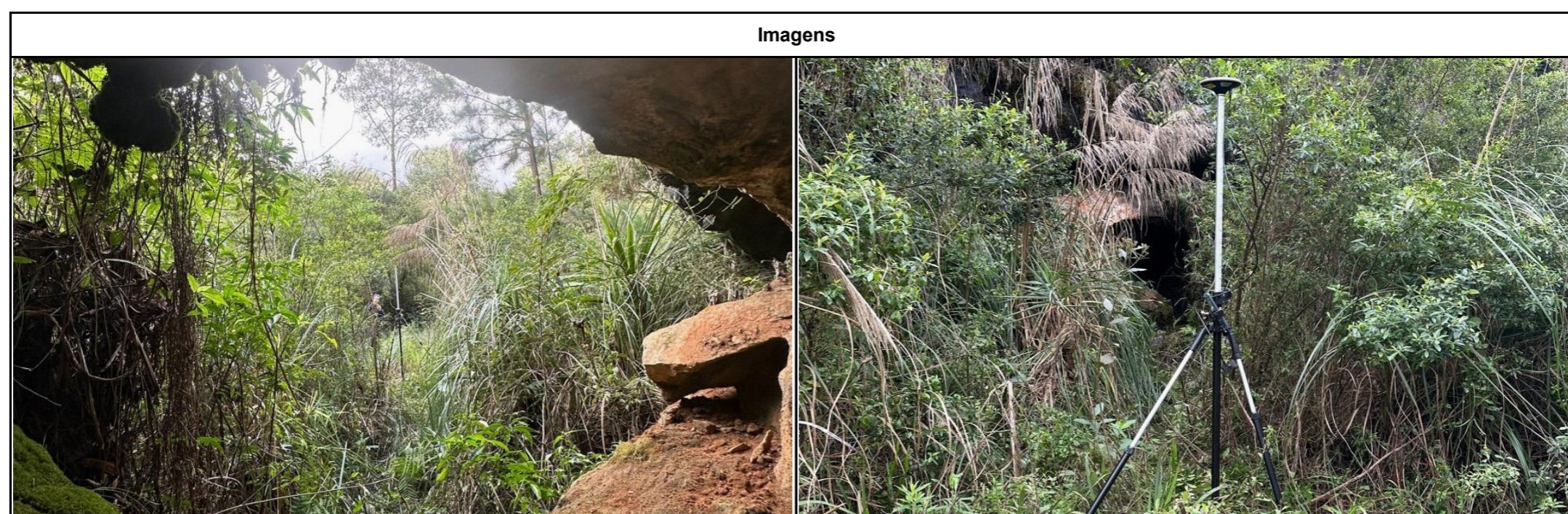
Coordenadas Geodesicas Espaciais							
Datum Horizontal	Latitude	Longitude	Altitude Elipsoidal	Altitude Ortométrica	Altitude Normal	Norte UTM	7214893.17
Sirgas 2000	-25,17174208	-49,25282095	893,79	897,24	897,48	Este UTM	676079.00
Margem	≠0,0005	≠0,0007	≠0,0022	≠0,0022	≠0,0722	Fuso	22 J
Informações: Altitude Elipsoidal - GNSS; Geóide - GRS80; Ondulação Geoidal - MAPGEO2015; Altitude Normal - hgeohnor2020IMBITUBA.						K	0,9996
						Meridiano Central	-51




Croqui	Observações de Campo
	<p>Região Semi-Turística (turismo abandonado); bem preservada, corpo d'água que atravessa.</p>

Identificação:	Gruta Boa Vista II	Período:	25/04/2024
Materialização:	MTU Concreto	Equipamento:	ZED-F9P RTK
Município:	Rio Branco do Sul	Estado:	Paraná
Nº Identificador:	14	Situação no período:	Ótimo
		Possui haste de alumínio de 60 cm; Aletas anti arranque em inox; Topo de concreto.	

Coordenadas Geodesicas Espaciais							
Datum Horizontal	Latitude	Longitude	Altitude Elipsoidal	Altitude Ortométrica	Altitude Normal	Norte UTM	7213738.91
Sirgas 2000	-25,18237	-49,27042574	1071,43	1074,95	1075,2	Este UTM	674286.90
Margem	≠0,0001	≠0,0001	≠0,0003	≠0,0003	≠0,0703	Fuso	22 J
Informações: Altitude Elipsoidal - GNSS; Geóide - GRS80; Ondulação Geoidal - MAPGEO2015; Altitude Normal - hgeohnor2020IMBITUBA.						K	0,9996
						Meridiano Central	-51




Croqui	Observações de Campo
	Região de Mina; Há mais de uma entrada com marco do grupo base, mas acredita-se que é a mesma caverna, destruída. Caverna sem preservação, destruída parcialmente.

Identificação:	Boa Vista III	Período:	25/05/2024
Materialização:	MTU Concreto	Equipamento:	ZED-F9P RTK
Nº Identificador:	19	Situação no período:	Ótimo
		Município:	Rio Branco do Sul
		Estado:	Paraná
		Possui haste de alumínio de 60 cm; Aletas anti arranque em inox; Topo de concreto.	

Coordenadas Geodesicas Espaciais							
Datum Horizontal	Latitude	Longitude	Altitude Elipsoidal	Altitude Ortométrica	Altitude Normal	Norte UTM	7213726.19
Sirgas 2000	-25,18248728	-49,2706391	1075,78	1079,3	1079,55	Este UTM	674267.68
Margem	±0,0127	±0,0066	±0,0182	±0,0182	±0,0882	Fuso	22 J
Informações: Altitude Elipsoidal - GNSS; Geóide - GRS80; Ondulação Geoidal - MAPGEO2015; Altitude Normal - hgeohnor2020IMBITUBA.						K	0,9996
						Meridiano Central	-51





Croqui	Observações de Campo
	Alterada pela Mineração, possui duas entradas; Colônia de Morcegos; Possui um duto superior.

Identificação:	Gruta Ninho do Urubu	Período:	26/04/2024
Materialização:	MTU Concreto	Equipamento:	ZED-F9P RTK
Município:	Rio Branco do Sul	Estado:	Paraná
Nº Identificador:	24	Situação no período:	Ótimo
		Possui haste de alumínio de 60 cm; Aletas anti arranque em inox; Topo de concreto.	

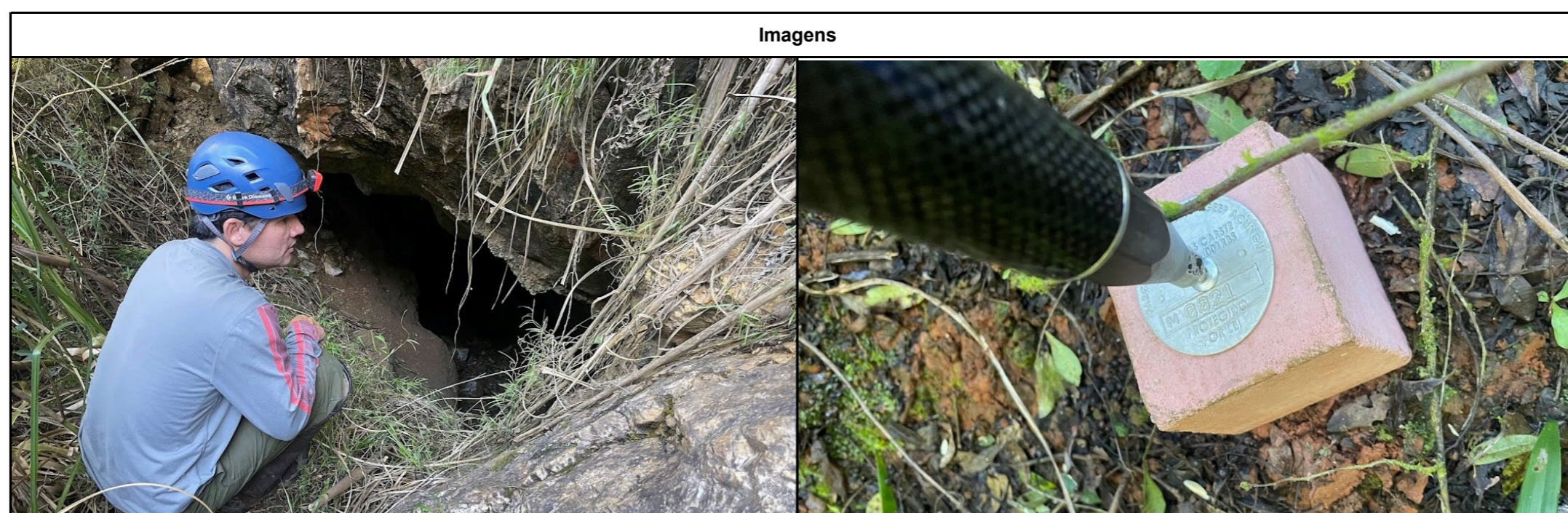
Coordenadas Geodesicas Espaciais							
Datum Horizontal	Latitude	Longitude	Altitude Elipsoidal	Altitude Ortométrica	Altitude Normal	Norte UTM	7214548,6000
Sirgas 2000	-25,17575279	-49,33070788	909,22	912,8	913,04	Este UTM	668222,66
Margem	±0,0016	±0,0022	±0,0049	±0,0049	±0,0882	Fuso	22 J
Informações: Altitude Elipsoidal - GNSS; Geóide - GRS80; Ondulação Geoidal - MAPGEO2015; Altitude Normal - hgeohnor2020IMBITUBA.						K	0,9996
						Meridiano Central	-51

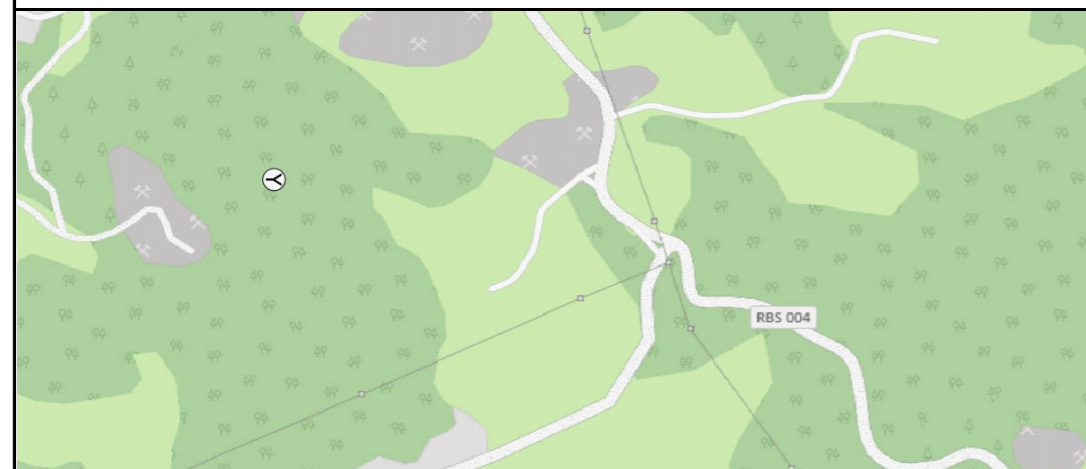



Croqui	Observações de Campo
	Área Votorantim; Mata Densa; Caverna Preservada; Terço superior de Morro; Marco alocado aproximadamente a 4 m da entrada levemente a direita.

Identificação:	Gruta Rio Branco I	Período:	31/05/2024
Materialização:	MTU Concreto	Equipamento:	ZED-F9P RTK
Nº Identificador:	21	Situação no período:	Ótimo
		Município:	Rio Branco do Sul
		Estado:	Paraná
		Possui haste de alumínio de 60 cm; Aletas anti arranque em inox; Topo de concreto.	

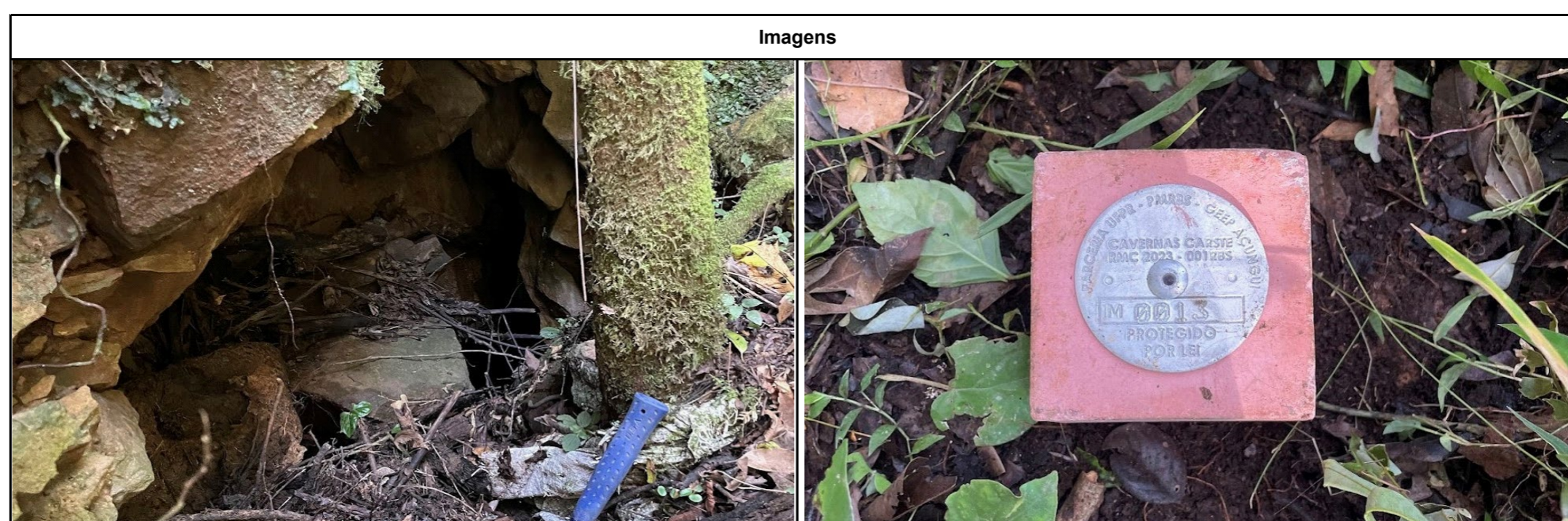
Coordenadas Geodesicas Espaciais							
Datum Horizontal	Latitude	Longitude	Altitude Elipsoidal	Altitude Ortométrica	Altitude Normal	Norte UTM	7210363.67
Sirgas 2000	-25,21297696	-49,28199267	1008,36	1012	1012,26	Este UTM	673080.19
Margem	≠0,0006	≠0,0003	≠0,0006	≠0,0006	≠0,0706	Fuso	22 J
Informações: Altitude Elipsoidal - GNSS; Geóide - GRS80; Ondulação Geoidal - MAPGEO2015; Altitude Normal - hgeohnor2020IMBITUBA.						K	0,9996
						Meridiano Central	-51



Croqui	Observações de Campo
	Parcialmente destruída por mineração abandonada.

Identificação:	Gruta do Treze	Período:	31/05/2024
Materialização:	MTU Concreto	Equipamento:	ZED-F9P RTK
Município:	Rio Branco do Sul	Estado:	Paraná
Nº Identificador:	13	Situação no período:	Ótimo
		Possui haste de alumínio de 60 cm; Aletas anti arranque em inox; Topo de concreto.	

Coordenadas Geodesicas Espaciais							
Datum Horizontal	Latitude	Longitude	Altitude Elipsoidal	Altitude Ortométrica	Altitude Normal	Norte UTM	7210771.10
Sirgas 2000	-25,20951341	-49,30053513	949,449	953,109	953,359	Este UTM	671216.68
Margem	≠0,0000	≠0,0000	≠0,0000	≠0,0000	≠0,0700	Fuso	22 J
Informações: Altitude Elipsoidal - GNSS; Geóide - GRS80; Ondulação Geoidal - MAPGEO2015; Altitude Normal - hgeohnor2020IMBITUBA.						K	0,9996
						Meridiano Central	-51



Croqui	Observações de Campo
	Região próxima a área urbana (10 a 15 m da estrada); Vegetação secundária; Próxima a área desmatada; Entra embaixo da Estrada.

Termo de compromisso



Coordenação Executiva




Gestão Operacional



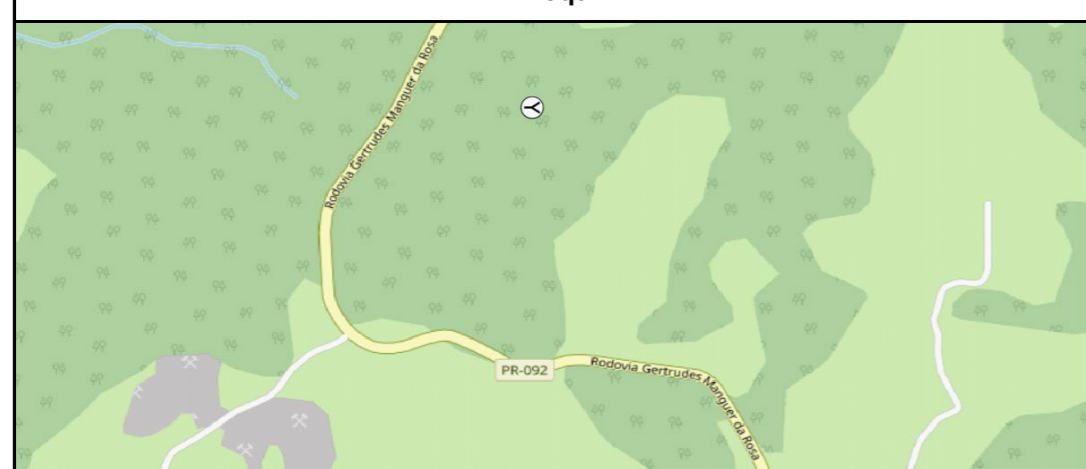
Parceiro Executor




Identificação:	Gruta Primeiro de Abril	Período:	08/06/2024
Materialização:	MTU Concreto	Equipamento:	ZED-F9P RTK
Nº Identificador:	9	Situação no período:	Ótimo
		Município:	Rio Branco do Sul
		Estado:	Paraná
		Possui haste de alumínio de 60 cm; Aletas anti arranque em inox; Topo de concreto.	

Coordenadas Geodesicas Espaciais							
Datum Horizontal	Latitude	Longitude	Altitude Elipsoidal	Altitude Ortométrica	Altitude Normal	Norte UTM	7216655.21
Sirgas 2000	-25,15667017	-49,3251665	934,04	937,54	937,79	Este UTM	668807.53
Margem	≠0,0002	≠0,0004	≠0,0008	≠0,0008	≠0,0708	Fuso	22 J
Informações: Altitude Elipsoidal - GNSS; Geóide - GRS80; Ondulação Geoidal - MAPGEO2015; Altitude Normal - hgeohnor2020IMBITUBA.						K	0,9996
						Meridiano Central	-51

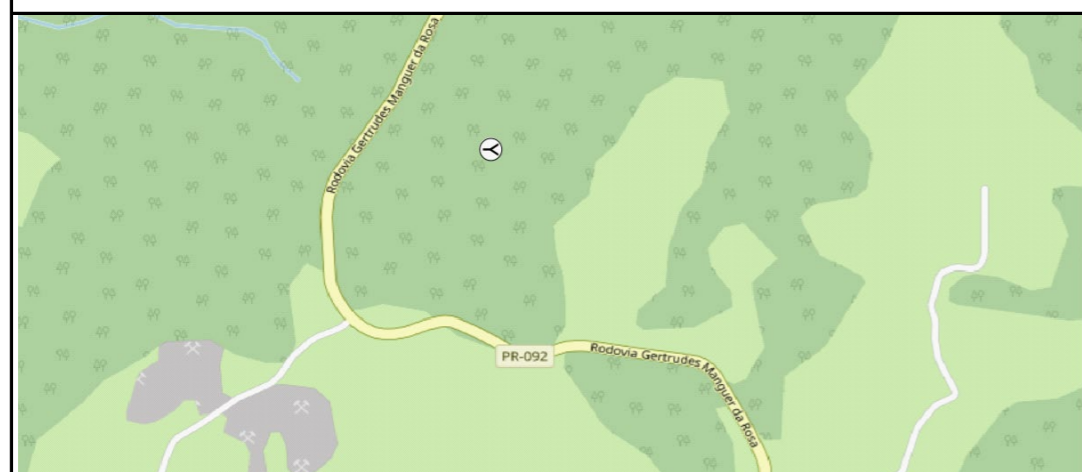



Croqui	Observações de Campo
	Gruta preservada em região de campo; Está em uma baixada leve; Rodeada por vegetação secundária.

Identificação:	Gruta do Pinheiro	Período:	08/06/2024
Materialização:	MTU Concreto	Equipamento:	ZED-F9P RTK
Município:	Rio Branco do Sul	Estado:	Paraná
Nº Identificador:	30	Situação no período:	Ótimo
		Possui haste de alumínio de 60 cm; Aletas anti arranque em inox; Topo de concreto.	

Coordenadas Geodesicas Espaciais							
Datum Horizontal	Latitude	Longitude	Altitude Elipsoidal	Altitude Ortométrica	Altitude Normal	Norte UTM	7216545.32
Sirgas 2000	-25,15767002	-49,32586241	924,33	927,84	928,09	Este UTM	668735.99
Margem	≠0,0002	≠0,0002	≠0,0007	≠0,0007	≠0,0707	Fuso	22 J
Informações: Altitude Elipsoidal - GNSS; Geóide - GRS80; Ondulação Geoidal - MAPGEO2015; Altitude Normal - hgeohnor2020IMBITUBA.						K	0,9996
						Meridiano Central	-51

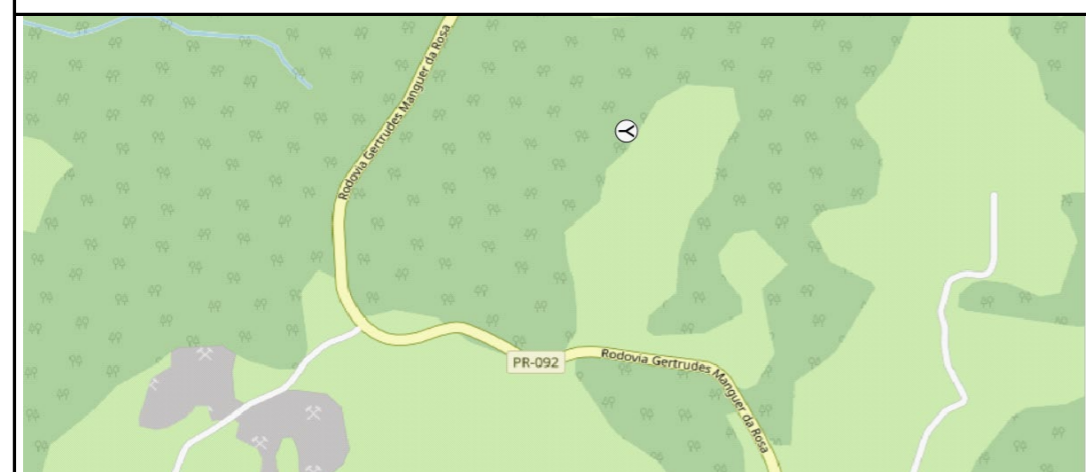



Croqui	Observações de Campo
	Gruta preservada na baixada de um vale; Vegetação nativa.

Identificação:	Gruta do Cotovelo	Período:	08/06/2024
Materialização:	MTU Concreto	Equipamento:	ZED-F9P RTK
Município:	Rio Branco do Sul	Estado:	Paraná
Nº Identificador:	31	Situação no período:	Ótimo
		Possui haste de alumínio de 60 cm; Aletas anti arranque em inox; Topo de concreto.	

Coordenadas Geodesicas Espaciais							
Datum Horizontal	Latitude	Longitude	Altitude Elipsoidal	Altitude Ortométrica	Altitude Normal	Norte UTM	7216589.44
Sirgas 2000	-25,15724777	-49,32376702	935,39	938,89	939,14	Este UTM	668947.77
Margem	≠0,0005	≠0,0005	≠0,0017	≠0,0017	≠0,0717	Fuso	22 J
Informações: Altitude Elipsoidal - GNSS; Geóide - GRS80; Ondulação Geoidal - MAPGEO2015; Altitude Normal - hgeohnor2020IMBITUBA.						K	0,9996
						Meridiano Central	-51

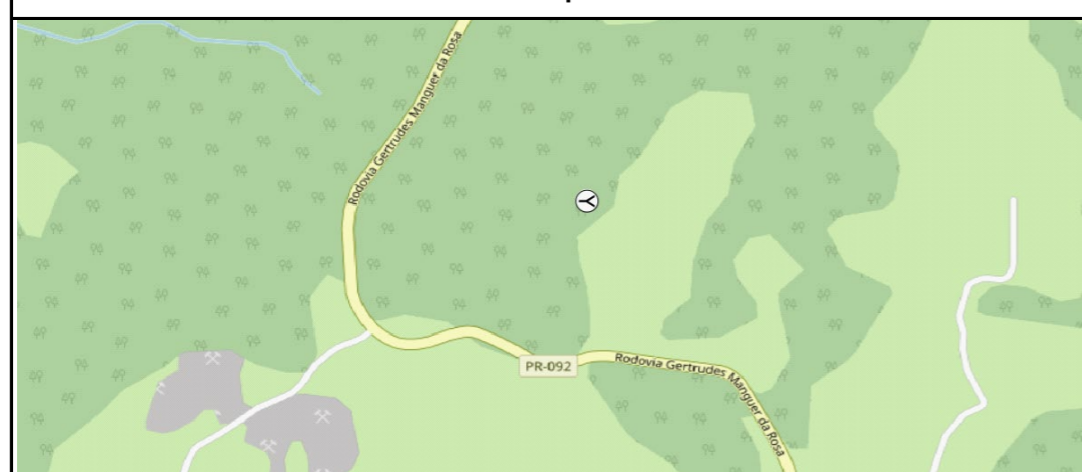



Croqui	Observações de Campo
	Gruta preservada; Produzindo sedimentos; Parece ter dois andares; Vegetação dos arredores é secundária; Localizada em uma baixada próx a estradadinha e da cerca.

Identificação:	Gruta do Pilãozinho	Período:	08/06/2024
Materialização:	MTU Concreto	Equipamento:	ZED-F9P RTK
Nº Identificador:	15	Situação no período:	Ótimo
		Município:	Rio Branco do Sul
		Estado:	Paraná
		Possui haste de alumínio de 60 cm; Aletas anti arranque em inox; Topo de concreto.	

Coordenadas Geodesicas Espaciais							
Datum Horizontal	Latitude	Longitude	Altitude Elipsoidal	Altitude Ortométrica	Altitude Normal	Norte UTM	7216470.82
Sirgas 2000	-25,15832884	-49,32465246	934,8	938,31	938,56	Este UTM	668857.06
Margem	≠0,0011	≠0,0012	≠0,0018	≠0,0018	≠0,0718	Fuso	22 J
Informações: Altitude Elipsoidal - GNSS; Geóide - GRS80; Ondulação Geoidal - MAPGEO2015; Altitude Normal - hgeohnor2020IMBITUBA.						K	0,9996
						Meridiano Central	-51




Croqui	Observações de Campo
	Gruta preservada; Vegetação nos arredores é secundária; localizada em uma baixada em frente a um abismo; Adireita de uma cerca; A 30 m de uma plantação de pinus.

Identificação:	Gruta da Toca	Período:	08/06/2024
Materialização:	MTU Concreto	Equipamento:	ZED-F9P RTK
Nº Identificador:	24	Situação no período:	Ótimo
		Município:	Rio Branco do Sul
		Estado:	Paraná
		<p>Possui haste de alumínio de 60 cm; Aletas anti arranque em inox; Topo de concreto.</p>	

Coordenadas Geodesicas Espaciais							
Datum Horizontal	Latitude	Longitude	Altitude Elipsoidal	Altitude Ortométrica	Altitude Normal	Norte UTM	7214080,5138
Sirgas 2000	-25,17971366	-49,30743522	890,09	893,66	893,90	Este UTM	670562,8866
Margem	≠ 0,0	≠ 0,0	≠ 0,0	≠ 0,0	≠ 0,07	Fuso	22 J
Informações: Altitude Elipsoidal - GNSS; Geóide - GRS80; Ondulação Geoidal - MAPGEO2015; Altitude Normal - hgeohnor2020IMBITUBA.						K	0,9996
						Meridiano Central	-51

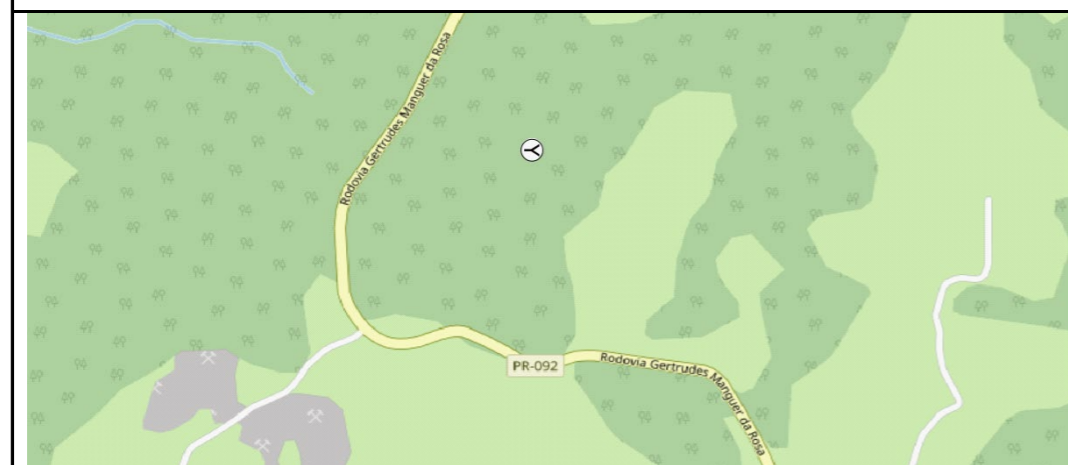


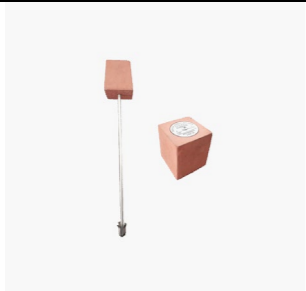
Croqui	Observações de Campo
	<p>Gruta preservada; Pequena; Próxima a estrada e ao Restaurante Faixo; Vegetação secundária; Encontra-se em uma elevação (morro); Chegando ao marco deve continuar subindo 5,50 m para encontrar o acesso a gruta.</p>

Identificação:	Gruta do Chocolate	Período:	20/06/2024
Materialização:	MTU Concreto	Equipamento:	ZED-F9P RTK
Nº Identificador:	27	Situação no período:	Ótimo
		Município:	Rio Branco do Sul
		Estado:	Paraná
		<p>Possui haste de alumínio de 60 cm; Aletas anti arranque em inox; Topo de concreto.</p>	

Coordenadas Geodesicas Espaciais							
Datum Horizontal	Latitude	Longitude	Altitude Elipsoidal	Altitude Ortométrica	Altitude Normal	Norte UTM	7216567,4193
Sirgas 2000	25,15746474	-49,32535104	944,37	947,88	948,12	Este UTM	668787,7852
Margem	≠ 0,0008	≠ 0,0007	≠ 0,002	≠ 0,002	0,072	Fuso	22 J
Informações: Altitude Elipsoidal - GNSS; Geóide - GRS80; Ondulação Geoidal - MAPGEO2015; Altitude Normal - hgeohnor2020IMBITUBA.						K	0,9996
						Meridiano Central	-51





Croqui	Observações de Campo
	<p>Encontrasse no fundo de um "buraco"; Parece um dolina bastante "erudida"; Vegetação nativa secundária; Bracatingal; Área razoavelmente preservada.</p>

Identificação:	Gruta Queimada I	Período:	20/06/2024
Materialização:	MTU Concreto	Equipamento:	ZED-F9P RTK
Nº Identificador:	29	Situação no período:	Ótimo
		Município:	Rio Branco do Sul
		Estado:	Paraná
		<p>Possui haste de alumínio de 60 cm; Aletas anti arranque em inox; Topo de concreto.</p>	

Coordenadas Geodesicas Espaciais							
Datum Horizontal	Latitude	Longitude	Altitude Elipsoidal	Altitude Ortométrica	Altitude Normal	Norte UTM	7210095,8400
Sirgas 2000	-25,21582872	-49,31971829	961,66	965,34	965,6	Este UTM	669274,9111
Margem	≠ 0,0001	≠ 0,0001	≠ 0,0002	≠ 0,0002	≠ 0,0702	Fuso	22 J
Informações: Altitude Elipsoidal - GNSS; Geóide - GRS80; Ondulação Geoidal - MAPGEO2015; Altitude Normal - hgeohnor2020IMBITUBA.						K	0,9996
						Meridiano Central	-51




Croqui	Observações de Campo
	<p>Vegetação do tipo capoeira na área "de frente" para a cavidade e nas regiões superiores estágio secundário; A cavidade parece bem preservada e pouco visitada.</p>

Identificação:	Toca do Ferrão	Período:	20/06/2024
Materialização:	MTU Concreto	Equipamento:	ZED-F9P RTK
Nº Identificador:	35	Situação no período:	Ótimo
		Município:	Rio Branco do Sul
		Estado:	Paraná
		Possui haste de alumínio de 60 cm; Aletas anti arranque em inox; Topo de concreto.	

Coordenadas Geodesicas Espaciais							
Datum Horizontal	Latitude	Longitude	Altitude Elipsoidal	Altitude Ortométrica	Altitude Normal	Norte UTM	7216802,4107
Sirgas 2000	-25,15530605	-49,32207532	931,69	935,18	935,43	Este UTM	669120,9828
Margem	≠ 0,0005	≠ 0,0007	≠ 0,0016	≠ 0,0016	≠ 0,0716	Fuso	22 J
Informações: Altitude Elipsoidal - GNSS; Geóide - GRS80; Ondulação Geoidal - MAPGEO2015; Altitude Normal - hgeohnor2020IMBITUBA.						K	0,9996
						Meridiano Central	-51



Croqui	Observações de Campo
	Perto da estrada; Vegetação secundária, com araucárias bem pequenas; Região da cachimba; Área relativamente bem preservada.

Termo de compromisso



Coordenação Executiva




Gestão Operacional



Parceiro Executor




Identificação:	Gruta do Sapato	Período:	26/07/2024
Materialização:	MTU Concreto	Equipamento:	ZED-F9P RTK
Município:	Rio Branco do Sul	Estado:	Paraná
Nº Identificador:	34	Situação no período:	Ótimo
		Possui haste de alumínio de 60 cm; Aletas anti arranque em inox; Topo de concreto.	

Coordenadas Geodesicas Espaciais							
Datum Horizontal	Latitude	Longitude	Altitude Elipsoidal	Altitude Ortométrica	Altitude Normal	Norte UTM	7216189,4164
Sirgas 2000	-25,16082867	-49,32103958	941,05	944,56	944,81	Este UTM	669217,7738
Margem	≠ 0,0002	≠ 0,0002	≠ 0,0005	≠ 0,0005	≠ 0,0705	Fuso	22 J
Informações: Altitude Elipsoidal - GNSS; Geóide - GRS80; Ondulação Geoidal - MAPGEO2015; Altitude Normal - hgeohnor2020IMBITUBA.						K	0,9996
						Meridiano Central	-51

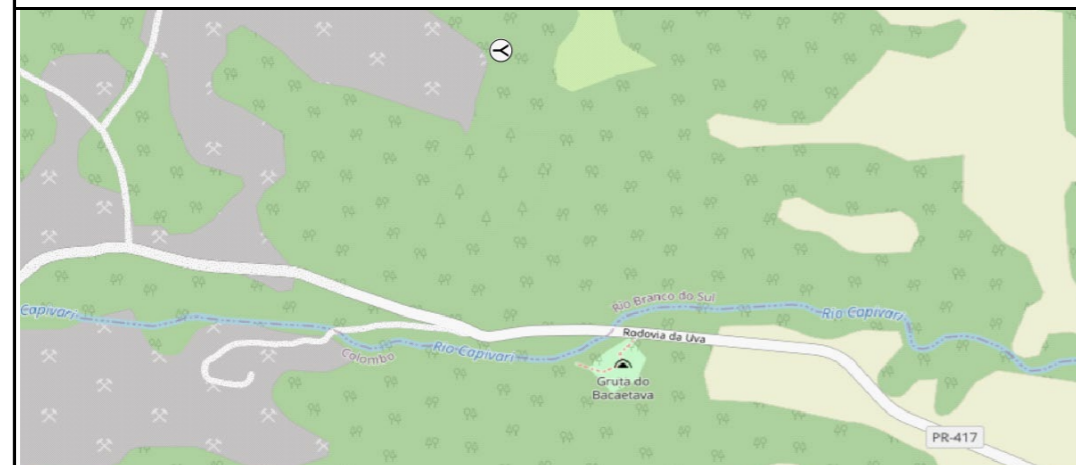



Croqui	Observações de Campo
	Área da Mineração CMX, com atividade de mineração de agregado para construção civil; Área em torno da gruta com vegetação secundária ("bracatingal"); A cavidade é relativamente pequena, mas apresenta um potencial interessante pois é identificável um franco processo de rejuvenecimento e erosão do material sedimentar que preenchia a gruta.

Identificação:	Gruta da Dúvida	Período:	26/07/2024
Materialização:	MTU Concreto	Equipamento:	ZED-F9P RTK
Nº Identificador:	38	Situação no período:	Ótimo
		Município:	Rio Branco do Sul
		Estado:	Paraná
		<p>Possui haste de alumínio de 60 cm; Aletas anti arranque em inox; Topo de concreto.</p>	

Coordenadas Geodesicas Espaciais							
Datum Horizontal	Latitude	Longitude	Altitude Elipsoidal	Altitude Ortométrica	Altitude Normal	Norte UTM	7208719,0795
Sirgas 2000	-25,22695629	-49,20886787	951,9136	955,4036	955,6636	Este UTM	680428,0391
Margem	≠ 0,0002	≠ 0,0003	≠ 0,0008	≠ 0,0008	≠ 0,0708	Fuso	22 J
Informações: Altitude Elipsoidal - GNSS; Geóide - GRS80; Ondulação Geoidal - MAPGEO2015; Altitude Normal - hgeohnor2020IMBITUBA.						K	0,9996
						Meridiano Central	-51




Croqui	Observações de Campo
	<p>Área de mineração da antiga Calpipar. Parcialmente destruída pela mineração, chega a truncar parte da cavidade; A mineração está desativada; A entrada da cavidade fica em local não minerado e possui vegetação secundária e pinus plantado a cerca de 12 m da mesma.</p>

Identificação:	Gruta Batistmo	Período:	26/07/2024
Materialização:	MTU Concreto	Equipamento:	ZED-F9P RTK
Município:	Rio Branco do Sul	Estado:	Paraná
Nº Identificador:	39	Situação no período:	Ótimo
		Possui haste de alumínio de 60 cm; Aletas anti arranque em inox; Topo de concreto.	

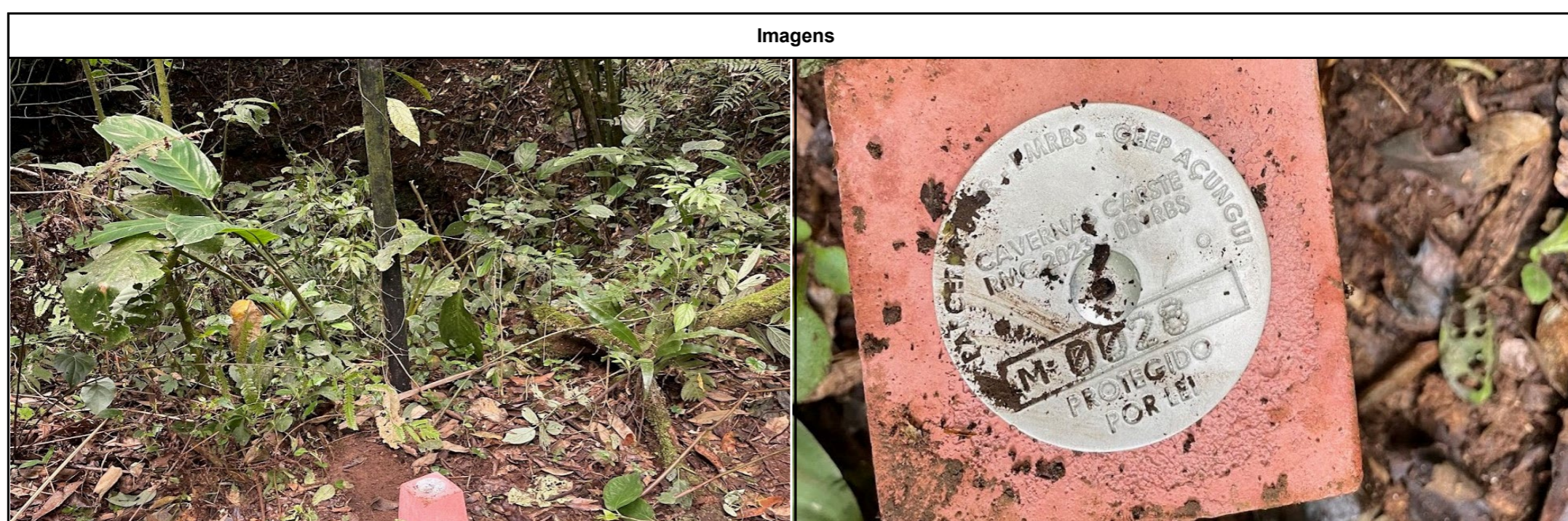
Coordenadas Geodesicas Espaciais							
Datum Horizontal	Latitude	Longitude	Altitude Elipsoidal	Altitude Ortométrica	Altitude Normal	Norte UTM	7208715,7031
Sirgas 2000	-25,22698247	-49,20851316	949,57	953,06	953,32	Este UTM	680463,7396
Margem	≠ 0,0003	≠ 0,0002	≠ 0,0008	≠ 0,0008	≠ 0,0708	Fuso	22 J
Informações: Altitude Elipsoidal - GNSS; Geóide - GRS80; Ondulação Geoidal - MAPGEO2015; Altitude Normal - hgeohnor2020IMBITUBA.						K	0,9996
						Meridiano Central	-51





Croqui	Observações de Campo
	Aproximadamente 150 m da mineração (Antiga Calcipar); Vegetação secundária, tipo bracingal; Não entramos por conta de precisar de cordas; Área aparentemente mais preservada.

Identificação:	Gruta Paiol do Fundo	Período:	06/09/2024
Materialização:	MTU Concreto	Equipamento:	ZED-F9P RTK
Nº Identificador:	28	Situação no período:	Ótimo
		Município:	Rio Branco do Sul
		Estado:	Paraná
		<p>Possui haste de alumínio de 60 cm; Aletas anti arranque em inox; Topo de concreto.</p>	

Coordenadas Geodesicas Espaciais							
Datum Horizontal	Latitude	Longitude	Altitude Elipsoidal	Altitude Ortométrica	Altitude Normal	Norte UTM	7211383,1002
Sirgas 2000	-25,20436524	-49,33370788	963,24	966,9	967,15	Este UTM	667881,0489
Margem	≠ 0,001	≠ 0,0012	≠ 0,0057	≠ 0,0057	≠ 0,0757	Fuso	22 J
Informações: Altitude Elipsoidal - GNSS; Geóide - GRS80; Ondulação Geoidal - MAPGEO2015; Altitude Normal - hgeohnor2020IMBITUBA.						K	0,9996
						Meridiano Central	-51

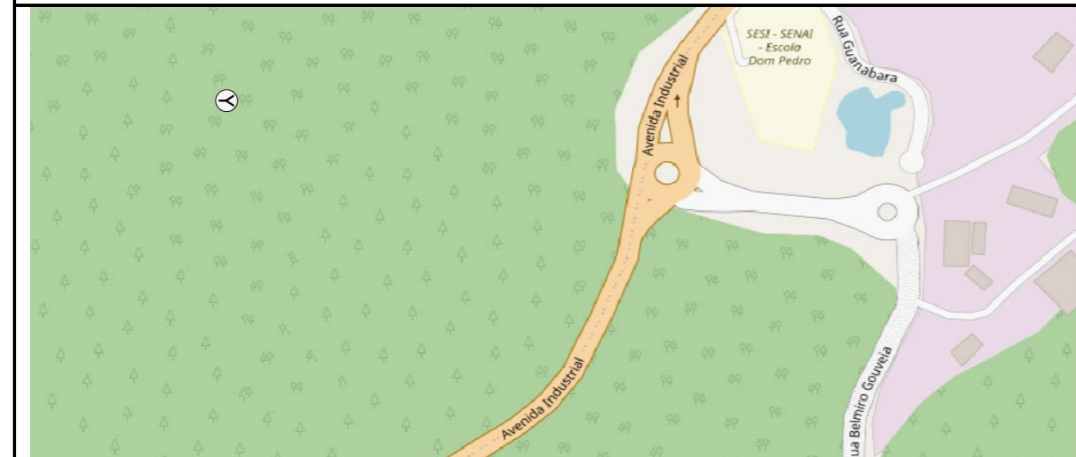



Croqui	Observações de Campo
	<p>Área da Votorantim Cimentos, localizada na região de preservação permanente da empresa; Mata nativa secundária; A entrada da cavidade se dá em uma dolina; O abismo possui mais de 40 m de desnível, sendo impossível descer sem equipamentos; Área preservada, Marco implantado a cerca de 5 m da entrada do abismo.</p>

Identificação:	Gruta do Estilo	Período:	06/09/2024
Materialização:	MTU Concreto	Equipamento:	ZED-F9P RTK
Município:	Rio Branco do Sul	Estado:	Paraná
Nº Identificador:	32	Situação no período:	Ótimo
		Possui haste de alumínio de 60 cm; Aletas anti arranque em inox; Topo de concreto.	

Coordenadas Geodesicas Espaciais							
Datum Horizontal	Latitude	Longitude	Altitude Elipsoidal	Altitude Ortométrica	Altitude Normal	Norte UTM	72118328488,0000
Sirgas 2000	-25,20026288	-49,3299984	978,24	981,89	974,34	Este UTM	668260,4929
Margem	≠ 0,3178	≠ 0,1691	≠ 0,589	≠ 0,589	≠ 0,659	Fuso	22 J
Informações: Altitude Elipsoidal - GNSS; Geóide - GRS80; Ondulação Geoidal - MAPGEO2015; Altitude Normal - hgeohnor2020IMBITUBA.						K	0,9996
						Meridiano Central	-51

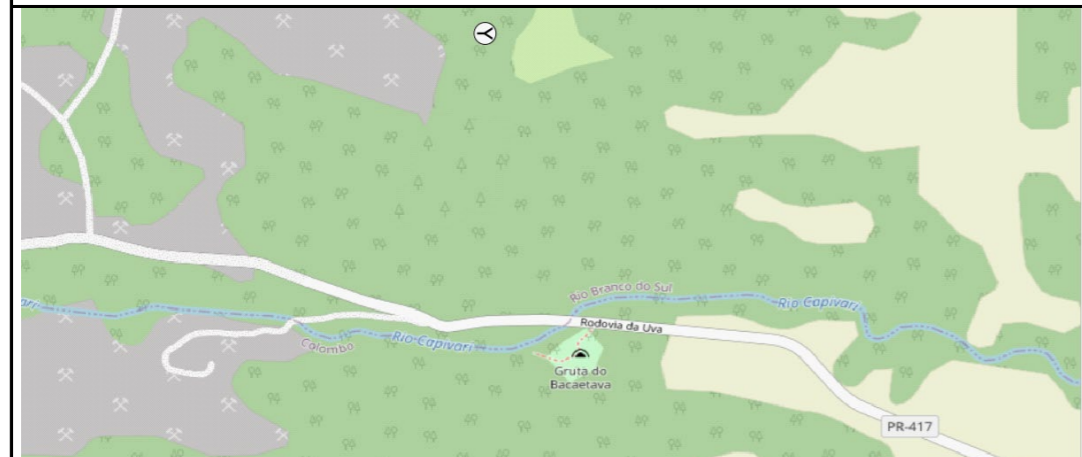



Croqui	Observações de Campo
	Parcialmente destruída pela mineração; Encontra-se na bancada superior de uma pedreira desativada; A vegetação é composta por restos de desflorestamento de pinus, muito resto de vegetação cortada foi jogada da parte superior para a entrada da Caverna; O ponto chegou a fixar com o NTRIP e foi possível calar o ponto, mas por segurança o rastreo foi realizado por cerca de 20 min, uma vez que logo depois de salvo o ponto parou de fixar; Por falta de local viável o marco foi fixado em baixo da linha d'água da gruta.

Identificação:	Gruta Norte	Período:	07/09/2024
Materialização:	MTU Concreto	Equipamento:	ZED-F9P RTK
Município:	Rio Branco do Sul	Estado:	Paraná
Nº Identificador:	36	Situação no período:	Ótimo
		Possui haste de alumínio de 60 cm; Aletas anti arranque em inox; Topo de concreto.	

Coordenadas Geodesicas Espaciais							
Datum Horizontal	Latitude	Longitude	Altitude Elipsoidal	Altitude Ortométrica	Altitude Normal	Norte UTM	
Sirgas 2000	-25,22680479	-49,2084349	962,16	965,65	965,91	Este UTM	
Margem	≠ 0,0006	≠ 0,0008	≠ 0,0015	≠ 0,0015	≠ 0,0715	Fuso	22 J
Informações: Altitude Elipsoidal - GNSS; Geóide - GRS80; Ondulação Geoidal - MAPGEO2015; Altitude Normal - hgeohnor2020IMBITUBA.						K	0,9996
						Meridiano Central	-51




Croqui	Observações de Campo
	Vegetação Secundária; Apesar da proximidade com a Pedreira do Batistão encontra-se bem preservada.

Identificação:	Gruta dos Causos	Período:	07/09/2024
Materialização:	MTU Concreto	Equipamento:	ZED-F9P RTK
Município:	Rio Branco do Sul	Estado:	Paraná
Nº Identificador:	37	Situação no período:	Ótimo
		Possui haste de alumínio de 60 cm; Aletas anti arranque em inox; Topo de concreto.	

Coordenadas Geodesicas Espaciais							
Datum Horizontal	Latitude	Longitude	Altitude Elipsoidal	Altitude Ortométrica	Altitude Normal	Norte UTM	7208617,5137
Sirgas 2000	-25,22786207	-49,20794816	958,52	962,01	962,27	Este UTM	680519,367
Margem	≠ 0,0003	≠ 0,0008	≠ 0,0013	≠ 0,0013	≠ 0,0713	Fuso	22 J
Informações: Altitude Elipsoidal - GNSS; Geóide - GRS80; Ondulação Geoidal - MAPGEO2015; Altitude Normal - hgeohnor2020IMBITUBA.						K	0,9996
						Meridiano Central	-51

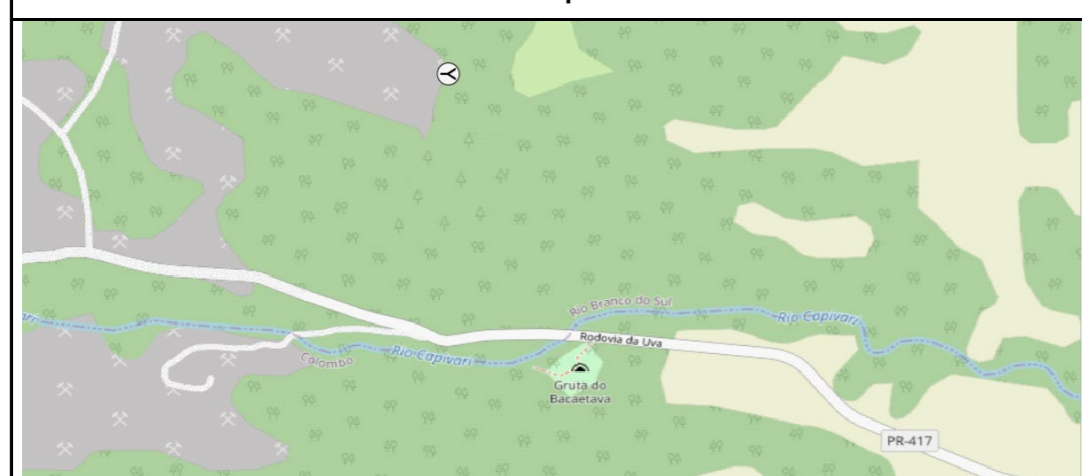



Croqui	Observações de Campo
	Proximidade de cerca de 30 m do Paredão da Mineração do Batistão; Vegetação bem preservada.

Identificação:	Fenda do Chistoph	Período:	07/09/2024
Materialização:	MTU Concreto	Equipamento:	ZED-F9P RTK
Município:	Rio Branco do Sul	Estado:	Paraná
Nº Identificador:	49	Situação no período:	Ótimo
		Possui haste de alumínio de 60 cm; Aletas anti arranque em inox; Topo de concreto.	

Coordenadas Geodesicas Espaciais							
Datum Horizontal	Latitude	Longitude	Altitude Elipsoidal	Altitude Ortométrica	Altitude Normal	Norte UTM	7208686,5527
Sirgas 2000	-25,22725211	-49,2090469	961,99	965,48	965,74	Este UTM	680409,5645
Margem	≠ 0,0004	≠ 0,0006	≠ 0,0012	≠ 0,0012	≠ 0,0712	Fuso	22 J
Informações: Altitude Elipsoidal - GNSS; Geóide - GRS80; Ondulação Geoidal - MAPGEO2015; Altitude Normal - hgeohnor2020IMBITUBA.						K	0,9996
						Meridiano Central	-51





Croqui	Observações de Campo
	Encontra-se cercada por uma plantação de pinus, a poucos metros da Mineração do Batistão; Região possivelmente minerada.

Identificação:	Gruta Itaretama	Período:	25/09/2024
Materialização:	MTU Concreto	Equipamento:	ZED-F9P RTK
Nº Identificador:	46	Situação no período:	Ótimo
		Município:	Rio Branco do Sul
		Estado:	Paraná
		Possui haste de alumínio de 60 cm; Aletas anti arranque em inox; Topo de concreto.	

Coordenadas Geodesicas Espaciais							
Datum Horizontal	Latitude	Longitude	Altitude Elipsoidal	Altitude Ortométrica	Altitude Normal	Norte UTM	7222429,6097
Sirgas 2000	-25,10553215	-49,41579175	767,96	771,44	771,7	Este UTM	659738,2949
Margem	≠ 0,0003	≠ 0,0006	≠ 0,0024	≠ 0,0024	≠ 0,0824	Fuso	22 J
Informações: Altitude Elipsoidal - GNSS; Geóide - GRS80; Ondulação Geoidal - MAPGEO2015; Altitude Normal - hgeohnor2020IMBITUBA.						K	0,9996
						Meridiano Central	-51



Croqui	Observações de Campo
	Apesar de próxima a Mineração Itaretama, parece ser uma região bem preservada; Vegetação de médio a grande porte; Embora o CANIE esteja constando como a gruta Itaretama é a Curriola.

Identificação: Gruta Olaria		Período: 25/09/2024	
Materialização: MTU Concreto	Equipamento: ZED-F9P RTK	Município:	Rio Branco do Sul
Nº Identificador: 50	Situação no período: Ótimo	Estado:	Paraná
		Possui haste de alumínio de 60 cm; Aletas anti arranque em inox; Topo de concreto.	

Coordenadas Geodesicas Espaciais							
Datum Horizontal	Latitude	Longitude	Altitude Elipsoidal	Altitude Ortométrica	Altitude Normal	Norte UTM	7222241,6306
Sirgas 2000	-25,1071665	-49,40991926	752,7	756,19	756,45	Este UTM	660328,3934
Margem	≠ 0,0024	≠ 0,0011	≠ 0,0033	≠ 0,0033	≠ 0,0833	Fuso	22 J
Informações: Altitude Elipsoidal - GNSS; Geóide - GRS80; Ondulação Geoidal - MAPGEO2015; Altitude Normal - hgeohnor2020IMBITUBA.						K	0,9996
						Meridiano Central	-51



Croqui	Observações de Campo
	<p>Região preservada "celetivamente"; Vegetação secundária, aparentemente médio porte; Cavidade com cerca de 6 m de desenvolvimento linear.</p>