

RELATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO DA GALERIA DE
MINERAÇÃO CBB-0004
MINA CUIABÁ – SABARÁ/MG
Processo SLA nº 2024.10.04.003.0001336



Outubro de 2025



Relatório de Caracterização da Galeria de Mineração
Intervenção Emergencial – Estação Remota com Sirenes
e Incêndio Florestal – SLA nº 2024.10.04.003.0001336
Mina Cuiabá – Sabará/MG
Anglogold Ashanti Córrego do Sítio Mineração S.A.

Outubro de 2025

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	5
2. INFORMAÇÕES GERAIS.....	6
3. LEGISLAÇÃO E ATOS NORMATIVOS APLICÁVEIS	8
4. METODOLOGIA	8
5. HISTÓRICO DOS ESTUDOS ESPELEOLÓGICOS DA MINA CUIABÁ.....	9
6. LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO	11
7. CARACTERIZAÇÃO DE GALERIA DE MINERAÇÃO.....	13
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – RESPONSÁVEIS TÉCNICOS PELO ESTUDO.....	7
---	---

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DA GALERIA DE MINERAÇÃO	5
FIGURA 2 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO	12
FIGURA 3 – ALAVANCAS UTILIZADAS ATUALMENTE. À ESQUERDA UMA IMAGEM DA FERRAMENTA ALAVANCA INTEIRA. À DIREITA DETALHE DAS SUAS EXTREMIDADES DE TRABALHO: ACIMA A DE GUME LINEAR, E ABAIXO A COM PONTA PIRAMIDAL.....	17
FIGURA 4 – EXEMPLO DAS MARCAS DEIXADAS NO SUPORTE QUANDO UTILIZANDO FERRAMENTA COM GUME LINEAR E ÂNGULO DE IMPACTO PRÓXIMO A 45°. A CENA DO VÍDEO EXEMPLIFICA BEM AS MARCAS DEIXADAS NO SEDIMENTO COM FAIXAS RETANGULARES E/OU CANALETAS QUE INDICAM POR ONDE A FERRAMENTA PASSOU. (BUILDER, 2020, M. 0:59).....	18

FIGURA 5 – SIMULAÇÃO DE COMO TERIA SIDO O USO DE UMA ALAVANCA NA ENTRADA DE UMA GALERIA ESCAVADA EM CONGLOMERADO FERRUGINOSO. O SUPORTE ROCHOSO DE CANGA APRESENTA A MORFOLOGIA RESULTANTE DO TRABALHO COM ÂNGULO PRÓXIMO A 45°.....	19
FIGURA 6 – ENTRADA DA GALERIA CBB-0004	20
FIGURA 7 – DETALHE DA ENTRADA DA GALERIA CBB-0004. UNIDADE DA ESCALA: 10 CM	21
FIGURA 8 – MARCAS DE FERRAMENTA PRÓXIMAS A ENTRADA DA GALERIA CBB-0004.....	22
FIGURA 9 – DETALHE DA MARCA 1	22
FIGURA 10 – DETALHE DA MARCA 2	23
FIGURA 11 – DETALHE DA MARCA 3.....	23
FIGURA 12 – INTERIOR DA GALERIA CBB-0004. A SETA AMARELA INDICA O LOCAL DA MARCA DE FERRAMENTA	24
FIGURA 13 – FUNDO DA GALERIA CBB-0004. A SETA AMARELA INDICA O LOCAL DA MARCA DE FERRAMENTA.....	24
FIGURA 14 – DETALHE DA MARCA DE FERRAMENTA NO FUNDO DA GALERIA BEM RENTE AO SOLO.....	25
FIGURA 15 – MARCAS DE FERRAMENTA NA GALERIA CBB-0004. EM CORES A PROVÁVEL SEQUÊNCIA DE ROCHA RETIRADA COM CADA PERFURAÇÃO	25
FIGURA 16 – ENTRADA DA GALERIA CBB-0004. EM AMARELO A PROJEÇÃO DA MASSA DE ROCHA RETIRADA DO LOCAL ANTES DE COMEÇAR A ESCAVAÇÃO DA GALERIA	26
FIGURA 17 – OS PONTOS COM ESCALAS E LETRAS INDICAM PEQUENAS ÁREAS ESCAVADAS	27
FIGURA 18 – DETALHE DO PONTO ESCAVADO A	27
FIGURA 19 – DETALHE DO PONTO ESCAVADO B	28
FIGURA 20 – DETALHE DO PONTO ESCAVADO C.....	28
FIGURA 21 – REGIÃO DA ENTRADA DA GALERIA CBB-0004. EM DESTAQUE VERMELHO MARCAS DE FERRAMENTAS. OS CÍRCULOS INDICAM PERFURAÇÕES, E A LINHA A CONCENTRAÇÃO DE MARCAS DE TRABALHO COM GUME LINEAR.....	29
FIGURA 22 – PERFURAÇÕES NA SUPERFÍCIE HORIZONTAL DO MACIÇO NA ENTRADA DA GALERIA CBB-0004.....	30
FIGURA 23 – DETALHE DA PERFURAÇÃO INICIAL NO BLOCO NA ENTRADA DA GALERIA	30

FIGURA 24 – DETALHE DA OUTRA PERFURAÇÃO INICIAL NO BLOCO NA ENTRADA DA GALERIA	31
FIGURA 25 – DETALHE DA FACE DO MACIÇO COM MARCAS DE TRABALHO POR FERRAMENTA COM GUME LINEAR	31
FIGURA 26 – INDICAÇÃO DO CANAL ESCAVADO AO LADO DA GALERIA CBB-0004	32
FIGURA 27 – EM AZUL A PROJEÇÃO DE PARTE DA ÁREA DO CANAL ESCAVADO.....	33
FIGURA 28 – ÁREA ESCAVADA NA LATERAL DO CANAL	33
FIGURA 29 – ÁREA ESCAVADA NA LATERAL DO CANAL. EM DESTAQUE AMARELO UMA PEÇA DE FERRO CRAVADA NA ROCHA.....	34
FIGURA 30 – BLOCO NA LATERAL DO CANAL ESCAVADO. EM DESTAQUE EM VERMELHO DUAS PEÇAS DE FERRO CRAVADAS NA ROCHA.....	34
FIGURA 31 – DETALHE DA PEÇA DE FERRO CRAVADA NA ROCHA NA LATERAL DO CANAL ESCAVADO.....	35
FIGURA 32 – DETALHE DE OUTRA PEÇA DE FERRO CRAVADA NA ROCHA NA LATERAL DO CANAL ESCAVADO	35
FIGURA 33 – DETALHE DA PEÇA DE FERRO CRAVADA NA ROCHA ACIMA DA ESCAVAÇÃO NA LATERAL DO CANAL	36
FIGURA 34 – PERFURAÇÕES NAS MARGENS DA BARRAGEM	36
FIGURA 35 – NICHOS NA MARGEM DA BARRAGEM, ABAIXO DO CANAL	37
FIGURA 36 – DETALHE DE NICHOS.....	37

LISTA DE ANEXOS

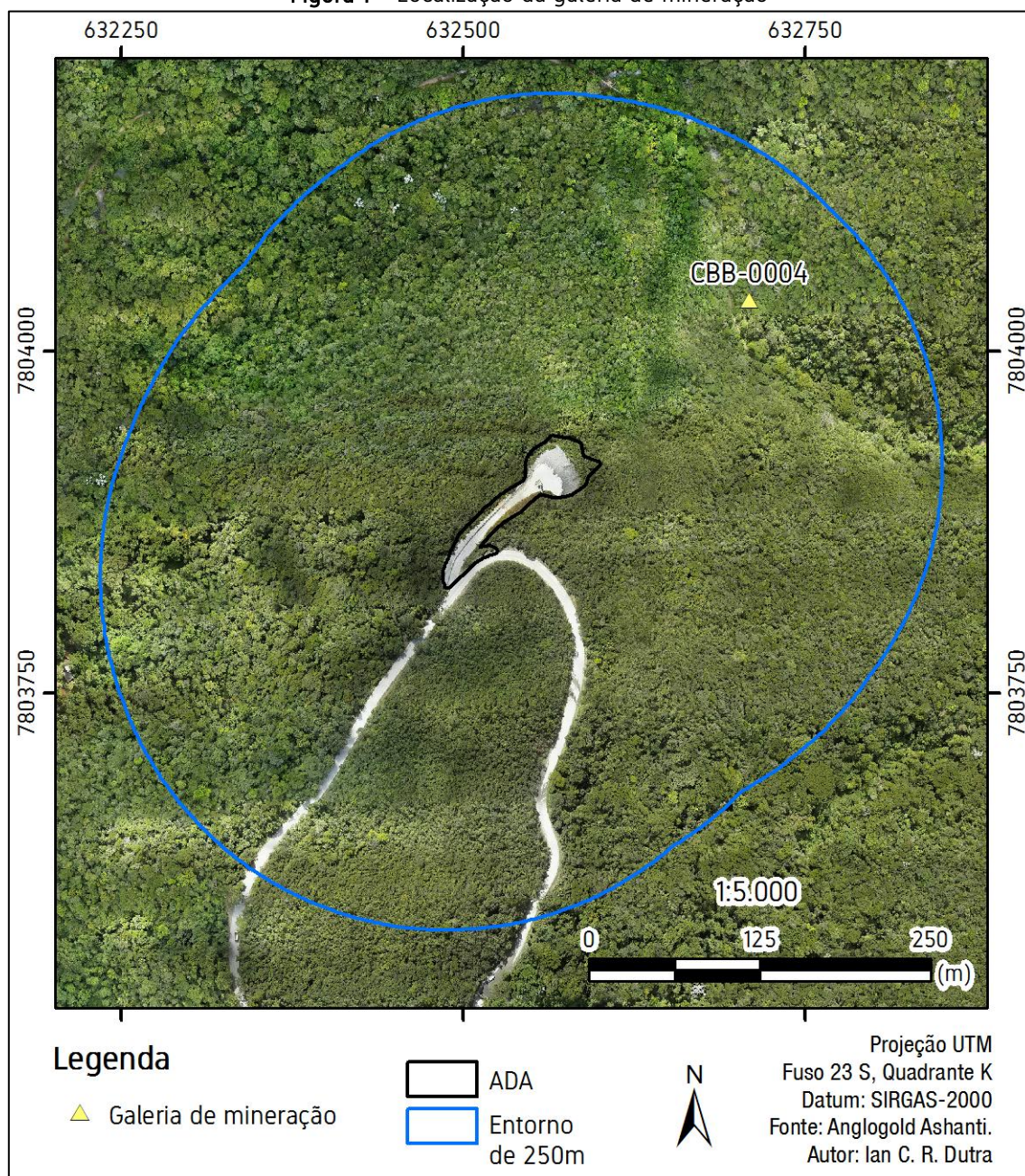
ANEXO 1: ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART) E CERTIFICADOS DE REGULARIDADE DO CTF IBAMA

ANEXO 2: MAPA DA GALERIA CBB-0004

1. APRESENTAÇÃO

Este estudo visa a Caracterização da Galeria de Mineração CBB-0004, previamente registrada como cavidade natural subterrânea, localizada no entorno de 250 m do projeto de Intervenção Emergencial – Estação Remota com Sirenes e Incêndio Florestal da Mina de Cuiabá, município de Sabará/MG (Figura 1).

Figura 1 – Localização da galeria de mineração



2. INFORMAÇÕES GERAIS

2.1. INFORMAÇÕES DO EMPREENDEDOR

Razão Social: Anglogold Ashanti Córrego do Sítio Mineração S.A.

Nome Fantasia: Anglogold Ashanti – Mina Cuiabá

CNPJ: 18.565.382/0007-51

Inscrição Estadual: 572.402910.03-61

Endereço: Estrada Mestre Caetano, S/Nº - Cuiabá

Sabará/MG – CEP: 34.505-520

2.2. RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO

Representante Legal: Luis Otavio Konflanz de Lima

Pessoa de Contato: Juliana Sales Martins

Endereço: Senador Milton Campos, nº 35 - Vila da Serra

Nova Lima/MG – CEP: 34.006-050

Tel: (31) 3589-1742; (31) 99661-1165

E-mail: meioambiente@anglogoldashanti.com

2.3. CONSULTORIA, RESPONSÁVEL TÉCNICO E EQUIPE TÉCNICA

Empresa: GEO IT Consultoria LTDA

CNPJ: 20.907.491/0001-66

CREA/MG: 66955

CTF IBAMA: 6562528

Endereço: Rua João Camilo de Oliveira Torres, nº 350 – Mangabeiras

Belo Horizonte/MG – CEP: 30.210-260

Responsável Técnico: Ian Chaves Rocha Dutra

Encontra-se, no Anexo 1, a ART nº MG20254409555 dos responsáveis técnicos da caracterização da galeria de mineração, assim como os certificados de regularidade do CTF IBAMA da consultoria e dos profissionais. O Anexo 2 apresenta mapa da galeria de mineração CBB-0004.

A Tabela 1 apresenta os responsáveis técnicos pelo presente estudo:

Tabela 1 – Responsáveis técnicos pelo estudo
Equipe Técnica

Nome	Função	Formação	CTF IBAMA	Registro profissional
Ian Chaves Rocha Dutra	Caracterização de galeria de mineração	Geógrafo	6226307	CREA 181705D
Rafael Esteffânio Miranda	Caracterização de galeria de mineração	Arqueólogo, Me	4443706	

3. LEGISLAÇÃO E ATOS NORMATIVOS APLICÁVEIS

As cavidades naturais subterrâneas integram o Patrimônio Espeleológico e foram declaradas bens da União pela Constituição Federal, art. 20, inciso X. Este patrimônio ambiental não dispõe de legislação regulamentadora de regência, apenas normas emanadas do Poder Executivo regulando a matéria (MALTEZ, 2016).

Devido às características singulares das cavidades, o poder público implementou um forte regramento que tem por objetivo a preservação do bem. O estudo espeleológico foi executado com base no Decreto n. 6.640, de 7 de novembro de 2008, que define cavidade natural subterrânea como:

qualquer espaço subterrâneo acessível pelo ser humano, com ou sem abertura identificada, popularmente conhecido como caverna, gruta, lapa, toca, abismo, fuma ou buraco, incluindo seu ambiente, conteúdo mineral e hídrico, a fauna e a flora ali encontrados e o corpo rochoso onde os mesmos se inserem, desde que tenham sido formados por processos naturais, independentemente de suas dimensões ou tipo de rocha encaixante. (BRASIL, decreto n. 6.640/08)

Destaca-se que são cavidades naturais subterrâneas apenas feições formadas por processos naturais, o que não se aplica a galeria de mineração CBB-0004, que foi escavada.

4. METODOLOGIA

A feição denominada CBB-0004 havia sido registrada como cavidade natural subterrânea por BIOS (2015). Ao executar os estudos espeleológicos do presente projeto minerário foram identificados indícios de que esta feição foi escavada, sendo, portanto, uma galeria de mineração. Desta maneira foi executado estudo com arqueólogo para verificar a origem desta feição.

Optou-se por adaptar a metodologia arqueológica não interventiva de: Inspeção Visual de Superfícies ao espaço da cavidade subterrânea, que é uma metodologia de pesquisa fundamentada na bibliografia arqueológica.

Desta forma, para a vistoria foi realizada apenas a inspeção visual das superfícies, e o registro fotográfico das condições observadas. Assim, cabe reafirmar que nenhuma outra técnica, ou forma de intervenção, foram realizadas durante a vistoria. Assim, o produto final consiste no relatório final com o dossiê fotográfico das condições observadas no momento da vistoria.

5. HISTÓRICO DOS ESTUDOS ESPELEOLÓGICOS DA MINA CUIABÁ

O primeiro estudo de Prospecção Espeleológica efetuado na Mina Cuiabá ocorreu no âmbito do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) referente ao alteamento em 15 metros da barragem de disposição de rejeitos industriais, elaborado pela empresa BIOS Consultoria Ambiental, em julho de 2013 (Processo COPAM 3533/2007/025/2013). Neste trabalho, o caminhamento ocorreu na Área Diretamente Afetada (ADA), acrescida de poligonal convexa com raio de 250 metros. Esta prospecção identificou a reentrância A37ABR.

O Parecer Único nº 187/2014, elaborado pela Superintendência Regional de Meio Ambiente Central Metropolitana (SUPRAM CM), indicou o deferimento da Licença Prévia e de Instalação Concomitantes (LP+LI). Na 79ª reunião da Unidade Regional Colegiada (URC) do COPAM Rio das Velhas, em 25 de novembro de 2014. A licença foi concedida por unanimidade nos termos do Parecer Único nº 187/2014, com a inclusão de condicionantes. No que se refere à espeleologia, foram incluídas as condicionantes 25: “Realizar caminhamento espeleológico na AID do empreendimento, mais área da RPPN Cuiabá, com produção de relatório a ser apresentado à SUPRAM e ao ICMBio, para alimentação do CANIE”, e 26: “Realizar estudos para a classificação do grau de relevância do Abrigo A 37ABR, observada a IN 02/2009 MMA”.

A empresa BIOS Consultoria Ambiental realizou o novo estudo de Prospecção Espeleológica em 2015, contemplando a Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, assim como a Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) Cuiabá. No referido estudo de prospecção foram identificados dois (02) abrigos no entorno da barragem de disposição de rejeitos, denominados CBA-0001 e a CBB-0001.

Como descrito no Auto de Fiscalização N° 54387/2016 da SEMAD, relativo à vistoria efetuada no dia 21/07/2016 para avaliação do cumprimento das condicionantes 25 e 26 do certificado de LP+LI nº 95/2014, a feição A37ABR foi classificada como reentrância.

Em janeiro de 2018 foi executado o terceiro estudo de prospecção espeleológica na Mina Cuiabá (GEO IT, 2018a), no âmbito do EIA (Processo COPAM 3533/2007/027/2018), sendo a ADA pelo projeto de Expansão da Mina Subterrânea, assim como seu entorno de 250 m, prospectadas. O caminhamento no interior da ADA acrescida de 250 m totalizou 43,46 km. Este trabalho identificou quatro cavidades naturais subterrâneas (CBC-0001, CBC-0007, CBC-0009 e CBC-0011) e três abrigos (CBC-0002, CBC-0008 e CBC-0010).

Posteriormente, em abril de 2018, a GEO IT Consultoria executou o quarto estudo de prospecção espeleológica da mina, no âmbito do licenciamento ambiental (EIA - Processo COPAM 3533/2007/028/2018) da Ampliação e Reconceituação do Sistema de Disposição de Rejeitos de Cuiabá (GEO IT, 2018b). O caminhamento apenas na ADA acrescida de 250 m, compreendeu 89,1 km. No recorte espacial desta prospecção, além da existência das seguintes

feições já inventariadas: reentrância A37ABR, abrigos CBA-0001, CBB-0001, CBC-0002, CBC-0008 e CBC-0010 e cavidade CBC-0001, foram registradas mais três (03) cavidades, denominadas CBC-0004, CBC-0005 e CBC-0006, assim como o abrigo CBC-0003.

Em maio de 2018, foi concluído estudo de Análise de Relevância Espeleológica, referente ao projeto de Expansão da Mina Subterrânea (GEO IT, 2018c), no âmbito do EIA (Processo COPAM 3533/2007/027/2018). As cavidades CBC-0001, CBC-0007, CBC-0009 e CBC-0011, que apresentam desenvolvimento linear inferior a 5 m, foram classificadas como de baixo grau de relevância, devido a constatação da ausência dos atributos definidos pelo art. 12 da Instrução Normativa MMA N° 02/2017.

Em agosto de 2018 foi executada Prospeção Espeleológica, no âmbito do Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental (RADA) relativo ao Processo COPAM 3533/2007/022/2012 de Revalidação das Licenças de Operação vigentes (REVLO) da Mina Cuiabá (GEO IT, 2018d). Seu objetivo foi prospectar cavidades e abrigos no entorno de 250 m da área de operação da Mina Cuiabá, denominada ADA consolidada. A prospeção espeleológica visou a complementação do caminhamento existente na Mina Cuiabá. Não foram identificadas novas cavidades.

Em fevereiro de 2019 foi finalizado estudo de Análise de Relevância Espeleológica das cavidades naturais subterrâneas CBC-0001, CBC-0004, CBC-0005 e CBC-0006, localizadas no entorno de 250 m do projeto mineral de Ampliação e Reconceituação do Sistema de Disposição de Rejeitos, da Mina Cuiabá (GEO IT, 2020a). Este estudo classificou as cavidades CBC-0001, CBC-0004 e CBC-0006 como de baixa relevância, e a cavidade CBC-0005, a única com desenvolvimento linear superior a 5 m, como de média relevância.

Em abril de 2020 foi executado estudo de Área de Influência Espeleológica e Avaliação de Impactos sobre cavidades (GEO IT, 2020b), referente ao projeto de Ampliação e Reconceituação do Sistema de Disposição de Rejeitos, na Mina Cuiabá.

Foi definida a área de influência das cavidades CBC-0005 e CBC-0006, que coincidem, assim como foram avaliados os impactos ambientais sobre todo o Patrimônio Espeleológico no recorte espacial ADA+250 m. Para as cavidades CBC-0001 e CBC-0004, de baixa relevância, foi solicitada autorização para ocorrência de impactos ambientais. Também foi solicitada autorização para intervenção na reentrância A347ABR e no abrigo CBB-0001, que não são cavidades naturais subterrâneas.

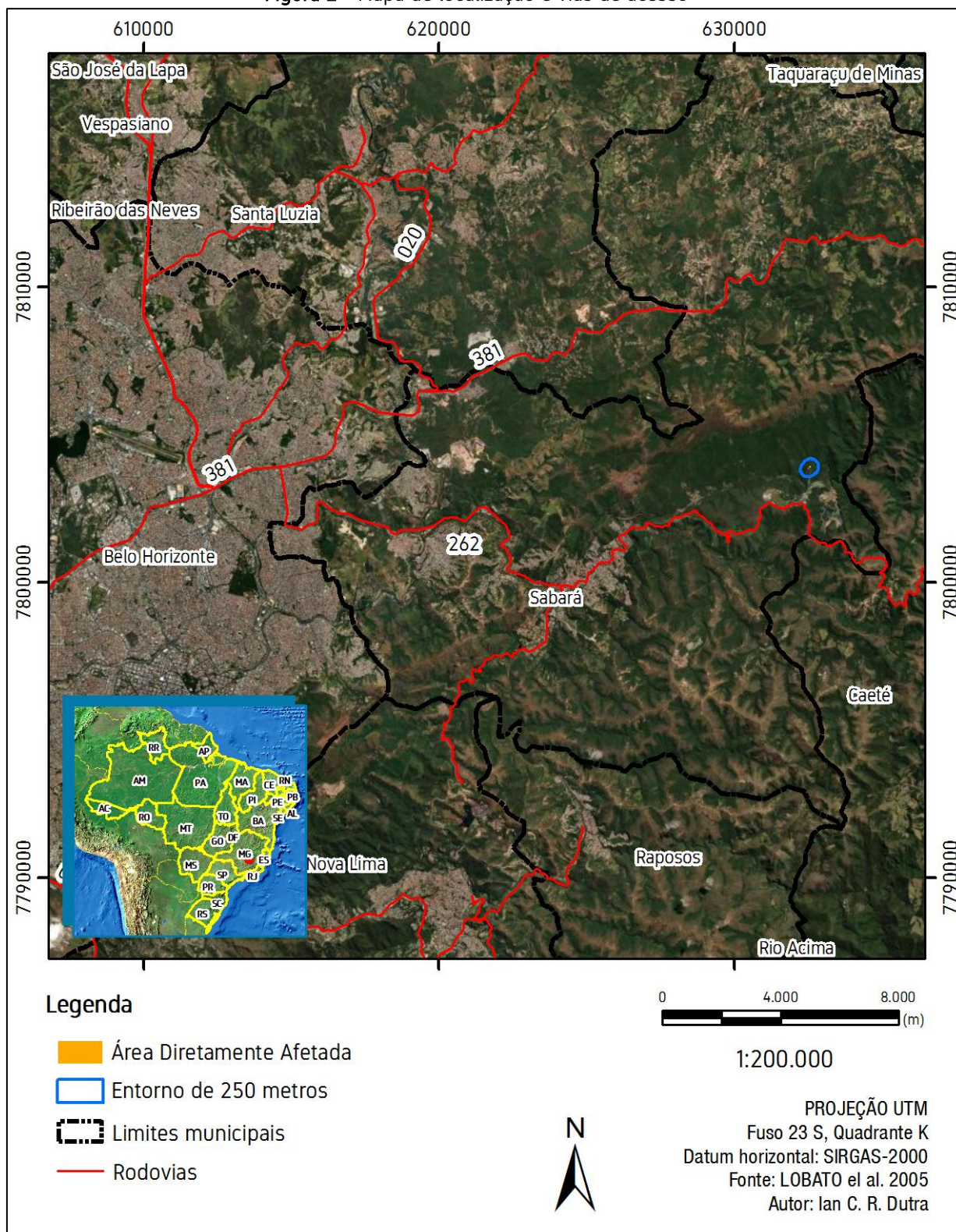
Em relação à cavidade CBC-0005, de média relevância, e a cavidade CBC-0006, foram apontados os impactos potenciais reversíveis de alteração da qualidade do ar e dos níveis de vibração sísmica, para os quais foram elaborados um Plano de Monitoramento Espeleológico (GEO IT, 2020c), em maio de 2020.

O Parecer Único nº 21/SEMAD/SUPPRI/DAT/2021 definiu a classificação da cavidade CBC-0001 como de baixa relevância. Já o Parecer Único nº 50/SEMAD/SUPPRI/DAT/2021 aprovou a classificação da cavidade CBC-0005 como de média relevância, assim como das cavidades CBC-0004 e CBC-0006 como de baixa relevância, e a definição da área de influência das cavidades CBC-0005 e CBC-0006.

6. LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO

A área onde a galeria está situa-se no município de Sabará-MG. O acesso se dá, a partir de Belo Horizonte, pela BR-262, sentido Caeté-MG. A Figura 2 apresenta a localização da ADA e seu entorno de 250 m.

Figura 2 - Mapa de localização e vias de acesso



7. CARACTERIZAÇÃO DE GALERIA DE MINERAÇÃO

O mapa topográfico da galeria de mineração CBB-0004 é apresentado no Anexo 2. Neste mapa, além das dimensões desta feição, foram georreferenciados os indícios localizados em seu interior e nas imediações da sua entrada.

7.1. INSPEÇÃO VISUAL DE SUPERFÍCIES

Os critérios utilizados para a realização da vistoria não interventiva foram adaptados da bibliografia arqueológica, sobre a qual cabe destacar que, apesar de reconhecer as cavidades naturais como importantes locais de formação e preservação de vestígios arqueológicos, ainda não produziu publicações que tratem especificamente de prospecções apenas no interior destes espaços. A bibliografia referente a prospecções arqueológicas está voltada para os estudos realizados em grandes áreas de pesquisa, tratando de abordagens regionais e/ou de paisagens, onde as escalas de pesquisa são muito maiores se comparado com o espaço interno de uma cavidade. Já as publicações referentes aos estudos arqueológicos em cavernas tratam, em geral, de métodos e técnicas de intervenção em subsuperfície, sobretudo para trabalhos de escavação.

Assim, neste trabalho buscou-se conciliar: o reconhecimento das cavernas como importantes locais de preservação de vestígios antrópicos; mas que constituem-se como ambientes frágeis e de natureza finita, e que, portanto, para a escolha da metodologia a ser adotada deva prevalecer o princípio da precaução e preservação destes ambientes e dos sítios arqueológicos, sobretudo, pela adoção de técnicas de estudo não interventivas. Partindo destes princípios, foi definida a 'Inspeção Visual de Superfícies' como metodologia arqueológica de prospecção a ser adaptada para a vistoria para a definição da gênese de cavidade subterrânea.

A seguir são destacadas passagens das referências bibliográficas que respaldam as opções metodológicas adotadas.

Em consonância à Carta Patrimonial de Lausanne, à qual o Brasil é signatário, cabe destacar algumas orientações com relação ao desenvolvimento de pesquisas e intervenções ao patrimônio arqueológico, contidas em seu artigo 5:

em arqueologia, o conhecimento é largamente tributário da intervenção científica do sítio. A intervenção no sítio abarca uma série de métodos de pesquisa, como a exploração não destrutiva até a escavação integral, passando pelas sondagens limitadas e levantamentos por amostragem.

A coleta de informações sobre o patrimônio arqueológico deve ter como princípio norteador a não destruição de evidências arqueológicas, além do necessário, para garantia da proteção ou dos objetivos da investigação científica. Deve ser encorajada, sempre que possível, a utilização de métodos de intervenção não destrutivos, tais como: observações aéreas, por superfície, subaquáticas, coletas sistemáticas, levantamentos, sondagens, preferencialmente à escavação integral.

A escavação implica sempre uma escolha de dados do que serão registrados e conservados às custas da perda de outras informações e, eventualmente, da destruição total do monumento ou do sítio arqueológico. A decisão de escavar só deve ser tomada após madura reflexão." (ICOMOS/ICAHM, 1990, p. 4)

Desta forma, considerando o grande potencial de preservação das cavidades naturais, juntamente com os princípios internacionais de precaução/preservação para estudos arqueológicos, aos quais o Brasil é signatário, foram adotadas metodologias não destrutivas/interventivas para a realização da vistoria em cavidade. O trabalho concentrou na busca por diferentes tipos de vestígios em superfície utilizando da vistoria de superfície em toda a área da cavidade, sendo a vistoria de superfícies uma técnica consolidada e reconhecida como metodologia para prospecção em pesquisas arqueológicas.

De forma geral, em vários textos, a prospecção de superfície está sempre relacionada às pesquisas em grandes áreas geográficas, estudos regionais e localização de diferentes tipos de sítios, onde muitas vezes é necessário trabalhar por amostras. Mas, no estudo de vistoria de cavidades, é a condição oposta, ocorrendo a prospecção num espaço bem delimitado como o interior da cavidade. Banning (2002), em sua publicação específica a respeito de teorias e métodos de pesquisa em arqueologia, aponta algumas questões distintas para a inspeção de superfícies:

1.1 Método de Inspeção

Uma das influências mais óbvias na probabilidade de uma pesquisa detectar tipos específicos de materiais arqueológicos é o método de inspeção. A maioria dos levantamentos arqueológicos é baseada na inspeção visual de superfície durante caminhamentos pela paisagem (...),

...

De modo geral, o método de inspeção envolve pelo menos dois fatores de interação. Um é o tipo de sinal que comunica informações sobre algum material de interesse, inclusive o objeto. O outro é o sensor com o qual detectamos esse sinal e sua sensibilidade a variações de sinal devido ao contraste entre um alvo e seu ambiente. Por exemplo, o sinal pode ser a luz visível e o sensor pode ser os olhos de uma pessoa. Nesse caso, a detecção bem-sucedida depende da capacidade dos olhos dos pesquisadores (e do processamento visual associado no cérebro) de distinguir as diferenças sutis nos padrões de luz refletidos em várias superfícies.

1.1.1 Inspeção visual em Levantamentos de Superfície

...

Uma variação desse tipo de pesquisa envolve caminhar por caminhos sinuosos ou em zigue-zague em vez de transectos retos (...), ou caminhar cada unidade uma segunda vez em uma direção diferente da primeira. Em busca e salvamento no mar, um segundo padrão de busca é orientado de forma otimizada a 45° em relação ao primeiro (...), uma prática que também pode ser útil em casos arqueológicos. O objetivo dessas variações é melhorar a probabilidade de que a pesquisa de um determinado espaço realmente detecte todos os vestígios de cultura material na superfície (tanto quanto para otimizar a busca por um bote salva-vidas). Pequenas sobreposições entre transectos sinuosos adjacentes ou retas cruzadas adicionam uma pequena quantidade de redundância, enquanto alteram o ponto de vista dos pesquisadores em relação à luz incidente e minimizam a chance de meramente duplicar o trabalho de pesquisa anterior. Um segundo padrão de busca a 45°, entretanto, também maximiza a inspeção do espaço não percorrido anteriormente (...). (BANNING, 2002, p. 40 e 41, tradução nossa)

A partir das observações apontadas por Banning (2002), e considerando as cavidades como espaços restritos e bem delimitados para prospecção, a proposta é pela realização da vistoria de superfície intensiva. Sendo assim, este trabalho consistiu na inspeção direta e exaustiva das superfícies do interior da cavidade, percorrendo os espaços em diferentes sentidos.

7.2. IDENTIFICAÇÃO DE VESTÍGIOS DA ATIVIDADE MINERÁRIA DO PERÍODO COLONIAL

A exploração minerária do ouro durante o período colonial, e particularmente as estruturas envolvidas com a extração, tem sido foco da arqueologia histórica produzida em Minas Gerais ao longo das últimas décadas, como por exemplo por Andrade e Rezende (2013), Guimarães e Reis (2003a, b e c), Reis (2007) e Ribeiro e Leanza (2006).

Nos grandes empreendimentos minerários um número considerável de estruturas eram edificadas com pedras, o que contribui para a preservação ao longo dos anos. Mas outras estruturas poderiam envolver apenas intervenções/transformações no relevo, sem a necessidade de realizar edificações. As cavas por desmonte, e os aquedutos apenas escavados no solo, são exemplos deste tipo de estruturas da mineração, por exemplo, e que são mais fáceis de serem reconhecidas. Mas também ocorrem formas de intervenções sutis no ambiente, e neste contexto se faz fundamental o reconhecimento das marcas deixadas pelas ferramentas utilizadas, como também das respectivas morfologias resultantes.

O trabalho manual de escavação de galerias e túneis na mineração é uma prática que ainda não recebeu estudos mais detalhados da área. As poucas referências conhecidas, são descrições superficiais e tratam das atividades realizadas sobretudo no século XIX.

Um critério de análise que tem se mostrado importante nos estudos em campo é o reconhecimento de marcas de ferramentas que teriam sido empregadas nas transformações do relevo, sobretudo nas escavações em rocha.

Algumas fontes históricas a respeito da mineração praticada no Brasil oferecem informações a respeito das técnicas empregadas, e descrições das principais ferramentas utilizadas (ANTONIL, 1837 [1711]) (ESCHWEGE, 1979 [1833]) (SAINT-HILAIRE, 2000) (FERRAND, 1988) (REIS, 2007). Conforme as fontes bibliográficas, três ferramentas eram recorrentes nos trabalhos de desmonte da rocha para os serviços de mineração: a alavanca, a cavadeira e o almocafre.

Segundo o viajante Auguste De Saint-Hilaire que esteve na região de Minas Gerais em 1816 e visitou alguns locais de explorações auríferas:

os mineradores servem-se de três utensílios principais, a alavanca, a cavadeira e o almocafre. A alavanca é uma barra de ferro de cerca de três a quatro pés de comprimento, terminada de um lado por uma cunha, e na outra extremidade por uma ponta de pirâmide quadrangular: a extremidade em bisel serve para desagregar o minério quando é mole, e a outra quando duro. A cavadeira é uma chapa de ferro, cortante na extremidade, e da largura de três ou quatro polegadas: utiliza-se para cavar a terra na parte superior das galerias e prepará-las para receber os revestimentos à medida que se avança pela mina. Designa-se, enfim, pelo nome de almocafre uma enxada

achatada e curva, cuja largura diminui da base à extremidade, que é arredondada: os trabalhadores empregam-na para ajuntar o minério e depositá-lo nas gamelas (carumbé) destinadas a transportá-lo. Não se conhece a pá, com a qual se teria menor trabalho e economia de tempo. (SAINT-HILAIRE, 2000, p. 111)

Entre as ferramentas descritas como recorrentes, duas delas, a alavanca e a cavadeira, seriam empregadas com frequência nos trabalhos de escavação e quebra de rochas. Portanto, seriam as marcas provocadas por este tipo de ferramenta que ocorreriam na galeria objeto do presente estudo.

Uma terceira ferramenta também adotada para escavar na mineração, mas relatada em menor frequência seria a picareta. Mas como suas duas extremidades de trabalho são semelhantes às da alavanca, suas marcas resultantes também serão semelhantes.

As três ferramentas têm formatos muito parecidos, todas possuem extremidades de trabalho com formato de gume linear (Figura 3). Sendo que a alavanca e a picareta também possuem em comum uma segunda extremidade de trabalho, de formato pontiforme quadrangular, semelhante à extremidade de uma pirâmide. A maior diferença entre elas seria a forma como a força é empregada durante o movimento no uso. Mas as marcas deixadas são muito parecidas.

Figura 3 – Alavancas utilizadas atualmente. À esquerda uma imagem da ferramenta alavanca inteira. À direita detalhe das suas extremidades de trabalho: acima a de gume linear, e abaixo a com ponta piramidal



O ângulo de incidência entre a extremidade da ferramenta e a superfície da rocha influencia diretamente nas marcas provocadas. Impactos em que a extremidade da ferramenta e a

superfície da rocha formam ângulo próximos a 90° tendem a gerar marcas restritas ao ponto de impacto, com formatos correspondentes aos das extremidades das ferramentas. Esta forma de trabalho teria maior potencial para fraturar a superfície de impacto. No caso da extremidade da ferramenta com gume, o resultado são sulcos lineares. Já para a extremidade da ponteira as marcas resultantes seriam perfurações de contorno quadriforme.

A outra possibilidade de trabalho é quando a superfície da rocha e a extremidade da ferramenta formam ângulo próximo a 45° . Neste caso, com a extremidade da ferramenta com gume linear, tende a fazer o movimento deslizando pela rocha, o que além de provocar a fratura, permite remover uma parte da massa da rocha ou solo. Neste caso a marca resultante se assemelha a uma faixa retangular e/ou uma canaleta rasa marcada no suporte, evidenciando o trecho por onde o gume passou (Figura 4).

Figura 4 – Exemplo das marcas deixadas no suporte quando utilizando ferramenta com gume linear e ângulo de impacto próximo a 45° . A cena do vídeo exemplifica bem as marcas deixadas no sedimento com faixas retangulares e/ou canaletas que indicam por onde a ferramenta passou. (BUILDER, 2020, m. 0:59)



Outra evidência do trabalho com as ferramentas com ângulo de impacto próximo a 45° é a morfologia resultante nos suportes rochosos. Ao se utilizar a alavanca ou cavadeira para quebrar a superfície da rocha ou solo, sobretudo quando ela se apresenta na vertical, como numa parede, a superfície que permanece no maciço também vai adquirindo o mesmo ângulo de inclinação próximo dos 45° (Figura 5).

Um fator determinante para a formação de marcas de ferramentas são as características da rocha em que foram utilizadas. Rochas muito duras podem ir fraturando-se durante o trabalho, impedindo assim a formação das marcas típicas. Já as rochas que apresentam características opostas também impossibilitam a formação dos estigmas de uso, que acabam se desfazendo durante o trabalho, ou nem se formando. Ou, nos casos que ainda chegam a se formar marcas, acabam desaparecendo com maior facilidade no decorrer do tempo devido à fragilidade do suporte. Há também formações rochosas heterogêneas, tendo fácies com características propícias à formação de marcas, e outras não. Por tanto, a presença de marcas de ferramentas depende fundamentalmente das características da rocha escavada.

Assim, ao examinar estruturas que foram escavadas, por exemplo, podemos encontrar poucas marcas de ferramentas, por vezes, apenas em alguns pontos.

Figura 5 – Simulação de como teria sido o uso de uma alavanca na entrada de uma galeria escavada em conglomerado ferruginoso. O suporte rochoso de canga apresenta a morfologia resultante do trabalho com ângulo próximo a 45°



7.3. GALERIA CBB-0004

A feição indicada para estudo trata-se de uma galeria formada por um único conduto escavado, possivelmente para extração mineral, localizada na calha do rio Sabará (Figura 6). Considerando o contexto histórico já conhecido da área (RIBEIRO & LEANZA, 2006), é provavelmente um vestígio de parte de um sistema de exploração aurífera.

Além de propriamente no conduto da galeria, foram identificados outros vestígios antrópicos no seu entorno (Figura 7). Há vestígios imediatamente à frente da galeria ligados à sua escavação na rocha. E no entorno há outras estruturas antrópicas possivelmente também relacionadas ao garimpo de ouro.

De forma geral, a rocha trabalhada não preserva bem as marcas de ferramentas. E na maior parte dos casos foram as morfologias resultantes os melhores indicadores da ação antrópica.

Desta forma, os vestígios antrópicos identificados em campo serão apresentados em 3 categorias em função de sua localização:

- Diretamente relacionados à escavação do interior da galeria;
- Externos diretamente associados à galeria;
- Externos no entorno relacionados possivelmente à exploração aurífera.

Figura 6 – Entrada da galeria CBB-0004

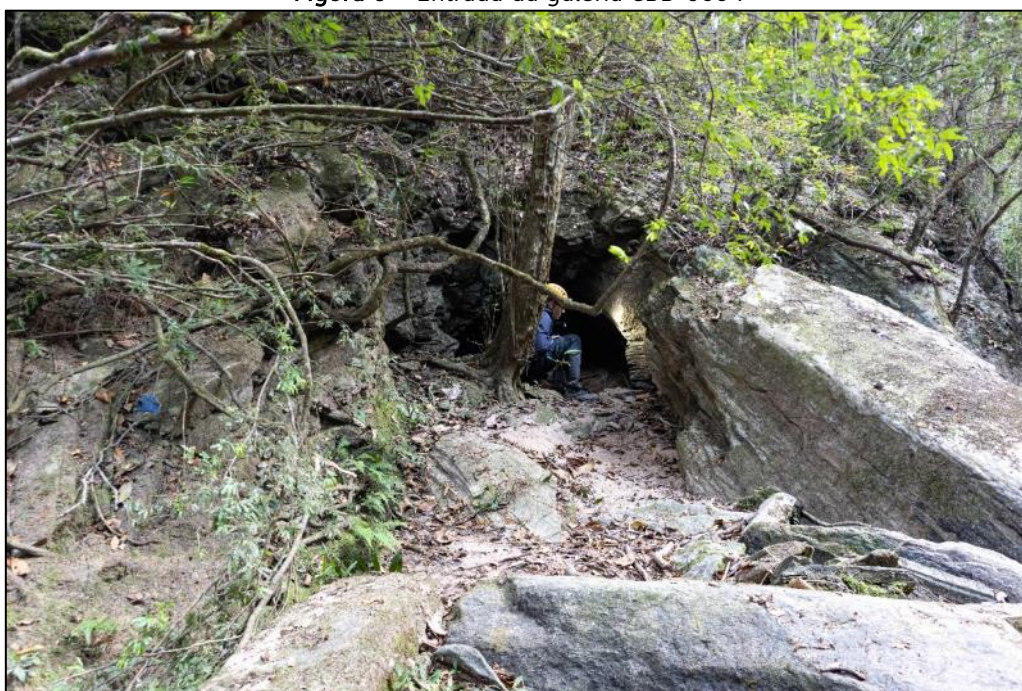
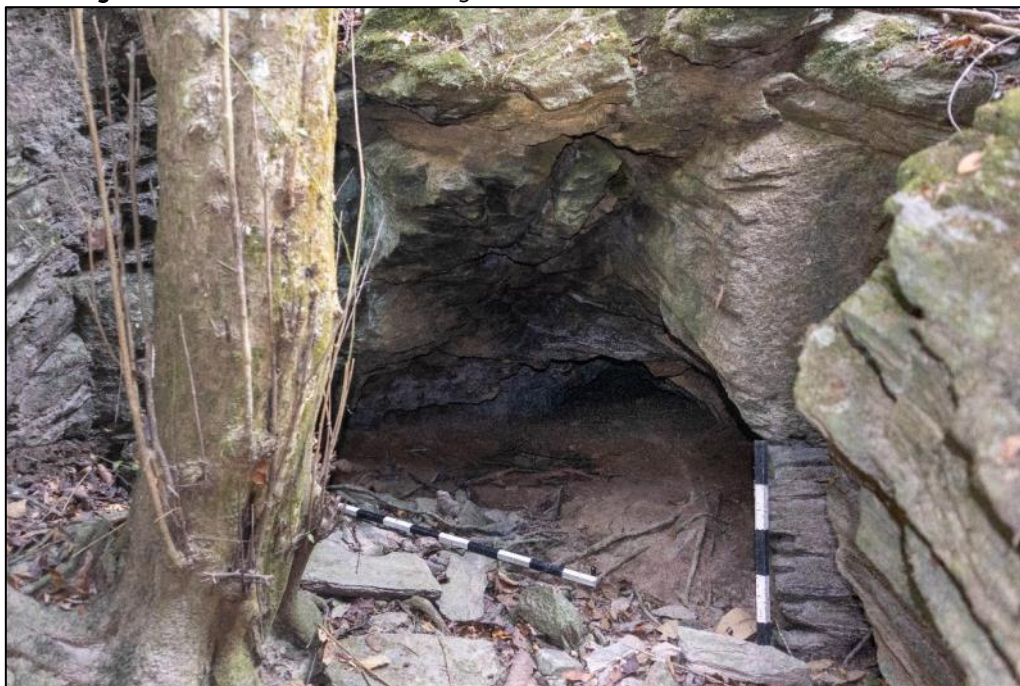


Figura 7 – Detalhe da entrada da galeria CBB-0004. Unidade da escala: 10 cm



7.3.1. Marcas no interior da galeria

Provavelmente a galeria possuía uma outra altura em relação ao teto originalmente, e hoje se encontra parcialmente soterrada. Mesmo deitado, não é possível alcançar o final do conduto por falta de espaço entre teto e piso. Uma possível explicação para esse processo seria pela deposição de sedimentos pelo rio em momentos de cheia. O predomínio de sedimento argiloso, com seixos, blocos e matações esparsos, evidencia a maior atuação do processo de deposição nas cheias do rio do que do processo de incasão do teto e paredes.

Nas suas paredes e teto foram identificadas marcas cilíndricas lineares com cerca de 3 cm de diâmetro, que seriam correspondentes ao negativo de furo por uma ferramenta tipo talhadeira/cinzel/punção.

Três destas marcas cilíndricas lineares estão na lateral direita da entrada da galeria (Figuras 8, 9, 10 e 11) e uma outra foi identificada próxima ao final (Figuras 12, 13 e 14).

Figura 8 – Marcas de ferramenta próximas a entrada da galeria CBB-0004



Figura 9 – Detalhe da marca 1

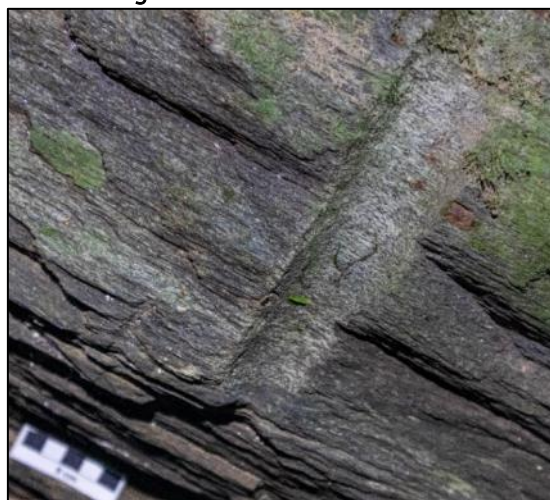


Figura 10 – Detalhe da marca 2



Figura 11 – Detalhe da marca 3



Figura 12 – Interior da galeria CBB-0004. A seta amarela indica o local da marca de ferramenta



Figura 13 – Fundo da galeria CBB-0004. A seta amarela indica o local da marca de ferramenta

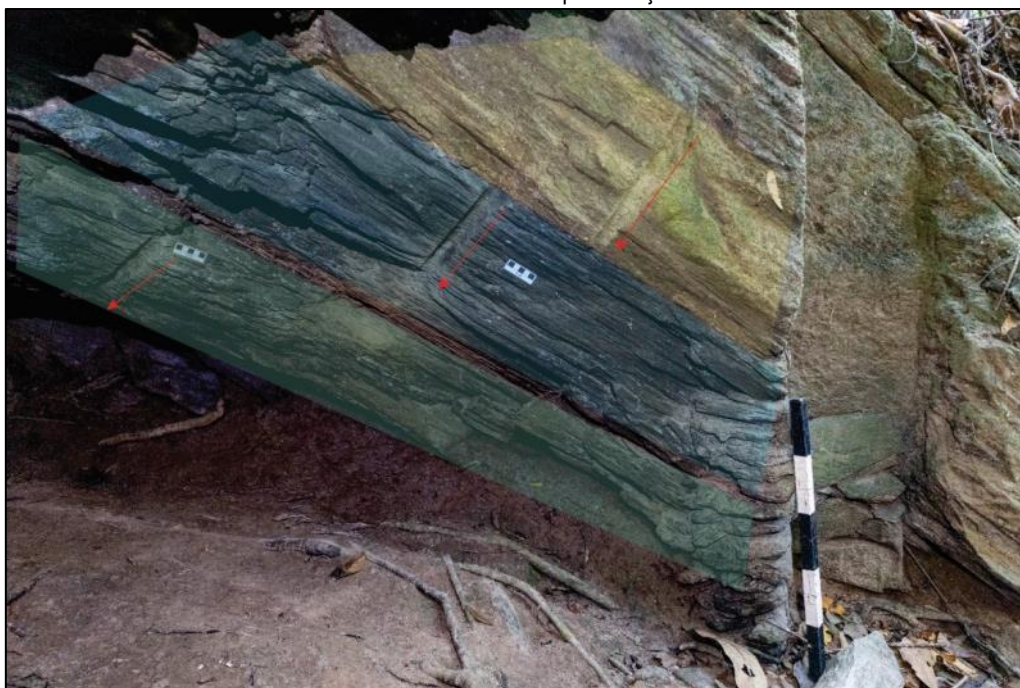


Figura 14 – Detalhe da marca de ferramenta no fundo da galeria bem rente ao solo



As três marcas formam uma sequência de desbaste em direção ao interior da galeria. Na figura 15 foi feita a representação das camadas da rocha que poderiam ter sido retiradas a partir de cada perfuração.

Figura 15 – Marcas de ferramenta na galeria CBB-0004. Em cores a provável sequência de rocha retirada com cada perfuração



A utilização deste sistema de retirada de porções de rocha a partir de fraturas, poderia também explicar a escassa presença de marcas de ferramentas.

A ocorrência da marca de ferramenta do fundo do conduto praticamente rente ao solo pode ser mais um indicativo de que a galeria se encontra parcialmente soterrada.

O fato de a galeria estar parcialmente soterrada seria outro fator que contribui para baixa presença de marcas de ferramentas em seu interior.

7.3.2. Marcas antrópicas na área da entrada da galeria

Uma grande quantidade de rocha foi retirada do maciço rochoso antes do início da escavação da galeria. Do ponto onde começa a galeria até o que seria a extremidade do afloramento rochoso foi escavado um corredor. A massa de rocha que teria sido retirada foi projetada na Figura 16.

Figura 16 – Entrada da galeria CBB-0004. Em amarelo a projeção da massa de rocha retirada do local antes de começar a escavação da galeria



A escavação deste corredor está diretamente ligada à galeria. E apesar da grande massa de rocha retirada, quase não há marcas de ferramentas. Em sua parte interna, o principal vestígio são pequenas áreas escavadas verticalmente nas paredes. Nestes casos o trabalho antrópico é evidente pela morfologia resultante, mas praticamente sem marcas reconhecíveis de ferramentas propriamente. Condição que reafirma que a rocha não propicia a formação das

marcas. As Figuras 17, 18, 19 e 20 indicam estes pontos no corredor e o detalhe de cada pequena área escavada.

Figura 17 – Os pontos com escalas e letras indicam pequenas áreas escavadas



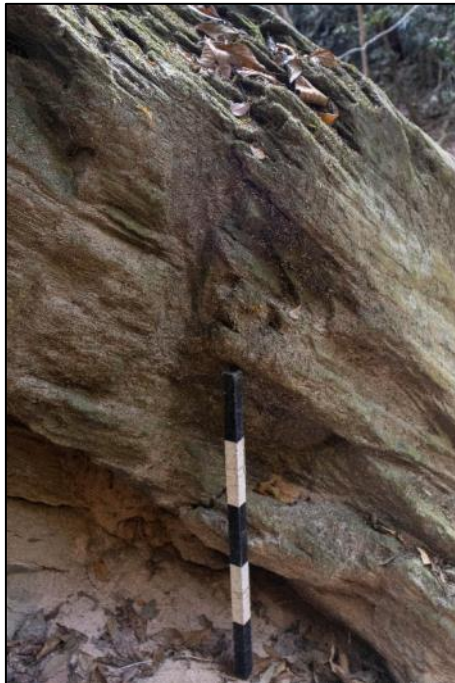
Figura 18 – Detalhe do ponto escavado A



Figura 19 – Detalhe do ponto escavado B



Figura 20 – Detalhe do ponto escavado C



Apenas numa das extremidades do afloramento, na lateral do corredor, foram identificadas marcas de ferramentas propriamente. Na superfície horizontal do maciço há o que seria o

início de duas perfurações, possivelmente com uma ferramenta parecida com a que foi empregada dentro da galeria.

Na borda desta superfície com os furos iniciais, a face vertical está recoberta de marcas de trabalho por uma ferramenta com gume linear (Figuras 21, 22, 23, 24 e 25).

Figura 21 – Região da entrada da galeria CBB-0004. Em destaque vermelho marcas de ferramentas. Os círculos indicam perfurações, e a linha a concentração de marcas de trabalho com gume linear



Figura 22 – Perfurações na superfície horizontal do maciço na entrada da galeria CBB-0004



Figura 23 – Detalhe da perfuração inicial no bloco na entrada da galeria



Figura 24 – Detalhe da outra perfuração inicial no bloco na entrada da galeria



Figura 25 – Detalhe da face do maciço com marcas de trabalho por ferramenta com gume linear



7.3.3. Vestígios antrópicos no entorno possivelmente relacionados à exploração aurífera

Bem ao lado da galeria há uma área maciço rochoso escavada do em sentido paralelo ao rio, e que, possivelmente, pode ter sido utilizada como um canal para desvio do leito d'água do rio. O que permitiria a exploração do leito original do rio (Figuras 26 e 27).

Assim como foi observado na galeria, praticamente não há marcas de ferramentas preservadas. E o indicativo de ação antrópica é principalmente pelas morfologias resultantes de pequenas áreas verticais escavadas na lateral do canal (Figuras 28 e 29).

Na borda do canal junto ao rio foram identificadas três peças de ferro/metal cravadas na rocha (Figuras 30 a 31, 32 e 33). Estas peças são condizentes com as marcas de perfuração identificadas na área da galeria, apesar de não se pode afirmar diretamente essa relação. Essas peças também estão segurando pedras escavadas no interior do rio, com orientação perpendicular, que pode ser vista na Figura 50, uma possível barragem onde eram estabelecidas estruturas para desviar o rio. Além das pedras com estacas de ferro, existem perfurações (Figura 34) e nichos (Figuras 35 e 36) onde a possível barragem era instalada.

Figura 26 – Indicação do canal escavado ao lado da galeria CBB-0004



Figura 27 – Em azul a projeção de parte da área do canal escavado



Figura 28 – Área escavada na lateral do canal

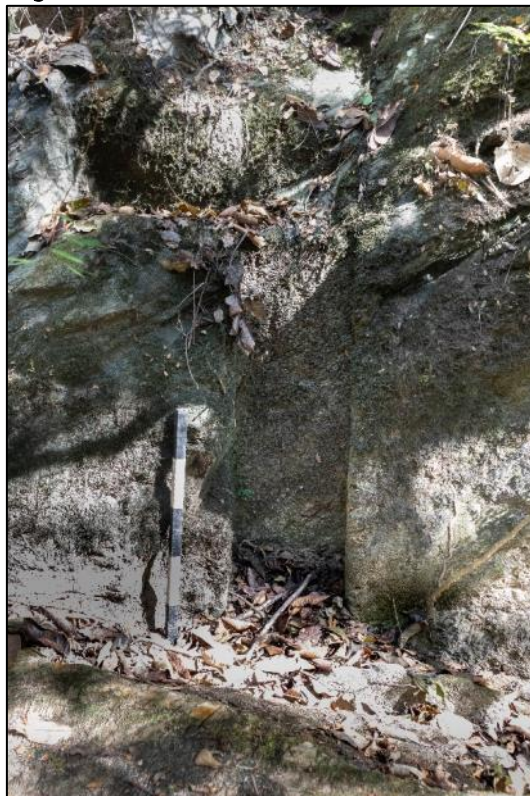


Figura 29 – Área escavada na lateral do canal. Em destaque amarelo uma peça de ferro cravada na rocha

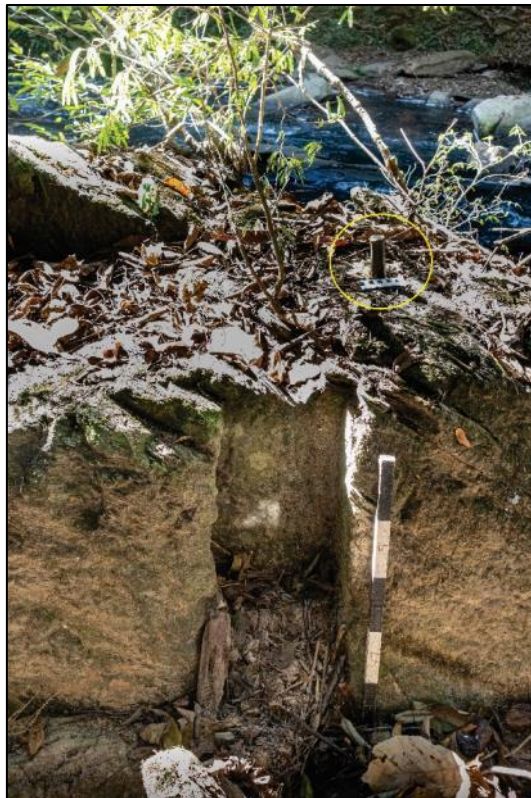


Figura 30 – Bloco na lateral do canal escavado. Em destaque em vermelho duas peças de ferro cravadas na rocha



Figura 31 – Detalhe da peça de ferro cravada na rocha na lateral do canal escavado



Figura 32 – Detalhe de outra peça de ferro cravada na rocha na lateral do canal escavado



Figura 33 – Detalhe da peça de ferro cravada na rocha acima da escavação na lateral do canal



Figura 34 – Perfurações nas margens da barragem



Figura 35 – Nicho na margem da barragem, abaixo do canal



Figura 36 – Detalhe de nicho



8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A feição foco deste estudo pode ser atribuída como resultante de ação antrópica pelo conjunto de vestígios identificados dentro do conduto e na área escavada na entrada. Possivelmente trata-se uma galeria de extração mineral, ou seja, é apenas parte do sistema mais complexo de exploração.

A ocorrência de poucas marcas de ferramentas identificadas dentro da galeria pode estar relacionada e diferentes fatores:

- A característica da rocha que não propicia a formação de marcas de ferramentas;
- O possível processo de escavação por desbastes de blocos da rocha por fraturas;
- A galeria está parcialmente soterrada, o que teria encoberto outras marcas de ferramentas.

A outra estrutura antrópica identificada ao lado da galeria também estaria ligada à exploração minerária. Possivelmente funcionando como um canal para desviar o curso d'água, permitindo o acesso ao leito do rio.

A partir das análises realizadas, não é possível determinar um período cronológico para os vestígios identificados, mas como já apontado, há grande possibilidade que os vestígios sejam do período colonial da mineração.

Uma possibilidade para identificação do período histórico dos vestígios seria a partir da realização de pesquisa de documentação histórica da região.

Portanto, conclui-se que a feição CBB-0004 é uma galeria de mineração, e não uma cavidade natural subterrânea, visto que sua formação não ocorreu por processos naturais. Desta forma, sugere-se a sua retirada do Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE) do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV), fundamentado pelo presente relatório.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, F., & REZENDE, D. (Janeiro/Junho de 2013). Estilo de Minerar Ouro nas Minas Gerais Escravistas, Século XVIII. Revista de História, pp. 382-413.

ANTONIL, A. J. (1837 [1711]). Cultura e Opulência do Brasil, por suas drogas e minas (Disponível em: <http://www2.senado.leg.br/bdsf/handle/id/222266> ed.). (T. I. Ca, Ed.) Novamente reimpresso no Rio de Janeiro.

BANNING, E. B. (2002). Archaeological Survey. New York: SPRINGER SCIENCE+BUSINESS MEDIA.

BIOS Consultoria Ambiental. Laudo Técnico Espeleológico: alteamento da barragem de disposição de rejeito da Mina Cuiabá, Anglogold Ashanti Córrego do Sítio Mineração S.A., Sabará/MG. BIOS, 2013.

BIOS Consultoria Ambiental. Relatório de Prospecção Espeleológica: atendimento a condicionante 25 da LP+LI Nº 095/2014, processo COPAM 03533/2007/025/2013, Mina Cuiabá, Sabará/MG. BIOS, 2015.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal. 292 p.

BRASIL. Decreto nº 6.640, de 7 de novembro de 2008. Dá nova redação aos arts. 1º, 2º, 3º, 4º e 5º e acrescenta os arts. 5-A e 5-B ao Decreto nº 99.556, de 1º de outubro de 1990, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6640.htm>. Acesso em: 19 abr. 2018.

BUILDER, S. (2020). YouTube. (Survival Builder). Acesso em 10 de Dezembro de 2021, disponível em Building Temple Underground House And Water Slide To Swimming Pool: <https://www.youtube.com/watch?v=Eo6NVNIK1Y8>

ESCHWEGE, W. v. (1979 [1833]). Pluto Brasiliensis. Tradução de Domício de Figueiredo Murta (1978) (Vol. I). Belo Horizonte: Itatiaia.

FERRAND, P. (1988). O Ouro em Minas Gerais. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, Centro de Estudos Históricos e Culturais.

GEO IT Consultoria. Relatório de Prospecção Espeleológica: Mina Cuiabá – Sabará/MG. Processo COPAM 3533/2007/027/2018. Anglogold Ashanti Córrego do Sítio Mineração S.A. GEO IT, 2018a.

GEO IT Consultoria. Relatório de Prospecção Espeleológica: Mina Cuiabá – Sabará/MG. Processo COPAM 3533/2007/028/2018. Anglogold Ashanti Córrego do Sítio Mineração S.A. GEO IT, 2018b.

GEO IT Consultoria. Relatório de Análise de Relevância Espeleológica: Expansão da mina subterrânea. Mina Cuiabá – Sabará/MG. Processo COPAM 3533/2007/027/2018. Anglogold Ashanti Córrego do Sítio Mineração S.A. GEO IT, 2018c.

GEO IT Consultoria. Relatório de Prospecção Espeleológica: REVLO. Mina Cuiabá – Sabará/MG. Processo COPAM 3533/2007/022/2012. Anglogold Ashanti Córrego do Sítio Mineração S.A. GEO IT, 2018d.

GEO IT Consultoria. Relatório de Análise de Relevância Espeleológica. Mina Cuiabá – Sabará/MG. Processo COPAM 3533/2007/028/2018. Anglogold Ashanti Córrego do Sítio Mineração S.A. GEO IT, 2020a.

GEO IT Consultoria. Relatório de Área de Influência e Avaliação de Impactos sobre o Patrimônio Espeleológico. Mina Cuiabá – Sabará/MG. Processo COPAM 3533/2007/028/2018. Anglogold Ashanti Córrego do Sítio Mineração S.A. GEO IT, 2020b.

GEO IT Consultoria. Plano de Monitoramento Espeleológico. Mina Cuiabá – Sabará/MG. Processo COPAM 3533/2007/028/2018. Anglogold Ashanti Córrego do Sítio Mineração S.A. GEO IT, 2020c.

GEO IT Consultoria. Monitoramento Espeleológico: Situação Inicial das Cavidades Naturais Subterrâneas. Mina Cuiabá – Sabará/MG. Processo COPAM 3533/2007/028/2018. Outubro de 2021. Anglogold Ashanti Córrego do Sítio Mineração S.A. GEO IT, 2021.

GEO IT Consultoria. Monitoramento Espeleológico: Relatório Semestral. Mina Cuiabá – Sabará/MG. Processo COPAM 3533/2007/028/2018. Agosto de 2022. Anglogold Ashanti Córrego do Sítio Mineração S.A. GEO IT, 2022a.

GEO IT Consultoria. Monitoramento Espeleológico: Relatório Semestral. Mina Cuiabá – Sabará/MG. Processo COPAM 3533/2007/028/2018. Novembro de 2022. Anglogold Ashanti Córrego do Sítio Mineração S.A. GEO IT, 2022b.

GEO IT Consultoria. Monitoramento Espeleológico: Relatório Semestral. Mina Cuiabá – Sabará/MG. Processo COPAM 3533/2007/028/2018. Junho de 2023. Anglogold Ashanti Córrego do Sítio Mineração S.A. GEO IT, 2023a.

GEO IT Consultoria. Monitoramento Espeleológico: Relatório Semestral. Mina Cuiabá – Sabará/MG. Processo COPAM 3533/2007/028/2018. Setembro de 2023. Anglogold Ashanti Córrego do Sítio Mineração S.A. GEO IT, 2023b.

GEO IT Consultoria. Monitoramento Espeleológico: Relatório Semestral. Mina Cuiabá – Sabará/MG. Processo COPAM 3533/2007/028/2018. Julho de 2024. Anglogold Ashanti Córrego do Sítio Mineração S.A. GEO IT, 2024.

GUIMARÃES, C., & REIS, F. (2003a). Mineração Colonial: arqueologia e história. Anais da V Jornada Setecentista. Fonte: <http://www.humanas.ufpr.br/departamentos/>.

GUIMARÃES, C., & REIS, F. (2003b). Mineração Colonial: Arqueologia e Iconografia. Minas Gerais/Sécs XVIII-XIX. Fonte: http://www.fafich.ufmg.br/pae/index_arquivos/Apoio/MineracaoColonial

GUIMARÃES, C., PEREIRA, A., & REIS, F. (2003c). Arqueologia da Mineração Colonial: o Forte de Brumadinho, um estudo de caso (Minas Gerais - Séculos XVIII-XIX). Anais do XII Congresso da Sociedade de Arqueologia Brasileira: Arqueologias da América Latina.

ICOMOS/ICAHM. (1990). Carta de Lausanne. Carta para a Proteção e a Gestão do Patrimônio Arqueológico. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Carta%20de%20Lausanne%201990.pdf> f> Acesso em: 15 mar. 2023.

LADEIRA, E. A. Metallogenesis of Gold at the Morro Velho Mine and in Nova Lima District, Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brasil. Ontario, 1980. 272 p. Thesis (Doutoramento). University of Western Ontario.

MALTEZ, R.T. Proteção jurídica e gestão das cavidades naturais subterrâneas: A atividade minerária e o desenvolvimento sustentável. 416 p. Tese (Doutorado em Direito) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, SP, 2016.

REIS, F. M. (2007). Ferramentas e aparelhos de minerar. In: Entre faisqueiras, catas e galerias: explorações do ouro, leis e cotidiano nas Minas do século XVIII (1702-1762). Dissertação de mestrado, História, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

RIBEIRO, L., & LEANZA, D. (2006). O complexo arqueológico do córrego Cuiabá e o mito das tecnologias rudimentares e ineficazes da mineração nas Gerais colonial. Revista de Arqueologia(19), 65-87.

SAINT-HILAIRE, A. d. (2000). Viagem pelas províncias do Rio de Janeiro e Minas Gerais. Belo Horizonte: Editora Itatiaia Ltda.

ANEXO 1

**ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA
(ART)**

**E CERTIFICADOS DE REGULARIDADE DO CTF
IBAMA**



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20254409555

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

IAN CHAVES ROCHA DUTRA

Título profissional: **GEÓGRAFO**

RNP: **1413481698**

Registro: **MG0000181705D MG**

Empresa contratada: **GEO IT CONSULTORIA LTDA - ME**

Registro Nacional: **46452-MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Anglogold Ashanti Córrego do Sítio Mineração S.A.**

CPF/CNPJ: **18.565.382/0007-51**

RUA MESTRE CAETANO

Nº: **S/N**

Complemento:

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **SABARÁ**

UF: **MG**

CEP: **34505320**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **10/06/2024**

Valor: **R\$ 14.561,73**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RUA MESTRE CAETANO

Nº: **S/N**

Complemento:

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **SABARÁ**

UF: **MG**

CEP: **34505320**

Data de Início: **10/06/2024**

Previsão de término: **29/10/2025**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **Anglogold Ashanti Córrego do Sítio Mineração S.A.**

CPF/CNPJ: **18.565.382/0007-51**

4. Atividade Técnica

8 - Consultoria

Quantidade

Unidade

40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE
 DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.4 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO
 ANTRÓPICO

1,00

un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Estudo de caracterização da galeria de mineração CBB-0004 no âmbito do EIA da INTERVENÇÃO EMERGENCIAL - ESTAÇÃO REMOTA COM SIRENES E INCÊNDIO FLORESTAL

6. Declarações

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que meus dados pessoais e eventuais documentos por mim apresentados nesta solicitação serão utilizados conforme a Política de Privacidade do CREA-MG, que encontra-se à disposição no seguinte endereço eletrônico: <https://www.crea-mg.org.br/transparencia/lged/politica-privacidade-dados>. Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que estou ciente que é proibida a inserção de qualquer dado pessoal no campo "observação" da ART, seja meu ou de terceiros.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que não posso compartilhar a ART com terceiros sem o devido consentimento do contratante e/ou do(a) proprietário(a), exceto para cumprimento de dever legal.

7. Entidade de Classe

- SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Belo Horizonte, **29** de **outubro** de **2025**

Local

data

[Assinatura manuscrita de Ian Chaves Rocha Dutra]

IAN CHAVES ROCHA DUTRA - CPF: 108.577.276-48

Anglogold Ashanti Córrego do Sítio Mineração S.A. - CNPJ:
18.565.382/0007-51

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: Wy9B1
 Impresso em: 29/10/2025 às 15:45:10 por: , ip: 187.20.120.193

www.crea-mg.org.br
 Tel: 0800 031 2732

atendimento@crea-mg.org.br
 Fax:

CREA-MG
 Conselho Regional de Engenharia
 e Agronomia de Minas Gerais





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20254409555

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R\$ 103,03**

Registrada em: **29/10/2025**

Valor pago: **R\$ 103,02**

Nosso Número: **8609558432**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: Wy9B1
Impresso em: 29/10/2025 às 15:45:12 por: , ip: 187.20.120.193



Declaração de Exercício Profissional

Eu, Rafael Esteffanio Miranda, portador da carteira nº MG 11.110.563, inscrito no CPF sob o nº 013.650.036-63, residente na Rua Barão de Cocais, 75/202, Belo Horizonte, no Estado de Minas Gerais, mestre em Antropologia com área de concentração em Arqueologia pela Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, atesto que em conformidade com a Lei nº 13.653, de 18 de abril de 2018 que dispõe sobre a regulamentação da profissão de arqueólogo no Brasil, possuo a formação acadêmica e o tempo de experiência em atividades científicas próprias do campo profissional da arqueologia exigidos para exercer a profissão de arqueólogo, já possuindo Portaria de Autorização de Pesquisa Arqueológica emitida pelo IPHAN publicada no Diário Oficial da União – DOU, conforme a LEI 3.924/61. Sendo, portanto, apto a realizar e responder tecnicamente pelo trabalho de vistoria para identificação de Bens Culturais passíveis de proteção pelo Estado em cavidades subterrâneas.

“

Esta atividade técnica compreendeu a vistoria arqueológica não interventiva na cavidade subterrânea CBB-0004 para a definição da sua origem antrópica, no âmbito dos estudos espeleológicos do projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Mina Cuiabá, de propriedade da AngloGold Ashanti, no município de Sabará, MG.

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

“

Belo Horizonte, 19 de agosto de 2024



Rafael Esteffanio Miranda – Arqueólogo Me



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
6562528	29/10/2025	29/10/2025	29/01/2026

Dados básicos:

CNPJ : 20.907.491/0001-66
Razão Social : GEO IT CONSULTORIA
Nome fantasia : GEO IT CONSULTORIA
Data de abertura : 26/08/2014

Endereço:

logradouro: RUA JOAO CAMILO DE OLIVEIRA TORRES
N.º: 350 Complemento:
Bairro: MANGABEIRAS Município: BELO HORIZONTE
CEP: 30210-260 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código	Atividade
0003-00	Consultoria técnica

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa jurídica, de observância dos padrões técnicos normativos estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO e pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa jurídica inscrita.

Chave de autenticação	EL8S83A7W3N4P1Q7
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
6226307	29/10/2025	29/10/2025	29/01/2026

Dados básicos:

CPF: 108.577.276-48

Nome: IAN CHAVES ROCHA DUTRA

Endereço:

logradouro: RUA ZODÍACO

N.º: 637

Complemento: CASA

Bairro: SANTA LÚCIA

Município: BELO HORIZONTE

CEP: 30360-430

UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2513-05	Geógrafo	Realizar pesquisas geográficas

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	YSHCKGRX54J1DM9G
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
4443706	29/10/2025	29/10/2025	29/01/2026

Dados básicos:

CPF: 013.650.036-63
Nome: RAFAEL ESTEFFANIO MIRANDA

Endereço:

logradouro: RUA BARÃO DE COCAIS
N.º: 75 Complemento: 202
Bairro: SAGRADA FAMILIA Município: BELO HORIZONTE
CEP: 31030-100 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2511-10	Arqueólogo	Elaborar documentos técnico-científicos
2511-10	Arqueólogo	Estudar o patrimônio arqueológico

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

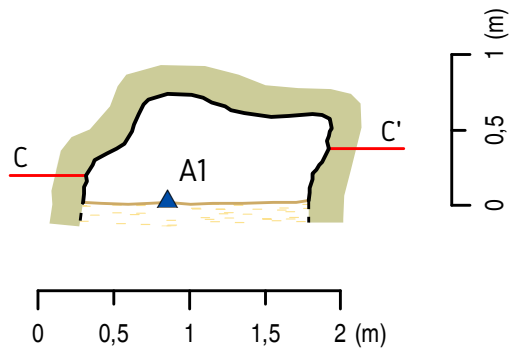
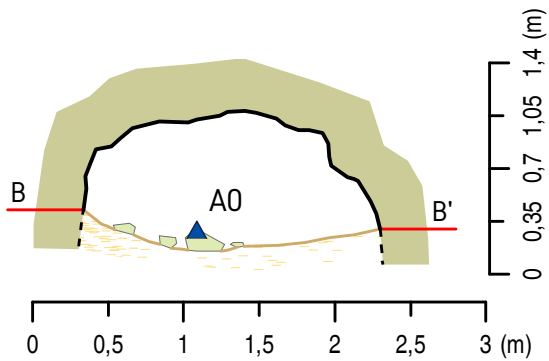
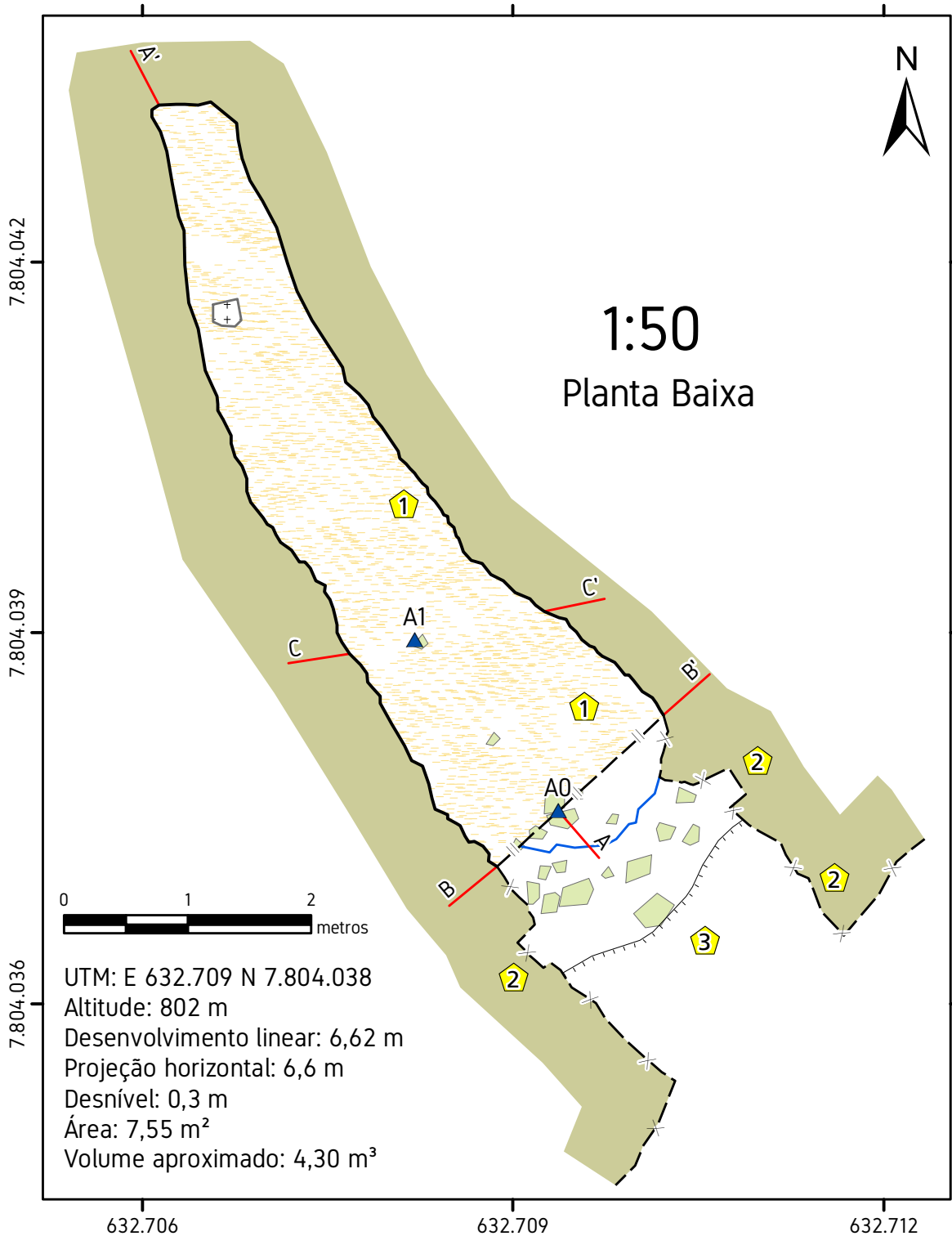
O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	D61WGZ1MJGZMFRR2
------------------------------	------------------

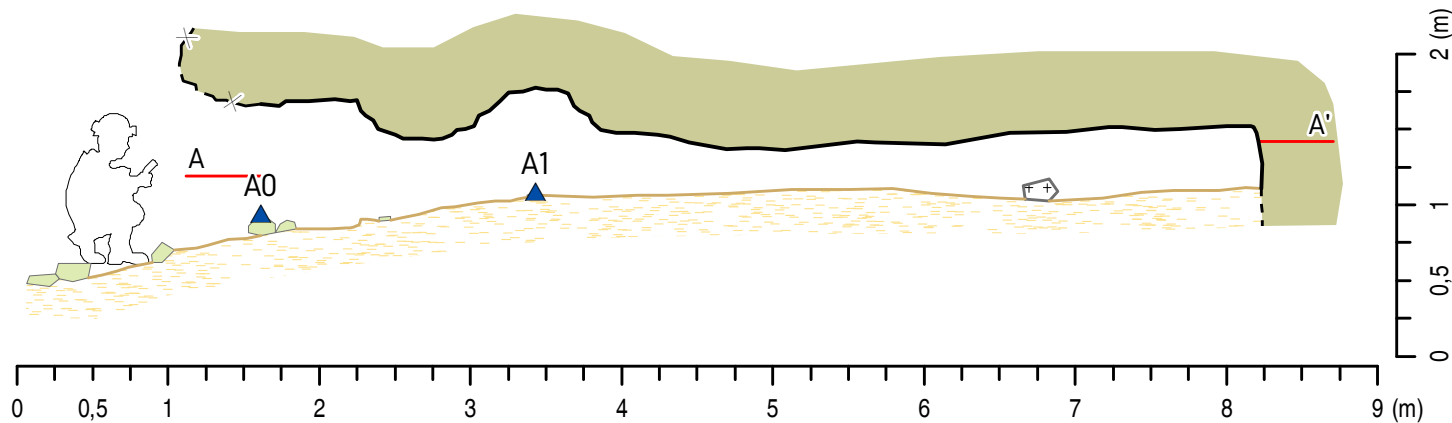
ANEXO 2

MAPA DA GALERIA CBB-0004



- Indícios antrópicos:
- 1- Marcas de ferramenta no interior da galeria
 - 2- Escavações verticais na região externa
 - 3- Corredor formado pela retirada de material do maciço alinhado com a galeria
- bases topográficas
- contornos internos da galeria
- contornos da entrada
- contornos externos do maciço rochoso
- indicações das seções
- desníveis
- contornos do piso sedimentar
- projeção da linha d'água
- contatos geológicos
- aproximado
- sedimento clástico
- seixos, blocos, calhaus e matacões de xisto
- calhau de quartzo
- argila, silte e areia
- litologia
- xisto
- altura do espeleólogo: 1,00 m

1:50
Perfil Longitudinal



PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
Fuso 24 S, Quadrante L - Datum Horizontal: SIRGAS-2000

Cartografia: Ian Dutra
Mapeamento: Ian Dutra, Rafael Miranda
Data: 9 de maio de 2024
Município: Sabará/MG
Equipamentos: Leica Disto X2 e GPS Garmin MAP 64 S
Declinação magnética: 23,19° W
Número de satélites: 10
Erro médio: 5 m
Número de medidas Disto X2: 60