

RIMA

Relatório de Impacto Ambiental

Ampliação da área de lavra de calcário
e depósito controlado de estéril

Mina Itaretama

(ANM 001.154/1943)

(ANM 006.411/1949)

(ANM 002.963/1951)

Votorantim Cimentos S.A.

Rio Branco do Sul – PR

Elaborado para:



VOTORANTIM CIMENTOS S.A.
Estrada de Itaretama, s/nº
Rio Branco do Sul – PR

Elaborado por:



PROMINER PROJETOS LTDA.
Rua França Pinto nº 1.233 –
Vila Mariana, São Paulo – SP

Distribuição:

1 Cópia – INSTITUTO ÁGUA E TERRA – IAT
1 Cópia – VOTORANTIM CIMENTOS S.A.
1 Cópia – PROMINER PROJETOS LTDA.

Rio Branco do Sul, 30 de janeiro de 2026.

Responsável Técnico
Ciro Terêncio Russomano Ricciardi
Engenheiro de minas e advogado
CREA/SP 0600871181 – Visto/PR 105365

Índice

1

Apresentação 6

2

Conceitos 10

3

**Sobre o
empreendimento** 14

4

**Diagnóstico
ambiental** 35

4.1

Meio físico 42

4.2

Meio biótico (Flora) 69

4.3

Meio biótico (Fauna) 75

4.4

Meio antrópico 87

5

**Avaliação de
impactos** 105

6

**Áreas de
influência** 124

7

**Planos de gestão
ambiental** 130

8

**Prognóstico
ambiental** 155

9

**Considerações
finais** 155

Equipe técnica 162

1

Apresentação

Este Relatório de Impacto Ambiental – RIMA foi elaborado pela Prominer Projetos Ltda. e compõe o processo, a ser submetido à análise, pelo Instituto Água e Terra – IAT, da viabilidade ambiental para ampliação das atividades de lavra de calcário, bem como a ampliação do Depósito Controlado de Estéril – DCE da Mina Itaretama, previstas para serem implantadas nas poligonais dos processos minerários ANM 001.154/1943, ANM 006.411/1949 e ANM 002.963/1951, de titularidades da VOTORANTIM CIMENTOS S.A., integrantes do Registro de Grupamento Mineiro nº 63/1985 (ANM 824.751/1971), localizada no município de Rio Branco do Sul, no estado do Paraná.

É solicitada a emissão a Licença Prévia para:

- Ampliação de 46,6 ha da área de lavra de calcário;
- Ampliação de 27,6 ha da área do Depósito Controlado do Estéril – DCE.

É prevista a manutenção da escala de produção média de 2.800.000 t/ano de calcário para a produção de cimento e vida útil de 52 anos.

A VOTORANTIM CIMENTOS S.A. é proprietária de todos os imóveis nos quais se dará a ampliação da área de lavra e do Depósito Controlado de Estéril – DCE da Mina Itaretama.

FIGURA 1 Layout do empreendimento denominado Mina Itaretama, da VOTORANTIM CIMENTOS S.A.



Em 16 de maio de 2023, a VOTORANTIM CIMENTOS S.A. apresentou à Diretoria de Licenciamento e Outorga – DILIO, Gerência de Licenciamento – GELI e Divisão de Licenciamento Estratégico – DLE do Instituto Água e Terra – IAT a solicitação de Termo de Referência para elaboração do Estudo e Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA, sob protocolo nº 20.483.195-5, para licenciamento da ampliação da área de lavra de calcário da Mina Itaretama e seu respectivo Depósito Controlado de Estéril – DCE. Em 24 de julho de 2023 foi emitido o Termo de Referência para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA para a ampliação da Mina Itaretama e do Depósito Controlado de Estéril – DCE.

O RIMA apresenta os objetivos, as justificativas e a descrição do projeto, para que o leitor compreenda o empreendimento proposto. No diagnóstico ambiental são apresentadas as características do ambiente no qual está inserido o empreendimento. Na avaliação dos impactos ambientais são indicados e avaliados os prováveis efeitos ao ambiente que podem ocorrer com sua implantação e operação, além disso, são apresentadas as áreas de influência direta e indireta. Por fim, são propostas no Plano de Gestão Ambiental – PGA as medidas de controle para reduzir esses efeitos ao ambiente, bem como os programas de monitoramento que avaliarão a sua eficiência e as medidas de recuperação ambiental a serem adotadas pelo empreendedor.

1.1 QUEM É A VOTORANTIM CIMENTOS S.A.?

A VOTORANTIM CIMENTOS S.A. é tradicional empresa multinacional, de origem brasileira e atuante no ramo de produção de cimentos, cal, agregados, concreto, argamassas e calcário agrícola, estando presente em 14 países, e é a titular do processo de licenciamento ambiental da ampliação da área de lavra da Mina Itaretama e ampliação do Depósito Controlado de Estéril – DCE, localizada no município de Rio Branco do Sul, no estado do Paraná.

Razão social

VOTORANTIM CIMENTOS S.A.
CNPJ/MF: 01.637.895/0180-07
Inscrição Municipal: 10900973-30
CTF: 5249579
CREA: 57723

Endereço do empreendimento

Estrada de Itaretama, s/nº
Bairro Itaretama – CEP 83540-000
Rio Branco do Sul – PR

Endereço do empreendedor

Avenida Ermírio de Moraes, nº 380
Bairro Tacaniça – CEP 83540-000
Rio Branco do Sul – PR
CNPJ/MF: 01.637.895/0106-00

Responsável técnico

Pablo Ramon da Silveira
Gerente da Mineração – Unidade Rio Branco
E-mail: pablo.silveira.ps1@vcimentos.com

Procuradora

Luiza Trevisan Barcellos
Coordenadora SSMA – Unidade Rio Branco
Contatos: (41) 98768-9708 /
(41) 3405-6070
E-mail: luiza.barcellos@vcimentos.com

1.2 QUEM ELABOROU O EIA/RIMA?

A PROMINER PROJETOS LTDA., empresa de consultoria estabelecida em São Paulo desde 1985, atua nas áreas de mineração e meio ambiente, proporcionando soluções completas, eficientes e de elevada expertise acerca dos aspectos de grande relevância ambiental nas atividades relacionadas à extração mineral no Brasil e é a responsável pela elaboração do Estudo de Impacto Ambiental – EIA e deste Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. Para a elaboração dos estudos, a PROMINER PROJETOS LTDA. contou com a participação de equipe técnica multidisciplinar habilitada, além da participação de consultores especializados em áreas específicas para elaboração dos estudos ambientais.

Razão social

PROMINER PROJETOS LTDA.
CNPJ/MF nº 57.061.475/0001-05
CREA: 333933
CTF: 3347733

Endereço do escritório

Rua França Pinto nº 1233
Bairro Vila Mariana – CEP: 04016-035
São Paulo – SP
Contato: (11) 5571- 6525
E-mail: prominer@prominer.com.br
Site: www.prominer.com.br

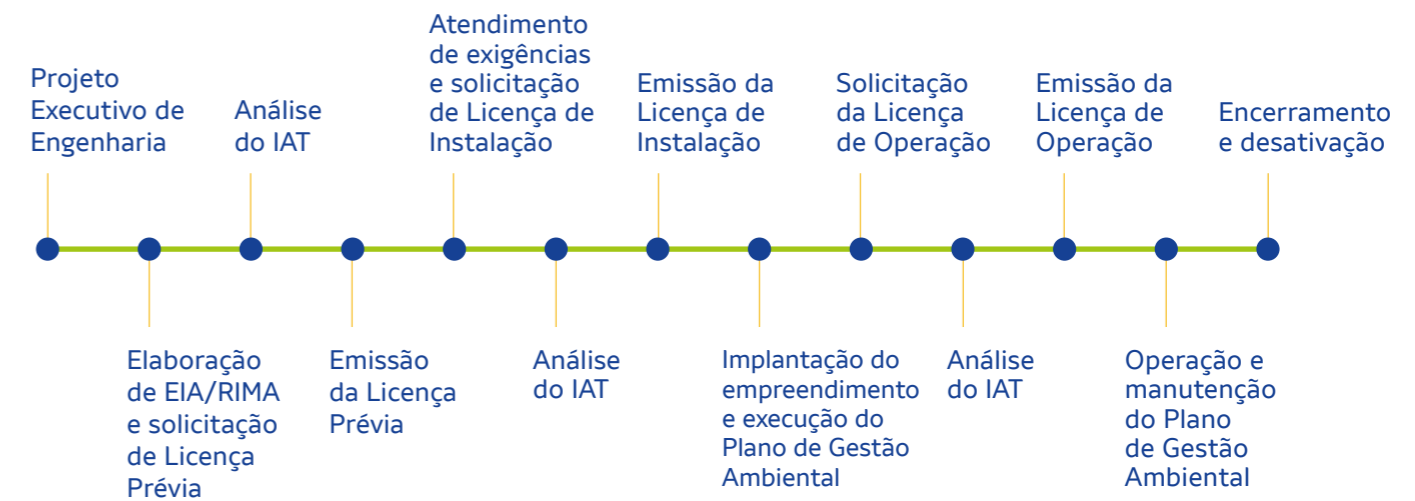
Responsável técnico

Ciro Terêncio Russomano Ricciardi
Engenheiro de Minas – CREA 0600871181
E-mail: ciro@prominer.com.br
CTF: 334770 - Visto/PR 105365

2.1. O QUE É LICENCIAMENTO AMBIENTAL?

Licenciamento Ambiental é o procedimento no qual o poder público, representado por órgãos ambientais competentes, nesse caso, o Instituto Água e Terra – IAT, autoriza e acompanha a implantação e a operação de atividades que utilizam recursos naturais ou que sejam consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras. Tal autorização é conhecida como licença ambiental. É obrigação do empreendedor, prevista em lei, buscar o licenciamento ambiental perante o órgão competente, desde as etapas iniciais de seu planejamento e instalação até a efetiva operação e, posteriormente, na sua desativação.

FIGURA 2.1 Fluxograma do processo de licenciamento.



2.2 O QUE É EIA?

O **EIA – Estudo de Impacto Ambiental** é instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente, instituído pela Resolução CONAMA nº 01/86, para o licenciamento ambiental de atividades consideradas potencialmente degradadoras do meio ambiente.

O objetivo principal do EIA é prever antecipadamente os impactos que uma determinada atividade poderá causar ao meio ambiente, considerando as diferentes fases (planejamento, implantação, operação e desativação) do empreendimento.

É a partir da análise do EIA que o órgão ambiental define se um empreendimento é ambientalmente viável, ou seja, se tem condições de ser implantado em determinado local. Por isso, o estudo deve ser bem detalhado e elaborado por uma equipe formada por profissionais das diversas áreas de atuação, com realização de levantamentos de informações em campo e pesquisa de estudos feitos na região onde se pretende implantar o empreendimento, para compor o diagnóstico ambiental. É esta equipe que também identifica todas as alterações que possam ocorrer no meio ambiente, em função da implantação e operação do empreendimento, e propõe as medidas que irão atenuar os impactos ambientais identificados.

O conteúdo do EIA é definido em um documento denominado Termo de Referência, preparado e disponibilizado pelo órgão ambiental responsável pelo licenciamento, que, no caso, é o Instituto Água e Terra – IAT. Assim, o Termo de Referência deste EIA/RIMA foi emitido em 24 de julho de 2023, no protocolo de nº 20.483.195-5.

2.3 O QUE É RIMA?

O **RIMA – Relatório de Impacto Ambiental** é um resumo do EIA, preparado numa linguagem de fácil compreensão.

De acordo com o Artigo 9 da Resolução CONAMA nº 01/86, o RIMA deve conter os “objetivos e justificativas do projeto”, a “descrição do projeto e suas alternativas”, a “síntese do diagnóstico ambiental”, a “avaliação dos impactos ambientais”, as “medidas mitigadoras” e os “programas de monitoramento” que deverão ser adotados pelo empreendedor.

2.4 O QUE É MINERAÇÃO?

Mineração é o termo dado às atividades e indústrias cujo objetivo é a extração de depósitos ou massas que se encontram no solo e subsolo (minérios) para aproveitamento econômico.

2.5 O QUE É E PARA QUE SERVE O CALCÁRIO?

O calcário é uma rocha sedimentar cuja composição é formada, principalmente, por carbonato de cálcio. O calcário pode receber diversas classificações, conforme composição e estrutura, sendo os mais abundantes o calcário calcítico, cuja composição apresenta alto teor de cálcio, e o dolomítico, que possui maior teor de magnésio em sua composição.

O calcário é amplamente utilizado em várias áreas, como na agricultura, como corretivo de pH do solo e na construção civil, composição de tintas, cal e argamassas. Além disso, o calcário, assim como a argila, constitui matéria prima para a produção de cimento, atividade a que se destina a fábrica da VOTORANTIM CIMENTOS S.A., no município de Rio Branco do Sul - PR.

Devido ao alto teor de óxido de cálcio (CaO) e baixo teor de óxido de magnésio (MgO), o calcário da Mina Itaretama é considerado de excelente qualidade para uso na fabricação de cimento da Unidade Rio Branco da VOTORANTIM CIMENTOS S.A.



Sobre o empreendimento

3.1 O QUE SE PRETENDE LICENCIAR COM ESTE EIA/RIMA?

A Mina Itaretama encontra-se em operação há mais de 70 anos, e o presente licenciamento ambiental tem como objetivo dar continuidade às atividades de extração mineral, bem como, assegurar o suprimento de matéria prima para fábrica de cimento da Unidade de Rio Branco da VOTORANTIM CIMENTOS S.A, que teve início da produção de cimento em 1950, sendo àquela época a primeira fábrica de cimento do estado do Paraná e atualmente a maior fábrica de cimento da América Latina.

Desta forma, a VOTORANTIM CIMENTOS S.A. está solicitando ao Instituto Água e Terra – IAT a Licença Prévia – LP para ampliação de, 46,6 ha das atividades de lavra de calcário da Mina Itaretama, destinado à fabricação de cimento, bem como a ampliação de, aproximadamente, 27,6 ha do Depósito Controlado de Estéril – DCE, totalizando 103,42 ha de área de lavra e 55,92 ha do DCE.

A ampliação da lavra pretendida ocorrerá nas áreas das poligonais dos processos minerários ANM 001.154/1943, ANM 006.411/1949 e ANM 002.963/1951, localizadas no município de Rio Branco do Sul – PR, de titularidades da empresa e integrantes do Registro de Grupamento Mineiro nº 63/1985 (ANM 824.751/1971), que inclui as poligonais ANM 000.317/1941 e 007.041/1949, e nas quais não há ampliação prevista de lavra e DCE.

Para a realização desta ampliação é prevista a supressão de 52,77 ha de vegetação nativa secundária, dos quais 15,85 ha em estágio inicial e 36,92 ha em estágio médio, incluindo 0,731 ha de intervenção em APP. Além disso, será necessário o corte de 436 árvores nativas isoladas.

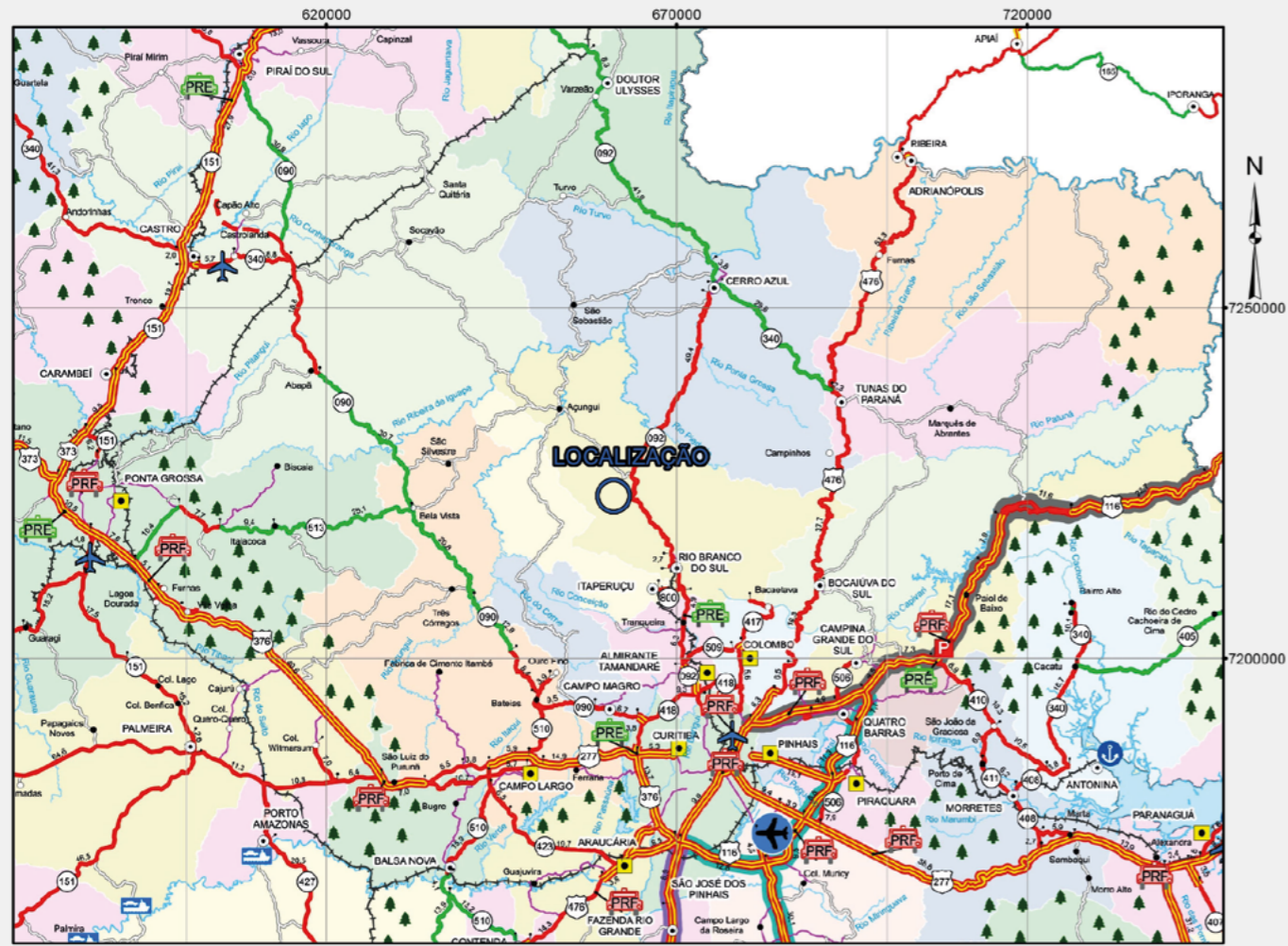
A VOTORANTIM CIMENTOS S.A. é proprietária de todos os imóveis nos quais estão inseridos o empreendimento atual e a ampliação pretendida.

3.2 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E PROPRIEDADES ENVOLVIDAS

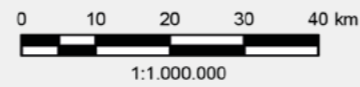
A Mina Itaretama está localizada a cerca de 42 km a norte do centro urbano de Curitiba e a aproximadamente 13 km da fábrica de cimento da VOTORANTIM CIMENTOS S.A., de Rio Branco do Sul.

A FIGURA 3.1 apresenta o mapa de acesso rodoviário e a FIGURA 3.2 mostra o mapa de localização da área objeto deste EIA/RIMA.

FIGURA 3.1 Mapa de acesso rodoviário.



DER, 2023 - MAPA RODOVIÁRIO DO ESTADO DO PARANÁ, ESCALA 1:1.000.000. DATUM SIRGAS 2000.



Rodovias / Ferrovias

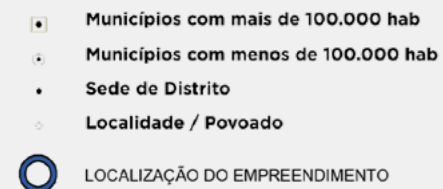


Estrada Municipal não Pavimentada
Ferrovias

Aeroportos



Núcleos Urbanos



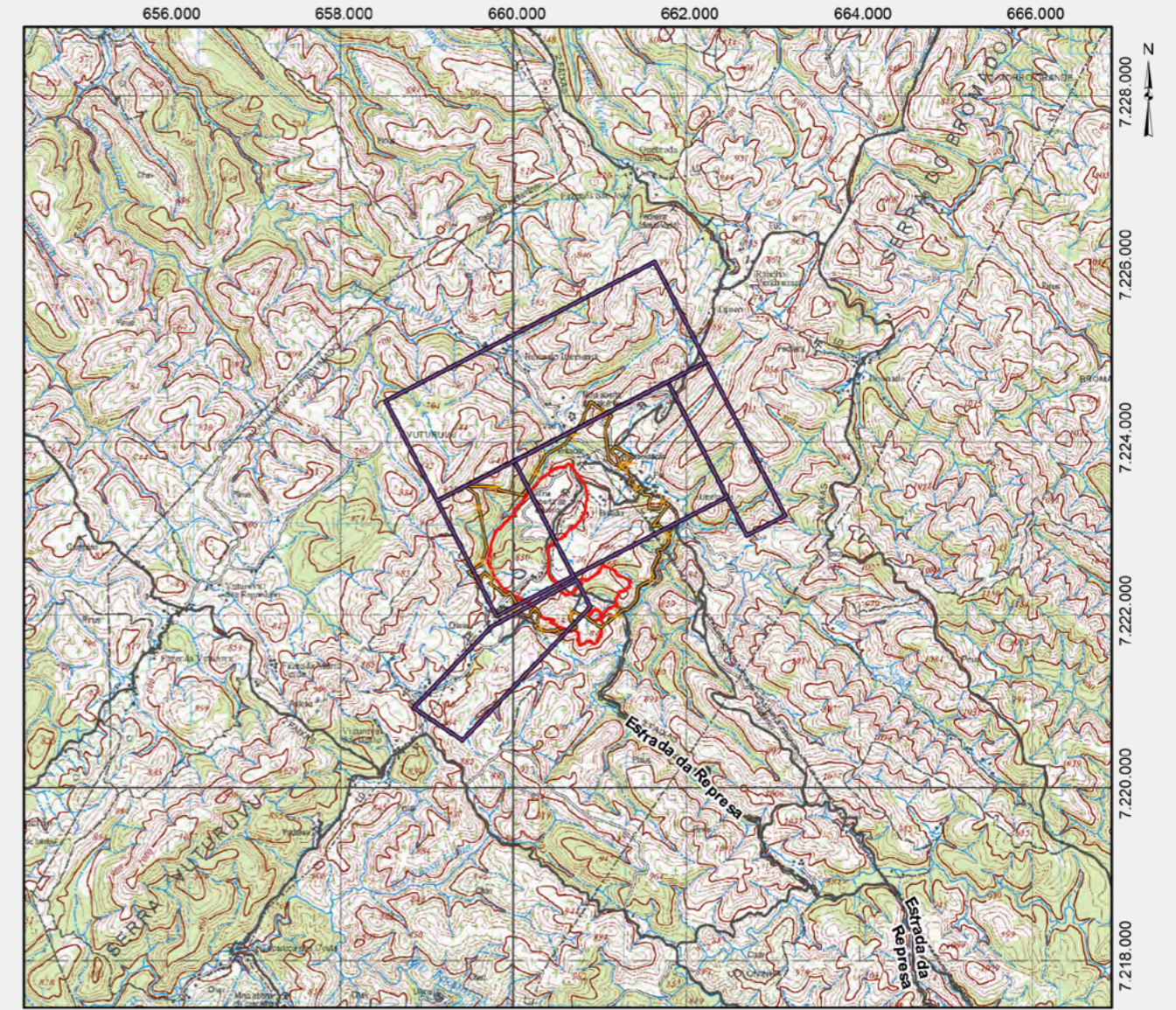
Informações



Hidrografia

Hidrografia
Massas d'Água

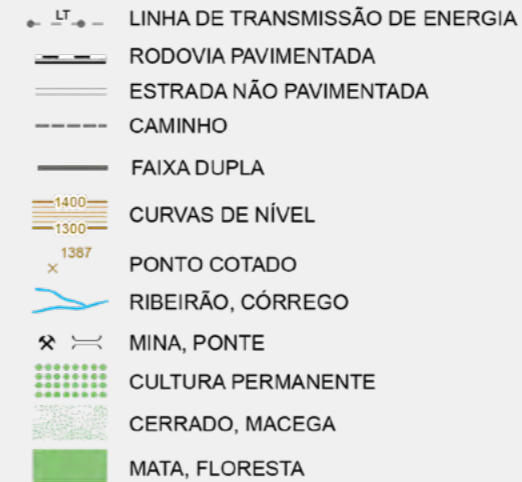
FIGURA 3.2 Mapa de localização.



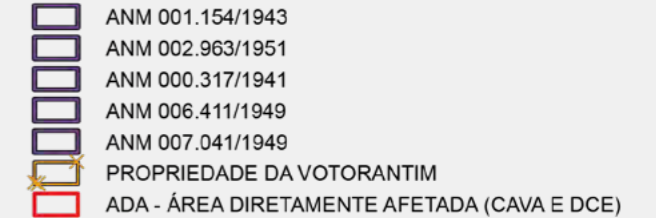
FONTE: DSG/EXÉRCITO, 2005, FOLHA RIO BRANCO DO SUL (SG-22-X-D-I-1/MI-2842-1), ESCALA 1:50.000.

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000 FUSO 22 SUL

LEGENDA



GRUPAMENTO MINEIRO - ANM 824.751/1971



LOCALIZAÇÃO NO ESTADO DO PARANÁ

3.3. A SITUAÇÃO DO LICENCIAMENTO MINERAL E AMBIENTAL

A ampliação pretendida será desenvolvida nas áreas licenciadas na Agência Nacional de Mineração – ANM, denominadas “poligonais ANM”, pertencentes ao Grupamento Mineiro nº 63/1985, do processo ANM 824.751/1971, de 23 de agosto de 1985, sendo que a Área Diretamente Afetada – ADA do empreendimento, abarca as poligonais ANM 001.154/1943, ANM 006.411/1949 e ANM 002.963/1951.

A poligonal ANM 001.154/1943, conta com o Decreto de Lavra retificado nº 82.611/1978, publicado no DOU de 09 de novembro de 1978, a poligonal ANM 006.411/1949, conta com o Decreto de Lavra nº 55.500/1965, publicado no DOU de 12 de janeiro de 1965 e a poligonal ANM 002.963/1951 conta com o Decreto de Lavra nº 35.979/1954, publicado no DOU de 07 de agosto de 1954.

A fábrica de cimento de Rio Branco do Sul da VOTORANTIM CIMENTOS S.A. iniciou a produção de cimento Portland em 1950, sendo àquela época a primeira fábrica de cimento do estado do Paraná e atualmente a maior da América Latina.

Naquela época, a fábrica de cimento era abastecida com o calcário produzido nas Minas Itaretama e Lavrinha, bem como as argilas produzidas em diversas minas da região.

As Minas Itaretama e Saivá foram licenciadas ambientalmente a partir da publicação do Decreto Federal nº 97.632, de 10 de abril de 1989, que determinou aos empreendimentos minerários a apresentação de um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD ao órgão ambiental competente, no então Instituto Ambiental do Paraná – IAP.

As duas maiores áreas de lavra de calcário de Rio Branco do Sul, a Mina Itaretama e a mina Saivá, até início dos anos 2000, eram licenciadas em conjunto, subsidiadas por meio da apresentação do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD de 1990. A Licença de Operação nº 101 foi emitida para estas minas em 07 de junho de 1990.

Atualmente, a Mina Itaretama possui a Licença de Operação nº 36913 (protocolo nº 162649469), para extração e beneficiamento de calcário.

3.4. JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO

A fábrica de cimento da Unidade de Rio Branco da VOTORANTIM CIMENTOS S.A. na época denominada Companhia de Cimento Portland Rio Branco, teve início em 1950, sendo àquela época a primeira fábrica de cimento do estado do Paraná e atualmente a maior fábrica da América Latina.

Considerando que a extração mineral está condicionada à rigidez locacional¹ das reservas (FIGURA 3.5), identificar a oferta dessa matéria prima nas proximidades das regiões produtoras torna-se extremamente importante, uma vez que o transporte do minério da área de lavra até chegar ao consumidor final definirá o valor agregado desses produtos. A fábrica de cimento da Unidade Rio Branco atende, principalmente, a demanda da construção civil da Região Metropolitana de Curitiba – RMC, sendo que as reservas de calcário calcítico e demais insumos minerais utilizados para fabricação de cimento nessa unidade fabril são grandes e as mais bem localizadas do estado paranaense, concentrando significativos investimentos no setor cimenteiro.

Atualmente, a Mina Itaretama é composta por cava de calcário, Depósito Controlado de Estéril – DCE e britagem de calcário. Depois de britado, o calcário é enviado, por meio de teleférico, para a fábrica de cimento da Unidade Rio Branco, onde é utilizado na fabricação de cimento.

O transporte do calcário, realizado por meio de teleférico, da mina até a fábrica de cimento, reduz os custos com transporte e minimiza os impactos associados a esta atividade, tais como emissão de material particulado no transporte e desconforto ambiental, além de importante contribuição na redução de acidentes de trânsito, de incômodos e de consumo de diesel, que seria dispendido no transporte rodoviário, com redução significativa da emissão de gases do efeito estufa.

No estado do Paraná (FIGURA 3.4), que é um grande exportador de cimento, nota-se uma relativa estabilidade na produção e consumo de 2014 a 2019, apresentando uma produção quase que equivalentes nesses anos, enquanto no Brasil (FIGURA 3.3) a queda no período foi de mais de 20%, demonstrando a importância da fábrica de cimento da Unidade Rio Branco, como um grande gerador de receitas para o estado do Paraná, bem como fornecedor de cimento para os demais estados da região Sul e do Sudeste do Brasil. Mesmo com a pandemia, do início ao seu auge, 2020 e 2021, respectivamente, observou-se um crescente aumento da produção e consumo, seguindo por leve queda em 2022 e novo aumento em 2023 e 2024.

A construção civil apresentou crescimento, impulsionada por obras residenciais, que em julho de 2020 passou a operar no maior nível desde dezembro de 2017, superando o período pré-pandemia, de acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA.

¹ **Rigidez locacional:** Conceito que determina que a atividade minerária deve ser realizada onde a substância mineral de interesse está presente em quantidade, qualidade e logística que permitam sua viabilidade técnica, econômica e ambiental.

FIGURA 3.3 Produção e consumo de cimento no Paraná – 2014 a 2024.

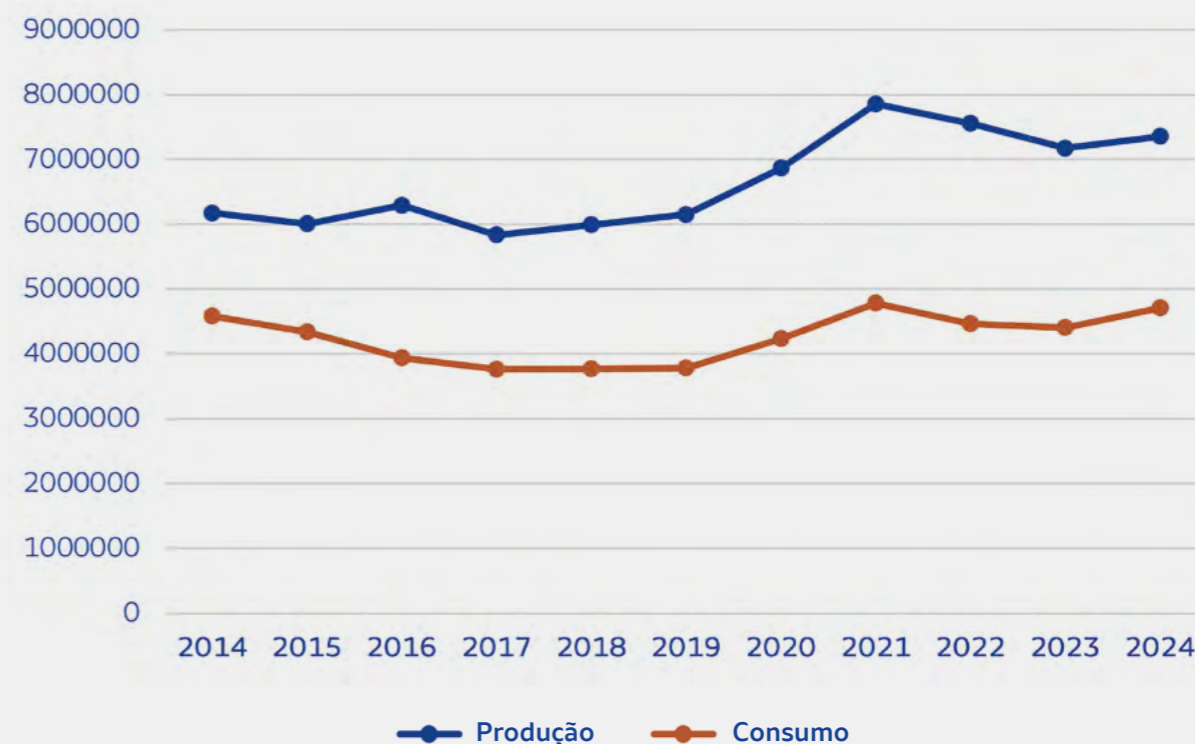
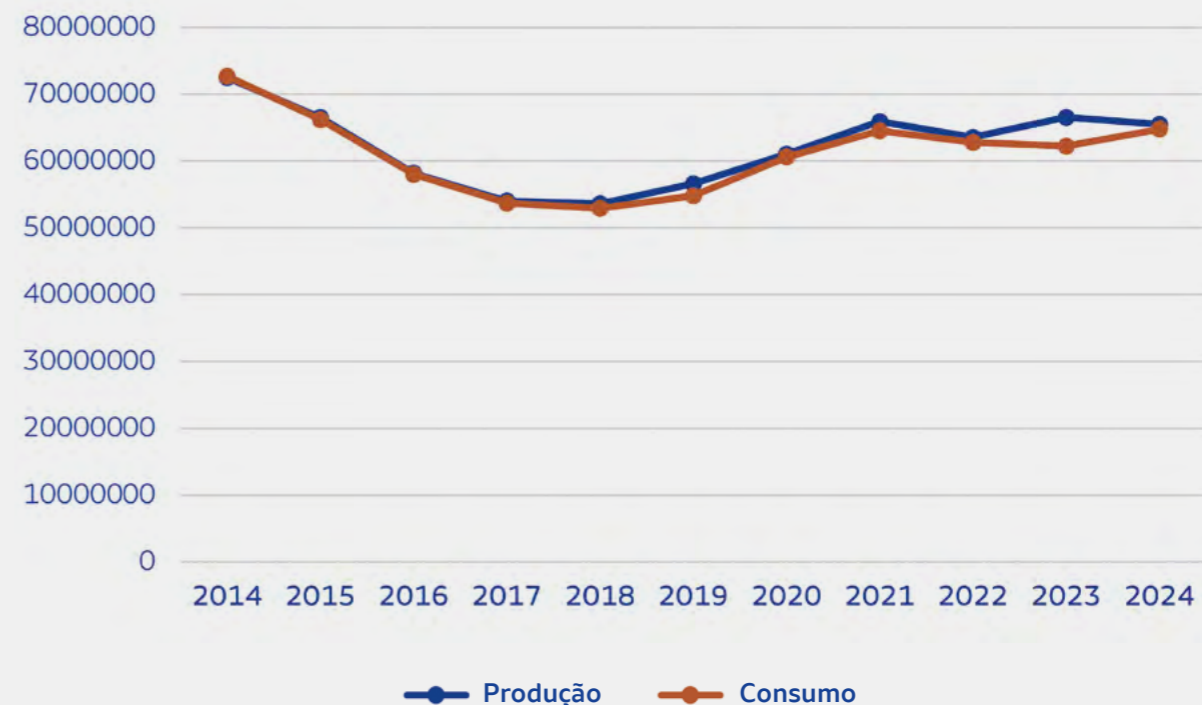


FIGURA 3.4 Produção e consumo de cimento no Brasil – 2014 a 2024.



Mesmo com a pandemia, no ano de 2021, observou-se no Brasil um pico de produção e consumo de cimento, leve queda na produção de 2022 e novo aumento em 2023. De acordo com o SNIC (Sindicato Nacional da Indústria do Cimento), o crescimento do consumo do cimento para o ano 2024 foi positiva, com aumento de 4%, e as projeções para 2025 indicam um crescimento, entre 1% e 1,5%. A fábrica de cimento da Unidade Rio Branco deverá estar pronta para este cenário, motivo pelo qual planejou-se esta ampliação ora em licenciamento.

Desta forma, com a ampliação da área de lavra atual e do DCE, espera-se prolongar a vida útil da Mina Itaretama e dar continuidade ao fornecimento de matéria prima para a fabricação de cimento, destinado sobretudo ao mercado consumidor da Região Metropolitana de Curitiba – RMC.

FIGURA 3.5 Diagrama de justificativas do empreendimento.



3.5. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS

Neste capítulo são apresentadas e discutidas alternativas locacionais e tecnológicas para a ampliação da área de lavra de calcário e de disposição controlada de estéril na Mina Itaretama da VOTORANTIM CIMENTOS S.A., para as quais, considerou-se os menores potenciais de impacto ambiental, justificando os critérios adotados para a seleção da melhor alternativa.

O projeto trata da ampliação das atividades de extração mineral e de disposição controlada de estéril na Mina Itaretama, não sendo tratados os aspectos relacionados especificamente à operação do teleférico e à fabricação de cimento.

Alternativas Tecnológicas: Lavra e disposição de estéril e beneficiamento

Dentre os métodos de lavra, podem ser utilizadas a lavra em cava a céu aberto (em bancada ou em tiras) ou a lavra subterrânea. Para a lavra na Mina Itaretama, adotou-se o método de lavra a céu aberto, em bancadas, devido às características físicas da formação geológica, onde o calcário se apresenta, em camadas sub-verticais, e ao fato de possibilitar melhor aproveitamento do minério.

A extração do calcário será realizada por meio de lavra com uso controlado de explosivos, método necessário em função da resistência natural da rocha. Após o desmonte, o material extraído será britado dentro do próprio empreendimento, em uma planta de britagem instalada no local. Em seguida, o calcário britado será transportado por meio de um sistema de teleférico até a fábrica de cimento da Unidade de Rio Branco, evitando o uso intensivo de caminhões nas vias públicas.

Quanto ao carregamento do minério da frente de lavra para a área de britagem, foram escolhidas escavadeiras hidráulicas, dimensionadas de acordo com a frota e escala de produção e experiência operacional da VOTORANTIM CIMENTOS S.A., e após a realização de simulação de cenários com outros tipos de equipamentos, provou ser a melhor alternativa para a Mina Itaretama.

Para o transporte do minério até a fábrica de cimentos da Unidade Rio Branco da VOTORANTIM CIMENTOS S.A. será utilizado um teleférico, que possui 15 km de extensão, já devidamente instalado e licenciado. O custo associado a essa operação é relacionado ao consumo de energia elétrica, porém não há consumo de combustíveis fósseis, emissão de CO² e aumento de fluxo viário na região, proporcionando assim uma maior eficiência, segurança e economia operacional.

Após a determinação do método de lavra, para a elaboração do projeto de lavra são utilizados softwares especializados na área de geologia e mineração, que realizam a interpolação dos dados de pesquisa geológica para calcular matematicamente o projeto de lavra que resulte na menor relação estéril/minério (REM) e, conseqüentemente, menor movimentação proporcional de estéril e maior aproveitamento do minério. O estéril consiste no material lavrado sem valor ou que não pode ser aproveitado de forma economicamente viável. Esse material ocorre associado ou interposto ao minério e que deve, necessariamente, ser removido para que seja possível a extração do minério.

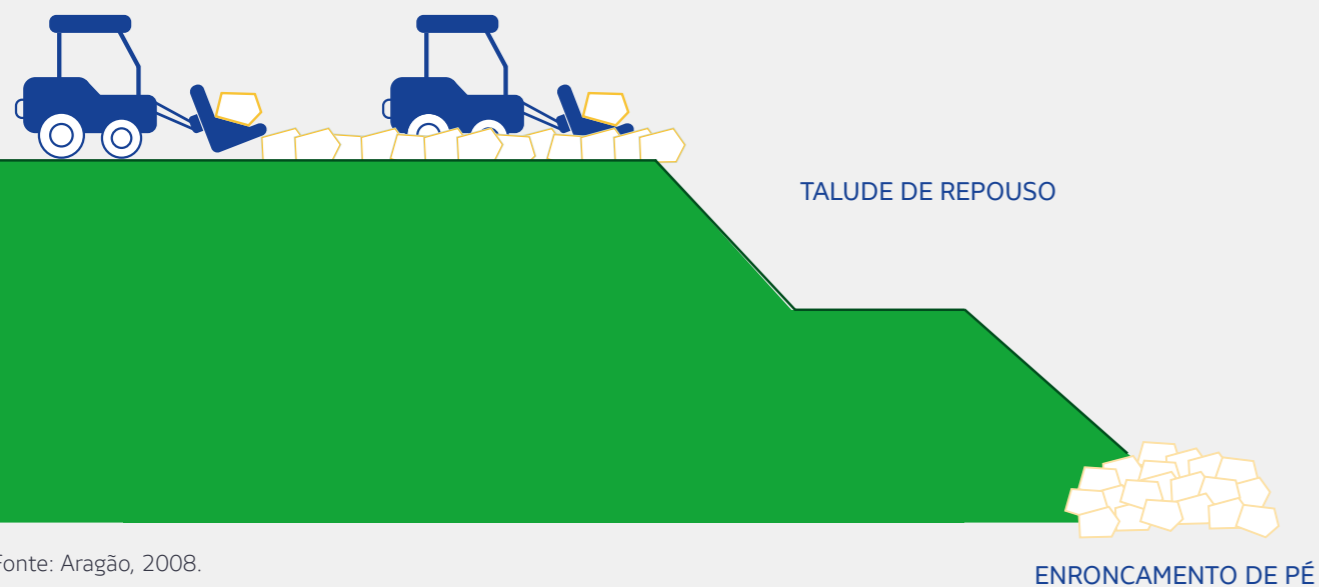
Na Mina Itaretama, o minério aproveitável é a rocha calcária, sendo que o diabásio e calcários, que não possuem qualidade para fabricação de cimento, constituem o material estéril a ser removido para o DCE.

A construção de pilhas para a disposição do estéril pode ocorrer de acordo com duas opções construtivas distintas:

Construção ascendente: é iniciada a partir do contorno determinado para cada etapa de construção e a formação da pilha se dá com a evolução do nível mais baixo para o mais alto (FIGURA 3.6);

Construção descendente: Também conhecida como “ponta de aterro”, onde a disposição de estéril avança lateralmente, com o basculamento do material na extremidade da pilha (FIGURA 3.7).

FIGURA 3.6 Esquema construtivo da pilha de estéril pelo método ascendente.



Fonte: Aragão, 2008.

FIGURA 3.7 Esquema construtivo de pilha de disposição pelo método descendente ou “ponta de aterro”.



Fonte: Aragão, 2008.

O método ascendente, alternativa adotada na Mina Itaretama, tem as seguintes vantagens em relação ao método descendente:

Maior estabilidade: o material é melhor compactado, com os alteamentos sucessivos e operação de tratores, além de ter seus taludes divididos em bancadas, o que confere uma maior estabilidade em relação ao método descendente;

Possibilidade de revegetação: os taludes inferiores formados já se encontram em sua configuração final, conforme a previsão de avanço do projeto, possibilitando sua revegetação antecipada em relação ao método descendente, onde a revegetação só é possível com o encerramento definitivo da operação;

Drenos de fundo: podem ser construídos drenos de fundo junto com a evolução do depósito de estéril, que no caso do método descendente sua construção é operacionalmente desfavorável.

O método ascendente apresenta um custo operacional mais elevado, devido à necessidade de maior quantidade de equipamentos para compactação do depósito e de mão de obra para controle operacional.

A melhor compactação, a facilidade de construção de dreno de fundo e a possibilidade de revegetação concomitante à sua construção, tornam o método ascendente a melhor alternativa tecnológica para a implantação da pilha de estéril, sendo este o método a ser adotado na Mina Itaretama.

O processo tecnológico de beneficiamento do calcário para fabricação de cimento aplicado na Mina Itaretama corresponde à rota consolidada em empreendimentos do ramo, composta por etapas sucessivas de redução de tamanho das rochas (britagem), intercaladas com etapas de separação por tamanho em peneiras, sendo que as alternativas tecnológicas desse processo se baseiam em instalações de beneficiamento fixo e móvel para o calcário

Os equipamentos móveis são acionados por motores a diesel, enquanto os equipamentos fixos utilizam motores elétricos, o que eleva as emissões atmosféricas e o consumo de combustíveis ao se optar por equipamentos móveis de britagem.

No caso da Mina Itaretama, são utilizados equipamentos fixos, uma vez que a alta produção do empreendimento demanda uma energia mais elevada e acaba dificultando linhas móveis devido ao elevado consumo de combustíveis. Além disso, a britagem fixa está localizada a poucos metros do acesso principal da mina, distante de habitações, sendo dimensionada e implantada de acordo com as características do minério. Portanto, como o empreendimento já conta

com modernas instalações fixas de britagem e a empresa possui sólida experiência na operação eficiente destes equipamentos, será mantida esta alternativa.

Já o transporte do minério cominuído até a fábrica de cimento da Unidade Rio Branco é realizado por teleférico, que percorre uma extensão de aproximadamente 15 km, eliminando assim a necessidade de transporte rodoviário, que demandaria um elevado consumo de combustíveis e maior impacto nas vias de acesso. Portanto, para a distância existente entre a fábrica de cimento e a Mina Itaretama, esta é a melhor alternativa para a expedição de minério.

Alternativas Locacionais

Para ampliação da área de lavra deve-se levar em consideração a rigidez locacional da jazida, enquanto para a disposição de estéril foi realizado um estudo de alternativas locacionais para escolha daquela que apresentasse o menor impacto ambiental e atendes-se às atuais restrições legais.

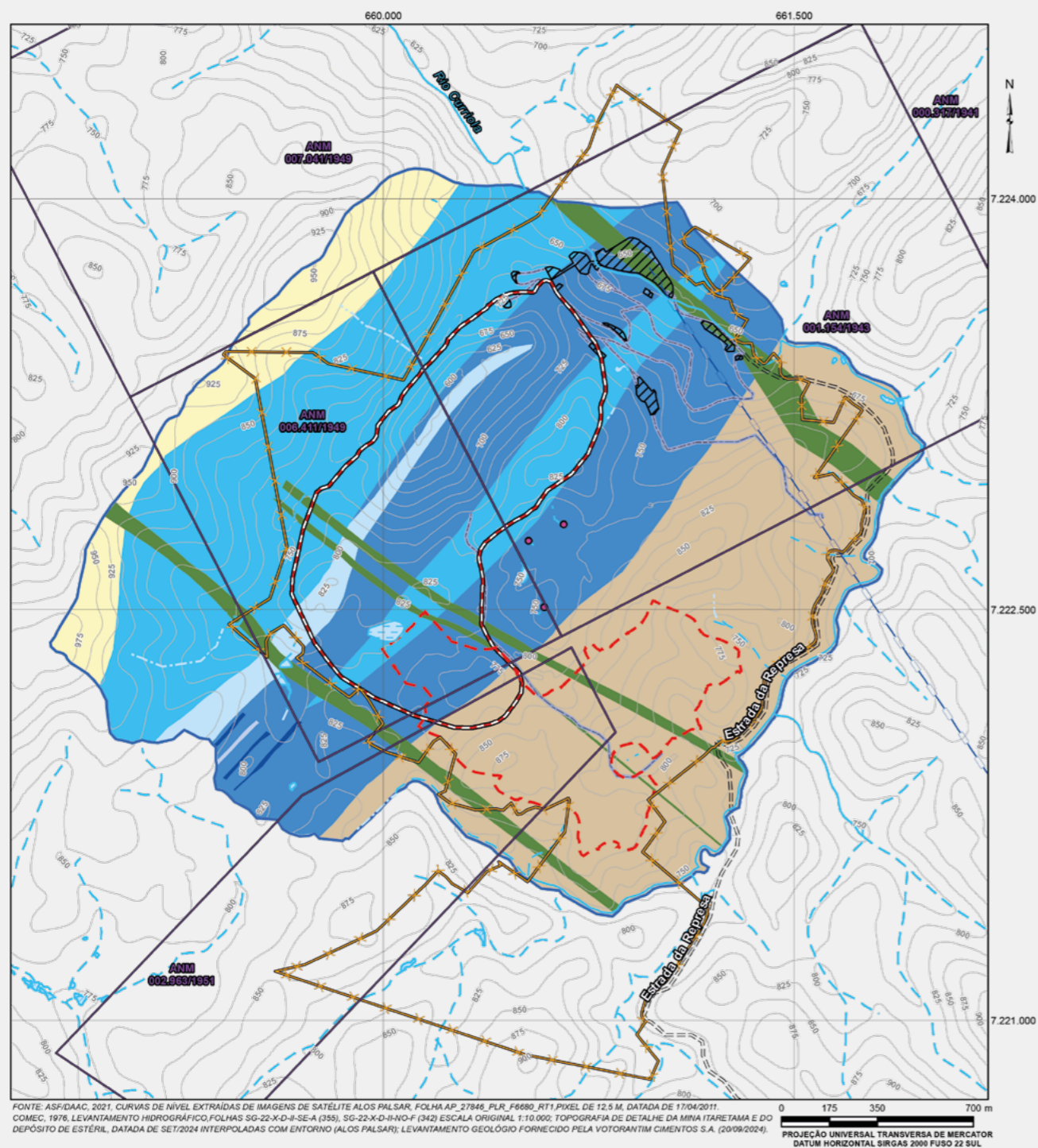
Destaca-se que as alternativas locacionais para a ampliação da área de lavra e de disposição controlada de estéril foram consideradas no interior da propriedade da VOTORANTIM CIMENTOS S.A.

Dessa forma, a ampliação da Mina Itaretama se dará dentro do limite das reservas provadas e prováveis, projetando-se a cava de extração sobre os recursos minerais medidos e indicados, delimitadas de acordo com os trabalhos de pesquisa previamente executados e aprovados pela Agência Nacional de Mineração, nas poligonais dos processos ANM 001.154/1943, ANM 006.411/1949 e ANM 002.963/1951, que compõem o Registro de Grupamento Mineiro nº 63/1985 e contam com títulos minerários de concessão de lavra, sendo realizadas atividades de lavra na área desde a década de 1950. Nas ANM 000.317/1941 e ANM 007.041/1949, embora constante do Grupamento Mineiro, não haverá atividades de ampliação da lavra e DCE.

Neste contexto, a elaboração do projeto de lavra deve considerar o aproveitamento ótimo da jazida, ou seja, que considera a menor relação estéril/minério (REM).

Na FIGURA 3.8 apresenta o mapa geológico com a localização do calcário calcítico, minério alvo da Mina Itaretama para uso na fabricação de cimento, o limite da cava projetada e as poligonais dos processos minerários.

FIGURA 3.8 Mapa geológico com a localização do calcário calcítico.



LEGENDA

==: VIA NÃO PAVIMENTADA	LICENCIAMENTO DE OPERAÇÃO (LO Nº 36.913)	LITOLOGIA
— CURVA DE NÍVEL	▨ INFRAESTRUTURA (4,68 ha)	■ CALCÁRIO CALCÍTICO
— CURSO D'ÁGUA PERENE	— ACESSOS DE APOIO À MINERAÇÃO	■ CALCÁRIO CALCÍTICO COM CALCÁRIO MAGNESIANO
— CURSO D'ÁGUA INTERMITENTE	— TELEFÉRICO	■ CALCÁRIO DOLOMÍTICO COM CALCÁRIO MAGNESIANO
— CURSO D'ÁGUA EFÊMERO	SITUAÇÃO FINAL APÓS AMPLIAÇÃO	■ CALCÁRIO MAGNESIANO
● SUMIDOURO	▭ SITUAÇÃO FINAL DA ÁREA DE LAVRA (103,42 ha)	■ DOLOMITO CALCÍTICO
■ LAGO	▭ SITUAÇÃO FINAL DE DEPÓSITO CONTROLADO DE ESTÉRIL - DCE EIA/RIMA (55,92 ha)	■ FILITO
■ BREJO		■ QUARTZITO
■ GRUPAMENTO MINERÁRIO - 824.751/1971		
■ ÁREA DE ESTUDO DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO		
■ PROPRIEDADE DA VOTORANTIM		

Para o armazenamento do estéril foram estudadas alternativas de pilhas dentro do limite de propriedade da VOTORANTIM CIMENTOS S.A. ou em áreas que estão sendo negociadas, evitando-se assim trânsito de caminhões em vias de acesso implantadas em propriedades de terceiros. Como disposição de material estéril consiste em uma operação onerosa, cujos principais custos são relacionados ao seu transporte, restringiu-se as alternativas de depósito de estéril a um raio de até 2 km da Mina Itaretama.

Além disso, as alternativas propostas foram projetadas de modo a não interferir com os recursos de calcário e com o teleférico que transporta o minério da Mina Itaretama até a fábrica de cimento.

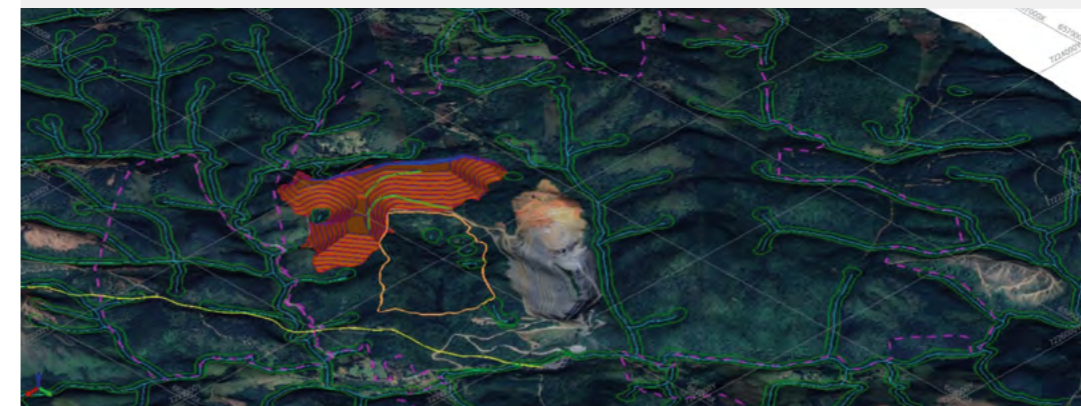
Para o aproveitamento das reservas de calcário na Mina Itaretama, será necessária a remoção de cerca de 69.400.000 t (29.908.500 m³) de material estéril *in situ*. Deste modo, no cenário mais conservador, há a necessidade de se considerar depósitos de estéril com capacidade mínima de 39.000.000 m³, levando-se em conta os fatores de empolamento dos materiais a serem armazenados e sua posterior compactação.

Após a identificação e projeção das alternativas de depósito controlado de estéril, considerando as premissas pré-estabelecidas, foi realizada uma avaliação de cada uma das proposições e, para efeitos de comparação entre as alternativas, foram calculados os índices de capacidade de armazenamento por área (m³/m²), capacidade de armazenamento por área ocupada por vegetação nativa secundária em estágio médio (m³/m²) e capacidade de armazenamento por área total ocupada por vegetação (m³/m²), que considera as áreas de vegetação nativa secundária em estágio inicial e médio de regeneração, exóticas com sub-bosque em estágio inicial de regeneração, além de reflorestamento com espécies exóticas e nativas.

Assim, a alternativa escolhida foi aquela que apresenta menor impacto e maior capacidade de armazenamento (m³/ha), que está localizada próxima a cava do empreendimento e encontra-se integralmente dentro dos limites de propriedade da empresa e possui acessos já abertos e em boas condições de conservação, dispensando, assim, investimentos iniciais para sua operação (FIGURA 3.9).

Vale destacar que esta alternativa será parcialmente implantada no interior da cava da Mina Itaretama, ocupando cerca de 12,1 ha de área lavrada e em configuração final, o que reduz consideravelmente intervenções ambientais em novas áreas.

FIGURA 3.9 Vista oblíqua S-W do modelo digital de terreno da Mina Itaretama com a área de estudo de alternativas locais delimitada em magenta tracejado e em laranja a Alternativa DCE escolhida. Em azul claro a hidrografia, em verde a APP, em amarelo o traçado do teleférico, em laranja a área de influência das cavidades, em vermelho o pé do talude, em azul a crista do talude e em verde claro a rampa de acesso.



3.6. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Neste capítulo é efetuada uma breve descrição das atividades que envolvem o projeto de ampliação das atividades de extração e beneficiamento de calcário da Mina Itaretama, destinado à fabricação de cimento na Unidade Rio Branco da VOTORANTIM CIMENTOS S.A., bem como a ampliação do Depósito Controlado de Estéril – DCE.



FOTO 3.1 Vista panorâmica da Mina Itaretama da VOTORANTIM CIMENTOS S.A., localizada no município de Rio Branco do Sul, no estado do Paraná.

Conforme citado anteriormente, o calcário é utilizado em vários seguimentos. Na Mina Itaretama, o calcário extraído é utilizado como matéria prima para fabricação de cimento. Para a realização da lavra em qualquer parte do Brasil é preciso ter autorizações específicas do órgão denominado Agência Nacional de Mineração – ANM, autarquia federal vinculada ao Ministério de Minas e Energia – MME, denominadas Concessão de Lavra, que é obtida após a aprovação do Relatório Final de Pesquisa e apresentação do Requerimento de Lavra ou Registro de Licença.

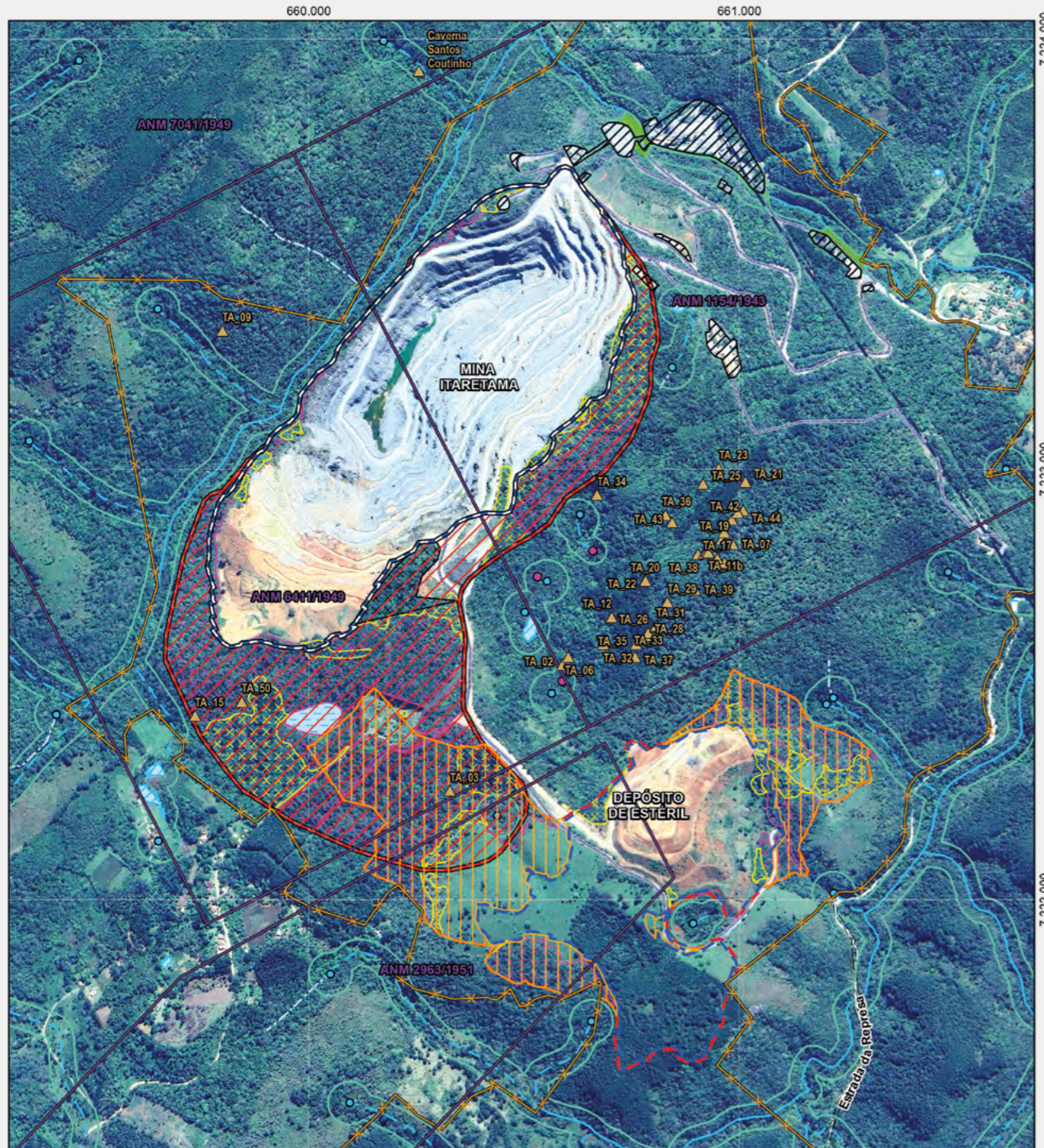
Cada área requerida para pesquisa mineral dá origem a um processo e a Mina Itaretama encontra-se inserida no contexto do Registro de Grupamento Mineiro nº 63/1985, processo ANM 824.751/1971, que é composto por 5 (cinco) concessões de lavra outorgadas no âmbito dos processos ANM 000.317/1941, ANM 001.154/1943, ANM 002.963/1951, ANM 006.411/1949 e ANM 007.041/1949. Dentre os quais os processos ANM 001.154/1943, ANM 006.411/1949 e ANM 002.963/1951 abarcam o projeto de licenciamento para ampliação da lavra de calcário e Depósito Controlado de Estéril – DCE.

O método de exploração do calcário empregado na Mina Itaretama é a céu aberto, sendo a lavra desenvolvida em bancadas. O desmonte do minério é realizado por meio da utilização de explosivos, sendo os serviços de detonação realizados por empresa terceirizada. A retirada do material estéril é realizada por escavação mecânica, sendo seu carregamento em caminhões basculantes feito por escavadeira hidráulica ou pá-carregadeira sobre rodas e levado até o DCE. Os blocos de rocha gerados são transportados até a área de britagem para cominuição e, posteriormente, são transportados por meio de um teleférico até a fábrica de cimento da VOTORANTIM CIMENTOS S.A. localizada em Rio Branco do Sul.

A escala de produção prevista para o empreendimento é de extração de 2.800.000 t/ano (1.076.900 m³/ano) de calcário. Considerando a reserva lavrável total de 146.800.000 t (56.461.500 m³) de minério, depreende-se uma vida útil para as reservas provadas existentes no empreendimento de cerca de 52 anos.

Nas FIGURAS 3.10, 3.11 e 3.12 constam a imagem de satélite do empreendimento e as plantas planialtimétricas da situação atual e da situação final do empreendimento.

FIGURA 3.10 Imagem de satélite com o projeto de ampliação da Mina Itaretama.



FONTE: GOOGLE EARTH PRO, 2025, IMAGEM DE SATÉLITE DATADA DE 16/09/2023; PROMINER E WST, 2024, HIDROGRAFIA DE DETALHE LEVANTADA EM CAMPO REALIZADO EM 2024.

LEGENDA

== ESTRADA NÃO PAVIMENTADA

HIDROGRAFIA

- CURSO D'ÁGUA PERENE
- - - CURSO D'ÁGUA INTERMITENTE
- ... CURSO D'ÁGUA EFÊMERO
- LAGO
- BREJO
- NASCENTE
- SUMIDOURO

ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE - APP

- APP DE ACORDO COM LEI FEDERAL 4.771/1965
- APP DE ACORDO COM A LEI FEDERAL 12.651/2012
- CAVIDADES (TA) - LEVANTAMENTO DE 2024

GRUPAMENTO MINEIRO ANM 824.751/1971

- ANM 001.154/1943
- ANM 002.963/1951
- ANM 000.317/1941
- ANM 006.411/1949
- ANM 007.041/1949
- PROPRIEDADE DA VOTORANTIM

LICENCIAMENTO DE OPERAÇÃO (LO N° 36.913)

- ÁREA DE LAVRA (56,82 ha)
- INFRAESTRUTURA (4,68 ha)
- DEPÓSITO CONTROLADO DE ESTÉRIL - DCE
- TELEFÉRICO
- ACESSOS DE APOIO À MINERAÇÃO

SITUAÇÃO FINAL APÓS AMPLIAÇÃO

- AMPLIAÇÃO ÁREA LAVRA (46,6 ha)
- SITUAÇÃO FINAL DA ÁREA DE LAVRA (103,42 ha)
- AMPLIAÇÃO DEPÓSITO CONTROLADO DE ESTÉRIL - DCE (27,60 ha)
- SITUAÇÃO FINAL DEPÓSITO CONTROLADO DE ESTÉRIL - DCE EIA/RIMA (55,92 ha)

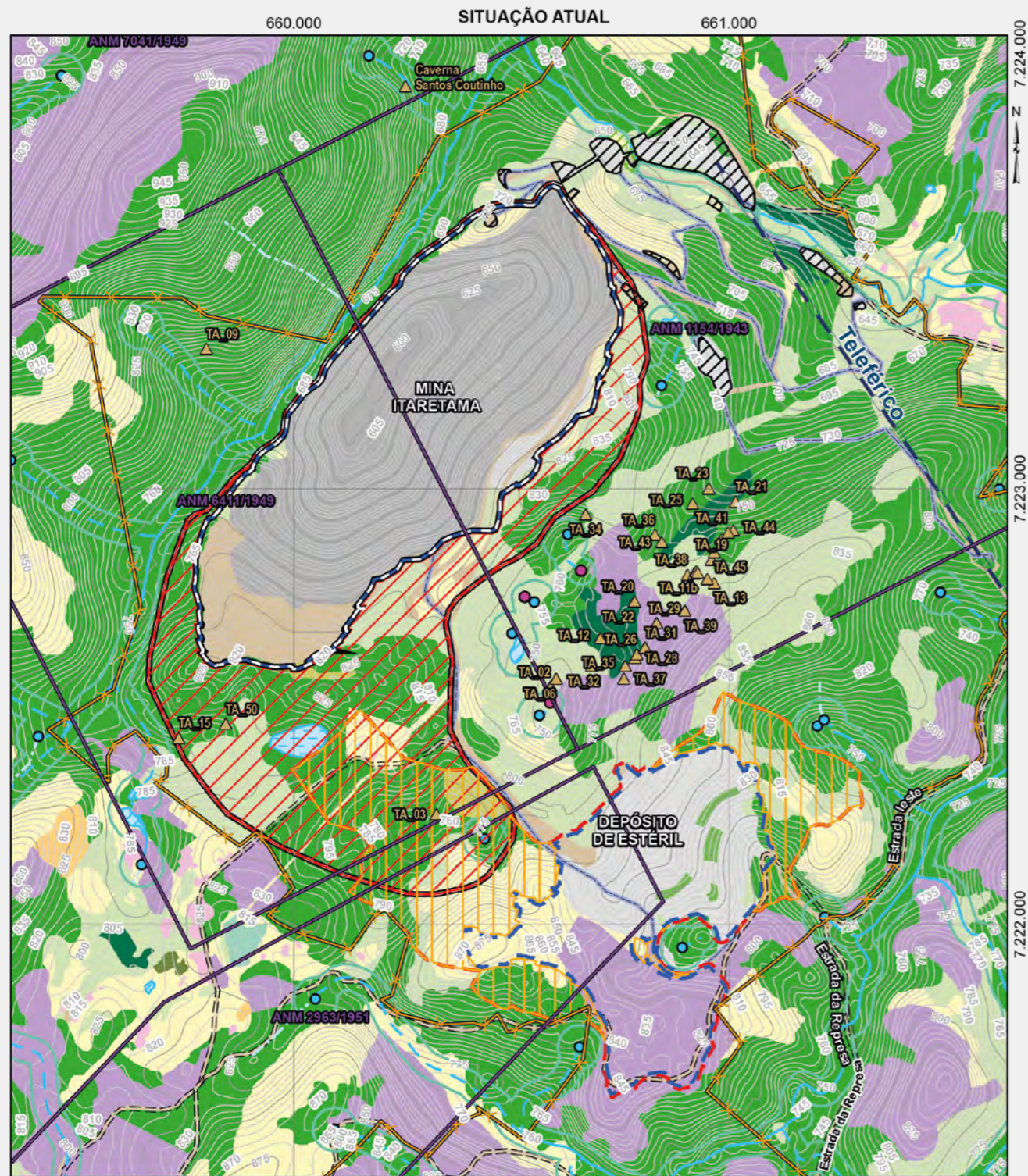
SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO NATIVA

- SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO NATIVA ESTÁGIO INICIAL (15,85 ha)
- SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO NATIVA ESTÁGIO MÉDIO (36,92 ha)
- SUPRESSÃO PRETÉRITA (VOTORANTIM)

0 125 250 500 m

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000 FUSO 22 SUL

FIGURA 3.11 Mapa de uso do solo com situação atual da Mina Itaretama.



FONTE: GOOGLE EARTH PRO, 2024, IMAGEM DE SATELITE DATADA DE 16/09/2023; PROMINER E WST, 2024, HIDROGRAFIA DE DETALHE LEVANTADA EM CAMPO REALIZADO EM 2024.

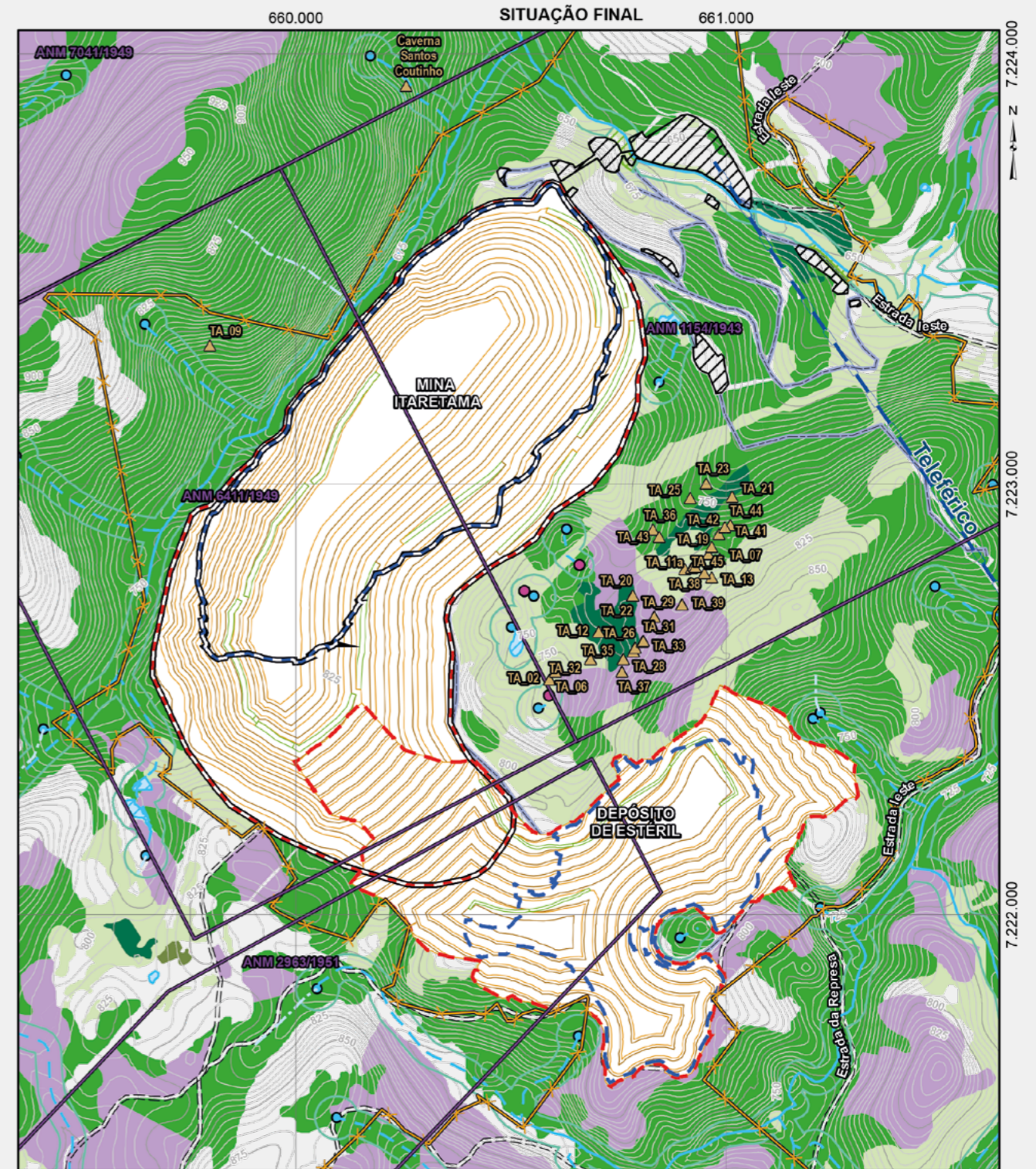
0 125 250 500 m

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000 FUSO 22 SUL

LEGENDA

- | | | |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> — ESTRADA NÃO PAVIMENTADA — CURVA DE NÍVEL PRINCIPAL — INTERMEDIÁRIA <p>HIDROGRAFIA</p> <ul style="list-style-type: none"> — CURSO D'ÁGUA PERENE — CURSO D'ÁGUA INTERMITENTE — CURSO D'ÁGUA EFÊMERO — LAGO — BREJO ● SUMIDOURO ● NASCENTE | <p>ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE - APP</p> <ul style="list-style-type: none"> — APP DE ACORDO COM LEI FEDERAL 4.771/1965 — APP DE ACORDO COM A LEI FEDERAL 12.851/2012 <p>▲ CAVIDADES (TA) - LEVANTAMENTO DE 2024</p> <ul style="list-style-type: none"> — GRUPEMANTO MINEIRO - ANM 824.751/1971 — PROPRIEDADE DA VOTORANTIM <p>LICENCIAMENTO DE OPERAÇÃO (LO Nº 36.913)</p> <ul style="list-style-type: none"> — ÁREA DE LAVRA (56,82 ha) — INFRAESTRUTURA (4,88 ha) — DEPÓSITO CONTROLADO DE ESTÉRIL - DCE — TELEFÉRICO — ACESSOS DE APOIO À MINERAÇÃO | <p>SITUAÇÃO FINAL APÓS AMPLIAÇÃO</p> <ul style="list-style-type: none"> — SITUAÇÃO FINAL DA ÁREA DE LAVRA (103,42 ha) — SITUAÇÃO FINAL DEPÓSITO CONTROLADO DE ESTÉRIL - DCE EIA/RIMA (55,92 ha) <p>TOPOGRAFIA DA LAVRA E ESTÉRIL</p> <ul style="list-style-type: none"> — CRISTA DO TALUDE — RAMPA — PE DO TALUDE |
|---|--|--|

FIGURA 3.12 Mapa de uso do solo com situação final da Mina Itaretama.



FONTE: GOOGLE EARTH PRO, 2024, IMAGEM DE SATELITE DATADA DE 16/09/2023; PROMINER E WST, 2024, HIDROGRAFIA DE DETALHE LEVANTADA EM CAMPO REALIZADO EM 2024.

0 125 250 500 m

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000 FUSO 22 SUL

- | | |
|---|--|
| <p>VEGETAÇÃO</p> <ul style="list-style-type: none"> — ALAGADO — BRACATINGAL — CAMPO ANTRÓPICO — CHACARAS E SÍTIOS — CULTURA — FLORESTA OMBRÓFILA MISTA EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO — FLORESTA OMBRÓFILA MISTA EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO — MALHA VIÁRIA PAVIMENTADA | <p>MINERAÇÃO</p> <ul style="list-style-type: none"> — REFLORESTAMENTO COM ARAUCÁRIAS (BOSQUE DE ARAUCÁRIAS) — REFLORESTAMENTO COM ESPÉCIES EXÓTICAS — REFLORESTAMENTO COM ESPÉCIES NATIVAS — REFLORESTAMENTO COM SUBBOSQUE EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO — SOLO EXPOSTO / VIA NÃO PAVIMENTADA — ÁGUA — ÁREA DE APOIO À MINERAÇÃO |
|---|--|

A extração do calcário realizada na Mina Itaretama envolve as seguintes atividades:

1. Abertura de acessos e supressão de fragmentos de vegetação nativa;
2. Remoção do solo orgânico;
3. Carregamento e transporte do solo para áreas em recuperação ambiental;
4. Perfuração e desmonte da rocha;
5. Transporte do material estéril e seu acondicionamento em pilhas;
6. Carregamento e transporte do minério até as instalações de britagem;
7. Transporte do calcário cominuído até a fábrica de cimentos através do teleférico.

Após a abertura dos acessos e remoção da vegetação existente, é realizada a remoção e o carregamento do solo orgânico por meio de escavadeiras hidráulicas em caminhões basculantes, que transportam esse material para uso imediato na recuperação das áreas de lavra ou para encaminhamento ao Depósito Controlado de Estéril – DCE.

O solo removido, bem como o minério considerado de qualidade inadequada para a fabricação de cimento consistem no denominado material estéril. Esse material retirado é armazenado no DCE, cujo projeto prevê a regularização da superfície composta em camadas, sendo utilizados tratores de esteiras e caminhões basculantes, para o transporte do material.

Com o solo removido e a rocha exposta, iniciam-se as atividades de perfuração (com o uso de perfuratriz hidráulica), para seu posterior desmonte com o uso de explosivos



3.2



3.3



3.4



3.5

FOTO 3.2 Execução de furos na Mina Itaretama utilizando-se perfuratriz hidráulica para posterior desmonte com explosivos.

FOTO 3.3 Caminhão basculante descarregando o minério no alimentador do britador primário da Mina Itaretama.

FOTO 3.4 Entrada da Mina Itaretama.

FOTO 3.5 Posto de combustível da Mina Itaretama.



3.6



3.7



3.8



3.9

Depois de ser desmontado, o calcário é carregado por escavadeira hidráulica em caminhões basculantes, que realizam o transporte do minério até as instalações de britagem. O diabásio e o calcário que não atendem às especificações para fabricação de cimento, classificados como material estéril são transportados por caminhões basculantes e dispostos no DCE.

Nas instalações de britagem, o material lavrado é encaminhado para o processo de cominuição, dividido em quatro estágios, até a obtenção da granulometria adequada do material para a fabricação de cimento. A esses processos de britagem do material lavrado, dá-se o nome de beneficiamento.

Após o beneficiamento, o calcário extraído e cominuído é transportado para a fábrica da Unidade Rio Branco, através de um teleférico, que percorre uma extensão de aproximadamente 15 km.

Para todas as atividades executadas na Mina Itaretama, a VOTORANTIM CIMENTOS S.A. conta com equipamentos de lavra próprios e terceirizados, sendo que para o projeto de ampliação, não será necessária aquisição de novos equipamentos.

Para a realização das atividades de lavra e beneficiamento de calcário, a Mina Itaretama conta com uma infraestrutura de apoio constituída por edificações onde se desenvolvem os serviços técnicos e administrativos, vigilância, refeitório, manutenção, posto de abastecimento de combustível, estocagem e abastecimento de insumos e lavagem de equipamentos.

Para a manutenção mecânica de máquinas e equipamentos, estocagem de insumos e demais serviços, o empreendimento possui estruturas como a oficina e o almoxarifado. Destaca-se que o empreendimento conta com rede de drenagem adequada, que direciona o efluente oleoso para um sistema de decantação seguido de separador de água e óleo.

FOTO 3.6 Edificação para manutenção e lavagem de equipamentos da Mina Itaretama.

FOTO 3.7 Edificação com escritório e laboratório da Mina Itaretama.

FOTO 3.8 Oficina mecânica para manutenção de equipamentos móveis da Mina Itaretama.

FOTO 3.9 Edificação com grêmio recreativo, sanitários e refeitório da Mina Itaretama.



FOTO 3.10 Vista geral das instalações de britagem da Mina Itaretama.



FOTO 3.11 Moega de alimentação do britador primário da Mina Itaretama.

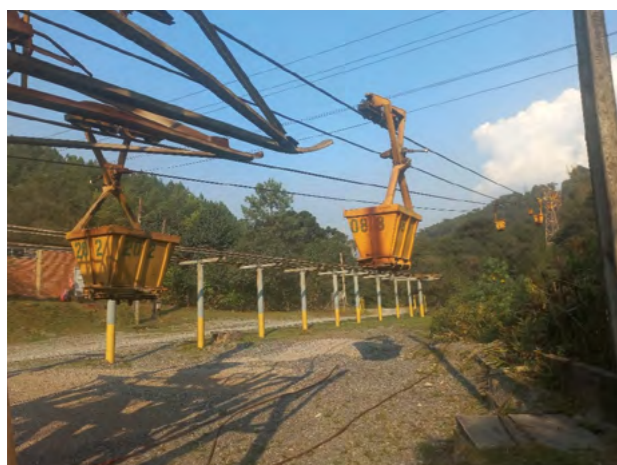


FOTO 3.12 Vista da saída do teleférico da torre de carregamento da Mina Itaretama.

Com a ampliação do empreendimento prevista, será mantido o quadro atual de 30 (trinta) colaboradores próprios, entre operadores, motoristas e encarregados, além de profissionais terceirizados, como consultores especializados em mineração e meio ambiente.

O regime de trabalho adotado para as atividades de lavra de calcário na Mina Itaretama é dividido em dois turnos, em escala 5x2 (de segunda a sexta-feira), de 6h30 até 16h30 e 16h30 até 02h00, ao longo de aproximadamente 22 dias úteis mensais.

O consumo dos principais insumos, com a ampliação do empreendimento, serão:

Energia Elétrica	6.500.000 kWh/ano
Água	200 m ³ /dia
Explosivos	215.400 kg/ano
Óleo Diesel	2.800.000 l/ano
Lubrificantes	140.000 l/ano

4

Diagnóstico ambiental

Este item apresenta as características socioambientais atuais do entorno e do local abrangidos pelo empreendimento proposto, na Mina Itaretama, que engloba a ampliação das atividades de extração de calcário para fabricação de cimento e ampliação do Depósito Controlado de Estéril – DCE.

O diagnóstico ambiental é dividido em 3 grandes áreas: Meio físico, Meio biótico e Meio antrópico, conforme consta no **Termo de Referência** definido pelo Instituto Água e Terra – IAT para elaboração do EIA de ampliação da Mina Itaretama, do empreendimento da VOTORANTIM CIMENTOS S.A., localizado no município de Rio Branco do Sul, no estado do Paraná.

No **meio físico** são apresentadas informações sobre: geologia, geomorfologia, pedologia (estudo dos solos), geotecnia, espeleologia, paleontologia, climatologia, hidrografia e hidrogeologia, qualidade das águas superficiais e subterrâneas, qualidade do ar, níveis de ruído e vibração. O **meio biótico** diz respeito à vegetação e fauna silvestre que ocorrem no local e no seu entorno de implantação do empreendimento. Nos levantamentos da flora e fauna foram apresentadas informações sobre a cobertura vegetal regional e local e a fauna, com levantamentos de herpetofauna (conjunto faunístico composto por répteis e anfíbios), avifauna (aves), mastofauna (mamíferos, incluindo terrestres e voadores), entomofauna (comunidade de insetos), com foco nos estudos da ordem Hymenoptera, família Apidae (abelhas) e comunidades aquáticas. Durante os levantamentos, os grupos de fauna e flora foram caracterizados e foi observada a ocorrência ou não de espécies ameaçadas de extinção. Finalmente, no **meio antrópico** foram apresentadas as características socioeconômicas regionais e do município de Rio Branco do Sul, sendo este caracterizado quanto a situação da educação, saúde, infraestrutura, finanças etc., bem como o histórico de ocupação do município e investigação do patrimônio cultural na área de influência. Além disso, para o projeto de ampliação da Mina Itaretama, foi realizada uma “pesquisa de percepção ambiental” com a população residente próximo ao local do empreendimento, para saber de suas expectativas em relação ao projeto.

Para elaboração do diagnóstico ambiental, faz-se necessário o levantamento de dados atuais, que são coletados através da realização de trabalhos de campo com equipe especializada em cada área de atuação e com utilização de equipamentos específicos. Além de servir para caracterizar a situação atual do local, os resultados obtidos na fase do diagnóstico ambiental do EIA poderão ser comparados com os resultados de levantamentos futuros, realizados durante a implantação e operação do empreendimento, quando é realizado o “monitoramento ambiental”. Assim, o diagnóstico ambiental da situação atual serve de base para comparações futuras, ou seja, é possível saber quanto a implantação e operação de um empreendimento afetou determinada área.

Para realização dos levantamentos de campo, o primeiro passo é a delimitação da área de estudo do projeto, ou seja, a delimitação geográfica na qual serão realizados os estudos de coleta de dados primários e secundários para a elaboração do diagnóstico ambiental dos meios físico, biótico e antrópico. Esta área corresponde, normalmente, a uma hipótese de *área de influência* do empreendimento, ou seja, a área geográfica onde serão ou poderão ser notados os efeitos diretos ou indiretos decorrentes de suas atividades.

Para a elaboração do EIA do projeto de ampliação da Mina Itaretama, foram definidas diferentes áreas de estudo para a realização dos levantamentos de campo, a saber:

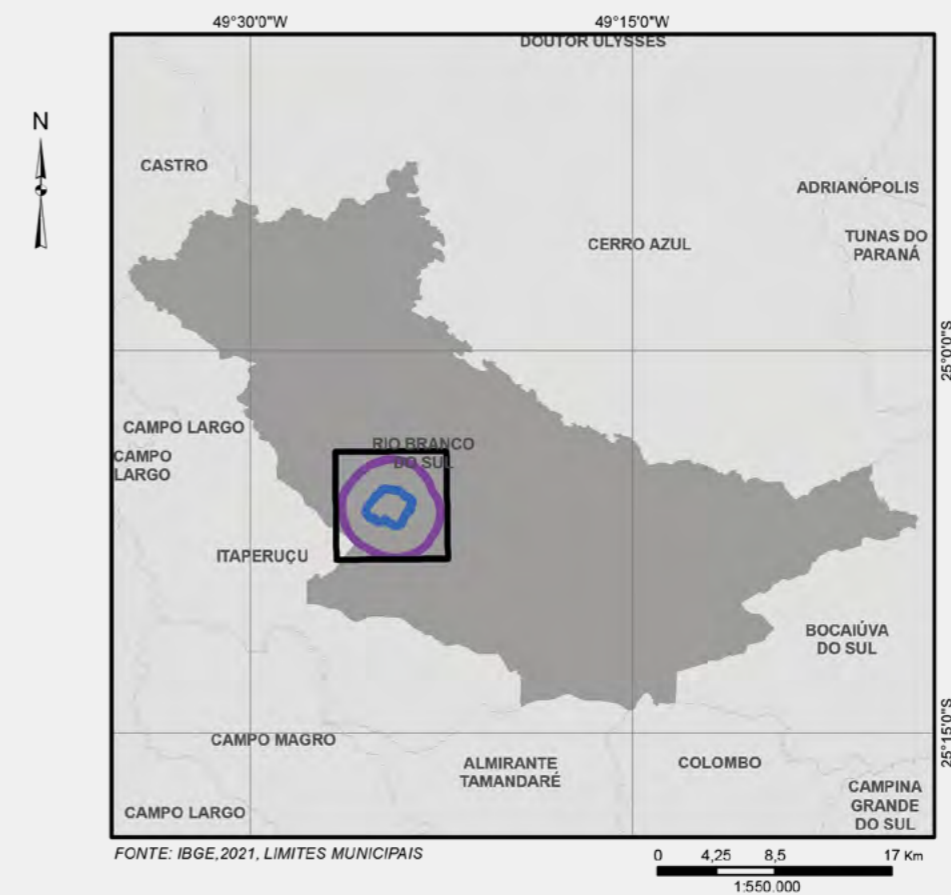
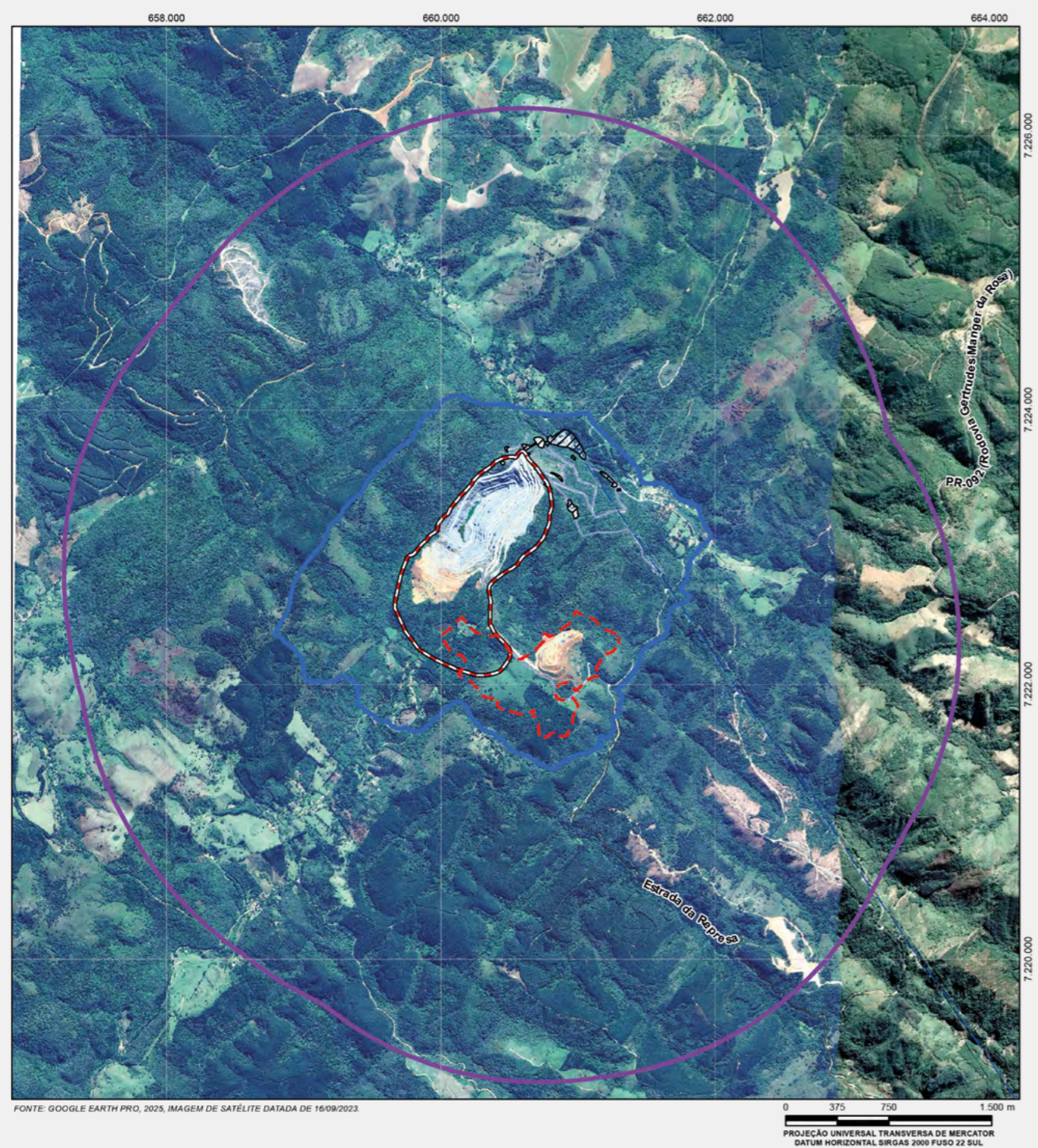
Meio físico: Grande parte dos levantamentos da geologia, geomorfologia, pedologia, geotecnia ambiental, paleontologia, hidrogeologia e vibração acústica, ficou restrita à área de ampliação da lavra de calcário e DCE e suas adjacências imediatas. Em relação à hidrografia e recursos hídricos, qualidade das águas (superficiais e subterrâneas), qualidade do ar e níveis de ruído, a área de estudo foi um pouco mais abrangente, uma vez que nem sempre os impactos são restritos a área diretamente afeta – ADA. Diante disso, à ADA é definida como a soma das áreas que sofrerão intervenção direta em qualquer uma das etapas do ciclo de vida do empreendimento, ou seja, é a delimitação geográfica onde será efetivamente implantado o empreendimento e suas estruturas de apoio que, no caso deste estudo em questão, caracteriza-se como a área de ampliação de, aproximadamente, 46,6 ha das atividades de lavra de calcário e a ampliação de, aproximadamente, 27,6 ha do Depósito Controlado de Estéril – DCE. No caso da espeleologia, considerou-se como área de estudo o raio de 250 m minimamente da ADA para a realização dos levantamentos de campo, faixa de preservação que deve ser levada em conta de acordo com o §3º do artigo 4º da Resolução CONAMA nº 347/2004. Em relação à climatologia, faz uma análise regional das dinâmicas das massas de ar que atuam na região na qual se insere o empreendimento e buscou-se dados oficiais da estação meteorológica situada mais próxima, tendo sido eleita a de Curitiba (A807), distante cerca de 30 km;

Meio biótico – fauna e flora: Os levantamentos de flora foram realizados na área diretamente afetada – ADA, pois envolveu a realização do estudo fitossociológico das áreas previstas de intervenção ambiental, porém a sua caracterização envolveu o entorno imediato da ADA, para avaliar a tipologia vegetal ocorrente na região na qual se insere o empreendimento. Quanto à fauna, a área de estudo foi mais abrangente, pois, diferente da flora, há grande mobilidade dos grupos faunísticos pela região.

Meio antrópico – socioeconomia e percepção ambiental: Para a caracterização socioeconômica tomou-se como área de estudo o território do município de Rio Branco do Sul, para o qual há dados secundários, como os do IBGE, IPARDES, PNUD, IPEA, entre outros. Entretanto, para fins de levantamento da percepção ambiental, adotou-se o raio de 2,5 km do empreendimento proposto, no qual foram realizadas entrevistas com moradores locais. No tocante à arqueologia, os levantamentos foram focados somente na ADA, conforme exigido pelo IPHAN.

Nas próximas páginas são apresentados o mapa com os limites da área de estudo para os meios físico, biótico e socioeconômico, nos quais ficaram concentrados os levantamentos para elaboração do diagnóstico ambiental deste EIA/RIMA e o mapa de uso e ocupação do solo com a localização dos pontos amostrais para o diagnóstico ambiental, respectivamente.

FIGURA 4.1 Mapa com a delimitação da área de estudo dos meios físico, biótico e antrópico.



LEGENDA








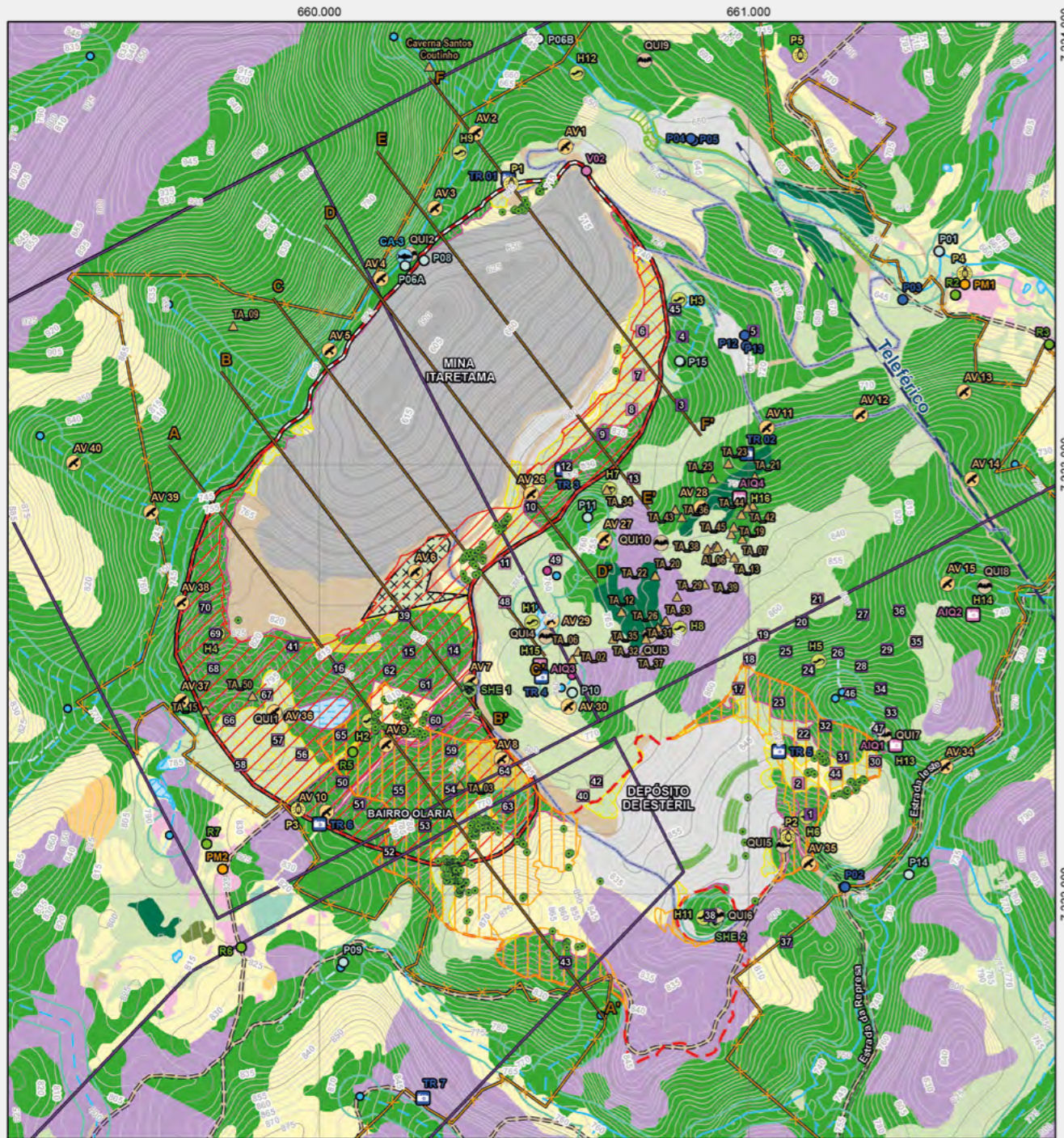
-  INFRAESTRUTURA (4,68 ha)
-  ACESSOS DE APOIO À MINERAÇÃO
-  TELEFÉRICO
- ÁREA DE ESTUDO**
-  MEIOSOCIOECÔMICO - PESQUISA DE PERCEPÇÃO AMBIENTAL - PPA
-  MEIOS FÍSICO E BIÓTICO
- SITUAÇÃO FINAL APÓS AMPLIAÇÃO**
-  SITUAÇÃO FINAL DA ÁREA DE LAVRA (103,42 ha)
-  SITUAÇÃO FINAL DEPÓSITO CONTROLADO DE ESTÉRIL - DCE EIA/RIMA (55,92 ha)

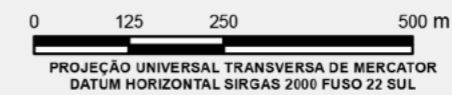
FIGURA 4.2 Mapa de uso e ocupação do solo.



FONTE: ASF/DAAC, 2024 - CURVAS DE NÍVEL EXTRAÍDAS DE IMAGENS DE SATÉLITE ALOS PALSAR; ASF/DAAC, 2021 - CURVAS DE NÍVEL EXTRAÍDAS DE IMAGENS DE SATÉLITE ALOS PALSAR, FOLHA AP 27846_PLR_F6680_RT1, PIXEL DE 12,5 M, DATADA DE 17/04/2011, COMEG, 1976 - LEVANTAMENTO HIDROGRÁFICO, FOLHAS SG-22-X-D-II-SE-A (355), SG-22-X-D-II-NO-F (342) ESCALA ORIGINAL 1:10.000; PROMINER, 2024. LEVANTAMENTO EM CAMPO REALIZADO EM 2024.

LEGENDA

- == : ESTRADA NÃO PAVIMENTADA
- : CURVA DE NÍVEL PRINCIPAL
- : CURVA DE NÍVEL INTERMEDIÁRIA
- : PERFIL GEOLÓGICO TOPOGRÁFICO
- HIDROGRAFIA**
- : CURSO D'ÁGUA PERENE
- : CURSO D'ÁGUA INTERMITENTE
- : CURSO D'ÁGUA EFÊMERO
- ▭ : LAGO
- ▭ : BREJO
- : NASCENTE
- : SUMIDOURO
- ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE - APP**
- ▨ : APP DE ACORDO COM LEI FEDERAL 4.771/1965
- ▨ : APP DE ACORDO COM A LEI FEDERAL 12.651/2012
- ▲ : CAVIDADES (TA) - LEVANTAMENTO DE 2024
- GRUPAMENTO MINEIRO ANM 824.751/1971**
- ▭ : ANM 001.154/1943
- ▭ : ANM 002.963/1951
- ▭ : ANM 006.411/1949
- ▭ : ANM 007.041/1949
- ▭ : PROPRIEDADE DA VOTORANTIM
- LICENCIAMENTO DE OPERAÇÃO (LO Nº 36.913)**
- ▭ : ÁREA DE LAVRA (56,82 ha)
- ▭ : INFRAESTRUTURA (4,68 ha)
- ▭ : DEPÓSITO CONTROLADO DE ESTÉRIL - DCE
- : TELEFÉRICO
- : ACESSOS DE APOIO À MINERAÇÃO
- SITUAÇÃO FINAL APÓS AMPLIAÇÃO**
- ▭ : AMPLIAÇÃO ÁREA LAVRA (46,6 ha)
- ▭ : SITUAÇÃO FINAL DA ÁREA DE LAVRA (103,42 ha)
- ▭ : AMPLIAÇÃO DEPÓSITO CONTROLADO DE ESTÉRIL - DCE (27,60 ha)
- ▭ : SITUAÇÃO FINAL DEPÓSITO CONTROLADO DE ESTÉRIL - DCE EIA/RIMA (55,92 ha)
- SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO NATIVA**
- ▭ : SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO NATIVA ESTÁGIO INICIAL (15,85 ha)
- ▭ : SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO NATIVA ESTÁGIO MÉDIO (36,92 ha)
- ▭ : SUPRESSÃO PRETÉRITA (VOTORANTIM)
- ▭ : PARCELAS AMOSTRAIS DO LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO (ESTÁGIO INICIAL) - 20x20m (400m²)
- ▭ : PARCELAS AMOSTRAIS DO LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO (ESTÁGIO MÉDIO) - 20x20m (400m²)
- : ÁRVORE ISOLADA OBJETO DE CORTE (436 INDIVÍDUOS)
- MONITORAMENTO DE FAUNA**
- : ENTOMOFAUNA (HYMENOPTERA) (P)
- : AVIFAUNA (AV)
- : QUIRÓPTEROS (QUI)
- : HERPETOFAUNA (H)
- : LINHA SHERMAN e TOMAHAWK (SHE)
- : ARMADILHA FOTOGRÁFICA (TR)
- : ARMADILHA FOTOGRÁFICA (TR)
- : PITFALL TRAPS (AIQ)
- MONITORAMENTO AMBIENTAL**
- : EFLUENTES (P)
- : QUALIDADE DO AR (PM)
- : RÚIDO (R)
- : SISMOGRAFIA
- : ÁGUAS SUPERFICIAIS (P)
- USO DO SOLO**
- ▭ : ALAGADO
- ▭ : BRACATINGAL
- ▭ : CAMPO ANTRÓPICO
- ▭ : CHÁCARAS E SÍTIOS
- ▭ : CULTURA
- ▭ : FLORESTA OMBRÓFILA MISTA EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO
- ▭ : FLORESTA OMBRÓFILA MISTA EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO
- ▭ : MALHA VIÁRIA PAVIMENTADA
- ▭ : MINERAÇÃO
- ▭ : REFLORESTAMENTO COM ARAUCÁRIAS (BOSQUE DE ARAUCÁRIAS)
- ▭ : REFLORESTAMENTO COM ESPÉCIES EXÓTICAS
- ▭ : REFLORESTAMENTO COM ESPÉCIES NATIVAS
- ▭ : REFLORESTAMENTO COM SUBBOSQUE EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO
- ▭ : SOLO EXPOSTO / VIA NÃO PAVIMENTADA
- ▭ : ÁGUA
- ▭ : ÁREA DE APOIO À MINERAÇÃO



4.1. MEIO FÍSICO

4.1.1. Geologia

Regionalmente, a área de estudo localiza-se na unidade geológica denominada Escudo Atlântico, que, juntamente com o Escudo das Guianas e Escudo Brasil Central, compõe a Plataforma Sul-Americana. Esse domínio geológico é constituído, principalmente, por rochas muito antigas (granito-gnáissicas e granulíticas) de idade Arqueana (entre 3850 milhões de anos e 2500 milhões de anos) e que geralmente estão associadas a rochas geradas e afetadas por eventos geológicos cíclicos.

A região de estudo se insere numa área que sofreu grande perturbação tectônica, denominada de reativação Wealdeniana, que constitui o último e principal ciclo que atingiu a região, gerando áreas instáveis marcadas por falhas geológicas ao longo das principais zonas de fraqueza dos corpos rochosos e dos planos estruturais mais favoráveis a esta ação, criando formas de relevo como as escarpas da Serra do Mar e áreas rebaixadas que foram cobertas por rochas sedimentares formando um relevo de colinas com baixa declividade, ideais para ocupação, exemplo de onde se encontra o sítio urbano de Curitiba. Tal evento tectônico ocorrido nas porções sul-sudeste do Brasil fez com que as sequências geológicas antigas sofressem processos geológicos intensos que deformaram terrenos e reativaram falhas, gerando na faixa costeira do sul-sudeste brasileiro uma área denominada de Cinturão Ribeira (HASUI, 2010).

A área de estudo está localizada na região paranaense, abrangendo um conjunto litológico cristalino que integra o Grupo Açungui, Formação Antinha, dividida em três membros: Vuturuvu, Capivara e Tacaniça, sendo que o empreendimento está inserido no Membro Capivara (QUADRO 4.1).

QUADRO 4.1 Mapa de uso e ocupação do solo.

PROTEROZOICO MÉDIO A SUPERIOR

GRUPO AÇUNGUI		
Formação Antinha	Formação Votuverava	Formação Capiru
Voturuvu	Saivá	Bocaina
Capivara	Coloninha	Morro Grande
Tacaniça	Bromado	Rio Branco Juriqui

Fonte: FIGUEIRA, 1999. (Adaptado)

O conjunto Capivara é caracterizado por uma maior diversidade litológica, incluindo carbonatos, como calcários e dolomitos, por vezes intercalado por material carbonático impuro, além de rochas siliciclásticas, possuindo largura que pode alcançar até 2,5 km. Ocorrem lentes muito puras de mármore calcítico, principal objeto de extração mineral pela Votorantim na Mina Itaretama.

Nas fotos a seguir são ilustrados aspectos importantes da geologia ocorrente na área de estudo e na próxima página está apresentado o mapa geológico local, onde é possível observar as principais unidades geológicas.



FOTO 4.1 Mina atual de calcário de Itaretama, onde é o minério extraído é usado para fabricação de cimento. O embasamento carbonático faz parte da Formação Antinha.

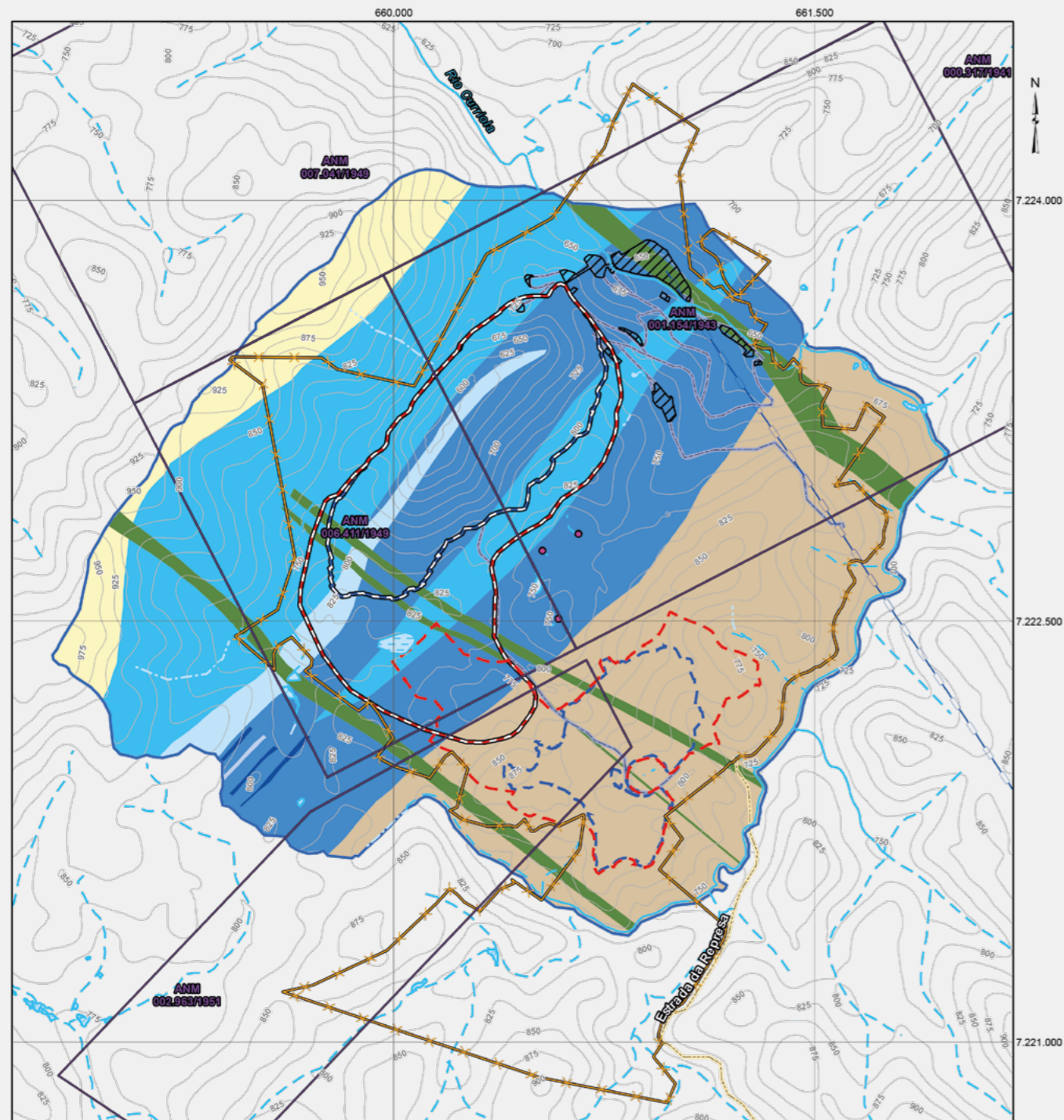


FOTO 4.2 Vista a partir da cava de calcário Itaretama, com destaque para a estrutura que compõe a Serra de Vuturuvu, sustentada por calcários na base e quartzitos no topo.



FOTO 4.3 Manto de intemperismo de rocha básica (dique de diabásio) que corta o limite SW da atual área de lavra de calcário. Há presença de blocos diabásio arredondados e intemperizados, disseminados por todo perfil.

FIGURA 4.3 Mapa geológico local.



LEGENDA

- CURVA DE NÍVEL
- CURSO D'ÁGUA PERENE
- - - CURSO D'ÁGUA INTERMITENTE
- · - · CURSO D'ÁGUA EFÊMERO
- SUMIDOURO
- LAGO
- BREJO
- GRUPAMENTO MINERÁRIO - 824.751/1971
- ÁREA DE ESTUDO DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO
- PROPRIEDADE DA VOTORANTIM
- ACESSOS ADJACENTES
- LICENCIAMENTO DE OPERAÇÃO (LO Nº 36.913)**
- ÁREA DE LAVRA (56,82 ha)
- INFRAESTRUTURA (4,68 ha)
- DEPÓSITO CONTROLADO DE ESTÉRIL - DCE
- ACESSOS DE APOIO À MINERAÇÃO
- TELEFÉRICO
- SITUAÇÃO FINAL APÓS AMPLIAÇÃO**
- SITUAÇÃO FINAL DA ÁREA DE LAVRA (103,42 ha)
- SITUAÇÃO FINAL DEPÓSITO CONTROLADO DE ESTÉRIL - DCE EIA/RIMA (55,92 ha)
- LITOLOGIA**
- CALCÁRIO CALCÍTICO
- CALCÁRIO CALCÍTICO COM CALCÁRIO MAGNESIANO
- CALCÁRIO DOLOMÍTICO COM CALCÁRIO MAGNESIANO
- CALCÁRIO MAGNESIANO
- DIABÁSIO
- DOLOMITO CALCÍTICO
- FILITO
- QUARTZITO

0 190 380 760 m
 PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
 DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000 FUSO 22 SUL

FONTE: ASFIDAAC, 2024. CURVAS DE NÍVEL EXTRAIDAS DE IMAGENS DE SATÉLITE ALOS PALSAR, FOLHA ASFIDAAC, 2021. CURVAS DE NÍVEL EXTRAIDAS DE IMAGENS DE SATÉLITE ALOS PALSAR, FOLHA AP_27946_PLR_F6690_RT1, PIXEL DE 12,5 M, DATADA DE 17/04/2011. COMEC, 1976. LEVANTAMENTO HIDROGRÁFICO, FOLHAS SG-22-X-D-II-SE-A (35), SG-22-X-D-II-NO-F (34) ESCALA ORIGINAL 1:10.000, TOPOGRAFIA DE DETALHE DA MINA ITARETAMA E DO DEPÓSITO DE ESTÉRIL, DATADA DE SET/2024 INTERPOLADAS COM ENTORNO (ALOS PALSAR); LEVANTAMENTO GEOLÓGICO FORNECIDO PELA VOTORANTIM CIMENTOS S.A. (20/09/2024).

4.1.2. Geomorfologia

A geomorfologia é a ciência que estuda as formas de relevo, sua gênese e evolução. A descrição geomorfológica regional do empreendimento onde se pretende a ampliação da lavra de calcário e do depósito controlado de estéril da Mina Itaretama foi baseada no mapeamento geomorfológico do estado do Paraná, apresentado por MINEROPAR (2006).

A área de estudo insere-se em uma antiga estrutura geológica moldada por agentes tectônicos (internos) e climáticos (externos), cuja denominação é Cinturão Orogênico do Atlântico, sendo constituído por um complexo de rochas que sofreram forte processo de transformação por ação direta de forças geológicas que impuseram alta pressão e temperatura a essas massas rochosas, dobrando, quebrando, erguendo e afundando terrenos onde a ação associada do clima modelou as formas de relevo desta região.

O município de Rio Branco do Sul se localiza no Primeiro Planalto Paranaense e abrange quatro das subunidades a saber: no setor norte ocorre o Planalto Dissecado de Adrianópolis; no setor centro-oeste, o Planalto Dissecado do Alto Ribeira; na porção central, o Planalto Dissecado de Rio Branco do Sul; e na porção sul-sudeste abrange o Planalto de Tunas do Paraná (PMRBS, 2011).

Destaca-se ainda que dentre as subunidades morfoesculturais do Primeiro Planalto, a Mina Itaretama se localiza na porção sudoeste do Planalto Dissecado de Rio Branco do Sul.

Na área de estudo prevalecem alguns compartimentos morfológicos distinguíveis, principalmente pelo condicionamento litológico-estrutural, com compartimentação topográfica de pelo menos 4 unidades distinguíveis na escala de detalhe mapeada.

A *Unidade 1* localiza-se no extremo oeste da área de estudo, onde dominam formas de relevo de degradação em área altamente dissecada, sustentadas

por embasamento cristalino, com predominância de faixas de rocha carbonática e quartzitos no topo e no terço superior das vertentes. É a unidade mais dissecada com vales bem entalhados, com drenagens com condicionamento estrutural nítido, com cursos d'água, desaguando no rio Curriola, nível de base local da área de estudo. As vertentes são íngremes atingindo inclinações em torno de 30°. Os topos são plano convexos com pequenos colos entre eles, ambos sustentados por quartzito, assim como o terço superior das vertentes que apresentam alta declividade. Toda vertente, desde o terço superior, passando pelo terço médio até o terço inferior apresentam inclinações muito elevadas, com concavidades nos setores mais dissecados.

A *Unidade 2* ocupa a área abrigada pela atual área de lavra e seus arredores imediatos. É formada, originalmente, por morros sustentados por embasamento de rocha carbonática. As maiores altitudes concentram-se na porção sul dessa unidade, enquanto as menores altitudes estão associadas a porção norte, onde encontra-se o fundo de vale do rio Curriola. Esta unidade apresenta a menor área entre as 4 unidades. As declividades são menos acentuadas, com morros com topos convexos e vertentes com terço superior policonvexos passando para retilíneas e côncavas, nos setores inferiores da vertente. Os fundos de vale são relativamente entalhados com baixa densidade de drenagem. Apesar da escolha da área de lavra estar relacionada a rigidez locacional da ocorrência da faixa de calcário, a morfologia original da área favoreceu as atividades extrativas, visto que a declividade é relativamente menos acentuada se comparada as outras três unidades, além de ser muito pouco irrigada pela rede drenagem, ocorrendo apenas drenagens efêmeras, segundo foi observado na carta topográfica do COMEC de 1976.

A *Unidade 3* também está disposta em uma faixa de rochas carbonáticas marcada por morfologia típica

de um complexo cárstico, bem drenado, com densa rede de drenagem, marcados por cursos d'água de primeira e segunda ordens que drenam por terrenos com declividades menos acentuadas, marcadas por sumidouros alojados em dolinas, associados, muitas vezes, a cavidades naturais subterrâneas. Nos setores imediatamente a norte desta área ocorre um setor rebaixado, correspondendo a depressões bem drenadas e com gênese relacionada aos processos de dissolução onde se formam vales cegos relacionados a sumidouros, dolinas e cavidades naturais subterrâneas em número superior a três dezenas identificadas na área. A área limítrofe à Unidade 4, é formada por rampas inclinadas com alta declividade. No lado oposto, no limite com a Unidade 2 estão identificados setores antropizados com aterros para passagem de acessos e cortes e aterros próximos ao limite com a cava atual. Já no extremo norte há um declínio da altimetria relacionado ao entalhe do rio Curriola.

A *Unidade 4* localiza-se no extremo leste da área de estudo, onde se encontra o atual depósito de estéril e sua área destinada à ampliação. A morfologia desta área é composta por morros sustentados por filitos. Os morros apresentam topos planos, mostrando ser uma unidade localizada em um patamar acima da Unidade 3. Em geral, as vertentes dos morros localizadas no setor sul da unidade possuem declividade menos acentuada do que as porções centro e norte. Nos setores central e norte da unidade os morros são bastante recortados por drenagens bem encaixadas em vales entalhados em formato de 'V', devido ao condicionamento estrutural e pelas condições de friabilidade e forte intemperismo sobre o pacote de rochas metapelíticas que sustentam o relevo desta unidade.

Merecem destaque as estruturas antropogênicas, estruturas construídas e que possuem relevância quando analisadas como formas de relevo criadas por processos industriais diversos.

Depósito de material estéril, constituído por empilhamento de rochas e material terroso advindos da minas de calcário. Formado por rochas e solos que não se constituem como minério, motivo pelo qual são empilhados de forma controlada em área adjacente a mina de calcário, a fim de garantir o controle geotécnico.

Mina de calcário Itaretama é importante estrutura onde ocorre a extração de rocha calcária. A cava da Mina Itaretama é formada por paredes em rocha com estabilidade controlada. São taludes formados por ação do desmonte por explosivos onde sua conformação mais comum é em forma de degraus (bancadas) e o piso da área de extração configura-se em uma área plana.

Cortes e aterros na área da Mina de Itaretama há duas expressivas intervenções constituindo-se de um grande aterro que sustenta um acesso com cerca de 380 m que atravessa a Unidade 3. Além desse aterro, há cortes expressivos no terreno e um grande aterro, atualmente recobertos por mata nativa, no limite com a cava atual e que ocupa também a Unidade 3.

As fotos a seguir ilustram os relevos encontrados nas 4 unidades que compõem a Mina Itaretama e na próxima página é apresentado o mapa geomorfológico, sendo possível distinguir os dois setores morfológicos descritos para área de estudo.

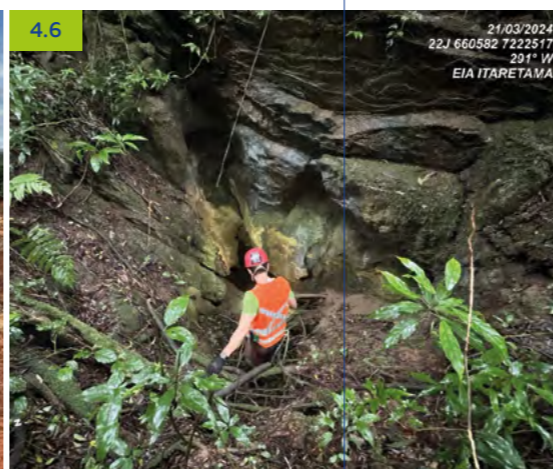
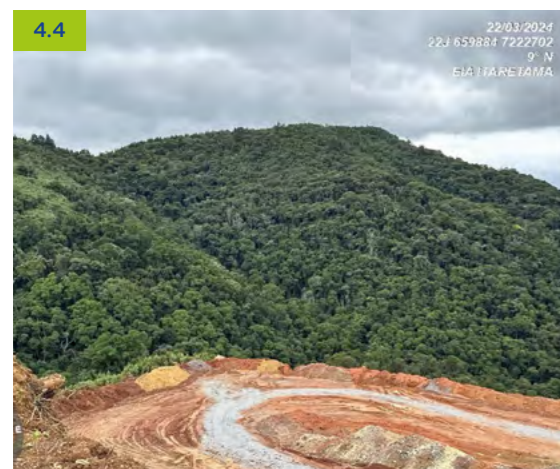


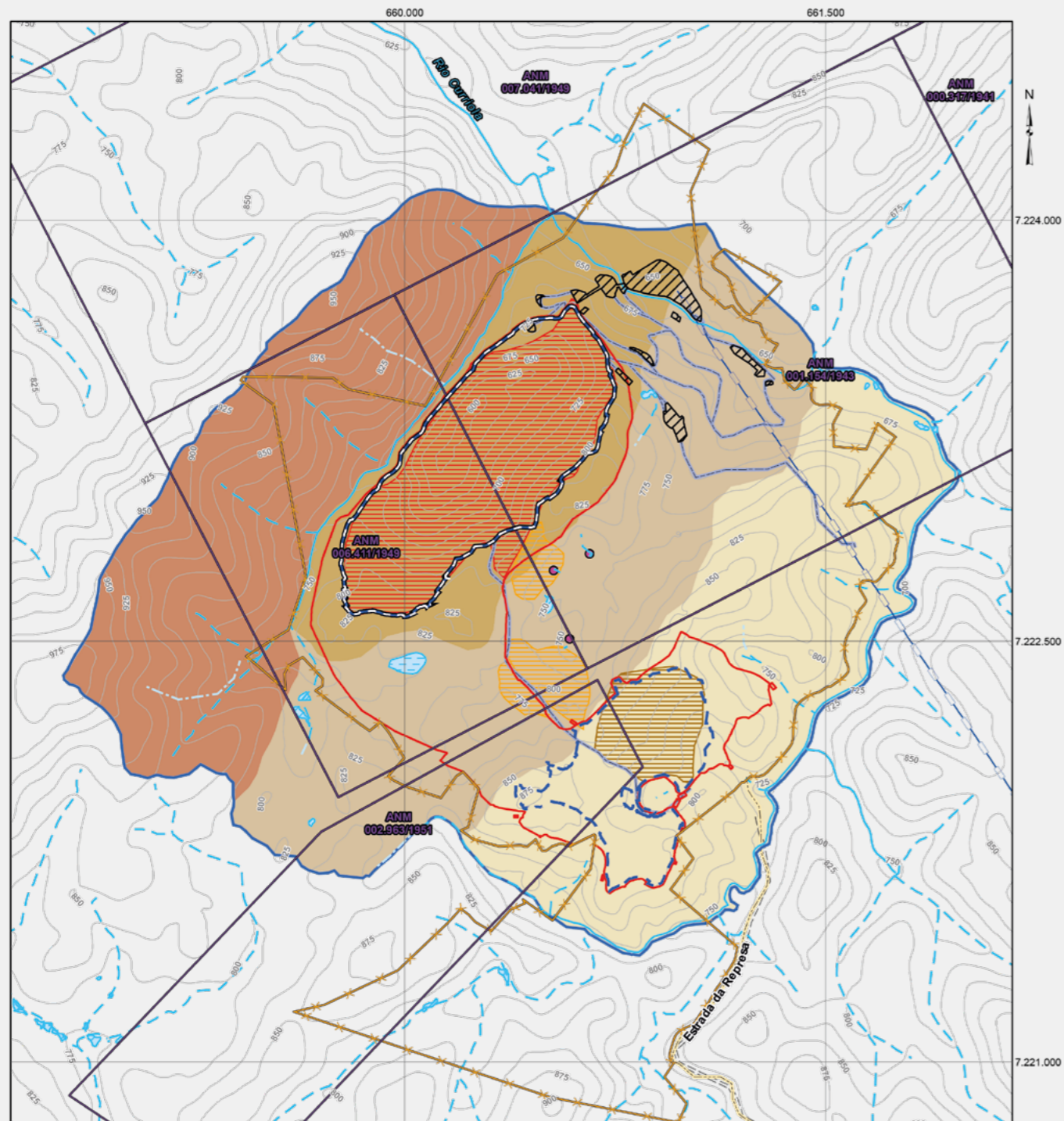
FOTO 4.4 Unidade 1 composta por morros altos com topos plano convexos e vales encaixados.

FOTO 4.5 Unidade 2, na qual está a Mina de calcário Itaretama, vista partir da extremo oeste na qual ocorre a atual ampliação e se observa uma pequena porção da Unidade 2. À esquerda observa o limite com a Unidade 1.

FOTO 4.6 Caverna associada a dolina na Unidade 3.

FOTO 4.7 Vista depósito de estéril ocorrente na Unidade 4.

FIGURA 4.4 Mapa geomorfológico local.



FONTE: ASF/DAAC, 2024. CURVAS DE NÍVEL EXTRAÍDAS DE IMAGENS DE SATÉLITE ALOS PALSAR, FOLHA ASF/DAAC, 2021. CURVAS DE NÍVEL EXTRAÍDAS DE IMAGENS DE SATÉLITE ALOS PALSAR, FOLHA AP 27849, PLR, F6680, RT1, PIXEL DE 12,5 M, DATADA DE 17/04/2011. COMEC, 1978. LEVANTAMENTO HIDROGRÁFICO, FOLHAS SG-22-X-D-4-SE-A (35), SG-22-X-D-4-NO-F (342) ESCALA ORIGINAL 1:10.000. TOPOGRAFIA DE DETALHE DA MINA ITARETAMA E DO DEPOSITO DE ESTÉRIL, DATADA DE SET/2024 INTERPOLADAS COM ENTORNO (ALOS PALSAR); LEVANTAMENTO GEOLÓGICO FORNECIDO PELA VOTORANTIM CIMENTOS S.A. (20/09/2024).

LEGENDA

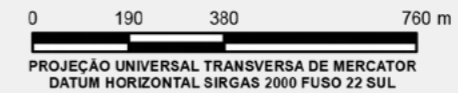
- CURVA DE NÍVEL
- CURSO D'ÁGUA PERENE
- - - CURSO D'ÁGUA INTERMITENTE
- - - CURSO D'ÁGUA EFÊMERO
- SUMIDOURO
- LAGO
- BREJO
- PROPRIEDADE DA VOTORANTIM
- GRUPAMENTO MINEIRO - ANM 824.751/1971
- AID - ÁREA INDIRETAMENTE AFETADA
- ADA - ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (CAVA E DCE)
- LICENCIAMENTO DE OPERAÇÃO (LO N° 36.913)**
- ÁREA DE LAVRA(56,82 ha)
- INFRAESTRUTURA (4,68 ha)
- DEPÓSITO CONTROLADO DE ESTÉRIL – DCE
- TELEFÉRICO
- ACESSOS DE APOIO À MINERAÇÃO

MORFOLOGIA ORIGINAL

- UNIDADE 1: OCUPA O SETOR OESTE DA ÁREA DE ESTUDO. FORMADA POR MORROS ALTOS, EM ÁREA ALTAMENTE DISSECADA, SUSTENTADOS POR QUARTZITOS NO TERÇO SUPERIOR DAS VERTENTES E NO TOPO E ROCHA CARBONÁTICA NOS SETORES MÉDIO E INFERIOR DAS VERTENTES. APRESENTAM ALTITUDES QUE ULTRAPASSAM 985 m E DECLIVIDADES SUPERIORES A 30°.
- UNIDADE 2: OCUPA A ÁREA ABRANGIDA PELA LAVRA ATUAL E SEUS ARREDORES IMEDIATOS. ORIGINALMENTE FORMADA POR MORROS COM PERFIS POLICONVEXOS, COM ALTITUDES EM TORNO DE 830 m, SUSTENTADOS POR ROCHAS CARBONÁTICAS, DECLIVIDADES EM TORNO DE 20°, DESCONSIDERANDO OS TALUDES EM ROCHA. BAIXA DENSIDADE DE DRENAGEM E MORROS POUCO ENTALHADOS.
- UNIDADE 3: DISPOSTA EM UMA FAIXA CARBONÁTICA REBAIXADA EM RELAÇÃO AS OUTRAS UNIDADES. APRESENTA DENSE DRENAGEM COM MORROS BEM RECORTADOS, QUE APRESENTAM COTAS EM TORNO DE 720 m. NESTA UNIDADE OCORRE UM COMPLEXO MORFOLÓGICO CÁRSTICO, COM FEIÇÕES TÍPICAS (DOLINAS, CAVERNAS, ABISMOS, SUM IDOUROS, VALES CEGOS).
- UNIDADE 4: LOCALIZA-SE NO SETOR LESTE DA ÁREA DE ESTUDO, ONDE ESTÁ ALOJADO O ATUAL DCE. OS MORROS APRESENTAM TOPOS PLANOS, COM COTAS ALTIMÉTRICAS QUE ULTRAPASSAM 875 m, MOSTRANDO SER UMA UNIDADE LOCALIZADA EM UM PATAMAR ACIMA DA UNIDADE 3. A AMPLITUDE TOPOGRÁFICA DA ÁREA ALCANÇA CERCA DE 150 m, COM DISTÂNCIAS INTERFLUVIAIS ESTREITAS, COM CERCA DE 400 m, COMPROVANDO A FORTE DISSECAÇÃO DA UNIDADE.

MORFOLOGIA ANTROPOGÊNICA

- MINA DE CALCÁRIO ITARETAMA É IMPORTANTE MORFOLOGIA ANTROPOGÊNICA ONDE OCORRE A EXTRAÇÃO DE ROCHA CALCÁRIA.
- DEPÓSITO DE MATERIAL ESTÉRIL, CONSTITUÍDO POR EMPILHAMENTO DE ROCHAS E MATERIAL TERROSO ADVINDOS DA MINA DE CALCÁRIO.
- CORTES E ATERRIS NA ÁREA DA MINA DE ITARETAMA.



4.1.3. Pedologia

Segundo consta no mapa pedológico do estado do Paraná, Folha MI-514, escala 1:250.000 (BHERING et al., 2007), na região de Rio Branco do Sul há uma diversidade de classes solo que está relacionada a variedade de rochas, amplitude do relevo, declividade e rede hidrográfica, especialmente.

Nos setores onde se pretende a ampliação da cava de calcário, há predomínio de dois tipos de rocha: o calcário predominante e o diabásio. Nos locais de ocorrência de calcários e diabásios, onde o relevo é formado por morros altos e convexos, formam-se majoritariamente os Nitossolos, já nos locais onde dominam filitos em morros menos pronunciados, mas com vales bem entalhados, há predominância de Argissolos por vezes associado aos Cambissolos.

Para caracterizar a pedologia da área de estudo, desenvolveu-se o levantamento semidetalhado dos tipos de solo em campo, sendo realizados caminhamentos livres ao longo da área privilegiando áreas abertas como cortes em estrada e acessos e áreas com movimentação de terra na área de estudo, visando analisar pontos que privilegiassem um perfil do topo do interflúvio ao fundo de vale, estabelecendo relações sobre as distribuições espaciais do material de origem, modelado de relevo e solos (BOULET et al., 1982).

Foram observados, no total, três pontos para caracterização pedológica no interior da área de estudo, onde procedeu-se à descrição e análise geral da localização, situação e características dos materiais e modelado. Estes pontos foram estudados em detalhe, a partir da descrição de aspectos morfológicos.

Foram identificadas duas classes de solos para área de estudo, classificadas até o 2º nível categórico (Subordem) e agrupadas em uma associação complexa, sendo divididos em Nitossolo Vermelho com associação complexa com Argissolo Vermelho, e Argissolo Vermelho com associação complexa com Cambissolo Háptico conforme pode ser observado no mapa pedológico de detalhe, apresentado na próxima página.

Concluiu-se que as classes de solo identificadas e mapeadas na área de estudo apresentam a seguinte caracterização:

O Argissolo Vermelho (PV) associação complexa com Cambissolo Háptico (CX) apresenta horizonte de acumulação de argila, com cores vermelho devido à presença da mistura dos óxidos de ferro hematita e goethita. São solos profundos e muito profundos; bem estruturados e bem drenados. O Argissolo Vermelho ocorre na área de estudo possui textura predominantemente argilosa e desenvolveu-se principalmente a partir do intemperismo sobre os filitos que ali ocorrem. Associado a classe dos Argissolos Vermelho foram identificados em áreas com maior declividade na área de estudo, perfis de solo com horizonte B incipiente, caracterizando o Cambissolo Háptico. São solos rasos, pedregosos e pouco profundos, que se desenvolvem comumente em áreas com alta declividade, dificultado seu manejo, possuindo diversos fatores restritivos ao seu uso.

Nitossolo Vermelho (NV) com associação complexa com Argissolo Vermelho (PV) sendo o NV definido como solo não-hidromórfico, apresentando cor vermelho-escuro, derivado do intemperismo de rochas básicas, ultrabásicas e secundariamente calcárias. Apresentam horizonte B nítico, caracterizado mais pela presença de estrutura em blocos e cerosidade do que por grandes diferenças de textura entre os horizontes A e B, sendo a cerosidade a principal condicionante para a identificação desse solo na área de estudo. Na área de estudo ocorrem em relevo com declividade acentuada, sobretudo ao longo dos diques de diabásio, podendo ocorrer também ao longo das faixas carbonáticas. Apresentam limitação para uso agrícola relacionada à restrição à mecanização e à susceptibilidade à erosão. O Argissolo Vermelho ocorre em setores com predominância do embasamento calcário, sobretudo em locais onde a influência dos enxames de diques de diabásio é menor, como nas porções N/NE da cava atual.

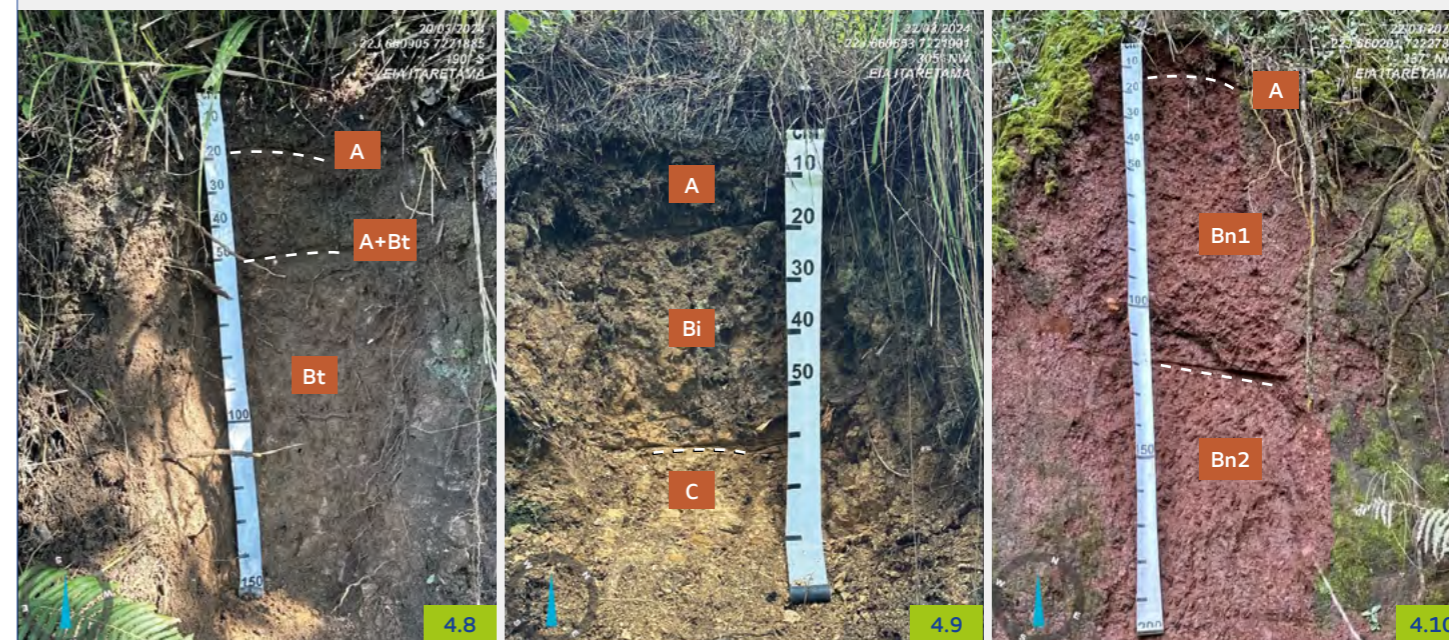
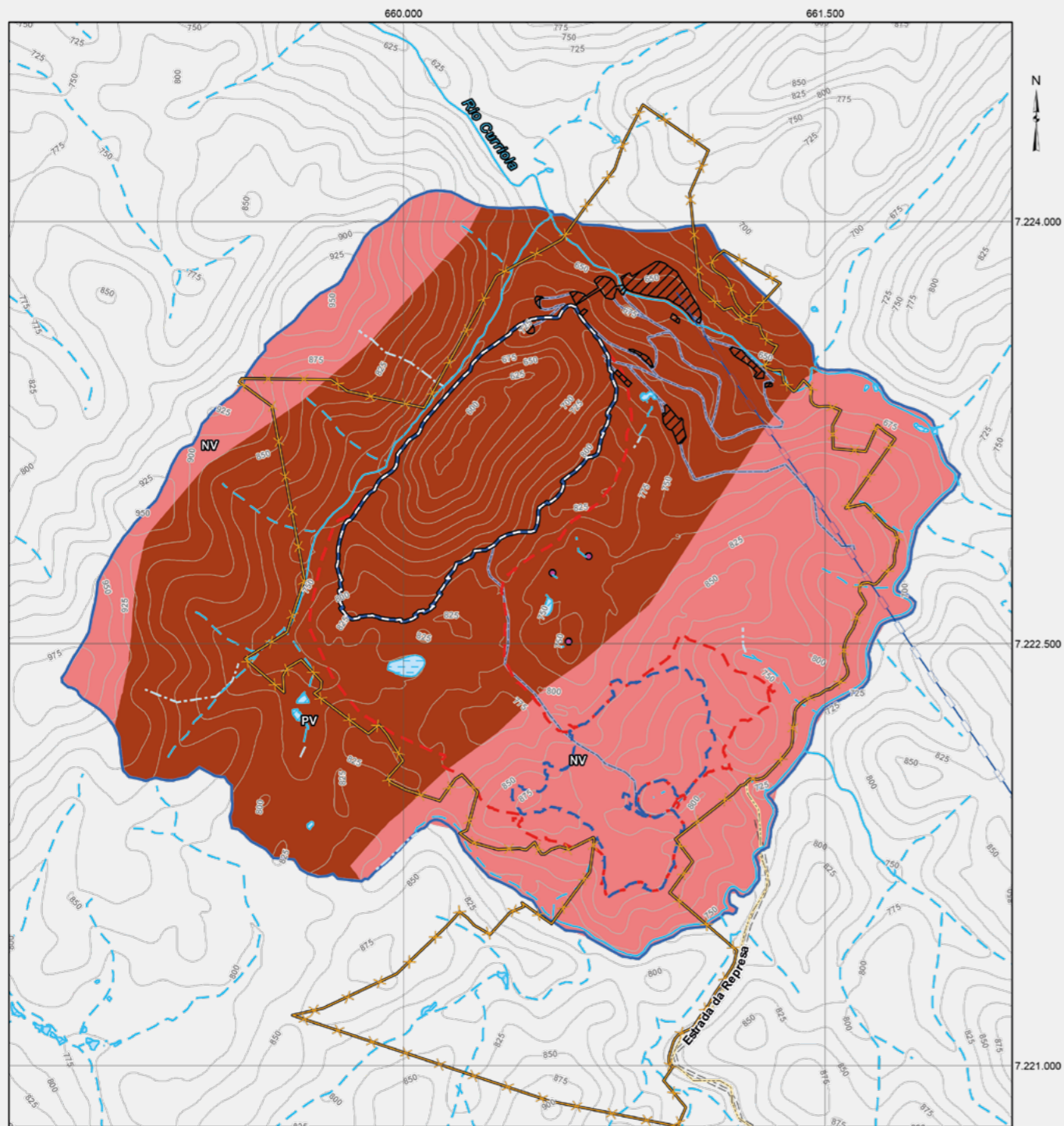


FOTO 4.8 Perfil 1, típico de Argissolo Vermelho, apresentando horizonte A Chernozêmico, e horizontes A+Bt, Bt1 com aumento progressivo de argila em profundidade.

FOTO 4.9 Perfil 2, típico de Cambissolo Háptico que ocorre em associação com Argissolo Vermelho, apresentando horizonte A pouco proeminente, e horizontes B incipiente com muitos fragmentos de rocha (filito) e logo abaixo horizonte C (alterita).

FOTO 4.10 Perfil 3, típico do Nitossolo Vermelho, apresentando horizonte A pouco desenvolvido, e horizontes B nítico 1 e B nítico 2, bem desenvolvidos com presença marcante de cerosidade por todo perfil e sem alternância de cores.

FIGURA 4.5 Mapa pedológico de detalhe.



FONTE: ASF/DAAC, 2024. CURVAS DE NÍVEL EXTRAÍDAS DE IMAGENS DE SATELITE ALOS PALSAR, FOLHA ASF/DAAC, 2021. CURVAS DE NÍVEL EXTRAÍDAS DE IMAGENS DE SATELITE ALOS PALSAR, FOLHA AP 27846, PLR F6690, RT1, PIXEL DE 12,5 M, DATADA DE 17/04/2011. COMEC, 1978. LEVANTAMENTO HIDROGRÁFICO, FOLHAS SG-22-X-D-1-SE-A (358), SG-22-X-D-1-NO-F (342) ESCALA ORIGINAL 1:10.000; TOPOGRAFIA DE DETALHE DA MINA ITARETAMA E DO DEPOSITO DE ESTERIL, DATADA DE SET/2024 INTERPOLADAS COM ENTORNO (ALOS PALSAR); LEVANTAMENTO GEOLOGICO FORNECIDO PELA VOTORANTIM CIMENTOS S.A. (20/09/2024).

LEGENDA

- CURVA DE NÍVEL PRINCIPAL
- CURSO D'ÁGUA PERENE
- - - CURSO D'ÁGUA INTERMITENTE
- - - CURSO D'ÁGUA EFÊMERO
- SUMIDOURO
- ▒ LAGO
- ▒ BREJO
- ▒ PROPRIEDADE DA VOTORANTIM
- ▒ ADA - ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (CAVA E DCE)
- ▒ ÁREA DE ESTUDO DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO
- LICENCIAMENTO DE OPERAÇÃO (LO Nº 36.913)**
- ▒ LAVRA LICENCIADA (56,82 ha)
- ▒ INFRAESTRUTURA (4,68 ha)
- ▒ DEPÓSITO CONTROLADO DE ESTÉRIL - DCE
- TELEFÉRICO
- ACESSOS DE APOIO À MINERAÇÃO
- PEDOLOGIA**
- ▒ ARGISSOLO VERMELHO (PV) ASSOCIAÇÃO COMPLEXA COM CAMBISSOLO HÁPLICO (CX)
- ▒ NITOSSOLO VERMELHO (NV) COM ASSOCIAÇÃO COMPLEXA COM ARGISSOLO VERMELHO (PV)

0 190 380 760 m
 PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
 DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000 FUSO 22 SUL

4.1.4. Geotecnia Ambiental

O mapeamento geotécnico ambiental iniciou-se com a elaboração da Carta de Fragilidade Ambiental seguindo os procedimentos contidos em Ross (1994), fundamentada no conceito de Unidades Ecodinâmicas de Tricart (1977) que analisa o ambiente sob a ótica da geomorfologia sistêmica (CHORLEY, 1971). Essa concepção parte do pressuposto de que na natureza as trocas de energia e matéria se estabelecem por meio de relações de equilíbrio dinâmico (HACK, 1960) e que por meio das intervenções antrópicas (NIR, 1981) geram-se condições de desequilíbrios. Tricart (1977), tendo como base a relação entre morfogênese e pedogênese, conceituou três categorias morfodinâmicas buscando caracterizar os meios em relação ao equilíbrio dinâmico em meios estáveis, intergrades e instáveis. Para Tricart (1977) e Tricart e Killian (1982), o meio estável é aquele onde a pedogênese prevalece sobre a morfogênese, os meios intergrades são aqueles com comportamento intermediário, com passagem gradual para os outros meios, e por fim os meios instáveis são aqueles nos quais os processos morfogenéticos superam os pedogenéticos.

No presente caso, elaborou-se um mapa de fragilidade ou “mapa de suscetibilidade” do terreno aos processos de dinâmica de superfície, indicando os graus de fragilidade ambiental. Para a elaboração do mapa geotécnico ambiental, foi realizado levantamento bibliográfico e caracterização regional dos aspectos do meio físico que se apresentassem mais relevantes para a compreensão da dinâmica atual dos processos de superfície e de subsuperfície, de forma a proporcionar uma melhor compreensão do ambiente estudado a partir de uma visão multiescalar e integradora.

Para a delimitação das classes de declividade, tomaram-se por base os intervalos de classe já aplicados em estudos de aptidão agrícola e associados aos processos erosivos, riscos de escorregamentos, deslizamento e inundações (ROSS, 1994, 1999, 2012), conforme apresentado no quadro a seguir.

QUADRO 4.2 Fragilidade para as classes de declividades.

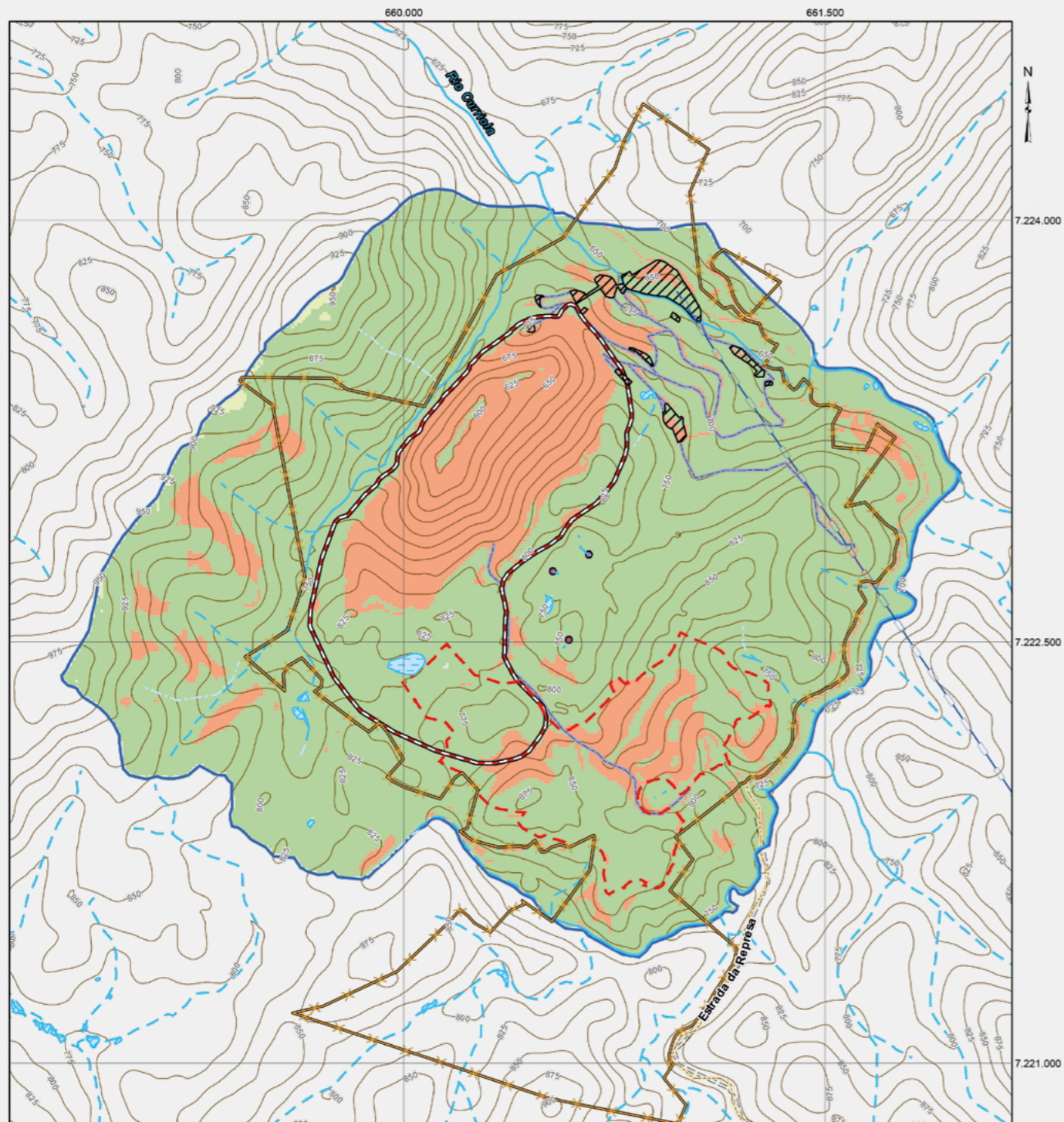
FRAGILIDADE PARA AS CLASSES DE DECLIVIDADES

Classe	Fragilidade
Até 6%	Muito Baixa (1)
6 a 12%	Baixa (2)
12 a 20%	Média (3)
20 a 30%	Alta (4)
Acima de 30%	Muito Alta (5)

A classe com maior ocorrência é a de fragilidade média, perfazendo cerca de 71,7% da área mapeada, englobando inclusive grande parte das áreas com declividade acima de 30%, pois essas vertentes possuem, em sua maioria, cobertura vegetal preservada, o que garante certa estabilidade, como nos limites entre os embasamentos de rochas carbonáticas e metapelíticas. Logo após aparecem as altas fragilidades, com cerca de 27%, que se concentram nos locais onde a declividade e ausência de cobertura vegetal são fatores preponderantes, como nas áreas de lavra atual e nos taludes do depósito de material estéril, além de outros setores com declividade acima de 30°. As áreas de baixa fragilidade, com cerca de 1%, estão assentadas em porções do terreno com baixa declividade, sobretudo nas restritas áreas de planícies de inundação. As classes de fragilidade muito baixa e muito alta não foram contempladas no mapa.

Ressalta-se que as declividades da área de estudo são acentuadas, especialmente nas vertentes bem entalhadas, em direção aos fundos de vale, no terço inferior, essa característica é decisiva para que a fragilidade da área alcance valores entre médio e alta nas áreas preservadas. Nos locais onde ocorrem as atividades de mineração, com a extração e deposição de estéril, é esperado que nestas áreas ocorram fragilidades altas, porém os riscos de processos relacionados a dinâmica da superfície estão controlados e contidos às áreas de atividade. Ao longo do DCE, em alguns pontos, foi observada a instalação de processos erosivos com ravinações e trincas, causados pelo fluxo de água pluvial e os vazios entre o material terroso e os grandes blocos de rocha depositados, gerando fluxo de montante com carreamento de material.

FIGURA 4.6 Mapa de fragilidade ambiental.

**LEGENDA**

- CURVA DE NÍVEL
 - ESTRADA NÃO PAVIMENTADA
 - CURSO D'ÁGUA PERENE
 - CURSO D'ÁGUA INTERMITENTE
 - CURSO D'ÁGUA EFÊMERO
 - SUMIDOURO
 - LAGO
 - BREJO
 - ÁREA DE ESTUDO DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO
 - PROPRIEDADE DA VOTORANTIM
 - INFRAESTRUTURA (4,68 ha)
 - TELEFÉRICO
 - ACESSOS DE APOIO À MINERAÇÃO
- SITUAÇÃO FINAL APÓS AMPLIAÇÃO**
- SITUAÇÃO FINAL DA ÁREA DE LAVRA (103,42 ha)
 - SITUAÇÃO FINAL DEPÓSITO CONTROLADO DE ESTÉRIL - DCE EIA/RIMA (55,92 ha)

FRAGILIDADE AMBIENTAL**GRAU DE SUSCEPTIBILIDADE A PROCESSOS EROSIVOS**

- BAIXO
- MÉDIO
- ALTO

0 190 380 760 m

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000 FUSO 22 SUL

FONTE: ASF/DAAC, 2024 - CURVAS DE NÍVEL EXTRAÍDAS DE IMAGENS DE SATELITE ALOS PALSAR; ASF/DAAC, 2021 - CURVAS DE NÍVEL EXTRAÍDAS DE IMAGENS DE SATELITE ALOS PALSAR, FOLHA AP_27849_PLR_F6680_RT1, PIXEL DE 12,5 M, DE 17/04/2011; COMEC, 1976 - LEVANTAMENTO HIDROGRÁFICO, FOLHAS SG-22-X-D-II-SE-A (355), SG-22-X-D-II-NO-F (342) ESCALA ORIGINAL 1:10.000; VOTORANTIM CIMENTOS S.A., 2024 - TOPOGRAFIA DE DETALHE DA MINA ITARETAMA E DO DEPÓSITO DE ESTÉRIL, DE SET/2024, INTERPOLADAS COM ENTORNO (ALOS PALSAR).

4.1.5. Espeleologia

O diagnóstico do patrimônio espeleológico consistiu em: (1) avaliação de potencial espeleológico e a prospecção espeleológica na área de interesse, (2) determinação da área de influência das cavidades encontradas e (3) avaliação do grau de relevância das cavidades.

A prospecção espeleológica na área de estudo foi realizada em quatro campanhas: 18 a 29 de março de 2024, de 6 a 17 de maio, de 11 a 14 de novembro de 2024 e nos dias 17 e 18 de fevereiro de 2025. Foi percorrido um total de 81,57 km de caminhamentos e 180 pontos controle, abrangendo cobertura completa da área de trabalho.

Na FIGURA 4.8, é apresentado os caminhamentos de prospecção espeleológica realizados e os pontos controle para a Área Diretamente Afetada – ADA (ADA – cava e DCE), bem como o *Buffer* de 250 m em seu entorno, correspondente a Área de Influência Direta – AID, atendendo o artigo 4º da Resolução CONAMA nº 347/2004.

Durante os trabalhos de campo, foram registradas 36 cavidades naturais subterrâneas (fotos 4.11 e 4.12; figura 4.8), sendo 23 cavidades naturais com desenvolvimento linear superior a 5 m e 13 cavidades naturais menores que 5 m.

De acordo com as características das rochas carbonáticas locais, as cavidades naturais estão todas alinhadas seguindo a direção NE-SW da foliação e se encontram em sua maioria no vale que está entre a área de lavra e o DCE. O desenvolvimento se dá seguindo duas tendências principais, a horizontal seguindo a direção da camada e restrita as cavidades de maior porte, e o desenvolvimento íngreme seguindo o rumo do mergulho das camadas, resultando em cavidades com pouco desenvolvimento horizontal em relação ao vertical, assim como a formação de alguns grandes desníveis gerando abismos (FIGURA 4.7).

FIGURA 4.7 Bloco diagrama exemplificando a posição e desenvolvimento das cavidades na área da Mina Itaretama, com litologias representadas.

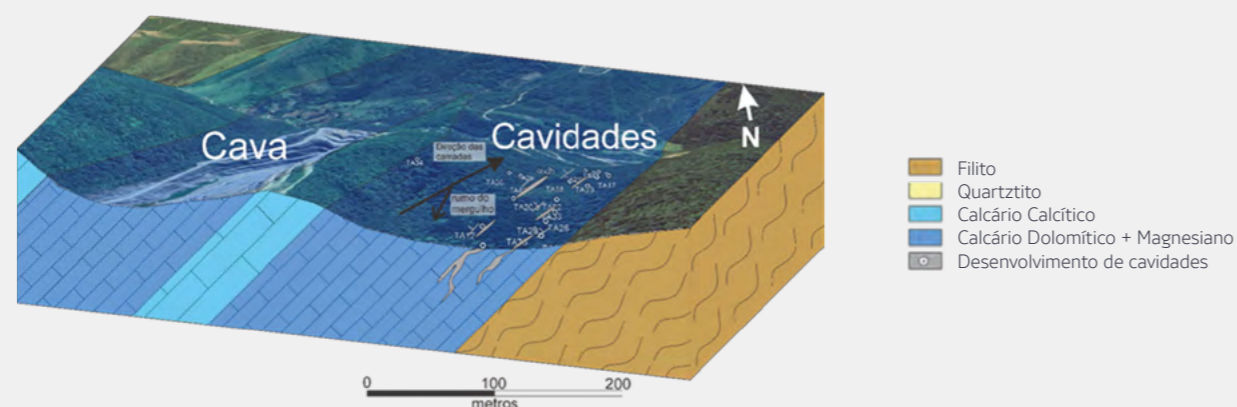


FOTO 4.11 Entrada da cavidade TA02.



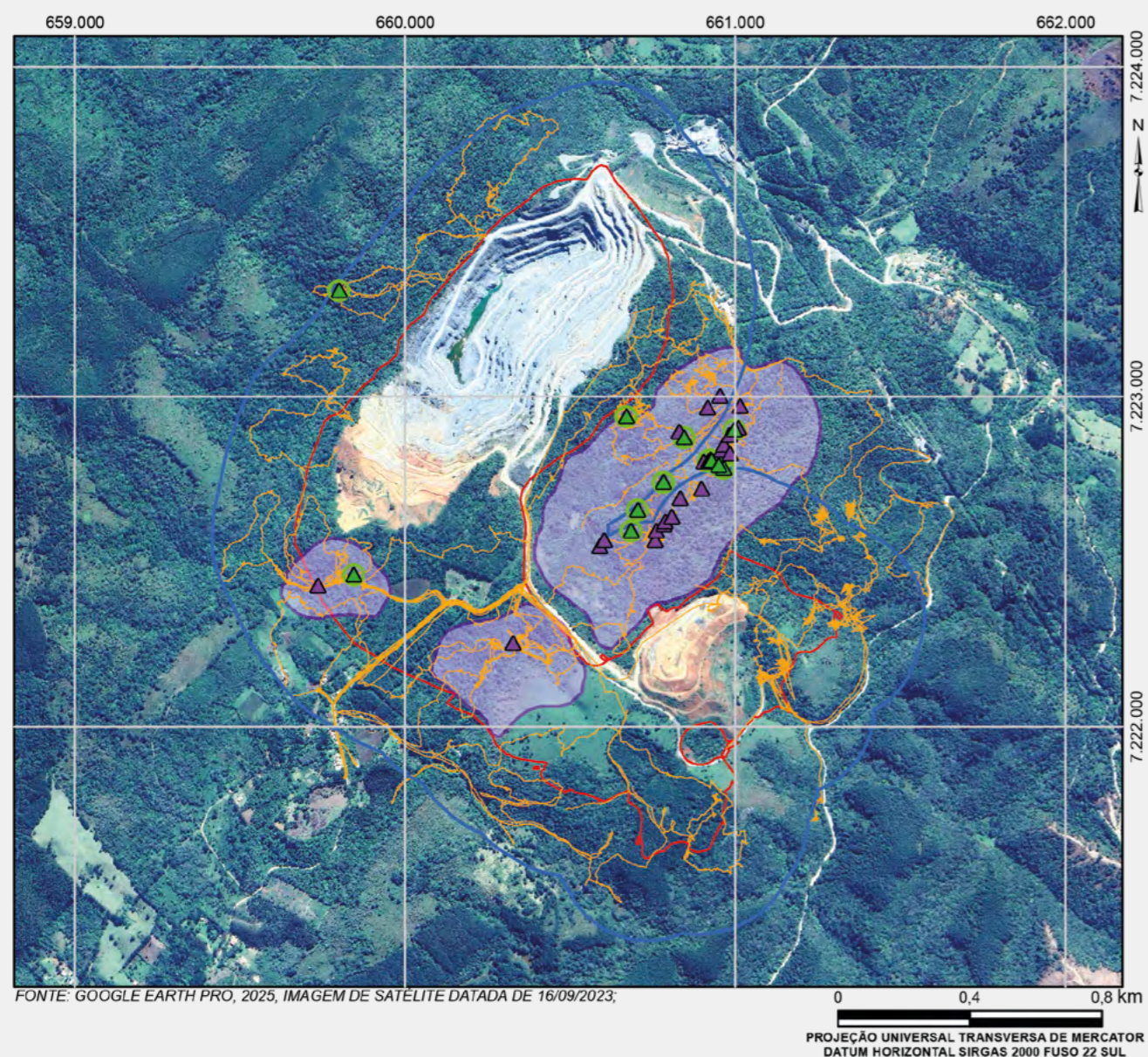
FOTO 4.12 Identificação da cavidade TA34.

Ainda, a FIGURA 4.8 apresenta a integração de todos os parâmetros analisados, visando à conformação final que garanta a manutenção do equilíbrio ecológico e a integridade física do ambiente cavernícola. A figura apresenta também, área de influência de cada cavidade natural, considerando cavidades com desenvolvimento maiores e menores que 5 m.

A avaliação do grau de relevância das 36 cavidades naturais subterrâneas resultou em 16 cavidades classificadas como de alta relevância, 4 como de média relevância e 16 como de baixa relevância.

Para a ampliação da área de lavra de calcário, será necessário a supressão de quatro cavidades naturais, denominadas TA_03, TA_15 (alta relevância) e TA_50 e TA_34 (baixa relevância). As cavidades de alta relevância serão objeto de proposta de compensação.

FIGURA 4.8 Mapa de Prospecção Espeleológica e Áreas de Influência das cavidades.



LEGENDA

— ADA - ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (CAVA E DCE)

— CAMINHAMENTO DE PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

CAVIDADES

▲ MENORES QUE 5 METROS

▲ MAIORES QUE 5 METROS

ÁREA DE INFLUÊNCIA (AI)

— AI DAS CAVIDADES MAIORES 5m

— AI DAS CAVIDADES MENORES 5m

— RAI0 DE 250m DA ADA

4.1.6. Paleontologia

Dos dias 06 a 09 de maio de 2024 foi realizada uma visita técnica na área que se pretende a ampliação da lavra de calcário e do DCE da Mina Itaretama, para realização da prospecção paleontológica visando avaliar o potencial fossilífero da área de estudo.

A campanha de campo de paleontologia foi conduzida em alinhamento com os trabalhos de identificação das cavidades, visto que estes locais são os que apresentam algum potencial para depósitos fossilíferos na área de estudo.

Durante a vistoria de campo realizada nessas cavidades, foram identificadas ossadas de bovídeos, cervídeos e felinos atuais, provavelmente carreadas para o interior das cavidades por enxurradas. A morfologia das cavidades, associada a dolinas e abismos, favorece sobremaneira o acúmulo de restos vegetais e animais em seu interior. Entretanto, não foram identificados depósitos fossilíferos nas cavidades, apenas ossadas de animais contemporâneos.

O local do empreendimento apresenta rochas do Proterozóico Médio e Superior, não sendo característico, nesse tipo de rocha (rochas não sedimentares), a preservação direta de fósseis.

4.1.7. Hidrografia e Recursos Hídricos

A área onde se pretende a ampliação do empreendimento localiza-se na bacia hidrográfica do Ribeira, em seu alto curso. Segundo IAT (2020) pertence à Unidade Hidrográfica 2 (Alto Iguaçu, Afluentes do rio Negro e Afluentes do rio Ribeira). Sua área abrange a Região Metropolitana de Curitiba- RMC e municípios limítrofes, onde habitam mais de 3,6 milhões de pessoas. É a área mais povoada do Paraná, com importantes mananciais de abastecimento de água, principalmente nas cabeceiras do rio Ribeira.

As áreas de ampliações da Mina Itaretama e do depósito de estéril são drenadas, sobretudo, por afluentes que drenam em direção para margem esquerda do Curriola, curso d'água que assume grande importância para a área, constituindo-se no principal coletor fluvial da região. Possui sua nascente na cota altimétrica 1.010 m, a cerca de 4 km em linha reta da área de estudo. Sua densa rede de drenagem composta por afluentes principalmente de primeira e segunda ordens, sofrem nítido condicionamento estrutural, com evidente paralelismo entre eles.

Em sua cabeceira, o rio Curriola drena por terrenos formados por morros altos e com declividade bastante elevada, atravessando setores onde escava seu vale muito entalhado e profundo, com formato de 'V' muito encaixado e também com condicionamento estrutural evidente pelos inúmeros cotovéis com

mudanças bruscas de direção em diversos pontos, com as inflexões mais expressivas nas proximidades da área de estudo. Estas inflexões são ocasionadas pelas presenças de falhamentos e mudanças litológicas que obrigam o curso d'água a se adaptar e passar a drenar pelos locais que oferecem menor esforço para transposição da corrente fluvial. A partir da área de estudo, o rio Curriola vai tornando-se mais caudaloso pelo aumento de afluentes em número, dimensão e volume. Quando drena a porção norte da área de estudo, apresenta um vale mais aberto, com menor incisão, ao contrário do que ocorre em seu alto curso. Ao longo da faixa calcária chega a apresentar restritas áreas planas, com pequenas planícies de inundação e terraços degradados. Mais adiante, de seu médio curso até sua foz no rio Açungui, passa a drenar por terrenos mais íngremes, aumentando seu gradiente topográfico e seu poder de entalhe, com alta capacidade e competência fluviais.

Para caracterizar a posição dos cursos d'água na área de estudo, foi realizado levantamento das nascentes através de trabalho de campo. Para realização do campo, foram executadas duas frentes seguindo os procedimentos de verificação da hidrografia da área de estudo, com base em análise de estudos prévios e imagens de satélite; deslocamento até o ponto mais a montante indicado nos estudos prévios e coleta de dados de posicionamento (coordenadas) e registros fotográficos.

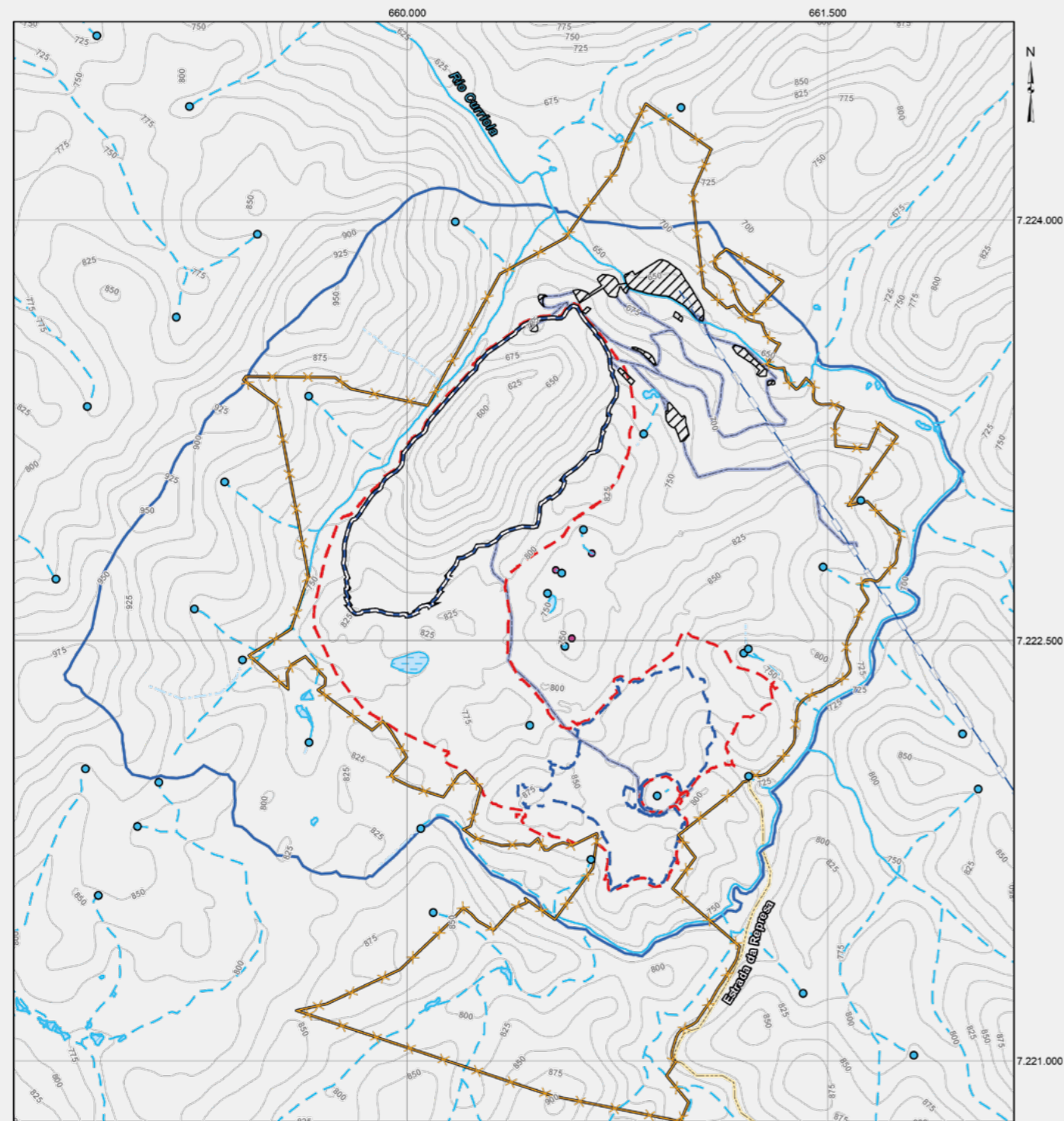
Os estudos resultaram no levantamento atualizado da rede hidrográfica presente na área, com confirmação de cursos d'água mapeados, bem como no mapeamento de nascentes na região. Os levantamentos foram realizados no final do período chuvoso, período ideal, pois os aquíferos encontram-se carregados e as nascentes aflorando nos pontos mais a montante nas cabeceiras de drenagem.

A maior parte dos cursos d'água que drenam a área de ampliação da Mina Itaretama e depósito de estéril encontram-se em local com cobertura vegetal nativa e apresentam-se com nascentes, formando canais de primeira ordem. Foram identificadas 18 nascentes associadas a cursos d'água perenes e/ou intermitentes. Para ampliação da cava de calcário da Mina Itaretama há previsão de supressão de uma nascente e intervenção de 0,783 ha de área de preservação permanente – APP.

Na FIGURA 4.9 é apresentado o mapa com a rede drenagem atual e as nascentes identificadas no levantamento.

Nas FOTOS 4.11 e 4.12 são mostradas algumas áreas de cabeceiras percorridas para verificação dos regimes fluviais dos cursos d'água existentes na área de estudo, no local onde se pretende as ampliações do empreendimento mineiro.

FIGURA 4.9 Mapa de hidrografia local.



FONTE: ASPIDAAC, 2024 - CURVAS DE NÍVEL EXTRAÍDAS DE IMAGENS DE SATÉLITE ALOS PALSAR; ASPIDAAC, 2021 - CURVAS DE NÍVEL EXTRAÍDAS DE IMAGENS DE SATÉLITE ALOS PALSAR, FOLHA AP_27846_PLR_F6680_RT1, PIXEL DE 12,5 M, DATADA DE 17/04/2011; COMEC, 1976 - LEVANTAMENTO HIDROGRÁFICO, FOLHAS SG-22-X-D-II-SE-A (355), SG-22-X-D-II-NO-F (342), ESCALA ORIGINAL 1:10.000; 2024 - LEVANTAMENTO GEOMORFOLÓGICO DE JULHO/2024.

LEGENDA

- CURVA DE NÍVEL
- NASCENTE
- SUMIDOURO
- CURSO D'ÁGUA PERENE
- CURSO D'ÁGUA INTERMITENTE
- CURSO D'ÁGUA EFÊMERO
- LAGO
- BREJO
- ADA - ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (CAVA E DCE)
- ÁREA DE ESTUDO DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO
- PROPRIEDADE DA VOTORANTIM
- LICENCIAMENTO DE OPERAÇÃO (LO Nº 36.913)
- ÁREA DE LAVRA (56,82 ha)
- INFRAESTRUTURA (4,68 ha)
- DEPÓSITO CONTROLADO DE ESTÉRIL - DCE
- TELEFÉRICO
- ACESSOS DE APOIO À MINERAÇÃO

0 190 380 760 m
 PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
 DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000 FUSO 22 SUL

4.1.8. Hidrogeologia

A região de Rio Branco do Sul está localizada em uma área limítrofe entre dois diferentes domínios: o dos aquíferos cársticos, vinculado às rochas carbonáticas solúveis, e o dos aquíferos fraturados, que circundam a zona de domínio cárstico. A geologia da Mina Itaretama é caracterizada por uma composição predominante de filitos, quartzitos e calcários, com intrusões posteriores de granitos e diabásios.

Para caracterizar a hidrogeologia local, a empresa WATER SERVICE TECHNOLOGIES (WST) realizou trabalhos de campo entre abril e maio de 2024. Foram catalogados 44 pontos, dentre os quais 16 correspondem a nascentes, 15 a pontos de controle, 6 pontos de coleta de dados estruturais e 7 pontos de drenagens secas. A maioria das nascentes aflora no manto de alteração, ou no contato entre solo com as rochas carbonáticas. Nas demais, foi possível observar o afloramento de água subterrânea diretamente a partir de rocha sã ou saprólito. A WST (2024) destacou que a maioria dos pontos de controle (PC) cadastrados refere-se a locais de captação de água destinados ao suprimento da população local. Além disso, foram catalogados alguns pontos de controle específicos de áreas cársticas, como pequenas grutas e dolinas. Essas formações geológicas frequentemente abrigam água corrente ou represada, desempenhando um papel crucial na hidrologia local (WST, 2024).

Para a área de estudo foram propostas 5 unidades hidroestratigráficas, compartimentadas entre os Metacalcários, Metassedimentos, Dolomito Lapa, Metarenitos e diques de diabásio.

A **Unidade Metacalcário** corresponde a Metacalcários calcíticos finos que, são subdivididos em: Dolomito Lapa, Calcário Dolomítico, Calcário Calcítico e Dolomito Capa. Com base na classificação de Heath (1983) e nas observações de campo, esta unidade se comporta como aquífero fraturado, com evidências limitadas de carstificação. Em campo, é possível visualizar que a cava, situada nessa unidade, não apresenta surgências de água em seus taludes, com a manifestação de água superficial observada apenas no fundo da cava.

A **Unidade Metassedimentos** ocorre a sudoeste e aflora em 31% da área de estudo. Essa unidade apresenta uma geologia composta por metassedimentos silto-argilosos turbidíticos e metacomglomerados polimíticos. Esta unidade possui comportamento hidrogeológico, no que diz respeito à presença de nascentes e olhos d'água, intimamente ligado à evolução morfológica e estrutural da região. Nas porções onde esta unidade se encontra mais erodida, com uma maior densidade de drenagens, são observadas nascentes e olhos d'água associadas à rocha sã, bem como ao manto de alteração da rocha. Caracteristicamente, essa unidade pode ser classificada como um aquífero ou até mesmo como um aquífero.

A **Unidade Dolomito Lapa** ocupa, aproximadamente, 16% da área de abrangência deste estudo. Geologicamente, esta unidade se classifica como rocha metacarbonáticas sendo recoberta por argissolos e cambissolos. No que diz respeito a hidrogeologia, essa unidade é classificada como um aquífero cárstico de natureza livre.

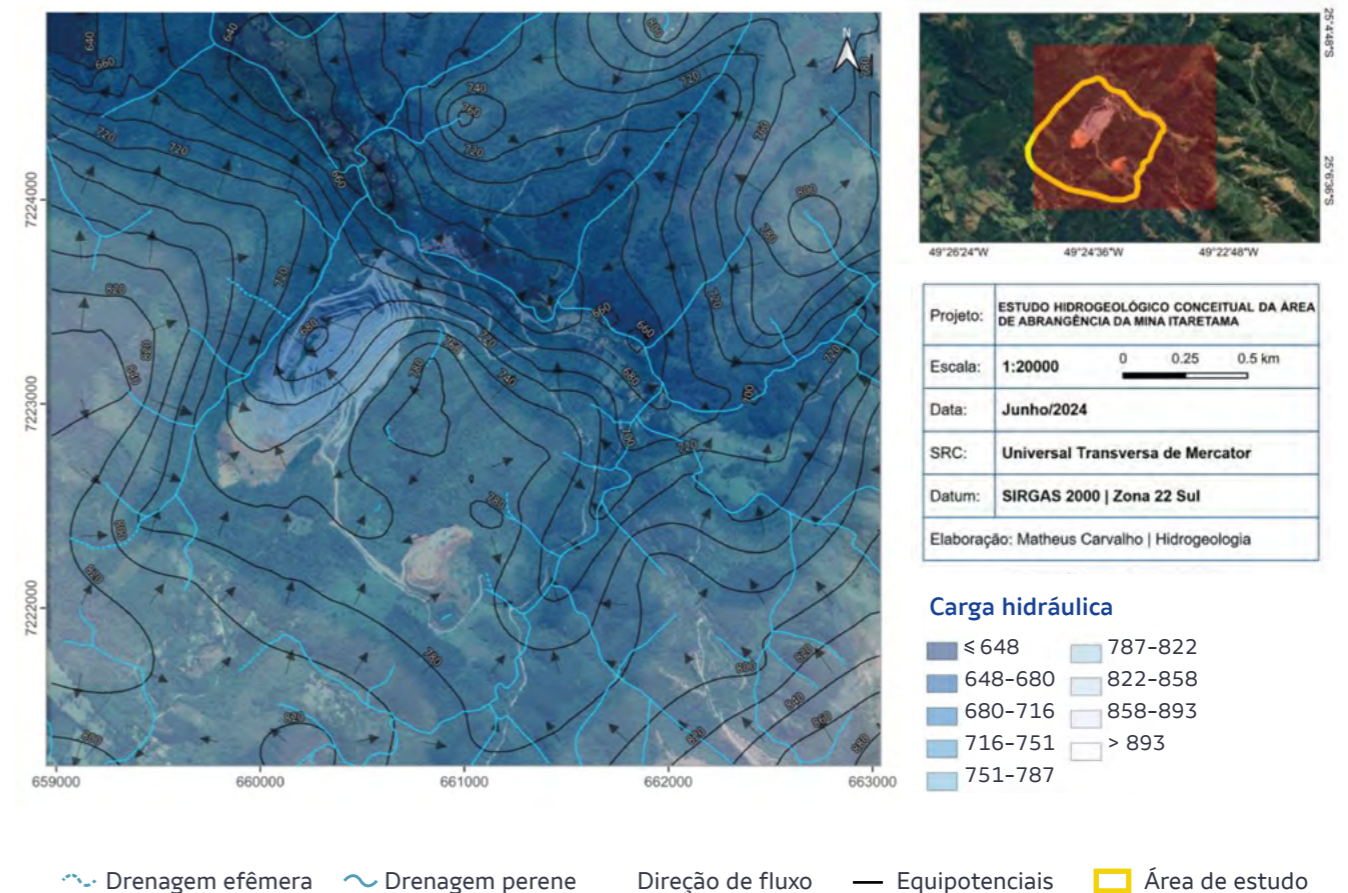
A **Unidade Metarenitos** aflora em 9% da área de estudo e ocorre associada às zonas topograficamente mais elevadas da parte noroeste

da Mina laretama. Geologicamente, na área de estudo, essa unidade é composta por quartzitos diversos classificados por metarenitos finos, localmente microconglomeráticos. Essa unidade pode ser interpretada como um aquífero, ou até mesmo como um aquífero, fissural.

Os **Diques máficos de diabásio** são intrusões ígneas que podem influenciar significativamente a hidrogeologia de uma região, esses diques geralmente atuam como aquíferos ou aquíferos devido à sua baixa permeabilidade, impedindo ou restringindo o fluxo de água subterrânea. No entanto, em casos em que apresentem alto grau de fraturamento ou falhas, podem se comportar como aquíferos, permitindo a circulação de água. A classificação como aquífero, aquífero ou aquífero depende, portanto, do grau de fraturamento e da conectividade dessas fraturas, que determinam sua capacidade de armazenar e transmitir água. Devido à falta de estudos hidrogeológicos aprofundados para esta estrutura e ausência de instrumentos de medição de nível d'água, considerou-se que esta unidade não corresponde a uma unidade aquífera.

Para a elaboração da superfície potenciométrica e determinação do sentido do fluxo das águas subterrâneas na área de estudo, foram utilizados 16 pontos de nascentes e 2 pontos de controle em drenagens inventariados em campo que resultou na figura a seguir que apresenta o mapa potenciométrico da Mina Itaretama.

FIGURA 4.10 Mapa potenciométrico.



O fluxo de água subterrânea na área de estudo se move predominantemente de sudoeste para o nordeste, com exutório principal sobre rio Curriola. De maneira geral, as unidades hidrogeológicas da região são de natureza livre. O mecanismo de recarga dessas está associado diretamente à infiltração direta da precipitação sobre o solo. O mapa potenciométrico demonstrou que o fluxo de água subterrânea tende a acompanhar a topografia local, com principais exutórios associados aos rios da região.

4.1.9. Qualidade das águas superficiais

A VOTORANTIM CIMENTOS S.A., na Mina Itaretama, semestralmente o monitoramento das águas superficiais a montante e a jusante de seus lançamentos no rio Corriola e no córrego Leandro, além do monitoramento de seus efluentes pluviais nos pontos de lançamento. Para a elaboração deste estudo, além dos pontos já monitorados, foram inseridos pontos em toda a área de interesse. As novas coletas das águas superficiais foram realizadas no córrego sem denominação, em pontos a montante e a jusante da área de interesse, além das nascentes localizadas entre a área de lavra e o depósito de estéril.

Para o detalhamento da variação dos parâmetros analisados, foram realizadas duas campanhas sazonais em épocas de seca (30 de julho de 2024) e de chuvas (01 de outubro de 2024) nos pontos de monitoramento, com coleta de amostras em seis pontos em cada campanha, contemplando os novos pontos monitorados para a ampliação.

Durante as campanhas realizadas, foram identificadas desconformidades em alguns parâmetros, como as concentrações de oxigênio dissolvido e metais dissolvidos, entre eles alumínio, ferro e cobre.

O oxigênio é consumido nos processos de decomposição de matéria orgânica, seja ela autóctone ou alóctone, por agentes químicos ou por microrganismos aeróbios, podendo tornar-se escasso e ser o principal fator limitante em ambientes aquáticos. Foram identificadas concentrações de tal parâmetro inferiores ao estabelecido pela legislação vigente em diversos pontos ao longo das campanhas de monitoramento.

Dada a geologia da Mina Itaretama, caracterizada por uma composição predominante de filitos, quartzitos e calcários, com intrusões posteriores de granitos e diabásios, é natural a ocorrência da presença de concentrações excedentes de alumínio dissolvido, já que ele é o maior constituinte dos filitos uma vez que a estrutura química dos filossilicatos que os compõem é baseada em silício, alumínio e oxigênio. O ferro também é muito comum, estando presente em altas concentrações nos diques de diabásio (ricos em

piroxênios e pirita, que são respectivamente silicatos ferro-magnesianos e sulfetos de ferro).

Tratando do cobre dissolvido, sua ocorrência é natural em plantas e seres vivos. Nas águas superficiais, diversas são as possíveis origens do cobre como a partir da mineração de rochas, corrosão de tubulações, escoamento superficial e pelo uso agrícola do nutriente em altas concentrações. Nos pontos de interesse em desconformidade, foram identificadas concentrações que apesar de serem superiores ao limite definido através da CONAMA 357, são muito inferiores aos valores que prejudicam a qualidade de vida aquática.

O nitrogênio é um macro-nutriente, sendo um dos principais nutrientes para os processos biológicos, e pode apresentar-se nas águas como nitrato, nitrito, amônia, nitrogênio molecular e nitrogênio orgânico. Sua presença pode estar associada à presença de material biológico na área, bem como despejos de esgotos domésticos e industriais, fertilizantes e excrementos de animais (CETESB, 2023; VON SPERLING, 2005).

4.1.10. Climatologia

Conforme o Plano Diretor Municipal de Rio Branco do Sul (PMRBS, 2011), o município apresenta dois tipos climáticos segundo a classificação proposta por Köppen-Geiger sendo o Cfa e o Cfb. O clima Cfa refere-se ao clima subtropical úmido mesotérmico, ocorre na região norte-noroeste do município. Já o clima Cfb, subtropical úmido mesotérmico, ocorre na porção centro-sul do município e se caracteriza pela presença de verões frescos e ocorrência de geadas severas e frequentes, sem estação seca. Os verões apresentam temperatura média abaixo de 22 °C e o inverno também tem temperatura média inferior a 18 °C. O clima Cfb apresenta pluviosidade média anual de 1.500 mm e que variam entre 1.400 e 1.500 mm/ano (PINTO e PASSOS, 2011). A umidade relativa do ar neste clima varia entre 80 e 85% (DAUNAISKI JR, 2015). Esta região é conhecida como “Fria”, abrange a sede urbana e é nesta porção onde se localiza a Mina Itaretama.

Localizado sobre uma faixa transicional entre domínios climáticos tropicais e domínios de origem subtropicais, a sul da região sudeste e norte da região sul do Brasil, apresentam interpenetração de sistemas atmosféricos originados dessas diferentes regiões e intercalação de tipos de tempo.

Durante todo o ano, nas regiões tropicais do Brasil, sopram frequentes ventos de leste e nordeste oriundos das altas pressões subtropicais, ou seja, do anticiclone semifixo do Atlântico Sul, e de sistemas de mesoescalas de origem marítima. O domínio dessa massa de ar tropical (anticiclone do Atlântico

Sul) mantém uma continuidade dos atributos climáticos que resultam em tempo ensolarado, brevemente aquecido e úmido, que é interrompido, habitualmente, com a chegada de correntes frias ou massas continentais extra-aquecidas capazes de perturbar as condições de estabilidade atmosférica.

Estas correntes, de incidência descontínua, responsáveis pelas instabilidades e bruscas mudanças de tempo, geralmente acompanhadas de chuvas, compreendem três sistemas principais: sistemas de correntes perturbadas do Sul, sistemas de correntes perturbadas de Oeste e sistemas de correntes perturbadas de Leste. Esses mecanismos de circulação atmosférica geram diferentes tipos de tempo na Região Sul-Sudeste, que ocorrem de maneira sequencial dando feição a um tipo de clima complexo e transicional (MONTEIRO, 1973).

O litoral sul do estado de São Paulo e a região das cabeceiras do rio Ribeira que compõem sua área de drenagem, apresentam característica ímpar sob os aspectos da pluviosidade. Esta não é orientada pelo fator latitude, mas sim pela disposição do relevo e orientação da costa em relação às correntes da circulação atmosférica regional que influenciam o aumento significativo das chuvas. Este trecho fica exposto no inverno a sensíveis e mais frequentes diminuições de temperatura. Mesmo no verão o seu índice de participação polar é o mais elevado. Associadas as precipitações produzidas por convecção e pela constante

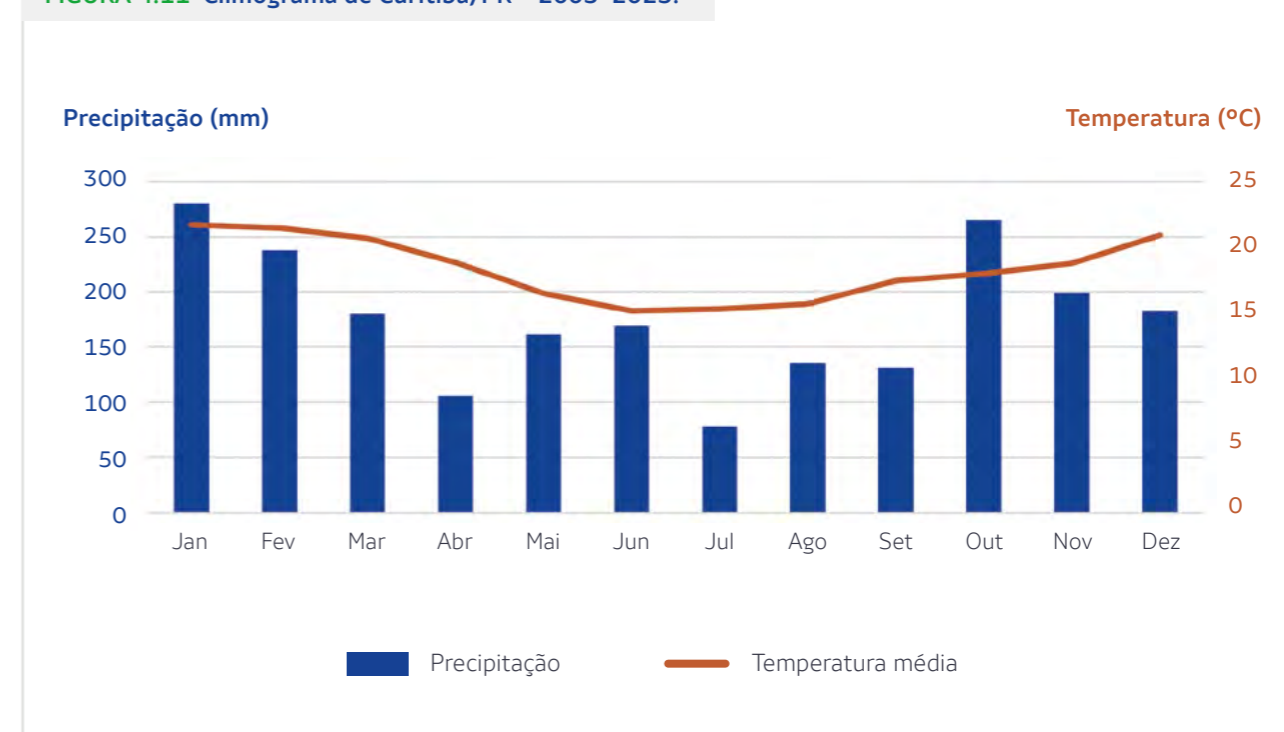
entrada de umidade, através do mecanismo de Brisas no leste paranaense, as chuvas frontais nesta faixa têm grande importância, contribuindo significativamente para os totais anuais de precipitação.

Nimer (1989) destaca que o caráter temperado do clima desta região define maior oscilação térmica anual. O verão é uma estação quente e apresenta temperatura bem mais elevada que o inverno, sendo janeiro o mês mais representativo, por outro lado o inverno é uma estação fria e conta com julho como o mês mais representativo.

O climograma apresentado na FIGURA 4.9 relaciona a variação anual da precipitação média mensal e as médias mensais da temperatura. Para a elaboração do climograma de Curitiba, foram utilizados os dados da estação do INMET, referentes ao período de 2003 a 2023. A estação Curitiba- A807 do INMET está situada a cerca de 30 km de Rio Branco do Sul.

É possível observar que ocorrem dois períodos bastante distintos no que tange à distribuição temporal da pluviosidade e da temperatura, definindo um intervalo com ocorrência de maiores temperaturas e pluviosidade entre os meses de primavera-verão e um período entre outono-inverno com menores temperaturas e menor pluviosidade, porém não caracterizando um período sem chuvas e nem muito reduzidas tal qual ocorre com o ritmo climático típico de clima tropical, caracterizando uma transição para o clima temperado.

FIGURA 4.11 Climograma de Curitiba/PR - 2003-2023.



Fonte: INMET, 2024.

4.1.11. Qualidade do ar na região

Para diagnosticar a qualidade do ar na área e estudo, foram efetuadas amostragens do parâmetro Material Particulado (MP10), com dados coletado em duas campanhas de sete dias consecutivos (conforme estabelece a Resolução SEMA nº016/2014), em agosto e outubro de 2024, por meio de amostradores de grande volume acoplados a separadores inerciais de partículas. Ressalta-se que as amostragens foram realizadas tanto em períodos de estiagem como em períodos chuvosos, o que garante a representatividade do monitoramento.

Os Amostradores de Grande Volume acoplados a separadores inerciais de partículas foram instalados em 2 locais, PM1 (Sítio do Sr. Kauan, a montante da Mina Itaretama) e PM2/ EM1 (Sítio da Sra. Bruna, a jusante da Mina Itaretama). Nesse método, o ar é succionado durante um período de $24 \text{ h} \pm 1 \text{ h}$, através de um filtro, geralmente de fibra de vidro ou outro material relativamente inerte, não higroscópico e que apresente baixa resistência à passagem do ar. As partículas maiores que $10 \mu\text{m}$ são retiradas, coletando assim, apenas partículas que apresentam diâmetro aerodinâmico inferior ou igual a $10 \mu\text{m}$.

Todos os resultados obtidos apresentaram-se em conformidade com padrão intermediário 1 (PI1) de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ estabelecido pela Resolução CONAMA nº 506/2024 e com o padrão primário e secundário de $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ estabelecido pela Resolução SEMA nº 016/2014.

O IQAR calculado por meio da metodologia do IAT classificou a qualidade do ar da região nos dias monitorados entre *Boa* e *Regular*.

Os resultados obtidos das concentrações no ar de material particulado (MP10) juntamente com os dados meteorológicos e a comparação com a legislação são apresentados nas FIGURAS 4.12 e 4.13.



FOTO 4.13 Ponto de monitoramento PM1, localizado no sítio do Sr. Kauan, a montante da Mina Itaretama.



FOTO 4.14 Pontos de monitoramento PM2 e EM1, localizados no sítio da Sra. Bruna, a jusante da Mina Itaretama.

FIGURA 4.12 Concentrações de MP10 obtidas na primeira campanha de monitoramento da qualidade do ar realizada em 2024 na Mina Itaretama.

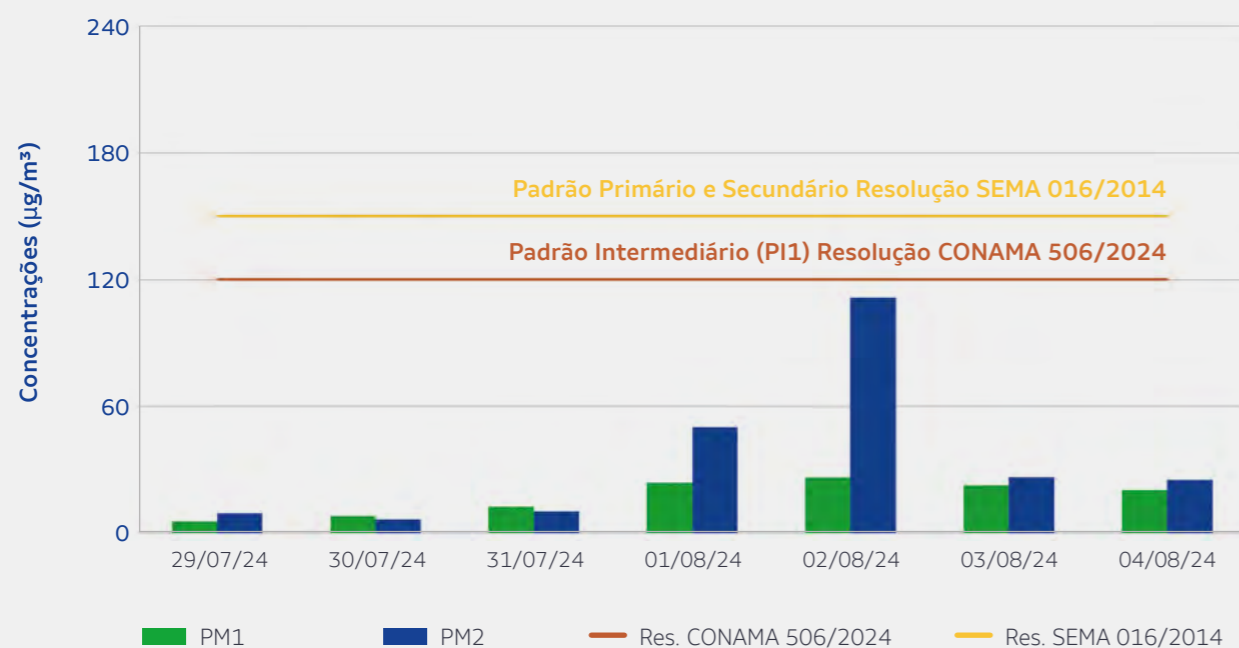
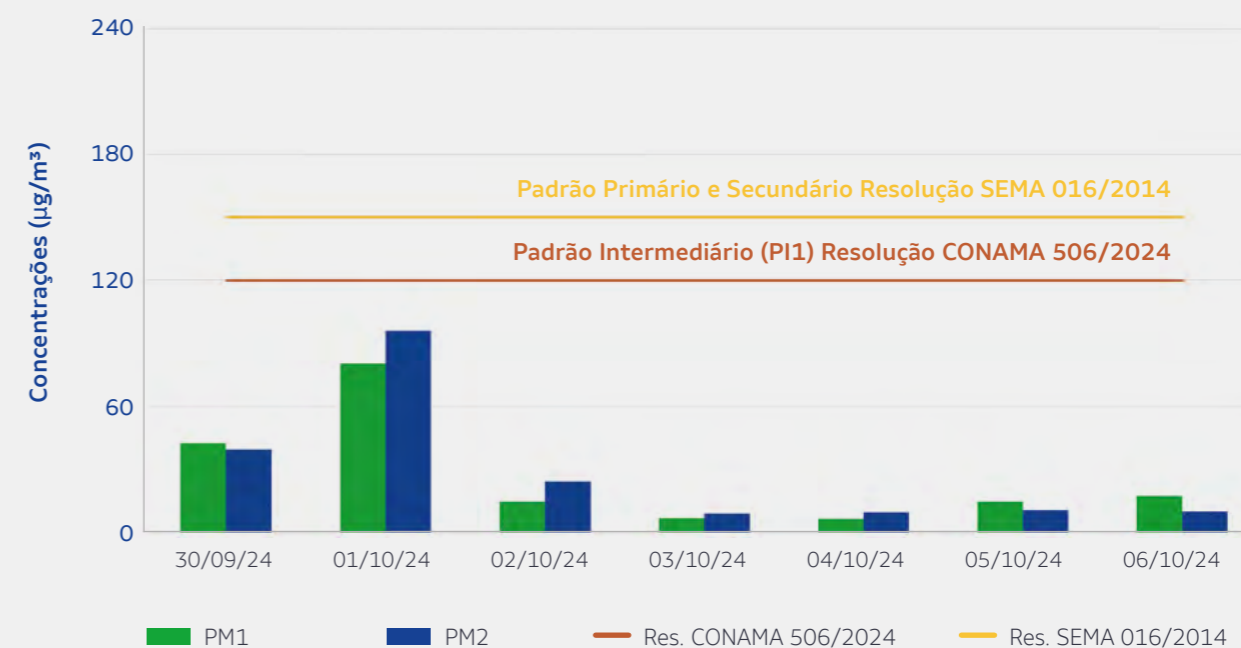


FIGURA 4.13 Concentrações de MP10 obtidas na segunda campanha de monitoramento da qualidade do ar realizada em 2024 na Mina Itaretama.



4.1.12. Níveis de ruído

A caracterização dos níveis de ruído foi realizada através de medições dos níveis de pressão sonora durante o período diurno e noturno, em sete pontos distribuídos estrategicamente em potenciais receptores críticos na área de estudo, em duas campanhas de monitoramento realizadas em 2024, nos dias 1 e 2 de agosto e 2 e 3 de outubro.

As medições seguiram os procedimentos descritos na Norma ABNT NBR 10151:2019 (Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas – Aplicação de uso geral).

Em âmbito federal, a legislação de referência é a Resolução CONAMA nº 001/90, a qual dispõe sobre critérios de emissões dos níveis de ruído, devendo ser adotados os limites dispostos na Norma ABNT NBR 10151.

Com base na legislação vigente, os resultados foram comparados aos limites para área mista, predominantemente residencial. Nas campanhas efetuadas

em 2024, todos os pontos apresentaram resultados em conformidade com os limites estabelecidos para as áreas em questão.

Nos pontos R1 a R3, foram registrados níveis médios de ruídos provenientes de cursos hídricos, animais, tráfego de automóveis, além das atividades da Mina Itaretama. Nos pontos R4 a R7 foram registrados níveis médios de ruídos provenientes, principalmente, de animais domésticos, além de pessoas ou obras próximas, porém, nesses pontos não foram percebidos ruídos advindos das atividades da Mina Itaretama.

Nas FIGURAS 4.12 e 4.13 constam os gráficos dos níveis médios de ruído registrados nos sete pontos de medição, nas campanhas de monitoramento, nos períodos diurno e noturno.

FIGURA 4.14 Gráfico dos níveis de ruído diurno na campanha de 2024 na Mina Itaretama.

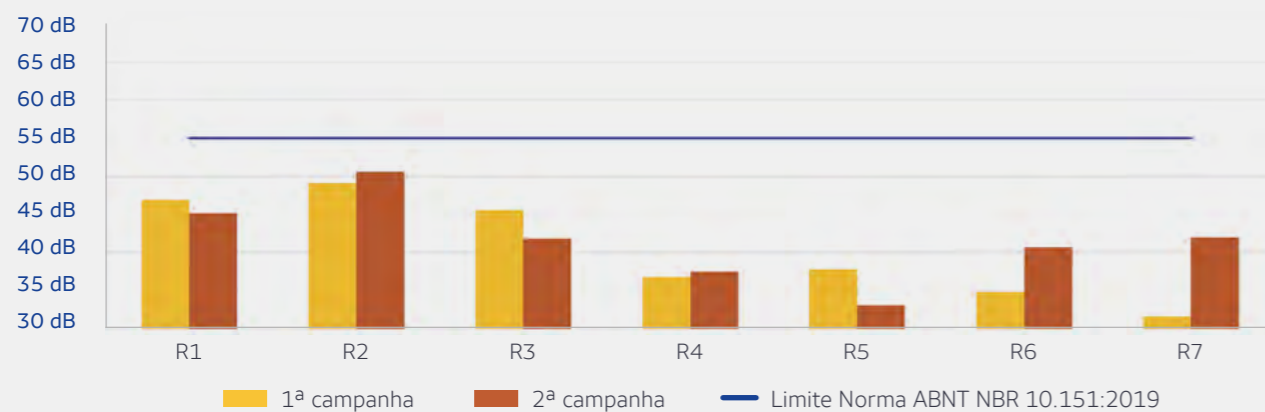


FIGURA 4.15 Gráfico dos níveis médio de ruído noturno na campanha de 2024 na Mina Itaretama.

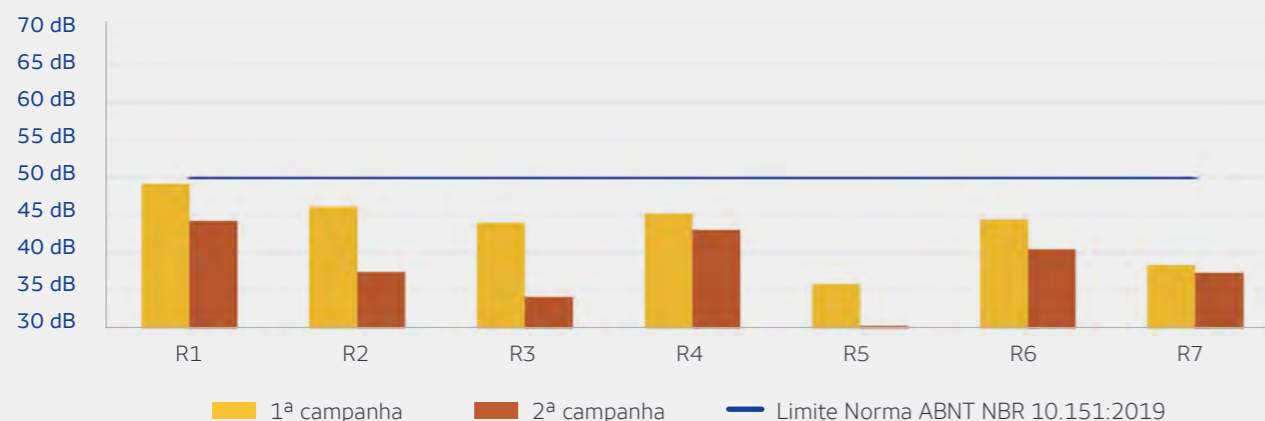


FOTO 4.15 Ponto de monitoramento R1, localizado na chácara do Vô Miguel ao norte da Mina Itaretama.

FOTO 4.16 Ponto de monitoramento R2, localizado no sítio em frente a via de acesso à Mina Itaretama.

FOTO 4.17 Ponto de monitoramento R3, localizado em via de acesso próxima à Mina Itaretama.

FOTO 4.18 Ponto de monitoramento R6, localizado em frente à igreja no bairro Itaretama.

4.1.13. Níveis de vibração e pressão acústica

Para caracterização dos níveis de vibração e pressão acústica, foram utilizados os resultados obtidos nos monitoramentos sismográficos dos desmontes de rocha realizados pela VOTORANTIM CIMENTOS S.A. na Mina Itaretama, no período de janeiro a junho de 2024.

Todos os resultados obtidos nos monitoramentos sismográficos efetuados nos meses de janeiro a junho de 2024 apresentaram-se em conformidade com os limites estabelecidos pela Norma ABNT NBR 9653:2018 e revelam que os níveis de vibração e pressão acústica gerados nos desmontes de rocha não se propagam com intensidade para áreas vizinhas.

Referente ao parâmetro pressão acústica, foram obtidos resultados de 88 dB(L) a 132,6 dB(L) e todos os desmontes de rocha apresentaram-se em consonância com o limite de 134 dB(L) estabelecido pela Norma ABNT NBR 9653:2018.

Ressalta-se também que os desmontes foram efetuados das 13:00 às 16:58, respeitando o período previsto na Lei Municipal nº 992/2013, que dispõe que os desmontes de rocha devem ocorrer até as 19:00 horas. Todos os resultados demonstram o correto plano de fogo adotado pela VOTORANTIM CIMENTOS S.A. nos desmontes de rocha realizados na Mina Itaretama.

4.2. MEIO BIÓTICO – FLORA

4.2.1. Flora Regional

O empreendimento minerário da VOTORANTIM CIMENTOS S.A. está integralmente inserido no município de Rio Branco do Sul, no estado do Paraná, em região de domínio do Bioma Mata Atlântica, conforme dispõe o Mapa de Biomas e Sistema Costeiro-Marinheiro do Brasil (IBGE, 2019).

No Paraná, a área remanescente ocupada por vegetação natural do Bioma Mata Atlântica totalizada 11,8% (2.313.613 ha) da área territorial do Estado, além de áreas naturais não florestais (115.260 ha), Mangue (35.078 ha) e Restinga Arbórea (99.804 ha) (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA & INPE, 2023).

São reconhecidas no estado do Paraná cinco regiões fitogeográficas de acordo com IBGE (1992): Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual, Estepe (Campo) e Savana (Cerrado). Ocorrem ainda formações de dunas e restingas ao longo da costa Atlântica, manguezais, várzeas e refúgios vegetacionais (RODERJAN et al., 1993, 2002). Neste contexto, segundo o Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 2021), a região onde se localiza o município de Rio Branco do Sul está situada em Área de Tensão Ecológica (contato entre tipos de vegetação) na forma de ecótono entre a Savana e a Floresta Ombrófila Mista, ocorrendo uma mistura florística entre estes tipos de vegetação. Entretanto, conforme levantamentos de campo realizados na área objeto de estudo, verificou-se que a vegetação natural é caracterizada exclusivamente pela formação Floresta Ombrófila Mista.

A Floresta Ombrófila Mista, também conhecida como Floresta com Araucária ou Pinheiral (IBGE, 2012), encontra-se distribuída principalmente no planalto sul-brasileiro, ocorrendo nos estados da região sul do Brasil (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul), além de áreas disjuntas nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, no reverso da Serra do Mar e de Paranapiacaba, e em altitudes acima dos 1.500 m na Serra da Mantiqueira, Bocaina e Itatiaia (SANQUETTA & MATTEI 2006, MEIRELES 2009, KRONKA et al. 2005). Esta formação é única no mundo, só existindo na América do Sul (VELOSO et al., 1991).

A área de estudo, localiza-se no Planalto de Curitiba, compartimento onde predominam áreas florestais e onde se encontra também o limite oriental de distribuição da *Araucaria angustifolia*, que praticamente domina a copa das florestas nesta região. Este tipo de vegetação ocorre sob um clima ombrófilo, com temperatura média de 18° C, mas com alguns meses bastante frios, ou seja, 3 a 6 meses, com médias inferiores aos 15°C.

A Floresta Ombrófila Mista é representada por quatro grupos de formação, segundo critérios e conforme as faixas de altitude onde se situa, a saber: Aluvial (terraços antigos associados à rede hidrográfica), Submontana (disjunções em altitudes inferiores a 400 m), Montana (entre 400 e 1.000 m de altitude) e Alto-Montana (acima de 1.000m) (IBGE, 2012). Nesse contexto, na área de estudo os fragmentos de vegetação nativa são caracterizados pela Floresta Ombrófila Mista Montana, nos estágios inicial e médio de regeneração, conforme critérios e parâmetros da Resolução CONAMA nº 02/94.

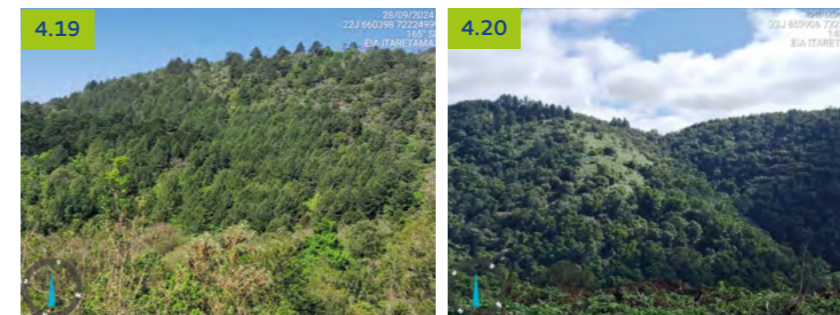


FOTO 4.19 Vista geral de Reflorestamento com a espécie exótica *Pinus sp. (pinus)* e o entorno caracterizado por vegetação nativa remanescente, localizada no interior da propriedade da VOTORANTIM CIMENTOS S.A.

FOTO 4.20 Visão geral do uso do solo na propriedade da VOTORANTIM CIMENTOS S.A., caracterizada por remanescente de vegetação nativa em estágio médio de regeneração, reflorestamento de espécies exóticas (*pinus*) e campo antrópico.

4.2.2. Flora Local

Para caracterizar a flora na propriedade e na área de intervenção pretendida pela VOTORANTIM CIMENTOS, foram realizadas 4 campanhas de levantamento de campo, no ano de 2024: 1ª campanha entre os dias 06 e 24 de maio; 2ª campanha entre os dias 23 e 28 de setembro; 3ª campanha entre os dias 12 e 16 de novembro; e no ano de 2025: 4ª campanha entre os dias 11 e 22 de fevereiro, realizadas por uma equipe composta por engenheiros florestais e biólogos.

No interior da propriedade da Mina Itaretama, o uso e ocupação do solo é caracterizado por reflorestamento com espécies exóticas (*Pinus sp.* e *Eucalyptus sp.*), campo antrópico, reflorestamento de *Araucaria angustifolia* (bosque de araucária), reflorestamento com espécies nativas (revegetação), e fragmentos de vegetação nativa de Floresta Ombrófila Mista em diferentes estágios de regeneração do Bioma Mata Atlântica, além das áreas destinadas à mineração (infraestrutura, apoio, lavra, depósitos).

Nas áreas pretendidas para ampliação da área de lavra e do Depósito Controlado de Estéril (DCE) na Mina Itaretama o uso do solo é caracterizado por fragmentos de vegetação secundária nativa de Floresta Ombrófila Mista Montana nos estágios inicial e médio de regeneração. Também se constata áreas de reflorestamento de espécies exóticas (*Pinus sp.* - pinus), áreas de campo antrópico, reflorestamento de espécies exóticas (pinus) com subosque nativo em estágio inicial de regeneração e reflorestamento com espécies nativas (revegetação), além de áreas já ocupadas pelo empreendimento minerário e solo exposto, conforme apresentado na FIGURA 3.11, que ilustra o uso do solo da área do empreendimento proposto.

A seguir são apresentadas as diferentes fitofisionomias de Floresta Ombrófila Mista Montana identificadas nas áreas pretendidas para intervenção.

Floresta Ombrófila Mista Montana em estágio inicial de regeneração

As áreas caracterizadas por Floresta Ombrófila Mista Montana em estágio inicial de regeneração do Bioma Mata Atlântica, segundo critérios e parâmetros da Resolução CONAMA nº 02/94, em geral, apresentam fisionomia que variam de arbustiva a florestal baixa.

De modo geral, a vegetação apresenta características marcantes, como ausência de estratos definidos, baixa diversidade biológica, predominância de espécies típicas de estágios iniciais de sucessão ecológica, predominância de árvores e arbustos, no geral com pequenos porte e diâmetros, presença de trepadeiras herbáceas e de plantas herbáceas invasoras.

Nas áreas atualmente classificadas como Floresta Ombrófila Mista Montana em estágio inicial de regeneração, conforme o histórico de degradação na área, verificou-se que mais recentemente se encontravam descaracterizadas, no que se refere a cobertura vegetal nativa, uma vez que boa parte era caracterizada por campo antrópico/pastagem. Desse modo, essa vegetação nativa apresenta características que indicam a degradação pretérita, onde observa-se perturbação e antropização, e, assim, em processo inicial de desenvolvimento dos processos de sucessão ecológica.

Na área objeto de intervenção ambiental encontra-se vegetação nativa em estágio inicial como subosque em áreas de reflorestamento de espécies exóticas (*Pinus sp.* – pinus), em que o subosque nativo apresenta características da vegetação em estágio inicial.

Floresta Ombrófila Mista Montana em estágio médio de regeneração

As áreas caracterizadas por Floresta Ombrófila Mista Montana em estágio médio de regeneração do Bioma Mata Atlântica, segundo critérios e parâmetros da Resolução CONAMA nº 02/94, de modo geral, apresentam fisionomia florestal, formando de 1 a 2 estratos definidos (subosque e dossel), com a cobertura predominantemente fechada, porém desuniforme e em alguns trechos variando de aberta a fechada, além disso, apresenta significativa diversidade florística.

A presença de exemplares adultos de espécies ameaçadas características da fitofisionomia de Floresta Ombrófila Mista da região, de modo geral, é reduzida, não se verificando grande abundância de indivíduos dessas espécies nas áreas objeto de supressão de vegetação nativa. A contaminação biológica foi evidenciada nas áreas de vegetação nativa em estágio médio de regeneração pela presença de espécies exóticas arbóreas, cujas espécies são amplamente distribuídas na região pelo processo de cultivo e pela propagação natural. Também são identificados em determinados trechos a presença de espécies herbáceas invasoras. A serapilheira está presente, variando em função do tempo e da localização, apresentando, de maneira geral variações de espessura e de decomposição.



FOTO 4.21 Aspecto geral da vegetação nativa em estágio inicial na área objeto de estudo. Destaque para o dossel variando de aberto a fechado, com a presença de espécies exóticas invasoras como *Pteridium aquilinum* (samambaia-brava) e *Pinus elliotti* (pinus).



FOTO 4.22 Detalhe de indivíduo regenerante da espécie exótica *Hovenia dulcis* (uva-japonesa) na área objeto de estudo.

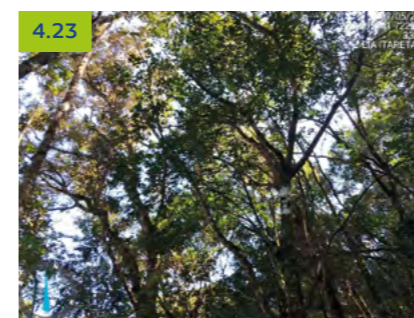


FOTO 4.23 Interior do fragmento de Floresta Ombrófila Mista Montana em estágio médio de regeneração, na área objeto de intervenção ambiental. Destaca-se o dossel fechado e a presença de árvores de médio a grande porte.



FOTO 4.24 Interior do fragmento de Floresta Ombrófila Mista Montana em estágio médio de regeneração, na área objeto de intervenção ambiental. Destaca-se a fisionomia florestal apresentando 2 estratos (subosque e dossel) e a presença de árvores de médio porte.

4.2.3. Levantamento Florístico

O levantamento florístico, além de um componente essencial dos estudos prévios e que auxilia no estabelecimento de referências para a seleção de espécies para recomposição da vegetação, também permite identificar eventuais espécies raras que possam ocorrer nas áreas a serem afetadas, podendo fornecer subsídios para as medidas a serem tomadas na recuperação de áreas degradadas, como a remoção seletiva de propágulos e de epífitas.

Durante o levantamento florístico na área de estudo, foram registradas 440 espécies, pertencentes a 239 gêneros, distribuídas em 92 famílias diferentes, sendo que 15 espécies são consideradas exóticas (3,41%) e 425 espécies são nativas (96,59%). As famílias com maior riqueza de espécies foram Myrtaceae representada por 48 espécies (10,91%); Fabaceae 38 espécies (8,64%); Asteraceae com 29 espécies

(6,59%); Lauraceae com 28 espécies (6,36%); Melastomataceae com 19 espécies (4,32%); Euphorbiaceae 14 espécies (3,18%), Piperaceae e Rubiaceae com 13 espécies (2,95%); Solanaceae com 11 espécies (2,50%); e Apocynaceae, Orchidaceae e Polypodiaceae com 9 espécies (2,05%). Todas as demais famílias apresentaram entre 1 e 8 espécies (43,6%). Os gêneros com maior riqueza de espécies foram *Eugenia* (Myrtaceae) com 23 espécies; *Myrcia* (Myrtaceae) com 16 espécies, *Ocotea* (Lauraceae) com 14 espécies, *Piper* (Piperaceae) com 10 espécies, *Solanum* (Solanaceae) com 9 espécies, *Miconia* (Melastomataceae) com 8 espécies, *Leandra* (Melastomataceae) e *Machaerium* (Fabaceae) com 7 espécies e os demais gêneros entre 1 e 6 espécies.

No levantamento florístico realizado na área de estudo, foram identificadas 8 espécies constantes na “Lista Nacional Oficial das Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção”, anexa a Portaria MMA nº 148/22, e 23 espécies ameaçadas constantes na “Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no estado do Paraná” (SEMA, 1995), considerando a atualização de grafias dos nomes científicos (Sampaio *et al.*, 2020). Salienta-se que das espécies constatadas com algum grau de risco à extinção, 5 espécies são identificadas em ambas as listas, nos níveis federal e estadual.

4.2.4. Levantamento Fitossociológico

O Levantamento Fitossociológico é uma prática recomendada para quantificação e qualificação das florestas. Pode ser realizado por meio de amostragem, em que parte da população é analisada, ou censo, onde todos os indivíduos são levantados. Além disso, existem técnicas e metodologias específicas para os mais variados objetivos que se pretende atingir. Sendo assim, é possível obter diversas informações sobre as características de uma determinada fitofisionomia, como a qualidade dos recursos naturais, distribuição das espécies na comunidade, estrutura florestal, estimativa de crescimento, entre outros (SOARES *et al.*, 2006).

No levantamento fitossociológico realizado na fitofisionomia de Floresta Ombrófila Mista Montana em estágio inicial de regeneração foram registrados 1.454 indivíduos, dentre os quais, 1.321 vivos e 133 mortos ainda em pé, pertencentes a 41 famílias botânicas, 80 gêneros e 121 espécies, das quais 1 corresponde a espécie “morta” e 4 correspondem a espécies exóticas. Dentre as 121 espécies levantadas, 3 são categorizadas como ameaçadas de extinção em âmbito nacional, conforme “Lista Nacional Oficial das Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção”, anexa a Portaria MMA nº 148/22 e 9 espécies em âmbito estadual, conforme a “Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no estado do Paraná” (SEMA, 1995), considerando a atualização de grafias dos nomes científicos (Sampaio *et al.*, 2020). Salienta-se que destas espécies constatadas com algum grau de risco à extinção, duas espécies são identificadas em ambas as listas, nível federal e estadual.

As famílias de maior riqueza florística no levantamento foram Fabaceae, representada por 22 espécies (18,18 % do total), seguida por Myrtaceae com 17 espécies (14,05%), Lauraceae representada por 12 espécies (9,92 %), Solanaceae com 6 espécies (4,96 %), Euphorbiaceae e Salicaceae representadas por 5 espécies cada (4,13%), além de Annonaceae, Malvaceae e Sapindaceae representadas por 4 espécies cada (3,31 %), totalizando 65,29 % do número total de espécies (121). As demais famílias são representadas por 3 ou menos espécies cada, e a soma dessas demais famílias representaram 34,71 % do número total de es-

pécies amostradas. As 15 espécies mais importantes com relação ao Valor de Importância – VI, em ordem decrescente, foram: “Morta” (7,57 %), *Pinus elliottii* (7,39 %), *Schinus terebinthifolia* (5,67 %), *Myrsine coriacea* (4,79 %), *Parapiptadenia rigida* (4,71 %), *Machaerium nyctitans* (3,44 %), *Clethra scabra* (2,95 %), *Laplacea fruticosa* (2,74 %), *Cestrum strigilatum* (2,32 %), *Ocotea puberula* (2,27 %), *Lamanonia ternata* (2,23 %), *Cordyline spectabilis* (2,22 %), *Leuochloron incuriale* (2,20 %), *Prunus myrtifolia* (2,02 %) e *Dalbergia brasiliensis* (1,68 %), que juntas somaram 54,21 % do VI de todas as espécies amostradas, sendo que as demais 106 espécies restantes somaram aproximadamente 45,79 %.

No levantamento fitossociológico realizado na fitofisionomia de Floresta Ombrófila Mista Montana em estágio médio de regeneração foram registrados 3.016 indivíduos, dentre os quais, 2.764 vivos e 252 mortos ainda em pé, pertencentes a 53 famílias botânicas, 115 gêneros e 199 espécies (incluindo a categoria “morta”). Dentre as 199 espécies levantadas, foram identificadas 5 espécies ameaçadas de extinção em âmbito nacional e 14 em âmbito estadual. Salienta-se que destas espécies constatadas com algum grau de risco à extinção, duas espécies são identificadas em ambas as listas, nível federal e estadual.

As famílias de maior riqueza florística no levantamento fitossociológico foram Myrtaceae, repre-

sentada por 33 espécies (16,58 % do total), seguida por Fabaceae com 29 espécies (14,57 %), Lauraceae com 19 espécies (9,55 %), Euphorbiaceae com 10 espécies (5,03 %), Salicaceae e Solanaceae ambas representadas por 8 espécies cada (4,02 %), Annonaceae com 7 espécies (3,52 %), Sapindaceae 6 espécies (3,02 %), e Primulaceae com 5 espécies (2,51 %), totalizando 62,81 % do número total de espécies (199). As demais famílias são representadas por 4 ou menos espécies cada, e a soma dessas demais famílias representaram 37,19 % do número total de espécies amostradas. As 20 espécies mais importantes com relação ao Valor de Importância – VI, em ordem decrescente, foram: Morta (6,02 %), *Clethra scabra* (5,73 %), *Piptadenia gonoacantha* (4,75 %), *Lamanonia ternata* (5,59 %), *Laplacea fruticosa* (3,31 %), *Casearia gossypiosperma* (2,99 %), *Matayba elaeagnoides* (2,50 %), *Schinus terebinthifolia* (2,46 %), *Ocotea puberula* (2,36 %), *Machaerium nyctitans* (2,30 %), *Casearia lasiophylla* (2,04 %), *Myrsine coriacea* (1,68 %), *Parapiptadenia rigida* (1,62 %), *Cordyline spectabilis* (1,59 %), *Myrcia splendens* (1,46 %), *Jacaranda puberula* (1,44 %), *Prunus myrtifolia* (1,42 %), *Cupania oblongifolia* (1,40 %), *Myrsine umbellata* (1,25 %) e *Myrsine gardneriana* (1,16 %), que juntas somaram 52,08 % do VI de todas as espécies amostradas, sendo que as demais 179 espécies restantes somaram aproximadamente 47,92%.



FOTO 4.25 Marcação dos pontos de coordenadas UTM de um dos vértices da parcela amostral do levantamento fitossociológico, mediante a utilização de aparelho GPS.

FOTO 4.26 Detalhe da placa numerada utilizada para identificação da parcela amostral. Destaca-se que a placa numerada foi fixada na estaca que delimita o centro da parcela.

4.2.5. Levantamento de Árvores Nativas Isoladas

Para a realização de um levantamento quantitativo e qualitativo das árvores nativas isoladas objeto de corte nas áreas de intervenção ambiental, pretendida para ampliação das atividades minerárias da Mina Itaretama, foi realizado um levantamento de campo, com identificação botânica e geolocalização dos indivíduos arbóreos.

Foram levantados 436 exemplares arbóreos nativos isolados vivos e mortos em pé, distribuídos em 51 espécies e 25 famílias, incluindo a categoria “Morta”. Dentre os 436 exemplares arbóreos nativos isolados levantados, foram verificados 9 indivíduos de espécies ameaçadas de extinção no âmbito federal e/ou estadual, a saber: 1 *Araucaria angustifolia* (araucária), 1 *Cedrela fissilis* (cedro-rosa), 2 *Tetrorchidium rubrivenium* (canemuçu), 3 *Myroxylon peruiferum* (cabreúva-vermelha), 1 *Ocotea porosa* (canela-imbuia) e 1 *Casearia gossypiosperma* (pau-de-espeto).

Salienta-se que, conforme estabelecido no Inciso IV, Artigo 4º da Instrução Normativa IAT nº42/25, a autorização para o corte de árvores isoladas nativas vivas de espécie ameaçada de extinção, constantes na “Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção” ou na “Lista Oficial do Estado do Paraná”, poderá ser concedida, excepcionalmente, desde que necessárias para obras de Utilidade Pública ou Interesse Social, nos termos da Lei.

Pela amostragem estimou-se um volume total de 25,4560 m³ de material lenhoso a ser gerado, dos quais 13,1286 m³ de lenha e 12,3274 m³ de tora. A área basal total estimada para todos os exemplares arbóreos nativos isolados foi de 6,9734 m².

FOTO 4.27 Detalhe da medição da circunferência à altura do peito – CAP de árvore nativa isolada objeto de corte.

FOTO 4.28 Detalhe da plaqueta de alumínio numerada utilizada para auxílio no controle do levantamento das árvores nativas isoladas.

FOTO 4.29 Árvore nativa isolada localizada em área de campo antrópico, onde é pretendida a ampliação da área de lavra.

FOTO 4.30 Detalhe de exemplar isolado da espécie *Aegiphila integrifolia* (tamanqueiro), ocorrente na área pretendida para ampliação do DCE.



4.3. MEIO BIÓTICO – FAUNA

Os levantamentos primários para o diagnóstico da fauna foram realizados para os grupos de répteis e anfíbios (herpetofauna), aves (avifauna), mamíferos (mastofauna), abelhas (Entomofauna – Hymenoptera, Apidae) e comunidades aquáticas (peixes e bentos) nos períodos seco e chuvoso. Os pontos amostrais foram selecionados de modo a contemplar todos os tipos de fisionomias da área de estudo e, sobretudo, os locais previstos para a ampliação do empreendimento.

Para as capturas e coleta de fauna silvestre, foi obtida junto ao IAT a Autorização Ambiental nº 60506 em 19 de abril de 2024 (protocolo nº 217657105). Para verificar as espécies ameaçadas de extinção, foram consultados: Decreto nº 6.040 do Governo do Estado do Paraná, que reconhece as espécies de fauna ameaçadas de extinção do estado do Paraná, publicada em 05 de junho de 2024 (PARANÁ, 2024), Portaria MMA nº148, de 7 de junho de 2022, publicada no Diário Oficial da União em 8 de junho de 2022 (BRASIL, 2022) e a lista vermelha internacional de fauna ameaçada (IUCN, 2024).

Com os resultados obtidos, foi realizada avaliação abordando riqueza, abundância, relação de espécies com seu habitat preferencial, hábitos (generalista ou especialista), área de vida, alimentação preferencial e sensibilidade.

4.3.1. Herpetofauna

Foram selecionados 16 pontos amostrais (FIGURA 4.14) para a caracterização da herpetofauna, contemplando a diversidade de corpos d’água disponíveis na área (sítios reprodutivos para anfíbios) e as áreas de vegetação nativa, abrangendo fragmentos mais preservados e contínuos, além de áreas antropizadas. O inventário da herpetofauna foi realizado em duas campanhas (em maio e outubro de 2024), com dez dias efetivos de amostragem cada, contemplando as estações seca e chuvosa. Foram utilizados os métodos de armadilhas de interceptação e queda (CECHIN; MARTINS, 2000), sendo instaladas quatro armadilhas de interceptação e queda (AIQ) na área, situadas no interior de fragmentos de mata. Ademais, foram executadas busca visual ativa diurna e noturna (CRUMP; SCOTT JR, 1994; SAWAYA *et al.*, 2008). Os anfíbios também foram registrados pela zoofonia (ZIMMERMAN, 1994).

Os indivíduos da herpetofauna foram identificados em campo pelo reconhecimento da morfologia externa. Para os anfíbios, a vocalização contribuiu para a identificação. Os dados obtidos foram analisados quanto à riqueza (número de espécies), a abundância e a composição da herpetofauna.

Na área de estudo foram identificadas 32 espécies da herpetofauna, sendo 25 de anfíbios distribuídas em nove famílias e sete de répteis em cinco famílias, sendo duas serpentes, quatro lagartos e um quelônio. Os registros obtidos em campo equivalem aproximadamente a 45% da fauna de anfíbios e cerca de 10% de répteis apontadas pelos dados secundários para a herpetofauna regional.

Não foram registradas espécies ameaçadas de extinção na área, seja em nível nacional, estadual ou internacional. Não houve registro de espécie exótica nem de interesse epidemiológico. Destaca-se a presença de grande número de espécies endêmicas da Mata Atlântica, correspondendo a cerca de 85% dos anfíbios e 42% dos répteis registrados na área. Deve-se ressaltar que este endemismo não está relacionado a uma distribuição geográfica restrita, mas sim ao bioma. Todas apresentam ampla variação latitudinal e longitudinal na distribuição (FROST, 2024; UETZ *et al.*, 2023). Portanto, nenhuma espécie registrada possui distribuição associada exclusivamente a região de Rio Branco do Sul.



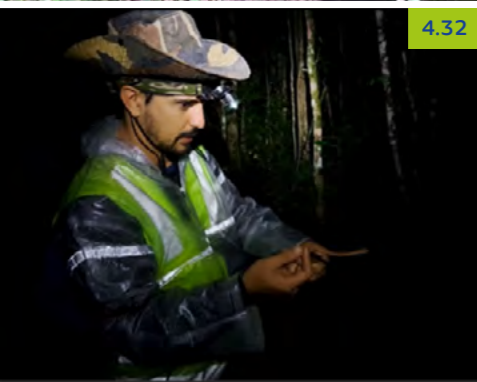
FIGURA 4.16 Imagem de satélite da localização dos pontos amostrais da herpetofauna na área de estudo em Rio Branco do Sul, no estado do Paraná.



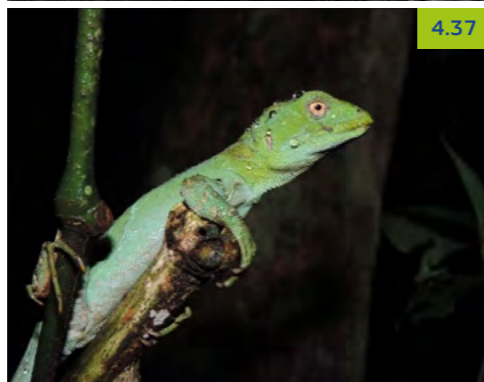
4.31



4.36



4.32



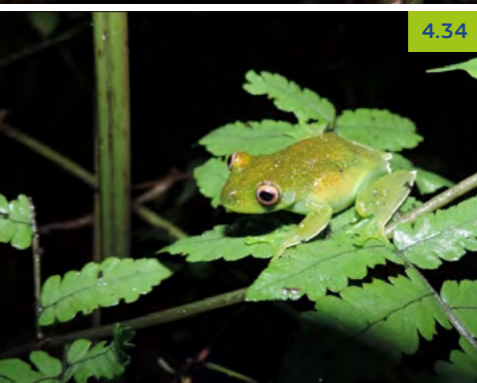
4.37



4.33



4.38



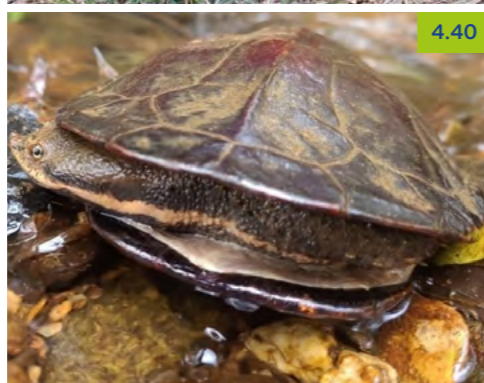
4.34



4.39



4.35



4.40

FOTO 4.31 Armadilha de interceptação e queda AIQ4 – detalhe do balde. Coordenadas: 22J 661.522 mE / 7.222.650 mN. Data: 07/10/2024.

FOTO 4.32 Busca ativa noturna. Coordenadas: 22J 660.116 mE / 7.222.403 mS. Data: 15/05/2024.

FOTO 4.33 *Ischnocnema henselii* (rãzinha-da-mata). Coordenadas: 22J 660.895 mE / 7.221.946 mN. Data: 09/10/2024.

FOTO 4.34 *Aplastodiscus albosignatus* (perereca-flautinha). Coordenada: 22J 661.163 mE / 7.222.542 mN. Data: 14/05/2024.

FOTO 4.35 *Sphaenorhynchus caramaschii* (sapinho-limão). Coordenadas: 22J 659.629 mE / 7.222.458 mN. Data: 15/05/2024.

FOTO 4.36 *Dryophylax hypoconia* (corredeira). Coordenadas: 22J 660.116 mE / 7.222.403 mN. Data: 15/05/2024.

FOTO 4.37 *Enyalius iheringii* (camaleão). Coordenadas: 22J 659.763 mE / 7.222.607 mN. Data: 10/10/2024.

FOTO 4.38 *Colobodactylus taunayi* (calango-de-cauda-longa). Coordenadas: 22J 661.522 mE / 7.222.650 mN. Data: 18/05/2024.

FOTO 4.39 *Salvator merianae* (teiu). Coordenadas: 22J 661.070 mE / 7.222.332 mN. Data: 07/10/2024. Armadilha fotográfica.

FOTO 4.40 *Hydromedusa tectifera* (cágado-pescoço-de-cobra). Coordenadas: 22J 657.557 mE / 7.218.634 mN. Data: 26/09/2024. Foto: Angelo Manzotti.

4.3.2. Avifauna

O levantamento da amostragem de avifauna foi realizado em duas campanhas de campo (em maio e outubro de 2024), num total de 20 dias de campo e 140 horas de amostragem. As amostragens ocorreram pela manhã, iniciando 30 minutos antes do nascer do sol e estendendo-se pelas próximas cinco horas, e no final da tarde e início da noite, entre 17h e 19h, períodos de maior atividade das aves (DE ARAUJO *et al.*, 2024). Para auxiliar no registro das espécies foram utilizados binóculos 10X42, gravador digital acoplado com microfone e parábola e máquina fotográfica com lente de 70-300 mm. As espécies foram identificadas em campo ou, quando necessário, a partir de comparações com gravações e fotos arquivadas. Quando necessário, foi utilizada a técnica de playback (CATCHPOLE; SLATER, 1995), que consiste na reprodução do canto das aves, para que elas se aproximem, favorecendo o contato visual e identificação precisa das espécies. A mesma técnica foi utilizada para facilitar a detecção de espécies de hábito noturno (Ordens Strigiformes, Nyctibiiformes e Caprimulgiformes).

Durante as campanhas de campo foram registradas 212 espécies de aves, distribuídas em 20 ordens e 51 famílias. A ordem dos Passeriformes com 137 espécies (64,6%) foi a mais representativa. Entre as famílias, a Tyrannidae com 29 (13,7%) espécies foi a dominante, seguida da Thraupidae com 25 (11,8%) e a da Furnariidae com 12 (5,7%). A família Tyrannidae é a maior família de aves da região neotropical com 441 espécies (WINKLER *et al.*, 2020a). São amplamente distribuídas ao longo do continente americano, tendo se originado nas florestas pluviais da América do Sul (OHLSON; FJELDSÅ; ERICSON, 2008) e posteriormente se diversificou para ambientes abertos, ocupando os mais variados nichos ecológicos, inclusive vilas e cidades (SICK, 1997).

Ao todo foram registradas 55 espécies (25,9%) endêmicas da Mata Atlântica, além de 10 espécies (4,7%) que só ocorrem em território brasileiro. Entre as espécies endêmicas merecem destaque as nove espécies com alta sensibilidade as alterações ambientais (*Habia rubica*; *Heliobletus contaminatus*; *Lepidocolaptes falcinellus*; *Odontophorus capueira*; *Pseudastur polionotus*; *Pteroglossus bailloni*; *Pulsatrix koenigswaldiana*; *Sclerurus scansor*; *Xiphorhynchus fuscus*), além do grimeiro (*Leptasthenura setaria*), que tem sua ocorrência atrelada a presença de árvores de araucária (*Araucaria angustifolia*), onde vive todas as fases de sua vida.

Durante as campanhas foram registradas duas espécies ameaçadas de extinção, todas presentes na lista estadual na categoria de vulnerável (PARANÁ, 2024); o araçari-banana (*Pteroglossus bailloni*) e o

gavião-pega-macaco (*Spizaetus tyrannus*). Nenhuma espécie registrada encontra-se presente nas listas de espécies ameaçadas do Brasil (BRASIL, 2022) e global (IUCN, 2024).



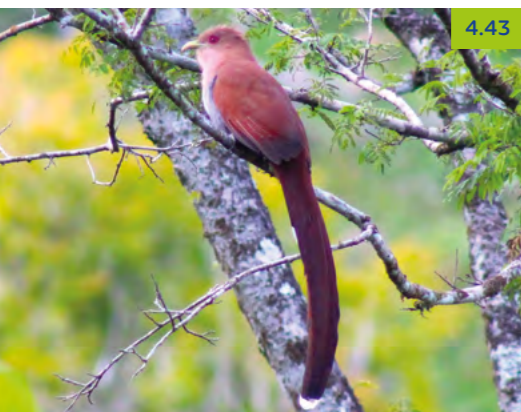
FIGURA 4.17 Imagem de satélite da localização dos pontos fixos da avifauna na área de estudo em Rio Branco do Sul, no estado do Paraná.



4.41



4.42



4.43



4.44



4.45



4.46



4.47

FOTO 4.41 Amostragem da avifauna com ajuda de binóculos.
Coordenadas: 22J 660946 mE / 7221958 mS. Data: 29/04/2024.

FOTO 4.42 Registro da avifauna com ajuda de câmera fotográfica.
Coordenadas: 22J 657735 mE / 7219430 mS. Data: 05/05/2024.

FOTO 4.43 Alma-de-gato (*Piaya cayana*).
Coordenadas: 22J 659806 mE / 7224848 mS. Data: 04/05/2024.

FOTO 4.44 Sanhaço-cinzento (*Thraupis sayaca*).
Coordenadas: 22J 660151 mE / 7224604 mS. Data: 04/10/2024.

FOTO 4.45 Limpa-folha-de-testa-baia (*Dendroma rufa*).
Coordenadas: 22J 664584 mE / 7217707 mS. Data: 07/10/2024.

FOTO 4.46 Surucuã-variado (*Trogon surrucura*).
Coordenadas: 22J 660669 mE / 7222759 mS. Data: 09/10/2024.

FOTO 4.47 Curicaca (*Theristicus caudatus*).
Coordenadas: 22J 661267 mE / 7224030 mS. Data: 16/10/2024.

4.3.3. Mastofauna

MASTOFAUNA TERRESTRE

Para amostragem da mastofauna na área de estudo, foram realizadas duas campanhas, uma dos dias 30 de abril a 9 de maio (estação seca) e outra dos dias 3 e 12 de outubro de 2024 (estação chuvosa), utilizando-se metodologias diversas, como armadilhamento fotográfico (*camera traps*), busca ativa por vestígios, contatos auditivos e visuais, além de capturas com armadilhas de contenção, tipo *live traps* (*Shermans* e *Pitfall traps*) (FIGURAS 4.18 e 4.19).

Para as armadilhas fotográficas, foram selecionados 10 pontos de amostragem na área de estudos, sendo instaladas 10 armadilhas modelo Bushnell® e, para atrair a fauna, foram dispostas iscas à frente das armadilhas fotográficas. O esforço amostral totalizou 4.320 horas/câmera, para as duas campanhas realizadas. Além disso, foram realizados caminhamentos pelas estradas e pela área de estudo à procura de vestígios (pegadas, tocas, fezes, ossadas, entre outros) que possibilitassem a identificação das espécies ali presentes. A equipe em campo também se atentou às possíveis observações diretas de espécimes e de contato auditivo (vocalizações). Para pequenos mamíferos terrestres foi utilizado o método de captura-marcação-recaptura com a utilização de armadilhas de contenção viva. Foram instaladas 60 armadilhas, com iscas, divididas em duas linhas, sendo as armadilhas verificadas e as iscas repostas diariamente. Como método complementar, entrevistas com frequentadores da área de estudo foram realizadas.

Os trabalhos de campo resultaram no registro de 26 espécies da mastofauna silvestre de pequenos, médios e grandes mamíferos, distribuídos em sete ordens e 17 famílias, incluindo uma espécie exótica/invasora. Conforme as listas de fauna ameaçadas de extinção estadual e nacional, oito espécies estão classificadas como ameaçadas (PARANÁ, 2024; MMA, 2022), das quais as *L. longicaudis*, *H. yagouaroundi*, *L. pardalis*, *L. guttulus*, *P. concolor*, *D. tajacu*, *A. guariba* e *C. paca*, constam como ameaçados de extinção no estado do Paraná com status de 'Vulnerável', à exceção de *A. guariba* e *D. tajacu* que constam como ' criticamente ameaçado' e 'Em perigo' no estado (PARANA, 2024), respectivamente. *H. yagouaroundi*, *L. guttulus* e *A. guariba*, constam ainda constam como 'Vulnerável' na lista da fauna ameaçada de extinção do Brasil (MMA, 2022). No que se refere às espécies endêmicas do bioma Mata Atlântica, segundo Paglia *et al.* (2012), quatro foram registradas na área estudada, *D. aurita*, *A. guariba*, *G. brasiliensis* e *E. russatus*. Destas, *A. guariba* e *G. brasiliensis* não foram confirmados por meio de dados primários, sendo registradas apenas por intermédio e entrevistas.

MASTOFAUNA VOADORA (MORCEGOS) – QUIROPTEROFAUNA

O diagnóstico de quirópteros foi elaborado através da coleta de dados de dois trabalhos de campo, ocorridos em junho e outubro de 2024 (correspondendo às estações seca e chuvosa), em campanhas de captura da quiropteroфаuna durante vinte noites, em pontos distintos da área de estudo.

Em cada ponto amostral, foram utilizadas cinco redes de espera, que permaneceram abertas durante um mínimo de cinco horas a partir do anoitecer. As redes foram montadas independentes uma das outras ou em conjunto, sendo instaladas no interior de fragmentos, na borda, cruzando trilhas ou estradas de terra, próximo a corpos d'água, possíveis abrigos e/ou fontes de alimento, visando explorar todos os habitat existentes

na área estudada. Uma vez capturados, os espécimes foram retirados da rede, acondicionados individualmente em sacos de pano para a triagem e identificados até o menor nível taxonômico. Antes da soltura, os animais foram marcados com tinta atóxica aplicada sobre o topo da cabeça.

Durante as campanhas realizadas para o diagnóstico da quiroptero-fauna, foram registradas dez espécies de morcegos distribuídas em duas famílias e seis subfamílias, das quais, cinco foram capturadas exclusivamente com rede-de-espera, três foram observadas por busca ativa no interior dos abrigos e duas foram registradas pelas duas metodologias.

Em relação ao status de conservação das espécies listadas para a área do estudo, nenhuma das espécies encontradas está ameaçada de extinção, segundo as listas estadual (PARANÁ, 2024), federal (BRASIL, 2022) e internacional (IUCN, 2024).



FIGURA 4.18 Imagem de satélite da localização das armadilhas fotográficas da mastofauna na área de estudo em Rio Branco do Sul, no estado do Paraná.

FIGURA 4.19 Imagem de satélite da localização das armadilhas *live-trap* / contenção viva e armadilhas de queda tipo *pitfall trap* da mastofauna na área de estudo em Rio Branco do Sul, no estado do Paraná.

FOTO 4.48 Reposição de iscas em armadilha fotográfica instalada na área de estudo. Coordenadas: 22J 660.995mE / 7.223.023mN. Data: 02/05/2024.



FOTO 4.49 Aplicação da metodologia de busca ativa a fim de registrar vestígios, visualizações e/ ou vocalizações dos espécimes da mastofauna silvestre. Data: 07/05/2024.



FOTO 4.50 Registro fotográfico de cachorro-do-mato (*C. thous*) realizada pela armadilha fotográfica AF8, segunda campanha de levantamento. Coordenadas: 22J 659.839mE / 7.224.832mN. Data: 07/10/2024.

FOTO 4.51 Registro fotográfico de irira (*E. barbara*) realizada pela armadilha fotográfica AF6, primeira campanha de levantamento. Coordenadas: 22J 660.000mE / 7.222.162mN. Data: 03/05/2024.

FOTO 4.52 Registro de vestígio (fezes) de gato-do-mato-pequeno (*L. guttulus*), durante o desenvolvimento de metodologia de busca ativa. Coordenadas: 22J 661.085mE / 7.222.167mN. Data: 07/10/2024.

FOTO 4.53 Registro de pegada de veado-catingueiro (*S. gouazoubira*) registrada durante busca ativa, primeira campanha de levantamento. Coordenadas: 22J 661.006mE / 7.223.132mN. Data: 08/05/2024.

FOTO 4.54 Registro fotográfico de quati (*N. nasua*) realizada pela armadilha fotográfica AF4, primeira campanha de levantamento. Coordenadas: 22J 660.517mE / 7.222.505mN. Data: 06/05/2024.

FOTO 4.55 Rede de espera montada. Coordenadas: 22J 660486 mE / 7222677 mN. Data: 25/09/2024.

FOTO 4.56 Espécime de *Carollia perspicillata* com marcação sobre o topo da cabeça, antes da soltura no ponto de amostragem QUI7. Coordenadas: 22J 661395 mE / 7222252 mN. Data: 19/06/2024.

4.3.4. Entomofauna – Hymenoptera, Apidae

Hymenoptera é uma das maiores ordens da classe Insecta, caracterizada por espécies que possuem asas membranosas, principalmente abelhas vestas e formigas. Dentre as famílias desta ordem, Apidae é a maior família de abelhas, caracterizada por espécimes que possuem hábitos sociais (colônias) ou solitários, se utilizam de néctar e pólen como alimento, e possuem fundamental função ecológica de polinização.

Para amostragem de entomofauna nas áreas de influência da Mina Itaretama (Área Diretamente Afetada – ADA, Área de Influência Direta – AID e área-controle), foram utilizados três métodos amostrais na coleta de dados: busca ativa com rede entomológica (puçá), pratos-armadilha e isca de cheiro para espécies da tribo Euglossini. Estes mesmos métodos sistematizados de levantamento foram aplicados nos seis pontos amostrais durante as duas campanhas (FIGURA 4.18), realizadas entre em abril/maio (estação seca) e entre setembro/outubro de 2024 (estação chuvosa).

O método de busca ativa consiste na captura de abelhas sobre as flores utilizando-se uma rede entomológica (puçá). Essa técnica requer a coleta ativa e individual dos visitantes florais, o que exige que o coletor permaneça em uma determinada área por certo período de tempo. As coletas ocorreram durante o pico de atividade das abelhas, entre 9h e 16h, totalizando 60 horas de esforço amostral por campanha. Durante a amostragem, buscou-se por ambientes mais adequados para coleta das espécies, como locais com vegetação herbácea-arbustiva ou de potencial nidificação.

Os pratos-armadilha constituem um método de coleta passivo, no qual se utilizam pratos coloridos contendo água e um pouco de detergente para quebrar sua tensão superficial. Atraem e capturam uma grande variedade de insetos, inclusive abelhas. Em cada ponto amostral instalou-se um conjunto composto por cinco pratos-armadilha nas cores amarelo, azul, branco, verde e vermelho, totalizando 30 pratos por campanha. Os conjuntos de pratos foram dispostos aleatoriamente nas áreas e instalados no nível do solo nas bordas dos fragmentos, permanecendo por 72h em cada ponto amostral.

O método de iscas de cheiro consiste na captura de abelhas da tribo Euglossini utilizando armadilhas feitas com garrafa pet com uma ou duas aberturas laterais nas garrafas. Dentro das garrafas é inserido um chumaço de algodão embebido em essências atrativas. Foram disponibilizadas duas armadilhas por ponto amostral, as quais ficaram dispostas por 72h em cada área, totalizando 12 armadilhas por campanha e resultando num esforço amostral de 864 horas x armadilha por campanha.

Os levantamentos de campo resultaram no registro de 112 espécies de abelhas nativas, distribuídas entre 19 tribos e as cinco subfamílias registradas no Brasil: Andreninae, Apinae, Colletinae, Halictinae e Megachilinae. Analisando a representatividade de cada subfamília, percebe-se que Halictinae apresentou a maior riqueza, com 55 espécies registradas, o que equivale à aproximadamente metade da riqueza total (49,1%). Apinae obteve segunda maior riqueza, com 41 espécies nativas registradas (36,6% do total), seguida por Megachilinae (10 espécies, 8,9% do total), Andreninae (quatro espécies, 3,6% do total) e Colletinae, com apenas duas espécies registradas (1,8% do total). Os gêneros mais especiosos foram *Augochloropsis* e *Ceratina*, ambos com 15 espécies coletadas, seguidos por *Augochlora*, com 12 espécies, *Dialictus*, com oito espécies e *Megachile*, com sete espécies. Com relação

à riqueza encontrada nas três áreas de influência da Mina Itaretama, a ADA apresentou maior número de espécies, com 68 espécies registradas. A área-controle apresentou segunda maior riqueza, com 57 espécies, enquanto a AID obteve a menor riqueza registrada (41 espécies)).

Ao todo, foram registrados 707 indivíduos de abelhas nativas sendo que Apinae apresentou expressiva abundância, com 436 indivíduos registrados, equivalendo à 61,7% do número total de registros na assembleia. Halictinae foi a subfamília que apresentou segunda maior abundância (239 indivíduos, 33,8% do total), seguida por Megachilinae, com 25 indivíduos (3,5% do total). Em relação à abundância detectada nas áreas inventariadas, obteve-se maior número de registros na AII, com 280 indivíduos registrados. A ADA apresentou segunda maior abundância (249 indivíduos registrados), enquanto a AID obteve o menor número de registros (178 indivíduos).

No levantamento de entomofauna não houve nenhum registro de espécie ameaçada de extinção. Segundo a "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção" (BRASIL, 2022), apenas quatro espécies de abelhas estão presentes e nenhuma ocorre na região de estudo. Para o estado do Paraná, nenhuma das 11 espécies de abelhas ameaçadas foi registrada na área de estudo. No entanto, é importante ressaltar o registro de dois indivíduos da abelha-sem-ferrão *Schwarziana quadripunctata* (guiruçu), uma vez que esta espécie estava presente no "Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH; BÉRNILS, 2004) na categoria "vulnerável". De acordo com a nova lista de espécies da fauna ameaçadas, atualizada recentemente (PARANÁ, 2024), *S. quadripunctata* não é mais considerada ameaçada de extinção, possivelmente devido à ausência de dados históricos que possam comprovar que suas populações eram muito mais abundantes no passado. Foram registradas sete espécies de abelhas-sem-ferrão (tribo Meliponini), que são criadas em caixas racionais e utilizadas comercialmente (meliponicultura) para extração de mel e outros produtos, possuindo, portanto, alto potencial cinegético. Dentre as espécies registradas, somente duas não são utilizadas na meliponicultura.

Em relação a espécies exóticas invasoras, 208 indivíduos foram registrados (*Apis mellifera*, abelha-africanizada). Introduzida no Brasil e nas Américas ainda no período colonial, essa espécie propagou-se pelo país e continente principalmente após a introdução da raça africana *A. m. scutellata* (KERR, 1967). Por ser uma espécie eussocial, com grande número de indivíduos em seus ninhos e ser a espécie mais abundante em levantamentos de abelhas no país

(SCHNEIDER *et al.*, 2004), não foi considerada nas análises quantitativas do estudo, porém, sua presença em ambientes naturais é preocupante devido à competição por recursos com as abelhas nativas (PEDRO; CAMARGO, 1991), uma vez que se trata de uma espécie altamente generalista que pode causar redução na quantidade de néctar disponível para as demais abelhas, diminuindo assim, suas chances de sobrevivência durante o inverno (GONÇALVES; MELO, 2005).

Houve o registro de uma espécie bioindicadora, pertencente à tribo Euglossini, considerada um bom indicador de qualidade ambiental uma vez que depende de ambientes florestais bem conservados e não é encontrada em áreas demasiadamente degradadas (GONÇALVES; FARIA, 2021). Além disso, houve o registro de 13 espécies solitárias e especialistas, que são mais sensíveis a distúrbios ambientais causados pela transformação antrópica da paisagem e, portanto, consideradas promissoras para serem utilizadas como indicadores ecológicos (WENZEL *et al.*, 2020; GRAF *et al.*, 2022). Também houve o registro de duas espécies de abelhas cleptoparasitas, que são a primeira guilda a responder a perturbações, podendo refletir a qualidade do habitat para as abelhas e indicar o estado de conservação de um ecossistema (SHEFFIELD *et al.*, 2013; ANDRADE *et al.*, 2020).

FIGURA 4.20 Imagem de satélite da localização dos pontos amostrais da entomofauna na área de estudo em Rio Branco do Sul, no estado do Paraná.



FOTO 4.57 Visita de *Augochloropsis* sp. em flor durante busca ativa realizada na primeira campanha no ponto amostral P2 (ADA). Coordenadas: 22J 661080mE / 7222077mN. Data: 29/04/2024.

FOTO 4.58 Coleta de indivíduos de abelhas capturados através de pratos-armadilha no ponto amostral P5 (Área-controle) durante primeira campanha. Coordenadas: 22J 661291mE / 7223599. Data: 03/05/2024.

FOTO 4.59 Armadilha de isca de cheiro instalada no ponto amostral P6 (All) durante primeira campanha. Data: 03/05/2024.

FOTO 4.60 Vista dorsal de *Pseudaugochlora* cf. *callaina*.

FOTO 4.61 Vista dorsal de *Melissoptila* sp.1

FOTO 4.62 Vista dorsal de *Exomalopsis* sp.1.

4.3.5. Comunidades aquáticas

Foram realizadas duas campanhas, durante as estações seca (maio de 2024) e chuvosa (setembro a outubro de 2024), para levantamento das comunidades aquáticas (peixes, ictioplâncton e macroinvertebrados bentônicos) das principais drenagens existentes na área de influência da Mina Itaretama, localizada no município de Rio Branco do Sul, PR.

As atividades de coleta para o levantamento das comunidades aquáticas foram desenvolvidas nas principais drenagens próximas da área de ampliação de lavra do empreendimento (FIGURA 4.19) e a captura esteve de acordo com a Autorização Ambiental nº 60506/2023, emitida em 19 de abril de 2024, pelo Instituto Água e Terra.

ICTIOFAUNA

Ictiofauna é um termo comumente utilizado para designar a fauna de peixes de uma determinada região.

Para o levantamento de ictiofauna, foi realizada pesca utilizando rede de arrasto, peneira e puçá, durante 50 minutos por ponto, no período diurno. Nos pontos de maior volume de água, a amostragem incluiu também a utilização de redes de espera.

A maioria dos indivíduos capturados foram fotografados e identificados em campo e devolvidos com vida ao corpo d'água em que foram coletados. A identificação das espécies e suas posições taxonômicas foram baseadas em Reis *et al.* (2003) e nos bancos de dados eletrônicos "FishBase" (FROESE; PAULY, 2024) e "CAS – Catalog of fishes" (FRICKE *et al.*, 2024).

Ao todo, foram registradas 16 espécies pertencentes a seis famílias e quatro ordens, das quais, uma espécie é exótica: *Oreochromis niloticus* (Tilápia-do-Nilo). As ordens Siluriformes (62,5%) e Characiformes (18,75%) foram as mais representativas. A maioria das espécies encontradas é de pequeno porte, sem valor comercial e estão amplamente distribuídas nas nascentes, riachos e rios da bacia.

Nenhuma das espécies capturadas aparece nas listas oficiais de espécies ameaçadas publicadas pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2024), pelo Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2022) e pelo Estado do Paraná (PARANÁ, 2024). Três espécies de Siluriformes: *Kronichthys lacerta*, *Isbrueckerichthys duseni* e *Rineloricaria kronei*, são endêmicas da Bacia do Ribeira de Iguape. Não há pesca comercial na região estudada, uma vez que as drenagens são de pequena ordem e as espécies registradas têm pequeno tamanho corporal.



FIGURA 4.21 Imagem de satélite da localização dos pontos amostrais das comunidades aquáticas na área de estudo em Rio Branco do Sul, no estado do Paraná.



FOTO 4.63 Amostragem com peneira em CA6. Coordenadas: 22J 659276 E / 7225172 N. Data: 08/05/2024.

FOTO 4.64 *Astyanax cf. laticeps*. Coordenadas: 22J 657435 E / 7218718 S. Data: 26/09/2024.



FOTO 4.65 *Rhamdia quelen*. Coordenadas: 22J 657436 E / 7218722 S. Data: 26/09/2024.



FOTO 4.66 *Phalloceros harpagos*, Coordenadas: 22J 659297 E / 7225199 S. Data: 08/05/2024.



FOTO 4.67 *Oreochromis niloticus*. Coordenadas: 22J 657449 E / 7218817 S. Data: 10/05/2024.



ICTIOPLÂNCTON

Os estudos de amostragem de ictioplâncton contemplaram coletas de água para análise, realizadas com rede de nylon de 500 µm de malha. Para as amostras de ictioplâncton quali-quantitativos foram filtrados volumes padronizados de água na mesma rede de nylon. Devido à baixa profundidade dos pontos de amostragem utilizou-se um recipiente graduado para definição do volume de água utilizado. As amostras de ictioplâncton quali-quantitativo foram transferidas para frascos de polietileno e fixadas com formol 4%. Em laboratório, sobre placas de triagem observadas ao estereoscópio, foi realizada a triagem dos ovos e larvas, além da identificação do ictioplâncton coletado. Essa identificação teve como base os caracteres morfológicos dos organismos, sendo utilizado o trabalho de referência de Nakatani *et al.* (2001)

Ao todo, apenas três ovos foram capturados durante os trabalhos de campo, sendo que estes encontravam-se em estágios iniciais de desenvolvimento não sendo possível sua identificação em níveis taxonômicos inferiores. A presença de ovos e larvas de peixes no plâncton, em diferentes estágios de desenvolvimento e épocas do ano, varia consideravelmente de ano para ano. Essa variação pode estar relacionada ao ciclo anual de maturação gonadal das espécies, resultando em mudanças contínuas na distribuição e na composição qualitativa e quantitativa do ictioplâncton (CIECHOMSKI, 1981). Nos estudos sobre ictioplâncton, a maioria dos ovos de peixes não é identificada devido à carência de literatura com a descrição desse estágio de desenvolvimento (GLEASON; BURTON, 2011; KURTZ, 2012).

Considerando a ictiofauna amostrada durante o período do estudo, as famílias encontradas foram Charicidae, Loricariidae, Heptapteridae, Trichomycteridae, Poeciliidae e Cichlidae. A baixa densidade de ovos e ausência de larvas observadas podem estar ligadas, tanto ao período de desova, como também, as estratégias de reprodução das famílias presentes na área estudada.

Durante a campanha de setembro de 2024, houve dois encontros ocasionais de ovos adesivos em diferentes estágios de desenvolvimento e macho dimórfico com odontódeos desenvolvidos. Ambos os casos, evidenciam a estratégia reprodutiva de postura de ovos adesivos em ninho sob rochas e cuidado parental.



MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS

Macroinvertebrados bentônicos são organismos que habitam os substratos do leito de rios, lagos, córregos e outros ambientes aquáticos, desempenhando múltiplas funções ecológicas.

As amostragens de macroinvertebrados bentônicos foram conduzidas juntamente com as duas campanhas de ictiofauna, utilizando-se o amostrador do tipo “rede D”, distantes 10 m entre si, buscando amostrar a totalidade de microhabitats em cada ponto de coleta. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados, com adição de formol 10% e corante rosa de bengala. Em laboratório, as amostras foram lavadas em peneiras granulométricas de malha igual ou superior ao amostrador utilizado. Os organismos presentes nas amostras foram separados do sedimento, com auxílio de um microscópio estereoscópio, e preservados em álcool 70%. A identificação foi realizada sob microscópio estereoscópico, até o menor nível taxonômico possível, utilizando manuais de identificação adequados para cada grupo (CRISCI-BISPO, 2007; MUGNAI *et al.*, 2010; TRIVINHO-STRIXINO, 2011; PEREIRA *et al.*, 2012; FERNANDEZ *et al.*, 2001).

No total, foram coletados 5.536 indivíduos, pertencentes a três filos (Mollusca, Arthropoda e Annelida), classificados em 33 famílias. Avaliando-se os organismos bentônicos dos pontos amostrados, houve variação em relação a espacialidade em função dos pontos amostrais, com uma boa riqueza, abundância e diversidade dos macroinvertebrados encontrados. Este fato se deve as diferentes características ambientais dos pontos estudados, onde provavelmente haverá dominância de organismos bentônicos, pois cada grupo tem exigências fisiológicas e funcionais variando de acordo com o habitat.

4.4. MEIO ANTRÓPICO

4.4.1. Metodologia

Para a elaboração do diagnóstico do meio socioeconômico, foram utilizadas as informações disponíveis em publicações socioeconômicas de órgãos oficiais e em bases de dados correspondentes ao município de Rio Branco do Sul, no qual se insere o empreendimento proposto. Esses levantamentos foram complementados com levantamentos de campo *in loco*, com a realização de uma pesquisa de percepção ambiental junto à população residente no entorno da área de ampliação da Mina Itaretama e pesquisa do patrimônio arqueológico nas áreas previstas de ampliação do empreendimento.

FOTO 4.68 Filtragem de água para amostragem de ictioplâncton no ponto CA6. Coordenadas: 22J 659273 mE / 7225183 mN. Data: 08/05/2024.

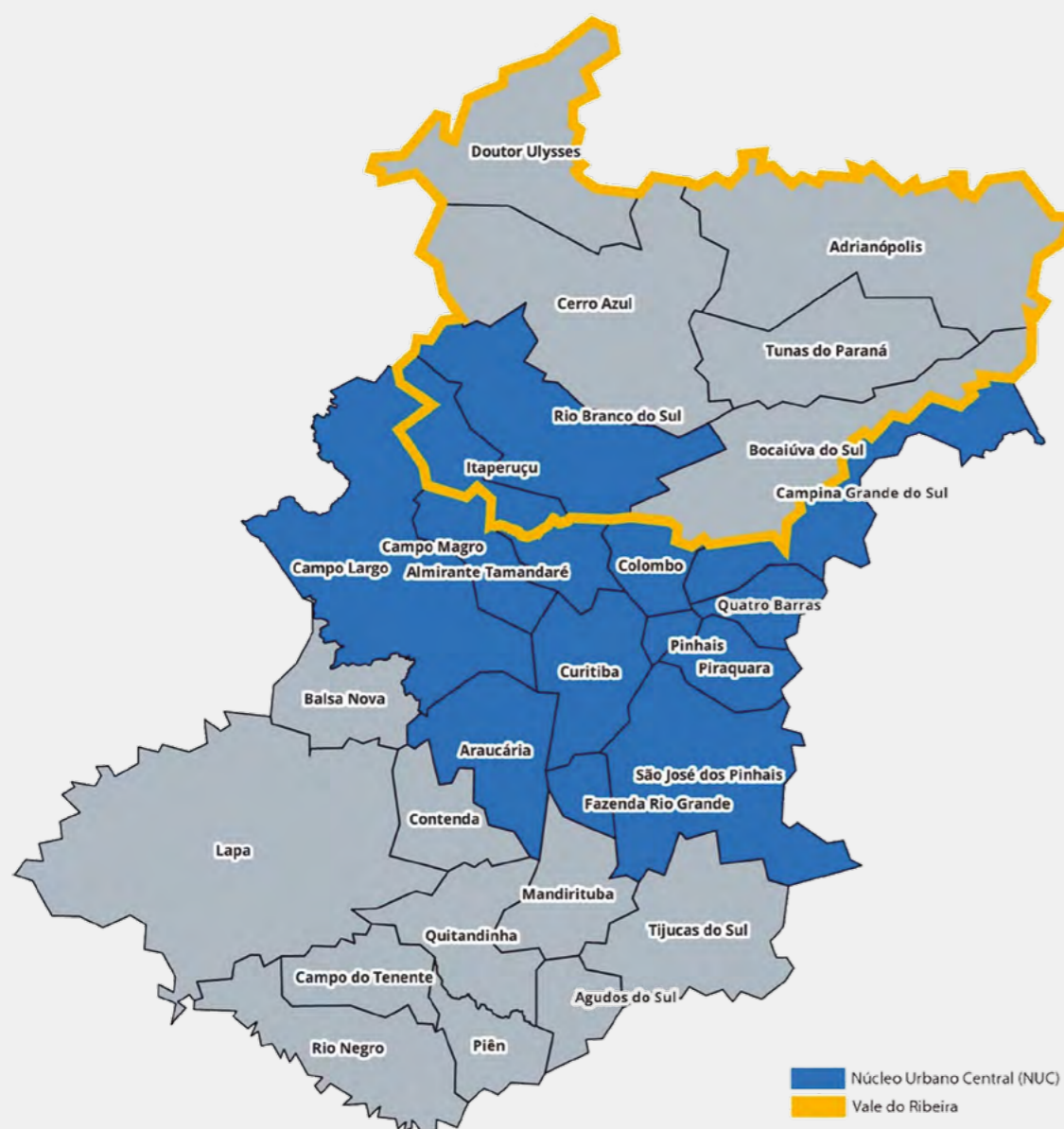
FOTO 4.69 Desova recém colocada de ovos adesivos de *Rineloricaria kronei* observada no ponto CA5-AC. Coordenadas: 22J 657449 mE / 7218708 mS. Data: 25/09/2024.

FOTO 4.70 Coleta de macroinvertebrados utilizando rede D

4.4.2. Contexto regional

Rio Branco do Sul é um dos 29 municípios integrantes da Região Metropolitana de Curitiba – RMC (FIGURA 4.22). De acordo com a Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba – COMEC, a RMC é a oitava mais populosa do Brasil, com 3.223.836 habitantes, concentra 30,86% da população estadual, e constitui a segunda maior região metropolitana do País em extensão, com 16.581,21 km².

FIGURA 4.22 Mapa da Região Metropolitana de Curitiba – RMC.



Fonte: <https://www.amep.pr.gov.br/FAQ/Municipios-da-Regiao-Metropolitana-de-Curitiba>

4.4.3. Histórico de ocupação de Rio Branco do Sul

A origem de Rio Branco do Sul remonta ao século XVII, com a chegada de imigrantes espanhóis e portugueses, a sua história efetivamente como município iniciou-se em 1951, quando foi desmembrado do município de Cerro Azul, até então, o histórico de sua formação administrativa foi bastante conturbado, passando da condição de freguesia (distrito) para município e, inversamente, por diversas vezes.

A história de Rio Branco do Sul está ligada à ocupação do estado do Paraná, iniciada ainda no século XVI, por volta de 1660, com a chegada de exploradores de minérios na região onde se assenta atualmente o território do município, na fase do ciclo de mineração paranaense, quando mineradores bandeirantes se estabeleceram nos "Campos Gerais de Curitiba", em arraiais que mais tarde dariam origem a núcleos habitacionais (povoados) e que transformariam em vilas e cidades. Rio Branco do Sul teria se originado a partir de um desses arraiais formados ao redor de alguma jazida aurífera, Nossa Senhora do Amparo de Votuverava, por volta de 1790.

Hoje, Rio Branco do Sul conta com cerca de 37 mil habitantes, grande parte residindo na cidade. O centro urbano comporta o comércio tradicional local, além de agências bancárias, Correios, sede da prefeitura municipal etc. Por outro lado, os bairros mais afastados do centro urbano são preferencialmente residenciais, onde há uma concentração de comércio nas vias principais.

4.4.4. Caracterização da população rio-branquense

Rio Branco do Sul tem, atualmente, 811,425 km² de área territorial e faz divisas com os municípios de Cerro Azul (a norte), Castro (a noroeste), Itaperuçu (a leste e sudoeste), Bocaiúva do Sul (a leste) e Almirante Tamandaré (a sul).

De acordo com o censo geral do IBGE de 1950, o primeiro após a emancipação política de Rio Branco do Sul, foi registrada no município uma população de 15.378 habitantes. À época, a atividade de extração mineral era a principal fonte geradora de riquezas para o município. Em 2010, o IBGE registrou uma população de 30.650 habitantes em Rio Branco do Sul, dobro daquela registrada no ano de 1950, caracterizando um lento crescimento populacional do município em relação à Curitiba, ao estado do Paraná e ao Brasil, como um todo, os quais tiveram a população mais que triplicada no período de 60 anos (1950 a 2010). Em 2022, a densidade demográfica era de 46,29 hab/km² (IBGE, 2024). Da população total residente, 19.175 são do sexo masculino e 18.383 são do sexo feminino, o que demonstra uma discrepância de pouco mais de 1% em favor dos homens (IBGE, 2024).

Observa-se que a população do município passou de predominantemente rural na década de 1970 para predominantemente urbana em 1991. De 1970 a 1991, a taxa de urbanização passou de 20,5% para 61,9%, trata-se de uma inversão tardia, se comparada à urbanização brasileira como um todo, quando já na década de 1970 a população urbana já ultrapassava a rural em muitos municípios brasileiros. Nas décadas seguintes, 2000 e 2010 observou-se a tendência do aumento da taxa de urbanização no município iniciada na década de 1991, em patamares de 68,4% em 2000 e de 71,9% em 2010. Porém, a taxa de urbanização de Rio Branco do Sul em 2010, comparativamente aos municípios brasileiros como um todo, ainda era bastante inferior, que são

de 71,9% contra 84,4%, respectivamente. Por fim, em 2022, nota-se o aumento da taxa de urbanização (88,6%) em comparação com o país no mesmo ano, de 61,1%, o que evidencia a intensificação do êxodo rural deste último e a intensificação do processo de urbanização no município de Rio Branco do Sul.

No que diz respeito à composição da população residente, em 2010, mais da metade dos moradores eram brancos (61,5%), seguidos por 10.788 pessoas pardas (35,2%), 794 pessoas pretas (2,59%) e 210 pessoas amarelas (0,69%). No tocante ao rendimento, segundo cor ou raça da população residente, a da branca prevalece com os mais altos rendimentos, seguidos da parda, preta e amarela.

O processo de envelhecimento da população rio-branquense, assim como de toda a população brasileira, é uma realidade atual e de tendência futura, que os governos deverão enfrentar, com políticas públicas para os diversos setores da estrutura social, tais como seguridade social e previdência, saúde, trabalho etc.

QUADRO 4.3 Evolução da população urbana e rural – 1970 a 2022

Ano	BRASIL			
	Urbana	Rural	Total	Taxa de urbanização
1970	52.904.744	41.603.839	94.508.583	56,0
1980	82.013.375	39.137.198	121.150.573	67,7
1991	110.875.826	36.041.633	146.917.459	75,5
2000	137.755.550	31.835.143	169.590.693	81,2
2010	160.925.792	29.830.007	190.755.799	84,4
2022	124.146.000	78.934.756	203.080.756	61,1

Fonte: IBGE, 2024 – Censos demográficos do IBGE.

4.4.5. Infraestrutura e saneamento

No que se refere às condições habitacionais, em 2022, de acordo com dados do IBGE (2023), havia um total de 13.318 domicílios particulares permanentes em Rio Branco do Sul, dos quais 97,7% correspondiam a casas, 1,9% de apartamentos e 0,4% de casas de vilas ou de condomínios e cortiços.

Dentre os domicílios registrados no município em 2022, 10.063 (75,6%) eram atendidos pelos serviços de abastecimento público de água, 372 (2,8%) captavam de poço profundo, 2.642 (19,8%) domicílios captavam de fonte, nascente ou mina e os demais 241 domicílios (1,8%) contavam com outras fontes de abastecimento (rio, açude, igarapé, lago, carro – pipa). O sistema de captação, tratamento e distribuição da água era efetuado pela Prefeitura de Rio Branco do Sul, sendo assumido pela Companhia de Saneamento do Paraná – SANEPAR. Ao que diz respeito do sistema de tratamento de água, em 2017, o município de Rio Branco do Sul contava com 2 unidades gerais de distribuição, sendo uma pela sim-

ples desinfecção (cloração e outros) e uma pela unidade pela fluoretação, de acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2024).

Ainda de acordo com o Plano Diretor Municipal (2011), o município não dispõe de sistema público de coleta, transporte e tratamento de esgotamento sanitário. A população faz uso de sistema individual por fossas sépticas. Também se verificam poços negros e lançamento diretamente na rede de drenagem pluvial ou a céu aberto. Entretanto, conforme informações da Agência Estadual de Notícias² do governo do estado do Paraná, a SANEPAR iniciou a construção de uma estação de tratamento de esgoto e de uma estação elevatória, além da execução de 27 quilômetros de tubulação, entre rede coletora, linha de recalque e coletor. A previsão, cuja conclusão da obra estava prevista para agosto de 2025.

De acordo com o Plano Diretor Municipal (2011), no ano de 2011, 80% da área urbana do município de Rio Branco do Sul era atendido por coleta de resíduos sólidos, e os resíduos coletados totalizavam de 28 toneladas/dia, sendo destinados de maneira inadequada no lixão municipal do Limoeiro, que se localiza na estrada principal do limoeiro na localidade do Capiru Queimado na região nordeste da sede urbana, a 12 km do centro da cidade, sem nenhum tipo de tratamento, a céu aberto e sem recobrimento diário.

O fornecimento de energia elétrica no município alcançava, em 2023, 13.815 consumidores, de acordo com os dados do IPARDES (2024), sendo realizado pela COPEL. De acordo com esses dados, há 13.815 consumidores em Rio Branco do Sul, sendo o consumo próprio o maior consumidor, seguido pelo setor industrial e residencial. Entretanto, em relação ao número de consumidores, os maiores ficam por conta das categorias residencial e rural.

De acordo com o Plano Diretor Municipal (PARANACIDADE, 2011), o município dispõe de sistema de transporte intermunicipal contemplado pela Rede Integrada de Transporte (RIT) que atende 14 municípios. No entanto, o transporte intermunicipal de Rio Branco do Sul corresponde a apenas 4 linhas viárias que fazem interligação direta somente com os municípios de Almirante Tamandaré, Cerro Azul, Curitiba e Itaperuçu. Com relação ao transporte municipal, há 4 linhas em funcionamento: Circular/Centro, única linha urbana que interliga os bairros à região central da sede; outras 3 linhas utilizadas pela população para o deslocamento rural entre a sede urbana, o distrito de Açungui e os bairros Tigre e Ribeira. Cerca de 7 veículos da Prefeitura Municipal administrados pela empresa Nenetur são utilizados para o transporte de alunos. O total de alunos de Rio Branco do Sul atendidos pela frota escolar é de 3.548 alunos. Devido à falta de universidades no município, há 5 veículos utilizados para o transporte estudantes universitários até Curitiba.

² <https://www.aen.pr.gov.br/Noticia/Sanepar-inicia-obra-de-esgoto-de-R-348-milhoes-em-Rio-Branco-do-Sul>

QUADRO 4.4 Serviço de infraestrutura básica – 2022

SERVIÇO	SITUAÇÃO	Nº DE DOMICÍLIOS*
Abastecimento de água	Rede geral	10.063
	Poço profundo ou artesiano	372
	Poço raso, freático ou cacimba	13
	Fonte, nascente ou mina	2.642
	Carro-pipa	43
	Rios, açudes, córregos, lagos e igarapés	35
	Outra forma/não informou	150
Destinação do lixo	Coletado por serviço de limpeza	11.554
	Depositado em caçamba de serviço de limpeza	227
	Queimado	1.273
	Enterrado	175
	Jogado em terreno baldio, encosta ou área pública	3
	Outra	36

Fonte: IBGE, 2024 - <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/rio-branco-do-sul/pesquisa/10102/122229>; *particulares permanentes.

QUADRO 4.5 Consumo e número de consumidores de energia elétrica – 2023

CATEGORIAS	CONSUMO (MWH)	Nº DE CONSUMIDORES
Residencial	17.886,071	11.820
Industrial	34.586,919	101
Comercial	5.492,559	727
Rural	2.022,630	1.031
Outras classes (consumo próprio e serviço público)	5.712,143	134
Consumo próprio	47.976,000	2
TOTAL	113.676,322	13.815

Fonte: IPARDES, 2024 - COPEL, CELESC, COCEL, CFLO, CPFL e FORCEL. <http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=83540>

4.4.6. Economia regional e local

Com relação ao PIB per capita de Rio Branco do Sul, nota-se um aumento entre os anos de 2010 e 2021, passando de R\$ 26.401,34 para R\$ 42.154,00 em 2021. A participação do PIB do município em relação ao PIB do estado mostrou-se mais relevante entre os anos de 2010 e 2014, ano a partir do qual o percentual de participação começou a diminuir, de 0,0108% para 0,0078%.

Em 2021, entre as atividades econômicas, o setor industrial apresentava uma participação preponderante (58,57%), seguido pelos setores de serviços (21,81%) e de administração pública (14,05%). A agropecuária caracterizava a atividade econômica menos significativa do município, correspondendo a 5,5% do valor adicionado bruto. Ainda, de acordo com as estatísticas do Cadastro Central de Empresas relativas ao ano de 2022 IBGE (2024), havia 1.218 empresas em Rio Branco do Sul, com 7.406 pessoas, dentre as quais, 5.952 assalariadas. O salário médio mensal referente a estas unidades empresariais era de 2,2 salários-mínimos.

Com relação à produção mineral, em 2023, a arrecadação da Compensação Financeira pela Exploração Mineral – CFEM, que se refere ao valor de venda do produto mineral, deduzindo os tributos, as despesas com transporte e seguro que incidem no ato da comercialização, foi de R\$ 4.977.509,78, sendo que a maior porcentagem corresponde à exploração de rochas carbonáticas (94,40%), seguida de argilito, filito, leucofilito e siltito (4,44%) (IPARDES, 2024).

Em 2022, Rio Branco do Sul contava com 482 estabelecimentos cadastrados na Relação Anual de Informações Sociais – RAIS. Ainda, a principal atividade econômica cadastrada era na indústria de transformação (1.829 empregos), seguida de serviços (1.159) e de administração pública (1.142).

QUADRO 4.6 PIB e PIB per capita de Rio Branco do Sul – 2010 – 2021

ANO	PIB (em mil reais correntes)	PIB PER CAPITA	PARTICIPAÇÃO NO PIB DO ESTADO (em %)
2010	809.518,00	26.401,34	0,0117
2011	941.132,00	30.604,91	0,0119
2012	949.955,00	30.794,70	0,0108
2013	1.018.127,00	31.869,25	0,0096
2014	1.209.260,34	37.681,05	0,0108
2015	1.174.897,75	36.451,28	0,0097
2016	1.074.245,66	33.187,48	0,0083
2017	1.062.844,23	32.698,87	0,0078
2021	1.375.682,962	42.154,00	0,0025

Fonte: IPARDES, 2024; IBGE, 2024 - <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/rio-branco-do-sul/pesquisa/38/46996>

QUADRO 4.7 Valor adicionado bruto por setor econômico – 2021

VALOR ADICIONADO	R\$ (mil reais)	%
Agropecuária	72.356,62	5,57
Indústria	760.897,40	58,57
Serviços*	283.262,61	21,81
Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social	182.540,51	14,05
BRUTO TOTAL	1.299.057,13	100

Fonte: IBGE, 2024 - <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/rio-branco-do-sul/pesquisa/38/46996?ano=2021>. *Exclusive administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social.

QUADRO 4.8 Empregos por atividades econômicas – 2022

ATIVIDADES ECONÔMICAS	EMPREGOS
Extrativismo mineral	488
Indústria de transformação	1.829
Serviços industriais de utilidade pública	0
Construção civil	525
Comércio	1.000
Serviços	1.159
Administração pública	1.142
Agropecuária, extração vegetal, caça e pesca	75
Atividades características do turismo*	161
TOTAL	6.379

Fonte: IPARDES (ME/Trabalho), 2024³. Atividades produtivas.* Dado referentes ao ano de 2021 (MTE).

4.4.7. Estrutura ocupacional no âmbito da economia local

De acordo com o censo demográfico (IBGE, 2024), em 2022, a taxa de ocupação da população rio-branquense, ou seja, o percentual da população que era economicamente ativa (PEA) no município representava 56,17% da População em Idade Ativa (PIA), do total de 24.480 pessoas com 10 anos ou mais de idade, na semana de referência da pesquisa. A maior porcentagem da PEA se encontra na faixa etária de 18 a 49 anos de idade, registrando um aumento entre os anos de 2000 e 2010.

As atividades que concentravam a maior quantidade de pessoas ocupadas, em 2022, foram: agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura, com 2.322 ocupadas; atividades não especificadas, com 1.801 pessoas; comércio, reparação de veículos automotores e motoci-

³ <http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=83540>

quetas, com 1.757 pessoas; construção (1.609 pessoas) e indústrias de transformação (1.600 pessoas).

Por outro lado, a taxa de desocupação da população de 18 anos ou mais, isto é, o percentual da população economicamente ativa que estava desocupada, passou de 9,88% para 2,09% entre 2000 e 2010 (PNUD, IPEA, FJP, 2020). No que diz respeito à população de 10 a 17 anos, nota-se uma redução da taxa de desocupação, o que demonstra o crescimento nos índices de trabalho infantil.

QUADRO 4.9 População em idade ativa (PIA), economicamente ativa (PEA) e ocupada por tipo de domicílio, sexo e faixa etária – 2010

	POPULAÇÃO	PIA (10 anos e mais)	Nº DE DOMICÍLIOS* (10 anos e mais)	POPULAÇÃO OCUPADA
Domicílio	Urbano	18.457	10.076	9.772
	Rural	7.023	4.236	4.191
Sexo	Masculino	12.828	8.734	8.630
	Feminino	12.652	5.578	5.333
Faixa etária (anos)	De 10 a 14	3.218	237	224
	De 15 a 17	2.049	634	566
	De 18 a 24	3.677	2.480	2.377
	De 25 a 29	2.736	2.137	2.074
	De 30 a 39	4.810	3.727	3.660
	De 40 a 49	3.850	2.806	2.778
	De 50 a 59	2.607	1.525	1.518
	De 60 ou mais	2.607	765	765
TOTAL		25.480	14.312	13.962

Fonte: IPARDES, 2024 - <http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=83540>

QUADRO 4.10 Cadastro central de empresas – 2010, 2020 e 2022

CONDIÇÃO	2000	2020	2022
Nº de empresas atuantes	877	801	1.218
Pessoal ocupado	5.452	6.050	7.406
Pessoal ocupado assalariado	4.622	5.095	5.952
Salário médio	2,8	2,3	2,2
GRAU DE FORMALIZAÇÃO			

Fonte: IBGE, 2024 - <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/rio-branco-do-sul/pesquisa/19/143491?ano=2010>.

QUADRO 4.11 Taxa de desocupação por faixa etária – 2000 – 2010

FAIXA ETÁRIA	2000 (%)	2010 (%)
10 anos ou mais	11,82	2,52
10 a 14 anos	22,28	5,47
15 a 17 anos	32,05	10,68
18 anos ou mais	9,88	2,09

Fonte: PEA, PNUD, FJP, 2020 – Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil.

4.4.8. Finanças públicas e municipais

Em 2023, as receitas orçamentárias de Rio Branco do Sul foram da ordem de R\$ 162.160.252,10. Com relação às despesas, em 2023 o valor total de R\$ 151.731.009,00.

Em 2023, a União transferiu ao município R\$ 52.786.294,99, representando 47,15% do total recebido. O restante foi transferido pelo estado (28,21%) e por outras fontes (24,64%).

Em relação ao Fundo de Participação dos Municípios – FPM, que se refere ao repasse das arrecadações com Imposto de Renda – IR e do Imposto sobre Produtos Industrializados – IPI, da União para os estados e unidades federativas, Rio Branco do Sul recebeu em 2023 um montante de R\$ 38.568.255,38. O valor do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS por município de origem do contribuinte apresentou um aumento de 399% entre 2019 e 2023. O ICMS Ecológico também teve um aumento significativo, de 293%, entre 2019 e 2023.

QUADRO 4.12 Receitas e despesas municipais – 2023

CATEGORIAS		2023 (R\$)
Receitas	Correntes	160.164.922,10
	De capital	1.955.330,08
	TOTAL	162.160.252,10
Despesas	Correntes	138.591.012,87
	De capital	13.139.996,13
	TOTAL	151.731.009,00

Fonte: IPARDES, 2024 - <http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=83540>

QUADRO 4.13 Transferências correntes municipais segundo a origem – 2023

ORIGEM DAS TRANSFERÊNCIAS	VALOR (R\$)	%
Da união	52.786.294,99	47,15
Do estado	31.583.622,76	28,21
Outras ¹	27.588.141,85	24,64
TOTAL	111.958.059,60	100,0

Fonte: Prefeitura de Rio Branco do Sul, 2020. ¹Inclui as transferências multigovernamentais, a instituições privadas, ao exterior, a pessoas, a convênios e outras transferências não especificadas.

QUADRO 4.14 Recurso do ICMS ecológico repassado aos municípios – 2019 e 2023

ICMS	VALOR (R\$)	
	2019	2023
Por Município de Origem do Contribuinte	24.369.340,29	97.234.808,31
Ecológico – Repasse	54.570,60	159.777,02

Fonte: IPARDES, 2024.

4.4.9. Condições de vida

RENDA

Entre 2000 e 2010, a proporção de pessoas consideradas extremamente pobres, pobres e vulneráveis a pobreza reduziu significativamente, à medida em que também foi registrado o decréscimo da desigualdade de renda no município, representada pelo Índice de Gini, que passou de 0,54, para 0,47 em 2010 (PNUD, IPEA, FJP, 2024). O salário médio mensal dos trabalhadores formais no município, em 2022, era de cerca de 2,2 salários-mínimos (IBGE, 2024), apresentando uma população ocupada de 7.406 habitantes, o que representa 19,72% do total residente. De acordo com o PNUD/IPEA/FJP (2024). Analisando as informações do Cadastro Único (CadÚnico) do Governo Federal, a proporção de pessoas extremamente pobres, pobres e de pessoas vulneráveis à pobreza, inscritas no cadastro, após o recebimento do Bolsa Família, demonstrou queda em 2017, o que denota a importância dos programas sociais para a melhora da renda dessa população em situação de vulnerabilidade social.

QUADRO 4.15 Evolução das proporções de pobreza em Rio Branco do Sul – 2000 – 2010

POPULAÇÃO	2000	2010
Extremamente pobre	12,13%	3,80%
Pobre	30,99%	10,66%
Vulnerável à pobreza	58,41%	30,27%

Fonte: PNUD, IPEA, FJP, 2024 – Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil - <http://www.atlasbrasil.org.br/perfil/municipio/412220#sec-renda>

Em relação ao rendimento nominal mensal familiar *per capita*, das 644 famílias conviventes residentes em domicílios particulares em 2010, cerca de 54% recebiam mais de $\frac{1}{4}$ a 1 salário-mínimo, 20% não possuíam rendimento, 16,3% possuíam mais de 1 a 2 salários mínimos, 8,5% recebiam até $\frac{1}{4}$ de salário mínimo e apenas 1,24% contavam com mais de 5 salários mínimos. Com relação às famílias residentes nos meios urbano e rural, a renda predominante é de mais $\frac{1}{4}$ a 1 salário-mínimo, com 52,57% (urbano) e 59% (rural) das famílias nessa classe de rendimento. Por outro lado, observa-se que o percentual de famílias sem rendimento ainda é muito alto, com destaque para o meio rural, que representa 41% das famílias, contra 25% residentes nos centros urbanos nessa classe de rendimento.

Com relação ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM de Rio Branco do Sul, a dimensão da longevidade contribuiu de modo expressivo para sua elevação entre os anos de 2000 e 2010. Nesse mesmo período, o IDHM total ascendeu sua classificação de “baixo” para “médio”, representando uma evolução de 22,56% no município, de acordo com o Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil (PNUD, IPEA, FJP, 2024). Entretanto, o IDH de Rio Branco do Sul se manteve inferior aos valores apresentados no estado paranaense (de 0,650 e 0,749, respectivamente), de forma que em 2010 o IDHM ocupou a 307ª posição entre os 399 municípios do Paraná e a 2.462ª colocação entre os municípios brasileiros.

QUADRO 4.16 Índice de desenvolvimento humano municipal – 2000–2010

DIMENSÃO	2000	2010
Educação	0,366	0,545
Longevidade	0,767	0,847
Renda	0,607	0,679
IDHM	0,554	0,679

Fonte: IPEA, PNUD, FJP, 2024 – Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil.

SAÚDE E ASSISTÊNCIA SOCIAL

Com relação aos serviços de saúde, Rio Branco do Sul contava em 2023 com 34 estabelecimentos de saúde e 30 leitos hospitalares (IPARDES, 2024). De acordo com a Organização Mundial da Saúde – OMS, o ideal é ter de 3 a 5 leitos para cada mil habitantes e, considerando uma população de 37.558 habitantes em 2022, e 56 leitos disponíveis no município, há cerca de 1 leito para 670 habitantes, o que não atinge o ideal preconizado pela OMS.

Para suporte aos atendimentos de emergência, Rio Branco do Sul conta com os Hospitais Santa Casa e Evangélico em Curitiba, Hospital Nossa Senhora do Rocio em Campo Largo e Serviço de Atendimento Móvel de Urgência – SAMU.

Em 6 de outubro de 2025, foi inaugurado um hospital regional, com 3.035,43 m² de área construída, o hospital é classificado como de pequeno porte, mas dispõe de uma estrutura completa, que inclui pronto atendimento clínico 24 horas, centro obstétrico de risco habitual, centro cirúrgico para pequenas cirurgias, enfermarias adulta e pediátrica, além de 37 leitos. Setores de apoio como Raio-X, Farmácia, Nutrição, Central de Materiais Esterilizados e Almoxarifado completam a infraestrutura.⁴

Conforme dados do Censo Demográfico, entre os anos de 2000 e 2010, a esperança de vida ao nascer em Rio Branco do Sul aumentou de 71,01 para 75,84 anos. Além disso, a mortalidade infantil e a mortalidade de crianças até 5 anos de idade diminuíram de 24,69 para 198 e de 28,84 para 7,91 por mil nascidos vivos, respectivamente.

QUADRO 4.17 Estatísticas vitais – 2000–2022

INDICADORES	2000	2010	2022
Esperança de vida ao nascer	71,01	75,84	–*
Mortalidade infantil	24,69	11,6	1,98
Mortalidade até 5 anos de idade	28,84	13,56	7,91

Fonte: IBGE, 2024 e IPARDES (informado pelo DataSUS), 2024. * Dado não disponível.

Entre 2017 e 2022 foram registrados 1.363 óbitos em Rio Branco do Sul, sendo 825 masculinos e 538 femininos (IBGE, 2024), sendo as principais causas de óbitos foram as doenças do aparelho circulatório (355 mortes), por tumores (215), doenças infecciosas e parasitárias (208) e causas externas de morbidade e mortalidade (198).

No tocante à assistência social, de acordo com o PARANACIDADE (2011), Rio Branco do Sul possui a Secretaria Municipal de Ação Social, para apoio e coordenação dos serviços de assistência social prestados no município. O município conta com um Centro de Referência de Assistência Social – CRAS, para o auxílio às famílias em situação de vulnerabilidade social e um Centro de Referência Especializado de Assistência Social – CREAS, para orientar e prestar serviços especializados e continuados aos indivíduos e famílias que apresentam comprometimento na função protetiva em decorrência de violação de direitos.

⁴ <https://www.parana.pr.gov.br/aen/Noticia/Com-novo-hospital-Rio-Branco-do-Sul-volta-ter-maternidade-apos-mais-de-uma-decada>

FOTO 4.71 Hospital municipal, localizado no bairro Nodari I.



FOTO 4.72 CRAS, localizado no bairro Tacaniça dos Falcões.



EDUCAÇÃO

Entre 2000 e 2010, a taxa de analfabetismo total em Rio Branco do Sul da população de 15 anos ou mais de idade foi superior aos valores observados no estado como um todo. Em 2010, de acordo com o IBGE (2024), dentre as 25.480 pessoas, apenas 6.328 pessoas frequentavam a escola. Quanto ao nível de instrução, um grande percentual (60,86%) não possuíam instrução ou sequer finalizara o Ensino Fundamental. Ainda, apenas 18,91% possuíam o Ensino Fundamental completo, mas o Ensino Médio incompleto e 15,96% haviam concluído o Ensino Médio ou possuíam ensino superior incompleto.

Em relação ao Índice de Desenvolvimento da Educação Básica IDEB, para os anos iniciais do Ensino Fundamental, foi de 5,6 anos, enquanto para os anos finais dessa etapa foi de 4,9 anos, o que representa uma diminuição de 0,1 ano para as duas etapas, respectivamente, em relação ao ano de 2019 (de 5,7 e 4,8 anos), de acordo com dados do IBGE (2024).

Em 2023, Rio Branco do Sul, de acordo com o Censo escolar do IBGE (2024), contava em com 66 estabelecimentos de ensino (público estadual e municipal e privado), com 7 voltados para o Ensino Médio; 37 para o Ensino Fundamental e 22 para a Pré-Escola. Nesse ano, o IBGE informou o total de 5.405 matrículas no Ensino Fundamental, 1.548 no Ensino Médio, e 1.549 na Pré-escola. Ainda no ano de 2023, foram efetuadas 8.502 matrículas, o que representa um decréscimo mínimo de 3,9% no número de alunos matriculados em relação ao ano de 2013 (de 8.848), sendo que, em 2023, 5.405 alunos estavam matriculados no Ensino Fundamental, 1.548 matrículas no Ensino Médio e 1.549 no Ensino Infantil (419 na creche e 1.130 na pré-escola).

QUADRO 4.18 Taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais – 2000 e 2010 (%)

GRUPO DE IDADE	PARANÁ		RIO BRANCO DO SUL	
	2000	2010	2000	2010
15 a 24 anos	2,0	0,9	3,5	1,5
24 a 59 anos	8,5	4,6	17,4	8,9
60 anos ou mais	31,8	21,8	54,2	40,0
TOTAL¹	9,5%	6,3%	16,7%	10,5%

Fonte: IBGE, 2024 - <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/pesquisa/23/25124?detalhes=true>; <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/rio-branco-do-sul/pesquisa/23/25124?detalhes=true>

QUADRO 4.19 Escolaridade da população de 10 anos ou mais – 2010

NÍVEL DE ENSINO	PESSOAS	%
Sem instrução e Fundamental incompleto	15.506	60,86
Fundamental completo e médio incompleto	4.819	18,91
Médio completo e superior incompleto	4.066	15,96
Superior completo	896	3,52
Não determinado	193	0,76
TOTAL	25.480	100,00

Fonte: IBGE, 2024 - <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/rio-branco-do-sul/pesquisa/23/22469?detalhes=true>.

QUADRO 4.20 Estabelecimentos escolares em Rio Branco do Sul – 2013 e 2023

ESCOLAS	2013	2023
Ensino Infantil	10	22
Ensino Fundamental	41	37
Ensino Médio	8	7
TOTAL	59	66

Fonte: IBGE, 2024 - Censo escolar - Sinopse.

SEGURANÇA PÚBLICA

De acordo com o Plano Diretor Municipal (PARA-NACIDADE, 2011), os serviços de segurança pública em Rio Branco do Sul são promovidos pela Polícia Civil e Militar, de responsabilidade da Secretaria de Segurança Pública do estado do Paraná, além da Patrulha Rural Comunitária, que conta com duas viaturas da polícia militar para o atendimento da população rural, e do Corpo de Bombeiros Comunitário para defesa civil. O município conta com apenas com uma delegacia localizada no Distrito Sede, sendo esta a 4ª Delegacia Regional de Rio Branco do Sul, formada por 1 delegado, 1 escrivão, 4 agentes carcerários e 5 investigadores.

CULTURA, LAZER E TURISMO

A população residente em Rio Branco do Sul é predominantemente católica apostólica romana, com 18.139 adeptas, seguidas de 9.800 pessoas evangélicas. Uma das igrejas mais tradicionais de Rio Branco do Sul é a Capela de São Vicente, um importante ponto de referência entre as estradas rurais que dão acesso aos bairros Areia do Rosário, Água Branca, Ribeirinha e ao município de Cerro Azul, à direita, e Jacaré e Açungui, pela estrada à esquerda da igreja. Este último é acessado pela estrada Açungui, muito utilizada para ciclismo.

As principais atrações naturais de Rio Branco do Sul são as grutas Lancinha, Capiruzinho e Itaretama, bem como as serras, cachoeiras e rios, sendo os rios Piedade, Açungui e Ribeira os mais conhecidos.

Com relação à disponibilidade de infraestrutura para o exercício de atividades físicas e esportivas, em 2016, havia 2 instalações esportivas mantidas pela prefeitura, sendo um campo para práticas de esportivas e um ginásio (IBGE, 2024 – MUNIC – Suplemento esporte).

De acordo com o IBGE (2024 – MUNIC – Suplemento esporte), relativo ao ano de 2014, estavam presentes no município grupos artísticos das áreas de teatro, orquestra, coral, banda municipal, artes visuais, capoeira e artesanato, mantidos, patrocinados ou financiados pelo poder público municipal. Dentre as atividades artesanais desenvolvidas no município, destacam-se o bordado, a renda e trabalhos em madeira. Quanto aos equipamentos culturais, foi indicada a existência de uma biblioteca, um museu, um estádio poliesportivo, mantidos pela gestão municipal.

No que diz respeito aos meios de comunicação, de acordo com o IBGE (2024), em 2014, Rio Branco do Sul contava com a presença de jornal impresso local, rádios AM/FM e comunitários locais e mais de 5 canais de televisão aberta captados no município.

4.4.10. Organização social, cultural e político – institucional

De acordo com o Mapa das Organizações da Sociedade Civil – MAPA OSC, gerido pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA (2024), em 2023, Rio Branco do Sul contava com 68 organizações da sociedade civil, das quais 57 são associações privadas e 11 são organizações religiosas.

A população de Rio Branco do Sul encontra-se bem articulada, destacando-se entre as entidades comunitárias as associações de moradores dos bairros Vila São Pedro II, Nossa Senhora de Fátima, Papanduva, Vila Nodari II, Jardim Itaú, Vila Abrão, Madre, Tacaniça, Campina dos Pintos, Pocinho, Lavras e Aliança. Também é forte a associação de igrejas no município, 21, no total. O município ainda conta sete associações voltadas à assistência social, cinco associações patronais, profissionais e de agricultores e duas de defesa do meio ambiente.

Quanto à existência de Conselhos Comunitários e Setoriais, Rio Branco do Sul conta com os Conselhos Municipais dos Direitos da Criança e do Adolescente e de Assistência Social. Além disso, é prevista pela Lei Orgânica Municipal a instituição dos seguintes Conselhos Municipais: de Desenvolvimento Rural, da Educação, de Saúde, da Família, da Criança, do Adolescente e do Idoso.

No que se refere à organização política, os órgãos administrativos gerais da Prefeitura Municipal abrangem as seguintes secretarias: Educação e Cultura, Obras Públicas, Saúde, Agricultura, Assistência Social, Meio Ambiente, Desenvolvimento Urbano, Trânsito, Esporte, Lazer e Turismo, Indústria e Comércio, Planejamento, Administração, Finanças, Procuradoria Geral, e Comunicação Social.

4.4.11. Uso e ocupação do solo do entorno

O município de Rio Branco do Sul conta com uma área territorial de 81.230 ha (812,3 km²) e está dividido em dois distritos: Rio Branco do Sul (distrito sede), compreendido na porção sudoeste do município, e Açungui, na porção noroeste. De acordo com o Censo Agropecuário do IBGE (2020), no ano de 2017, o município apresentou a utilização das terras referentes a 26.942 ha, que correspondem 33,17% de seu território. Dentre essa área, 46,71% (12.584 ha) eram ocupadas por pastagens, dos quais 32,5% eram plantadas em boas condições, 12,31% naturais e 1,9% plantadas em más condições. A ocupação por matas ou florestas correspondia a 46,61 % do uso, sendo 22,79% naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal e 23,82% referentes às florestas plantadas.

Na propriedade da VOTORANTIM CIMENTOS S.A., na Mina Itaretama, o uso do solo reflete a atividade desenvolvida pela empresa, ou seja, a mineração, compreendendo áreas ocupadas pela atual Mina Itaretama, sua infraestrutura, incluindo todo beneficiamento de calcário e o depósito controlado de material estéril. Nos limites da propriedade há ocorrência de cobertura vegetal nativa com alguns fragmentos em bom estado de preservação.

O entorno do empreendimento proposto reflete o uso do solo característico do município como um todo, sendo predominantemente rural, destacando-se as áreas ocupadas por matas nativas, reflorestamentos de pinus e eucaliptos e pastagens. Destacam-se, nos entornos nordeste e sudoeste do empreendimento, duas pequenas vilas, denominadas Itaretama e Olaria, respectivamente, com aglomerados de casas, alguns até caracterizados por chácaras de final de semana. Excetuando esses dois pequenos aglomerados, ao longo das estradas municipais não pavimentadas se concentram algumas chácaras de final de semana, nos quais se encontram as residências isoladas.



FOTO 4.73 Vista parcial de residências no pequeno povoado de Itaretama, situado a nordeste do empreendimento.

FOTO 4.74 Vista parcial de residências no pequeno povoado denominado Olaria, situado a sudoeste do empreendimento.

FOTO 4.75 Chácara de lazer, isolada, no bairro Itaretama.

FOTO 4.76 Residências rurais isoladas, localizadas no bairro Olaria.

4.4.12. População diretamente afetada

Não haverá população diretamente afetada em função da ampliação do empreendimento da Mina Itaretama. Não há comunidades quilombolas, indígenas ou assentamentos rurais na área prevista de ampliação das Minas Itaretama ou da ampliação do Depósito Controlado de Estéril – DCE.

4.4.13. Pesquisa de Percepção Ambiental – PPA

Para compor o Estudo de Impacto Ambiental – EIA da ampliação da Mina Itaretama, foi realizada pela Prominer Projetos, nos dias 24, 25 e 26 de outubro de 2024, a Pesquisa de Percepção Ambiental – PPA com a população residente no entorno do empreendimento proposto.

A PPA se concentrou no raio de 2,5 km da área prevista de ampliação da Mina Itaretama, contemplando os bairros Itaretama e Olaria, situados a nordeste e sudoeste, respectivamente, do empreendimento proposto. Também foram entrevistados alguns moradores com residência ao longo da estrada da Represa, até o bairro dos Cordeiros.

No total, foram abordados 134 domicílios, dos quais 61 responderam à pesquisa (45,5%), outros 67 domicílios (50%) estavam fechados, e seis moradores se recusaram a participar da pesquisa (4,5%). Vale destacar que na área do entorno do empreendimento há muitas chácaras de lazer, que se encontravam fechadas no momento da realização da pesquisa.

Os dados e informações levantados permitiram identificar o grau de satisfação com o local de moradia, as principais características da comunidade, os aspectos positivos e negativos do bairro, na percepção dos moradores, tempo de residência no local, além de revelar como essa comunidade percebe a presença da mineração em área próxima as suas residências.

Os bairros rurais Itaretama, Olaria, Vuturuvu e Cordeiros apresentam características semelhantes. Em geral, as residências estão localizadas próximas umas das outras, com predomínio de chácaras de lazer. Essas localidades não são atendidas por serviços públicos de abastecimento de água e sistema de coleta e tratamento de esgoto, mas há coleta de resíduos domésticos e iluminação pública. As vias não são pavimentadas. A quase totalidade das residências dispõe de Internet.

As principais reclamações registradas nas entrevistas com os moradores referem-se ao ruído, vibração e poeira gerados pela mineração, entretanto alguns moradores afirmaram que nos últimos anos esses incômodos foram reduzidos. Os entrevistados salientaram que a empresa realiza aspersão das vias duas vezes ao dia, pela manhã e no início da tarde. Ressalta-se que a geração de poeira se deve a outro empreendimento, uma vez que o transporte de minério da Mina Itaretama é realizado via teleférico.

5

Avaliação de impactos



FOTO 4.77 Chácara de lazer com residência de alto padrão.

FOTO 4.78 Residência em alvenaria no bairro Itaretama.

FOTO 4.79 Moradora sendo entrevistada, durante pesquisa de percepção ambiental.

FOTO 4.80 Morador sendo entrevistado, durante pesquisa de percepção ambiental.

FOTO 4.81 Realização da prospecção arqueológica, tradagem, análise técnica e registro de informações.

4.4.14. Patrimônio cultural

Em relação ao patrimônio cultural, foram realizados os estudos arqueológicos na área prevista de ampliação da Mina Itaretama. Para tanto, no âmbito do processo IPHAN nº 01508.000298/2024-95, foram seguidos todos os trâmites exigidos na IN IPHAN 01/2015, não tendo sido encontrados quaisquer vestígios arqueológicos na área prevista de ampliação das Mina Itaretama ou da ampliação do depósito controlado de estéril – DCE.

Este item apresenta a identificação e avaliação dos impactos ambientais decorrentes das fases de implantação, operação e desativação da ampliação das áreas de lavra da Mina Itaretama e da ampliação de depósito controlado de estéril – DCE pertencentes à Unidade Rio Branco da VOTORANTIM CIMENTOS S.A. Esta avaliação é realizada em três etapas: identificação, previsão e avaliação da importância dos impactos ambientais. A avaliação dos impactos ambientais tem função de (1) fornecer um prognóstico da situação futura do ambiente na área de influência do empreendimento; (2) estabelecer uma base de referência para a discussão pública do projeto e para seu licenciamento ambiental; e (3) orientar a formulação de medidas mitigadoras, compensatórias e demais elementos do plano de gestão ambiental do empreendimento.

O procedimento para identificação de impactos incluiu as seguintes etapas:

1. Definição das atividades do empreendimento que podem gerar aspectos ambientais;
2. Identificação dos prováveis aspectos ambientais associados a essas atividades;
3. Classificação dos aspectos ambientais identificados em “significativos” ou “pouco significativos”;
4. Preenchimento do primeiro campo da matriz, correlacionando atividades com aspectos ambientais;
5. Identificação de impactos ambientais associados a cada aspecto;
6. Preenchimento do segundo campo da matriz, correlacionando aspectos com impactos ambientais.
7. Classificação dos impactos ambientais identificados segundo três classes de importância: baixa, média ou alta.

5.1. PREVISÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS

A identificação dos aspectos ambientais inerentes à atividade do empreendimento é a primeira tarefa de definição para prováveis impactos ambientais e a análise dos impactos. A identificação resulta em uma relação, ou lista, das atividades inerentes ao processo de extração de calcário, deposição de estéril e beneficiamento dos minérios e seus respectivos aspectos ambientais, que devem, em seguida, ser analisados quanto à sua magnitude ou intensidade e quanto à sua importância ou significância. Para identificar impactos, é necessário conhecer suas causas, ou fontes geradoras, que são as atividades, obras, intervenções, ações e demais elementos que compõem o empreendimento, nas três principais fases de seu ciclo de vida: implantação, operação e desativação.

Os aspectos ambientais decorrentes do empreendimento estão relacionados nos quadros 5.1 a 5.3. Cada aspecto ambiental foi classificado em uma das seguintes categorias: “significativos” ou “pouco significativos”. Aspectos significativos são aqueles que se enquadram em pelo menos uma das seguintes condições:

- Podem afetar a saúde ou a segurança das pessoas;
- Podem afetar o meio de vida e as condições de subsistência das pessoas;
- Podem afetar “elementos valorizados do meio ambiente” (ou “atributos ambientais relevantes”).

O quadro da página 114 apresenta a lista dos indicadores selecionados para descrever e caracterizar cada aspecto ambiental apresentado nos quadros da página 113. Para alguns aspectos, não foram utilizados indicadores de magnitude pelas seguintes razões:

1. No caso dos aspectos “aumento das taxas de erosão” e “compactação do solo”, as alterações serão confinadas à área diretamente afetada pelo empreendimento;
2. Nos casos dos aspectos “aumento da carga de sedimentos nos corpos hídricos”, “emissão de ruídos” e “emissão de vibração”, estes serão discutidos de modo qualitativo, pois são previstos sistemas de controle, combinado com monitoramento ambiental, minimizando os impactos decorrentes deste aspecto;
3. Nos casos dos aspectos “circulação de informações sobre o projeto”, “atração de pessoas” e “aumento da demanda de bens e serviços”, não há modelos aplicáveis e é mais apropriado discutir suas implicações de modo qualitativo;
4. Para o aspecto “geração de impostos” foram considerados somente os impostos e contribuições diretos, a serem recolhidos pela VOTORANTIM CIMENTOS S.A., impostos a serem recolhidos por fornecedores não foram estimados.
5. O aspecto “redução das atividades comerciais” não pode ser estimado neste momento; a confirmação de sua futura ocorrência e a estimativa de sua magnitude dependem do cenário socioeconômico do município de Rio Branco do Sul, quando do fechamento das minas; outras atividades poderão substituir a mineração, inclusive no próprio local das minas e infraestrutura; o horizonte temporal para o fechamento do empreendimento (cinquenta e dois anos) é muito longo para este tipo de previsão.

QUADRO 5.1 Atividades que compõem o empreendimento

FASE	GRUPO	ATIVIDADE	
Implantação	Avanço das áreas de lavra	Abertura de acessos	
		Supressão de vegetação nativa	
		Supressão de vegetação exótica	
		Supressão de área de preservação permanente	
		Supressão de áreas de pastagem e campo antrópico	
		Intervenção em cavidade natural	
		Remoção e armazenamento de solo orgânico	
		Preparação de local para disposição de estéril	
		Construção de bacias de decantação	
		Operação	Extração de calcário e disposição de estéril
Disposição do material estéril			
Desmonte de rocha por detonação com explosivos			
Carregamento e transporte de rocha até as instalações de beneficiamento			
Beneficiamento de calcário	Britagem e peneiramento do calcário		
Expedição e transporte de calcário	Envio do calcário beneficiado por teleférico até a fábrica		
Atividades auxiliares	Atividades auxiliares		Captação de água na cava
			Manutenção e melhoria de acessos
			Recebimento e armazenamento de combustíveis
			Recebimento e armazenamento de insumos
		Geração, estocagem e transporte de resíduos	
		Manutenção de máquinas e equipamentos	
		Aquisição de bens e serviços	
		Pagamento de salários e benefícios	
		Recolhimento de impostos e contribuições	
		Desativação	Cessação das atividades
Interrupção do bombeamento de água do fundo da cava			
Recuperação das áreas degradadas			
Demolição de edifícios e estruturas inservíveis			
Transporte de entulho e resíduos			
Dispensa de mão-de-obra			

QUADRO 5.2 Aspectos ambientais decorrentes do empreendimento

FASE	ATIVIDADE
P - I	Circulação de informações sobre o projeto
P - I - O	Atração de pessoas
I	Perda de habitats naturais
I	Perda de habitats antropizados
I	Supressão de cavidade natural
I - O	Aumento das taxas de erosão
I - O	Aumento da carga de sedimentos nos corpos hídricos
I - O	Alteração da morfologia do terreno
I - O	Consumo de recursos não renováveis (calcário)
I - O	Consumo de recursos não renováveis (combustíveis fósseis)
I - O	Potencial vazamento de óleos e combustíveis
I - O	Consumo de energia elétrica
I - O	Consumo de água
I - O	Geração de resíduos sólidos
I - O	Geração de efluentes líquidos
I - O	Geração e manutenção de postos de trabalho
I - O	Manutenção da demanda de serviços
I - O	Arrecadação de taxas e tributos
I - O - D	Emissão de material particulado
I - O - D	Emissão de ruídos
I - O - D	Emissão de vibração
I - O - D	Plantio e trabalhos paisagísticos
I - O - D	Emissão de gases de exaustão e partículas de motores
I - O - D	Geração de oportunidades de negócios
D	Perda de postos de trabalho
D	Redução das atividades comerciais e de serviços
D	Restauração de habitats para a fauna silvestre

P – Planejamento

I – Implantação

O – Operação

D – Desativação

QUADRO 5.3 Aspectos ambientais decorrentes da lavra e beneficiamento

#	ASPECTO AMBIENTAL	INDICADOR	ESTIMATIVA	FONTE
1	circulação de informações sobre o projeto	n.u.*	-	
2	atração de pessoas	n.u.	-	
3	perda de habitats naturais	área a ser afetada	Vegetação nativa (estágio inicial): 15,85 ha Vegetação nativa (estágio médio): 36,92 ha Árvores isoladas nativas: 436 exemplares Total: 52,77 ha	item 5.3
4	perda de habitats antropizados	área a ser afetada	92,96 ha	item 5.3
5	supressão de cavidade natural	número de cavidades	4 cavidades	item 5.2.5
6	aumento das taxas de erosão	n.u.	-	-
7	aumento da carga de sedimentos nos corpos hídricos	n.u.	-	-
8	alteração da morfologia do terreno	volume removido na lavra (calcário) volume de estéril a ser removido	146.800.000 t 50.100.000 t	item 4.2.2
9	consumo de recursos não renováveis (calcário)	reserva lavrável calcário	146.800.000 t	item 4.2.2
10	consumo de recursos não renováveis (combustíveis fósseis)	consumo anual de óleo diesel consumo anual de lubrificantes	2.800.000 l 140.000 l	item 4.10
11	potencial vazamento de óleos e combustíveis	volume anual (0,001% do consumo de diesel)	28 l/ano	item 4.10
12	consumo de energia elétrica	energia anual consumida	3.000 MWh/ano	item 4.10
13	consumo de água	consumo para a umectação e aspersão vazão de água captada na cava vazão de lançamento de água proveniente da cava	200 m³/dia (abastecimento) 300 m³/h (captação subterrânea-Portaria 741/2018) lançamento de excedente	item 4.9.2
14	geração de resíduos sólidos	quantidade anual de papel e papelão quantidade anual de metais ferrosos e não ferrosos quantidade anual de sucata plástica quantidade anual madeira quantidade anual resíduo do processo quantidade anual de resíduos contaminados com óleo	7,2 t/ano 44,4 t/ano 5,4 t/ano 13,7 t/ano 5,6 t/ano 183,4 t/ano	item 4.11.1
15	geração de efluentes líquidos	efluentes sanitários efluentes industriais	16 m³/dia 2.100 m³/dia	item 4.11.2
16	geração e manutenção de postos de trabalho	empregos diretos na operação	30 empregos diretos na operação 27 empregos indiretos	item 4.10
17	manutenção da demanda de serviços	n.u.	-	-
18	arrecadação de taxas e tributos	recolhimento esperado de ICMS recolhimento esperado de CSLL recolhimento esperado de PIS/COFINS recolhimento esperado da CFEM	19,5% sobre o valor da venda 1% do lucro 9,25 % sobre o valor da venda 2% do faturamento líquido	
19	emissão de material particulado	n.u.	-	-
20	emissão de ruídos	n.u.	-	-

21	emissão de vibração	n.u.
22	plantio e trabalhos paisagísticos	área recuperada após desativação
23	emissão de gases de exaustão e partículas de motores	emissões de CO ₂
24	geração de oportunidades de negócios	n.u.
25	perda de postos de trabalho	empregos diretos na operação
26	redução das atividades comerciais e de serviços	n.u.
27	restauração de habitats para a fauna silvestre	área recuperada após desativação

* não utilizado

5.2. PREVISÃO DOS IMPACTOS

A severidade de cada impacto está diretamente ligada à magnitude dos aspectos ambientais associados. Como os impactos ambientais são de caráter qualitativo, na maioria das vezes é muito difícil ou mesmo inapropriado tentar quantificar sua magnitude. Por esta razão, admite-se que a magnitude do aspecto ambiental transmite uma ideia da magnitude dos impactos ambientais dele decorrentes. Para muitos aspectos ambientais é possível quantificar ou estimar sua magnitude, devendo-se, para tal, selecionar um indicador apropriado e representativo.

As atividades que compõem o projeto foram apresentadas no QUADRO 5.1 e os aspectos ambientais decorrentes do empreendimento foram relacionados no QUADRO 5.2. O QUADRO 5.4, a seguir, traz a lista dos impactos ambientais identificados. A figura na página seguinte demonstra, no formato de matriz, a interação entre atividades, aspectos e impactos ambientais para as fases de planejamento e implantação do empreendimento. Os impactos ambientais indicados na matriz foram classificados segundo três categorias, a saber, impactos de pequena, de média ou de grande importância, segundo critérios expostos na seção 5.3 deste RIMA.

-	-
98,31 ha	item 8.3.2
limites especificados pelos fabricantes dos motores	
-	-
30 empregos diretos na operação	item 4.10
-	-
98,31 ha	item 2.3

QUADRO 5.4 Aspectos ambientais decorrentes do empreendimento

		FASE		IMPACTO
1	P	I		geração de expectativas na comunidade
2		I	O	alteração nas condições do maciço
3		I	O	risco de contaminação e alteração nas condições físicas do solo
4		I	O	alteração da qualidade do ar
5		I	O	alteração da qualidade das águas
6		I	O	desencadeamento de processos de dinâmica superficial
7		I	O	alteração no fluxo hídrico subterrâneo e nos níveis d'água
8		I	O	risco de carreamento de sedimentos para as cavidades
9		I	O	redução do estoque de recursos naturais
10		I	O	alteração do fluxo hídrico superficial
11		I	O	alteração no ambiente sonoro
12		I	O	afugentamento e perda de espécimes de fauna ameaçadas de extinção
13		I	O	perda da cobertura vegetal
14		I	O	perda de cavidades naturais
15		I	O	manutenção da atividade econômica e da massa monetária em circulação
16		I	O	incômodo e desconforto ambiental
17		I	O	risco de acidentes e atropelamentos nas estradas
18		I	O D	impacto visual
19			O D	retorno da fauna às áreas recuperadas
20			D	aumento da área de ambientes propícios à fauna silvestre
21			D	redução da atividade econômica e da arrecadação tributária
22			D	redução do emprego e renda da população

Legenda: P – Planejamento; I – implantação; O – operação e D – desativação

5.3. AVALIAÇÃO DE IMPACTOS

Nesta seção é avaliada a importância ou significância de cada um dos impactos ambientais, de acordo com o seguinte procedimento:

1. seleção de um conjunto de atributos para descrever os impactos;
2. classificação de cada impacto segundo os atributos;
3. seleção de um subconjunto de atributos para fins de interpretação da importância de cada impacto;
4. definição de uma regra de combinação de atributos para fins de classificar os impactos segundo três graus de importância: pequena, média ou grande;
5. aplicação da regra para cada impacto identificado;
6. aferição do resultado.

Para as etapas (1) e (2), foram usados os atributos sugeridos pela Resolução CONAMA nº 01/86 (Artigo 6º inciso II), acrescidos de alguns outros sugeridos pela literatura técnica para guiar o exame de impactos ambientais. Os atributos utilizados e as respectivas conceituações são as seguintes:

Expressão: Este atributo descreve o caráter positivo ou negativo (benéfico ou adverso) de cada impacto; note-se que, embora a maioria dos impactos tenha nitidamente um caráter positivo ou negativo, alguns impactos podem ser ao mesmo tempo positivos e negativos, ou seja, positivos para um determinado componente ou elemento ambiental e negativo para outro;

Origem: Trata-se da causa ou fonte do impacto, direto ou indireto;

Duração: Impactos temporários são aqueles que só se manifestam durante uma ou mais fases do projeto, e que cessam quando de sua desativação; impactos permanentes representam uma alteração definitiva no meio ambiente;

Escala temporal: Impactos imediatos são aqueles que ocorrem simultaneamente à ação que os gera; impactos a médio ou longo prazo são os que ocorrem com uma certa defasagem em relação à ação que o gera; a escala aqui adotada convencionou prazo médio como sendo da ordem de meses e o longo da ordem de anos;

Escala espacial: Convencionou-se neste estudo: (i) Impacto local são aqueles cuja abrangência se restrinja aos limites das áreas da mina, (ii) Impacto linear é aquele que se manifesta ao longo das rodovias de transporte de insumos ou de produtos; (iii) Abrangência municipal para aqueles impactos cuja área de influência esteja relacionada aos limites administrativos municipais; (iv) Escala regional para aqueles impactos cuja área de influência ultrapasse as duas categorias anteriores, podendo incluir todo o território nacional; (v) Escala global para os impactos que potencialmente afetem todo o planeta;

Reversibilidade: Esta característica é representada pela capacidade do sistema (ambiente afetado) de retornar ao seu estado anterior caso (i) cesse a solicitação externa, ou (ii) seja implantada uma ação corretiva;

Cumulatividade e sinergismo: Refere-se à possibilidade de os impactos se somarem ou se multiplicarem;

Magnitude: Refere-se à intensidade de um impacto ambiental, considerando a implementação eficaz das medidas mitigadoras já previstas no projeto técnico (descritas na caracterização do empreendimento); para efeito desta análise, a magnitude de cada impacto foi classificada em elevada, intermediária ou pequena, levando em conta a magnitude dos aspectos ambientais que contribuem para cada impacto;

Probabilidade de ocorrência: Refere-se ao grau de incerteza acerca da ocorrência de um impacto; para fins desta análise, cada impacto foi classificado, segundo este atributo, em (i) certa, quando não há incerteza sobre a ocorrência do impacto; (ii) alta, quando, baseado em casos similares e na observação de projetos semelhantes, estima-se que é muito provável que o impacto ocorra; (iii) média, quando é pouco provável que se manifeste o impacto, mas sua ocorrência não pode ser descartada; (iv) baixa, quando é muito pouco provável a ocorrência do impacto em questão, mas, mesmo assim, esta possibilidade não pode ser desprezada; em todos os casos, mesmo nos de baixa e média probabilidade, pode ser necessária a adoção de medidas mitigadoras ou preventivas;

Existência de requisito legal: Refere-se à existência de legislação federal, estadual ou municipal ou outro instrumento normativo que enquadre o impacto considerado (ou o recurso ambiental afetado); a classificação se faz somente nas categorias “sim” ou “não”.

Nem todos estes atributos são úteis para avaliar a importância dos impactos. Por estas razões foi selecionado um subconjunto de atributos que pudesse propiciar uma adequada interpretação da importância dos impactos ambientais. Quatro atributos foram considerados para fins de avaliar o grau de importância de cada impacto: Magnitude, probabilidade de ocorrência, reversibilidade e existência de requisito legal.

Para combinar estes quatro atributos foi estipulado um conjunto de regras lógicas. Em primeiro lugar, foi feita a combinação de probabilidade de ocorrência com magnitude, resultando no atributo intermediário “severidade”, de acordo com o QUADRO 5.5 a seguir. Em seguida, a severidade foi combinada com os demais atributos de acordo com as seguintes regras lógicas:

Foram considerados de alto grau de importância aqueles impactos:

- Que tenham alta ou média severidade e, ao mesmo tempo, para os quais haja requisitos legais, independentemente de sua reversibilidade; ou
- Que tenham alta severidade e sejam irreversíveis, independentemente da existência de requisitos legais.

Foram considerados de pequena importância aqueles impactos:

- Que tenham baixa severidade e sejam reversíveis, independentemente da existência de requisitos legais; ou
- Que tenham baixa severidade e para os quais não haja requisitos legais, independentemente de sua reversibilidade.

Os demais impactos foram classificados como de médio grau de importância.

QUADRO 5.5 Matriz de combinação de atributos para determinação da importância de um impacto ambiental

REVERSIBILIDADE	EXISTÊNCIA DE REQUISITO LEGAL	SEVERIDADE		
		Baixa	Média	Alta
Reversível	Sim	Pequena importância	Grande importância	Grande importância
Irreversível	Sim	Média importância	Grande importância	Grande importância
Reversível	Não	Pequena importância	Média importância	Média importância
Irreversível	Não	Pequena importância	Média importância	Grande importância

O QUADRO 5.6 demonstra a classificação da importância de cada impacto, usando o critério exposto nessa seção, além da descrição dos atributos de cada impacto e da classificação de sua importância.

No Item 7 é apresentado o Plano de Gestão Ambiental, no qual constam as medidas de controle a serem adotadas pelo empreendedor para minimizar os impactos ambientais decorrentes das atividades do empreendimento.

QUADRO 5.6 Atributos e grau de importância dos impactos

IMPACTOS	EXPRESSÃO	ORIGEM	DURAÇÃO	ESCALA TEMPORAL	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO									IMPORTÂNCIA
					ESCALA ESPACIAL	CUMULATIVIDADE E SINERGISMO	MAGNITUDE	PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	SEVERIDADE	REVERSIBILIDADE	EXISTÊNCIA DE REQUISITO LEGAL			
1 alteração nas condições do maciço	adversa	direta	permanente	longo prazo		local	neutro	pequena	certa	baixa	irreversível	sim	média	
2 risco de contaminação e alteração nas condições físicas do solo	adversa	direta	permanente	imediate		local	cumulativo	pequena	baixa	baixa	reversível	sim	pequena	
3 alteração da qualidade do ar	adversa	direta	temporário	imediate		local	sinérgico	intermediária	média	média	reversível	sim	grande	
4 alteração da qualidade das águas	adversa	direta	temporário	imediate		linear	cumulativo	pequena	baixa	baixa	reversível	sim	pequena	
5 desencadeamento de processos de dinâmica superficial	adversa	direta	temporário	imediate		local	sinérgico	pequena	baixa	baixa	reversível	não	pequena	
6 alteração no fluxo hídrico subterrâneo e nos níveis d'água	adversa	direta	temporário	médio prazo		local	neutro	pequena	baixa	baixa	reversível	não	pequena	
7 risco de carreamento de sedimentos para as cavidades	adversa	indireta	temporário	médio prazo		local	neutro	pequena	baixa	baixa	irreversível	sim	média	
8 redução do estoque de recursos naturais	adversa	direta	permanente	imediate		local	cumulativo	intermediária	certa	média	irreversível	não	média	
9 alteração do fluxo hídrico superficial	adversa	direta	temporário	imediate		local	neutro	intermediária	baixa	baixa	reversível	sim	pequena	
10 alteração no ambiente sonoro	adversa	direta	temporário	imediate		local	cumulativo	pequena	baixa	baixa	reversível	sim	pequena	
11 perda de cavidade natural	adversa	direta	permanente	imediate		local	sinérgico	intermediária	certa	média	irreversível	sim	grande	
12 perda da cobertura vegetal	adversa	direta	permanente	médio prazo		local	cumulativo	intermediária	certa	alta	irreversível	sim	grande	
13 afugentamento e perda de espécimes de fauna ameaçadas de extinção	adversa	indireta	temporário	médio prazo		local	sinérgico	intermediária	baixa	média	reversível	sim	grande	
14 aumento da área de ambientes propícios à fauna silvestre	benéfica	direta	permanente	longo prazo		local	cumulativo	intermediária	certa	média	reversível	sim	grande	
15 retorno da fauna às áreas recuperadas	benéfica	indireta	permanente	longo prazo		local	sinérgico	intermediária	alta	média	reversível	não	média	
16 geração de expectativas na comunidade	adversa e benéfica	direta	temporário	imediate		municipal	sinérgico	pequena	certa	baixa	reversível	não	pequena	
17 manutenção da atividade econômica e da massa monetária em circulação	benéfica	indireta	temporário	médio prazo		municipal	sinérgico	intermediária	média	média	reversível	não	média	
18 incômodo e desconforto ambiental	adversa	direta	temporário	imediate		local	sinérgico	intermediária	média	baixa	reversível	sim	pequena	
19 risco de acidentes e atropelamentos nas estradas	adversa	direta	temporário	médio prazo		linear	cumulativo	pequena	baixa	baixa	reversível	sim	pequena	
20 impacto visual	adversa	direta	temporário	imediate		local	cumulativo	intermediária	certa	baixa	irreversível	não	pequena	
21 redução da atividade econômica e da arrecadação tributária	adversa	indireta	permanente	médio prazo		municipal	sinérgico	pequena	certa	baixa	irreversível	não	pequena	
22 redução do emprego e renda da população	adversa	direta	permanente	imediate		municipal	sinérgico	pequena	certa	baixa	irreversível	não	pequena	

6

Áreas de influência

Após a elaboração do diagnóstico e conclusão da análise dos impactos ambientais e suas áreas de abrangência geográfica, foram delimitadas as áreas de influência para o projeto ambiental de ampliação da mina de calcário Itaretama e seu respectivo DCE, pautados em três diferentes delimitações e meios envolvidos, contemplando os seguintes níveis de análise:

- 1 - área diretamente afetada (ADA);
- 2 - área de influência direta (AID);
- 3 - área de influência indireta (AII).

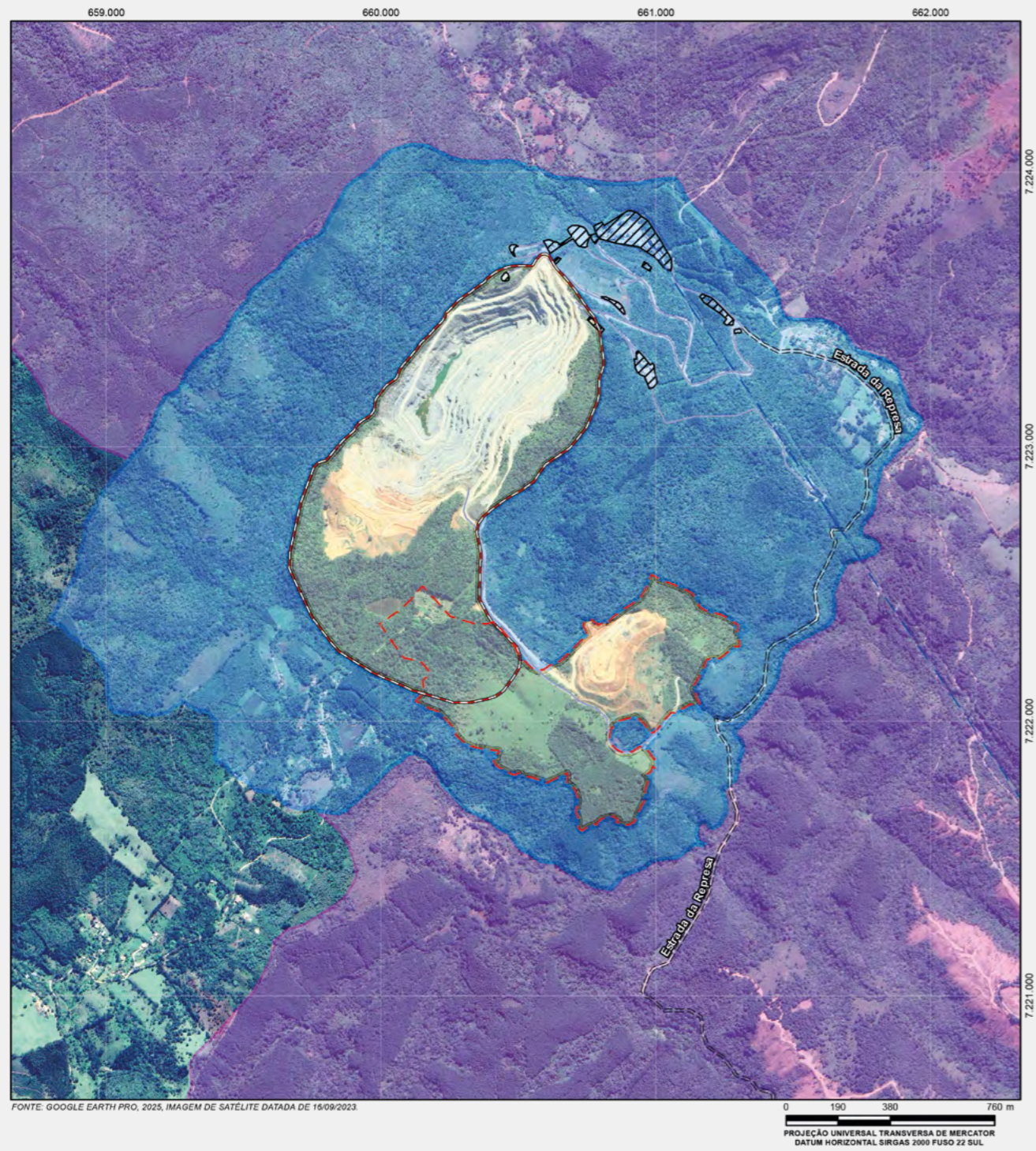
A **Área Diretamente Afetada (ADA)** é definida como a soma das áreas que sofrerão intervenção direta em qualquer uma das etapas do ciclo de vida do empreendimento. No caso do empreendimento em questão, a ADA totalizará 103,42 ha para a ampliação da cava de calcário da Mina Itaretama e de 55,92 ha de ampliação de seu respectivo DCE. Destaca-se que, em sua configuração final, o DCE ocupará parcialmente a área da cava, de modo que a ADA total do empreendimento apresenta valor inferior à soma simples das áreas individualmente ampliadas.

A **Área de Influência Direta (AID)** é definida como aquela onde poderão ser detectados os impactos diretos do empreendimento. Para os meios físico e biótico, concluiu-se que a área de influência direta pode ser adequadamente representada como a unidade de análise a bacia hidrográfica, os divisores de água, sobretudo nos cursos d'água de primeira até terceira ordem, afluentes do rio Curriola, compreendendo uma área de 547 ha. Em relação ao meio antrópico, adotou-se como influência direta (AID) o raio de 500 m, devido aos eventuais impactos diretos em decorrência dos impactos das atividades de lavra e disposição de estéril, sobretudo no que tange aos níveis de ruído, vibração e poeira, que pode causar incômodos à população do entorno do empreendimento.

A **Área de Influência Indireta (AII)** é entendida como aquela onde poderão ser notados os impactos indiretos do empreendimento. Para os meios físico e biótico definiu-se como AII a parte da bacia hidrográfica do rio Curriola, envolvendo uma área de 4.047 ha. Para o meio antrópico, os impactos sociais e econômicos ocorrerão essencialmente no âmbito do território abrangido pelo município de Rio Branco do Sul, com área de 812,3 km² (IBGE, 2024), levando em consideração os impactos ligados ao uso de solo, geração de emprego e renda, recolhimento de impostos e contribuições, pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos.

Desta forma, nas figuras 6.1 e 6.2 são apresentadas as delimitações da ADA do empreendimento, bem como a AID e AII para os meios físico e biótico, e AID e AII para o meio antrópico.

FIGURA 6.1 Áreas de influência



LEGENDA

- ACESSOS DE APOIO À MINERAÇÃO
- == VIA NÃO PAVIMENTADA
- ▨ INFRAESTRUTURA (4,68 h a)
- TELEFÉRICO

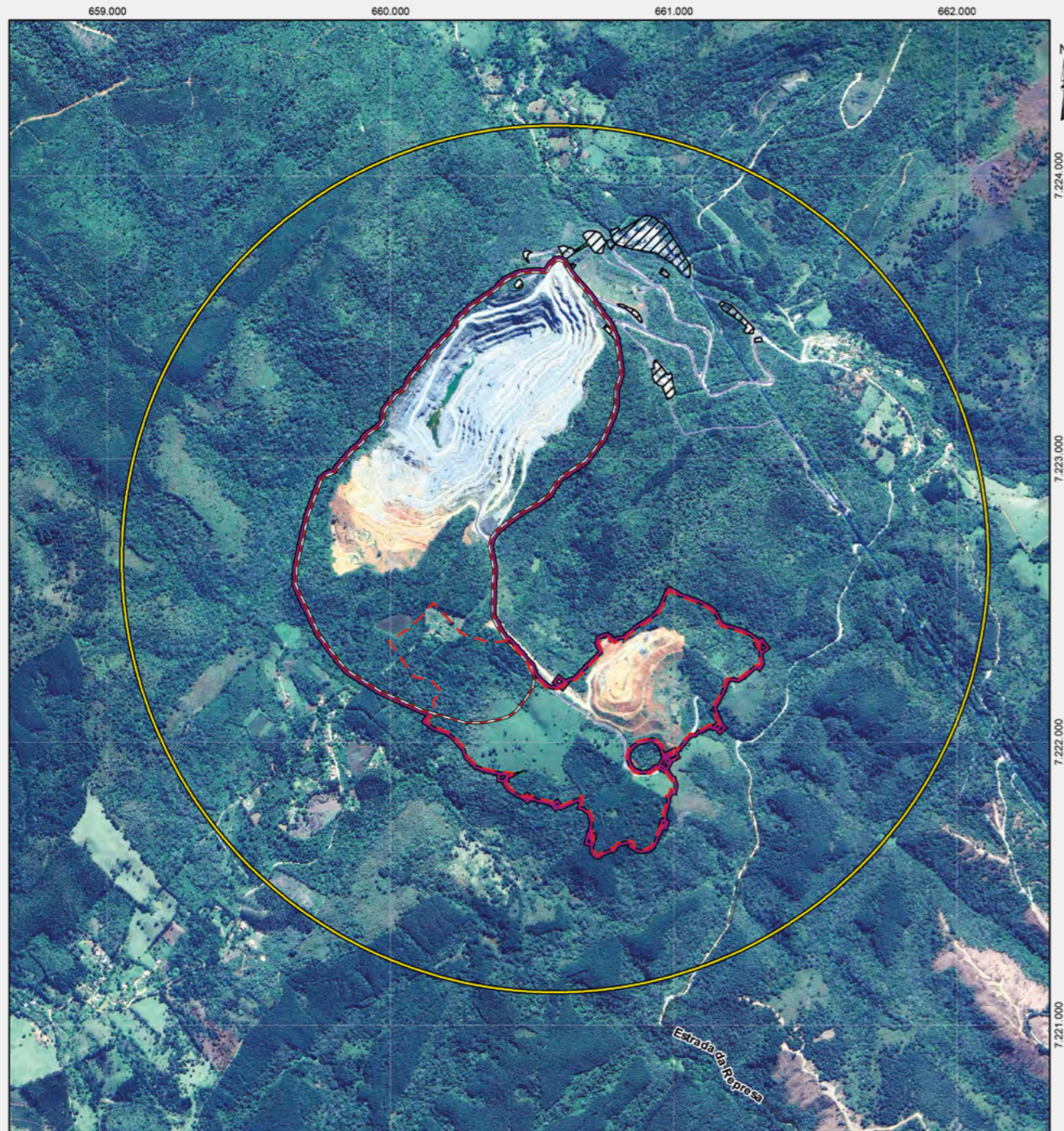
ÁREAS DE INFLUÊNCIA

- ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO (399,67 ha)
- ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA - AII DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO (3500,54 ha)
- ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA (147 ha)

SITUAÇÃO FINAL APÓS AMPLIAÇÃO

- ▭ SITUAÇÃO FINAL DA ÁREA DE LAVRA (103,42 ha)
- ▭ SITUAÇÃO FINAL DEPÓSITO CONTROLADO DE ESTÉRIL - DCE EIA/RIMA (55,92 ha)

FIGURA 6.2 Áreas de influência



FONTE: GOOGLE EARTH PRO, 2025, IMAGEM DE SATELITE DATADA DE 16/09/2023; PROMINER E WST, 2024, HIDROGRAFIA DE DETALHE LEVANTADA EM CAMPO REALIZADO EM 2024.



FONTE: IBGE, 2021, LIMITES MUNICIPAIS

LEGENDA

- INFRAESTRUTURA
- ACESSOS DE APOIO À MINERAÇÃO
- TELEFÉRICO
- ÁREAS DE INFLUÊNCIA**
- ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA
- ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID DO MEIO ANTRÓPICO (RAIO 2,5 Km)
- ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA - AII DO MEIO ANTRÓPICO
- SITUAÇÃO FINAL APÓS AMPLIAÇÃO**
- SITUAÇÃO FINAL DA ÁREA DE LAVRA (103,42 ha)
- SITUAÇÃO FINAL DEPÓSITO CONTROLADO DE ESTÉRIL - DCE EIA/RIMA (55,92 ha)



PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000 FUSO 22 SUL

7

Plano de gestão ambiental

A extração e o beneficiamento dos minérios e deposição de estéril se relacionam com diversos impactos ambientais, conforme avaliado. A severidade destes impactos remanescentes pode ser mitigada através da adoção de uma série de medidas visando sua atenuação ou redução.

A maioria destas medidas mitigadoras, constitui, atualmente, um conjunto de boas práticas de gestão amplamente adotadas por diversos segmentos da indústria extrativa mineral. Seu emprego é relativamente simples, além de se tratar de medidas tecnicamente exequíveis e economicamente viáveis, cujo sucesso depende basicamente da aplicação dos conceitos de proteção ambiental por parte da empresa e da adoção de procedimentos internos para garantir a execução das medidas propostas.

Por outro lado, muitos dos impactos negativos gerados pelo empreendimento são tidos como temporários e deverão cessar quando da desativação do empreendimento, no entanto, também há alguns impactos que podem perdurar caso não sejam tomadas medidas corretivas. De tal forma, para esses casos, medidas de recuperação deverão ser adotadas.

O conjunto de medidas de gestão ambiental recomendado é apresentado no quadro 7.1. Cada programa proposto está correlacionado aos impactos ambientais identificados e analisados no Estudo de Impacto Ambiental - EIA. Naturalmente, há medidas que se aplicam a mais de um impacto. O quadro 7.1 também permite verificar que há pelo menos uma medida proposta para cada impacto ambiental identificado.

7.1. PROGRAMAS DE CONTROLE AMBIENTAL

A partir da identificação dos efeitos decorrentes das atividades de extração e beneficiamento, bem como de disposição de estéril e seus impactos associados, são apresentadas a seguir as medidas mitigadoras a serem adotadas pela VOTORANTIM CIMENTOS S.A., com a finalidade de minimizar os impactos ambientais gerados em decorrência das atividades minerárias, de forma a permitir o seu desenvolvimento dentro das normas legais vigentes. Dentre as principais medidas mitigadoras que compõem o Plano de Controle Ambiental a serem adotadas pela VOTORANTIM CIMENTOS S.A., destacam-se os seguintes programas:

1. Controle das operações: O plano de desenvolvimento das atividades de lavra de calcário e disposição de estéril, que considera como premissa básica a oferta pela VOTORANTIM CIMENTOS S.A. de condições adequadas de segurança e higiene ocupacional para seus funcionários e colaboradores, o atendimento às normas legais vigentes, a recuperação de áreas, bem como a ponderação entre a maximização das reservas e a minimização das intervenções ambientais;

2. Prevenção da poluição das águas: Programa de prevenção a ações que acarretem alterações da qualidade das águas, que podem ocorrer desde o carreamento de sedimentos na drenagem de águas pluviais, a potencial contaminação por efluentes sanitários e industriais, sendo que cada um possui características próprias e demandam sistemas distintos de controle. Contempla medidas de controle de erosão e assoreamento, sistemas de drenagem de águas pluviais e sistemas de tratamento de efluentes;

3. Prevenção da poluição do ar: Sistemas de controle das emissões de poluentes atmosféricos das atividades previstas na ampliação da Mina Itaretama, bem como o monitoramento da qualidade do ar nas áreas de entorno do empreendimento, com a finalidade de avaliar a eficácia das medidas preventivas propostas para mitigar os impactos relacionados às emissões atmosféricas, a saber, a emissão de material particulado proveniente do tráfego de máquinas e veículos por vias não pavimentadas, a emissão de material particulado na área de beneficiamento e a queima de diesel pelos motores de combustão interna;

4. Prevenção da poluição do solo: Relacionado com o Plano de Prevenção da Poluição das Águas (que prevê o disciplinamento da drenagem pluvial e o adequado tratamento dos efluentes líquidos), esse programa prevê a adoção de medidas para promover o correto armazenamento de combustíveis e de óleos lubrificantes impedindo a contaminação do solo e do lençol freático;

5. Controle na emissão de ruídos e de vibração: Plano de desenvolvimento de atividades que visam garantir o nível de emissão de ruídos e vibração dentro dos limites estabelecidos na legislação. O plano abarca medidas de manutenção de maquinário, limites de desenvolvimento das atividades da Mina Itaretama (como velocidade de tráfego de caminhões, por exemplo) e plano de fogo adequado para as detonações;

6. Acompanhamento da supressão vegetal: Tendo em vista a necessidade de supressão de vegetação prevista para a ampliação do empreendimento, o Programa de Controle da Supressão da Cobertura Vegetal orienta as medidas a serem adotadas para execução das atividades de supressão vegetal, bem como o corte das árvores nativas isoladas, de forma a possibilitar o afugentamento de eventual fauna e evitar riscos de acidentes. Além disso, o programa prevê procedimentos operacionais visando o resgate de espécies da flora, como medida mitigadora, visando assegurar a conservação das espécies;

7. Afugentamento e resgate da fauna: Plano que objetiva minimizar a interferência e impactos sobre a fauna durante as atividades de supressão vegetal, além de apresentar as ações a serem implantadas e executadas frente ao acompanhamento da fauna. O Programa prevê, principalmente, realizar o afugentamento das espécies e, caso não seja possível o afugentamento, a captura e salvamento do maior número possível dos espécimes presentes nas áreas de supressão da vegetação.

8. Controle do rebaixamento do lençol freático: Programa de implementação de medidas efetivas de controle ambiental através do Plano de Monitoramento Hidrogeológico, a fim de assegurar a proteção dos recursos hídricos na região;

O quadro 7.2 apresenta com maior riqueza de detalhes as medidas mitigadoras de controle ambiental a serem adotadas na ampliação da extração de calcário e da ampliação do Depósito Controlado de Estéril – DCE

QUADRO 7.2 Programas de controle ambiental

CONTROLE DAS ATIVIDADES OPERACIONAIS

OBJETIVO	Ofertar de condições adequadas de segurança e higiene ocupacional aos funcionários e colaboradores da VOTORANTIM, o atendimento às normas legais vigentes, a recuperação de áreas, bem como a ponderação entre a maximização das reservas e a minimização das intervenções ambientais.
ATIVIDADES	<p>Subprograma de atendimento aos parâmetros geotécnicos: adoção dos adequados parâmetros geométricos (inclinação e dimensões dos taludes) na área de lavra de calcário e no Depósito Controlado de Estéril e realização de vistorias técnicas para verificação de eventuais formações de focos erosivos, de modo integrado com o controle de sistema de drenagem de águas pluviais.</p> <p>Subprograma de controle de ultralanchamentos: aplicação de um plano de fogo adequado e de boas práticas de detonação, tais como inspeção prévia do local de detonação, visando à verificação de possíveis desvios na furação, remoção de rochas soltas das bancadas onde se dará o desmonte e utilização de rompedores hidráulicos para a cominuição dos matacos, evitando-se “fogachos”, um dos grandes causadores de ultralanchamentos.</p> <p>Subprograma de manutenção do sistema viário: manutenção corretiva rotineira e preventiva periódica das vias internas do empreendimento, de forma a garantir o bom estado de conservação e possibilitar o tráfego de veículo, incluindo-se os serviços de reconstrução e drenagem do sistema viário.</p> <p>Subprograma de controle de tráfego de veículos: apesar de o projeto não prever o aumento do tráfego de veículos, uma vez que o minério não é transportado por via terrestre, o programa tem objetivo preventivo quanto aos impactos adversos causados pelos fluxos de veículos em vias tanto internas quanto externas ao empreendimento, envolvendo manutenção e conservação das vias internas do empreendimento utilizadas pelos veículos da empresa, implantação de procedimento para avaliação periódica do desempenho dos motoristas contratados diretamente pela VOTORANTIM CIMENTOS S.A, implantação de sistema de registros de acidentes, implantação do Programa Interno de Autofiscalização da Correta Manutenção da Frota, continuidade da implantação e manutenção de sinalização, manutenção de máquinas e equipamentos e das atividades de aspersão das vias e enlonação dos caminhões.</p>
PÚBLICO-ALVO	Trabalhadores da empresa, trabalhadores terceirizados.

PREVENÇÃO DA POLUIÇÃO DAS ÁGUAS

OBJETIVO	Anular a ocorrência de alterações da qualidade das águas, como consequência do carreamento de sedimentos na drenagem de águas pluviais e da potencial contaminação por efluentes sanitários e industriais, garantindo um bom desempenho ambiental na condução das atividades administrativas e de extração do minério e promovendo a manutenção da qualidade das águas do entorno.
ATIVIDADES	<p>Subprograma de controle de erosão e assoreamento: compreende uma série de medidas de implantação e manutenção de sistemas de drenagem e proteção de taludes em solo que proporcionam um fluxo adequado das águas de chuva pela área de lavra e demais porções do empreendimento, garantindo que não ocorram processos de erosão que comprometam a estabilidade das estruturas do projeto, o carreamento de sólidos e o assoreamento de corpos d'água.</p> <p>Subprograma de manutenção do sistema de drenagem pluvial existente: execução de medidas de inspeção e manutenções periódicas das estruturas que compõem o sistema de drenagem atualmente implantado nas áreas de lavra e DCE existentes na Mina Itaretama.</p> <p>Subprograma de ampliação do sistema de drenagem atual: implantação de um sistema com estruturas de disciplinamento e tratamento de águas pluviais para as áreas de ampliação das atividades de lavra de calcário e do DCE. Sua execução deve ser avaliada e adaptada concomitante aos avanços da lavra e do depósito de estéril, de forma a garantir o funcionamento adequado do sistema como um todo, tendo em vista que o processo de lavra é muito dinâmico e as áreas onde são desenvolvidas as atividades minerárias e de apoio sofrem alterações topográficas constantes.</p>

ATIVIDADES	<p>Subprograma de revegetação dos taludes em solo: contempla atividades de revegetação dos taludes e bermas para prevenir o processo de erosão e lixiviamento nessas áreas. As atividades de revegetação deverão ser realizados à medida que as situações finais forem sendo alcançadas com as conformações dos ângulos, medidas das bermas e taludes e implantação do sistema completo de drenagem pluvial.</p> <p>Subprograma de gestão de efluentes líquidos: gerenciamento das formas adequadas de manuseio, armazenamento, tratamento e disposição de efluentes que eventualmente forem gerados. Os efluentes dos lavadores de caminhões, máquinas e equipamentos serão dispostos em sistema SAO e os efluentes sanitários em sistemas de fossa séptica, filtro e sumidouro que já se encontram implantados na Mina Itaretama.</p>
PÚBLICO-ALVO	Trabalhadores da empresa, trabalhadores terceirizados.
PREVENÇÃO DA POLUIÇÃO DO AR	
OBJETIVO	Controle das emissões provenientes: do tráfego de máquinas e veículos por vias não pavimentadas e praças de trabalho; da expedição; e da queima de diesel pelos motores de combustão interna.
ATIVIDADES	<p>Subprograma de controle das emissões de material particulado (na lavra e beneficiamento): utilização de maquinário sistema de exaustão, filtragem e retenção do material particulado, utilização de sistemas de aspersão de água nas instalações de britagem e instalação das fontes fixas de emissão de particulados situadas preferencialmente a jusante da direção predominante dos ventos em relação aos possíveis receptores.</p> <p>Subprograma de umectação dos acessos e pátios de produtos: para a mitigação da emissão de material particulado nas vias de acesso na área o empreendimento e nas áreas previstas para ampliação, é realizada a aspersão de água por meio de caminhão-pipa, que coleta a água acumulada no fundo da cava. O processo de aspersão é feito diariamente e deve ser ampliado assim que as áreas de lavra foram expandidas, juntamente com o DCE.</p> <p>Subprograma de manutenção de equipamentos: manutenção de máquinas e veículos a combustão, utilização de combustível de procedência conhecida, regulados e dotados de catalisadores para os gases de escape, tráfego em velocidade adequada à via e ao veículo.</p>
PÚBLICO-ALVO	Trabalhadores da empresa, trabalhadores terceirizados.
PREVENÇÃO DA POLUIÇÃO DO SOLO	
OBJETIVO	Impedir a contaminação do solo e do lençol freático através do adequado armazenamento e destinação de resíduos sólidos e redução de risco de vazamento de óleos e combustíveis durante as operações de lavra e de transporte de minério.
ATIVIDADES	<p>Subprograma de controle de armazenamento de combustíveis: armazenamento adequado de combustível em tanque aéreo horizontal de aço, apoiado em berços sobre piso de concreto armado impermeável e dotado de bacia de contenção em concreto. A válvula de escape será matida sempre fechada para prevenção de vazamentos no momento do abastecimento. Pista de abastecimento de combustível com piso impermeável e canaletas para conduzir eventuais vazamentos e eventuais efluentes provenientes da lavagem do piso para o sistema de tratamento (SAO).</p> <p>Subprograma de controle de armazenamento de óleos lubrificantes: o armazenamento de óleos lubrificantes deverá ser mantido em sala específica em local com acesso controlado, fresco, ventilado, protegido contra chuvas e ventos, dotado de cobertura e distante de fontes de ignição. No caso de vazamento, a área de armazenamento é dotada de canaletas de contenção de óleo, que permitem a contenção e mitigação do vazamento com a sucção do óleo e armazenado nos tanques de óleo usado para destinação ambientalmente adequada.</p> <p>Subprograma de gestão de resíduos sólidos: gerenciamento das formas adequadas de manuseio, armazenamento, tratamento e disposição de resíduos sólidos que eventualmente forem gerados na área de lavra, na área de beneficiamento e nas áreas administrativas de apoio para a mineração.</p>
PÚBLICO-ALVO	Trabalhadores da empresa, trabalhadores terceirizados.

CONTROLE DAS EMISSÕES DE RUÍDOS

OBJETIVO	Manter as emissões de ruído nas áreas de lavra, britagem, depósito de estéril, expedição e demais praças de trabalho sob adequado controle a fim de proporcionar a manutenção do conforto da população local.
ATIVIDADES	Realização de manutenção preventiva das máquinas e veículos de modo a manter os níveis de emissão de ruídos e de gases próximos aos dos equipamentos quando novos.
	Utilizar traçados suaves para as vias de acesso, de modo a minimizar os esforços dos motores dos equipamentos.
	Limitação da velocidade de tráfego dos caminhões de transporte nas vias.
	Minimizar a movimentação de máquinas em áreas próximas ao limite da propriedade.
	Realização das detonações para desmonte de rocha em horários pré-determinados, menos propensos a causar incômodo acústico.
PÚBLICO-ALVO	Trabalhadores da empresa, trabalhadores terceirizados.

CONTROLE DAS EMISSÕES DE VIBRAÇÃO

OBJETIVO	Manter as emissões de vibração nas áreas de lavra sob adequado controle a fim de proporcionar a manutenção do conforto da população local.
ATIVIDADES	Evitar a detonação de explosivos que não sejam confinados, evitar detonações a céu aberto quando as condições climáticas estiverem adversas, evitar o uso excessivo de carga explosiva.
	Utilizar tamponamento adequado, sistema de retardamento para evitar sobrepressão atmosférica, sistema de tubos de choque para acionamento dos explosivos.
	Implantar barreiras físicas com utilização de material estéril, quando necessário.
	Otimizar a fragmentação do desmonte primário.
	Comunicar à população sobre os horários de detonações.
PÚBLICO-ALVO	Trabalhadores da empresa, trabalhadores terceirizados, população residente no entorno.

ACOMPANHAMENTO DAS ATIVIDADES DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO

OBJETIVO	Estabelecer requisitos de acompanhamento das operações de supressão vegetal, a fim de minimizar os impactos sobre a vegetação do entorno, assegurar a integridade dos trabalhadores envolvidos nas técnicas operacionais de supressão, direcionar a fuga de animais silvestres, ordenar e conduzir a supressão proporcionando o resgate de espécies ameaçadas de extinção e espécies endêmicas para o uso nas áreas de recuperação ambiental e de enriquecimento florestal.
ATIVIDADES	Demarcação das áreas de supressão vegetal, anteriormente ao início das operações de desmatamento, orientando os operadores de máquinas para que a retirada da vegetação ocorra apenas nos locais autorizados, de modo a proteger fragmentos de mata nativa adjacentes.
	Subprograma de resgate de flora: coleta de propágulos e matrizes, em forma de sementes, ramos, plântulas, indivíduos, ou qualquer material vivo que possibilite a conservação e propagação do material genético das espécies atualmente estabelecidas nas áreas objetos da intervenção prevista, para posterior produção de mudas e transplante para áreas remanescentes de vegetação adjacentes as áreas de intervenção ambiental, onde não estão previstas intervenções futuras, ou ainda em áreas de Reserva Legal e APPs, além de áreas de áreas de compensação e/ou recuperação.
	Adoção de procedimentos operacionais adequados para o corte de indivíduos arbóreos, de modo a prevenir acidentes dos trabalhadores envolvidos.
	Remoção e estocagem da biomassa vegetal originada da supressão para aproveitamento futuro em áreas de recuperação ambiental, objetivando a conservação e/ou mitigação ambiental.
PÚBLICO-ALVO	Trabalhadores da empresa, trabalhadores terceirizados.

AFUGENTAMENTO, SALVAMENTO E RESGATE DA FAUNA

OBJETIVO	Minimizar a interferência e impactos sobre a fauna durante as atividades de supressão vegetal e na fase de instalação do empreendimento na área diretamente afetada, providenciar tratamento médico veterinário em animais eventualmente feridos na fuga ou resgate e sua posterior soltura conservar a diversidade gênica e específica dos animais ocorrentes na área de impacto direto do empreendimento.
ATIVIDADES	Treinamento com os funcionários responsáveis pelas ações de supressão vegetal e acompanhamento das atividades de supressão por equipe de fauna composta por médico veterinário e biólogos.
	Busca preliminar e varredura nas áreas previstas de supressão, para o afugentamento de pequenos, médios e grandes vertebrados e após a derrubada das árvores para resgate, triagem e soltura dos demais animais terrestres.
	Animais porventura feridos deverão ser tratados e ficar em observação sob os cuidados médico-veterinário, até que se encontrem aptos para serem soltos.
	Animais capturados e em boas condições de saúde deverão ser relocados para áreas de soltura pré-definidas.
	Animais que eventualmente vierem a óbito em campo serão encaminhados para a área de triagem no campo e acondicionado em local apropriado, sendo esses indivíduos preparados para posterior recebimento pela instituição que irá depositar os espécimes em coleções científicas.
PÚBLICO-ALVO	Trabalhadores da empresa, trabalhadores terceirizados.

CONTROLE DO REBAIXAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO

OBJETIVO	Implementação de medidas efetivas de controle ambiental a partir do Estudo Hidrogeológico Conceitual a fim de minimizar os riscos de rebaixamento do lençol freático.
ATIVIDADES	Instalação de pontos de monitoramento de nível subterrâneo, com medição automatizada, para detectar rapidamente alterações abruptas ou significativas nos níveis de água subterrâneo.
	Implementação de pontos de medição de vazão em cursos d'água no entorno da área de lavra e do depósito de estéril, para avaliar a influência do avanço da área lavra nas vazões dos cursos d'água, a presença de zonas de maior carstificação e sumidouros e a interferência da pilha de estéril nos recursos hídricos locais.
PÚBLICO-ALVO	Trabalhadores da empresa, trabalhadores terceirizados.

7.2. PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS

A VOTORANTIM CIMENTOS já executa Programas Sociais abrangendo o público de Rio Branco do Sul e municípios vizinhos, conforme pode ser verificado no quadro 7.3:

QUADRO 7.3 Iniciativas sociais da Votorantim

PROJETO /INICIATIVA	OBJETIVO DO PROJETO	MUNICÍPIO
PVE – Parceria Pela Valorização da Educação	O PVE tem como estratégia a atuação em duas frentes: qualificação das práticas de gestão educacional e escolar, assim como o engajamento na mobilização social pela educação.	Rio Branco do Sul Itaperuçu Almirante Tamandaré
Plano de Relacionamento	Promover constante diálogo e qualificação do relacionamento com a comunidade para desmistificar conceitos sobre a operação local e reforçar o compromisso da VOTORANTIM CIMENTOS no apoio ao desenvolvimento socioeconômico na localidade.	Rio Branco do Sul
VIA – Votorantim pela Infância e Adolescência	Fortalecimento do CMDCA (Conselho Municipal da Criança e Adolescente) de Rio Branco do Sul, por meio de capacitações técnicas remotas e presenciais, aplicação e mensuração do instrumento régua de maturidade, e também apoio no acompanhamento do projeto apoiados via Fumcad.	Rio Branco do Sul
REDES – ACAVARI	Geração de trabalho e renda, via fortalecimento de cooperativa local de catadores (ACAVARI), por meio do desenvolvimento de planos de negócios, gestão, regularização e assistência técnica, focando na melhoria da produtividade e comercialização de seus produtos. Apoio à associação para a venda de CDRU a VOTORANTIM CIMENTOS.	Rio Branco do Sul
AGP – Saúde	Programa de Apoio a Gestão Pública: Durante a Pandemia foram realizados investimentos em infraestrutura e na sequência serão apoiados o plano setorial da saúde pública	Rio Branco do Sul Itaperuçu

Educação O futuro é para todos – Incentivado FIA Estadual	Qualificar a oferta da educação básica e profissionalizante gratuita para crianças e adolescentes em situação de vulnerabilidade, promovendo o direito à educação, à leitura, à cultura, ao brincar e ao esporte.	Rio Branco do Sul
Bibliotecarte Incentivando Cultura	Resignificar bibliotecas solidárias como espaços multiculturais de fomento a leitura por meio de práticas culturais de difusão, divulgação, incremento de acervo bibliográfico e digital.	Rio Branco do Sul
Plano Anual Esportivo IncentivadoEsporte	Promover a prática esportiva, para crianças e adolescentes em situação de vulnerabilidade e em idade escolar, durante contra turno escolar ou em jornada ampliada.	Rio Branco do Sul

Além dos programas em execução, a partir dos estudos realizados para a ampliação do empreendimento na área de estudo e da Pesquisa de Percepção Ambiental realizada pela Prominer Projetos Ltda, alguns programas serão incrementados para abranger os temas ambientais, como apresentados a seguir:

1. Programa de Educação Ambiental (PEA): Programa proposto pela VOTORANTIM CIMENTOS S.A. que visa desenvolver na Unidade Rio Branco as disposições previstas na Instrução Normativa IBAMA nº 02/2012 e tem por objetivos e metas minimizar os impactos ambientais decorrentes da ampliação do empreendimento e conscientizar os trabalhadores da empresa quanto à importância da conservação ambiental, sobretudo no que diz respeito à proteção da fauna e flora e disposição adequada dos resíduos, através da organização de processos ensino-aprendizagem, que envolvam metodologias participativas. O PEA aqui proposto terá como público-alvo os trabalhadores da VOTORANTIM CIMENTOS S.A., diretamente contratados pela empresa, mas também poderá ser estendido a terceirizados, à população moradora do entorno do empreendimento, bem como às escolas da região;

2. Programa de comunicação e participação social (PCPS): Programa que objetiva: informar o público-alvo, de forma clara e objetiva, de modo a propiciar um bom relacionamento entre a empresa e a comunidade afetada, evitando futuros conflitos ou minimizando aqueles já estabelecidos, sobre os impactos sociais e ambientais do empreendimento, principais alterações do projeto e suas implicações e as medidas mitigadoras e compensatórias adotadas pelo empreendedor. Além de servir de instrumento de comunicação entre o empreendedor, a população do entorno, os órgãos públicos locais e as representações da sociedade civil organizada.

7.3. MEDIDAS DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

Considerando a análise dos aspectos ambientais inerentes à atividade do empreendimento e os impactos ambientais associados que a ampliação das atividades de lavra de calcário e DCE da Mina Itaretama pode acarretar, além da previsão de supressão de 52,77 ha de vegetação nativa secundária e o corte de 436 árvores nativas isoladas, faz-se necessária a adoção de medidas de compensação ambiental, descritas a seguir:

• Atendimento a Lei Federal 9.985/00

A Lei Federal nº 9.985/00, que estabeleceu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), estipula em seu artigo 36 que todo empreendimento que possa causar impactos ambientais significativos deve destinar um valor não inferior a 0,5% dos custos totais previstos para sua implantação a uma Unidade de Conservação (UC) de proteção integral. Em 14 de maio de 2009 foi publicado o Decreto Federal nº 6.848, que acrescenta dispositivos no Decreto Federal 4.340/02 para regulamentar a compensação ambiental. Desta forma, para fins de cálculo da compensação ambiental, de acordo com o Artigo 2º do Decreto Federal nº 6.848/09, o grau de impacto nos ecossistemas pode atingir valores de 0 a 0,5%.

Na esfera estadual, a Portaria IAT nº 20, de 21 de janeiro de 2021, dispõe sobre a metodologia de cálculo válida para empreendimentos requeridos a partir de 25/01/2021.

Cabe ao órgão licenciador fixar o valor da compensação ambiental, entre 0 a 0,5% do valor total dos investimentos previstos. A fixação da compensação ambiental é feita a partir da análise das informações contidas no EIA/RIMA.

A área diretamente afetada- ADA do empreendimento proposto não interferirá em Unidades de Conservação – UC.

Para implantação do empreendimento é previsto o investimento inicial de **R\$ 22.982.000,00** e para o valor correspondente à compensação, a VOTORANTIM CIMENTOS S.A. sugere sua destinação para o Monumento Natural Gruta da Lancinha, por se tratar de UC do Grupo de Proteção Integral e por estar localizado no município de Rio Branco do Sul.

• Compensações por intervenções ambientais

Para a ampliação do empreendimento mineral da Mina Itaretama é prevista a supressão de 52,77 ha de vegetação nativa secundária do Bioma Mata Atlântica. Essa vegetação é composta por 15,85 ha de vegetação nativa em estágio inicial e 36,92 ha de vegetação nativa em estágio médio.

Também será necessária a intervenção em 0,783 ha de APP (0,731 ha caracterizados por vegetação nativa, e 0,052 ha desprovidos de vegetação, caracterizados por área de campo antrópico), além disso, é previsto o corte de 436 árvores nativas isoladas.

É prevista a supressão de quatro cavidades naturais subterrâneas, TA_03 e TA_15 (relevância alta) e TA_50 e TA_34 (relevância baixa).

O resumo da proposta de compensação ambiental pelas intervenções ambientais é apresentado no quadro 7.4.

QUADRO 7.4 Áreas de intervenção e propostas de compensação ambiental

IMPACTO	FITOFISIONOMIA/ ESTÁGIO SUCESSIONAL	INTERVENÇÃO/ SUPRESSÃO	PROPOSTA DE COMPENSAÇÃO	LEGISLAÇÃO PERTINENTE	MÉTODO DE COMPENSAÇÃO
Supressão de vegetação nativa	Floresta Ombrófila Mista Montana – Estágio Inicial	15,85 ha	15,85 ha	Lei nº 11.428/06, regulamentada pelo Decreto Federal nº 6.660/08	Preservação de vegetação remanescente
Supressão de vegetação nativa	Floresta Ombrófila Mista Montana – Estágio Médio	36,92 ha	147,68 ha	Instrução Normativa IAT nº 16/2025	Conservação
Corte de árvores nativas isoladas	-	436 árvores	4.360 mudas	Instrução Normativa IAT nº 42/25	Plantio de mudas nativas
Intervenção em Área de Preservação Permanente – APP	-	0,783 ha	0,783 ha	Resolução CONAMA nº 369/06	Restauração com espécies nativas
Supressão de cavidades naturais	-	4	Preservação de 2 cavidades testemunho.	Decreto Federal nº 10.935/2022	Preservação de 2 cavidades testemunho.

7.4. PLANO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL

O plano de monitoramento ambiental é o principal instrumento de gestão ambiental do empreendimento. No EIA/RIMA foram apresentadas as campanhas de monitoramento das águas superficiais e subterrâneas, da qualidade do ar, dos níveis de ruído e, dos níveis de vibração e pressão acústica. Portanto, apresenta-se a proposta para continuidade dos monitoramentos, após a obtenção da Licença de Instalação, que terá continuidade na fase de operação do empreendimento.

O plano de monitoramento ambiental tem por objetivo:

- Verificar os impactos reais do empreendimento;
- Comparar os impactos reais com aqueles previstos no EIA;

- Detectar eventuais impactos não previstos ou de magnitude maior que os esperados;
- Alertar para a necessidade de ações corretivas, caso os impactos ultrapassem os limites legais estabelecidos ou especificados nas licenças ambientais.

Assim, terá continuidade o monitoramento realizado para o diagnóstico do EIA e, caso necessário, poderão ser realizadas correções, ajustes ou modificações quanto aos parâmetros, periodicidade e duração dos monitoramentos propostos.

No quadro 7.5, são apresentados os monitoramentos ambientais a serem realizados nas fases de implantação, operação e desativação do empreendimento.

QUADRO 7.5 Monitoramento Ambiental X Fases Do Empreendimento [1/3]

MONITORAMENTO	OBJETIVOS	METODOLOGIA	PONTOS DE AMOSTRAGEM	FASES			PERIODICIDADE
				I	O	D	
Estabilidade geotécnica	Obter informações técnicas que auxiliem na identificação e análise de causas e situações de risco, relacionadas com as alterações no comportamento dos taludes na área de lavra de calcário e no DCE	Vistoria de campo com bússolas e clinômetros para verificação da inclinação dos taludes, verificação da presença de trincas, rupturas e escorregamentos e eventual necessidade de abatimento de blocos e verificação da condição e adequação do sistema de drenagem, verificação do cumprimento do planejamento de lavra e avanço da lavra de modo a manter a estabilidade dos taludes	Áreas de lavra e depósito de estéril				Semestral*
Drenagem, processos erosivos e assoreamento	Programa correlacionado com o monitoramento de estabilidade geotécnica, visa a implementação de monitoramento para detectar e corrigir possíveis focos de processos erosivos e de assoreamento, que podem desencadear a instabilidade do terreno	Inventariar toda a área proposta para ampliação das atividades de lavra de calcário e do DCE, além de atualizar o inventário das áreas operacionais consolidadas do empreendimento. Vistorias à área da mina, utilizando o mesmo caminhamento traçado na ocasião da elaboração do inventário, permitindo a comparação entre a situação atual e a situação anterior. Realização de ensaios para determinação das concentrações de sólidos sedimentáveis em amostras a serem coletadas nos tanques de decantação do empreendimento	Áreas de lavra e depósito de estéril				Semestral*
Hidrogeologia	Composto pelo monitoramento de quatro grupos de variáveis: Monitoramento climático, hidrológico, hidrogeológico e de vazões de bombeamento do Sump, propõe ações para identificar a existência ou não de alteração no aquífero subterrâneo, avaliando-se a alteração das vazões dos cursos d'água na área de influência do empreendimento	Monitoramento climático das variáveis: temperatura do ar, precipitação, umidade relativa do ar, pressão atmosférica, velocidade e direção dos ventos, radiação solar, evapotranspiração e níveis de radiação ultravioleta. Instalação de estações fluviométricas com medição automática. Medições de nível d'água através de poços pré-selecionados. Monitoramento da vazão de bombeamento do sump	Área de estudo para diagnóstico hidrogeológico				Variável*
Efluentes líquidos	Assegurar a qualidade das águas residuais dentro dos parâmetros físico-químicos conforme legislação vigente.	Coleta e análise de amostras para determinação de parâmetros físico-químicos em pontos nas saídas das bacias de decantação, drenagem do portão de entrada, pátio de britagem, sistema separador de água e óleo	Saídas das bacias de decantação, drenagem do portão de entrada, pátio de britagem, sistema separador de água e óleo (SÃO)				Anual

QUADRO 7.5 Monitoramento Ambiental X Fases Do Empreendimento [2/3]

MONITORAMENTO	OBJETIVOS	METODOLOGIA	PONTOS DE AMOSTRAGEM	FASES			PERIODICIDADE
				I	O	D	
Qualidade das águas superficiais	Avaliar a eficiência das medidas de controle ambiental das atividades do empreendimento. Com a realização do monitoramento, é possível detectar qualquer anomalia em relação aos padrões legais estabelecidos e buscar saná-las.	Coletas para determinação de parâmetros físico-químicos e bacteriológicos em pontos a montante e a jusante do empreendimento, conforme procedimentos descritos na Norma ABNT NBR 9898 ou pelo “Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água, Sedimento, Comunidades Aquáticas e Efluentes Líquidos” elaborado pela Agência Nacional das Águas – ANA e CETESB	11 (onze) pontos, localizados a montante e jusante do empreendimento e em nascentes localizadas na área				Semestral*
Qualidade das águas subterrâneas	Avaliar a eficiência do controle das águas subterrâneas, registrando variações de nível e vazão.	Instalação de poços de monitoramento com medições manuais mensais ou automáticas diárias do nível d’água, além do registro sistemático das vazões bombeadas.					Semestral*
Qualidade do ar	Avaliar a eficiência das medidas de prevenção da poluição do ar. Com a realização do monitoramento, é possível detectar qualquer anomalia em relação aos padrões legais estabelecidos, identificar as causas e propor melhoria nos sistemas de controle	Para material particulado: coleta de Material Particulado (MP10) por meio de utilização Amostradores de Grande Volume acoplado a um separador inercial de partículas, de acordo com procedimento regido pela Norma ABNT NBR 13.412:1995	2 pontos				Trimestral*
		Para fumaça preta: medições com a utilização de opacímetro e software controlador. O opacímetro é um equipamento eletrônico que permite, por meio de um feixe de luz, avaliar a densidade da fumaça, que é coletada por meio de uma sonda introduzida no tubo de escapamento de veículos e máquinas, em um compartimento fechado.	Áreas de lavra, depósito de estéril, pátios e acessos				
Níveis de ruído	Avaliar se as atividades produtivas interferem no conforto acústico das áreas vizinhas ao empreendimento, decorrentes do de ruído gerado pelas atividades de lavra de calcário, bem como detectar qualquer anomalia em relação aos padrões legais estabelecidos, identificar as causas e propor melhoria nos sistemas de controle	Vistoria nos locais de medição para identificação de sons intrusivos e a ocorrência de sons impulsivos ou tonais, medição de nível de pressão sonora por meio de sonômetro, microfone e calibrador acústico devidamente calibrados	7 pontos				Anual*
Vibração e Sobrepressão	Avaliar a eficiência das medidas de controle de vibração decorrente das atividades de desmonte de minérios por detonação de explosivos. Com a realização do monitoramento, é possível detectar qualquer anomalia em relação aos padrões legais estabelecidos, identificar as causas e propor melhoria nos sistemas de controle, evitando possíveis danos estruturais ao empreendimento e seu entorno	Medições dos níveis de vibração e pressão acústica por meio de sismógrafos de engenharia dotados de geofone, de acordo com os procedimentos e limites estabelecidos na Norma ABNT NBR 9.653:2018.	1 ponto				Contínuo/mensal

QUADRO 7.5 Monitoramento Ambiental X Fases Do Empreendimento [3/3]

MONITORAMENTO	OBJETIVOS	METODOLOGIA	PONTOS DE AMOSTRAGEM	FASES			PERIODICIDADE
				I	O	D	
Inventário de resíduos sólidos	Avaliar a eficiência do controle de resíduos por meio do controle anual a partir de planilha contendo os dados do tipo dos resíduos gerados no empreendimento	Monitoramento dos resíduos sólidos gerados no empreendimento por meio do controle anual a partir de planilha contendo os dados do tipo de resíduo, fonte geradora, classe (segundo ABNT NBR 10.004), quantidade gerada em kg/mês, quantidade estocada em kg/mês, quantidade destinada em kg/mês, razão social e endereço completo do transportador e forma, razão social e endereço completo da empresa de disposição final.	-				Anual
Atividades de revegetação	Avaliar o sucesso da recuperação das áreas degradadas e, principalmente, detectar possíveis problemas que impedem o estabelecimento e desenvolvimento da cobertura vegetal	Vistoria em campo para avaliação dos indicadores de mortalidade de mudas, aspecto visual e desenvolvimento de mudas e regeneração natural	-				Anual*
Cavidades naturais	Monitoramento das cavidades identificadas no entorno do empreendimento, a fim de garantir as mesmas não sofram impactos negativos irreversíveis	Monitoramento do sistema de drenagem implantado para evitar carreamento sobre as cavidades existentes na área de estudo, além da verificação da manutenção da cobertura vegetal presente nos limites das áreas de influência das cavidades, assim como da integridade física das cavidades e o monitoramento bioespeleológico, concomitante ao monitoramento da fauna silvestre	Cavernas identificadas na área de influência do empreendimento				Semestral
Fauna silvestre	Avaliar a permanência de espécies ameaçadas de extinção nas áreas do entorno do empreendimento e nas áreas de influência, correlacionando eventuais alterações nos comportamentos destes com a evolução das atividades operacionais.	Levantamento e registro, por equipe especializada, de espécies de: mamíferos (terrestres e voadores), répteis, anfíbios, aves, insetos e comunidades aquáticas, por meio de armadilhas fotográficas, de interceptação e queda (AIQ) e de captura viva observação direta (avistamentos) e indireta (pegadas, vocalizações, fezes, entre outros), redes de pesca, armadilhas, entre outros	AID e adjacências				Semestral**
*Durante toda a vida útil do empreendimento							
**A primeira campanha será realizada antes da ampliação e as demais serão realizadas por dois anos após a ampliação.							
I = Implantação; O = operação; D = Desativação.							

7.5. RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

A Constituição Federal de 1988 determinou que "aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei". (Artigo 225, Parágrafo 2º).

O objetivo da recuperação é fixado pelo Artigo 3º do Decreto nº 97.632/89 "o retorno do sítio degradado a uma forma de utilização, de acordo com um plano preestabelecido para o uso do solo, visando a obtenção de uma estabilidade do meio ambiente". Esta exigência legal tem a característica de deixar em aberto o grau de recuperação requerido, isto é, não obriga a uma restauração das condições iniciais do sítio, o que, na maioria das vezes, é economicamente inviável, se não tecnicamente impossível.

Por outro lado, a exigência legal fixa as diretrizes para a elaboração do plano de recuperação: (i) a área deve ser utilizável para alguma finalidade; (ii) esta deve estar de acordo com um plano preestabelecido; e (iii) a condição final deve ser estável, ou seja, a área deve estar em equilíbrio dinâmico com o entorno.

A metodologia e os procedimentos para elaboração deste PRAD consistiram, além do embasamento teórico descrito, em pesquisa bibliográfica e análise de relatórios ambientais existentes sobre o empreendimento, aquisição de base planialtimétrica oficial e imagem de satélite recente, em escala compatível com as necessidades do trabalho, discussão com os profissionais da VOTORANTIM CIMENTOS S.A. acerca dos usos futuros possíveis para a área e de medidas de controle e de recuperação, avaliação dos efeitos e impactos ambientais e proposição de medidas mitigadoras e de recuperação.

Ao final das atividades do empreendimento, com o fim das reservas lavráveis, a topografia se encontrará em um estado alterado, diferente do seu estado natural, que contemplará a ampliação e o aprofundamento da cava e a construção dos depósitos de material estéril.

O horizonte de vida de 52 anos do empreendimento da VOTORANTIM CIMENTOS S.A. tornaria impertinente a definição "a priori" de um plano de recuperação mais específico. O empreendedor detalhará e decidirá estrategicamente o plano de recuperação das áreas mineradas à medida que se aproximar o encerramento das atividades, podendo para isso apresentar planos aos interessados – órgãos ambientais e comunidade – maximizando assim o atendimento de interesses e os efeitos dos novos usos para as áreas recuperadas.

Com relação ao Depósito Controlado de Estéril e as bancadas em solo das cavas, caracterizados pelas bancadas superiores da lavra, a prática mais usual é a revegetação das bermas e taludes, após a colocação de uma camada de solo orgânico e da adoção de medidas de manutenção da revegetação, associada à instalação de sistema de drenagem, contribuindo assim para a estabilização geotécnica da área, para a recuperação da fauna e flora locais e para a mitigação do impacto visual. Ações semelhantes devem ser adotadas nas bermas dos taludes em rocha, devendo ser colocada uma camada mais espessa de solo orgânico sobre a berma em rocha para promover o sucesso da recuperação. A revegetação do depósito controlado de estéril e dos taludes das cavas deverá ser realizada concomitantemente à sua ampliação, conforme os taludes forem alcançando suas configurações finais.

Como medidas preventivas, essenciais, para a ameaça à qualidade dos recursos hídricos superficiais são propostas medidas de implantação

de sistema de drenagem provisório, na área de lavra e de depósito de estéril, e sistema de drenagem definitivo, nas áreas de lavra exauridas e áreas de infraestrutura. As medidas permitirão a mitigação dos processos de dinâmica superficial e as medidas de controle correspondem ao disciplinamento do escoamento superficial e retenção de sedimentos a jusante dos processos erosivos e retratam a primeira etapa do processo de recuperação do empreendimento.

A principal medida de recuperação ambiental de áreas mineradas requer a utilização do solo como substrato para a revegetação. O solo orgânico a ser removido para ampliação da lavra e do depósito controlado de estéril poderá ser utilizado para a revegetação na recuperação ambiental das áreas mineradas. Após a reposição do solo, tratamentos como correção de acidez e fertilização podem ser necessários, e costumam ser recomendados.

Salienta-se que o solo vegetal superficial removido durante as atividades de decapeamento será manejado de forma que não perca as suas características naturais, desse modo, as equipes de operação deverão receber orientações para o melhor aproveitamento e conservação deste material.

Para a revegetação de bermas e taludes em solo, caracterizados pelas bancadas superiores da lavra e pelas bancadas formadas no depósito de estéril, após a disposição de camada de solo orgânico (importante para auxiliar no processo de revegetação servindo como fonte de propágulos e maior suporte à cobertura vegetal a ser implantada), poderão ser utilizadas plantas herbáceas de rápido crescimento as quais, associadas a um sistema de drenagem eficiente, possibilitarão a estabilização inicial e proteção mais rápida do solo exposto contra a ação de processos erosivos, além de melhorar a estrutura e aumentar do teor de matéria orgânica do substrato.

As bermas em rocha da área de lavra também deverão ser revegetadas em sua conformação final, devendo, para tanto, ser disposta e nivelada sobre elas uma camada de solo orgânico superficial. As espécies vegetais indicadas a serem utilizadas para recobrimento inicial das bermas são essencialmente herbáceas de rápido crescimento, visando proporcionar maior estabilidade para estas áreas em detrimento à utilização de espécies arbóreas nativas regionais.

A recuperação de áreas degradadas por atividades minerárias também deve ser realizada adotando-se as medidas de prevenção controle e correção indicadas pelo seu monitoramento sistemático, que se baseia, fundamentalmente, em métodos observacionais, e em diagnósticos apoiados por investigações geológicas e geotécnicas.

7.6. PLANO CONCEITUAL DE DESATIVAÇÃO

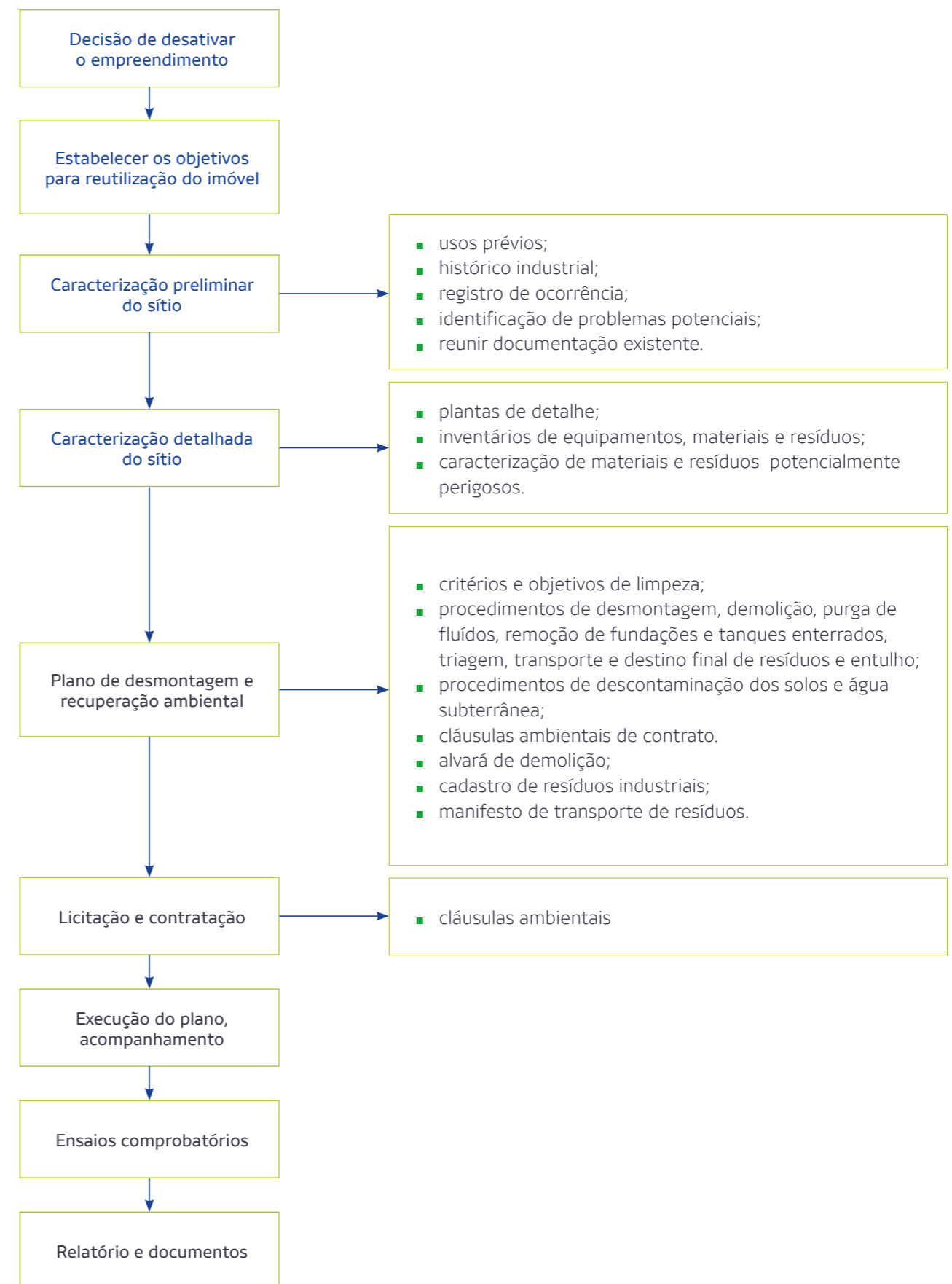
Nesta seção apresentam-se, de modo conceitual, as orientações para a execução dessa etapa, com vistas a reduzir o passivo ambiental, explorar opções e uso futuro do local e definir programas complementares para reduzir os impactos socioeconômicos do encerramento da atividade. Naturalmente, como a perspectiva de vida útil da mina é da ordem de algumas décadas, quando se aproximar o momento de fechamento, as formas de tratamento desta questão e as exigências legais terão evoluído muito. A estratégia aqui delineada representa, portanto, uma primeira aproximação ao problema, que deverá ser revista periodicamente durante toda a operação do empreendimento. Note-se, também, que a estratégia reflete o estado-da-arte atual.

O plano de desativação segue os seguintes procedimentos:

- 1. Definição de objetivos de reutilização:** Uso que se pretende dar às instalações e ao terreno. A desativação pode dar origem a um novo empreendimento – ou à possibilidade de algum agente econômico implantar um novo empreendimento;
- 2. Caracterização preliminar do sítio:** Diagnóstico da situação do momento. Atualmente este serviço costuma seguir normas técnicas como ISO 14.015 e ASTM 1587;
- 3. Caracterização detalhada do sítio:** Caracterizar os tipos e as quantidades de resíduos e eventuais contaminantes presentes no sítio. Para tal, procede-se a um inventário de todo tipo de equipamento, materiais e resíduos. Pode ser necessário proceder a investigações diretas do solo, com coleta de amostras de solo e água subterrânea, naqueles locais identificados como suspeitos na etapa anterior;
- 4. Plano de desmontagem e recuperação ambiental:** A partir do diagnóstico completo, parte-se para a elaboração de alternativas de desmontagem das instalações e recuperação ambiental. O que vai nortear a concepção do projeto e suas alternativas serão os regulamentos e políticas aplicáveis, tanto as públicas quanto, caso existam, as políticas da empresa;
- 5. Obtenção de aprovações governamentais e consulta pública:** Na maioria dos casos, trabalhos de demolição, remoção de materiais e mesmo remediação necessitam de licenças ou autorizações governamentais. Pode ser recomendável uma consulta pública, na medida em que as obras de desativação podem causar impactos negativos, em particular sobre a comunidade do entorno;
- 6. Licitação e contratação:** Contratos com empresas e profissionais especializados para estrito cumprimento do plano de desmontagem e recuperação ambiental aprovado;
- 7. Execução, acompanhamento e fiscalização:** A implantação deve ser vistoriada e os resultados devem ser comparados com o projeto inicial; qualquer desvio deve ser devidamente aprovado pelo responsável e, caso necessário, pelas autoridades governamentais;
- 8. Ensaio comprobatórios:** Terminados os trabalhos, alguns ensaios podem ser necessários para comprovar os resultados. Isto pode ser particularmente interessante quando há trabalhos de remediação de solo ou água subterrânea;
- 9. Relatório final e documentação:** Ao final dos trabalhos é preciso registrar e documentar tudo o que foi feito. Convém relatar todas as etapas do trabalho, inclusive o histórico de uso da área. Deve-se informar os resultados do programa de monitoramento e sua interpretação.

A figura 7.1 sintetiza a estratégia, que envolve as etapas de desativação:

FIGURA 7.1 Procedimentos para o planejamento da desativação de um empreendimento industrial.



7.7. PROSPECÇÃO DE USOS FUTUROS

Ao término da vida útil do empreendimento, a cava e o depósito controlado de estéril - DCE da VOTORANTIM CIMENTOS S.A. terão modificado a paisagem, a topografia e a cobertura vegetal.

A cava final da Mina Itaretama apresentará condições geotécnicas que possibilitam a implantação de um aterro de inertes. Além disso, com a adoção de ambas as alternativas, após a desativação do empreendimento, não há previsão de contaminação das águas subterrâneas e se anularia a ocorrência de impactos relacionados à alteração de fluxo dessas águas, tendo em vista que o nível d'água se normalizaria ao nível d'água original.

A utilização da cava exaurida como aterro de inertes possibilitaria sua reconformação topográfica parcial do terreno, restaurando o terreno para uma configuração mais próxima à configuração natural. Adicionalmente, a utilização como aterro de resíduos inertes resultaria em um ganho social e econômico, uma vez que contribuiria para a melhor gestão dos resíduos inertes da Região Metropolitana de Curitiba e, conseqüentemente, para a geração de empregos relacionados ao setor.

Com relação ao DCE, a prática mais usual é a revegetação das bermas e taludes, contribuindo assim para a recuperação da fauna e flora locais. A revegetação dos depósitos é realizada concomitantemente à sua ampliação, conforme os taludes forem alcançando

suas configurações finais. O DCE será recuperado com mudas de espécies nativas com objetivo de promover a restauração florestal do local, preenchendo um corredor florestal com os demais fragmentos do entorno.

O detalhamento da alternativa de recuperação ambiental que será empregada é escopo do Plano de Desativação de Mina, o qual deverá ser revisto de forma periódica e concomitantemente às fases do empreendimento. Dessa forma, o estudo das alternativas de recuperação ambiental é aprimorado ou até mesmo reformulado dependendo das condições futuras em que o empreendimento e o cenário local se encontrarem ao longo do tempo, garantindo assim a implantação de uma alternativa adequada na época do encerramento das atividades do empreendimento.

Destaca-se que a utilização do local como aterro de inertes, após o encerramento das atividades mine-rárias, em nada obsta a implantação futura de outros usos nas áreas recuperadas.

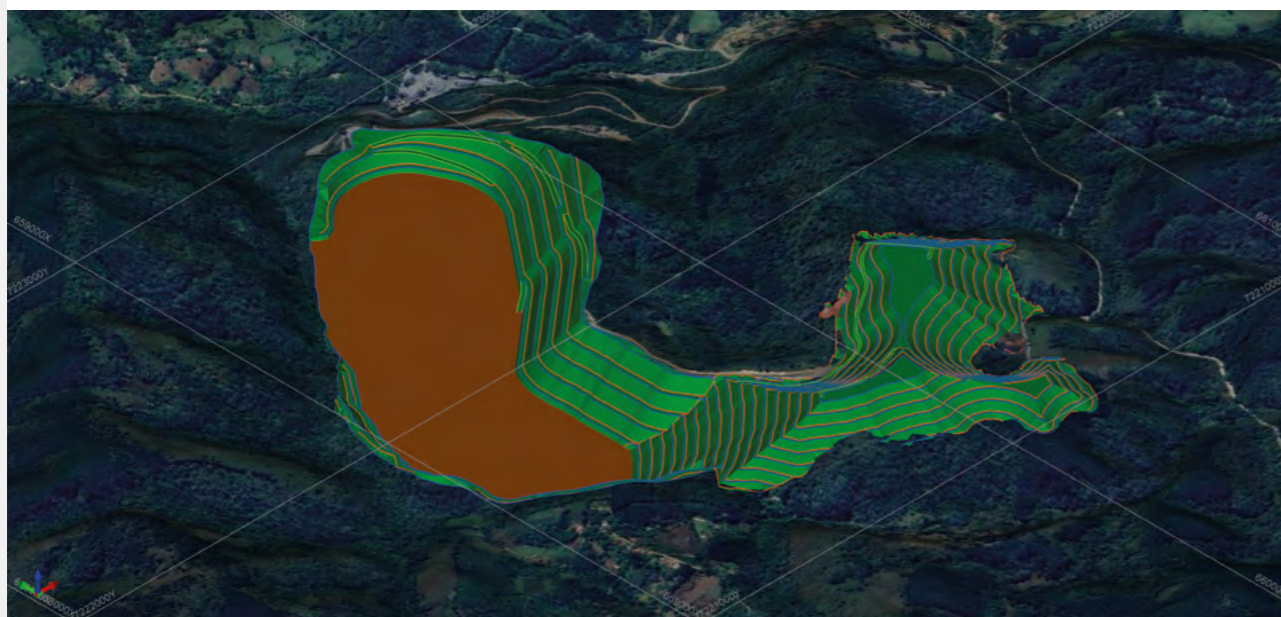
O empreendimento poderá ainda ser transformado numa reserva ambiental ou em área de lazer por desapropriação do Poder Público. A área de lavra seria coberta por gramíneas e teria instalado seu uso público. As instalações de apoio seriam aproveitadas no uso público da área. Desta forma, se teria um espaço de lazer com qualidade compatível a de parques urbanos.

Os usos futuros da área minerada devem ser tratados em versões sucessivas do plano de fechamento da mina, incluindo o envolvimento da comunidade ad-jacente em sua formulação e discussão.

8

Prognóstico ambiental

FIGURA 7.2 Vista oblíqua N-E do Modelo Digital de Terreno - MDT da Mina Itaretama com a cava final recuperada por meio de aterro de material inertes (em marrom) e a recuperação dos taludes e bermas por meio de plantio de gramíneas (em verde). Em azul a crista do talude e em vermelho o pé do talude.



O prognóstico ambiental tem como objetivo, por meio de cenários hipotéticos, prever os potenciais impactos para as áreas de influência do empreendimento considerando a instalação e não instalação do projeto de ampliação da lavra de calcário e depósito controlado de estéril da VOTORANTIM CIMENTOS S.A. no município de Rio Branco do Sul.

8.1. CENÁRIO I – A NÃO AMPLIAÇÃO DA LAVRA

A hipótese da não instalação do projeto de ampliação da lavra de calcário e DCE da Mina Itaretama da VOTORANTIM CIMENTOS S.A. deve ser considerada como suposição comparativa para o cenário de implantação, visando buscar parâmetros que possam auxiliar na conclusão dos aspectos mais importantes que sofrerão modificações, tendo sempre como base as alterações ambientais e a população localizada nas áreas de influência do empreendimento.

Meio Físico

Para o horizonte de tempo de 52 anos (previsto para a vida útil do empreendimento), visto pela possibilidade da não instalação do empreendimento, os processos vinculados à atividade mineradora para o meio físico não ocorrerão. Porém, tais modificações estão restritas apenas à área ocupada pela mineração, com impactos pouco significativos para a região considerando-se o meio físico. Portanto, a não ampliação do empreendimento trará poucas alterações ao quadro atual da área, visto que a Mina Itaretama da VOTORANTIM CIMENTOS S.A. já se encontra instalada e funcionando há pelo menos sete décadas.

Meio Biótico

A considerar hipoteticamente que a ampliação da lavra e do depósito de material estéril pretendidas não ocorressem, os indivíduos teoricamente permaneceriam na área, o que permitiria continuidade nos processos de sucessão ecológica, bem como a manutenção da população dessas espécies da flora ameaçadas e evitaria a supressão e fragmentação dos ambientes naturais, o que leva a perda de habitat, com consequente perda da biodiversidade genética. Se a implantação também não ocorrer, também não haverá a perda dos espécimes que se abrigam na cavidade natural TA_03.

Se o empreendimento da VOTORANTIM CIMENTOS S.A. não for ampliado, não existirá o impacto “Perda de *habitat*” e possivelmente, não implicaria a perda de espécimes da fauna ameaçada de extinção ou afugentamento da fauna em decorrência da supressão de vegetação nativa. Com o passar dos anos, com o encerramento das atividades da pedreira, as espécies mais sensíveis e exigentes ecologicamente poderiam retornar e reocupar o habitat, aumentando suas populações e área de vida.

Meio Antrópico

O cenário de não ampliação da lavra de calcário da VOTORANTIM CIMENTOS S.A. em Rio Branco do Sul implicará o fechamento do empreendimento, o desmonte das estruturas de britagem e apoio e a venda de suas propriedades nas quais se insere e contornam o empreendimento, culminando no encerramento de atividade dessa importante mina de calcário do Paraná que abastece a maior fábrica de cimentos da América Latina. Nesse sentido, é possível que haja uma tendência de expansão urbana e das chácaras de lazer, culminando em pressão imobiliária e ocupação irregular e sem adequada infraestrutura urbana. Ademais, a não implantação da ampliação também implicará um possível cenário de busca por minério em minas que tenham que ser trazidos por caminhões através das estradas, ocasionando outros impactos inerentes a esse distanciamento.

O prognóstico ambiental na situação sem a ampliação do empreendimento proposto vislumbra que a paisagem local não será alterada, os impactos adversos não ocorrerão, por outro lado, as atividades econômicas em Rio Branco do Sul tenderão à estagnação, e a população local poderá não ser beneficiada com a manutenção dos empregos, qualificação profissional e mesmo a melhoria da qualidade de vida. É possível que a população local busque novas oportunidades de empregos nos municípios vizinhos. Enfim, com a não ampliação das atividades de lavra, o empreendimento deverá encerrar suas atividades, devendo as áreas degradadas serem recuperadas.

8.2. CENÁRIO II – AMPLIAÇÃO DA LAVRA

A hipótese para implantação do empreendimento, considerando a ampliação pretendida da lavra de calcário pela VOTORANTIM CIMENTOS S.A. na Mina Itaretama, prevê intervenções nos meios físico, biótico e antrópico, considerando impactos positivos e negativos. As modificações esperadas serão diversas, em função dos aspectos ambientais, a escala de abrangência prevista (espacial e temporal), a duração, magnitude e reversibilidade são essenciais para efetuar o prognóstico proposto.

Meio Físico

O que se vislumbra num horizonte de pelo menos 52 anos são alterações relacionadas ao meio físico, principalmente com a alteração da morfologia do terreno devido à ampliação pretendida. Estas alterações estão sinergicamente atreladas a outros aspectos relacionados, pois com estas modificações, por exemplo, podem intensificar as taxas dos processos erosivos e consequentemente os assoreamentos ao longo das drenagens. O processo de ampliação e operação ocasionará modificações cumulativas e sinérgicas, principalmente quando se analisa todo processo tecnológico envolvido em toda cadeia produtiva na extração e beneficiamento do minério.

As escavações inerentes ao processo de extração do minério acarretarão a alteração das formas de relevo e propriedades do solo, além de intensificar o processo de assoreamento nas drenagens que deverá ser controlado. A qualidade das águas superficiais e subterrâneas podem sofrer alterações, no entanto, os riscos quanto ao comprometimento da qualidade são mínimos, pois a VOTORANTIM CIMENTOS S.A. já executa monitoramento em toda rede de drenagem na área e os resultados apontam para baixa interferência do empreendimento.

A utilização de maquinários específicos, movidos a motores de combustão emitirá gases e o trânsito de máquinas e caminhões também poderá acarretar emissão de material particulado, juntamente com emissão de ruído, alterando o ambiente sonoro. A previsão é a continuidade das atividades, mantendo-se o quadro muito próximo do que se encontra atualmente.

Sem dúvida, os impactos previstos são inerentes às atividades de mineração e modificações no meio físico são esperadas e previstas e, por isso, as medidas mitigadoras e o monitoramento ambiental constante em toda fase do empreendimento garantirão o mínimo impacto.

Meio Biótico

As modificações no meio biótico ocasionadas pela ampliação do empreendimento serão ocasionadas, principalmente, pela supressão de vegetação do Bioma Mata Atlântica para a ampliação da lavra e DCE e supressão de cavidade natural subterrânea.

A perda de habitats também trará prejuízos à fauna terrestre. Há probabilidade de ocorrer perda de espécies da fauna ameaçada de extinção ou o seu afugentamento. Os ambientes naturais adjacentes ao empreendimento, durante a operação, poderão promover a existência de espécies da fauna oportunistas em detrimento de espécies sensíveis ecologicamente. A movimentação de veículos também poderá ocasionar em atropelamento da fauna silvestre. Esses impactos deixarão de ocorrer com o término das atividades e com a recuperação de áreas degradadas.

Embora esteja prevista a ocorrência de alterações nos aspectos do meio biótico, a VOTORANTIM CIMENTOS S.A. propôs medidas de recuperação, compensação e de mitigação para minimizar os impactos à biodiversidade, que irá causar com a ampliação do empreendimento.

Desta maneira, a VOTORANTIM CIMENTOS S.A. irá propor como forma de compensação pela supressão prevista e corte de árvores isoladas, a preservação de área de vegetação nativa com características ecológicas equivalentes, localizadas na mesma Bacia

Hidrográfica, e compreendida em uma região com expressiva vegetação natural do Bioma Mata Atlântica, formando um extenso corredor ecológico, interligando fragmentos remanescentes de vegetação nativa.

Pela perda de cavidades naturais, a VOTORANTIM CIMENTOS também irá propor compensação da preservação de 2 cavidades testemunho, que se localizam em propriedade da empresa.

Ademais, o Plano de Gestão Ambiental previsto objetiva a preservação da biodiversidade das áreas de influência do projeto, contendo o Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna, bem como o Programa de Monitoramento de Fauna Silvestre e Programa de Monitoramento Espeleológico.

Meio Antrópico

O prognóstico ambiental na situação com a ampliação do empreendimento proposto vislumbra a alteração da paisagem local, impactos adversos poderão ocorrer, assim como dinamização da economia local, pois a população local poderá ser beneficiada com a oportunidade de novos empregos diretos e indiretos. Também poderá haver melhoria da qualidade de vida e qualificação profissional da mão de obra empregada no empreendimento.

Os impactos adversos dizem respeito às possíveis mudanças na qualidade de vida da população. Entretanto, a Pesquisa de Percepção Ambiental indicou uma avaliação positiva do lugar pelos entrevistados, sobretudo no que diz respeito à tranquilidade e qualidade de vida, mesmo com a presença da pedreira e longa convivência com as atividades minerárias.

Por fim, com a ampliação do empreendimento, não haverá necessidade de se impactar novas áreas para implantação de uma pedreira, já em operação no local por aproximadamente sete décadas.

Com a ampliação da vida útil do empreendimento, a jazida de calcário mais próxima da fábrica de cimento continuará abastecendo a fábrica de cimento, propiciando a continuidade do transporte de minério via teleférico.

9

Considerações finais

A Prominer Projetos Ltda. elaborou o Estudo de Impacto Ambiental e este Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA, que subsidiará a análise pelo Instituto Água e Terra – IAT da emissão da LICENÇA PRÉVIA – LP para ampliação de 46,6 ha das atividades de lavra de calcário, destinado à fabricação de cimento, bem como a ampliação de 27,6 ha do Depósito Controlado de Estéril – DCE, totalizando 103,42 ha de área de lavra e 55,92 ha do DCE, nas poligonais dos processos minerários ANM 001.154/1943, ANM 006.411/1949 e ANM 002.963/1951, integrantes do Registro de Grupamento Mineiro nº 63/1985 (ANM 824.751/1971), denominada Mina Itaretama, de titularidade da VOTORANTIM CIMENTOS S.A., na Unidade Rio Branco, no estado do Paraná.

O empreendimento cuja ampliação é proposta está localizado no município de Rio Branco do Sul, na Região Metropolitana de Curitiba, no estado do Paraná. A Mina Itaretama está em operação desde a década de 1960 e abastece a primeira fábrica de cimento do estado do Paraná e que é atualmente a maior fábrica de cimento da América Latina.

Para a ampliação do empreendimento minerário da Mina Itaretama é prevista a supressão de 52,77 ha de vegetação nativa secundária. Essa vegetação é composta por 15,85 ha de vegetação nativa em estágio inicial e 36,92 ha de vegetação nativa em estágio médio, incluindo 0,731 ha de intervenção em APP. Haverá também o corte de 436 árvores nativas isoladas.

A vida útil da Mina Itaretama será ampliada para 52 anos, com previsão de extração de cerca de 146.800.000 t (56.461.500 m³) de calcário e a ampliação do atual depósito de estéril aumentará sua capacidade para 69.400.000 t (29.908.500 m³). A escala de produção será de 2.800.000 t/ano de calcário destinadas para fabricação de cimento, obtendo-se uma vida útil de 52 anos para o empreendimento.

O estudo de alternativas tecnológicas indicou que o método de lavra a céu aberto, já utilizado, resultará no melhor aproveitamento das jazidas e menor impacto ambiental e para a ampliação dos depósitos de estéril, a melhor alternativa, portanto, menos impactante, considerando os aspectos econômicos e ambientais, é aquela que envolve a continuidade do uso do atual depósito de estéril.

O empreendimento já conta com infraestrutura implantada (administração, britagem, oficina, refeitório) e possui 30 funcionários contratados, além de 27 colaboradores terceirizados. O regime de trabalho adotado para as atividades de lavra de calcário na Mina Itaretama consiste em dois turnos, de segunda a sexta-feira, de 6h30 até 16h30 e 16h30 até 02h00, ao longo de aproximadamente 22 dias úteis mensais.

A área do empreendimento está situada na bacia hidrográfica do Rio Ribeira, em seu alto curso. Os monitoramentos da qualidade do ar (poeira em suspensão), dos níveis de ruído (conforto acústico) e vibração mostraram, de forma geral, que o empreendimento não tem interferido no conforto ambiental da população local. Os índices de concentração de material particulado nos pontos monitorados no entorno da Mina Itaretama estiveram dentro dos parâmetros legais, não indicando a interferência das atividades do empreendimento na qualidade do ar. Da mesma forma,

apesar das atividades da VOTORANTIM CIMENTOS S.A. serem uma das principais fontes de ruído da região, nota-se que estes foram muito pouco audíveis em relação às propriedades vizinhas. A vibração e a pressão acústica durante o desmonte de rocha com uso de explosivos não se propagaram com intensidade sequer para o acionamento dos sismógrafos.

Para a ampliação das áreas de lavra de calcário haverá interferências significativas em recursos naturais importantes, relativos à vegetação e fauna do local e cavidades do entorno.

Foram identificados 22 impactos na avaliação de impactos, 11 relativos ao meio físico, 4 no meio biótico e 7 para o meio antrópico. Desses impactos, 12 são de pequena magnitude, 5 de média e 5 de grande magnitude, sendo todos passíveis de mitigação ou compensação. Os impactos de grande magnitude estão mais relacionados à perda de cavidade natural e perda de cobertura vegetal. É prevista a supressão de quatro cavidades, sendo duas de baixa relevância, e é prevista a supressão de vegetação nos estágios inicial e médio de regeneração, o que causará a perda de habitats, perda de espécimes da flora e afugentamento da fauna.

Para a gestão, mitigação e compensação dos impactos previstos, neste EIA foi elaborado um Plano de Gestão Ambiental, cujas medidas propostas deverão ser adotadas pela VOTORANTIM CIMENTOS S.A. caso aprovada a ampliação pretendida, tornando desta forma viável ambientalmente a ampliação pretendida.

Além disso, deve ser destacado que a Mina Itaretama fornece o minério para a maior fábrica de cimento da América Latina. O transporte do calcário por teleférico de uma mina reduz o impacto inerente ao transporte rodoviário dessa mina que está em operação há 70 anos. A ampliação do empreendimento e seu depósito de estéril no mesmo local, também evita a abertura de novas minas ou depósitos de estéril mais distantes, estendendo sua vida útil para mais cinco décadas.

Desta forma, a equipe técnica da Prominer Projetos Ltda., que elaborou o Estudo de Impacto Ambiental – EIA e correspondente Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, recomenda a sua aprovação, por tratar-se de empreendimento viável sob os aspectos social e ambiental, com a emissão pelo IAT da Licença Prévia de Ampliação – LP da área de lavra de calcário e do DCE da Mina Itaretama, pertencente a Unidade Rio Branco da VOTORANTIM CIMENTOS S.A.

Equipe técnica

A Prominer Projetos Ltda. contou com a participação dos profissionais a seguir relacionados para o desenvolvimento deste Estudo de Impacto Ambiental – EIA da ampliação da lavra da Mina Itaretama da Unidade Rio Branco da VOTORANTIM CIMENTOS S.A, no município de Rio Branco do Sul, no estado do Paraná.

Responsável Técnico e Coordenador

Ciro Terêncio Russomano Ricciardi	Engenheiro de minas e advogado	CREA 0600871181/OAB 270307
Adriana Barbosa Ricciardi	Engenheira ambiental	CREA 5069559995

Equipe Técnica

Fernando Udihara Aoki	Engenheiro de minas e advogado	CREA 0600871181/OAB 270307
Gabriela da Silva	Engenheira sanitaria e ambiental	CREA 5070136883
Luis Paulo Infante Figueiredo	Engenheiro Florestal	CREA 5070686635
Maria Keiko Yamauchi	Geógrafa	CREA 5060006530
Michelle Yves Cortellazzi Mello	Engenheira ambiental	CREA 5063221460
Raissa Silva Marques	Engenheira de minas	CREA MG 241066-D
Therys Midori Sato	Bióloga	CRBio 51381/01-D

Equipe de Apoio

Amanda Laiz de Paula	Estagiária de engenharia ambiental
Ana Gabriela Silva Marques	Analista ambiental
Beatriz Nina Murari de Macedo	Assistente Técnica de Meio Ambiente
Darlíane Oliveira Santos	Desenhista Cartógrafa
Gabriela Resende D'Alessio Boticchio	Analista ambiental
Henrique Alexandre Rodrigues	Auxiliar técnico em meio ambiente
Mayara Corazza Rodrigues	Analista ambiental
Rafael Noda Martins	Estagiário de engenharia de aquicultura
Tamiris de Oliveira	Engenheira florestal
Yuri Matheus Neves Silva	Assistente Técnico de Meio Ambiente

Empresas de consultorias e consultores

Alberto Barioni	Espeleologia
Angelo Rodrigo Manzotti	Biologia (ictiofauna)
Barbara Pozzan	Diagnóstico climático – GEE /Serviços Ecosistêmicos
Celso Henrique de Freitas Parruco	Biologia (avifauna)
Elizandra Goldoni Gomig	Espeleologia
João Claudio Estaiano	Geógrafo e arqueólogo
Julia Lopes Henke	Biologia (entomofauna)
Lucas Denadai de Campos	Biologia (fauna subterrânea)
Rafaella Brasil Bastos	Biologia (comunidades aquáticas)
Renato Pirani Ghilardi	Biólogo e Paleontólogo
Saul Hartman Riffel	Espeleologia
Silvio Cesar de Almeida	Biologia (herpetofauna)
Solange Santos Silva Sánchez	Sociologia (percepção ambiental)
Sonia Cristina da Silva Belentani	Biologia (mastofauna)
Water Services & Technologies	Hidrogeologia

