RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

RIMA

AMPLIAÇÃO DE MINERAÇÃO DE AREIA

MINA VELHA MINÉRIOS

SOMMA
Arquitetura e soluções Ambientais

EQUIPE TÉCNICA

NOME	FORMAÇÃO
Alessandher Piva	Biólogo Mestre em Biologia Animal
Ana Paula Mura Nastari Mattos	Bacharel em Química Mestranda em Ciências Ambientais
Anderson Kassner Filho	Biólogo
André Luis Leon Silivi	Engenheiro Mecânico
Diogo Jociel Persike	Geógrafo Pós-graduado em Planejamento e Gestão Ambiental
Elise Piasson	Geóloga
Gabriela Borges Pessi	Engenheira Ambiental e Sanitarista
Glauco Ubiratan Kohler	Biólogo Mestre em Ecologia e Conservação Doutor em Genética, Conservação e Biologia evolutiva
João Guilherme Boni	Bacharel em Gestão Ambiental
Juliana dos Santos Matias	Bióloga Pós-graduanda em Ecologia e Desenvolvimento Sustentável
Marcelo Coberllini Rufatto	Geólogo
Marcos Bassaco	Engenheiro Florestal Mestre em Ciência Florestal Doutor em Ciência do Solo
Rafaela Maiara de Almeida Miotti	Arquiteta e Urbanista

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA

Solicitante:	Mina Velha Minérios EIRELI
CNPJ/CPF:	08.147.033/0001-70
Telefone:	47 99904-2804
Endereço:	Estrada Centenário, s/nº, Barra do Saí, Itapoá, SC

IDENTIFICAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Razão Social:	Mina Velha Minérios EIRELI
CNPJ:	08.147.033/0001-70
Nº CTF/APP:	6175875
Logradouro:	Estrada Centenário, s/nº
Bairro:	Barra do Saí
Município/ UF:	Itapoá/SC
Telefone:	47 9 9904-2804
e-mail:	minavelhaminerios@gmail.com

Representante legal/ Pessoa de contato:	FERNANDO VIEIRA
Endereço:	Rua Tuiuti, nº 646, Bairro Iririú, Joinville, SC
Telefone:	(47) 9 9904-2804
e-mail:	minavelhaminerios@gmail.com

IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA DE CONSULTORIA

Razão Social:	**SOMMA ARQUITETURA E SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA**
CNPJ:	41.887.723/0001-31
Nº CTF/APP:	7891524
Logradouro:	Avenida Dra. Zilda Arns Neumann, 061, sala 01
Bairro:	Jardim Pérola do Atlântico
Município/ UF:	Itapoá/SC
Telefone:	(47) 3059-4711
e-mail:	contato@sommaitapoa.com.br
Site:	www.sommaitapoa.com.br
Instagram:	@sommaitapoa
Facebook:	SOMMA Arquitetura e Soluções Ambientais

Representante legal/ Pessoa de contato:	**RAFAELA MAIARA DE ALMEIDA MIOTII**
Logradouro:	Avenida Dra. Zilda Arns Neumann, 061, sala 01 Jardim Pérola do Atlântico
Município/UF:	Itapoá/SC
Telefone:	(47) 9 9931-3192
e-mail:	rafaelaalmeida@sommaitapoa.com.br

IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO DIAGNÓSTICO CLIMÁTICO E HIDROLÓGICO

Razão Social:	Escritorio de Geologia Norberto Corbellini LTDA
CNPJ:	05.368.635/0001-60
Logradouro:	R Victor A dos Santos, 33
Bairro:	Vila Nova
Município/UF:	Blumenau

IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Proprietário:	MINA VELHA MINÉRIOS EIRELI
CNPJ:	08.147.033/0001-70
Nome oficial:	Mina Velha Minérios
Objeto do licenciamento:	Ampliação de mineração de areia a céu aberto
Logradouro:	Estrada Centenário, s/nº
Bairro:	Bairro Saí Guaçu
Município/UF:	Itapoá/SC

Matrícula/Data/ Comarca:	Ação de Usucapião Fernando Vieira (Vara única comarca Itapoá nº 0300546-27.2015.8.24.0126); Ação de Usucapião Marssiliano Vieira (Vara única comarca Itapoá nº 0001402-40.2010.8.24.0126); Ação de Usucapião Roberto Vieira (PJ-SCnº 0001398-03.2010.8.24.0126).
Macrozoneamento:	MAA – Macrozona de Atividade Agrossilvipastoril
BaciaHidrográfica/	Bacia Hidrográfica do Rio Saí-Guaçu
Área imóvel:	75,416 ha
Área Útil:	19,04 ha
Coordenadas e polígono:	733612.62 m E 7124589.73 m S

Glossário

Águas subterrâneas: Águas que ficam armazenadas no subsolo, em aquíferos.

Águas superficiais: Corpos de água que estão na superfície da terra, como rios, lagos e mares.

Aquífero livre: Aquífero onde a água subterrânea não é coberta por uma camada impermeável, permitindo fácil acesso.

Aquífero/lençol freático: Camada de água subterrânea que está mais próxima da superfície, facilmente acessível por poços.

Área de Preservação Permanente: Áreas protegidas por lei, como margens de rios e encostas, que ajudam a preservar a vegetação, prevenir erosões e proteger os recursos hídricos.

Areia quartzosa: Tipo de areia composta principalmente por grãos de quartzo, um mineral duro e resistente.

Assoreamento: Processo em que rios, lagos ou outras áreas aquáticas são preenchidos com sedimentos, o que pode reduzir a profundidade e a capacidade de água desses corpos.

Bacia hidrográfica: Área de terra onde toda a água da chuva escoa para um único corpo d'água, como um rio ou lago.

Cava: Depressão no solo causada por escavação ou mineração.

Condutividade hidráulica: Capacidade de um solo ou rocha de permitir a passagem de água, importante para entender o movimento da água subterrânea.

Dados primários: Informações coletadas diretamente de fontes originais, como medições de campo ou entrevistas.

Dados secundários: Informações já coletadas por outras pessoas ou instituições, disponíveis em relatórios ou publicações.

Ecossistemas lênticos: Ecossistemas de águas paradas, como lagos e lagoas, onde a água se move lentamente ou não se move.

Ecossistemas lóticos: Ecossistemas de águas correntes, como rios e riachos, onde a água está sempre em movimento.

Epífitas: Plantas que crescem sobre outras plantas sem parasitá-las, como orquídeas e bromélias.

Espécies ameaçadas de extinção: Espécies de plantas ou animais que correm risco de desaparecer devido à destruição de habitats, caça, entre outras ameaças.

Espécies endêmicas: Espécies que só existem em uma região específica do mundo e em nenhum outro lugar.

Espécies migratórias: Espécies que se deslocam periodicamente entre diferentes regiões, geralmente em resposta a mudanças sazonais.

Espécies neárticas: Espécies que são nativas da região neártica, que inclui a América do Norte e o norte do México.

Granulometria: Medição do tamanho das partículas de solo ou sedimentos, essencial para entender suas características físicas.

Hidrossemeadura: Técnica que utiliza uma mistura de sementes, água e fertilizantes para plantar vegetação em áreas onde o solo precisa ser protegido ou recuperado.

Isotrópico: Termo usado para descrever um material cujas propriedades físicas são iguais em todas as direções.

Lianas: Plantas trepadeiras que crescem em florestas tropicais, usando árvores como suporte para alcançar a luz do sol.

Material Particulado em Suspensão: Pequenas partículas de sólidos ou líquidos suspensas no ar, como poeira ou fumaça, que podem afetar a saúde e o meio ambiente.

PIB - Produto Interno Bruto: É o total de bens e serviços produzidos em um país ou região em um determinado período. Indica o tamanho e o desempenho da economia.

Planície costeira quaternária: Área plana próxima ao mar, formada por sedimentos depositados durante o período Quaternário (últimos 2,6 milhões de anos).

Poço de monitoramento: Estrutura perfurada no solo usada para monitorar a qualidade e os níveis da água subterrânea.

Porosidade intragranular: Espaços vazios dentro dos grãos de um material, que permitem a passagem de líquidos ou gases.

Precipitação Pluviométrica: Quantidade de chuva que cai em uma área específica durante um período. É medida em milímetros e ajuda a entender o clima de uma região.

Redes de neblina: Equipamento usado para capturar aves ou morcegos em estudos de campo. Consiste em uma rede fina, quase invisível.

Sazonal: Fenômenos ou processos que ocorrem em certas épocas do ano, influenciados pelas estações.

Sedimento cenozoico: Depósitos de materiais como areia e argila, formados durante o período Cenozoico, que começou há cerca de 66 milhões de anos.

Serrapilheira: Camada de folhas, galhos e outros materiais vegetais que se acumula no chão da floresta, ajudando a proteger o solo e a fornecer nutrientes.

Setores Censitários: Pequenas áreas em que a população é contada e analisada durante os censos. Essas informações ajudam a entender características como a distribuição da população.

Sistema estuarino ou estuário: Região onde o rio encontra o mar, misturando água doce com salgada. É um ambiente rico em biodiversidade.

Sítios reprodutivos: Locais específicos onde as espécies se reproduzem, como áreas de desova para peixes ou ninhos para aves.

Sondagem do Solo: Processo de perfuração do solo para coletar amostras e analisar sua composição.

Sub-bacia hidrográfica: Pequena parte de uma bacia hidrográfica maior, onde a água é drenada para uma área específica do sistema principal.

Sub-bosque: Camada de vegetação que cresce sob as árvores maiores de uma floresta, composta por arbustos, pequenas árvores e plantas que vivem na sombra.

Supressão de Vegetação: Remoção de plantas e árvores de uma área, geralmente para permitir a construção ou outro tipo de desenvolvimento.

Talude: Inclinação ou declive de uma superfície de terra, como uma encosta ou margem de um rio. Pode ser natural ou criado por atividades humanas, como em estradas ou minas.

Termo de Referência para EIA/RIMA: Documento que detalha o que deve ser feito em um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e no Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).
Serve como um guia para orientar os profissionais na avaliação dos impactos ambientais de um projeto.

Transectos: Linhas imaginárias usadas em estudos de campo para amostragem e observação de espécies e vegetação.

Apresentação

O QUE É EIA-RIMA?

EIA/RIMA é uma sigla que se refere a dois documentos essenciais no processo de licenciamento ambiental no Brasil: Estudo de Impacto Ambiental - EIA e Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente - RIMA.

O RIMA é um documento mais acessível ao público geral, elaborado a partir do EIA. Ele apresenta de forma clara e objetiva os resultados do estudo, descrevendo os impactos potenciais da obra e as medidas propostas para mitigar esses impactos. O RIMA é feito para que a sociedade compreenda os possíveis efeitos ambientais e sociais do projeto e possa participar do processo de decisão.

Esses documentos são exigidos pelo Instituto de Meio Ambiente de Santa Catarina - IMA, antes da concessão da licença para empreendimentos que possam causar significativo impacto ambiental.

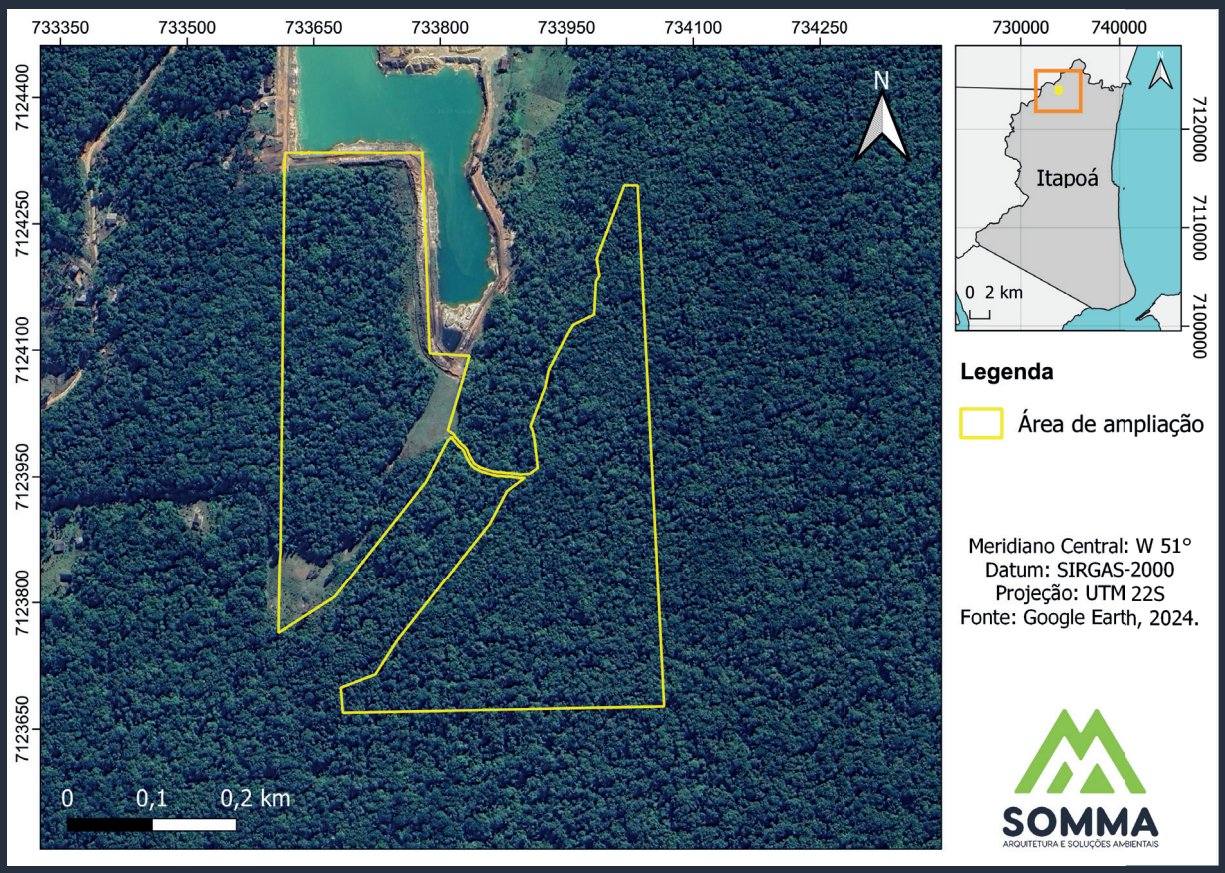
O início do processo de licenciamento ambiental da ampliação da Mina Velha Minérios ocorreu em 12 de abril de 2022, quando o IMA emitiu o TERMO DE REFERÊNCIA PARA EIA nº 11/2022, para a ampliação da mineração na cidade de Itapoá, estado de Santa Catarina, trazendo orientações e o conteúdo a ser apresentado nesse estudo.

MINA VELHA MINÉRIOS

A empresa **Mina Velha Minérios EIRELI**, criada em 10 de julho de 2006, desenvolve a atividade de mineração desde o ano de 2019 quando da emissão da **Licença Ambiental de Operação** nº 520/2019. Posteriormente, a empresa obteve a LAO vigente nº 8141/2022, após pedido de ampliação. A área de ampliação da mineração possui área de 19,04 hectares e fica ao lado da área de mineração ativa, situada no minicípio de Itapoá, Santa Catarina **(Figura 1).** Desta forma, o presente **Estudo de Impacto Ambiental (EIA)** e seu respectivo **Relatório de Impacto ao Meio Ambiente (RIMA)** são apresentados como parte integrante da documentação necessária ao processo de obtenção de **Licença Ambiental Prévia (LAP).**

Área de ampliação do empreendimento

Área de ampliação do empreendimento



Área de ampliação do empreendimento

Área de ampliação do empreendimento com detalhe da clareira aos fundos

ATIVIDADE

DE acordo com a Resolução **CONSEMA** nº 123, de 19 de outubro de 2018 que altera a Resolução **CONSEMA** nº 98, de 5 de maio de 2017, e a Resolução **CONSEMA** nº 99, de 5 de maio de 2017, e seus anexos, a atividade a ser licenciada é enquadrada pelo código 00.13.02. Considerando as características da atividade, com a previsão de Produção anual de **ROM** (PA) de 500.000 m³/ano, o potencial poluidor/degradador e o porte são grandes, resultando na exigência de apresentação de um Estudo de Impacto Ambiental (EIA):

> 00.13.02 Lavra a céu aberto por dragagem, se mineral típico de emprego na construção civil, independente de seu uso.
>
> **Pot. Poluidor/Degradador: Ar: P Água: G Solo: P Geral: G**
> **Porte Pequeno: PA ≤ 24.000 (EAS)**
> **Porte Médio: 24.000 < PA < 120.000 (EAS)**
> **Porte Grande: PA ≥ 120.000 (EIA)"**

Este **Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)** é o documento que apresenta o resumo do documento do **Estudo de Impacto Ambiental (EIA)**, em linguagem acessível de forma objetiva, de modo que os interessados possam entender as vantagens e desvantagens do empreendimento, as prováveis mudanças ambientais positivas e negativas, bem como as propostas previstas para reduzir ou compensar os impactos ambientais. O **RIMA** é apresentado ao público, para que saibam mais sobre o empreendimento e possam participar da audiência pública, conforme previsto na legislação.

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS

A região onde o empreendimento está instalado possui, atualmente, grande demanda de areia para os serviços relacionados a construção civil. O aumento considerável do PIB dos municípios de Itapoá, Garuva e Guaratuba são prova disso: **552%, 255% e 164%,** respectivamente. O estado de Santa Catarina, com um **PIB** de **0,774** no ano de 2010, é superado apenas por São Paulo e Distrito Federal (IBGE, 2010).

Com a extração de areia fina e média, propícia a utilização na construção civil, o empreendimento tem a intenção de absorver a demanda não só do mercado construtivo do município de Itapoá, mas também de toda a região norte do estado de Santa Catarina e de alguns municípios paranaenses.

Outro fator chave que potencializa a viabilidade do empreendimento é sua importância frente as demandas regionais, visto que a utilização do mineral detêm – diante da sua localização geográfica – a possibilidade de viabilizar logística e economicamente, a concepção de grandes projetos de engenharia, como portos, terminais retroportuários, edifícios residenciais e loteamentos na região.

A empresa **Mina Velha Minérios EIRELI** objetiva subsidiar os técnicos do Instituto de Meio Ambiente de Santa Catarina para análise do processo que solicita a obtenção de ampliação de **Licença Ambiental Prévia (LAP)** para a mineração de lavra de areia a céu aberto a ser instalada no município de Itapoá, Santa Catarina.

ALTERNATIVAS TÉCNICAS

O processo produtivo da atividade é pouco complexo, pois utiliza dois equipamentos principais para a operação: draga e classificador. A draga possui o objetivo de extrair o material explorado do fundo da cava e direcioná-lo para o classificador, que funciona como uma peneira, separando o material recebido nas granulometrias fina e média.

O empreendimento já opera desde agosto de 2019, o que o permite observar diaria - mente as dificuldades enfrentadas e a possibilidade de mudança nas metodologias de exploração, demanda de novos equipamentos e tecnologias para otimizar o processo produtivo.

Portanto, diante do fato da baixa complexidade de produção e do contínuo aperfeiçoamento das técnicas ao longo dos anos, as tecnologias mais viáveis estão sendo utilizadas no empreendimento e as mesmas serão utilizadas na sua ampliação.

ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

A área de ampliação requerida pela empresa Mina Velha Minérios EIRELI está sobreposta a dois polígonos de processos minerários, sendo o Processo ANM Nº 815.564/2014 e 815.669/2021. Em vista disso, além do fato da área enquadrar-se na rigidez locacional quanto à disponibilidade do mineral a ser explorado, os limites da atividade ainda devem se restringir aos limites dos polígonos dos processos minerários, onde, ao longo de um significativo período de tempo, empenhou-se investimentos em pesquisa mineral, por meio de sondagens investigativas, e no próprio processo legal, com vistas a obter as licenças para a extração.

Os limites estabelecidos para a área útil do empreendimento levaram em conta diversos fatores, como: a área destinada a reserva legal, que já está legalmente estabelecida por meio do Cadastro Ambiental Rural (CAR) dos três imóveis; os limites da Área de Preservação Permanente (APP) do corpo d'água que perpassa a região central da área de ampliação; os limites das matrículas imobiliárias e; os limites dos polígonos dos processos minerários da requerente.

A área de ampliação, especialmente o módulo 1, é conectada, diretamente, a atual cava em operação, proporcionando o melhor cenário sob as condições de instalação em relação ao fator logístico. Em síntese, os acessos para equipes que desenvolverão a supressão de vegetação, transporte de material lenhoso e retirada de material superficial do terreno será facilitada.

Diante de todos os fatores citados, a alternativa locacional da ampliação do empreendimento, ou, mais precisamente, a alternativa para o posicionamento da frente de lavra, não vislumbra justificativa técnica, ambiental e econômica para ocorrer.

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS

A região onde o empreendimento está instalado possui, atualmente, grande demanda de areia para os serviços relacionados a construção civil. O aumento considerável do PIB dos municípios de Itapoá, Garuva e Guaratuba são prova disso: **552%, 255% e 164%,** respectivamente. O estado de Santa Catarina, com um **PIB** de **0,774** no ano de 2010, é superado apenas por São Paulo e Distrito Federal (IBGE, 2010).

Com a extração de areia fina e média, propícia a utilização na construção civil, o empreendimento tem a intenção de absorver a demanda não só do mercado construtivo do município de Itapoá, mas também de toda a região norte do estado de Santa Catarina e de alguns municípios paranaenses.

Outro fator chave que potencializa a viabilidade do empreendimento é sua importância frente as demandas regionais, visto que a utilização do mineral detêm – diante da sua localização geográfica – a possibilidade de viabilizar logística e economicamente, a concepção de grandes projetos de engenharia, como portos, terminais retroportuários, edifícios residenciais e loteamentos na região.

A empresa **Mina Velha Minérios EIRELI** objetiva subsidiar os técnicos do Instituto de Meio Ambiente de Santa Catarina para análise do processo que solicita a obtenção de ampliação de **Licença Ambiental Prévia (LAP)** para a mineração de lavra de areia a céu aberto a ser instalada no município de Itapoá, Santa Catarina.

APRESENTAÇÃO DO PROJETO

Serão utilizados dois equipamentos principais para a operação: draga e classificador. A draga possui o objetivo de extrair o material explorado do fundo da cava e direcioná-lo para o classificador, que funciona como uma peneira, separando o material recebido nas granulometrias fina e média. Os equipamentos que serão utilizados na ampliação serão os mesmos utilizados na atual operação.

O material dragado (areia e água) direcionado para o classificador, após a separação das granulometrias, é disposto em espaços determinados – um para areia fina e outro para areia média – e a água excedente é direcionada para bacias de decantação, para que a água residual retorne para a cava, em um ciclo fechado de produção.

Em seguida, uma pá carregadeira é responsável por carregar os caminhões com areia e o material segue para o consumidor final, destinado, principalmente a materiais de construção da região.

Draga flutuante responsável por extrair a areia

Classificador responsável por receber a areia e separar nas granulometrias fina e média

Local de armazenamento das areias fina e média e classificador no centro

Caminhão sendo carregado de areia com destino ao mercado consumidor

Maquinário responsável por carregar os caminhões com areia

Caminhão carregado com areia dotado de proteção

Bacia de decantação do material extraído

Areia extraída

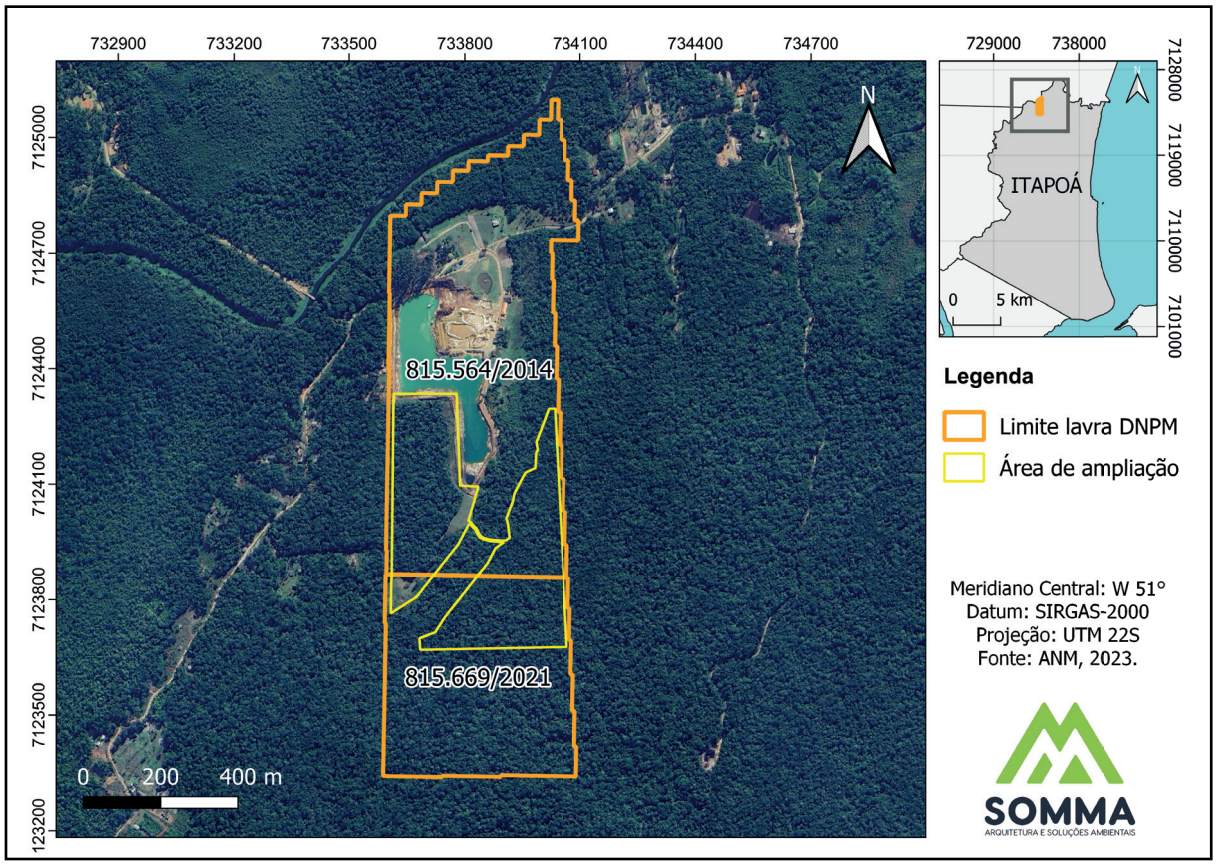
A estrutura atualmente instalada dispõe de estradas para os caminhões acessarem a área de carregamento. Os taludes da cava operante são revestidos por gramíneas provenientes de hidrossemeadura.

Detalhes da cava atualmente instalada com taludes recém revestidos com hidrossemeadura

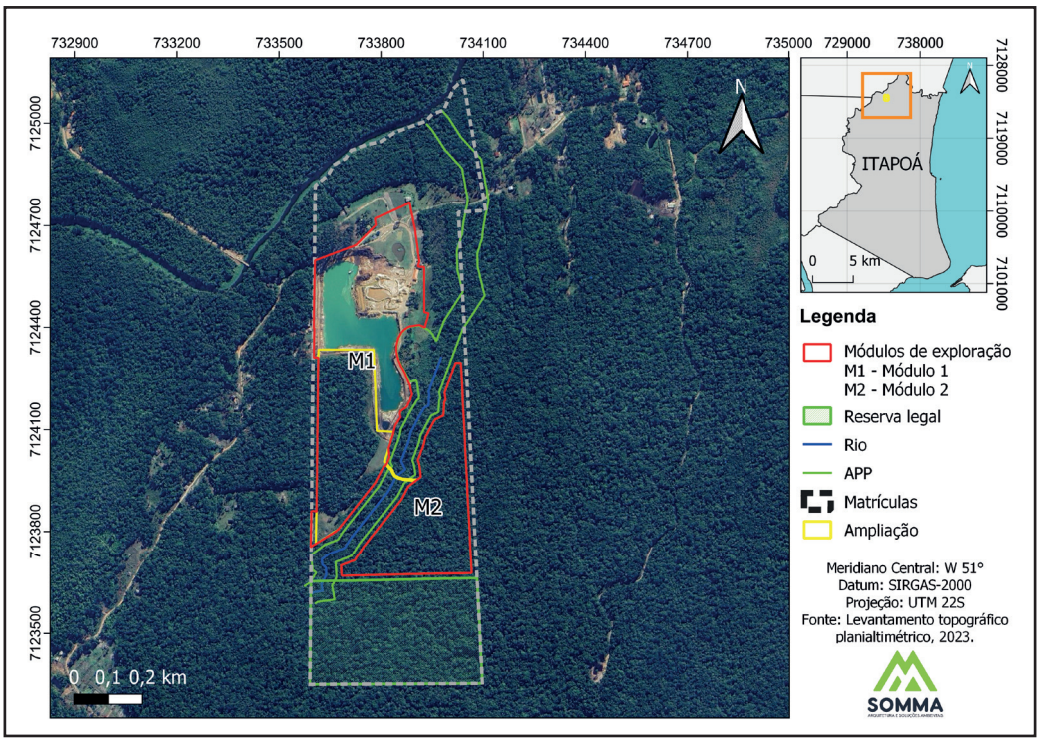
Detalhes da cava atualmente instalada com taludes recém revestidos com hidrossemeadura

Detalhes da areia de granulometria média

A área de ampliação está sobrepos ta a dois polígonos de processos minerários, sendo o Processo ANM Nº 815.564/2014 e 815.669/2021 e possui o Registro de Licença nº 2108 prorro - gado através da autorização emitida no dia 1º de novembro de 2019.



Sobreposição da área de ampliação com os respectivos processos minerários

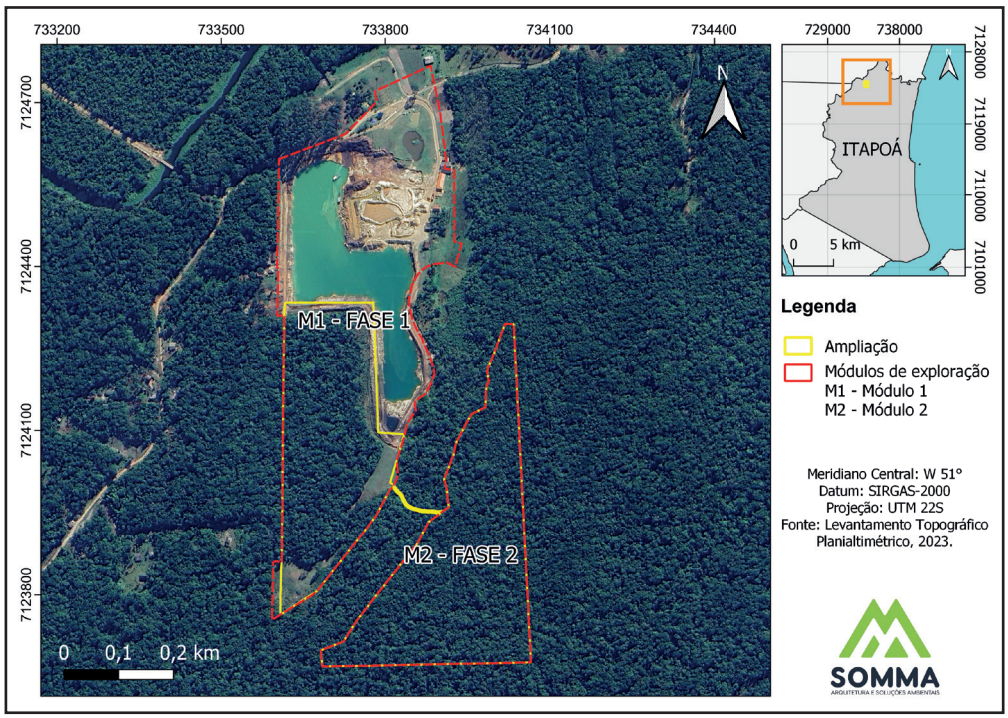


Limite da área útil de ampliação com fatores fronteiriços

IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento está programado para operar EM DUAS FASES. Inicialmente, a instalação e operação se dará no módulo 1, que será incorporado ao módulo de exploração existente atualmente, totalizando 9,0 ha. Posteriormente, será realizada a instalação e operação no módulo 2, situado a sudeste, do outro lado do riacho que atravessa o imóvel, com área de 10 ha.

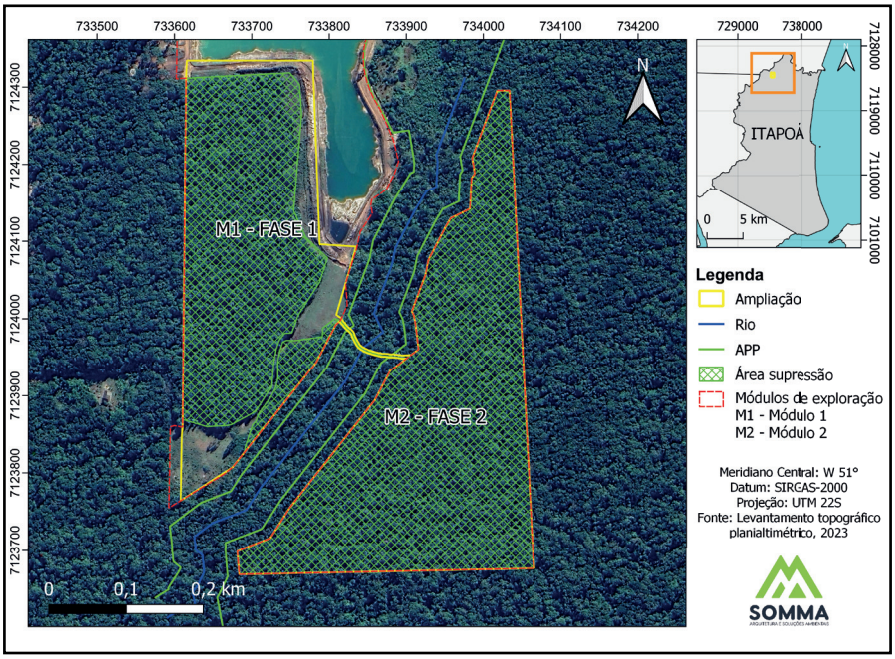
Os módulos foram projetados a partir do estudo geotécnico de estabilidade de taludes e de margens de cavas de areia, levando em consideração os distanciamentos da vegetação nativa e das vias de acesso.



SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO

Para a implantação do empreendimento, haverá a supressão de 17,23 hectares de vegetação nativa, sendo que 9,3% da área útil equivalente a 1,78 ha, já é desprovida de vegetação (Figura 20).

Os materiais resultantes da supressão de vegetação, ou seja, troncos, galhos, folhas, raízes e os solos superficiais, serão utilizados para recuperação ambiental das cavas, na conformação dos taludes.



Entre os dois módulos de exploração previstos, haverá uma estrada para o acesso ao módulo 2. Para isso, o empreendimento prevê a utilização de uma estrada já existente no empreendimento atualmente.
A intervenção na área de Preservação Permanente (APP), portanto, será pouco significativa, necessitando de um corte de vegetação de 180 m².

COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

Para compensar os impactos resultantes da supressão da vegetação, será realizada a recuperação ambiental, por meio de um Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, de uma área equivalente a área de intervenção no município de Itapoá, como preconiza a lei da Mata Atlântica (Lei 11.428/2006).

A compensação ainda será feita pela supressão de espécies ameaçadas de extinção localizadas na área de ampliação, com base na Portaria IMA Nº 210 de 10 de agosto de 2021. Desta forma, serão adquiridas e plantadas mudas das espécies *Calophyllum brasiliense Cambess*, considerada Criticamente em Perigo no estado de Santa Catarina e *Euterpe edulis Mart.*, considerada Vulnerável pela Lista Vermelha.

A compensação ambiental pela supressão florestal é uma medida crucial para mitigar os impactos negativos sobre a biodiversidade e representa um passo significativo rumo à restauração ecológica. Essa ação não apenas contribui para a preservação das espécies ameaçadas, como também promove a diversidade vegetal e o equilíbrio dos ecossistemas locais.

ÁREAS DE INFLUÊNCIA

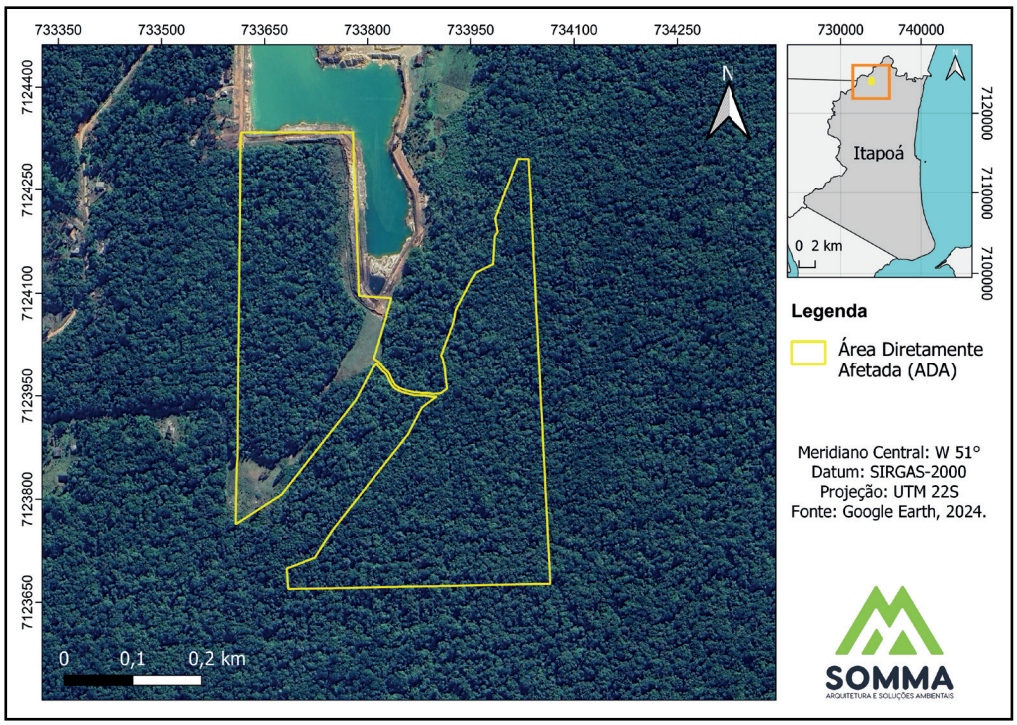
É possível descrever as Áreas de influência de um empreendimento como espaços geográficos onde são detectavéis os impactos ambientais de uma atividade potencialmente poluidora e/ou utilizadora de recursos naturais sob os meios físicos, bióticos e socioeconômicos.

ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

A **Área Diretamente Afetada (ADA)** é determinada pelo local onde os impactos imediatos da implantação e operação do empreendimento serão sentidos e onde os mesmos serão mais intensos.

Dessa forma, a própria área de ampliação do empreendimento foi utilizada para determinar a **ADA**, que é o local onde a infraestrutura será instalada e onde ocorrerão impactos imediatos como supressão de vegetação, emissão de ruídos, geração de resíduos, entre outros.

A área de ampliação, especialmente o módulo 1, é conectada, diretamente, a atual cava em operação, proporcionando o melhor cenário sob as condições de instalação em relação ao fator logístico. Em síntese, os acessos para as equipes que desenvolverão a supressão de vegetação, transporte de material lenhoso e retirada de material superficial do terreno será facilitada.



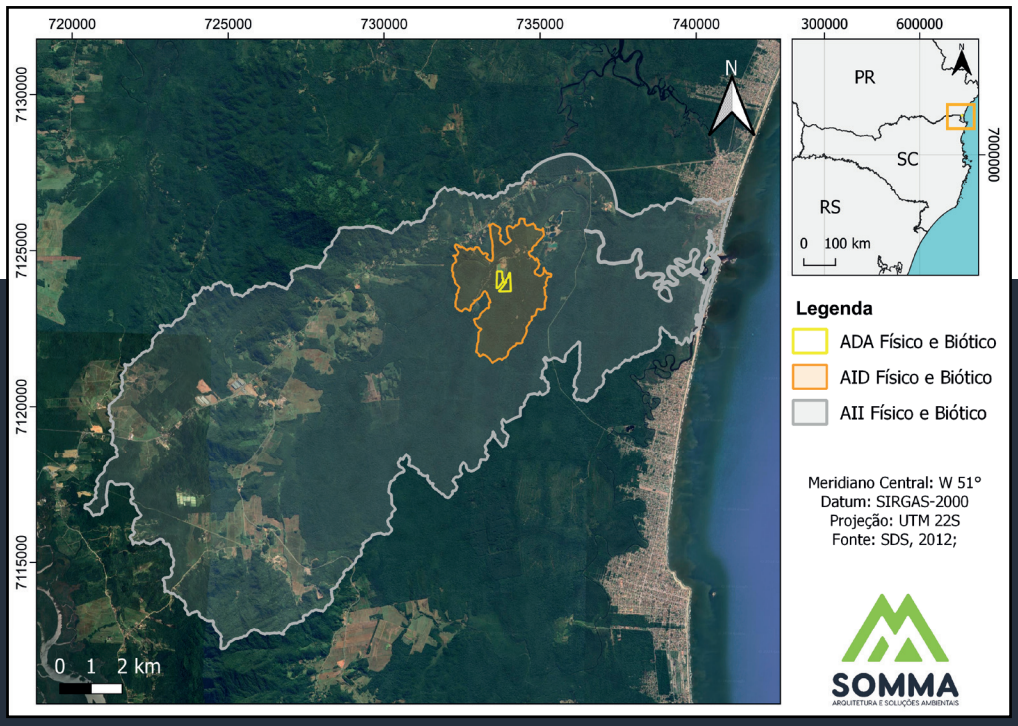
Área Diretamente Afetada (ADA)

ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA E INDIRETA – MEIO FÍSICO E BIÓTICO

A **Área de Influência Direta (AID)** compreende ao espaço territorial contíguo à **ADA**, sendo a região que pode sofrer os impactos diretos do empreendimento.

A **AID** dos meios físico e biótico foi delimitada a partir da bacia hidrográfica do rio que incide sobre a região central da área de ampliação do empreendimento e possui, aproximadamente, **838 hectares de extensão.**

Para a **Área de influência Indireta (AII)** optou-se por definir a bacia hidrográfica do Rio Saí-Guaçu, que possui **15.524 hectares de extensão.**

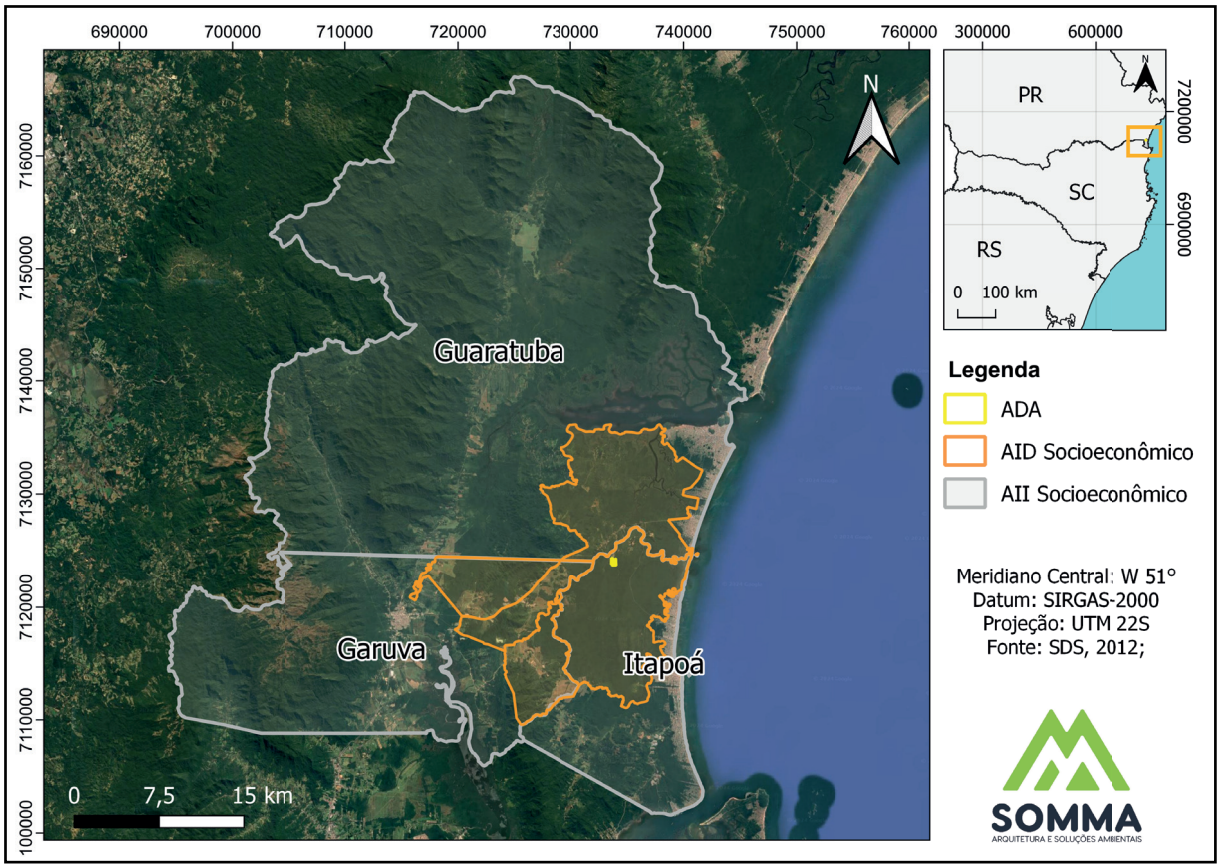


Áreas de Influência dos meios físico e biótico

ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA E INDIRETA – MEIO SOCIOECONÔMICO

Impactos positivos e negativos, como o incômodo da população do entorno em relação aos ruídos gerados, o aumento de poeira e o crescimento econômico regional, são impactos diretamente gerados sob o meio socioeconômico.

Para a **Área de Influência Direta (AID)** do meio socioeconômico, foram delimitados os setores censitários mais próximos ao empreendimento, sendo o de nº 420845005000019, 420845005000028, 420845005000029, 410960905000058, 420845005000032. Por outro lado, a **Área de Influência Indireta (AII)** do meio socioeconômico foi definida como os perímetros municipais de Itapoá, Garuva e Guaratuba.



Área de Influência Direta (AID) e Indireta (AII) do meio socioeconômico

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO

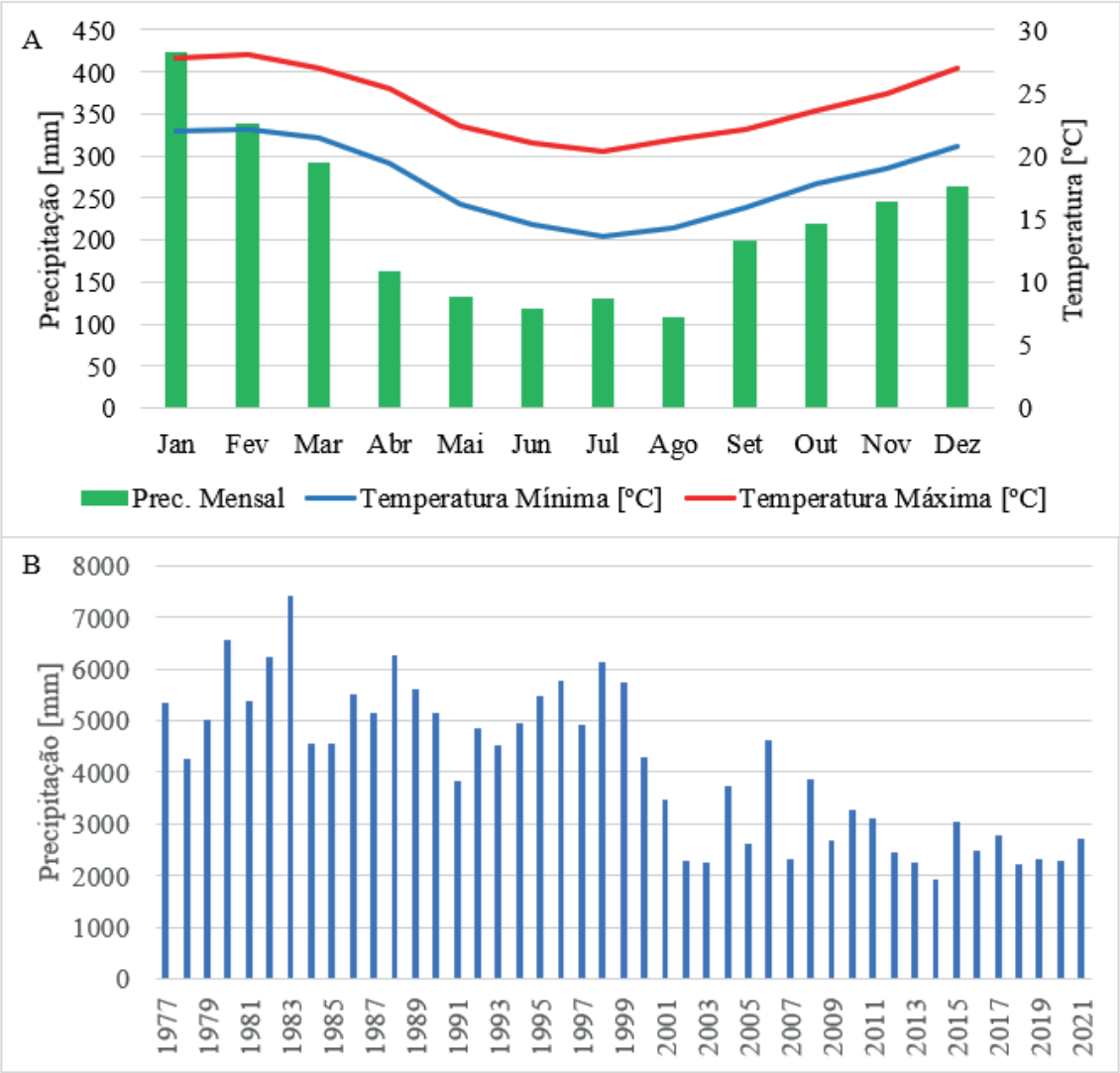
MEIO FÍSICO

CLIMA

Para o estudo do clima da região, foram levantadas informações tais como temperatura, chuva e ventos. A classificação de Köppen-Geiger, responsável por classificar os climas regionais, qual caracteriza a região do empreendimento no grupo Cfa – Clima Subtropical Úmido. Este aspecto tem como característica temperaturas superiores a 22 ºC no verão e mais de 30 mm de chuva no mês mais seco.

As precipitações médias mensais apresentam períodos distintos na região da ADA, bem comuns de clima subtropical. Agosto é o mês de menor precipitação, e janeiro, o mais chuvoso.

Detalhe A: Precipitação média mensal de 1986 a 2021.
Detalhe B: Precipitação anual entre 1986 a 2021



A região possui alta pluviosidade com volumes precipitados na ordem de 1500 a 2000 mm por ano. Da série histórica, o ano mais chuvoso foi em 1998, com 2746,8 mm e o ano menos chuvoso foi 2003, com 1063,4 mm.

As temperaturas mínimas variam de 13,6 °C a 19 °C e as máximas entre 20,3 °C e 28 °C. A menor temperatura registrada no período foi em 12/06/2016 com -0,7 °C. Já a maior temperatura foi registrada em 26/12/2012 com 36,6 °C.

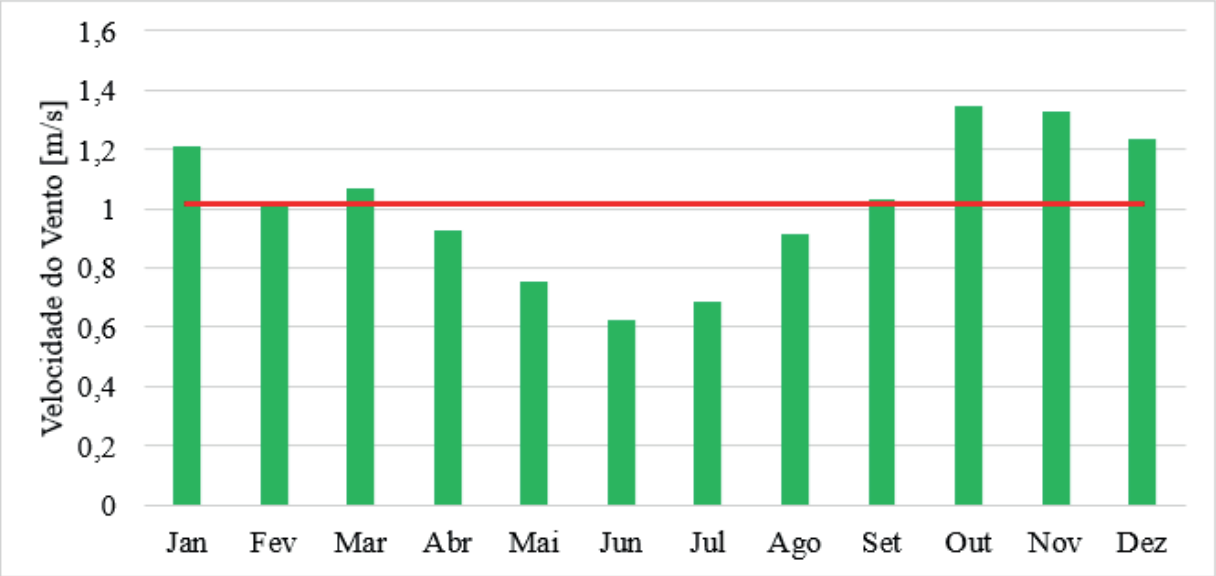
Eventos extremos de precipitação elevada na região do empreendimento. Todos os eventos foram confirmados pela EPAGRI-CIRAM e Defesa Civil do Estado de Santa Catarina.

PRECIPITAÇÃO ACUMULADA [MM]	EVENTO	MÊS/ANO
1282,3	Enchente	jan/90
1009,9	Enchente	nov/08
762,8	Enchente	dez/80
731,5	Enchente	fev/01
689,9	Enchente	jan/03

Eventos extremos de temperatura. Todos os eventos foram confirmados pela EPAGRI-CIRAM e Defesa Civil do Estado de Santa Catarina.

Temperatura [°C]	Evento	Data
-0,7	Onda de Frio	jun/16
0,45	Onda de Frio	jul/17
0,65	Onda de Frio	jun/11
0,7	Onda de Frio	jun/09
0,95	Onda de Frio	jul/17
36,6	Onda de Calor	40897
36,1	Onda de Calor	jan/15
36,05	Onda de Calor	dez/15
35,8	Onda de Calor	jan/19
35,5	Onda de Calor	jan/09
35,5	Onda de Calor	jan/19

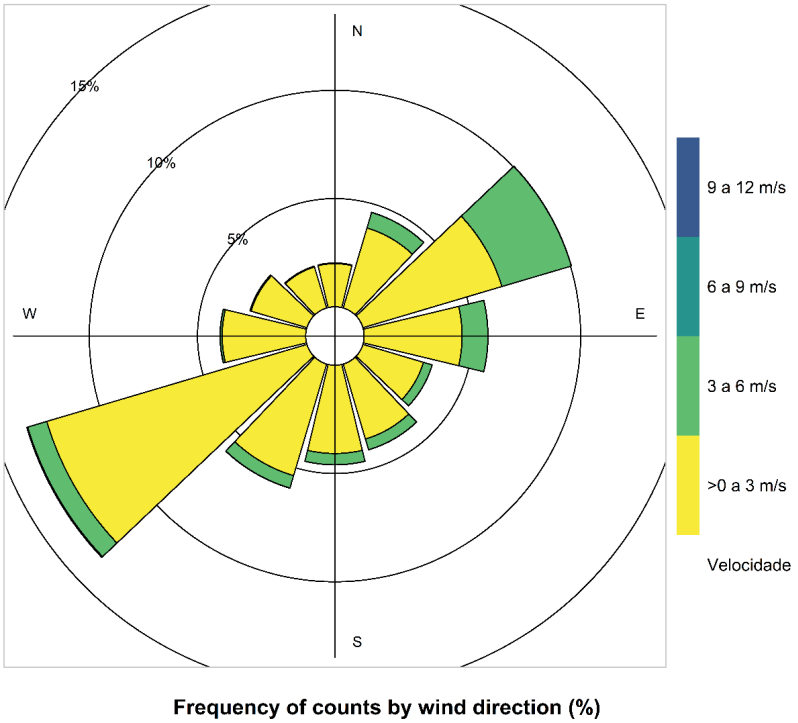
Durante o ano nesta região os ventos predominam na direção Sudoeste (SO) com aproximadamente 12 e 13 % de predominância e velocidades entre 3 a 6 m/s. Também predominam ventos do quadrante Nordes - te (NE) com 6,5 e 10 % (velocidades entre 3 a 6 m/s). Ventos com menor frequência do quadrante Leste (L) apresentam 5,5 % com velocidades entre 3 e 6 m/s).



Médias mensais das velocidades do vento na estação A851 – Itapoá entre Jul/2007 Mai/2022. A linha vermelha representa a média de todo o período de dados.

Observa-se que os dados da estação A851 apresentam os dados de velocidade média do vento durante o dia, todavia o quadro abaixo apresenta a velocidade do vento de rajadas já registradas nesta região medidos pela estação A851 – Itapoá.

Direção, velocidade e frequência anual dos ventos na estação A851 – Itapoá.



Resumo das maiores rajadas de vento já registradas pela estação A851 – Itapoá desde 2007 até 2021.

Rajada (m/s)	Data	Horário de Ocorrência	Rajada (km/h)
27,7	27/01/2021	20:00	99,72
26	30/06/2020	20:00	93,6
23,2	30/06/2020	21:00	83,52
23	01/07/2020	13:00	82,8
22,5	20/10/2016	21:00	81
20,9	08/09/2009	07:00	75,24
19,9	01/07/2020	14:00	71,64
19,6	16/01/2019	00:00	70,56

Os registros feitos entre os dias 30/06/2020 e 01/07/2020 (quatro dos oito apresentados no quadro ao lado), foram durante a ocorrência de um ciclone que apresentou a maior abrangência de tempestade severa já registrada em Santa Catarina.

Estes fenômenos, como ventos e ressacas, não atingem diretamente a ADA do empreendimento em questão, contudo, trata-se de um fenômeno regional que ocorre dentro do município de Itapoá afetando o meio biótico, físico e socioeconômico do município.

Ressaca que atingiu a rua Beira-Mar IV, no Balneário Mariluz em 13/08/2021

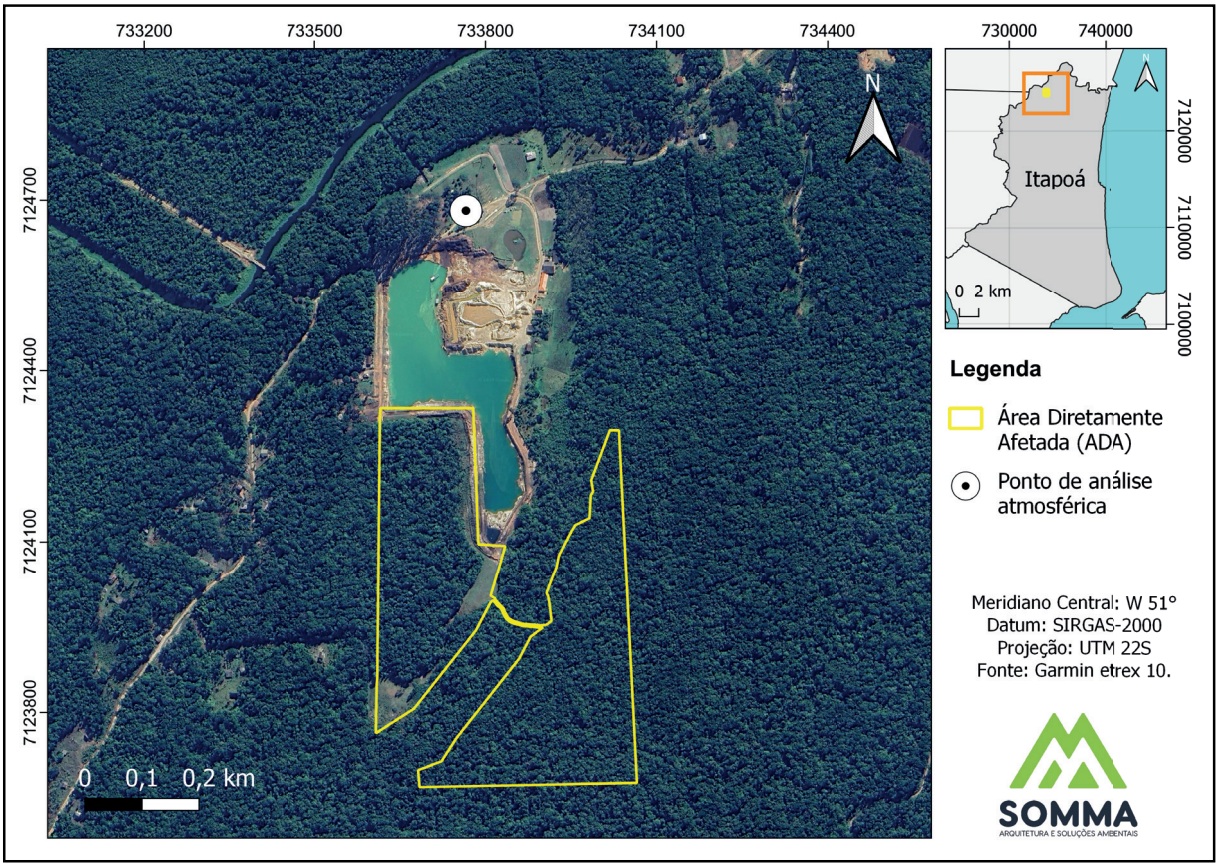
Ressaca que atingiu a rua Beira-Mar IV, no Balneário Mariluz em 13/08/2021

QUALIDADE AMBIENTAL DO AR

A fim de avaliar a qualidade ambiental do ar na área de influência do empreendimento, foi realizada a medição do Material Particulado em Suspensão, com o amostrador de grandes volumes.

O amostrador nada mais é que uma unidade motor aspirador de ar, que força a passagem do ar por um filtro de fibra de vidro, que retém as partículas do ar por 24 horas. Após o período, o valor é calculado pelo peso do filtro antes e depois da coleta.

Os resultados apontaram que a qualidade ambiental do ar na área do empreendimento é boa, não implicando em riscos a saúde humana e atendendo a legislação vigente.



Localização do ponto de análise atmosférica

GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA, GEOTECNIA E PEDOLOGIA

- O objetivo foi o de avaliar as características físicas atuais do terreno, através de sondagens do solo para a caracterização do seu perfil, análise da dinâmica hidrogeológica e direção preferencial de fluxo da água subterrânea;

- Caracterização da geologia, geomorfologia, pedologia e hidrogeologia da área que se pretende expandir a atividade de extração de areia;

- Realização de 40 sondagens para caracterização do solo, com cavadeira manual, perfurador de solo mecânico específico para solo arenoso e utilização de revestimento para não haver desmonte das laterais, caso necessário;

- Nas sondagens SD-03, 04, 09, 14 e 30 foram instalados poços temporários de monitoramento do aquífero freático;

- Identificação de nascentes, poços de captação de água subterrânea e corpos hídricos a partir de bases de dados secundários;

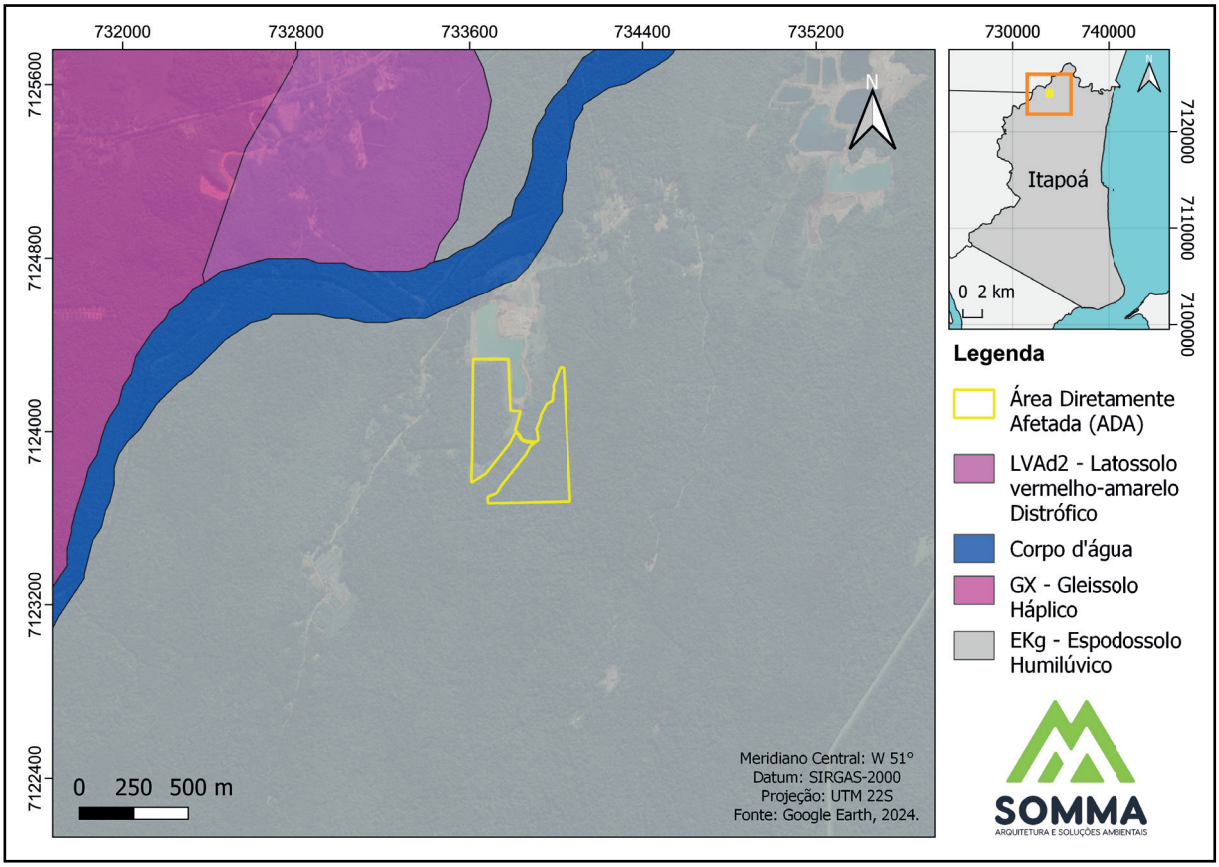
- Potenciometria e determinação do sentido de fluxo subterrâneo em período seco e chuvoso.

GEOMORFOLOGIA

Esta região da costa sudeste brasileira (que se estende até Barra Velha, ao sul e Barra do Ribeira, ao norte) é caracterizada por extensas planícies costeiras quaternárias e complexos estuarinos de grande porte, como a Baía da Babitonga, Guaratuba, Paranaguá e Cananéia-Iguape (Angulo & Souza, 2002). A Baía da Babitonga (a sul de Itapoá) trata-se do maior sistema estuarino de Santa Catarina (SCHETTINI & CARVALHO, 1999).

PEDOLOGIA

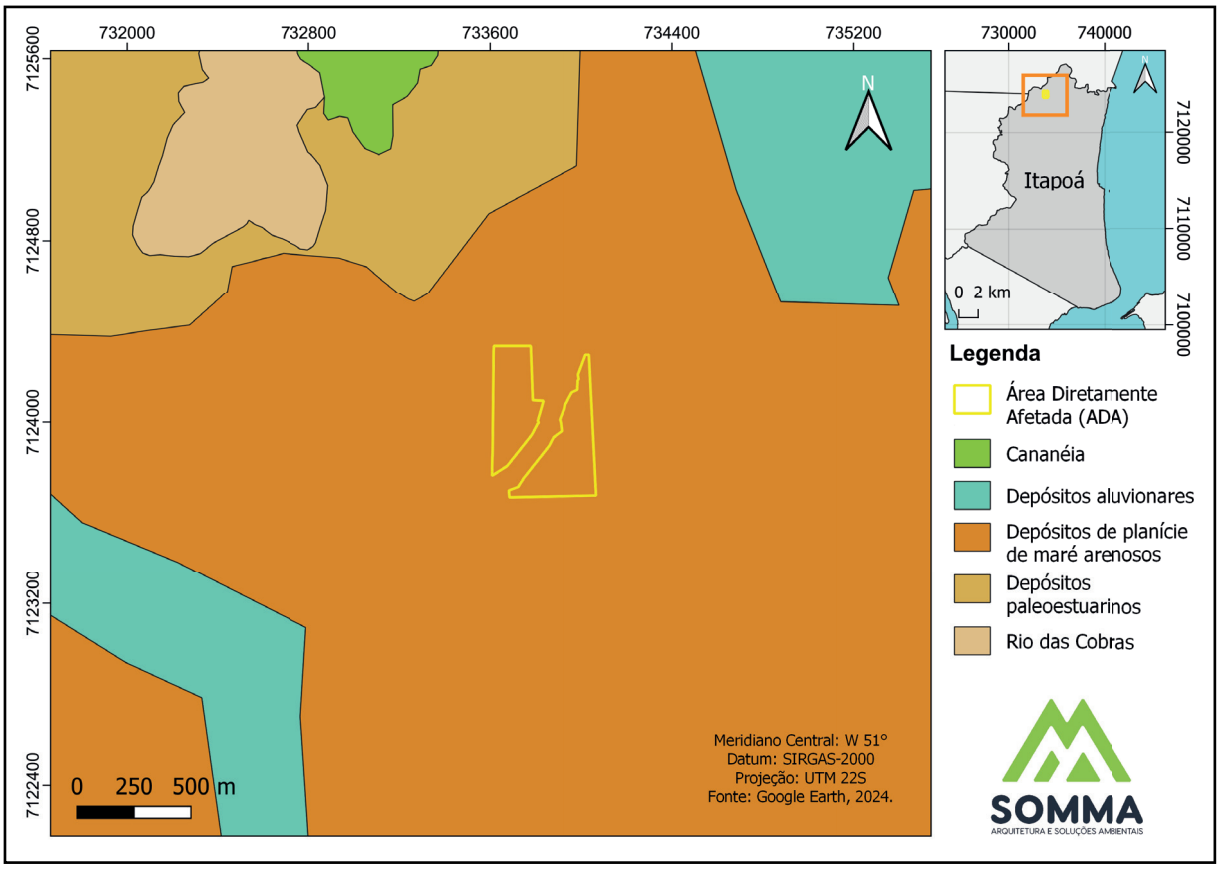
De acordo com o mapa de solos da EMBRAPA (2018), a região onde localiza-se o terreno é composta por três diferentes horizontes pedológicos: Espodossolo Humilúvico (EKg), Gleissolo Haplico (GX) e Latossolo vermelho-amarelo Distrófico (LVAd2).



Mapa pedológico da região de estudo

GEOLOGIA

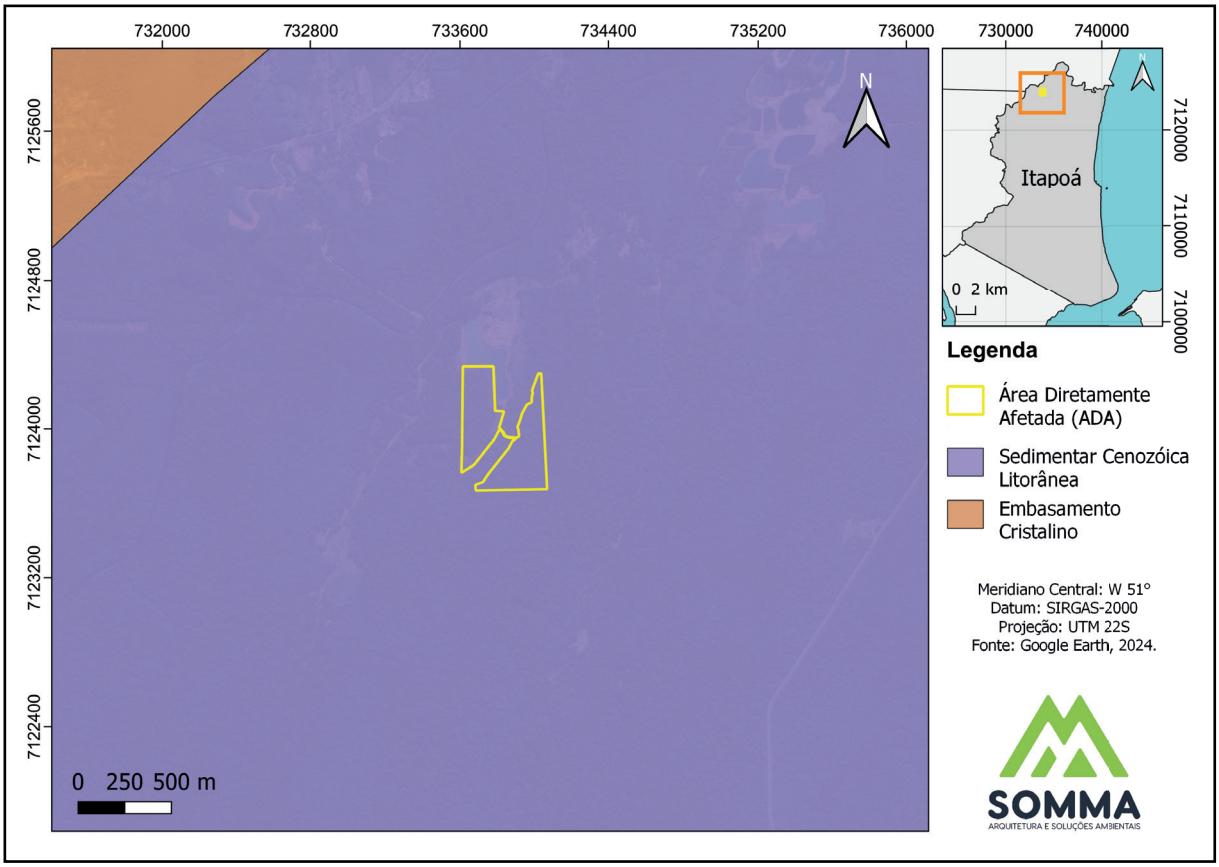
Segundo o mapa geológico, elaborado pela CPRM (2014) a área está inserida em contexto de depósitos sedimentares cenozoicos. O terreno está localizado em área correspondente a Planície de Maré, dominada por sedimentos cenozoicos inconsolidados a pouco consolidados, depositados em meio aquoso, durante períodos de variação do nível da maré. A composição destes sedimentos é, em sua maioria, areia fina a grossa, quartzosa, com presença de alguns grânulos mais grossos. Dentro da área, a coloração desta areia é descrita como preta, cinza ou marrom.



Mapa geológico da região de estudo

HIDROGEOLOGIA

Segundo o Mapa Hidrogeológico de Santa Catarina (CPRM, 2013), no município de Itapoá, incluindo a área de estudo, o tipo de aquífero predominante é a Zona Aquífero as1, definido como uma unidade Sedimentar Cenozóica Litorânea, um tipo de aquífero livre, de extensão regional, com porosidade intragranular, contínuo, homogêneo e isotrópico. A vazão nos poços construídos sobre esta unidade varia de 20,0 a 90,0 m³/h e o nível estático localiza-se entre 2,0 e 4,0 m de profundidade (PREFEITURA DE ITAPOÁ, 2018).



Mapa hidrogeológico da região de estudo

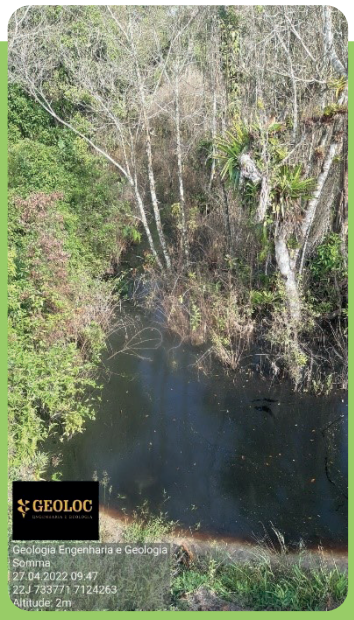
SONDAGENS E INSTALAÇÃO DE POÇOS TEMPORÁRIOS

As sondagens manuais do solo, iniciadas com equipamento de 2 polegadas de diâmetro e em alguns casos, finalizadas com cavadeira manual maior, tiveram por objetivo caracterizar o perfil do solo ao longo da escavação a cada metro ou caso houvesse mudanças nas características litológicas/organolépticas (constituição, granulometria, odor e presença de resíduo). Em algumas sondagens, foram instalados poços geomecânicos provisórios, para verificar o nível d'água estabilizado e fornecer dados para o cálculo da condutividade hidráulica.

As sondagens ocorreram em período chuvoso e seco para avaliar a influência da sazonalidade no lençol freático da área de interesse.

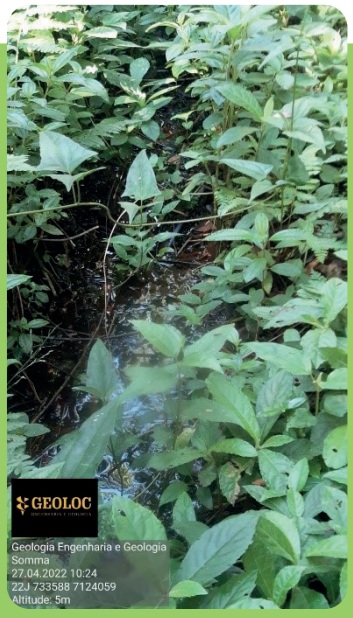
Sondagem 01 (SD - 01)

Acúmulo de água pluvial

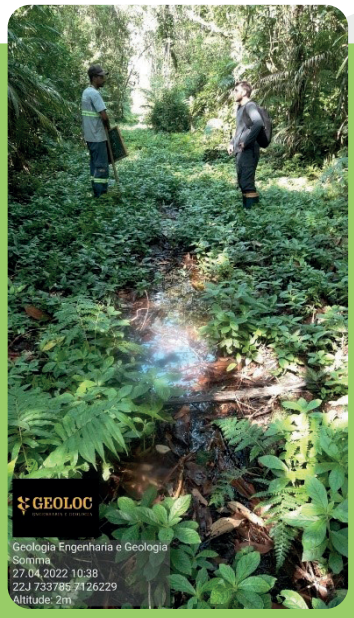


Acúmulo de água pluvial

Poço provisório instalado na SD-03



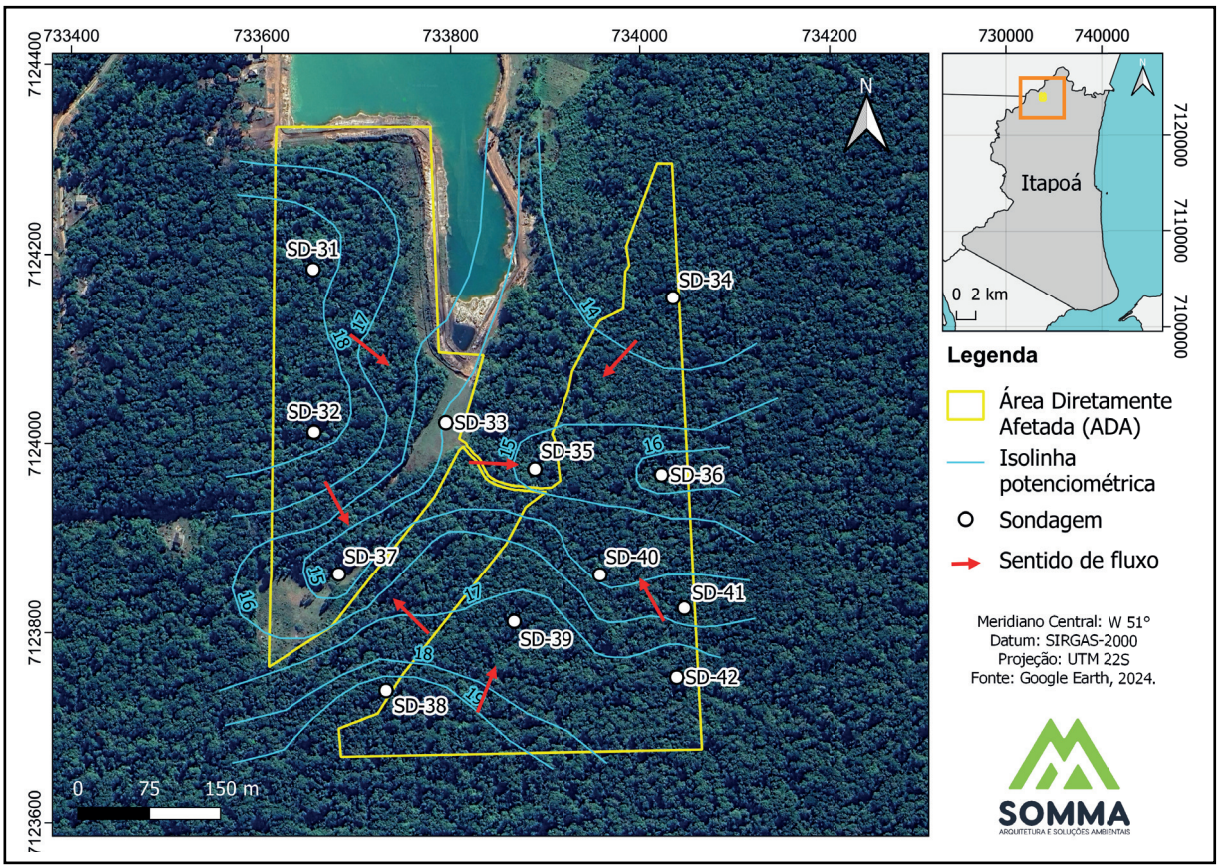
Corpo d'água no interior da mata



Curso do corpo d'água anterior

POTENCIOMETRIA E DETERMINAÇÃO DO SENTIDO DE FLUXO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA

A potenciometria permite calcular, por meio de cálculos de carga hidráulica, a direção do fluxo do lençol freático. Nesse caso, o resultado é um mapa potenciométrico, feito com base nos poços de monitoramento temporários instalados.



Mapa potenciométrico do empreendimento

QUALIDADE AMBIENTAL DO SOLO

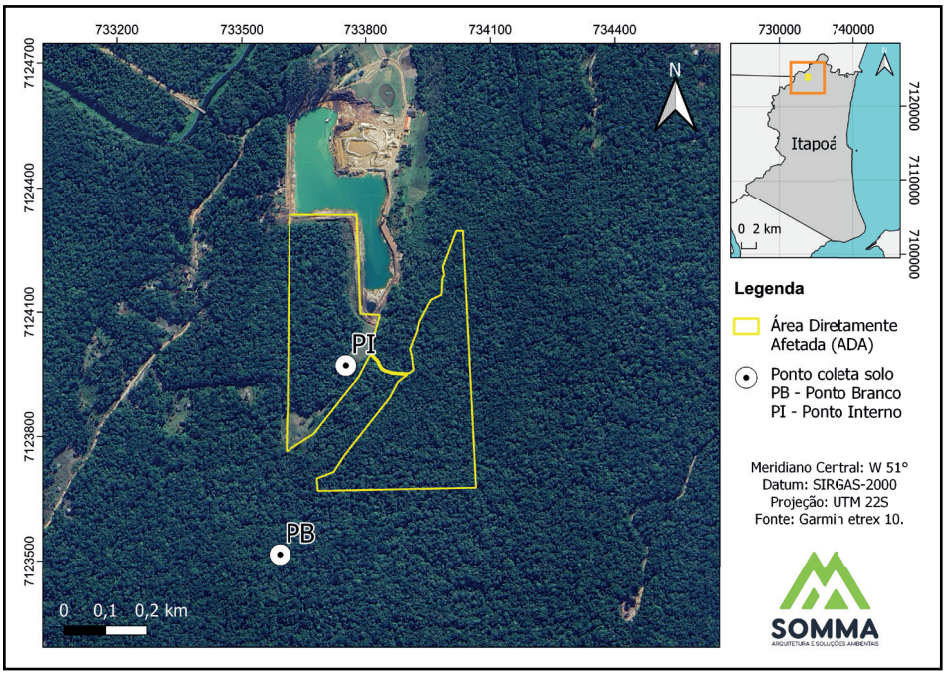
Pela Área Diretamente Afetada (ADA) ser uma região não explorada em sua maior parte, os pontos de análise da qualidade ambiental do solo foram escolhidos de modo a comparar um ponto com solo sem intervenção, em meio a mata (ponto branco), e outro em uma área convertida com gramíneas, desprovida de vegetação (ponto interno).

Abertura do berço para coleta de solo no ponto branco

Coleta do solo no ponto branco

Abertura do berço para coleta de solo no ponto interno à ADA

Coleta de solo no ponto interno à ADA



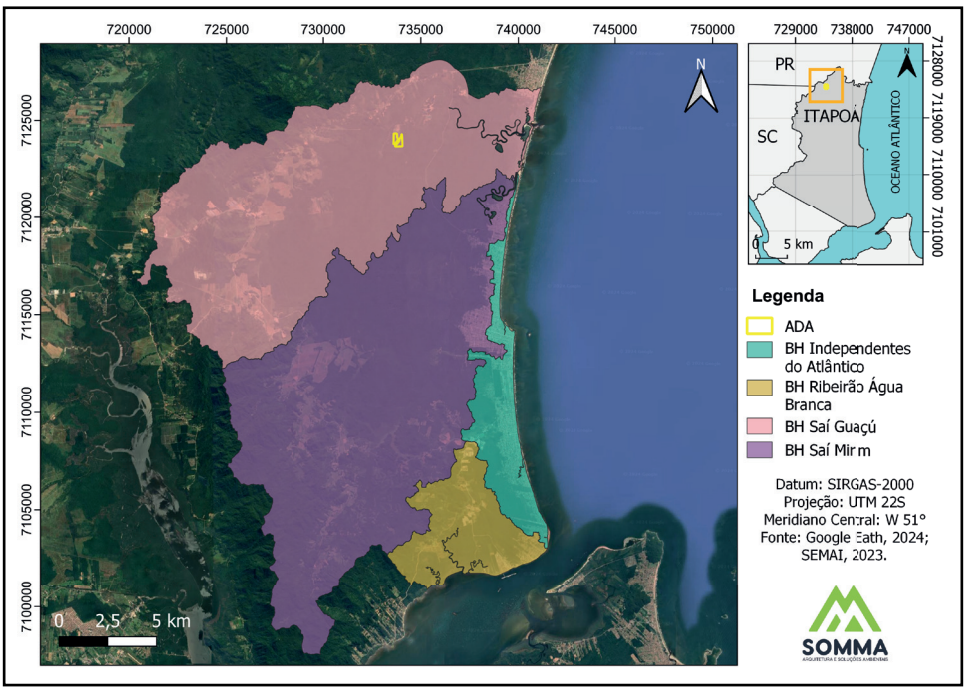
Pontos de coleta de solo

Dentre os resultados obtidos, todos os parâmetros analisados por laboratório credenciado se **apresentaram em conformidade** com a legislação vigente, a Resolução CONAMA 420/2009 e Portaria IMA 45/2021.

HIDROLOGIA

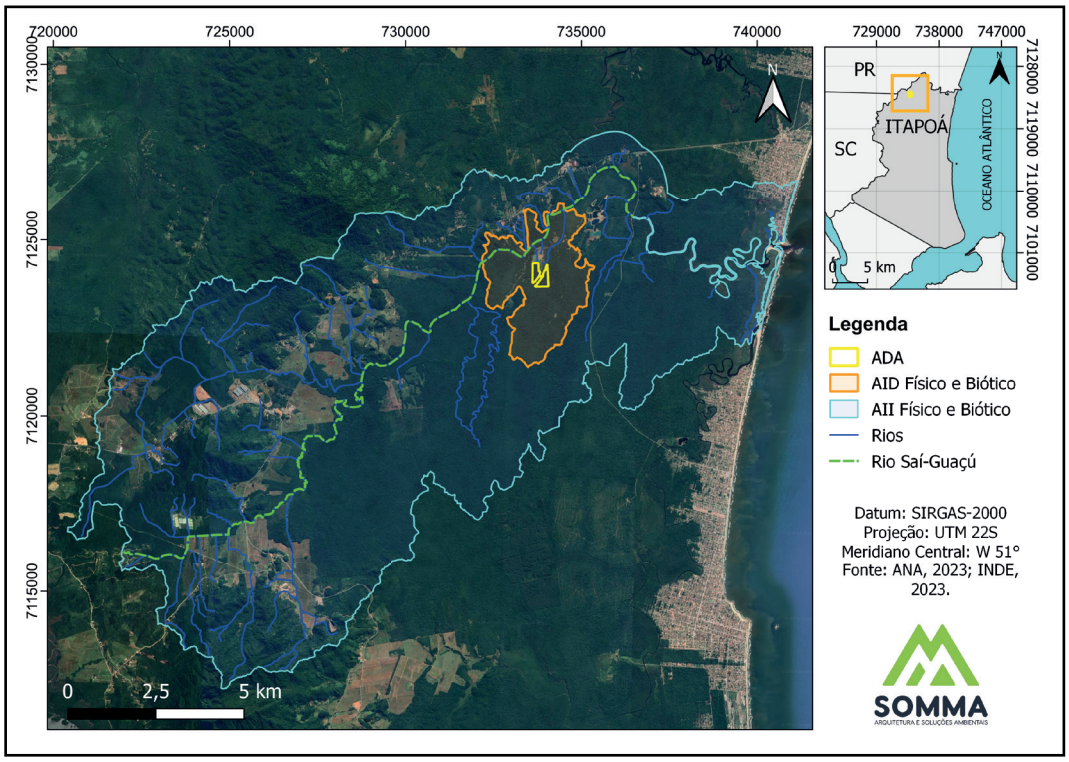
O município de Itapoá está situado sob o sistema de drenagem da vertente do Atlântico no estado de Santa Catarina, que abrange ao todo 36.354 km², ou seja, 38% da área total do estado.

As bacias hidrográficas presentes no município podem ser divididas entra a bacia hidrográfica do Rio Saí-Mirim, a Bacia Hidrográfica do Rio Saí-Guaçu, a Bacia Hidrográfica do Ribeirão Água Branca e a Bacia Hidrográfica Independentes do Atlântico.

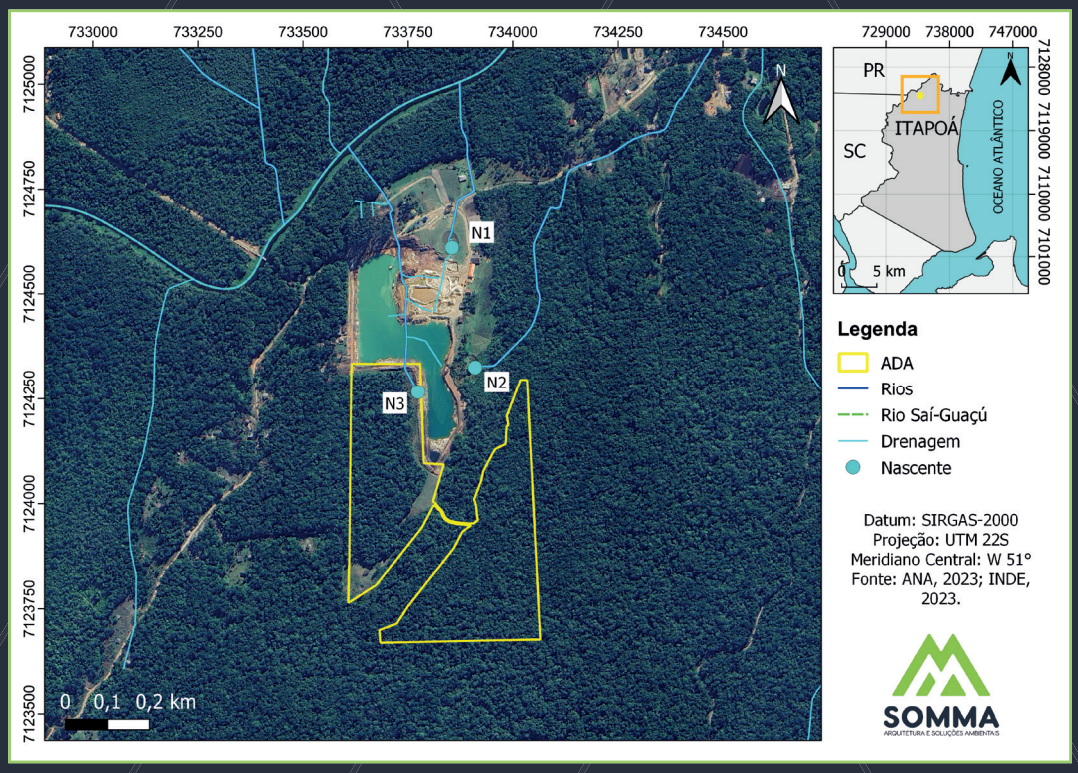


Bacias Hidrográficas do município de Itapoá

A ADA, AII e a AID do empreendimento estão situadas dentro da sub-bacia do Rio Saí -Guaçu. Em uma distância de, aproximadamente, 340 m do limite do noroeste da AII do empreendimento está presente o Rio Saí-Guaçu. Nesta porção, o rio possui aproxima - damente 25 m de largura. Observa-se a presença de algumas drenagens cadastradas pelo INDE. No interior da ADA, não está cadastrado nenhum recurso hídrico.

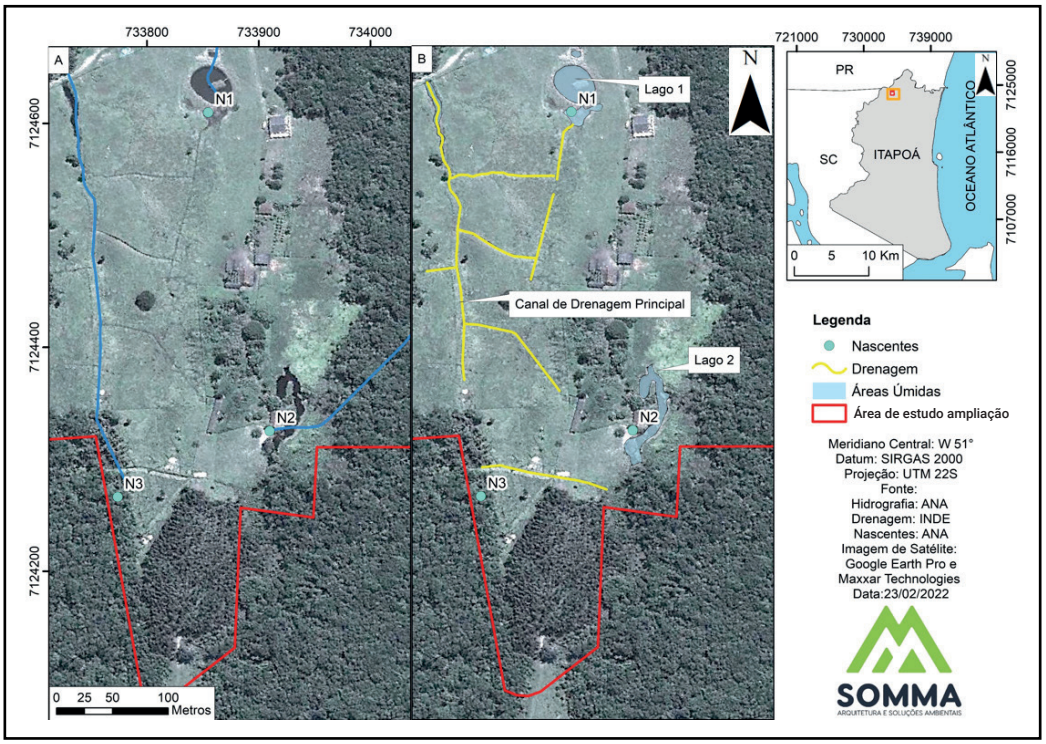


Hidrografia da AII, AID e ADA do empreendimento.



Hidrografia do entorno do empreendimento.

A Agência Nacional de Águas (ANA) e Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) apontaram nascentes e rios próximos ADA. Portanto, foram realizados caminhamentos na área a fim de avaliar a partir de dados primários.

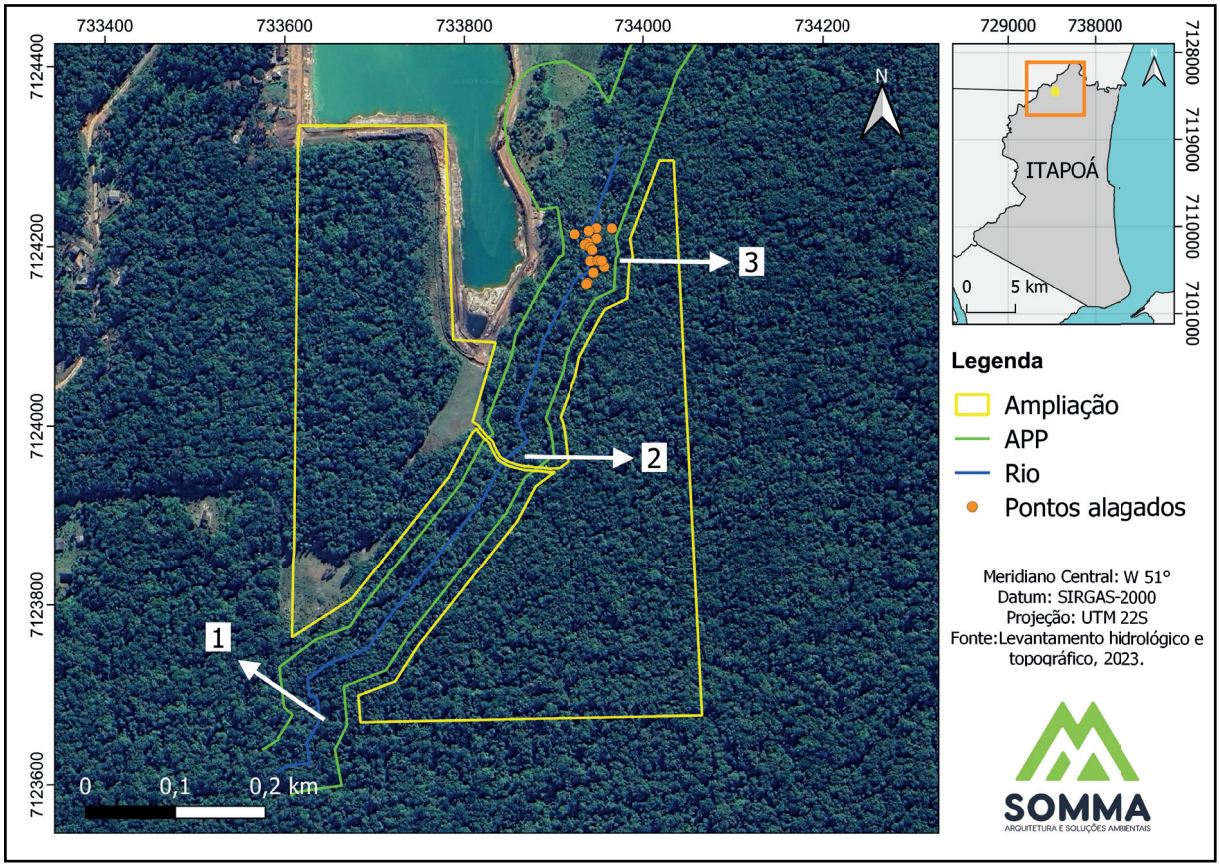


A: imagem de 2012 com a base hidrográfica da ANA. B: Interpretação a partir da imagem de 2012

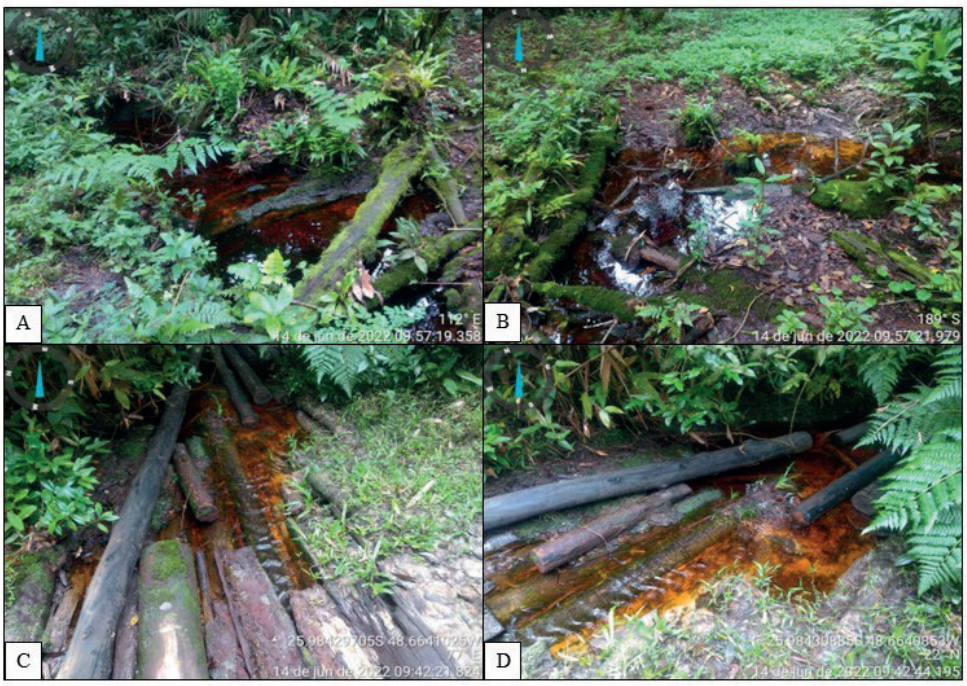
As imagens a seguir mostram a área da cava de extração de areia, que é o uso atual, e margeando esta cava ocorre um canal escavado. Neste canal, não ocorre fluxo de água podendo-se concluir que a origem desta água não provém de uma nascente (N3) como apontado pela ANA, e tampouco é um curso d'água natural.

O caminhamento adentrou na área da ADA, a sul do empreendimento, onde as bases oficiais não apontam nenhum curso d'água, porém ao chegar na porção extremo sul da ADA encontrou-se um curso d'água o qual foi mapeado em todo o seu percurso.

O curso d'água tem largura entre 1 a 1,5 m, portanto deverá ser mantida a APP de 30 metros, conforme preconiza o Código Florestal (Lei 12.651, de 25 de maio de 2012). Com estas condições, a poligonal da ADA que irá abrigar a ampliação da cava de extração de areia apresenta uma área de APP de 49.789,78 m², qual representa 17,72% da área.



Ponto 1: Local onde o curso d'água entra na extremidade sul da ADA e segue até a estrada
Ponto 2 : Continua escoando para Norte - Ponto 3.



Área onde o curso d'água entra na extremidade sul da ADA (detalhes A e B).

O sentido de escoamento é para o norte e nas imediações do ponto 3, observa-se uma região plana e com alagamento em vários pontos. Observam-se acúmulos de água em alguns pontos próximos do curso d'água, formando uma grande área úmida com aproximadamente 12.200 m² que deve ser mantida como Área de Preservação Permanente (APP). Desta área total de 12.200 m², o equivalente a 8.200 m², está localizada dentro da ADA.

A e B: Área no entorno do curso d'água apresentando diversos locais alagados

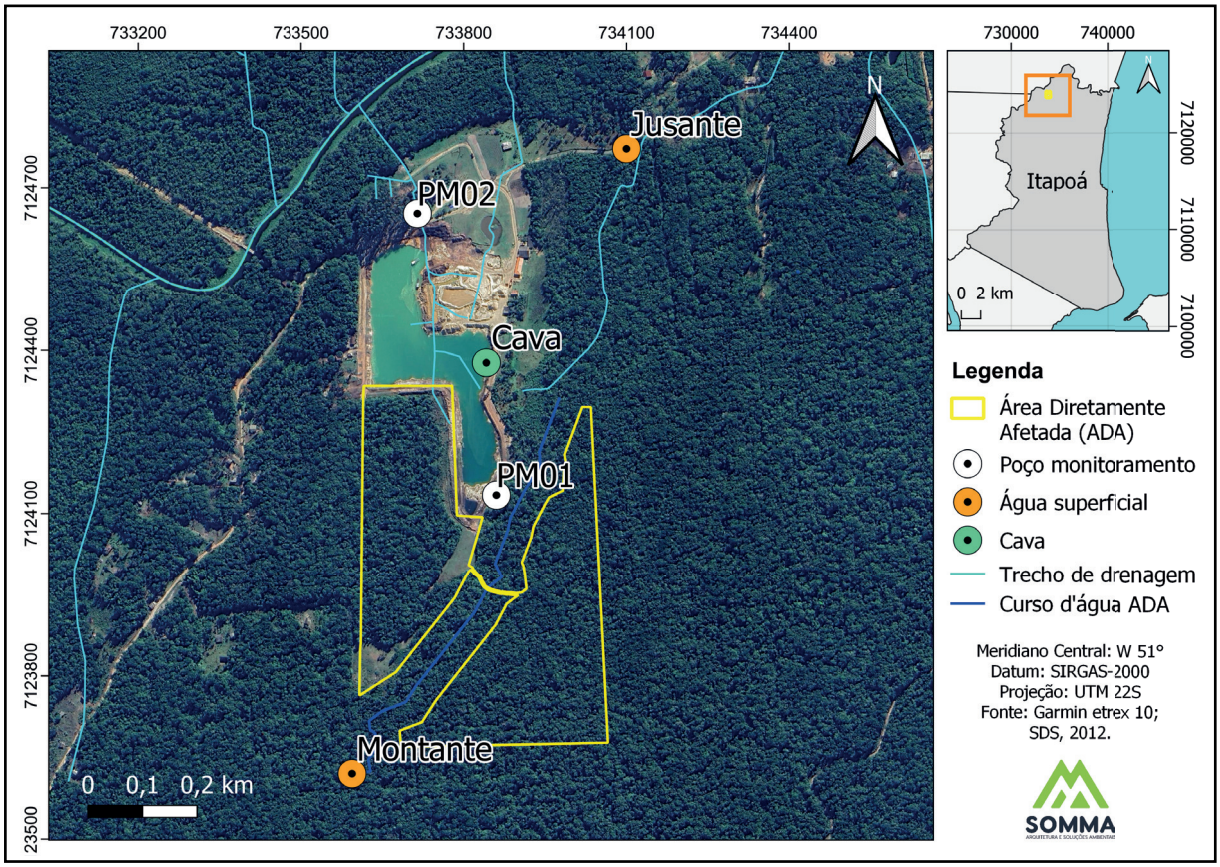
QUALIDADE AMBIENTAL DAS ÁGUAS

A água é um recurso natural extremamente importante para a manutenção da vida do homem e dos diversos ecossistemas existentes na terra, além de propiciar diversas atividades econômicas que geram riquezas e prosperidade para determinadas civilizações.

Por outro lado, as ocupações humanas podem ser responsáveis por alterar a qualidade das águas superficiais (rios, lagos, mares) e das águas subterrâneas (situadas sob a superfície terrestre), pelo despejo de esgotos mal tratados nos rios, pela contaminação do solo ou pelo corte de vegetação dos rios, provocando erosões, por exemplo.

Neste sentido, visando avaliar a qualidade das águas que sofrerão influência da ampliação do empreendimento, foram realizadadas coletas de amostras pontuais das águas e analisadas em laboratório especializado:

- 2 pontos de coleta para águas superficiais (rio);
- 2 pontos de coleta para água subterrânea (lençol freático);
- 1 ponto da água da cava atual de mineração;



Pontos de monitoramento de água superficial, subterrânea e da cava

ÁGUA SUPERFICIAL (RIO)

A localização dos pontos para a coleta das águas superficiais que receberão influência da ampliação do empreendimento, foi pensada de modo a rastrear possíveis contaminações ou inconformidades na qualidade da água local. Dessa forma, as coletas foram feitas antes do empreendimento (montante) e depois do empreendimento (jusante).

Coleta água superficial montante

Coleta água superficial jusante

Dos 38 parâmetros avaliados por laboratório credenciado, 10 deles apresentaram limites acima do permitido pela Resolução CONAMA 357/2005. Entretanto, a maioria dos parâmetros que apresentaram disparidade se manifestaram no ponto de coleta a montante do empreendimento, indicando que os problemas se manifestam antes mesmo de o rio adentrar a área de influência da mineradora.

ÁGUA SUBTERRÂNEA (LENÇOL FREÁTICO E CAVA)

A análise da qualidade das águas do lençol freático foi realizada em dois Poços de Monitoramento (PM) e na água da cava.

As águas subterrâneas dos poços de monitoramento apresentaram parâmetros acima dos limites. No entanto, as águas da cava não apresentaram nenhum parâmetro com resultados acima do limite estabelecido na Resolução CONAMA 420/2009, nem da Portaria IMA 45/2021, portanto, conclui-se que as atividades minerárias não podem ser apontadas como vetores dos valores em desconformidade com a legislação na água do subsolo.

Coleta água subterrânea (PM01)

Coleta água subterrânea (PM02)

Coleta água da cava

Coleta água da cava

ANÁLISE DE RUÍDO

Para compreender os impactos na qualidade acústica nos locais onde existem áreas habitadas vizinhas ao empreendimento, foi adotado um método para quantificar o nível de pressão sonora proveniente da operação da lavra em questão nas áreas habitadas vizinhas, em aderência com o descrito pela NBR 10.151/2019.

Para operação do empreendimento, as fontes de emissão de ruído encontradas na campanha realizada em 12 de maio de 2022 são listadas abaixo:

- Caminhão para transporte de área;
- Trator Retroescavadeira para escavação e movimentação de material;
- Trator Pá-carregadeira para movimentação de material;
- Peneira classificadora de areia;
- Draga para escavação de material.

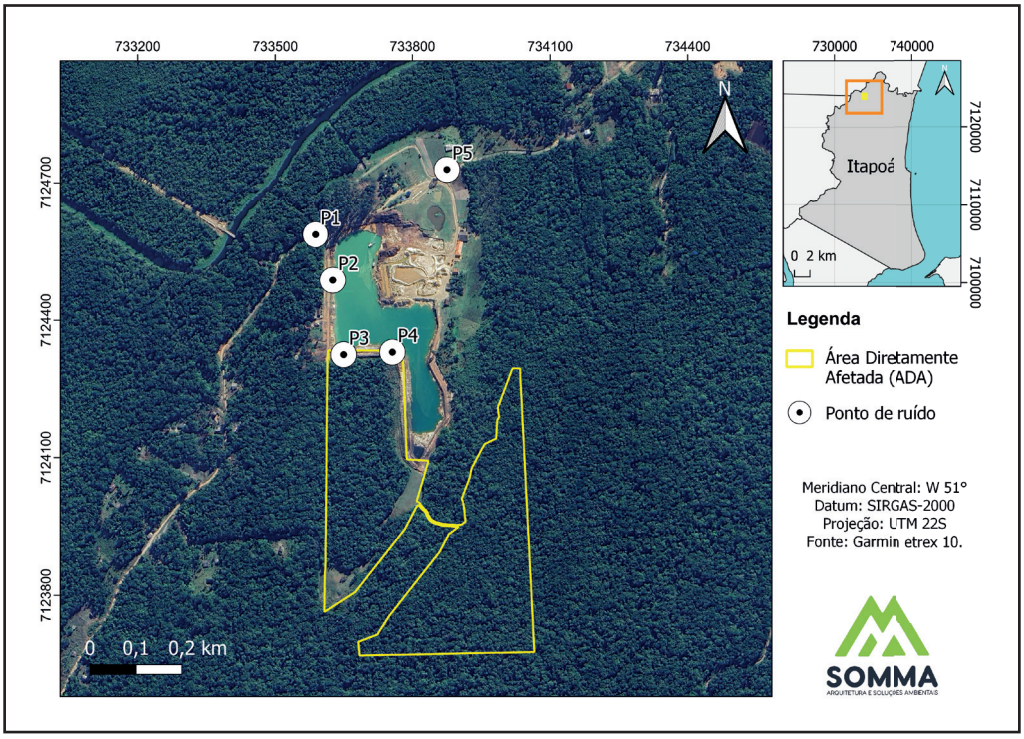
Draga atuante como fonte de ruído

Classificador atuante como gerador de ruído

Retroescavadeira atuante como fonte de ruído

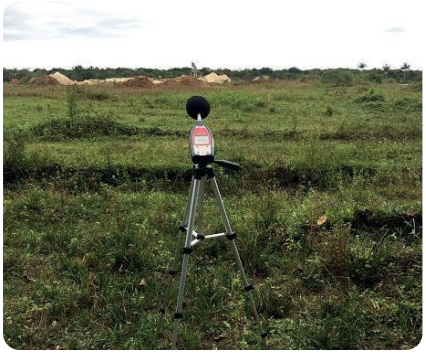
Carreta de transporte de areia

Para avaliar as condições de ruído emitido pelo empreendimento, foram estabelecidos cinco pontos de medição. Os pontos de amostragem levaram em conta a localização do empreendimento e principalmente a localização das áreas habitadas vizinhas, a fim de identificar um potencial emissor de poluição sonora que venha a interferir na qualidade de vida da comunidade vizinha á operação do empreendimento.



Localização dos pontos de medição

Ponto de medição

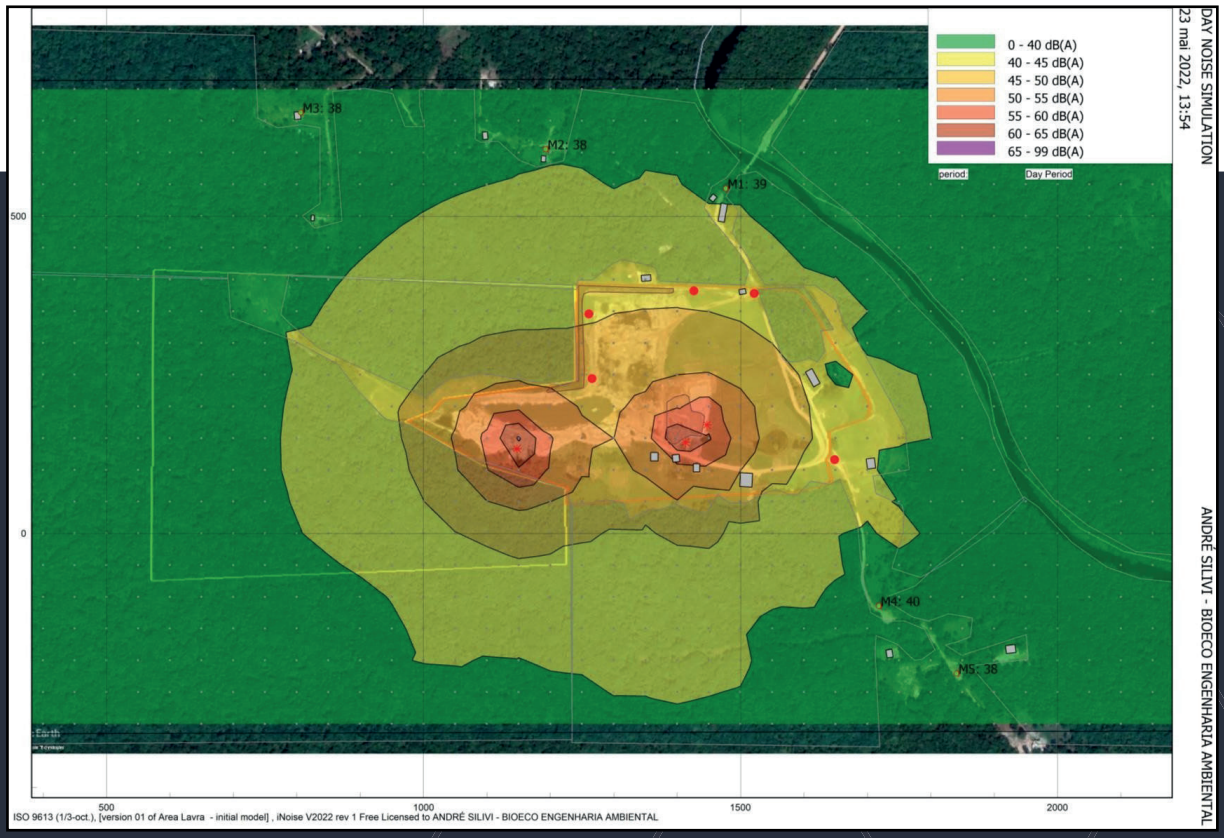


Ponto de medição

Ponto de medição

Ponto de medição

Ponto de medição



Modelamento matemático da incidência dos níveis de pressão sonora

Conforme evidenciado no quadro abaixo, os valores dos Níveis de Pressão Sonora emitidos pela operação da lavra da empresa Mina Velha Minérios EIRELI durante a campanha de campo, atendem por completo o requerido pela norma e legislação vigente.
Dessa forma, conclui-se que a amostragem, assim como a simulação computacional são suficientes para atestar a conformidade quanto ao nível de pressão sonora ambiental do empreendimento para operação no período diurno.

Localização	Data	Horário Início	Tempo Medição	LA eq , T [d B]	RL Aeq DIURNO [d B]	RL Aeq NOTURNO [d B]	Conclusão
Ponto 1 DIURNO	12/05/2022	14:44:00	00:07:33	39	45	35	Em conformidade
Ponto 2 DIURNO	12/05/2022	15:01:44	00:07:35	38	45	35	Em conformidade
Ponto 3 DIURNO	12/05/2022	15:22:05	00:08:41	38	45	35	Em conformidade
Ponto 4 DIURNO	12/05/2022	15:37:32	00:07:19	40	45	35	Em conformidade
Ponto 5 DIURNO	12/05/2022	16:06:18	00:08:57	38	45	35	Em conformidade

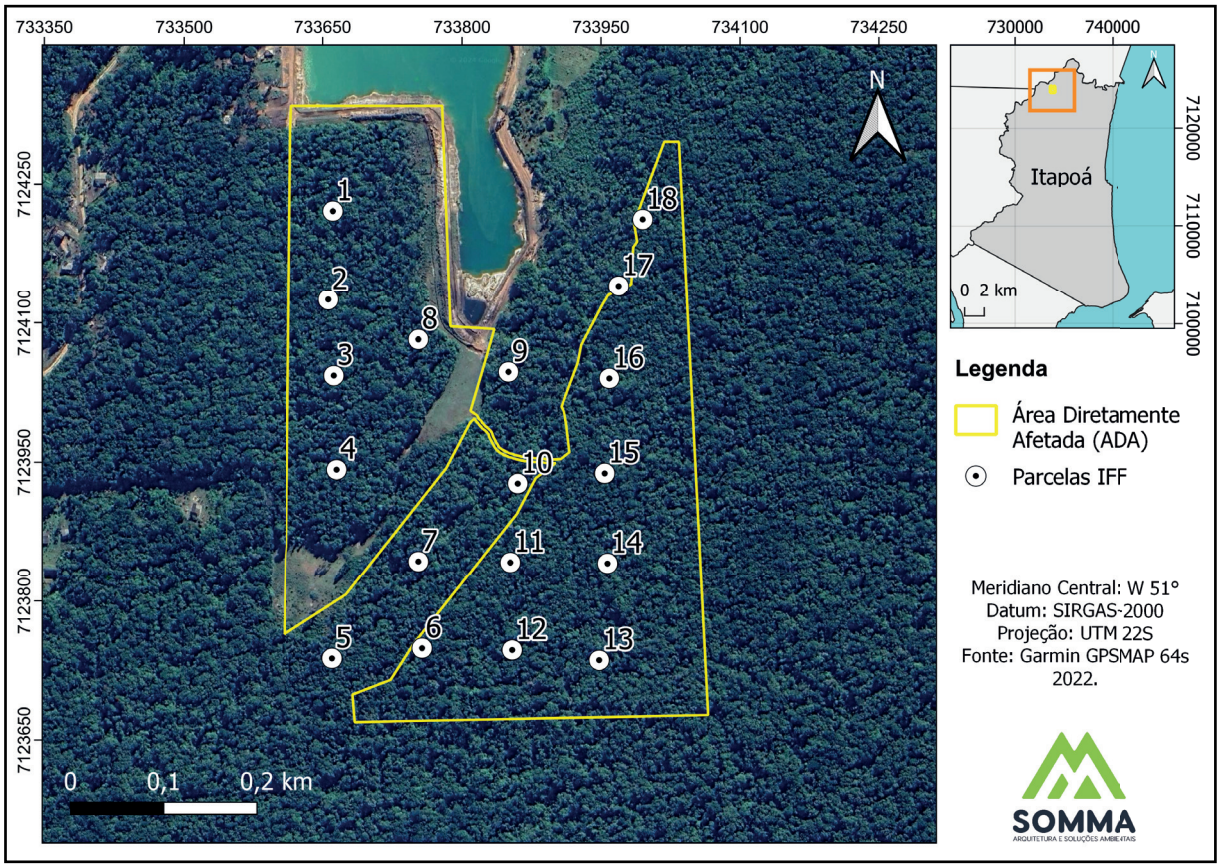
Resultados da medição dos níveis de pressão sonora

MEIO BIÓTICO

INVENTÁRIO FLORÍSTICO FLORESTAL

O inventário florestal e florístico utilizou-se do método da área fixa, onde as espécies inventariadas estão dentro da unidade amostral (u.a), consequentemente os parâmetros medidos (número de indivíduos, diâmetro, altura, área basal e volume) são proporcionais ao tamanho da amostra. Dessa forma, todas as informações coletadas nessa unidade amostral podem ser extrapoladas para a unidade de área como o hectare (ha)

Foram instaladas 18 parcelas sistematicamente ao longo de toda a área diretamente afetada (ADA) a uma distância aproximada de 100 metros entre parcelas.



Locação das unidades amostrais (parcelas) na área diretamente afetada (ADA) em Itapoá, SC.

A instalação das parcelas em campo se deu a partir da localização do marco inicial central de cada parcela, utilizando GPS de Navegação Garmin GPSMAP 64s.

Locação das parcelas a partir do ponto central

O método de amostragem utilizado foi com parcelas de área fixa e retangulares com 200 m² (20 m x 10 m). As parcelas foram instaladas a partir do ponto inicial e central, onde foi aberta uma picada no centro da parcela e esticada uma trena até os 20 m. Nos extremo foram esticadas mais duas trenas de 10 m para delimitar o ínicio e o fim da parcela. A mensuração das árvores iniciou-se do lado direito da linha central, fazendo a marcação com tinta vermelha na primeira árvore mensurada.

Para o levantamento qualiquantitativo de outras formas de vida da vegetação, como arbustivas, subarbustivas, herbáceas, epífitas e lianas não lenhosas, foram instaladas subparcelas dentro das parcelas principais. As subparcelas tiveram a dimensão de 2 x 5 m (10 m²), localizadas do lado direito da parcela principal. As epífitas foram quantificadas e identificadas através das árvores hoespedeiras (forófitos) que entravam dentro da subparcela.

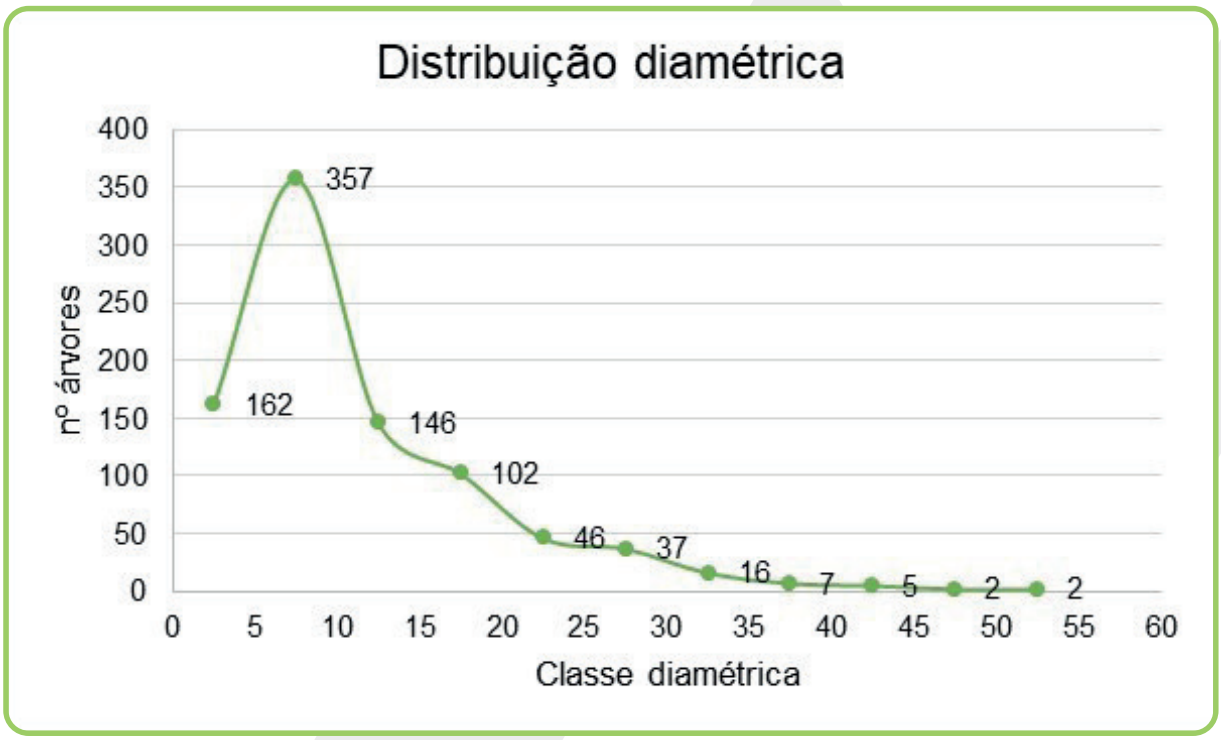
A área avaliada encontra-se totalmente inserida na tipologia florestal da **Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (FODTB).** A FODTB ocorre nos terrenos quaternários, situados pouco acima do nível do mar, nas planícies formadas pelo assoreamento devido à erosão existente nas serras costeiras e nas enseadas marítimas.
Pode-se observar que a área diretamente afetada (ADA) do empreendimento se encontra na sua maior parte coberta com FODTB. Dentro da ADA possui duas clareiras vegetadas com gramínea exótica *(Bachiris sp.)*. No entorno apenas o lado norte encontra-se sem vegetação, onde se realiza a atividade de extração mineral (areia). Destaca-se que a área faz parte de uma grande região com cobertura florestal, relativamente bem preservada.

Visão para direção Oeste do empreendimento

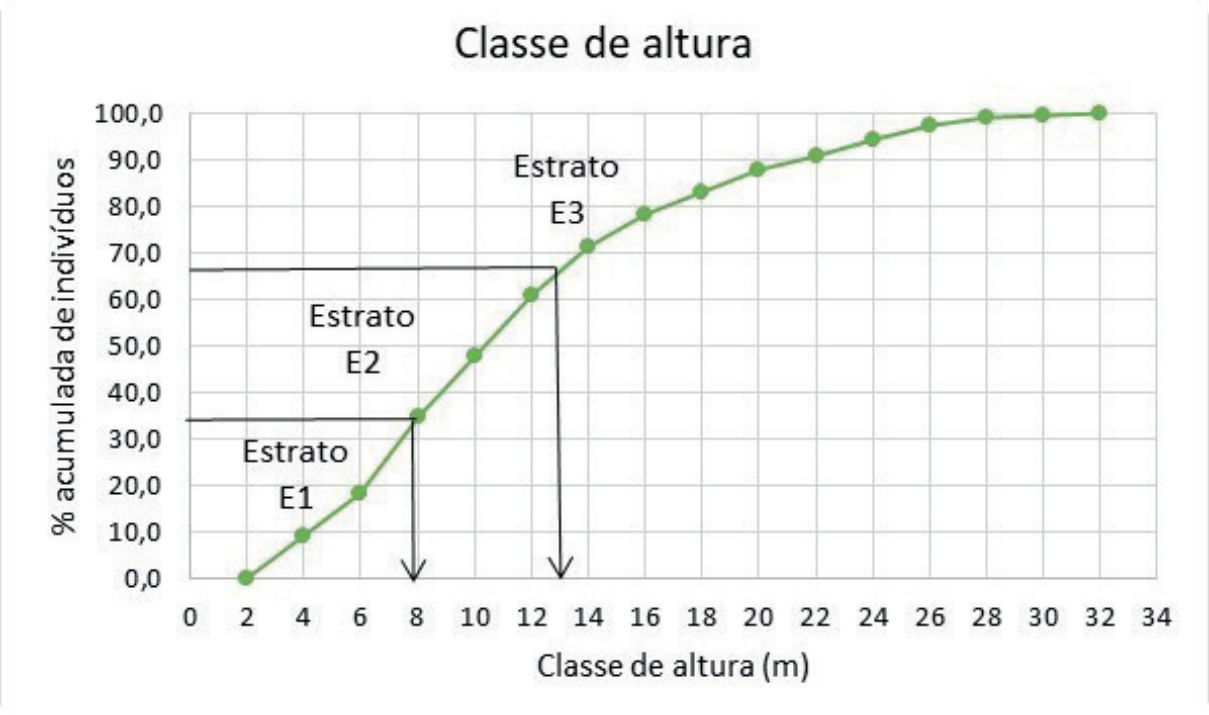
Visão para direção Sul do empreendimento

O número de indivíduos por hectare foi de 2.450 árvores em média. A média do diâmetro foi de 11,4 cm, da altura de 10,5 m, a soma da área basal foi de 36,8 m² /ha. E a média dos volumes foram de 310,2 m³ e 465,3 metros estéreo por hectare.

Pode-se notar na figura que houve uma predominância de indivíduos na classe de DAP 5 a 10 cm, motivado pela grande quantidade de *Myrtaceae* (guamirim), *Euterpe edulis,* espécies de *Geonoma sp,* além das árvores mortas.



Distribuição diamétrica das árvores encontradas na área diretamente afetada.



Porcentagem acumulada dos indivíduos por classe de altura na área diretamente afetada.

Nome científico	Nome popular	Nº indivíduos	Grau de ameaça	
			Nacional (Livro Vermelho)	Estadual (Consema)
Euterpe edulis Mart.	juçara	28	Vu - Vulnerável	
Neomitranthes cf. cordifolia (D. Legrand) D. Legrand	-	1	Vu - Vulnerável	
Rudgea jasminoides (Cham.) Müll.Arg.	pimenteira-de-folhas-largas	2	Vu - Vulnerável	
Calophyllum brasiliense Cambess.	guanandi	16		CR – Criticamente em perigo

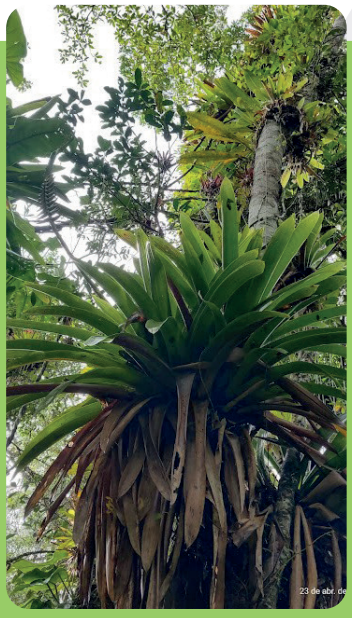
ESPÉCIES DA FLORA NAS SUBPARCELAS

No levantamento realizado nas sub parcelas, com o objetivo de atender o levantamento de outras formas de vida vegetal, foram encontradas 187 plantas entre árvores, arbus - tos, palmeiras e lianas que tiveram menos de 4 cm de DAP ou abaixo de 1,30 metros de 56 espécies diferentes.

Bromeliaceae - Nidularium procerum

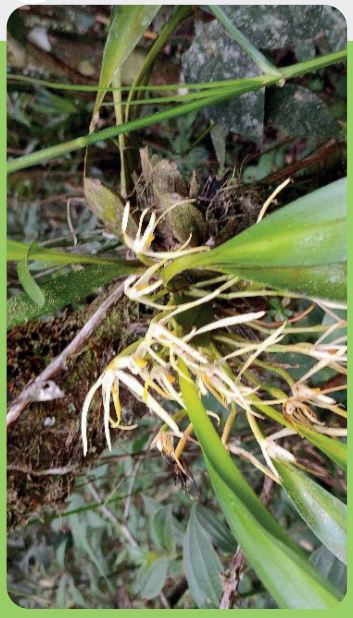
Bromeliaceae - Vriesea friburgensis

Bromeliaceae - Vriesea incurvata



Bromeliaceae - Aechmea caudata

Orchidaceae - Specklinia grobyi (Batem. ex Lindl.) F.Barros



Orchidaceae - Maxillaria ochroleuca Lodd. ex Lindl.

A Resolução determina diversos parâmetros para enquadrar os estágios de regeneração, como: cobertura vegetal; estrutura herbácea, arbustiva e arbórea; características da serrapilheira e do sub-bosque; presença de espécies pioneiras e emergentes; e ainda estabelece valores de referência de DAP médio, H média e G média, para enquadrar as florestas nos três estágios de sucessão sugeridos. O quadro abaixo apresenta a comparação dos valores indicados pela Resolução CONAMA 04/94 com os valores obtidos em campo.

PARÂMETROS	INICIAL	MÉDIO	AVANÇADO	RESULTADOS
DAP médio	Até 8 cm	Até 15 cm	Até 25 cm	11,4
H média	Até 4 m	Até 12 m	Até 20 m	10,5
G média	Até 8 m²/ha	Até 15 m²/ha	Até 20 m²/ha	36,8

Comparação dos dados dendrométricos amostrados no empreendimento com os parâmetros indicados na Resolução CONAMA 04/94.

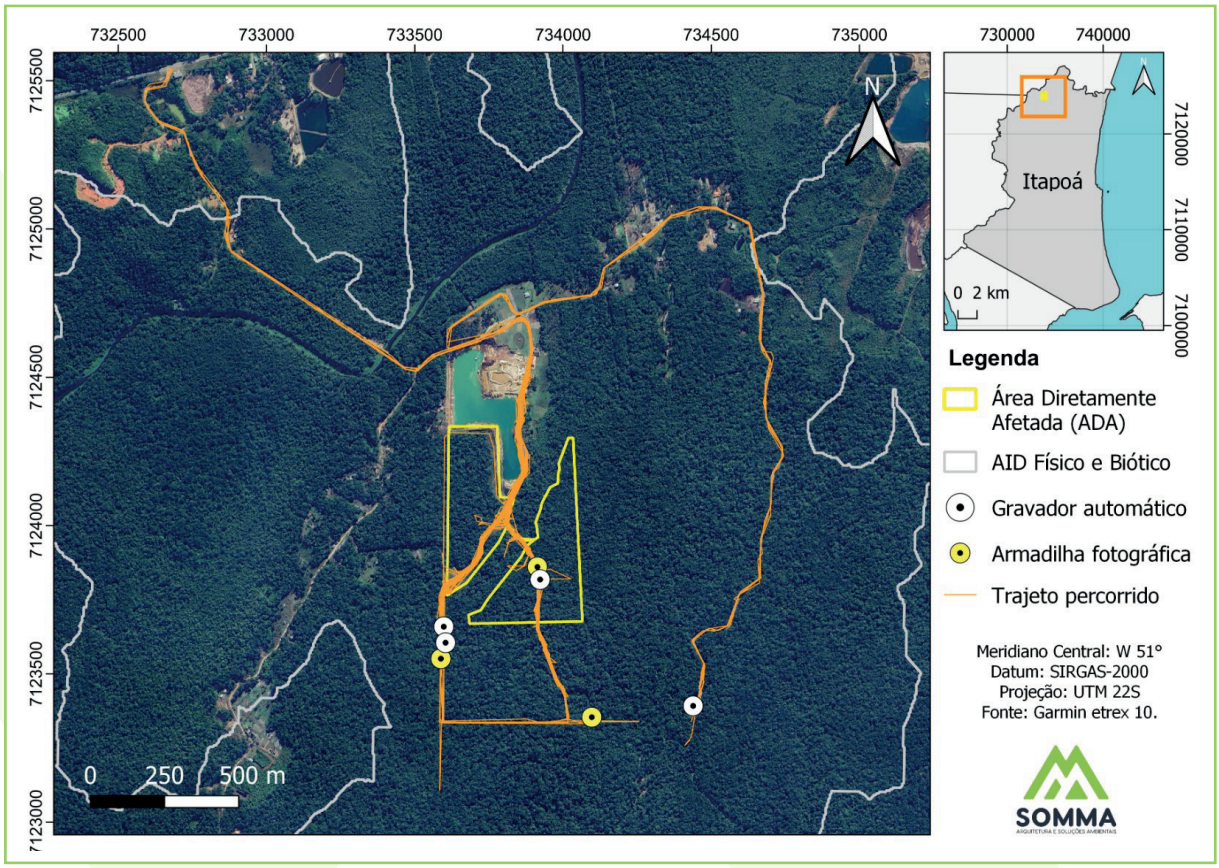
No quadro a seguir pode-se observar outros parâmetros de comparação para melhor entender o estágio sucessional da floresta, com indicadores da fitofisionomia da floresta e estrutural.

PARÂMETROS	INICIAL	MÉDIO	AVANÇADO	RESULTADOS
Distribuição diamétrica	pequena	moderada	grande	moderada
Epífitas	ausentes	moderado	grande	grande
Trepadeiras	predomina herbáceas	predomina lenhosa	predomina lenhosa	herbácea/lenhosa
Serapilheira	fina/pouco decomposta	variável/ estação do ano	abundante	fina/ alta decomposição
Diversidade biológica	baixa	moderada	alta	alta
Sub-bosque	ausência	presente	menor que o anterior	presente
Espécies pioneiras	abundante	moderada	ausentes	moderada
Contagem dos atributos sucessionais	2	4	2	Estágio MÉDIO

Observa-se que as características do fragmento levantadas nas seções anteriores, conclui-se que a vegetação em estudo se enquadra como vegetação secundária em estágio MÉDIO de regeneração natural.

INVENTÁRIO FAUNÍSTICO

Para as campanhas de levantamento de aves, anfíbios, répteis e mamíferos, foram realizados transectos utilizando o método de busca ativa e registro acústico e fotográfico- Os locais de amostragem foram mapeados com o auxílio de um GPS modelo Garmin eTrex 30.



Trilhas percorridas na área de estudo em Itapoá

AVES

Reuniu-se vários registros de espécies de aves de possível ocorrência na área do empreendimento, baseados em publicações de cunho regional (GROSE, 2013, 2017; VALENTIM & MOUGA, 2018, UFSC, 2021), além de registros de ocorrência disponíveis no site WikiAves (WIKIAVES, 2022).

Os levantamentos de campo da avifauna foram realizados sazonalmente nos dias 04 a 06 de maio, 27 a 29 de junho, 12 a 14 de outubro de 2022 e 03 a 06 de janeiro de 2023 no município de Itapoá-SC.

Para as observações das aves optou-se pela metodologia de percurso linear, percorrendo--se vias pré-existentes na área de estudo, bem como as bordas de matas.

Foram registradas com dados primários um total de 162 espécies de aves distribuídas em 20 ordens e 49 famílias. Estes resultados perfazem um total de 24,25 % de toda a avifauna conhecida para o Estado de Santa Catarina (ROSÁRIO, 1996).

Adicionalmente, a compilação de dados secundários forneceu a provável ocorrência de mais 320 espécies para a região do empreendimento, totalizando 482 espécies de aves.

Selenidera maculirostris

Thamnophilus caerulescens

Ramphocaenus melanurus

Xiphocolaptes albicollis

Myiothlypis rivularis

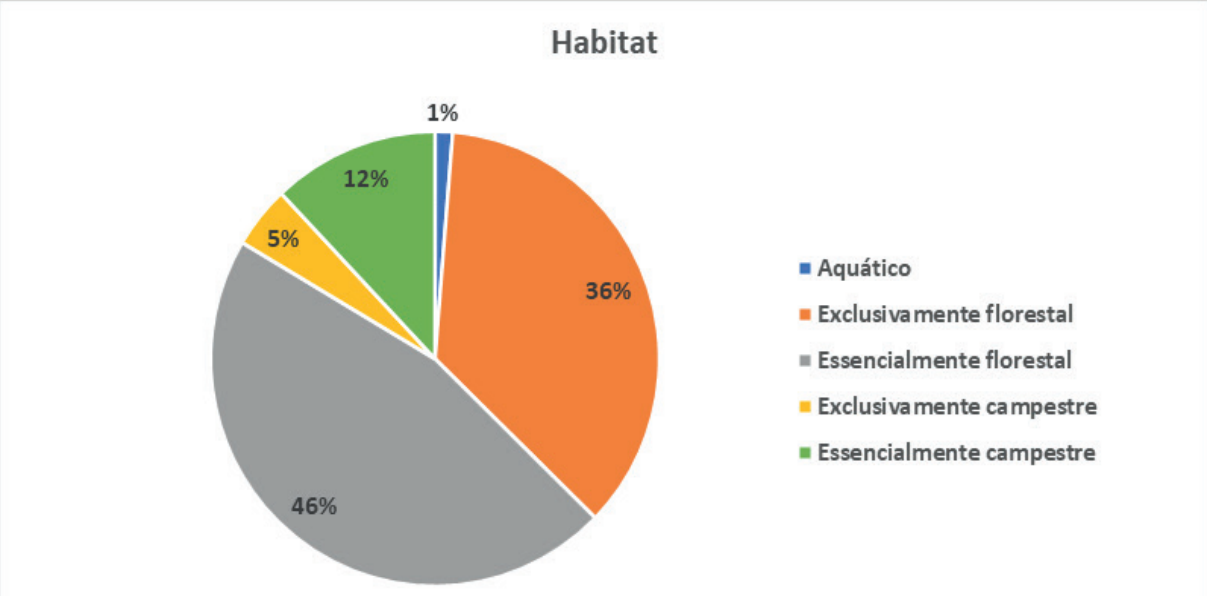
Myrmoderus squamosus

Chlorophanes spiza

Dendrocincla turdina

Observa-se o predomínio no registro de espécies consideradas essencialmente florestais **(46% das espécies registradas) o que implica em uma tolerância a alterações ambientais e um menor nível de exigência na qualidade do habitat. Este padrão pode ser reflexo de** alterações ambientais pretéritas, dada que a região como um todo sofreu exploração seletiva de madeira de forma mais intensificada início do século XX.

O segundo maior grupo foram as espécies exclusivamente florestais (F1, 36% das espécies registradas) sendo representado por aquelas espécies de maior dependência florestal e **maior sensibilidade a alterações no ambiente.**



distribuição das espécies com relação a seu habitat

AVES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO E ENDÊMICAS

Foram registradas, de forma primária 17 espécies de aves ameaçadas de extinção a nível nacional e estadual. Além disso, foram registradas na região do empreendimento, 58 espécies de aves consideradas endêmicas do Bioma Mata Atlântica, sendo a maioria espécies associadas a ambientes florestais.

Adicionalmente, a compilação de dados secundários forneceu a provável ocorrência de mais 320 espécies para a região do empreendimento, totalizando 482 espécies de aves.

Hemitriccus kaempferi

Platyrinchus leucoryphus

Touit melanonotus

Phylloscartes oustaleti

Drymophila squamata

Myiobius barbatus

Ramphocelus bresilia

Loriotus cristatus

AVES MIGRATÓRIAS

O empreendimento localiza-se próximo de rotas migratórias das espécies neárticas e neste sentido, medidas visando a atenuação do risco de colisão devem ser observadas. Neste contexto, 16 espécies migratórias tiveram ocorrência confirmada para a área de estudo.

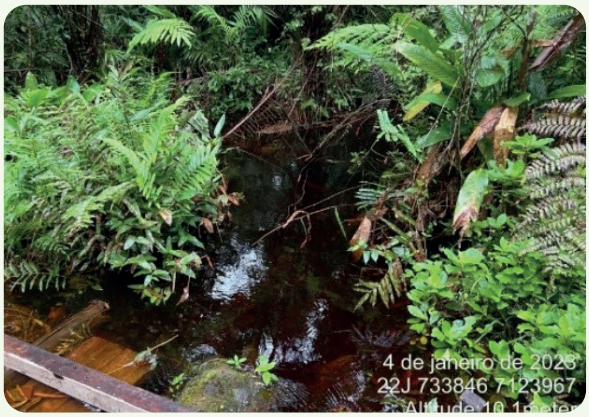
ANFÍBIOS E RÉPTEIS

Quanto ao levantamento de campo (dados primários), foram realizadas excursões diurnas e noturnas durante 3 dias no mês de junho de 2022 (inverno), 3 dias no mês de outubro de 2022 (primavera) e 3 dias no mês de janeiro de 2023 (verão) que incluíram procuras em ecossistemas lênticos, ecossistemas lóticos, em áreas abertas e em áreas florestadas, totalizando 96 horas de amostragem (12 dias x 8 horas).

Área aberta amostrada durante as campanhas a campo

Área florestada amostrada durante as campanhas a campo

Ecossistema lêntico amostrado durante as campanhas a campo



Ecossistema lótico amostrado durante as campanhas a campo

Para o registro da herpetofauna em campo foram adotados 4 métodos: busca ativa / procura visual, pontos de escuta em sítios reprodutivos de anfíbios anuros, monitoramento acústico passivo e encontros ocasionais.

A

B

Busca ativa: A= busca ativa noturna em local com diversas bromélias; B= realizando registro fotográfico de um indivíduo de Bothops jararaca encontrada durante a busca ativa.

A

B

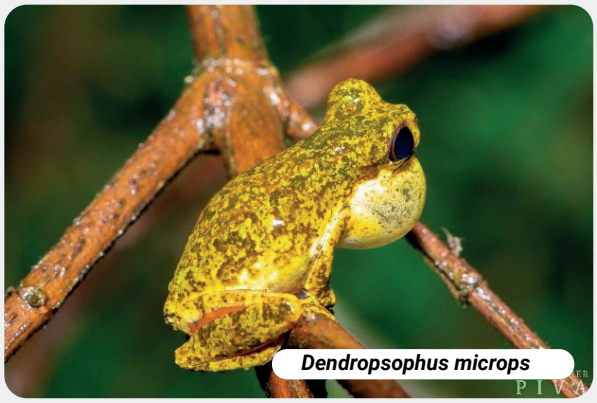
Métodos para registrar a vocalização de anfíbios anuros: A = ponto de escuta e gravação de vocalização de anfíbio; B = Gravador Audiomoth instalado para realizar o Monitoramento Acústico Passivo.

Adenomera bokermanni

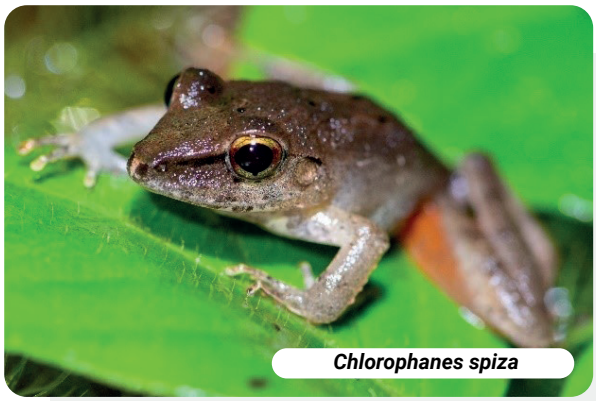
Bothrops jararaca

Bothrops jararaca

Dendropsophus elegans


Dendropsophus microps

Erythrolamprus miliaris

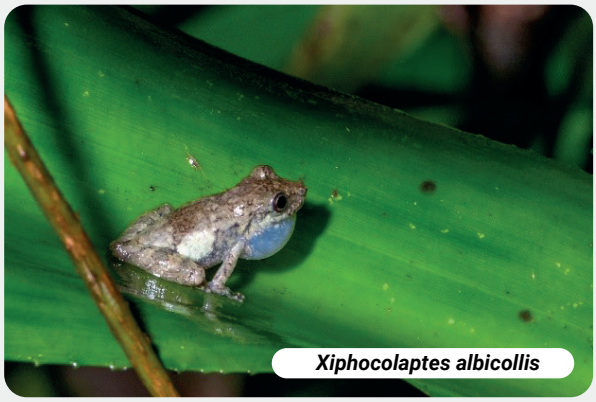

Chlorophanes spiza

Dendrocincla turdina

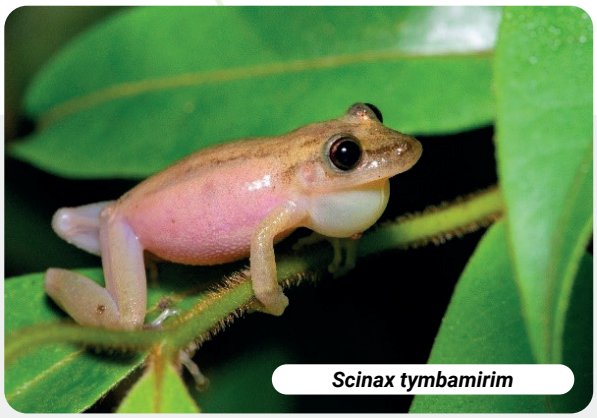
Selenidera maculirostris

Thamnophilus caerulescens

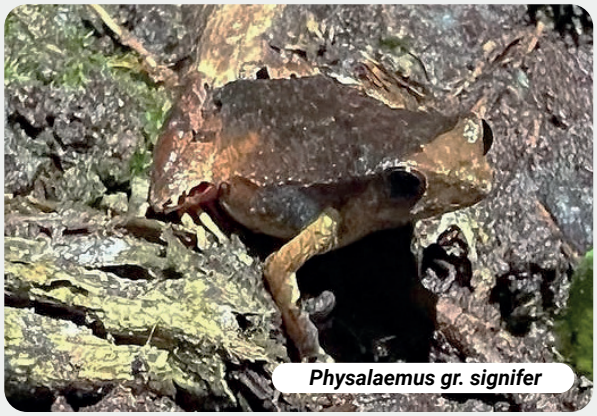
Ramphocaenus melanurus

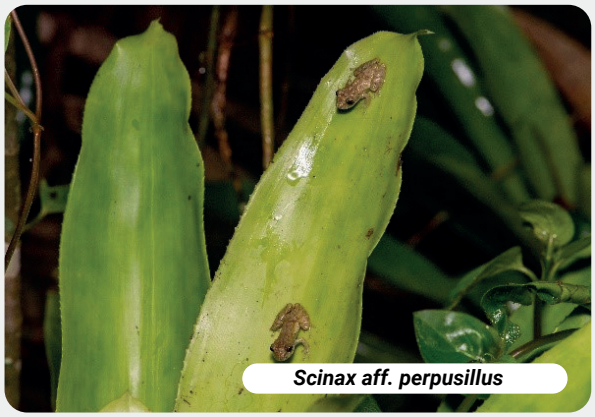

Xiphocolaptes albicollis

Scinax rizibilis


Scinax tymbamirim

Trachycephalus mesophaeus


Physalaemus gr. signifer


Scinax aff. perpusillus

Desova de anfíbio registrada na área diretamente afetada.

ESPÉCIES ENDÊMICAS E AMEAÇADAS

Com exceção de 1 espécie *(Scinax fuscovarius),* todas as outras 21 espécies de anfíbios registradas em campo são endêmicas da Mata Atlântica, ocorrendo somente nesse bioma. A taxa de endemismo dos anfíbios registrados em campo e das espécies com possível ocorrência para a região de estudo é de 87% (46 de 53 espécies) para a Mata Atlântica.
A espécie *Ischnocnema manezinho* consta na lista nacional de espécies ameaçadas como Em Perigo (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2022) e 3 encontram-se classificadas como Vulneráveis na Lista de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção do Estado de Santa Catarina por Níveis de Ameaça (CONSEMA, 2011).

Lista das espécies da herpetofauna enquadradas em alguma categoria de ameaça e/ou endemismo.

Espécie	Fonte do dado	Obs.	Status de Conservação (SC | BR | IUCN)	Principais ameaças	Endemismo
Scinax rizibilis	Primário; IUCN (2022)	-	LC | LC | LC	Desenvolvimento residencial e comercial; Agricultura e aquicultura; Uso de recursos biológicos	Mata Atlântica
Ischnocnema aff. manezinho	Primário; IUCN (2022)	Espécie ainda não descrita	VU | EN | NT	Uso de recursos biológicos	Mata Atlântica
Haddadus binotatus	Primário; IUCN (2022)	-	LC | LC | LC	Desenvolvimento residencial e comercial; Agricultura e aquicultura; Uso de recursos biológicos; Modificações do sistema natural	Mata Atlântica

Elaboração: Alessandher Piva (2023).

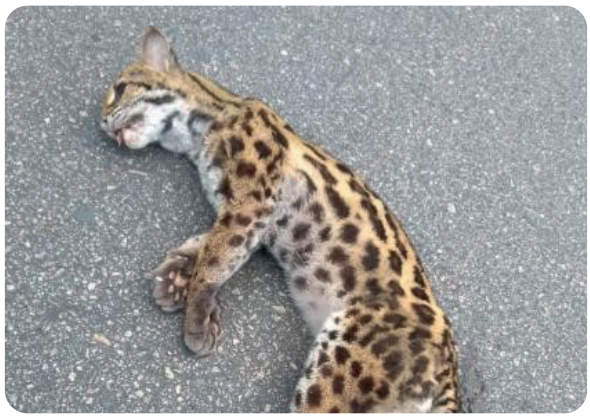
MAMÍFEROS

A busca ativa foi realizada em busca de possíveis rastros de mamíferos, caracterizados por pegadas, fezes, pelos, ossadas de animais mortos, restos de alimentos e odor. As buscas se deram nas primeiras horas da manhã e nas quatro horas que antecedem o crepúsculo, totalizando 96 horas.

Durante todas as campanhas de campo foi utilizado uma armadilha fotográfica (modelo Bushnell®), que permaneceu ligada durante três dias de amostragem, representando um esforço amostral total de 1344 armadilha/hora.

A compilação resultou numa lista de 66 espécies. Adicionalmente são apresentados os registros de duas espécies registradas por atropelamento representadas por *Procyon cancrivorus, Leopardus pardalis,* todos depositados no sistema URUBU.

Procyon cancrivorus registrado atropelado na rodovia, próximo a área do empreendimento



Leopardus pardalis registrado atropelado na rodovia, próximo a área do empreendimento

Os registros por busca ativa acabaram resultando em sua totalidade a rastros deixados por diferentes espécies em áreas de substrato favorável.

Foram registradas através dos seus rastros seis espécies de mamíferos representadas por *Mazama sp. Cerdocyon thous, Didelphis sp. Procyon cancrivorus, Puma yagouaroundi e Dasyprocta azarae.*

Vestígios de ***Mazama sp***., registrados na área do empreendimento.

Vestígios de ***Cerdocyon thous***, registrados na área do empreendimento.

Vestígios de ***Didelphis sp. e Procyon cancrivorus,*** registrados na área do empreendimento.

Vestígios de ***Puma yagouaroundi e Dasyprocta azarae***, registrados na área do empreendimento.

Cerdocyon thous, registrados por armadilha fotográfica na área do empreendimento.

Algumas das áreas amostradas durante os trabalhos de campo: A = área aberta; B = Área florestada;
C = ecossistema lêntico; D = ecossistema lótico.

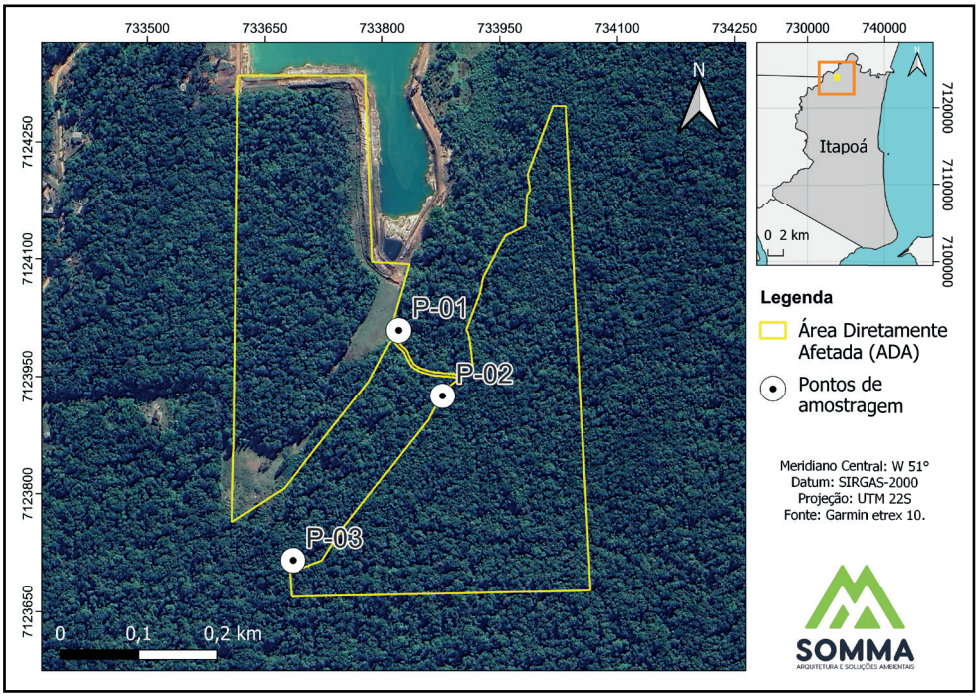
ESPÉCIES AMEAÇADAS

Foram registradas de forma primária apenas duas espécies ameaçadas de extinção, sendo representadas pela jaguatirica ***(Leopardus pardalis)*** considerada EN em Santa Catarina segundo CONSEMA, 2011 e ***Herpailurus yagouaroundi*** considerada ameçada na categoria VU a nível nacional segundo MMA, 2022.

MORCEGOS

O diagnóstico da quiropterofauna (morcegos) das áreas de influência do empreendimento foi realizado até o momento por meio de duas campanhas de três dias consecutivos cada, sendo uma na primavera (dezembro/2022) e uma no verão (março/2023). Para o levantamento de dados primários foram selecionados três pontos de amostragem que abrangem diferentes ambientes locais.

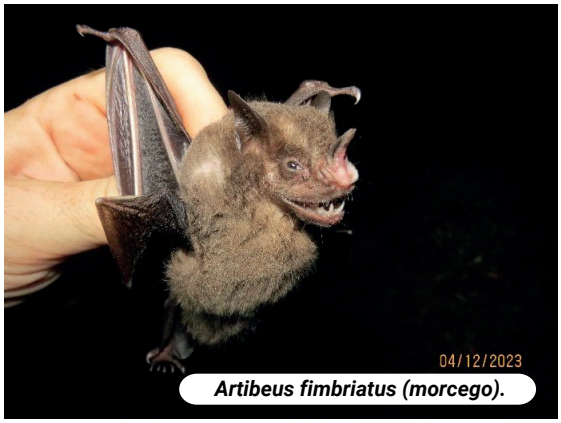
Figura 1 – Localização dos pontos de amostragem de quirópterofauna



Para captura de morcegos, foram utilizadas três redes de neblina, sendo duas de 7m x 3m de malha 20mm e uma de 12m x 3m de malha 16mm. As redes foram armadas nos diferentes ambientes existentes nos pontos de amostragem e abertas ao anoitecer, sendo revisadas em intervalos de 30 minutos e fechadas após 5 horas de amostragem. O levantamento de morcegos com possível ocorrência para as áreas de influência do empreendimento foi realizado por meio de dados secundários obtidos através de consultas a livros e artigos científicos da região, além de bases de dados online como o "Specieslink" e de outros levantamentos já realizados em áreas semelhantes. Através dessas consultas bibliográficas foram listadas 47 espécies de morcegos de possível ocorrência para a região.

Durante as duas campanhas do diagnóstico da quiropterofauna realizadas até o presente momento foram capturados 16 indivíduos, distribuídos em duas famílias e cinco espécies. Foram registradas as espécies *Artibeus lituratus, Artibeus fimbriatus* e *Carollia perspicillata* da família Phyllostomidae e *Eptesicus brasiliensis* e *Myotis nigricans* da família Vespertilionidae.

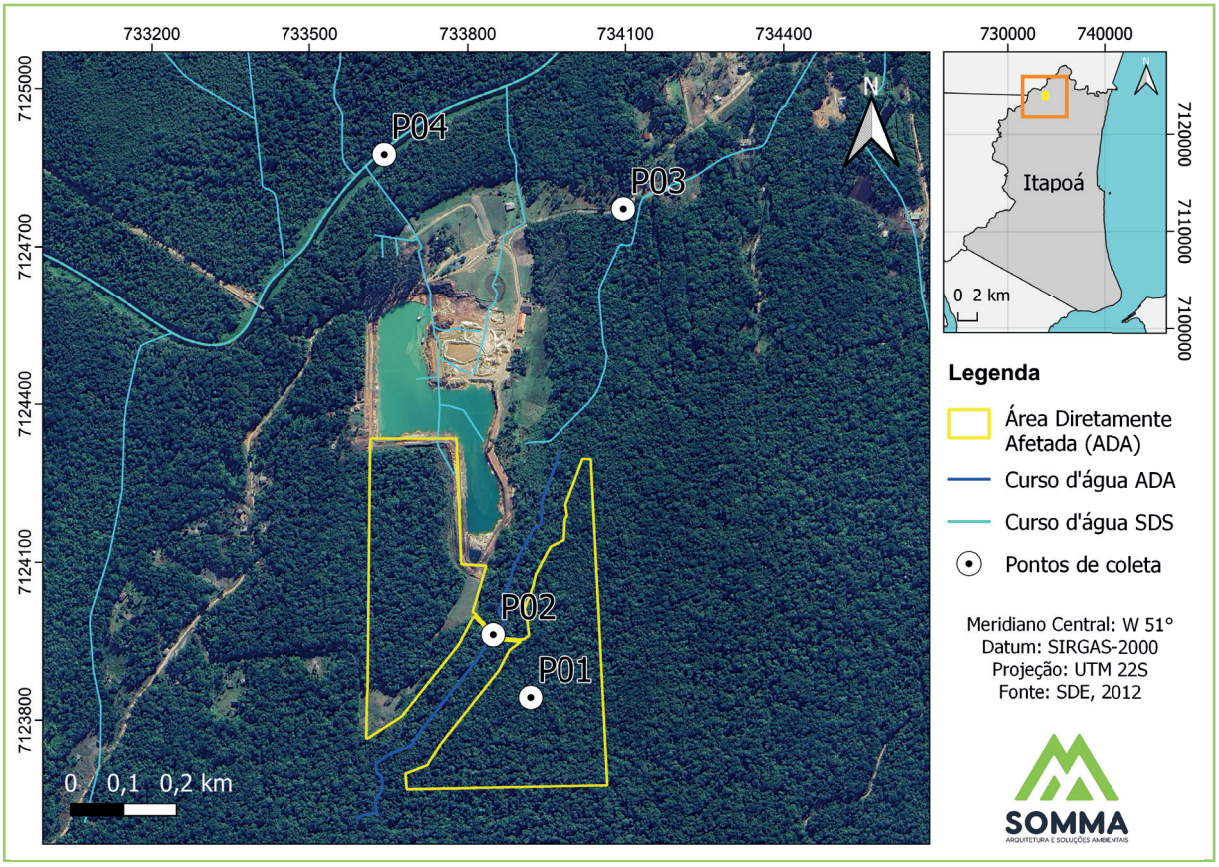
Artibeus lituratus (morcego).



Artibeus fimbriatus (morcego).

ICTIOFAUNA (PEIXES)

O diagnóstico da ictiofauna (peixes) das áreas de influência do empreendimento foi realizado por meio de duas campanhas de três dias consecutivos cada, sendo uma no inverno (junho/2022) e uma no verão (janeiro/2023). Para o levantamento de dados primários foram selecionados quatro pontos de amostragem que abrangem os diferentes ambientes aquáticos locais.



Localização dos pontos de amostragem da ictiofauna

Ponto amostral P-01.

Ponto amostral P-02.

Ponto amostral P-03.

Ponto amostral P-04.

Para fazer a captura dos exemplares da ic - tiofauna, foram utilizados instrumentos como redes emalhe, tarrafas, passaguá e covos.

Os exemplares capturados foram identificados e as informações aferidas de acordo com seu ponto de coleta e método utilizado na captura. Após a coleta de todas informações individuais, todos os exemplares foram soltos novamente no local que foi coletado. Um indivíduo de cada espécie foi fotografado em prancha com indicação de comprimento, como forma de demonstrar as espécies capturadas no monitoramento e ilustrar o relatório técnico.

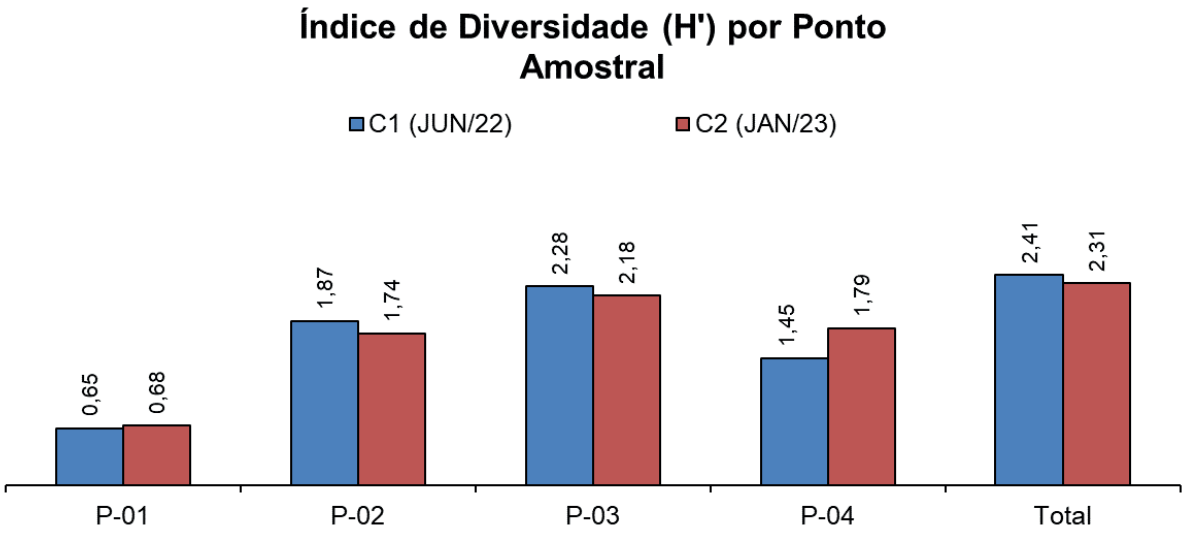
Além das espécies capturadas em campo, foram reunidas informações provenientes de livros, artigos científicos e bases de dados online para indicar a riqueza de espécies do local.

Ponto amostral P-03.

Ponto amostral P-04.

Durante as quatro campanhas do diagnóstico da ictiofauna realizadas para elaboração do EIA/RIMA foram capturados 568 indivíduos, distribuídos em seis ordens, 12 famílias e 20 espécies.

Os pontos P-02 e P-03 foram os que obtiveram os maiores valores quanto à diversidade registrada neste estudo, logo seguido do ponto P-04. O ponto P-01 registrou o menor índice de diversidade durante as campanhas realizadas.



Índice da diversidade (H') de espécies capturadas em cada ponto amostral.

Hyphessobrycon griemi (tetra-engraçadinho)

Hyphessobrycon reticulatus (tetra-reticulado).

Mimagoniates microlepis (lambari-azul).

Cyphocharax santacatarinae (saguarú).

Hoplias malabaricus (traíra).

Acentronichthys leptos (bagrinho).

Rhamdia quelen (jundiá).

cf. Pseudotothyris obtusa (cascudinho).

Centropomus parallelus (robalo-peba).

Geophagus iporangensis (acará).

cf. Awaous tajasica (peixe-aipim).

Gymnotus pantherinus (tuvira-pantera-negra).

cf. Pseudotothyris obtusa (cascudinho).

ESPÉCIES AMEAÇADAS

Do total de espécies de peixes registradas, seis estão citadas com algum grau de ameaça de extinção, que são *Hollandichthys multifasciatus* (lambari-listrado) (VU-CONSEMA), *Mimagoniates lateralis* (lambari-listrado) (VU-MMA e VU-CONSEMA), *Rachoviscus crassiceps* (tetra-ouro) (EN-MMA e CR-CONSEMA), *Spintherobolus ankoseion* (tetra) (VU-IUCN, VU-MMA e CR-CONSEMA), *Scleromystax macropterus* (coridora-vela) (EN-IUCN, EN-MMA e CR-CONSEMA) e *Atlantirivulus cf. luelingi* (killifish) (VU-CONSEMA).

cf. Pseudotothyris obtusa (cascudinho).

Mimagoniates lateralis (lambari-listrado).

Rachoviscus crassiceps (tetra-ouro).

Spintherobolus ankoseion (tetra).

Scleromystax macropterus (coridora-vela).

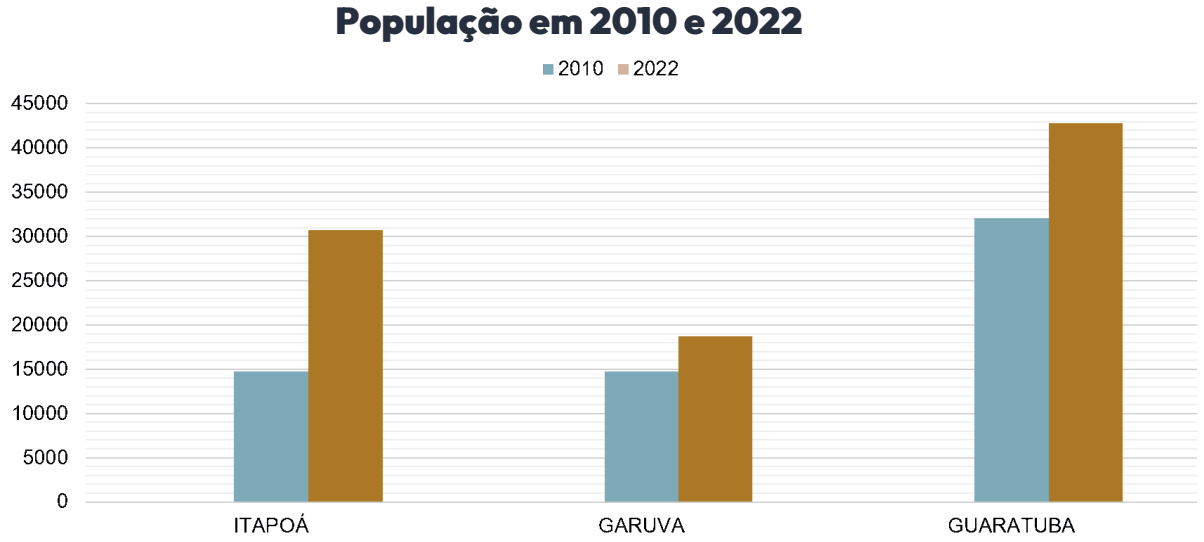
Atlantirivulus cf. lueling (kilifish).

Deuterodon cf. langei (lambari).

O presente estudo aponta a ocorrência de 20 espécies para as áreas de influência da Mineração Mina Velha, que representa até o momento, cerca de 21% das espécies de peixes com possível ocorrência na região do empreendimento. Esse número pode ser considerado satisfatório em relação a heterogeneidade dos ambientes onde as amostragens foram realizadas e pelo elevado grau de conservação local.

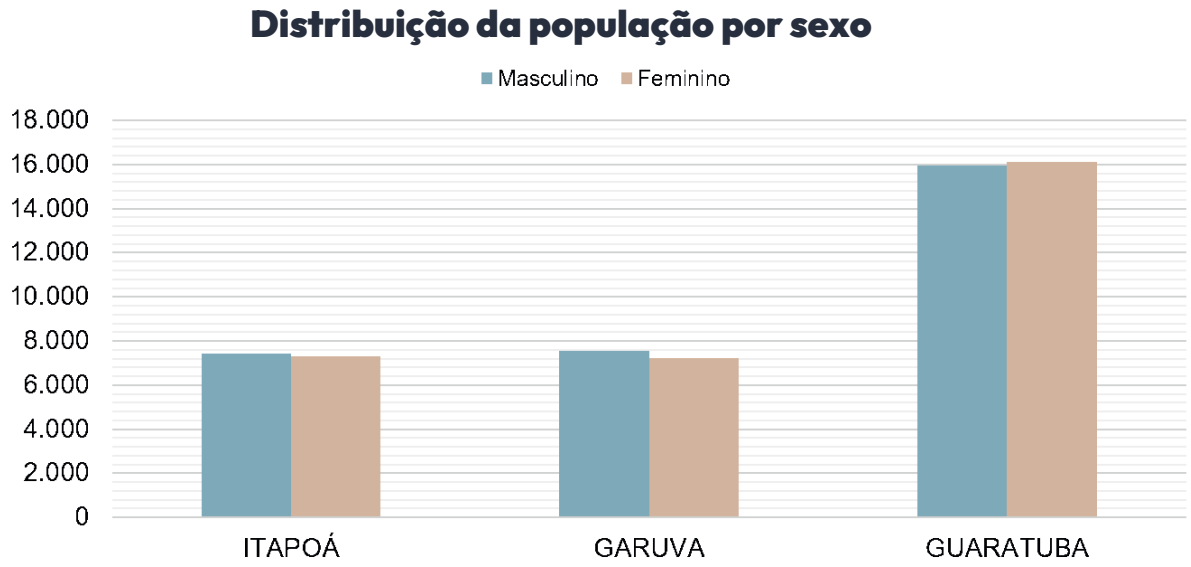
MEIO SOCIOECONÔMICO

O meio socioeconômico estuda as populações, a economia, a infraestrutura, a cultura, entre outras atividades realizadas na área de estudo.
Nos municípios de Itapoá, Garuva e Guaratuba, moram 61.619 habitantes, de acordo com os dados do Censo do IBGE, 2010. No ano de 2010, e até os dias de hoje, a maioria da população mora em áreas urbanas.
Os dados da população dos municípios pertencentes a AII, com base nos dados preliminares fornecidos pelo IBGE para o ano de 2022, mostram, quando comparados com a estimativa de 2010, que a população de Itapoá passou de 14.763 para 30.731 habitantes. Garuva, passou de 14.761 para 18.697, e Guaratuba, passou de 32.095 para 42.801 habitantes.
As pesquisas e os questionários aplicados indicam que a operação da mineradora não ocasionou a atração de pessoas para a região e aumento do fluxo migratório, e que a mesma não causa pressão sobre a infraestrutura de serviços dos municípios. Dessa forma, a probabilidade de haver pressão na infraestrutura de serviços do município de Itapoá, Garuva e Guaratuba é baixa.

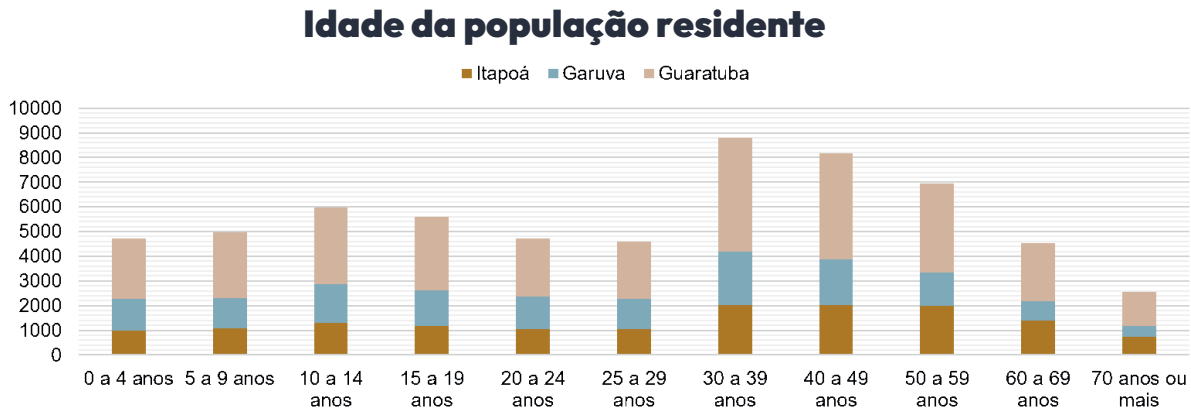


DEMOGRAFIA

Os aspectos demográficos são características quantitativas da população, tais como: idade, gênero, etnia, localização geográfica, estado civil, nível de escolaridade, renda, ocupação, tamanho da família, entre outros. Esse aspecto é utilizado para descrever e analisar a estrutura e as mudanças na composição da população.
Os municípios pertencentes a Área de Influência Indireta (AII), apresentam uma população com distribuição equilibrada entre os gêneros. De acordo com os dados do IBGE, Itapoá e Garuva são semelhantes, apresentando números próximos entre homens e mulheres, mas com um número superior para o sexo masculino. No município de Guaratuba, os números também são próximos para os gêneros, porém apresenta mais mulheres.



Sobre a idade da população, Itapoá, Garuva e Guaratuba apresentava uma população relativamente adulta no ano de 2010, percorrendo entre 30 a 59 anos. Referente ao município de Itapoá, dos 14.763 habitantes, 41% estavam na faixa etária adulta. Garuva, dos seus 14.761 habitantes, 37% estavam entre os 30 e 59 anos. Já em relação a Guaratuba, 39% dos 32.095 também se encontravam nessa idade.



ATIVIDADES ECONÔMICAS

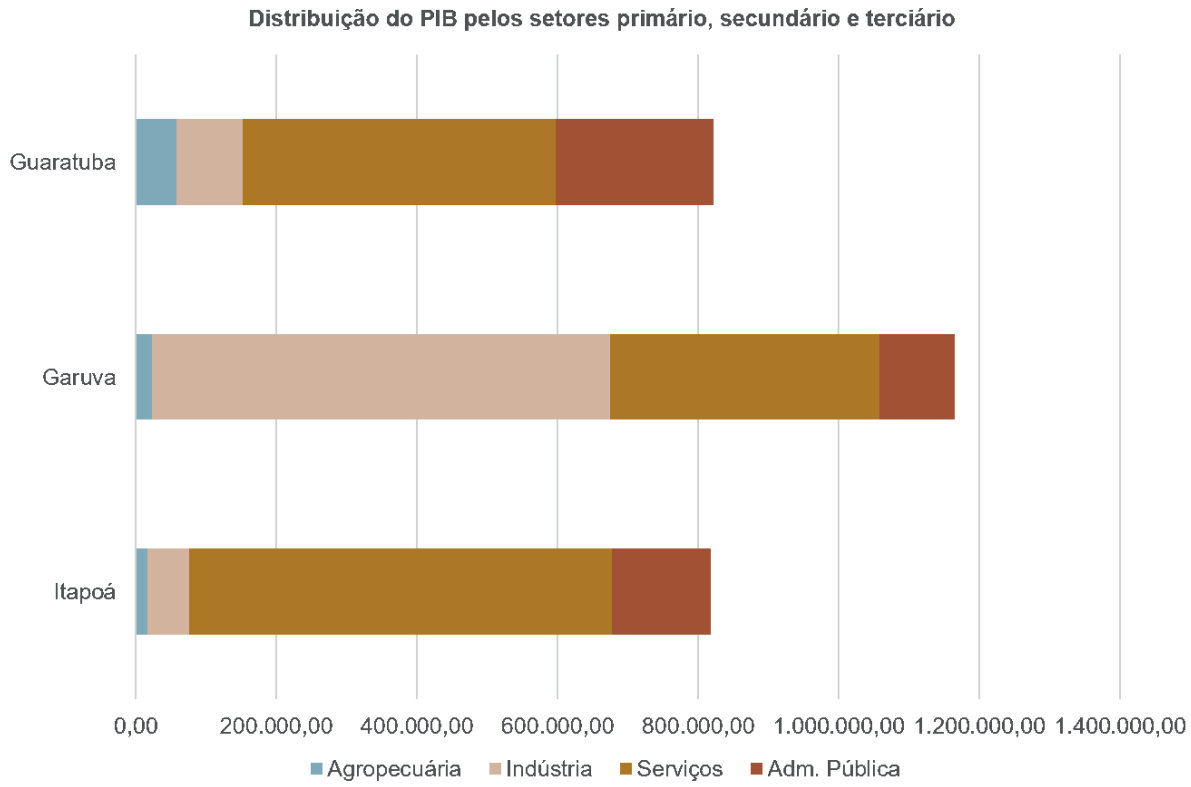
As atividades econômicas são aquelas que geram renda e são classificadas em três setores principais: o primário, o secundário e o terciário.
No setor primário da economia são realizadas atividades econômicas com base na exploração dos recursos naturais, como agricultura, pecuária, extrativismo vegetal, animal e mineral.
No setor secundário da economia são realizadas as atividades industriais em que as matérias primas são beneficiadas ou transformadas em produtos.
No setor terciário, engloba as atividades de comércio e serviços, como venda de frutas e alimentos produzidos pelo setor primário e produtos industriais produzidos pelo setor secundário.

Nas proximidades do empreendimento, a economia predominante é o setor primário, através da mineradora, sendo o maior impulsionador da economia local é o empreendimento licenciante, que executa a operação de mineração desde 2019. Atualmente a Mina Velha Minérios movimenta cerca de 43 cargas por semana e emprega seis pessoas.

Além disso, a silvicultura intercalada com algumas plantações de banana e culturas de subsistência em pequenas áreas. Dessa forma, a criação de gado é realizada nas propriedades para o consumo próprio.

Cada município da AII se destaca em um dos setores da economia, como pode ser visto no gráfico:

ITAPOÁ: setor terciário – comércio e serviços;
GARUVA: setor secundário – industrial;
GUARATUBA: setor terciário – comércio e serviços.

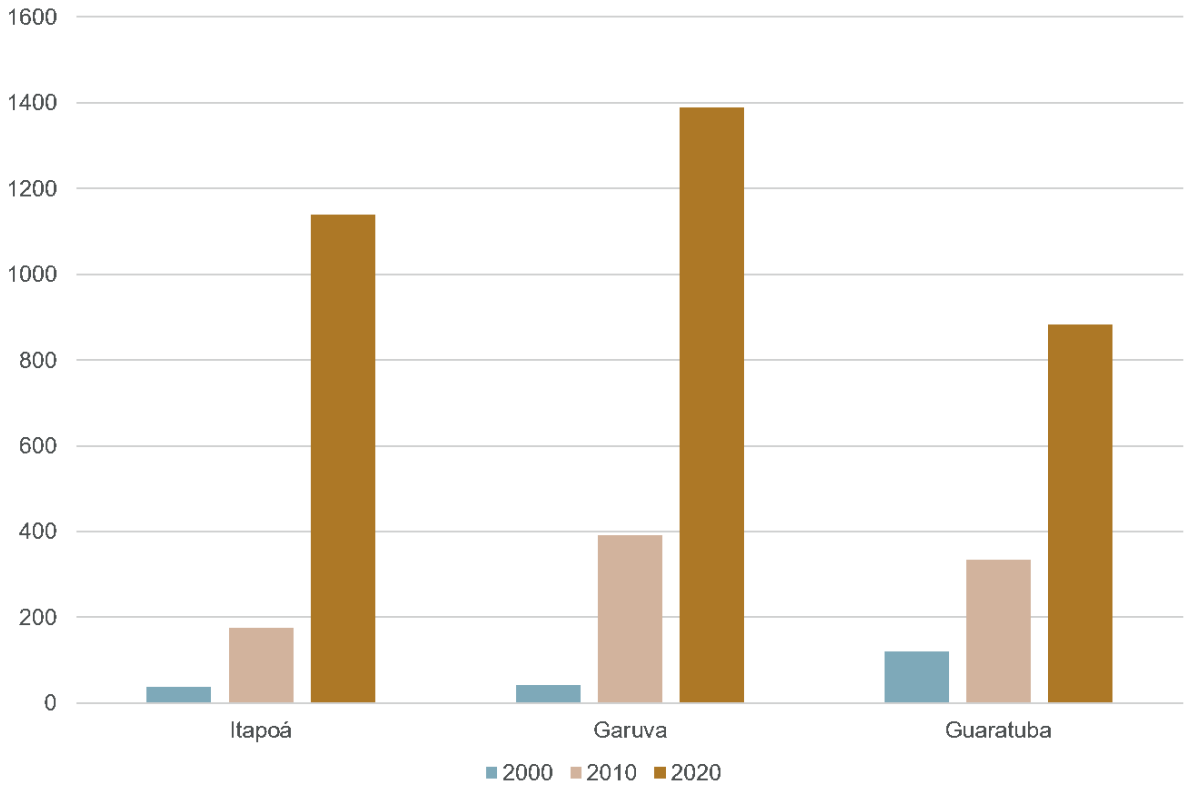


Constata-se que o setor de terciário (serviços), seguido pelo secundário (indústria) foram os setores que mais contribuíram com o PIB nos municípios analisados. Além disso, em ambos os municípios o setor primário (agropecuária) foi o que menos cooperou.

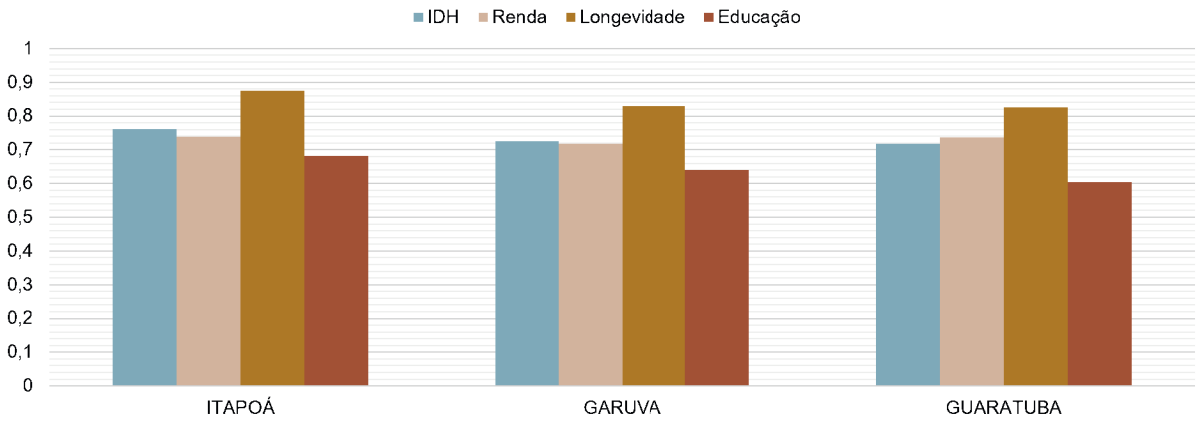
A soma da renda gerada por todos os setores dos municípios resulta no Produto Interno Bruto (PIB). Em 2020, o valor do PIB dos municípios da Área de Influência Indireta (AII) preços correntes foi:

ITAPOÁ: R$ 1.139,77
GARUVA: R$ 1.388,84
GUARATUBA: R$ 883,63

PIB a preços correntes

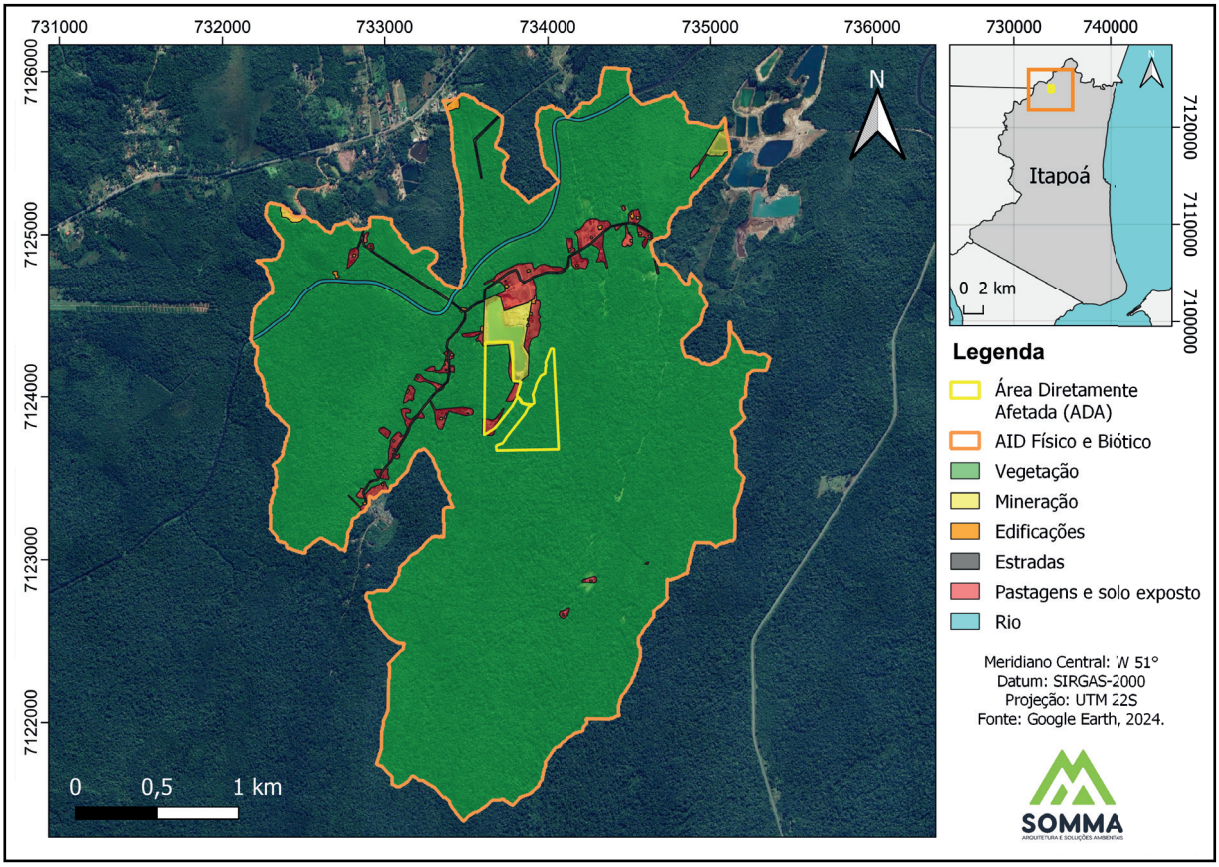


Índice de Desenvolvimento Humando (IDH) e suas dimensões



USO DO SOLO

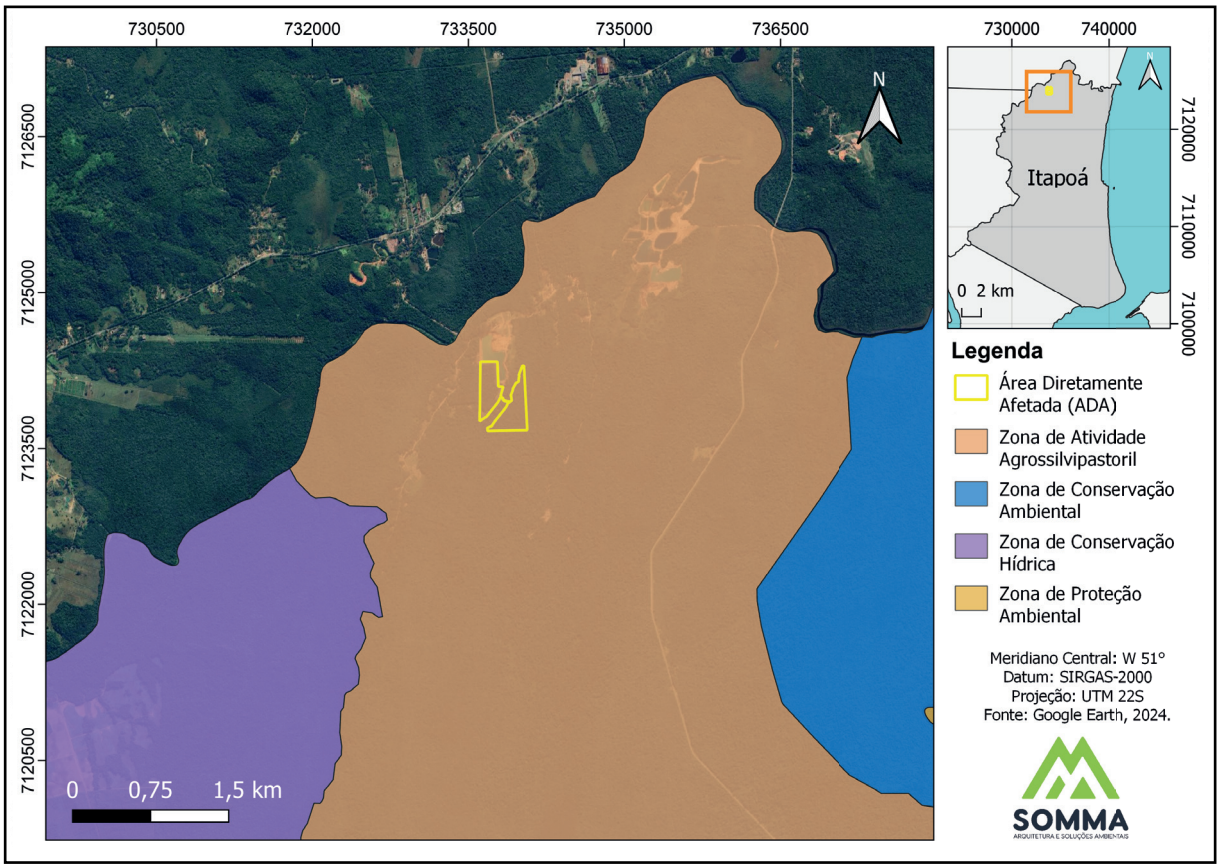
Se tratando de uma área rural do município de Itapoá, a maior parte do entorno da Área Diretamente Afetada (ADA) é coberta por formação florestal. Uma pequena parte é ocupada pelas edificações e atividades como pastagens, áreas de plantações e a mineração, como pode ser visto no mapa.



COMPATIBILIDADE DO USO DO SOLO COM O ZONEAMENTO ECOLÓGICO ECONÔMICO

O Zoneamento Ecológico Econômico Municipal (ZEEM), é um importante instrumento de planejamento e coordenação das ações municipais, que estabelece diretrizes para a proteção ambiental e distribuição espacial das atividades econômicas, com o objetivo de assegurar o desenvolvimento sustentável.

A área do empreendimento está situada na Zona de Atividade Agrossilvipastoril (ZAAgro), onde é permitido a exploração dos recursos minerais, tendo sua aprovação pelos órgãos competentes, como Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA) e Agência Nacional de Mineração (ANM). Outro instrumento que estabelece normas e indica quais são as atividades permitidas e restritivas por zoneamento é o Plano Diretor Municipal (PDM). Com base no PDM de Itapoá, empreendimento está localizado e deve ser seguido, as suas diretrizes permitem o desenvolvimento da mineração, com suas devidas aprovações no IMA e ANM.



ORGANIZAÇÃO POLÍTICA E SOCIAL

Nos municípios de Itapoá, Garuva e Guaratuba existe diversos grupos, como associações e secretarias públicas. Entretanto, na região da Área de Influência Direta (AID), verificou-se que durante a aplicação dos questionários aos entrevistados, os moradores alegaram não conhecer associação ou sindicato dos trabalhadores nas proximidades.
Sendo assim, foram realizadas pesquisas e constatou-se que as associações no município de Itapoá e Garuva encontram-se no centro urbano, fora da AID. Por sua vez, no que tange ao município de Guaratuba, pertencente a AID, o mesmo possui a Associação dos Moradores da Prainha.

A Associação dos Moradores da Prainha é a associação mais próxima da ADA, sediada no município de Guaratuba, à Rodovia PR 412 s/nº na localidade da Prainha, inscrita no CNPJ sob nº 03.527.205/0001-18. A mesma é de caráter privado, tem como data de abertura 11/11/1999 e encontra-se ativa desde 11/01/2021.

COMUNIDADES TRADICIONAIS

As comunidades tradicionais são grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, possuem formas próprias de organização social, ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica.

Sobre às Terras Indígenas, no município de Itapoá e Guaratuba não há dentro de seu perímetro administrativo. Garuva possui uma Terra Indígena em identificação, a Yaka Porã, localizada a 23 km de distância do empreendimento. O Anexo VIII da Resolução CONSEMA nº 98/2017, estabelece 8 km de distância para empreendimentos de mineração, dessa forma, o empreendimento não tem potencial de impacto direto ou indireto sobre terras indígenas.

Terra Indígena Yaka Porã

Sobre às Comunidades Quilombolas , não são encontradas no município de Itapoá, Garuva e Guaratuba. Constata-se que o empreendimento não vislumbra impactos diretos ou indiretos sobre comunidades quilombolas.

Sobre às Comunidades Pesqueiras , o empreendimento situa-se na área rural de Itapoá, região onde não há registros de comunidades de pescadores e maricultores. Portanto, não se observa relação de impacto ambiental negativo do empreendimento sob as comunidades tradicionais de pescadores e maricultores do município.

PERCEPÇÃO DOS MORADORES

Sobre a posição quanto a ampliação do empreendimento na localidade, 58% dos entrevistados consideram-se favoráveis e 42% consideram-se indiferentes, alegando que a ampliação não trará nenhum impacto no cotidiano.
O principal motivo declarado pelos entrevistados a fim de justificar porque são favoráveis, está ligado a geração de emprego e renda proporcionado pela ampliação do empreendimento.
Com a produção dos questionários aplicados e as visitas técnicas ao local, concluiu-se que a ampliação é bem-vinda pela comunidade, pois gerará empregos e impulsionará a economia local. Sendo assim, a região receberá impactos positivos, podendo receber novos investimentos, benfeitorias e melhoria na infraestrutura local.

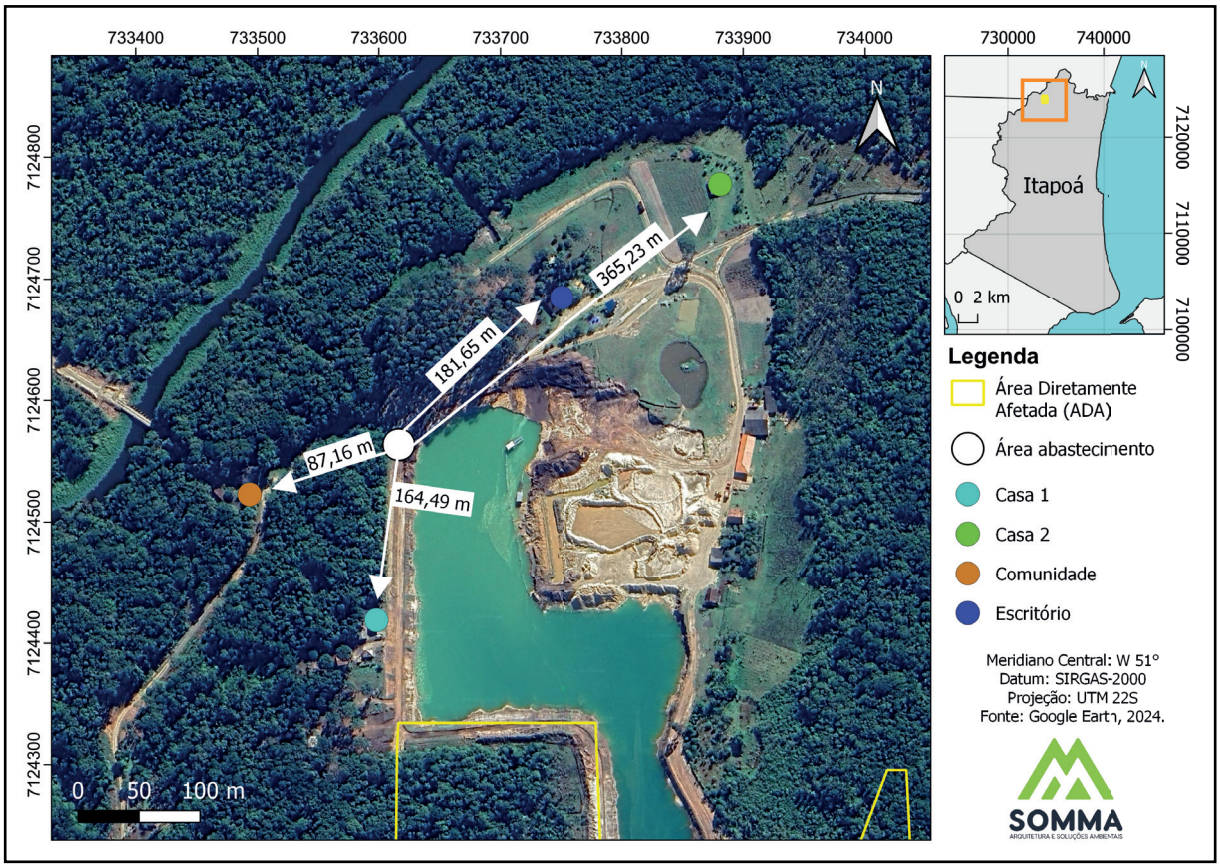
Aplicação dos questionários

ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS

A metodologia empregada consistiu na identificação dos aspectos ambientais (perigos) e riscos. Mediante a sua significância, ou seja, para aqueles considerados significativos, são definidos a eficiência dos controles operacionais existentes; o nível de vulnerabilidade, baseado no histórico de ocorrências e possibilidade de danos; a população de interesse e o grau de severidade.

Estes fatores geram uma matriz de risco, cuja somatória resulta no nível de risco do cenário mapeado. De posse do nível de risco, define-se a necessidade de ações para a redução do risco e subsequente monitoramento.

No entorno bem próximo do empreendimento, há duas casas residenciais com moradores esporádicos, o escritório da empresa Mina Velha Minérios EIRELI e, próximo dali a Igreja Centenária Sagrado Coração de Jesus, o Galpão da igreja, uma Casa e o Cemitério. Esses são considerados os receptores dos riscos do empreendimento.



Distâncias da fonte à população de interesse

Residência próxima ao empreendimento

Residência próxima ao empreendimento

Casa de apoio à igreja

Galpão de festas da igreja

Entrada do cemitério

Baseado nas informações fornecidas, análise de documentos e vistoria em campo, pode-se citar os seguintes aspectos ambientais (perigos) e seus riscos:

Aspecto Ambiental (Perigo)	Risco
Extração de areia por dragagem	Contaminação da água
Escoamento de areia para drenagem natural do terreno e terrenos adjacentes	Assoreamento das drenagens naturais; inundação
Derramamento de areia durante o transporte	Assoreamento das drenagens naturais; inundação
Extração de areia nas bordas das cavas	Erosão
Ausência de delimitação das APPs	Degradação de áreas de preservação permanente
Geração de poeiras	Poluição atmosférica
Geração de fumaça preta	Poluição atmosférica
Geração de ruído	Poluição sonora
Geração de resíduos sólidos ou líquidos contaminados	Poluição do solo e água
Geração de efluente sanitário	Poluição do solo e água
Vazamento de óleos	Poluição do solo e água
Incêndio	Poluição do ar, solo e água

Aspectos ambientais (perigos) e riscos

Tendo a discussão e conclusão a respeito dos controles operacionais existentes, vulnerabilidade, população de interesse e severidade, é possível definir o risco, baseado na seguinte matriz:

	QUESITOS			
	CONTROLE	VULNERABILIDADE	POPULAÇÃO	SEVERIDADE
BAIXO	3	1	1	1
MÉDIO	2	2	2	2
ALTO	1	3	3	3
RISCO	SOMATÓRIO DOS QUESITOS			

Matriz de risco

Se o somatório dos quesitos for de:

- 4 a 5, o risco é baixo
- 6 a 8, o risco é médio.
- 9 a 12, risco alto.

Para risco baixo, a sugestão é a manutenção das situações existentes, podendo haver ações para melhoria.
Para risco médio, a sugestão é a tomada de ações planejadas com responsáveis e prazos, para melhoria da situação existente.
Para risco alto, a tomada de ações deve ser imediata.
Com base no Estudo realizado, temos a seguinte situação:

Cenário	Controle Operacional	Vulnerabilidade	População de Interesse	Severidade	Somatório	Risco
Vazamento ou Derramamento de Óleo Tanque	1	1	1	1	5	BAIXO
Vazamento ou Derramamento de Óleo Tambores e Bombonas	2	2	1	1	6	MÉDIO
Incêndio	3	3	1	1	8	MÉDIO

Quadro de riscos associados ao empreendimento

IMPACTOS E MEDIDAS MITIGADORAS

A análise foi desenvolvida buscando intensificar, qualificar e quantificar, os impactos que possam potencialmente ser gerados pelo empreendimento. Cada impacto foi avaliado com a determinação de nove critérios e os valores das suas respectivas classificações, que serão usados para contagem da relevância.

Critérios	Valoração		
Incidência	Indireta (1)	Direta (2)	
Abrangência	Local (1)	Regional (2)	
Probabilidade	Improvável (1)	Provável (2)	Certa (3)
Ocorrência	Imediato (3)	Curto/Médio (2)	Logo (1)
Duração	Temporário (1)	Permanente (2)	
Temporalidade	Longo prazo (1)	Curto prazo (2)	
Reversibilidade	Reversível (1)	Irreversível (2)	
Mitigabilidade	Mitigável (1)	Parcialmente Mitigável (2)	Não Mitigável (3)
Magnitude	Baixa (1)	Média (2)	Alta (3)

Abaixo são citados os impactos ambientais no formato de tabela, pontuando as principais classificações e suas medidas mitigadoras ou potencializadoras

FASE DE PLANEJAMENTO

IMPACTO	FASE	NATUREZA	SIGNIFICÂNCIA
Risco de Acidentes	Planejamento	Negativa	Fraca
Como medida de mitigação os trabalhadores devem ser orientados a utilizarem com frequência os EPI's com objetivo de proteção. O papel da empresa nesse fator é disponibilizar os equipamentos necessários a todos trabalhadores.			
Geração de Conhecimento Científico e Técnico	Planejamento	Positiva	Forte
É de grande importância manter a geração de conhecimento em todas a as fases do empreendimento, para isso, deve-se manter os estudo científicos e técnicos por profissionais qualificados em diferentes fases e meios. A fiscalização e a atenção para as datas das licenças também são relevantes para evitar possíveis complicações.			
Geração de Conhecimento	Planejamento	Positiva	Forte
Com o Programa de Monitoramento de fauna e flora obtidos ainda mais dados de riqueza, abundância e dinâmica temporal das comunidades vegetais.			
Geração de Empregos	Planejamento	Positiva	Moderada
Para potencializar ainda mais o impacto de geração de emprego é de extrema importância priorizar a contratação de mão de obra local e implantar o programa de capacitação da mão de obra.			
Geração de Expectativas entre Moradores e Proprietários	Planejamento	Positiva	Fraca
Como medida preventiva devem ser repassadas as informações dos estudos e programas para a população, de forma coerente e objetiva, gerando assim um ambiente amigável e de segurança. Sempre manter contato e pesquisas entre a comunidade próxima do empreendimento também mantém o impacto de expectativas equilibrado.			

FASE DE INSTALAÇÃO

IMPACTO	FASE	NATUREZA	SIGNIFICÂNCIA
Alteração da Qualidade do Ar	Instalação	Negativa	Fraca
Aplicar as práticas recomendadas nos programas controle de poeiras e qualidade do ar.			
Alteração da qualidade do solo	Instalação	Negativa	Forte
Implantação de procedimentos técnicos de retenção com matacões, compactação, sistemas de drenagem pluvial, análises laboratoriais da camada vegetal do solo, adubação e correção da acidez. Os programas de Controle de Processos Erosivos, de Recuperação de Áreas Degradadas e de Supervisão Ambiental são os principais para regeneração da área do empreendimento.			
Alteração do regime de escoamento das águas superficiais e subterrâneas	Instalação	Negativa	Moderada
Como as principais medidas para manutenção do regime de escoamento estão a restauração das bancadas ao longo do tempo, programa de controle de processos erosivos, de recuperação de áreas degradadas e de supervisão ambiental.			
Alteração da paisagem	Instalação	Negativa	Moderada
Como as principais medidas migadoras, destaca-se a organização dos trabalhos de extração de areia, eficiência dos trabalhos topográficos, trabalhando e organizando em seguida das recuperações topográficas, viabilizando futuras intervenções e os programas de supervisão ambiental e de recuperação de áreas degradadas.			
Alteração nas feições naturais do relevo	Instalação	Negativa	Forte
Para manter a segurança e recuperar as feições do relevo ao máximo deve-se adequar o gerenciamento operacional das frentes de lavra, com monitoramento das características geotécnicas do maciço e gerenciamento ambiental das obras no empreendimento. O cumprimento das exigências descritas na NR-22 em relação a deposição, rejeição e realocação de materiais, programas de recuperação de áreas degradas e de supervisão ambiental são de suma importância para o bom funcionamento do empreendimento.			

Indução de processos erosivos	Instalação	Negativa	Fraca
Para reduzir o grau do impacto, todas as atividades minerárias devem ser baseadas na Norma Regulamentadora 22 - Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração, do Ministério do Trabalho e Emprego, e na Norma Reguladora de Mineração, do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), além disso, todos os taludes formados pelas atividades de lavra devem ser executados com base na NBR 11682/1991 - Estabilidade de taludes. A aplicação de técnicas conservacionistas para evitar a perda de solos e a degradação, também são de grande importância e o principal programa que deve ser aplicado é o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).			
Deterioração das propriedades físicas do solo	Instalação	Negativa	Fraca
Para evitar a perda de solos e degradação deve-se aplicar técnicas conservacionistas e armazenar corretamente os óleos lubrificantes, graxas, etc., apropriadamente protegidas e sinalizadas.			
Modificação da qualidade das águas superficiais e subterrâneas	Instalação	Negativa	Moderada
Para garantir a estabilidade as valas e evitar processos erosivos, deve ser implantado um sistema de drenagem. Já para impedir o arraste dos materiais estocados, a medida tomada é a implantação de bacias de decantação de sedimentos (caixa de coleta), espaçadas ao longo das canaletas de águas pluviais. Para evitar erosão e/ou escorregamento nas encostas o empreendimento deve contar com redes de drenagem na crista do talude superior e na base deste e dos demais.			
Contaminação do solo	Instalação	Negativa	Fraca
Para evitar e manter o solo seguro de contaminação, deve-se realizar as manutenções e regulagens periódicas de veículos, equipamentos e máquinas, evitando assim possíveis contaminações do solo e da água por vazamentos de combustíveis, óleos e graxas. Os equipamentos deverão ser substituídos por outros em perfeitas condições de uso, no caso de apresentarem qualquer avaria. Os lubrificantes e combustíveis que forem armazenados no canteiro de obras deverão permanecer em locais cobertos, pavimentados e dotados de bacias de contenção, canaletas e Caixa Separadora Água e Óleo (CSAO). Caso ocorra algum acidente e haja derramamento de óleo, o empreendedor deve providenciar a remoção do solo afetado para locais adequados, a serem indicados pelos órgão responsável pela fiscalização ambiental, onde não causem danos ambientais adicionais.			
Alteração dos níveis de ruídos	Instalação	Negativa	Moderada
Todas as atividades devem ser desenvolvidas com base na Norma Regulamentadora (NR) 22 (Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração), do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), que determina que todos os funcionários têm de fazer uso dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), que incluem protetor auricular e na Norma Reguladora de Mineração (NRM), do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM). O empreendimento deve contar com cortina vegetal com objetivo de minimizar o impacto visual, propagação de ruídos e poeiras e é de grande importância a instalação de barreiras acústicas ao redor das principais fontes de ruído.			
Perda da cobertura vegetal	Instalação	Negativa	Forte
Realização da supressão da vegetação somente em locais estritamente necessários, conservando sempre as áreas de preservação permanente (APPs) rigorosamente em toda a sua extensão. Realizar a compensação pelo corte de espécies ameaçadas de extinção por meio da aquisição e plantio de mudas das respectivas espécies. Ocorrer preferencialmente em épocas em que não haja nidificação. Aplicar os programas de afugentamento de fauna, resgate de fauna e flora e monitoramento de fauna.			
Perda, alteração ou fragmentação de habitats	Instalação	Negativa	Forte
Deve-se realizar a supressão da vegetação somente em locais estritamente necessários e as áreas de vegetação nativa presentes que talvez não sejam suprimidas, devem ser preservadas de forma integral.			
Afugentamento e decesso de fauna	Instalação	Negativa	Forte
Ações de afugentamento de fauna silvestre durante a etapa de supressão de vegetação, sempre que algum animal for identificado em local inadequado ou em situação de risco a sua sobrevivência e priorizar períodos de temperaturas mais amenas e baixa pluviosidade (inverno) a atividade, reduzindo os impactos sobre a fauna em geral. Relacionado a circulação de veículos, deve-se limitar a circulação de veículos e pessoal a área de trabalho e locais de apoio, impedindo incursões nas áreas vegetadas remanescentes.			
Atropelamento da fauna	Instalação	Negativa	Moderada
Para evitar o impacto citado é importante limitar a circulação de veículos e pessoal a área de trabalho e locais de apoio, impedindo invasão nas áreas vegetadas remanescentes habitadas. O programa ambiental associado é o de monitoramento da Fauna.			
Interferência das drenagens naturais	Instalação	Negativa	Forte

Para auxiliar a drenagem natural deve-se evitar disposição de material terroso junto às linhas preferenciais de escoamento das águas pluviais e deverão ser construídas canaletas e outros dispositivos de drenagem que evitem o aumento das velocidades, preferencialmente devem ser implantadas no período de seca. Quando ocorrer em períodos chuvosos o fluxo não deve ser interrompido, devendo ser construídos sistemas de drenagens eficientes.			
Contaminação do solo e água pelo vazamento de óleos e graxas	Instalação	Negativa	Fraca
A fim de prevenir e atenuar a magnitude de impacto de contaminação do solo e água pelo vazamento de óleos e graxas, é de extrema importância realizar a manutenção frequente das máquinas e equipamentos, realizados em oficinas estruturadas e preferencialmente fora da área de supressão e abastecê-los com equipamentos apropriado, tipo caminhão de comboio. Deve ser realizado o tratamento adequado dos efluentes líquidos gerados e os Programas relacionados com esse impacto são o de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Líquidos e o de Supervisão Ambiental.			
Incremento na arrecadação	Instalação	Positiva	Moderada
A potencialização de arrecadação e gestão eficiente das receitas e o Programa de comunicação social irão alavancar ainda mais o impacto citado.			
Incremento na arreca-dação municipal	Instalação	Positiva	Moderada
Para potencializar ainda mais este impacto, é importante priorizar o comércio local para fornecer suprimentos e desenvolver medidas de incentivo a contratação de força de trabalho local/regional.			
Geração na oportunidade de negócios	Instalação	Positiva	Moderada
Para alavancar a geração de oportunidade de negócios é de extrema importância intensificar as ações de qualificação profissional, empenhar-se na conservação de parcerias com a administração pública dos municípios, visando à ampliação e melhoria dos serviços e da infraestrutura, principalmente relacionadas aos fatores de maior pressão em que o empreendimento esteja impactando diretamente. A participação do empreendedor permanecerá na medida da contratação prioritária de trabalhadores locais, da instalação de infraestrutura e serviços de atendimento às demandas dos seus contratados (locais e não locais).			
Geração de emprego	Instalação	Positiva	Moderada
A potencialização do impacto de geração de emprego se dá pelo desenvolvimento de parcerias junto aos setores público e privado com intenção de promover alternativas que possam alavancar os efeitos positivos do empreendimento, tanto socias quando econômicos. A qualificação profissional e a priorização da contratação da mão de obra do local também potencializam o impacto positivo. Os programas relacionados com o impacto de geração de empregos são o Programa de comunicação social e o de incentivo a contratação da mão de obra local.			
Contratação de máquinas e equipamentos	Instalação	Positiva	Moderada
Acentuar as ações relacionadas à priorização de contratação de mão de obra e maquinário residente nos municípios de Área de Influência Direta, com ênfase no entorno de empreendimento.			
Risco de acidentes	Instalação	Negativa	Moderada
Para permanecer regular perante as diretrizes corretas, todas as atividades devem ser desenvolvidas com base na Norma Regulamentadora (NR) 22 (Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração), do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), e na Norma Reguladora de Mineração (NRM), do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM). Proporcionar aos trabalhadores treinamento, qualificação, informações, instruções e reciclagem necessários para preservação da sua segurança e saúde, levando-se em consideração o grau de risco e natureza das operações. Relacionado com as máquinas e equipamentos, deve-se priorizar a manutenção preventiva.			
Sobrecarga na infraestrutura viária	Instalação	Negativa	Fraca
Para diminuir o impacto de sobrecarga viária é interessante a utilização de rotas alternativas. Também priorizar a manutenção preventiva dos veículos e oferecer treinamentos qualificados aos motoristas. Comunicação com os órgãos competentes e sinalização adequada do entorno da mina.			
Impacto visual	Instalação	Negativa	Moderada
Para minimizar o impacto visual o máximo possível é necessário um Programa de Supervisão Ambiental e também a estruturação de um viveiro florestal com espécies nativas e locais. O Programa de recuperação de áreas degradadas irá tranquilizar a população do entorno do empreendimento.			

FASE DE PLANEJAMENTO

IMPACTO	FASE	NATUREZA	SIGNIFICÂNCIA
Processos Erosivos	Operação	Negativa	Moderada
A este impacto cabem medidas de ação corretiva, concentradas no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Programas de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos. Medidas mitigadoras deste impacto dizem respeito a ações como o controle dos processos erosivos, evitando o carreamento de sedimentos, o acompanhamento dos processos de recomposição das áreas até seu completo restabelecimento, o monitoramento das áreas com preexistência de processos erosivos instalados que possam gerar problemas futuros para o sistema operacional do mineroduto, a implantação de um sistema de inspeção e acompanhamento ambiental das obras dentre outros.			
Alteração da paisagem	Operação	Negativa	Forte
Com relação às alterações paisagísticas previstas para ocorrerem em função do empreendimento, não há o que se propor em termos de mitigação, registrando-se que, de modo geral, estas transformações tendem a ser absorvidas em pouco tempo, incorporando-se ao cenário da região. Para diminuir o impacto visual é importante dar atenção a uma cortina vegetal e projetos paisagísticos que obstruam a visualização do empreendimento, com objetivo de humanizar ao máximo o empreendimento nas suas diferentes fases.			
Interferência nas drenagens naturais	Operação	Negativa	Moderada
Para auxiliar a drenagem natural deve-se evitar disposição de material terroso junto às linhas preferenciais de escoamento das águas pluviais e deverão ser construídas canaletas e outros dispositivos de drenagem que evitem o aumento das velocidades, preferencialmente devem ser implantadas no período de seca. Quando ocorrer em períodos chuvosos o fluxo não dever interrompido, devendo ser construídos sistemas de drenagens eficientes.			
Deterioração das Propriedades Físicas do Solo	Operação	Negativa	Moderada
A este impacto cabem medidas de ação corretiva, concentradas no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Programas de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos.			
Perturbação da fauna	Operação	Negativa	Moderada
Visando à prevenção d a perturbação da fauna terrestre que pode ser desencadeado, recomenda-se a utilização de equipamentos que possuam tecnologia mais silenciosa (baixo nível de emissão de ruídos).			
Alteração dos níveis de ruídos e vibração	Operação	Negativa	Moderada
Dentre as medidas para diminuição do impacto está a instalação de equipamentos nos canteiros e locais de obras o mais distante possível de zonas sensíveis ao ruído, planejamento (rota, horários) da circulação dos caminhões para produzir o mínimo de incômodo às comunidades vizinhas. Além de escolher equipamentos que dispõem de tecnologias mais silenciosas.			
Atendimento a demanda de bens minerais da região Nordeste de Santa Catarina	Operação	Positiva	Forte
Dentre as medidas potencializadoras do impacto citado, está a manutenção da extração do mineral, sempre seguindo as normas e legislações especificas para se manter legal perante a sociedade e o estado.			
Contaminação de solo	Operação	Negativa	Fraca
Para os resíduos sólidos, a medida que deve ser tomada é a conscientização dos trabalhadores e a destinação correta dos mesmos. Programas de gestão de resíduos com o Programa de Educação Ambiental. Já os veículos e equipamentos utilizados nas atividades devem receber manutenção preventiva para evitar emissões de óleos e graxas na área trabalhada.			
Atropelamento da fauna	Operação	Negativa	Fraca
Para evitar o impacto citado é importante limitar a circulação de veículos e de pessoas na área de trabalho e em locais de apoio e sinalizar as áreas com maior recorrência de fauna.			
Alteração da qualidade do ar	Operação	Negativa	Fraca
Operar os sistemas de controle de emissões atmosféricas de forma regular, mantendo-se o nível de performance garantido pelo seu fabricante, realizar manutenções periódicas nos sistemas de controle de emissões de material particulado. Umectação constante nas vias de tráfego internas e acessos não pavimentados da empresa, com frequência pré-determinada controlar a velocidade dos veículos nas vias de tráfego internas e acessos não pavimentados da empresa e realizar as manutenções preventivas nos veículos contratados de transporte de materiais, maquinários e operários.			
Modificação da qualidade das águas superficiais e subterrâneas	Operação	Negativa	Fraca
Estabelecer um programa de gerenciamento de Efluentes Líquidos, que garante procedimentos adequados de controle para este impacto ambiental. Programas como o de Educação Ambiental junto aos trabalhadores, de monitoramento de qualidade de água e de supervisão ambiental ajudarão na mitigação dos impactos gerados.			

Compactação do solo	Operação	Negativa	Moderada
O armazenamento da camada da superfície de solo é de grande importância para a reutilização futura na recuperação da área após a utilização para a extração do mineral.			
Afugentamento Da Fauna	Operação	Negativa	Fraca
Planejamento das atividades de forma a controlar a emissão de ruídos (por exemplo, limitação da velocidade de deslocamento dos veículos) são de extrema importância para evitar o afugentamento da fauna. Os programas relacionados são o de Educação Ambiental para os trabalhadores.			
Alteração na paisagem	Operação	Positiva	Moderada
Para potencializar o impacto positivo citado, a recuperação ambiental deve ocorrer simultaneamente durante todo o processo extrativo e o empreendimento deve contar com cortina vegetal.			
Recuperação de habitats e retorno da fauna	Operação	Positiva	Moderada
Para potencializar o impacto citado deve-se manter a implantação dos programas de supervisão ambiental, de educação ambiental e Comunicação Social, aumentando ainda mais a recuperação de habitats para a fauna.			
Incremento da arrecadação	Operação	Positiva	Moderada
Como medida potencializadora deste impacto é importante manter a imagem da empresa sempre positiva com as licenças ambientais em dia, quitando as dívidas de impostos dentro dos prazos estipulados e fazendo os pagamentos dos trabalhadores corretamente.			
Geração na oportunidade de negócios	Operação	Positiva	Moderada
Priorizar a contratação de trabalhadores e de serviços, bem como a aquisição de equipamentos, máquinas, produtos e materiais na AID e AII do empreendimento e, quando não disponíveis, ao menos no estado do Santa Catarina. Para isto fazem-se necessários o fomento e a capacitação dos fornecedores locais.			
Geração de emprego e renda	Operação	Positiva	Forte
Para a potencialização deste impacto, é importante continuar as atividades do Programa de Comunicação Social nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento. É importante que o empreendimento não gere expectativas exageradas de postos de trabalho nas fases de instalação e operação. Uma política de contratação de mão de obra locar pode evitar um influxo de trabalhadores em busca de emprego. A falta de informação sobre o empreendimento e o processo de seleção e recrutamento da mão de obra é um problema reversível com um programa efetivo de Comunicação Social e parcerias.			
Contratação de máquinas e equipamentos	Operação	Positiva	Moderada
Para a potencialização deste impacto junto à população local, é importante continuar as atividades do Programa de Comunicação e Responsabilidade Social nas áreas de influência direta e indireta de empreendimento e incentivar a contratação de mão de obra local.			
Risco de Acidentes	Operação	Negativa	Moderada
exigir das contratadas a aplicação das normas de segurança relacionadas às atividades de implantação do empreendimento, as quais o Ministério do Trabalho e Previdência Social (MTPS) dispõe. São 36 Normas Regulamentadoras (NR), das quais, uma é especificada para a mineração, NR 22 (Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração). A ausência da aplicação desta NR e demais, como NR-6 (Equipamento de Proteção Individual - EPI) e NR 09 (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais) torna o ambiente de trabalho uma ameaça à saúde dos trabalhadores.			
Interferência no trânsito	Operação	Negativa	Moderada
implantação de placas de sinalização, sendo de fundamental importância para o bom andamento dos trabalhos, pois aumenta a segurança dos trabalhadores e das populações do entorno. A sinalização deve abordar os cuidados que os trabalhadores da obra devem ter com a população e o meio ambiente local, abordando todas as atividades de obra. Placas educativas, por exemplo, com recomendações para a preservação da natureza, também são importantes ferramentas de Educação Ambiental.			

FASE DE DESATIVAÇÃO

IMPACTO	FASE	NATUREZA	SIGNIFICÂNCIA
Contaminação do solo e água pelo vazamento de óleos e graxas	Desativação	Negativa	Fraca
As medidas mitigatórias relacionadas a este impacto na fase de desativação mantêm-se as mesmas das demais fases. São elas a manutenção frequente de veículos e maquinários, realizadas em oficinas estruturadas e preferencialmente fora da área de lavra e o abastecimento de veículos e maquinários na área de lavra com equipamento apropriado, tipo caminhão de comboio			
Alteração dos níveis de ruídos	Desativação	Negativa	Fraca
Todas as atividades devem ser desenvolvidas com base na Norma Regulamentadora (NR) 22 (Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração) Os programas relacionados com este impacto são o programa de monitoramento dos níveis de ruídos e vibrações, de comunicação social, gerenciamento de riscos e Plano de Gestão Ambiental.			
Risco de acidentes	Desativação	Negativa	Moderada
Para diminuir a ocorrência do impacto de risco de acidentes, deve-se proporcionar aos trabalhadores treinamento, qualificação, informação, instruções e reciclagem necessárias para preservação da sua segurança e saúde, levando-se em consideração o grau de risco e natureza das operações. Relacionado com as máquinas e equipamentos, deve-se priorizar a manutenção preventiva.			
Exaustão de recursos minerais	Desativação	Negativa	Forte
Manter a extração dentro das legalidades, com as licenças em dia, fazendo o gerenciamento e aplicação dos programas e planos fazem com que o impacto de exaustão mineral seja o menor possível para o ambiente.			
Erosão dos solos	Desativação	Negativa	Moderada
Implantação de hidrossemeadura nos taludes, Taludes e rampas deverão ter sua declividade suavizada. Implantação dos programas de gerenciamento de resíduos sólidos e líquidos e de recuperação de áreas degradadas com revegetação, propiciando uma cobertura eficiente do solo.			
Recuperação das propriedades físicas do solo	Desativação	Positiva	Moderada
Apesar das propriedades físicas do solo se reestabelecerem naturalmente, existem algumas medidas a serem tomadas para potencializar este impacto positivo, sendo elas a manutenção dos programas de supervisão ambiental e de recuperação de áreas degradadas durante algum tempo depois da desativação. Realizar visitas e pesquisas a campo também auxiliam para o reestabelecimento saudável das propriedades físicas do solo.			
Alteração da qualidade do ar	Desativação	Positiva	Fraca
Sabendo que as fontes de poluição atmosférica estarão afastadas e sem operação durante a fase de desativação, a qualidade do ar deve ser somente fiscalizada periodicamente para segurança, pois estará se recuperando naturalmente.			
Alteração da paisagem	Desativação	Positiva	Forte
Apesar da vegetação de reestabelecer naturalmente existem algumas medidas a serem tomadas para potencializar a alteração da paisagem positiva, sendo elas a manutenção dos programas de supervisão ambiental e de recuperação de áreas degradadas durante algum tempo depois da desativação. Realizar visitas e pesquisas a campo também auxiliam para o reestabelecimento saudável da vegetação.			
Reestabelecimento da flora	Desativação	Positiva	Forte
Para potencializar o impacto de reestabelecimento da flora deve-se manter a implantação dos programas de supervisão ambiental e de educação ambiental. A fiscalização completa ainda mais as medidas, sendo realizada tempos depois da desativação total.			
Recuperação de habitats e retorno da fauna	Desativação	Positiva	Forte
Para potencializar o impacto de reestabelecimento da flora deve-se manter a implantação dos programas de supervisão ambiental e de educação ambiental com a fiscalização adequada mesmo tempos depois da desativação total.			
Redução de arrecadação tributária	Desativação	Negativa	Forte
Como medida mitigatória para o impacto negativo de diminuição da arrecadação é importante citar a programação antecipada, com comunicação entre os trabalhadores e o poder público. Para o proprietário é interessante encontrar outros ramos de trabalho com antecedência para encontrar uma nova fonte de renda.			
Redução das oportunidades de negócios	Desativação	Negativa	Moderada
Como medida mitigatória para o impacto negativo de redução de oportunidades de negócio é importante citar a programação antecipada, com comunicação entre os trabalhadores, todos os outros serviços contratados e a sociedade em geral.			
Perda de postos de trabalho	Desativação	Negativa	Moderada
Os trabalhadores e funcionários devem ser antecipadamente avisados para terem tempo hábil de encontrar outros meios de fonte de renda. Quando possível, indica-los para outras empresas parceiras, auxilia na minimização do impacto.			

Geração de expectativas e incertezas	Desativação	Negativa	Fraca
Como medida mitigadora para aliviar as expectativas deve-se promover discussões antecipadas com os trabalhadores, evitando surpresas e conflitos posteriores, executando o programa de comunicação social.			

A Tabela abaixo mostra que as fases de implantação e operação são as mais significativas negativamente. Ocorrerão diversos impactos adversos decorrentes, tanto das atividades de instalação como de operação do empreendimento. Assim, a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), apresenta os mecanismos a serem adotados pelo empreendedor para minimizar ao máximo os impactos negativos e potencializar os impactos positivos, subsidiando assim a tomada de decisão por parte do órgão ambiental licenciador.

Avaliação sobre a relevância das fases do empreendimento

FASE	CLASSIFICAÇÃO	VALORAÇÃO FINAL
PLANEJAMENTO	POSITIVA	964
IMPLANTAÇÃO	NEGATIVO	3846
OPERAÇÃO	NEGATIVO	5264
DESATIVAÇÃO	POSITIVA	234

5. PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

A avaliação de impactos resultou em um conjunto de Programas Ambientais, que são ações e medidas propostas para prever, evitar e minimizar e compensar os impactos causados pela implantação do empreendimento.

MEIO	PROGRAMAS AMBIENTAIS	Fases do empreendimento			
		PL	IM	OP	DE
Meio Físico	Programa de gestão ambiental	x	x	x	x
	Programa de controle de poeiras e qualidade do ar		x	x	
	Programa de monitoramento e controle de ruídos		x	x	x
	Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos e Carreamento de Finos		x	x	x
	Programa de controle de águas pluviais e drenagens	x	x	x	
	Programa de Monitoramento da Qualidade Hídrica Superficial e Subterrânea			x	
	Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC)	x	x	x	x
	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)		x		
	Programa de controle de tráfego			x	x
Meio Biótico	Programa de resgate da flora	x	x		
	Programa de monitoramento da flora		x	x	x
	Programa de Compensação Pelo Corte de Vegetação Nativa e de Espécies Ameaçadas de Extinção				
	Programa de acompanhamento da supressão/desmate para proteção da fauna		x	x	
	Programa de recuperação das áreas degradadas (PRAD)		x		x
Meio Socioeconômico	Programa de educação ambiental	x	x	x	x
	Programa de gerenciamento de riscos (PGR)	x	x	x	
	Programa de comunicação e responsabilidade social	x	x	x	x
	Programa de sinalização de áreas de trabalho e circulação		x	x	x
	Programa de manutenção de máquinas e equipamentos			x	
	Programa de compensação ambiental	x	x		

Programas ambientais e as fases de atuação no empreendimento.

COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

Conforme indica a Lei nº 9985/2000, os empreendimentos que causem significativo impacto ambiental, são obrigados a apoiar a implantação e manutenção de Unidade de conservação do grupo de Proteção Integral. A partir de percentuais indicados para vários critérios estabelecidos para atividades minerárias pela Portaria IMA nº 156 de 2018, a gradação de compensação ambiental para o empreendimento foi de 2,71% do valor do investimento da ampliação. Entretanto, o percentual prático se fixará em 0,5%, nos termos do Art. 1º da Portaria 156/2018.

Sendo assim recomenda-se que os valores resultantes da compensação ambiental sejam destinados para o Parque Municipal Parque dos Carijós, situado as margens do rio Saí Mirim, no município de Itapoá. Eventualmente, mediante decisão do IMA, os recursos podem ser alocados para a APA dos Guaiamuns, criada recentemente pelo município de Itapoá ou para a RPPN Volta Velha, a qual compartilha o mesmo fragmento florestal com o empreendimento.

CONCLUSÃO

Com base nos diagnósticos físico, biótico e socioeconômico e a partir da Avaliação de Impacto Ambiental, conclui-se que a área possui relativo apelo biótico, visto que a instalação do empreendimento carece da prática de supressão vegetacional. No entanto, a partir da avaliação da equipe mustidisciplinar responsável por este estudo, conclui-se que o empreendimento possui viabilidade ambiental para ocorrer, tendo em vista a rigorosa aplicação dos programas ambientais sugeridos.