

# RIMA

---

## RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

AMPLIAÇÃO DA ÁREA DE LAVRA E DA ÁREA DE DEPÓSITO DE ESTÉRIL  
STONE BUILDING S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO  
BRAGANÇA PAULISTA- SP

Elaborado para:

STONE BUILDING S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO  
Rodovia Fernão Dias s/nº, km 13,5 – Guaripocaba  
Bragança Paulista - SP

Elaborado por:

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

PROCESSO SMA 60/2019  
PROCESSO CETESB. 071949/2021-78  
RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA  
AMPLIAÇÃO DA ÁREA DE LAVRA E DA ÁREA DE DEPÓSITO DE ESTÉRIL  
STONE BUILDING S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO  
BRAGANÇA PAULISTA– SP

Distribuição:

1 Cópia – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB

1 Cópia – STONE BUILDING S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO

1 Cópia – PROMINER PROJETOS LTDA.

Setembro de 2021.



# 1

## APRESENTAÇÃO



Vista oblíqua aérea da área de beneficiamento (à esquerda) e da área de lavra (à direita) da STONE BUILDING.

Esse Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) foi elaborado pela Prominer Projetos Ltda. e compõe o processo, a ser submetido à análise pelo Departamento de Avaliação Ambiental de Empreendimentos – IE, da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB, da viabilidade ambiental da ampliação da Pedreira Jaguary, em Bragança Paulista, para ampliação da área de lavra e do depósito de estéril, proporcionando a continuidade das atividades de lavra de granito e saibro destinados ao abastecimento do mercado da construção civil a ser desenvolvida na poligonal do processo ANM 820.729/1990, com Portaria de Lavra nº-139 publicada em 29 de abril de 1999, arrendada para a STONE BUILDING S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO.

Com a apresentação do EIA/RIMA, a STONE BUILDING pleiteia a ampliação da área de lavra em 26,57 ha, bem como o rebaixamento do piso da cava licenciada em 70 m atingindo a cota 715 m. É prevista a extração de 19.675.000 m<sup>3</sup> (52.532.000 t) de granito, 2.025.000 m<sup>3</sup> (3.240.000 t) de saibro, bem como a remoção de 1.600.000 m<sup>3</sup> de estéril. O saibro que não possa ser imediatamente comercializado e o estéril removido da cava serão acondicionados em depósito a ser ampliado. Faz-se necessária ainda a ampliação de atividade ao ar livre em 21.485,64 m<sup>2</sup> para utilização como pátio de estocagem de granito desmontado.

É prevista a manutenção da escala de extração máxima licenciada de 80.000 t/ano de saibro (50.000 m<sup>3</sup>/ano), enquanto a escala de extração máxima licenciada de 800.000 t/ano de granito será ampliada para 1.140.000 t/ano (ou 427.000 m<sup>3</sup>/ano). A vida útil referente à ampliação da cava será de cerca de 46 anos.

Em conformidade com o Artigo 9 da Resolução CONAMA 01/86, o RIMA apresenta os objetivos, as justificativas e a descrição do projeto para que o leitor compreenda o empreendimento proposto. No diagnóstico ambiental são apresentadas as características do ambiente no qual está inserido o empreendimento, na avaliação dos impactos ambientais são indicados e avaliados os prováveis efeitos ao ambiente que podem ocorrer com a implantação e operação do empreendimento. Por fim, são propostas no Pano de Gestão Ambiental as medidas de controle para reduzir esses efeitos ao ambiente, os programas de monitoramento que avaliarão a eficiência das medidas de controle adotadas e as medidas de recuperação ambiental.

### Quem elaborou o EIA/RIMA?

A Prominer Projetos Ltda. é empresa de consultoria com atuação nacional nas áreas de mineração e meio ambiente, está estabelecida em São Paulo desde 1985, e responsável pela elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e desse Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para continuidade das atividades de lavra de granito e saibro destinados ao abastecimento do mercado da construção civil a ser desenvolvida na poligonal do processo ANM 820.729/1990.

### Quem é a Stone Building?

A STONE BUILDING, arrendatária da Portaria de Lavra nº 139/1999 do processo mineral ANM 820.729/1990, é uma tradicional empresa produtora de brita de granito para utilização como agregado graúdo na construção civil, no Estado de São Paulo. A Pedreira Jaguary, denominação da mina de granito e saibro, em Bragança Paulista, teve o início das atividades de lavra em meados da década de 1980.

# 2

## CONCEITOS



### O que é licenciamento ambiental?

Licenciamento Ambiental é o procedimento no qual o poder público, representado por órgãos ambientais competentes, nesse caso a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB, autoriza e acompanha a implantação e a operação de atividades que utilizam recursos naturais, ou que sejam consideradas efetiva

ou potencialmente poluidoras. Tal autorização é conhecida como licença ambiental. É obrigação do empreendedor, prevista em lei, buscar o licenciamento ambiental perante o órgão competente, desde as etapas iniciais de seu planejamento e instalação até a efetiva operação e, posteriormente, na sua desativação.

### O que é RIMA?

O RIMA – Relatório de Impacto Ambiental é um resumo do EIA, preparado numa linguagem clara e objetiva, utilizando recursos de comunicação visual (figuras, imagens, gráficos e tabelas) para facilitar o entendimento do empreendimento proposto pela população em geral, proporcionando maior transparência e é uma das ferramentas de informação ambiental mais importante dentro de um processo de licenciamento ambiental.

### O que é EIA?

O EIA – Estudo de Impacto Ambiental é instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente, instituído pela Resolução CONAMA 001/86, para o licenciamento ambiental de atividades consideradas potencialmente degradadoras do meio ambiente.

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

É a partir da análise do EIA que o órgão ambiental define se um empreendimento é “ambientalmente viável”, ou seja, se tem condições de ser implantado em determinado local. Por isso, o estudo deve

ser bem detalhado e elaborado por uma equipe formada por profissionais das diversas áreas de atuação, com realização de levantamentos de informações em campo e pesquisa de estudos feitos na região onde se pretende implantar o empreendimento, para compor o diagnóstico ambiental. É esta equipe que também identifica todas as alterações que possam ocorrer no meio ambiente, em função da implantação e operação do empreendimento, e propõe as medidas que irão atenuar os impactos ambientais identificados.

O conteúdo do EIA é definido em um documento denominado Termo de referência preparado e disponibilizado no sítio eletrônico da CETESB.

### O que é mineração?

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

## 3

# SOBRE O EMPREENDIMENTO

## A Pedreira Jaguary hoje

A STONE BUILDING é sucessora das empresas Mineração Brita Jaguary Ltda., Pedreiras Thermas Jaguary Ltda. e Jaguary Engenharia Mineração e Comércio Ltda., que extraíram granito no empreendimento até o início dos anos 2000.

A STONE BUILDING possui perante a CETESB a Licença de Operação nº 60005775, válida até 08 de março de 2026, para a extração de granito e saibro em 13,23 ha de área de lavra, 78.643,11 m<sup>2</sup> de atividade ao ar livre (beneficiamento de granito em 26.343,11 m<sup>2</sup> e depósito de estéril em 52.300 m<sup>2</sup>) e 2.788,82 m<sup>2</sup> de áreas construídas necessárias para a operação do empreendimento.

Perante a Agência Nacional de Mineração – ANM o empreendimento possui a devida concessão para lavra de granito e saibro, no âmbito do processo minerário ANM 820.729/1990, com Portaria de Lavra nº 139 publicada em 29 de abril de 1999, arrendada da CONSTRUTORA BRASIL para a STONE BUILDING S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO, até 06 de outubro de 2029.

## O que se pretende licenciar com o EIA/RIMA?

Trata-se do licenciamento da ampliação da Pedreira Jaguary, para continuidade das atividades de lavra de granito e saibro e de beneficiamento do granito para a produção de brita destinados ao abastecimento do mercado da construção civil, contemplando:

- Ampliação da área de lavra em 26,57 ha totalizando a configuração final da cava de 39,80 ha frente à área de lavra de 13,23 ha atualmente licenciada;
- Rebaixamento do piso da cava licenciada em 70 m atingindo a cota 715 m;
- Extração de 19.675.000 m<sup>3</sup> (52.532.000 t) de granito, 2.025.000 m<sup>3</sup> (3.240.000 t) de saibro, bem como a remoção de 1.600.000 m<sup>3</sup> de estéril;
- Implantação de novo pátio de estocagem de granito em 21.485,64 m<sup>2</sup>;
- Ampliação do depósito de estéril em 97.856,08 m<sup>2</sup>;
- Manutenção de 69 empregos.

A escala de extração máxima licenciada de 80.000 t/ano de saibro (50.000 m<sup>3</sup>/ano) será mantida, enquanto a escala de extração máxima licenciada de 800.000 t/ano de granito será ampliada para 1.140.000 t/ano (ou 427.000 m<sup>3</sup>/ano). A vida útil referente à ampliação da cava será de cerca de 46 anos.

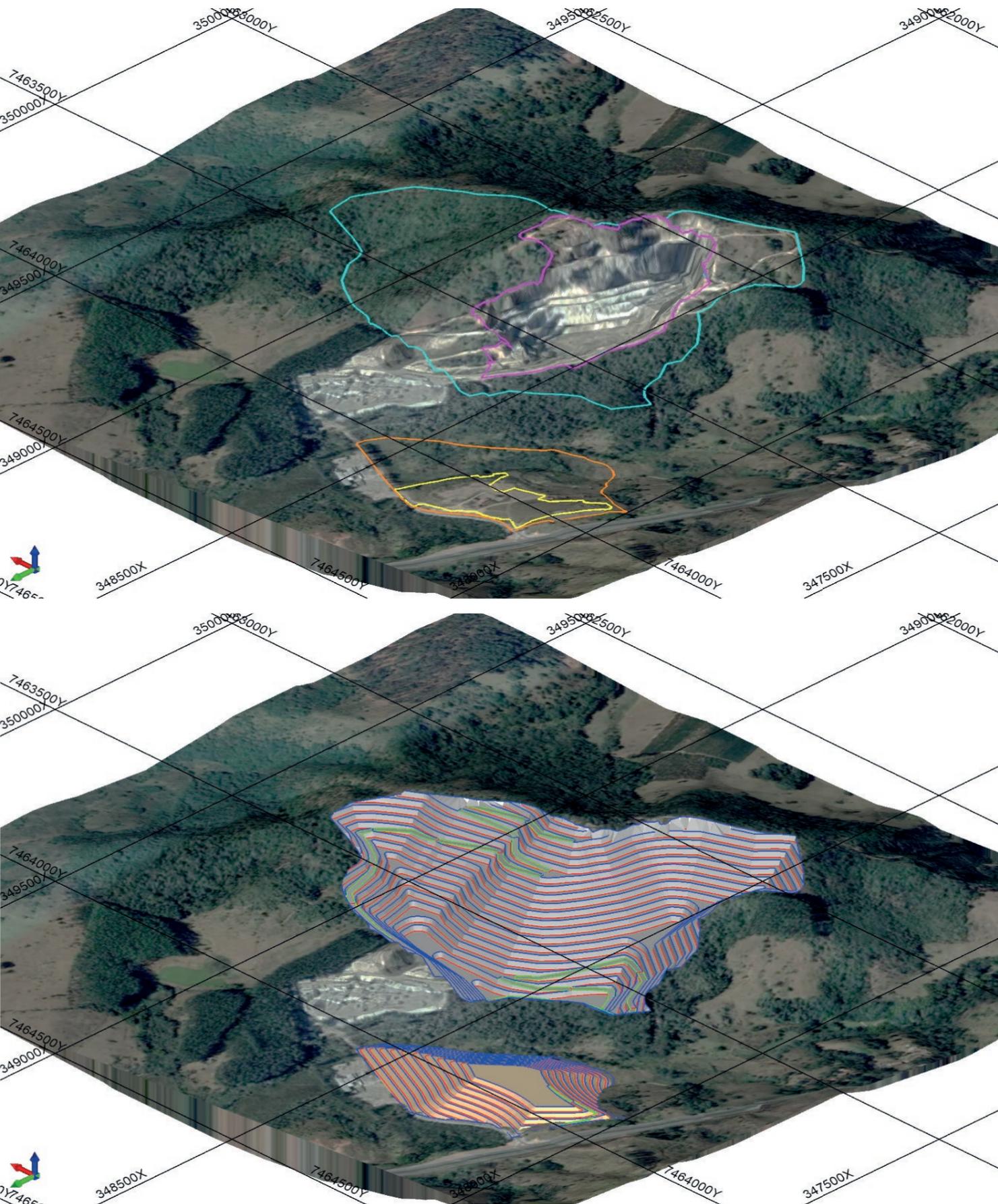
O objeto do licenciamento ambiental pleiteado compreenderá as seguintes intervenções em recursos hídricos e florestais:

- Interferências em uma nascente e em 140 m de um curso d'água natural
- Intervenção em 11,99 ha de Área de Preservação Permanente – APP
- Intervenção em 22,90 ha de vegetação nativa de Mata Atlântica, que variam de estágio inicial a médio de regeneração.

Áreas atuais e finais da Pedreira Jaguary

Atividade	Área Licenciada		ADA (Ampliação)		Situação Final		
	m <sup>2</sup>	ha	m <sup>2</sup>	ha	m <sup>2</sup>	ha	
Lavra	132.300,00	13,23	265.718,76	26,57	398.018,76	39,80	
Atividade ao ar livre	Pátios	26.343,11	2,63	21.484,64	2,15	47.827,75	4,78
	Depósito de estéril	52.300,00	5,23	97.856,08	9,79	150.156,08	15,02
<b>Total</b>	<b>210.943,11</b>	<b>21,09</b>	<b>385.059,48</b>	<b>38,51</b>	<b>596.002,59</b>	<b>59,60</b>	

Fonte: Prominer Projetos LTDA., 2021



### Localização do empreendimento e propriedades envolvidas

A STONE BUILDING está localizada em Bragança Paulista, na altura do km 13,5 da rodovia Fernão Dias, (BR 381), sentido Minas Gerais, próximo à divisa com o município de Vargem.

A empresa é arrendatária dos terrenos nos quais pretende desenvolver a ampliação da lavra de granito e saibro e de beneficiamento de granito, bem como do terreno onde pretende dispor o material estéril proveniente do decapeamento.

As áreas pretendidas para ampliação da lavra e do depósito de estéril da Pedreira Jaguarí pela STONE BUILDING estão inseridas nos imóveis matriculados sob nº 90.955, nº 90.039 e nº 104.516 do Cartório de Registro Imóveis de Bragança Paulista. As demais áreas da propriedade estão inseridas no imóvel matriculado sob nº 90.956 do Cartório de Registro de Imóveis de Bragança Paulista.

- 1 Modelo digital de terreno na sua configuração atual. Em magenta a área de lavra licenciada (13,23 ha), em azul claro a área de lavra final (39,80 ha), em amarelo a área do depósito de estéril licenciado (4,93 ha) e em laranja a área do depósito de estéril final (15,02 ha).
- 2 Modelo digital de terreno nas suas configurações finais. Em laranja o depósito de estéril, em cinza a área da cava, em azul escuro a crista do talude, em vermelho o pé do talude e em verde as rampas de acesso.

### Justificativas do empreendimento

O mercado de brita e saibro está diretamente ligado à indústria da construção civil, pois se trata de matérias primas fundamentais para obras civis, principalmente para o concreto, o qual a brita chega a constituir mais de metade do volume deste produto.

Em pesquisa divulgada pela Associação Brasileira de Materiais de Construção (Abramat), é indicado que a venda de materiais de construção no Brasil, após queda por três anos seguidos, teve aumento de 1,2% de 2018 em relação a 2017. Apesar de não ter ocorrido a recuperação esperada no ano de 2019, em 2020, mesmo com a pandemia do COVID-19, a indústria da construção apresentou crescimentos constantes a partir de junho de 2020, fechando o ano com o incremento em mais de 20% no faturamento de dezembro de 2020 em relação à dezembro de 2019, o que resultou no crescimento anual de 2% em relação à 2019 do consumo de materiais básicos.

No ano de 2021, o setor de materiais de construção civil vem apresentando um crescimento muito expressivo do faturamento, com resultado acumulado positivo até junho de 2021 de 21,4%, impulsionado pela grande alta nos preços dos materiais para construção civil, sendo um dos grandes responsáveis a alta demanda.

No atual momento, com o fim das medidas restritivas do COVID-19 adotadas pelos governantes, devido a vacinação da maior parte da população adulta, é prevista uma grande retomada dos outros setores da economia, o que poderá contribuir ainda mais com a alta da construção civil.

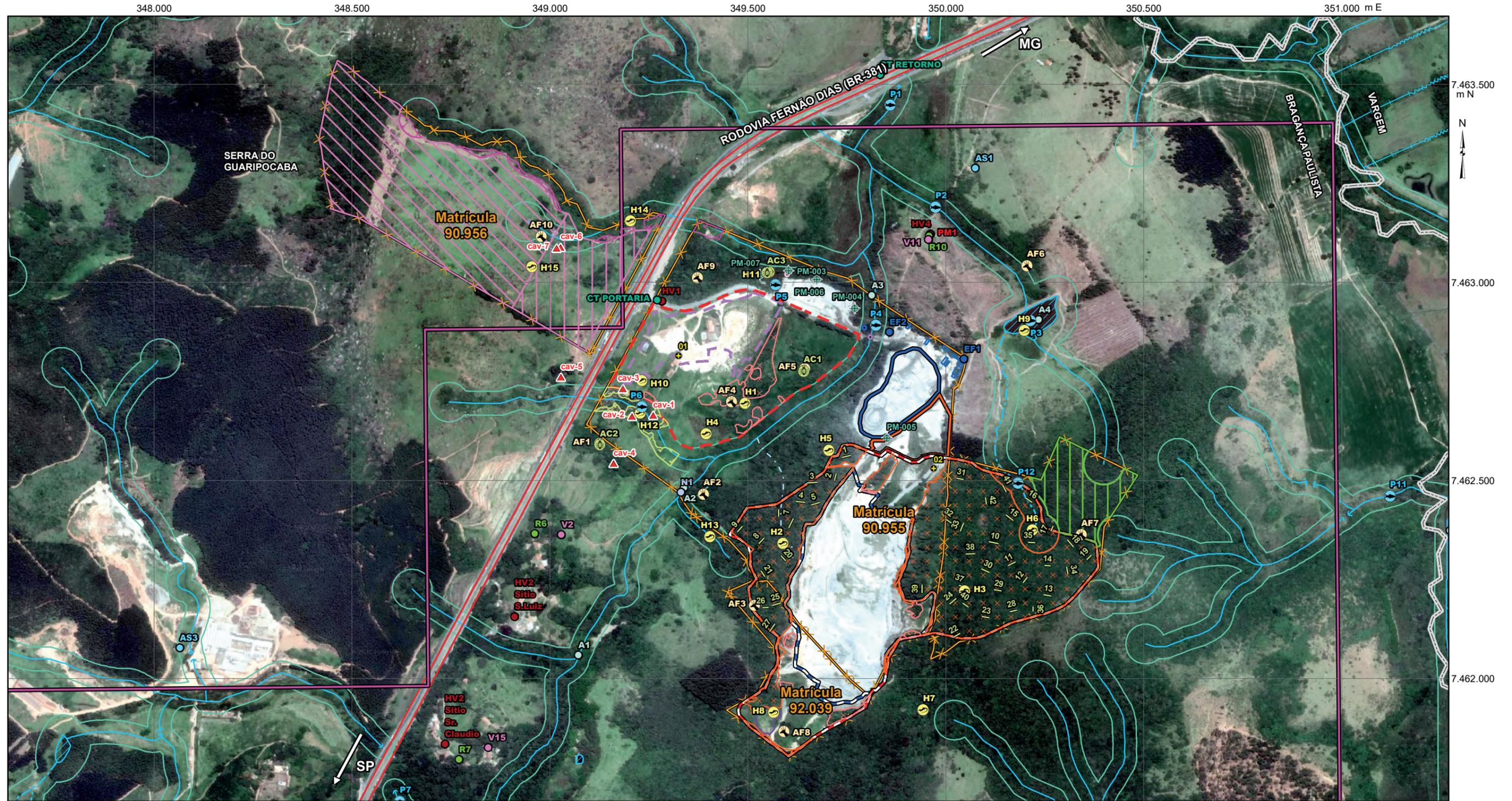
Em recentes estudos apresentados na edição da Construbusiness por consultorias especializadas na área de investimentos na construção civil, é prevista uma programação de obras a serem implantadas até 2030 que demandarão investimentos da ordem de R\$ 750 bilhões por ano nas áreas de desenvolvimento urbano, infraestrutura econômica, e demais obras e serviços na construção.

Destacam-se como prioridades dentre os setores acima, o da habitação com um cenário projetado para o período entre 2019 e 2030 que considera a implantação de 1,235 milhões de moradias ao ano, representando assim cerca de R\$ 2,5 trilhões a serem investidos ao longo de doze anos.

Uma importante característica da brita que se deve considerar é que, por ser um material de baixo custo unitário e consumido em grande quantidade, há a necessidade de que o produtor esteja localizado próximo ao mercado consumidor, principalmente no Brasil, cujo transporte de cargas é baseado na infraestrutura rodoviária, o que encarece substancialmente o agregado para o consumidor final.

Deste modo a localização de pedreiras fica condicionada a uma relativa proximidade de centros consumidores, que são as cidades e centros urbanos que constantemente demandam obras de construção civil.

Imagem de satélite com a localização do empreendimento



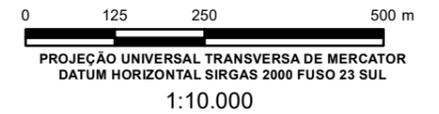
FONTE: GOOGLE EARTH PRO, 2021, IMAGEM DE SATÉLITE DATADAS DE 29/01/2021, IBGE, 2016 (ADAPTADO) LIMITE MUNICIPAL.

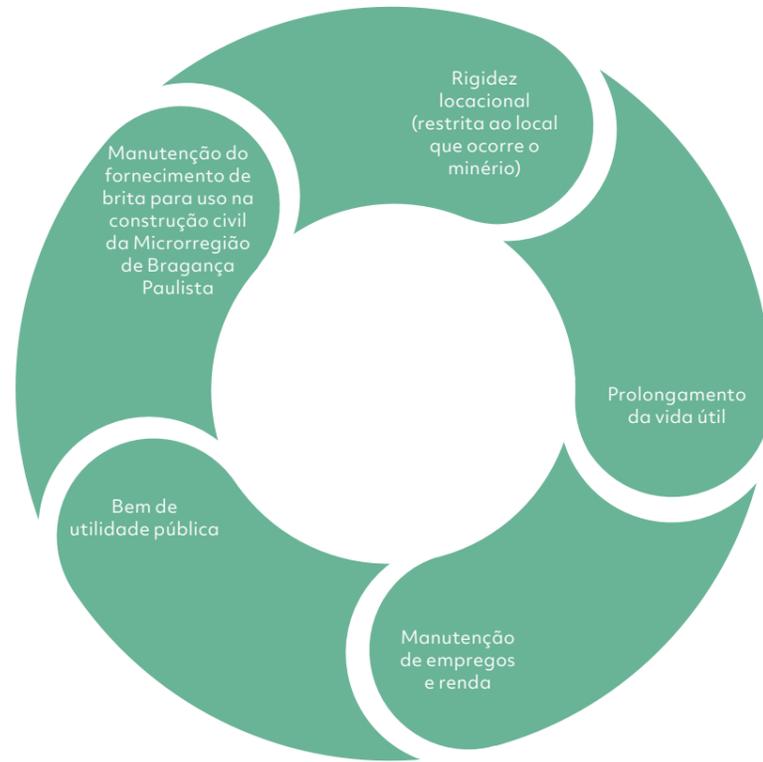
LEGENDA

- VIA PAVIMENTADA
- CURSO D'ÁGUA PERENE
- - - CURSO D'ÁGUA INTERMITENTE
- - - CURSO D'ÁGUA EFÊMERO
- VALA DE DRENAGEM
- CORPO D'ÁGUA
- APP DE CURSO D'ÁGUA
- ▲ CAVIDADES LEVANTADAS NO DIAGNÓSTICO ESPELEOLÓGICO
- ENSAIO DE INFILTRAÇÃO
- LIMITES**
- MUNICIPAL
- PROCESSO ANM 820.729/1990
- PROPRIEDADE DA STONE BUILDING
- RESERVA LEGAL 1 (MATRÍCULAS 90.956 E 90.955) - SICAR Nº 35076050003758
- RESERVA LEGAL 2 (MATRÍCULA 92.039) - SICAR Nº 35076050005027
- RESERVA LEGAL 3 (MATRÍCULA 104.516) - SICAR Nº 350760500382411
- TCRA 6596/2018 (0,6 ha) - RESTAURAÇÃO COMPENSATÓRIA PELA SUPRESSÃO DE 0,3 ha
- TCRA nº 100982/2018 (0,8172 ha) - RESTAURAÇÃO COMPENSATÓRIA PELA SUPRESSÃO DE 0,4086 ha
- ÁREAS LICENCIADAS NA LO Nº 60005775**
- ÁREA DE LAVRA (13,23 ha)
- ÁREA CONSTRUÍDA (2.788,82 m²)
- PÁTIO DE BENEFICIAMENTO (26.343,11 m²)
- DEPOSITO DE ESTÉRIL (49.300 m³)
- DEPOSITO DE ESTÉRIL TEMPORÁRIO (3.000 m³)
- SITUAÇÃO FINAL DA AMPLIAÇÃO DO EIA/RIMA**
- PÁTIO DE GRANITO DESMONTADO (21.484,65 m²)
- SITUAÇÃO FINAL DO DEPOSITO DE ESTÉRIL (150.156,07 m³)
- PIT DE FINAL DE LAVRA (39,80 ha)
- INTERVENÇÕES FLORESTAIS**
- SUPRESSÃO EM VEGETAÇÃO NATIVA ESTÁGIO INICIAL (1,96 ha)
- SUPRESSÃO EM VEGETAÇÃO NATIVA ESTÁGIO MÉDIO (20,94 ha)

- LEVANTAMENTO FLORESTAL**
- PARCELA AMOSTRAL DO LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO
- OUTORGAS**
- DISPENSA DE OUTORGA PARA RESERVAÇÃO
- PORTARIA DAAE Nº 1.795 (TRAVESSIA)
- PORTARIA DAAE Nº 30 (CAPTAÇÃO SUPERFICIAL)
- PORTARIA DAAE Nº 546 (POÇOS SUBTERRÂNEOS)
- PONTOS AMOSTRAGEM DE FAUNA**
- HERPETOFAUNA
- ICTIOFAUNA
- MASTOFAUNA
- ACAROFAUNA (CARRAPATOS)

- PONTOS DE MONITORAMENTO**
- NÍVEL FLUVIAL
- CONTROLE DE TRÁFEGO
- QUALIDADE DO AR**
- AMOSTRADOR DE GRANDE VOLUME (AGV) PARTICULAS INALÁVEIS (PI)
- AMOSTRADOR DE GRANDE VOLUME (AGV) PARTICULA TOTAL EM SUSPENSÃO (PTS)
- QUALIDADE DAS ÁGUAS E EFLUENTES LÍQUIDOS**
- EFLUENTES LÍQUIDOS
- ÁGUAS SUBTERRÂNEAS
- ÁGUAS SUPERFICIAIS
- NÍVEIS DE RUÍDO, VIBRAÇÃO E PRESSÃO ACÚSTICA**
- RUÍDO
- VIBRAÇÃO E PRESSÃO ACÚSTICA





Também contribui para a perspectiva de melhora as características de consumo dos agregados para construção civil, tendo em vista que eles apresentam um grande papel social, à medida que são fundamentais para obras de infraestrutura, que o Brasil tanto carece.

A STONE BUILDING é um dos principais fornecedores de brita para uso na construção civil da Microrregião de Bragança Paulista, atuando principalmente na região dos municípios de Bragança Paulista, Atibaia, Jundiá e Campinas, além dos municípios mineiros localizados próximos à divisa entre os Estados de Minas Gerais e São Paulo. Além disso, a empresa é detentora de uma das maiores reservas minerais da região.

Segundo estimativas do IBGE para o ano de 2020, a população da Microrregião de Bragança Paulista, que engloba 11 municípios, correspondia a cerca de 585.000 habitantes, sendo que deste total, 170.533 habitantes residiam no município de Bragança Paulista.

Considerando a média de consumo de agregados no Estado de São Paulo equivalente a 4,6 t/habitante/ano, o consumo de agregados somente do município de Bragança Paulista pode ser estimado em cerca de

785.000 t/ano, enquanto para a Microrregião de Bragança Paulista estima-se um consumo de cerca de 2.700.000 t/ano. Como a brita representa cerca de 40% da quantidade de agregados consumidas, pode-se afirmar que o consumo de brita da região é de cerca de 1.080.000 t/ano.

Desta forma, com a ampliação da área de lavra, espera-se estender a vida útil da Pedreira Jaguary da STONE BUILDING para que ela possa continuar a contribuir para o fornecimento de brita ao mercado consumidor tanto dos municípios que integram a Microrregião de Bragança Paulista, quanto de outros municípios paulistas e municípios do sul do Estado de Minas Gerais que se localizam relativamente próximos ao empreendimento.

Além das questões de mercado, outro ponto relevante é a vida útil remanescente da reserva lavrável licenciada, atualmente estimada em 480.000 m<sup>3</sup> de granito, acarretando uma vida útil remanescente inferior a 2 anos. Por conseguinte, a ampliação da área de lavra é essencial para a continuidade do empreendimento, sendo solicitada celeridade na análise pela CETESB do processo global de regularização ambiental.

## Alternativas Tecnológicas

### Alternativas tecnológica para a lavra

A extração mineral está condicionada à rigidez locacional das reservas minerais, cabendo ao projeto de lavra delimitar a situação de lavra com maior aproveitamento do minério com a menor relação estéril:minério (REM), o que implica a extração do bem mineral com a menor movimentação de material estéril possível, de acordo com o cenário econômico no período avaliado.

Para a elaboração do projeto de lavra são utilizados *softwares* especializados na área de geologia e mineração que realizam a interpolação dos dados de pesquisa geológica para calcular matematicamente o projeto de lavra que resulte na menor REM e consequentemente menor movimentação proporcional de estéril.

Atualmente os *softwares* especializados da área de mineração aprimoraram este algoritmo para abranger diversos parâmetros, como restrições físicas, e, além disso, com o avanço da capacidade de processamento possibilitam a realização de cálculos extremamente complexos para garantir a cava ótima no aproveitamento do minério e na minimização do estéril.

O projeto de lavra a céu aberto adotado resultará no melhor aproveitamento da jazida e menor dano ambiental, visto que o projeto de lavra visa o melhor aproveitamento econômico da jazida, minimizando a geração de estéril, reduzindo o limite do pit final e a necessidade de ocupação de áreas com depósitos de estéril.

### Alternativas tecnológica para a disposição do estéril

O material estéril se constitui no capeamento saibroso que deve, necessariamente, ser removido para acesso à rocha a ser desmontada para a produção de brita e que não for possível comercializar por falta de mercado consumidor e no granito alterado que não

apresenta características físicas adequadas para produção de brita.

Alternativamente à sua disposição em pilhas, o material estéril sem mercado consumidor poderá também ser destinado à recuperação de áreas já lavradas. Como esta demanda só ocorrerá no fim da vida útil da jazida, enquanto a remoção do estéril é principalmente realizada no início das operações, torna-se necessário o projeto das pilhas de estéril para a disposição de todo estéril a ser removido ao longo da vida útil do empreendimento.

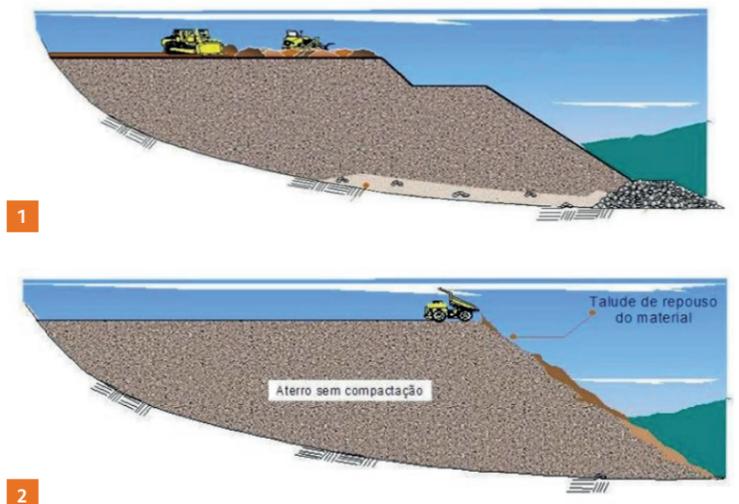
A construção das pilhas de estéril para a disposição desses materiais pode se dar de acordo com duas opções construtivas distintas:

- Construção ascendente: É a alternativa utilizada pelo empreendimento, onde se inicia a disposição a partir do contorno determinado para cada etapa de construção e formação da pilha que se dá com a evolução do nível mais baixo para o mais alto (figura 1);
- Construção descendente: Também conhecida como “ponta de aterro”, onde a disposição de estéril avança lateralmente, com o basculamento do material na extremidade da pilha (figura 2).

1. Esquema construtivo de pilha de disposição pelo método ascendente

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

Fonte: Aragão, 2008.



A melhor compactação, a facilidade de construção de dreno de fundo e a possibilidade de revegetação de modo concomitante à construção do depósito de estéril, tornam o método ascendente a melhor alternativa tecnológica, a qual já é no presente e continuará a ser no futuro a alternativa tecnológica adotada pela STONE BUILDING.

### Alternativas tecnológica para o beneficiamento do granito

O processo tecnológico de britagem utilizado no empreendimento da STONE BUILDING corresponde à rota consolidada em empreendimentos do ramo, composta por etapas sucessivas de redução de tamanho das rochas (britagem) intercaladas com etapas de separação por tamanho em peneiras. Este processo permite o aproveitamento e comercialização de todo o granito extraído, sem a geração de rejeitos.

A avaliação de alternativas tecnológicas para as instalações de britagem se baseia nas instalações de beneficiamento fixo para o granito que atualmente se encontram em operação no empreendimento da STONE BUILDING, e na alternativa de utilização de equipamentos móveis de britagem.

Como no empreendimento da STONE BUILDING já se encontram instaladas três linhas fixas de beneficiamento e a empresa possui experiência na operação eficiente destes equipamentos, tal método se torna mais viável para o beneficiamento de granito.

## Alternativas Locacionais

### Alternativas locais para a lavra

A ampliação da lavra de granito e saibro da STONE BUILDING se dará dentro do limite das reservas minerais, projetando-se a cava de extração sobre as reservas minerais medidas e aprovadas, delimitadas de acordo com os trabalhos de pesquisa previamente execu-

tados e aprovados pela Agência Nacional de Mineração - ANM, na poligonal do processo ANM 820.729/1990 com devida concessão de lavra outorgada pelo Ministério de Minas e Energia. Neste contexto, a elaboração do projeto deve considerar o aproveitamento ótimo da jazida, ou seja, em que se considera o maior aproveitamento das reservas minerais com a menor relação estéril:minério (REM).

### Alternativas locais para o depósito de estéril

A partir das restrições legais, financeiras e premissas utilizadas, foram estudadas onze alternativas para deposição de estéril nas áreas. Em todas as alternativas foram estudados cenários sem intervenção em reserva legal, drenagens, áreas de preservação permanente, além de áreas de ocupação residencial e agrícola.

Acrescenta-se ainda que as alternativas de deposição de estéril devem estar localizadas dentro do raio de 2 km da área de lavra, limitado a nordeste pela Rodovia Fernão Dias, e possuir uma capacidade de armazenamento de pelo menos 3.775.000 m<sup>3</sup>, a fim de se atender à demanda do empreendimento de extração de saibro e granito da STONE BUILDING.

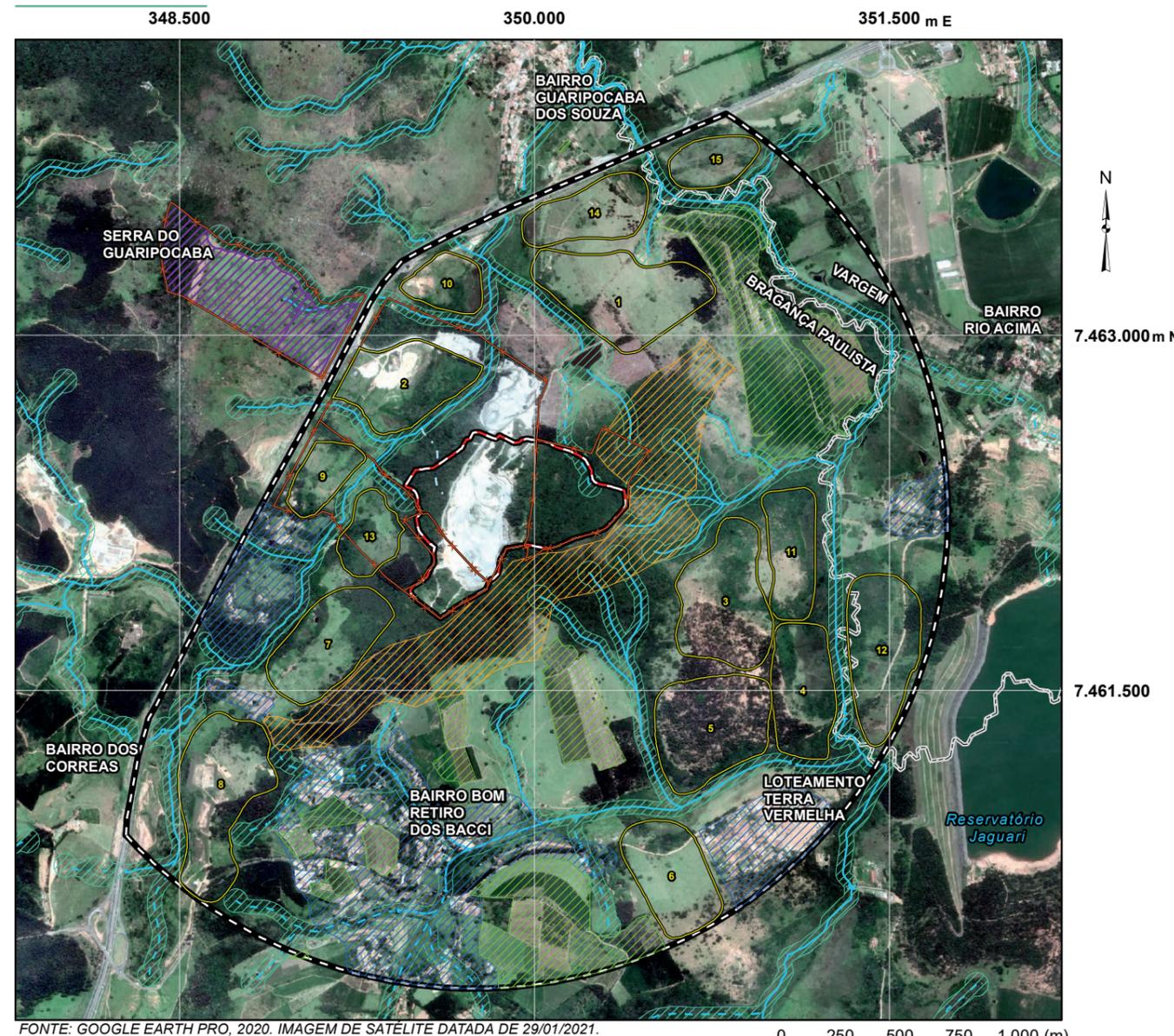
Na figura ao lado é apresentada imagem de satélite com indicação das 11 alternativas estudadas.

Para análise comparativa das alternativas locais de disposição de estéril, mediante adaptações, foi utilizada a matriz de avaliação expedita de impacto (*rapid impact assessment matrix* - RIAM) (PASTAKIA e JENSEN, 1998). Trata-se de um procedimento desenvolvido para analisar, comparar e apresentar os resultados da avaliação de impactos, usando escalas qualitativas e quantitativas.

A partir dos resultados obtidos através das tabelas RIAM elaboradas para cada uma das alternativas propostas, conclui-se que o projeto que apresenta menor índice de impacto dentre todas as alternativas que possuem capacidade de pelo menos 3.775.000 m<sup>3</sup> é a alternativa 2.

Além dos resultados obtidos através da

### Alternativas locais



FONTE: GOOGLE EARTH PRO, 2020. IMAGEM DE SATÉLITE DATADA DE 29/01/2021.

### LEGENDA

- CURSO D'ÁGUA PERENE
- - - CURSO D'ÁGUA INTERMITENTE
- · · CURSO D'ÁGUA EFÊMERO
- LIMITE MUNICIPAL
- LIMITE DE PROPRIEDADE DA STONE BUILDING
- LOCALIZAÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE DEPÓSITO DE ESTÉRIL
- PIT FINAL DE LAVRA
- ÁREA LIMITE DO ESTUDO DE ALTERNATIVAS
- ▨ RESTRIÇÃO POR OCUPAÇÃO AGRÍCOLA
- ▨ RESTRIÇÃO POR DECLIVIDADE
- ▨ RESTRIÇÃO POR OCUPAÇÃO RESIDENCIAL
- ▨ RESTRIÇÃO POR ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE
- ▨ RESTRIÇÃO POR RESERVA LEGAL

**Características dos depósitos propostos**

Alternativa	Volume m <sup>3</sup>	Área ha	Capacidade por área (m <sup>3</sup> /ha)	Pontuação
Depósito de estéril 1	4.103.000	20,68	198.404	162
Depósito de estéril 2	4.033.000	15,01	268.688	93
Depósito de estéril 3	3.854.000	18,97	203.163	165
Depósito de estéril 4	3.801.000	14,21	267.488	226
Depósito de estéril 5	4.059.000	19,04	213.183	197
Depósito de estéril 6	3.813.000	14,50	262.966	232
Depósito de estéril 7	3.995.000	15,55	256.913	234
Depósito de estéril 8	3.879.000	20,99	184.802	254
Depósitos de estéril 9, 10 e 11	3.966.000	22,82	173.795	214
Depósito de estéril 12	3.884.000	17,20	225.814	212
Depósito de estéril 13, 14 e 15	3.849.000	24,12	159.577	218

Fonte: Prominer Projetos Ltda.

análise de impacto realizada, outros fatores devem ser ressaltados.

- A implantação de alternativas localizadas em propriedades de terceiros implicaria na necessidade de um alto investimento para aquisição do imóvel, o que poderia prejudicar economicamente o empreendimento.
- A avaliação da utilização dos acessos também é extremamente relevante, pois alternativas a serem implantadas em novas áreas acarretariam a necessidade de abertura de acessos, o que além de promover danos ambientais a região, devido as intervenções inerentes a essas obras, requisitaria gastos consideráveis para sua execução.
- Deve-se considerar também que a topografia da região do entorno da Pedreira Jaguarly dificulta o trânsito de caminhões carregados em função de sua alta declividade, aumentando assim o custo operacional desta atividade.

O depósito de estéril 2 além de ser a alternativa com menor índice de impacto, apresentar a melhor relação (m<sup>3</sup>/ha) e de estar localizada próxima a cava do empreendi-

mento, encontra-se integralmente disposta dentro dos limites de propriedade da STONE BUILDING, possui acessos já abertos e em boas condições de conservação, dispensando assim investimentos iniciais para sua operação.

### Método e planejamento de lavra

O planejamento de lavra é a ferramenta principal para que a exploração do minério aconteça de forma racional, buscando maximizar o aproveitamento econômico da jazida e minimizar o custo operacional, seguindo as Normas Reguladoras da Mineração (NRMs), além das leis e normas ambientais e trabalhistas.

No quadro da página 18 são apresentados os parâmetros geométricos adotados para a lavra da Pedreira Jaguarly.

Conforme descrito anteriormente, o produto principal da jazida será o granito para a produção de brita. Dessa forma, a extração de saibro poderá variar de acordo com a ne-

**Parâmetros geométricos adotados na Pedreira Jaguarly**

Parâmetro	Valor
Altura das bancadas finais	15 m
Largura mínima das bermas finais	10 m
Ângulo da face dos taludes em rocha	75°
Ângulo da face dos taludes em solo	45°
Largura mínima de rampas	10 m
Máxima declividade de rampas	10%

Fonte: Prominer Projetos Ltda., 2021.

cessidade de frente de lavra.

A capacidade de extração será ampliada para 1.140.000 t/ano (ou 427.000 m<sup>3</sup>/ano) de granito para produção de agregados para construção civil. A escala de extração de saibro licenciada por meio da Licença de Operação nº 60005775 será mantida em 80.000 t/ano de saibro (50.000 m<sup>3</sup>/ano).

A vida útil da reserva lavrável da Pedreira Jaguarly com a ampliação pretendida será de cerca de 46 anos para a reserva de granito e 40 anos para a reserva de saibro

A lavra é realizada a céu aberto por meio de cava e encosta em bancadas. A realização da lavra envolve as seguintes atividades:

1. Abertura de acessos e supressão de vegetação nativa;
2. Remoção do solo orgânico;
3. Carregamento e transporte do solo para áreas em recuperação ambiental;
4. Remoção do saibro;
5. Carregamento e transporte do saibro para expedição;
6. Carregamento e transporte do saibro excedente para o depósito de estéril;
7. Perfuração e desmonte do granito;
8. Carregamento e transporte da rocha alterada (estéril) até o depósito de estéril;
9. Carregamento e transporte do granito para o beneficiamento de agregados;

A preparação da frente de lavra consiste basicamente na abertura de vias de acesso, su-

**Produção atual e ampliada da pedra jaguary**

Atividade	Licenciada		Situação Final	
	t/ano	m <sup>3</sup> /ano	t/ano	m <sup>3</sup> /ano
Extração de granito	800.000	299.650	1.140.000	427.000
Extração de saibro	80.000	50.000	80.000	50.000

Fonte: Prominer Projetos Ltda., 2021.

pressão de vegetação e remoção do solo orgânico anteriormente às etapas de extração de saibro e granito.

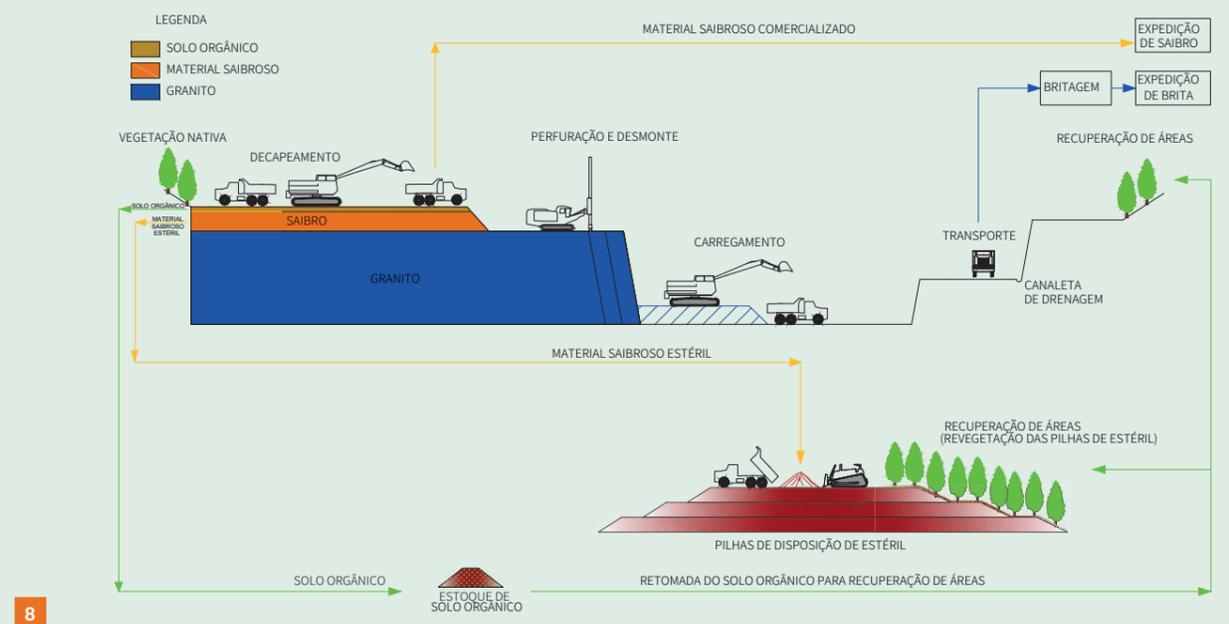
Após a abertura dos acessos e remoção da vegetação existente, será realizada a remoção e o carregamento do solo orgânico por meio de escavadeiras hidráulicas em caminhões basculantes, que realizam o transporte para uso imediato na recuperação das áreas de lavra ou de depósito de estéril que atingirem sua configuração final. Na impossibilidade de utilização imediata do solo orgânico ele deverá ser armazenado.

Após a remoção do solo orgânico, é realizada a remoção do saibro para se atingir a rocha granítica. A extração do saibro é realizada de maneira similar à remoção do solo orgânico, por escavadeira hidráulica, que escava o material e carrega em caminhões basculantes. Em seguida, o saibro é transportado em caminhões até a área de expedição. De acordo com a demanda de mercado, o saibro excedente que não for comercializado será transportado para a área de depósito de material estéril.

Com a exposição das camadas de rocha granítica, é efetuada a sua perfuração e carregamento dos furos com explosivo para posterior fragmentação. O material desmontado é carregado por escavadeira em caminhões basculantes que transportam o granito até a unidade de britagem.

### Beneficiamento do granito

- 1 Vista geral da Pedreira Jaguary, configurando uma cava a céu aberto
- 2 Remoção do material saibroso com utilização de escavadeira sobre esteiras
- 3 Perfuratriz pneumática executando os furos para posterior carregamento com explosivos na Pedreira Jaguary
- 4 Carregamento por escavadeira hidráulica do granito desmontado em caminhões basculantes
- 5 Transporte do granito desmontado
- 6 Caminhão realizando basculamento na tremonha do alimentador vibratório de uma das linhas de britagem
- 7 Disposição de material saibro em pilhas
- 8 Fluxograma das atividades de lavra





## e expedição

As instalações de britagem que recebem a rocha granítica extraída da área da concessão de lavra da poligonal do processo ANM 820.729/1990 já se encontram implantadas e devidamente licenciadas. Estes equipamentos deverão ser utilizados para o beneficiamento do granito a ser lavrado nesta expansão proposta. O beneficiamento no presente caso consiste em um simples processo físico de cominuição (britagem e rebitagem) e classificação granulométrica (peneiramento).

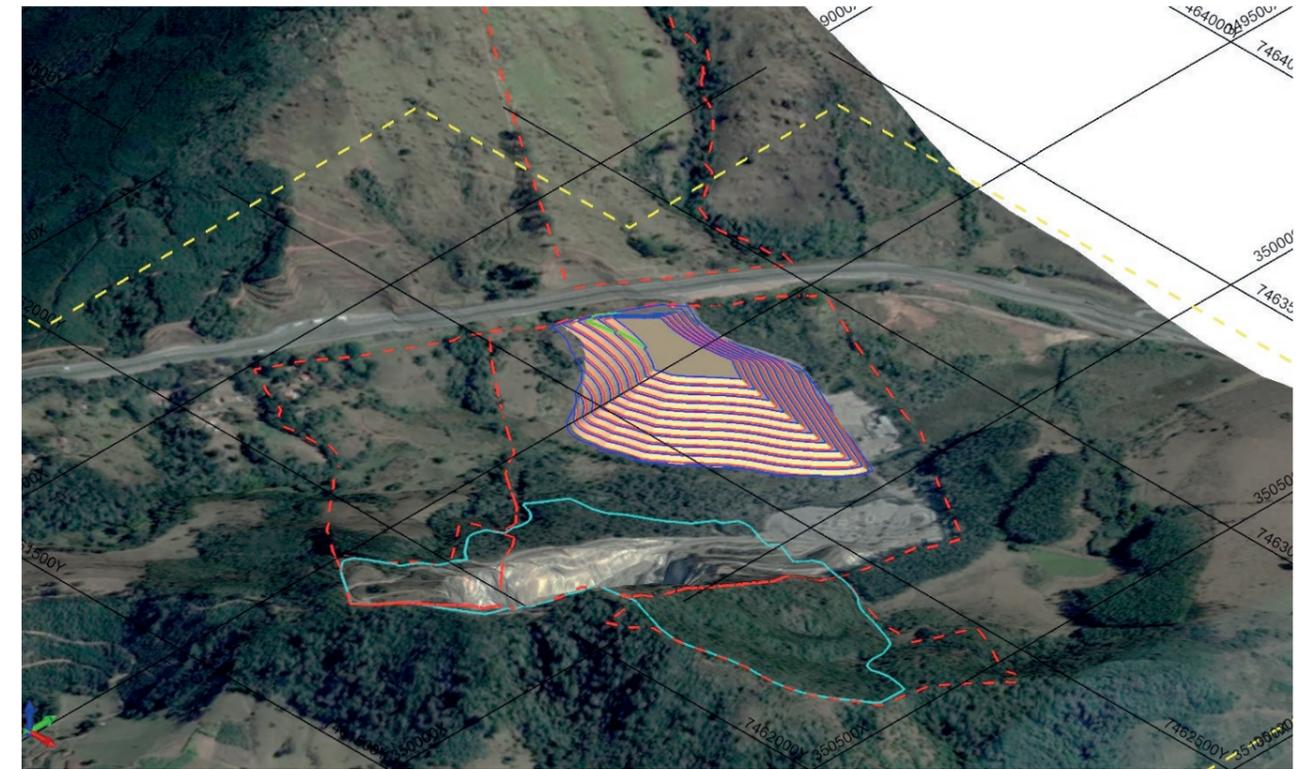
A STONE BUILDING S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO possui na Pedreira Jaguarú três linhas de britagem paralelas, que de modo geral funcionam da mesma forma. As três linhas de britagem funcionam de maneira independente, compartilhando apenas a pilha pulmão.

Tanto o saibro, quanto o agregado de granito (brita) para construção civil, serão carregados por meio de carregadeiras em caminhões de terceiros, seguindo para a balança de pesagem na saída do empreendimento em direção ao mercado consumidor.

As viagens externas por dia (percurso de ida a Pedreira Jaguarú e volta até o cliente) para expedição de brita e de saibro serão realizadas por caminhões de capacidade de 33 t, resultando em 280 viagens/dia (considerando uma viagem de ida e uma viagem de volta).

É importante reforçar que a Pedreira Jaguarú se encontra instalada às margens da Rodovia Fernão Dias (BR-381), que comporta alto volume de tráfego de veículos.

## Depósito de estéril



mento de ampliação, para armazenamento deste material

Além disso, ao longo dos 46 anos de vida útil das reservas de granito, deverão ser depositados 3.775.000 m<sup>3</sup> de estéril rochoso.

A figura acima apresenta o Modelo Digital de Terreno – MDT com o depósito de estéril em sua configuração final. Essa configuração comportará cerca de 4.000.000 m<sup>3</sup> de material, sendo suficiente para os 46 anos de vida útil do empreendimento

Modelo Digital de Terreno – MDT com o depósito de estéril (laranja) nas suas configurações finais. Em vermelho tracejado os limites de propriedade, em amarelo tracejado a poligonal do processo ANM 820.729/1990, em azul escuro a crista do talude, em vermelho o pé do talude, em verde as rampas de acesso e em azul claro o limite do pit final.

No caso da Pedreira Jaguarú, há a intenção de comercialização do material saibroso que recobre o granito, mas por falta de mercado consumidor, não será possível a comercialização de todo o volume extraído.

Desta forma, para a lavra de granito é necessária a remoção de 2.025.000 m<sup>3</sup> de material saibroso, durante os 40 anos de vida útil das reservas. É prevista a remoção de até 50.000 m<sup>3</sup> de saibro anualmente na poligonal do processo ANM 820.729/1990, sendo comercializados até 25.000 m<sup>3</sup> de saibro por ano. O material saibroso que não for comercializado deverá ser disposto em depósito de estéril a ser construído de acordo com as condições específicas estabelecidas na NBR 13.029/1993.

Considerando o fator de empolamento de 1,2 para o capeamento saibroso, deverão ser destinados ao depósito de estéril cerca de 1.215.000 m<sup>3</sup> deste material que não foi comercializado. Sendo assim, serão executados por ano cerca de 30.000 m<sup>3</sup> de bancadas no depósito estéril, que é objeto desse licencia-

## Infraestrutura, equipamentos de lavra e insumos

A infraestrutura a ser utilizada na área, para o desenvolvimento das atividades produtivas (lavra, britagem e expedição), técnico-administrativas, de manutenção, estocagem e abrigo de máquinas e equipamentos, já se encontra instalada e devidamente licenciada e totaliza 2.788,82 m<sup>2</sup> de área construída.

## Emissões de resíduos sólidos,



## efluentes líquidos e atmosféricos e ruídos

Os resíduos sólidos gerados pelas atividades da infraestrutura de apoio (escritórios, manutenção, dentre outros) e na atividade de extração de saibro e de granito recebem a destinação adequada, sendo preferencialmente a reciclagem e aterros sanitários. Tendo em vista que é prevista a manutenção do número de funcionários, é prevista a manutenção do volume anual de resíduos gerados no empreendimento.

Conforme descrito em detalhe anteriormente, durante a vida útil do empreendimento é prevista a geração de até 25.000 m<sup>3</sup>/ano de material saibroso que não será comercializado e que será disposto na área definida como Depósito de Estéril.

Os efluentes líquidos gerados na continuidade e ampliação das atividades minerárias e de beneficiamento para produção de agregado para construção civil no empreendimento da STONE BUILDING são os provenientes da drenagem pluvial na área da mina e da britagem, os efluentes sanitários gerados na infraestrutura e os efluentes contaminados com óleos e graxas provenientes da oficina, do lavador e da pista de abastecimento do posto de combustível.

Tendo em vista que é prevista a manutenção do número de funcionários, é prevista a manutenção do volume anual de efluentes líquidos gerados no empreendimento.

As principais fontes de poluentes atmosféricos são relacionadas à emissão de material particulado proveniente do tráfego de máquinas e veículos por vias não pavimentadas, a emissão de material particulado na área de beneficiamento e a queima de diesel pelos motores de combustão interna.

As operações de lavra nas minas serão geradoras de ruídos, porém, em níveis controlados e que não provocam incômodos às comunidades mais próximas, dentro dos padrões estabelecidos na Norma ABNT NBR 10.151/2019 (ABNT, 2019). No período noturno não haverá qualquer atividade de lavra na mina.

Para estimar a distribuição dos níveis de ruído emitidos pela instalação de britagem, bem como pelos equipamentos operando na

área de lavra, partiu-se das potências sonoras desses equipamentos, obtidas a partir de fontes bibliográficas e medições de pressão sonora em equipamentos similares.

Para elaboração das isolinhas de ruído foi adotada uma malha regular de receptores situados a 1,5 m do solo com espaçamento de 50 metros. Adicionalmente foram considerados 10 receptores críticos no entorno da Pedreira Jaguarí, que representam as residências mais próximas à pedreira em estudo, e que, por esse motivo, poderão sofrer os maiores incômodos em decorrência da operação dos equipamentos de lavra de beneficiamento.

A partir dos parâmetros obtidos relacionados à atual operação da pedreira foi efetuado o prognóstico dos níveis de ruído esperados com a ampliação da área de lavra e aumento na produção das instalações de britagem planejadas pela Pedreira Jaguarí.

Nas figuras da página a seguir, através de cores e isolinhas, verifica-se a distribuição dos níveis de pressão sonora esperados durante a operação da Pedreira Jaguarí nas áreas da mineração e seu entorno.

É possível observar que, com a ampliação pretendida pela Pedreira Jaguarí, não são esperadas variações significativas nos níveis de ruído nos receptores críticos. A comparação dos níveis de ruído esperados com a ampliação da área de lavra com a média dos níveis de ruído monitorados indica um aumento de apenas 0,1 dB(A) no ponto R1, de 0,2 dB(A) no ponto R6 e de 0,9 dB(A) no ponto R10. Nos demais receptores críticos não é esperada nenhum incremento nos níveis de pressão sonora.

Isto se explica pelo fato do incremento pretendido na produção das instalações de britagem ser pequeno, e os equipamentos que operam na área de lavra permanecerem os mesmos, não sendo planejada a aquisição de mais máquinas além das que já se encontram atualmente em operação.

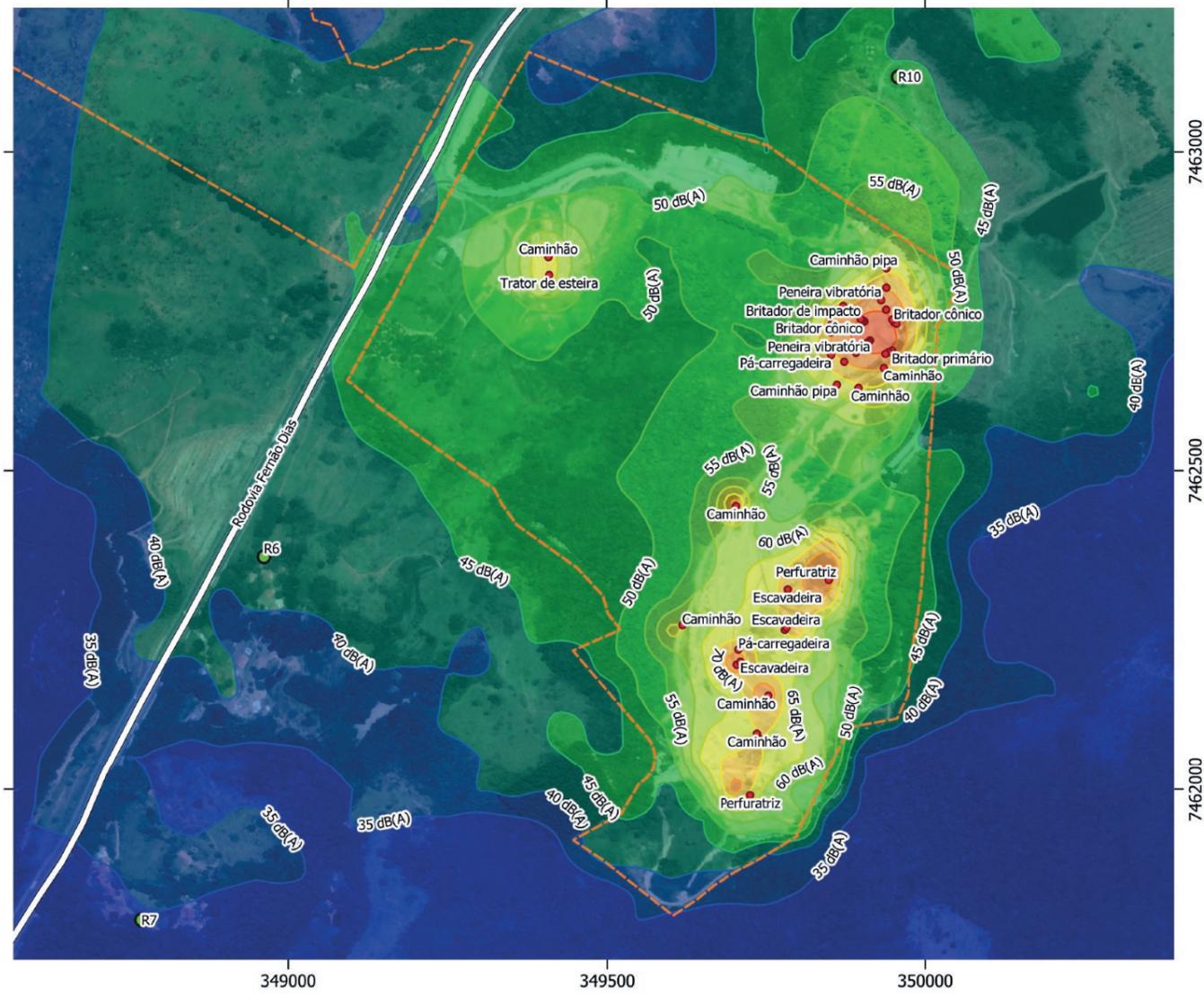
Vale destacar a influência do ruído proveniente do tráfego de veículos leves e pesados pela Rodovia Fernão Dias em toda a área em estudo.

1 Escritório da mineração e almojarifado da Pedreira Jaguarí.

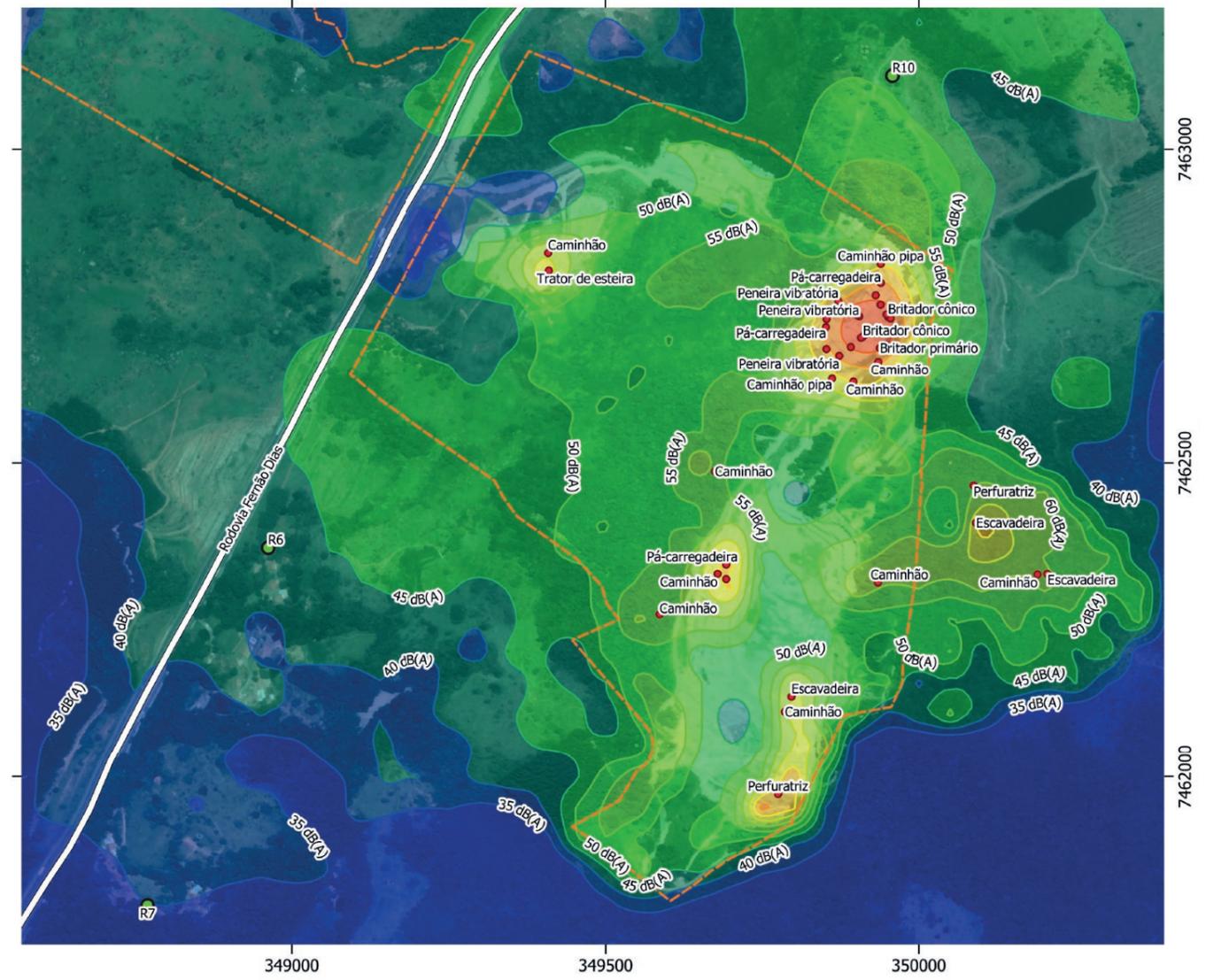
2 Refeitório da Pedreira Jaguarí.

3 Vestiários e sanitários da Pedreira Jaguarí.

Mapa de ruído da Pedreira Jaguarly considerando os equipamentos operando na topografia da cava na situação atual

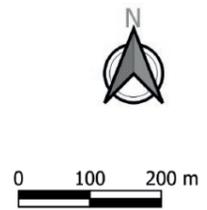


Mapa de ruído da Pedreira Jaguarly considerando considerando os equipamentos operando na topografia prevista para o pit final.



**LEGENDA**

	Receptores Críticos		Fontes sonoras
	Rodovia		Propriedade Jaguarly
		<b>Níveis de pressão sonora</b>	
			> 85 dB(A)
			80 - 85 dB(A)
			75 - 80 dB(A)
			70 - 75 dB(A)
			65 - 70 dB(A)
			60 - 65 dB(A)
			55 - 60 dB(A)
			50 - 55 dB(A)
			45 - 50 dB(A)
			40 - 45 dB(A)
			35 - 40 dB(A)
			< 35 dB(A)



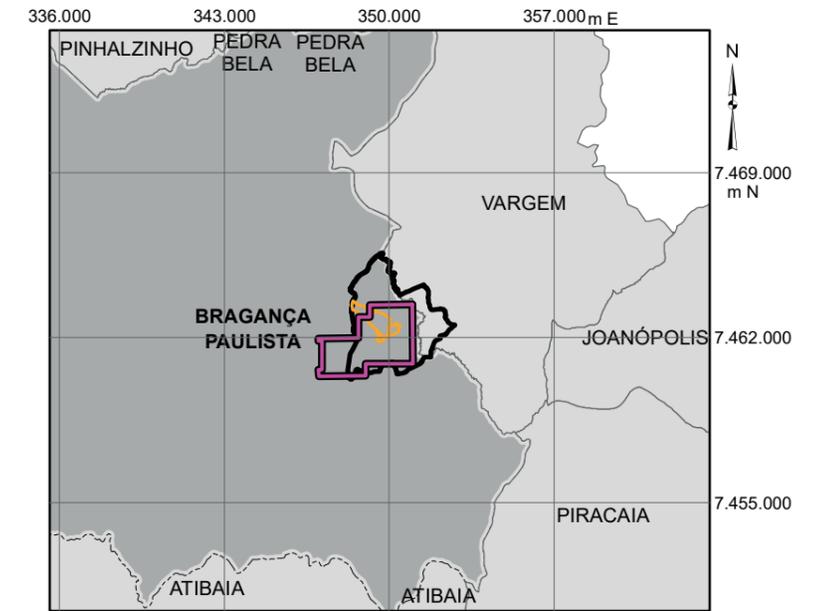
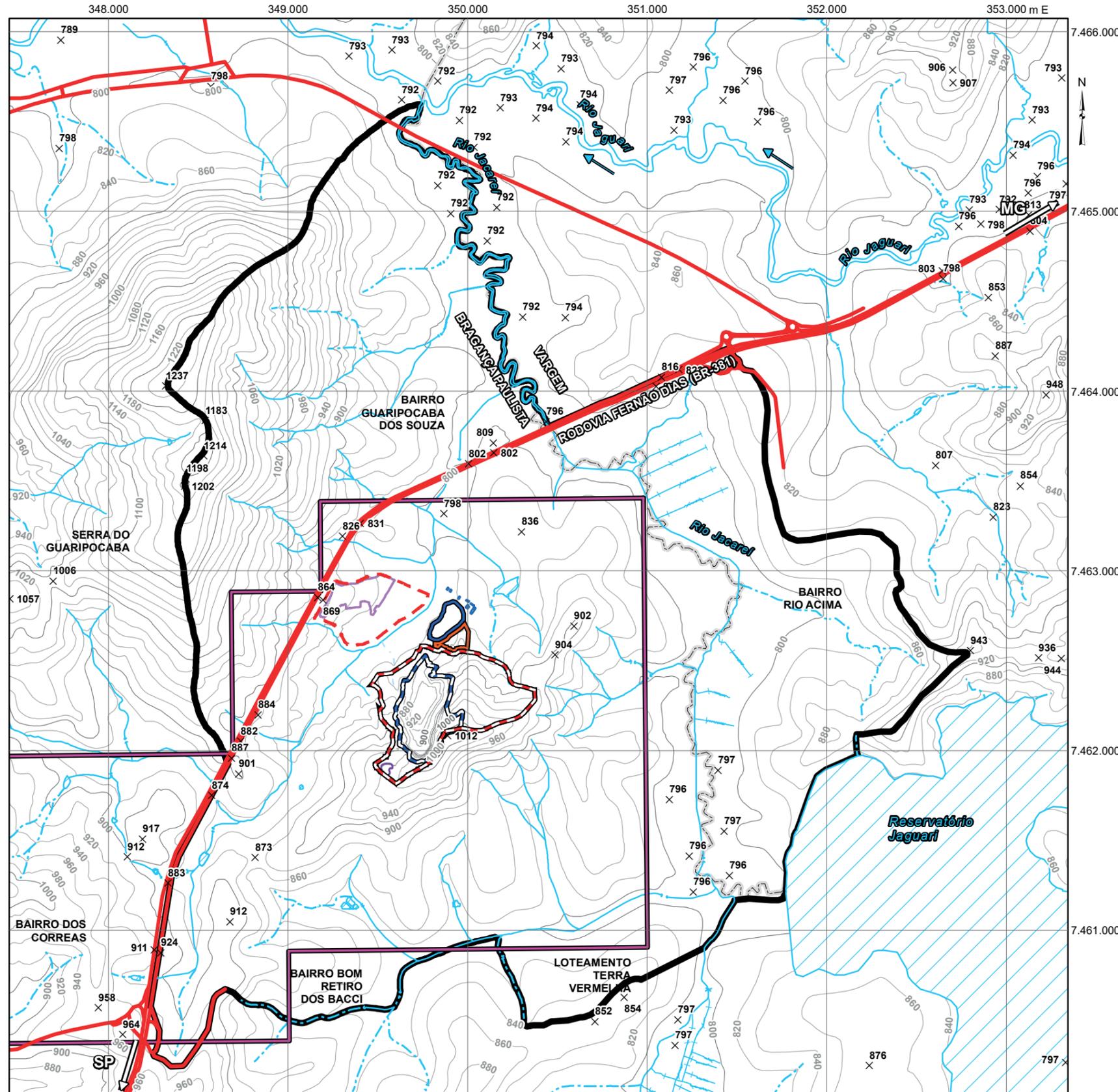
# 4

## DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Antes da elaboração do EIA foi definida a extensão espacial da área de trabalho, denominada área de estudo, a partir de critérios baseados em discussões prévias com a equipe técnica, levando em consideração a experiência dos profissionais envolvidos, dos levantamentos bibliográficos realizados e pela análise de documentos cartográficos da região do empreendimento, e considerando também as características do futuro empreendimento.

Assim, para os meios físico e biótico e antrópico, foi definida a mesma área de estudo para a realização dos levantamentos de campo para a obtenção de dados primários em trechos da bacia hidrográfica do rio Jacareí.

Área de estudo do meio físico e biológico

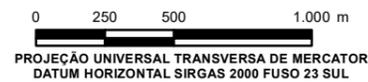


FONTE: IBGE, 2016 (ADAPTADO) LIMITE MUNICIPAL.

LEGENDA

- VIA PAVIMENTADA
- CURSO D'ÁGUA PERENE
- - - CURSO D'ÁGUA INTERMITENTE
- · - · - CURSO D'ÁGUA EFÊMERO
- + VALA DE DRENAGEM
- DIREÇÃO DE FLUXO
- ▭ CORPO D'ÁGUA
- CURVAS DE NÍVEL
- x PONTO COTADO
- ▭ LIMITE MUNICIPAL
- ▭ ÁREA DE ESTUDO DO MEIO FÍSICO E BIÓTICO
- ▭ PROCESSO ANM 820.729/1990
- ▭ PROPRIEDADE DA STONE BUILDING
- ÁREAS LICENCIADAS NA LO Nº 60005775**
- ▭ ÁREA DE LAVRA (13,23 ha)
- ▭ ÁREA CONSTRUÍDA (2.788,82 m²)
- ▭ PÁTIO DE BENEFICIAMENTO (26.343,11 m²)
- ▭ DEPÓSITO DE ESTÉRIL (49.300 m²)
- ▭ DEPÓSITO DE ESTÉRIL TEMPORÁRIO (3.000 m²)
- SITUAÇÃO FINAL DA AMPLIAÇÃO DO EIA/RIMA**
- ▭ PÁTIO DE GRANITO DESMONTADO (21.484,64 m²)
- ▭ SITUAÇÃO FINAL DO DEPÓSITO DE ESTÉRIL (150.156,08 m²)
- ▭ PIT DE FINAL DE LAVRA (39,80 ha)

FONTE: IGC, 1979. FOLHAS BAIRRO DO LOPO (SF-23-Y-B-IV-3-SO-D), BAIRRO GUARIPOCABA (SF-23-Y-B-IV-3-SO-C), FAZENDA UMUARAMA (SF-23-Y-B-IV-3-SO-A), VARGEM (SF-23-Y-B-IV-3-SO-B) E SETE PONTES (SF-23-Y-B-IV-3-SO-F). ESCALA ORIGINAL 1:10.000. IBGE, 2016 (ADAPTADO) LIMITE MUNICIPAL.



## Meio Físico



- 1 Matakão granítico presente na área de estudo.
- 2 Textura da rocha granítica. Apresenta distribuição caótica dos minerais (isótropa).
- 3 Planície de inundação do curso d'água que drena a área de estudo, em primeiro plano. Ao fundo visualiza-se a frente de lavra atual de granito.

## Geologia

A área prevista para a ampliação da lavra de granito e do depósito de estéril da Pedreira Jaguaré está inserida no contexto geológico do Cinturão Ribeira, unidade aflorante desde a porção central do estado do Paraná até a região dos Lagos, no Rio de Janeiro. Esta sequência é reconhecida como o embasamento metamórfico regional e caracteriza-se pela ocorrência de rochas metassedimentares, gnaisses e migmatitos, com idades variando desde o arqueano até o Neoproterozoico.

Grande parte do território municipal de Bragança Paulista está inserida na unidade Complexo Granitóide Socorro, que está englobado pelo Complexo Varginha. O embasamento cristalino é constituído por rochas metamórficas do Grupo Itapira.

As rochas granitoides são comuns na região de Bragança Paulista, e constituem corpos intrusivos de diversos tamanhos, desde stocks (menor que 100 km) a batólitos (maior ou igual a 100 km<sup>2</sup>). Em geral apresentam texturas variadas e na região encontram-se associações magmáticas como a Socorro I, Socorro II, Nazaré Paulista e Piracaia.

Na figura apresentada na página 34 está apresentado o mapa geológico local, com destaque para os Granitoides do Complexo Socorro, onde encontra-se a área de estudo.

Nas fotos apresentadas ao lado há exemplos de matakão granítico comumente encontrado na área de estudo e de amostra de granito da área atual da lavra que é formada por uma rocha granítica plutônica.

Na área de estudo ocorrem sedimentos quaternários de origem fluvial, depositados pelos principais cursos d'água que drenam a área de estudo. São geralmente compostos por areia, argila e cascalho na base do pacote. Podem existir depósitos de turfa associados a bacias rebaixadas onde se acumulam restos vegetais,

Na área de estudo merece destaque a planície do rio Jacaré com expressivo pacote de sedimentos Holocênicos e na área da propriedade há um pequeno curso d'água que aflui para o rio Jacaré e forma uma pequena planície de inundação constituída por aluviões quaternárias, conforme se pode observar na foto ao lado.

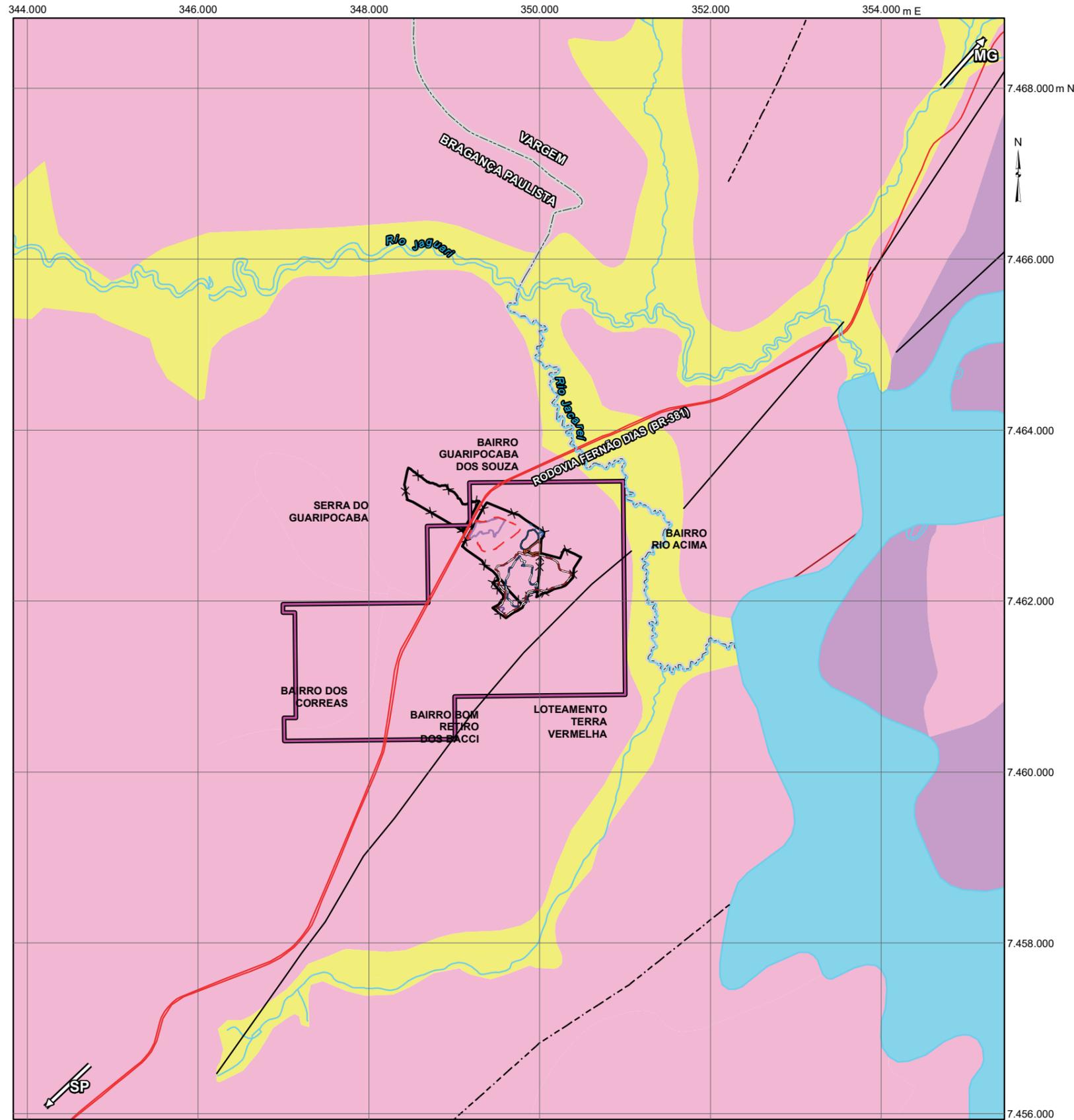
## Geomorfologia

A pedreira Jaguaré está instalada em um dos morros que compõem o interflúvio oeste da represa, o qual é formado por corpos e suítes graníticas aflorantes nos topos de morro e nas vertentes com altas declividades. Este morro se desfaz em uma estrutura alongada com cerca de 2km no sentido SW-NE. Possui topo plano convexo atingindo cotas altimétricas superiores a 1000m, com vertentes sulcadas por cursos d'água de primeira ordem drenando as vertentes côncavo-retilíneas. Há uma ligeira discordância entre os flancos oeste e leste do morro, esta diferença relaciona-se principalmente a declividade e perfis das vertentes. Os perfis do flanco oeste do morro são ligeiramente menos declivosos com vertentes mais entalhadas se comparado ao flanco leste que apresenta vales menos entalhados e vertentes retilíneas, formando paredões rochosos com declividade bem mais acentuada. A pedreira Jaguaré se alojou no flanco oeste deste morro, nas vertentes menos declivosas com afloramento de rocha granítica.



- 1 Vista da área de estudo onde aparece em primeiro plano a planície de inundação do curso d'água que drena imediatamente a leste da lavra atual. Ao fundo cava atual.
- 2 Taludes de granito da atual área de lavra da Pedreira Jaguaré. Ao fundo Serra de Guaripocaba que atinge cota altimétrica superior a 1200m.
- 3 Vista a partir do terço inferior das vertentes da serra de Guaripocaba na direção sudeste. Observar o traçado da rodovia Fernão Dias. Ao fundo as serras e morros graníticos em direção a cidade de Atibaia. atual de granito.
- 4 Vista a partir do terço inferior das vertentes da serra de Guaripocaba. Observar os diversos matacões e ao fundo na direção SE o morro em seu flanco oeste onde se encontra alojada a lavra de granito da Pedreira Jaguaré.

Mapa geológico local



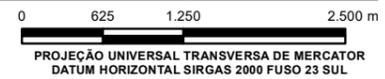
LEGENDA

- LIMITE MUNICIPAL
- PROCESSO ANM 820.729/1990
- PROPRIEDADE DA STONE BUILDING
- CORPO D'ÁGUA
- CURSO D'ÁGUA
- RODOVIA
- ÁREAS LICENCIADAS NA LO Nº 60005775**
  - ÁREA DE LAVRA (13,23 ha)
  - ÁREA CONSTRUÍDA (2.788,82 m²)
  - PÁTIO DE BENEFICIAMENTO (26.343,11 m²)
  - DEPÓSITO DE ESTÉRIL (49.300 m²)
  - DEPÓSITO DE ESTÉRIL TEMPORÁRIO (3.000 m²)
- SITUAÇÃO FINAL DA AMPLIAÇÃO DO EIA/RIMA**
  - PÁTIO DE GRANITO DESMONTADO (21.484,65 m²)
  - SITUAÇÃO FINAL DO DEPÓSITO DE ESTÉRIL (150.156,07 m²)
  - PIT DE FINAL DE LAVRA (39,80 ha)

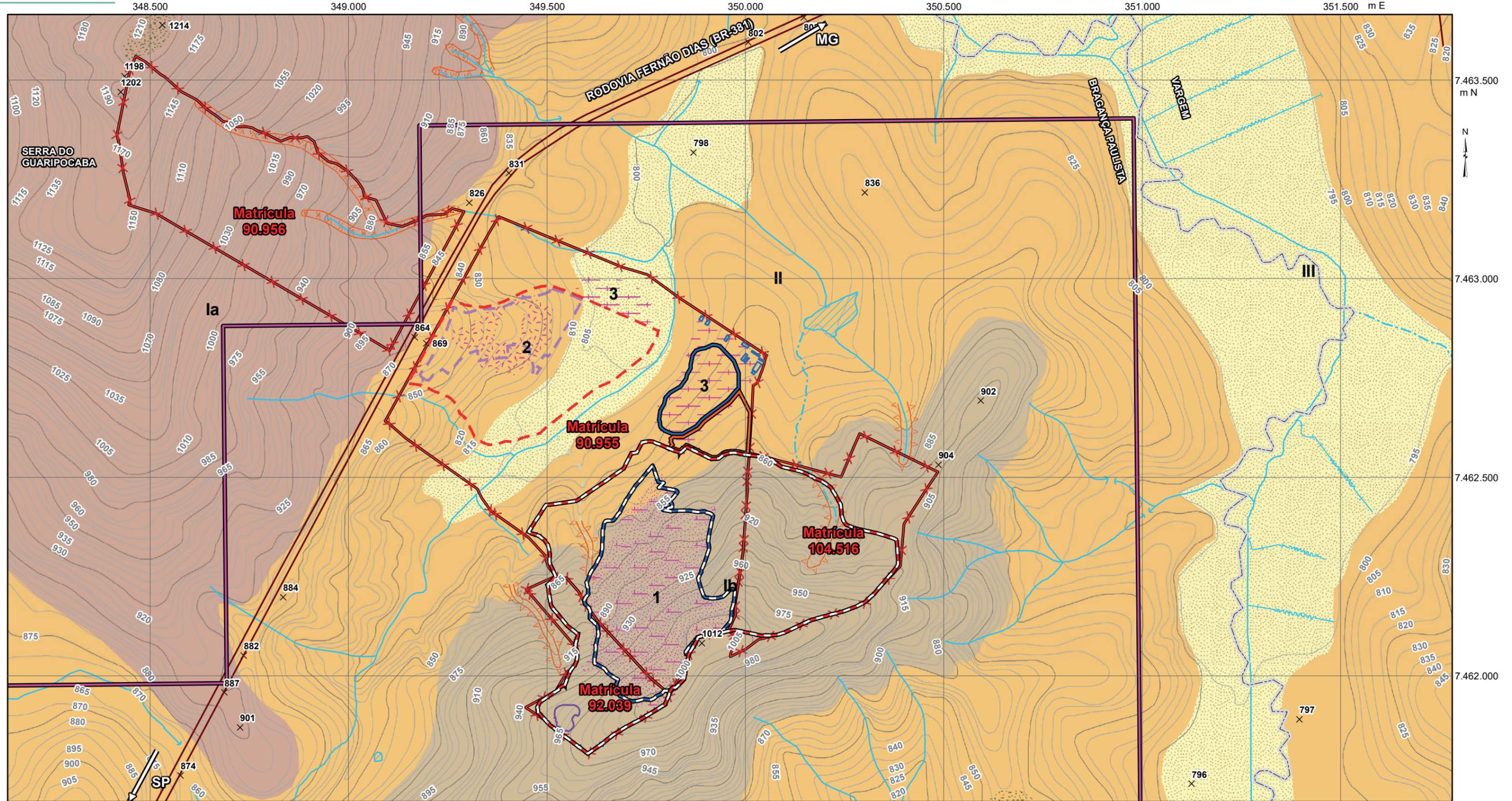
GEOLOGIA

- CENOZÓICO**
- COBERTURAS SEDIMENTARES**
  - DEPÓSITOS ALUVIONARES RECENTES
- PROTEROZÓICO**
- ROCHAS ÍGNEAS**
  - COMPLEXO GRANITÓIDE SOCORRO (FÁCIES C)**  
MAGNETITA-HORNBLENDA GRANITÓIDE PORFIRÓIDE, QUARTZO MONZODIORITO, TONALITO, GRANODIORITO E MONZOGRANITO, GNAISSIFICADOS, PROTO/BLASTOMILONÍTICOS (20c)
  - COMPLEXO PIRACAIÁ**  
MIGMATITOS ESTROMÁTICOS COM PALEOSSOMA/MESOSSOMA DE BIOTITA GNAISSES-GRANÍTICOS E HORNBLENDA-BIOTITA GNAISSES GRANODIORÍTICOS A TONALÍTICOS E GNAISSES QUARTZO MONZODIORÍTICOS, COM NEOSSOMA GRANÍTICO
- ESTRUTURAS GEOLÓGICAS**
  - FALHA OU ZONA DE CISLHAMENTO TRANSCORRENTE COM MOVIMENTAÇÃO RELATIVA INDICADA
  - FALHA OU ZONA DE CISLHAMENTO TRANSCORRENTE SEM MOVIMENTAÇÃO RELATIVA INDICADA
  - FRATURA OU FALHA APROXIMADA

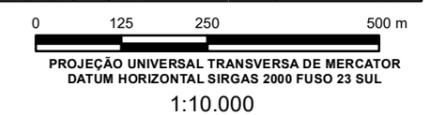
FONTE: CPRM, 1999. PROJETO INTEGRAÇÃO GEOLÓGICO-METALOGENÉTICA DA FOLHA RIO DE JANEIRO, FOLHAS CAMPINAS (SF-23-Y-A) E GUARATINGUETÁ (SF-23-Y-B) ADAPTADA. ESCALA ORIGINAL 1: 250.000. HIDROGRAFIA DA BASE IBGE 1:25.000.



Mapa geomorfológico



FONTE: IGC, 1979. FOLHAS BAIRRO DO LOPO (SF-23-Y-B-IV-3-SO-D), BAIRRO GUARIPOCABA (SF-23-Y-B-IV-3-SO-C), FAZENDA UMUARAMA (SF-23-Y-B-IV-3-SO-A), VARGEM (SF-23-Y-B-IV-3-SO-B) E SETE PONTES (SF-23-Y-B-IV-3-SO-F).  
 ESCALA ORIGINAL 1:10.000; PROMINER, 2017, MAPEAMENTO DA REDE HIDROGRÁFICA STONE BUILDING S/A; DADOS GEMORFOLÓGICOS LEVANTADOS EM CAMPO EM ABRIL DE 2021; IBGE, 2016 (ADAPTADO) LIMITE MUNICIPAL.



LEGENDA

- VIA PAVIMENTADA
  - CURSO D'ÁGUA PERENE
  - CURSO D'ÁGUA INTERMITENTE
  - CURSO D'ÁGUA EFÊMERO
  - VALA DE DRENAGEM
  - CORPO D'ÁGUA
  - CURVAS DE NÍVEL
  - × PONTO COTADO
  - LIMITES
  - MUNICIPAL
  - PROCESSO ANM 820.729/1990
  - PROPRIEDADE DA STONE BUILDING
- ÁREAS LICENCIADAS NA LO N° 60005775**
- ÁREA DE LAVRA (13,23 ha)
  - ÁREA CONSTRUÍDA (2.788,82 m²)
  - PÁTIO DE BENEFICIAMENTO (26.343,11 m²)
  - DEPÓSITO DE ESTÉRIL (49.300 m³)
  - DEPÓSITO DE ESTÉRIL TEMPORÁRIO (3.000 m³)
- SITUAÇÃO FINAL DA AMPLIAÇÃO DO EIA/RIMA**
- PÁTIO DE GRANITO DESMONTADO (21.484,65 m²)
  - SITUAÇÃO FINAL DO DEPÓSITO DE ESTÉRIL (150.156,07 m³)
  - PIT DE FINAL DE LAVRA (39,80 ha)
- MORFOLOGIA ORIGINAL**
- Ia - MORROS ALTOS
  - Ib - MORROS MÉDIOS
  - II - MORROS BAIXOS
  - III - PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO
- FEIÇÕES MORFOLÓGICAS**
- COLO
  - RUPTURAS CÔNCAVAS
  - TOPO PLANO-CONVEXO
  - TOPO PLANO
- MORFOLOGIA ANTROPOGÊNICA**
- 1 - ÁREA DE LAVRA
  - 2 - PILHA DE MATERIAL ESTÉRIL
  - 3 - ÁREA DE BENEFICIAMENTO

## Espeleologia

Na área de estudo onde está abrangida as ampliações da cava de granito e do depósito de estéril da Pedreira Jaguaru, foi realizado o levantamento espeleológico para verificar a existência de cavernas e feições morfológicas relacionadas.

O trabalho de prospecção identificou 7 (sete) cavidades na Área de estudo para Espeleologia, sendo que locais de ocorrência coincidem com a área previamente definida como de Alto Potencial de ocorrência de cavernas, ou seja, nos fundos de vale.

A maior parte das cavidades identificadas possui pequenas dimensões, configurando-se em pequenos empilhamentos de blocos graníticos. No entanto, duas das cavidades identificadas possuem maiores dimensões para ocorrência no granito. A cavidade Jaguaru possui cerca de 187 m<sup>2</sup> de projeção horizontal e 23,49m de desenvolvimento, configurando-se em um grande bloco de granito sobre outros de menor dimensão localizados em um fundo de vale efêmero.

A outra cavidade identificada que possui grande relevância pelas suas dimensões localiza-se na vertente leste da Serra de Guaripopo.

caba. Trata-se de uma cavidade formada por um caos de blocos de dimensões diversas que forma um complexo de canais e salões em diversos níveis, configurando patamares interligados em um fundo de vale com curso d'água perene. Esta cavidade foi denominada de Caverna das Caneluras, devido a presença de blocos graníticos diversos apresentando esse tipo de feição. Suas dimensões alcançam valores da ordem de 1.096m<sup>2</sup> de Projeção Horizontal e 393,6m de desenvolvimento, números notáveis para este tipo de cavidade em rocha granítica.

Conforme se verifica na imagem de satélite (página 12) as cavidades identificadas se encontram a mais de 500 m de distância da cava e da área de beneficiamento. As cavidades 1, 2, 3 e 4 se encontram nas imediações do futuro depósito de estéril e as cavidades 5, 6 e 7 foram identificadas em área mais afastada das áreas pretendidas para a ampliação da Pedreira Jaguaru e segregada pela Rodovia Fernão Dias.

Deve-se reforçar que as atividades previstas para implantação e operação do Deposito de Estéril, por ser construído por meio da basculação de material estéril com formação de platôs ascendentes, não oferecerão risco à integridade das cavidades mais próximas (1, 2, 3 e 4).

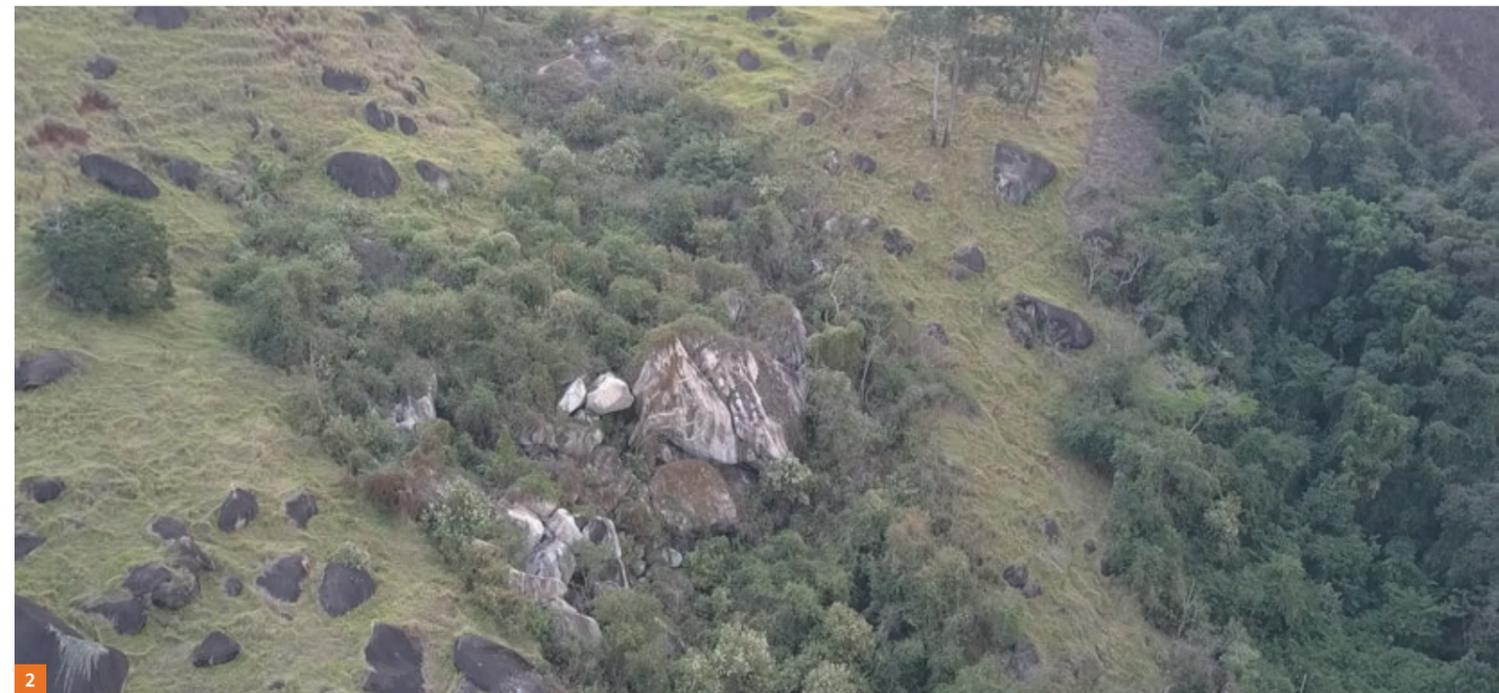
### Pontos da etapa de prospecção de campo

Pontos	Coordenadas		Descrição
	Latitude	Longitude	
cav-1	7462664	349261,1	Gruta Jaguaru
cav-2	7462661	349207,2	Cavidade Sumidouro da Gruta Jaguaru.
cav-3	7462731	349184,5	Cavidade 200817 - Sumidouro
cav-4	7462543	349161,1	Cavidade 200818 - Caverna tubular de 6m
cav-5	7462760	349028	Gruta do KM13 - Gruta
cav-6	7463088	349026,9	Cavidade 200819 - Pequeno abrigo sob uma laje de 7m
cav-7	7463086	349017	Gruta das Caneluras - Complexo de cavernas em matacões brancos

Fonte: Prominer, 2021.



1



2



3

1 Imageamento por drone da Gruta Jaguaru

2 Detalhe do Complexo de matacões da Gruta das Caneluras.

3 Vista oblíqua da Gruta das Caneluras - Complexo de cavernas em matacões brancos, segregada das áreas de atividade da Pedreira Jaguaru pela Rodovia Fernão Dias



1 Gruta das Caneluras. Ossos dos membros de mamífero em sedimentos no conduto do rio.

2 Gruta das Caneluras. Esqueleto parcial de uma ave nos condutos superiores.

## Palenteologia

Os estudos acerca do Patrimônio Paleontológico seguiram o roteiro básico de levantamentos bibliográficos, apresentação de metodologia de trabalho e vistorias de campo. Também foi aplicado o conceito de Potencial Paleontológico como ferramenta de delimitação e hierarquia de áreas segundo a probabilidade de ocorrência de fósseis.

A partir dos dados outros Capítulos do Meio Físico, como Geologia, Geomorfologia e Espeleologia, foi possível traçar o cenário ambiental onde o Patrimônio Paleontológico é passível de ocorrência.

Os resultados mostraram que a Serra da Guaripocaba, da forma como foi definido no Capítulo Espeleologia, é a área favorável à ocorrência de fósseis, pois as cavernas presentes nesta área são os únicos locais com potencial fossilífero favorável.

O trabalho de campo foi realizado em março de 2021, com a inspeção de todas as cavidades identificadas nas fases de prospecção espeleológica. As cavidades em granito, por estarem em ambiente de predominante transporte de sedimentos finos é pouco favorável a apresentar situações de deposição e preservação de fósseis.

Somente na caverna Gruta das Caneluras foi identificado um ambiente propício para acumulação de restos ou vestígios de interesse paleontológico. Nas câmaras superiores foram encontradas ossadas de animais recentes, frutos de queda acidental ou de ação de predadores. Nas câmaras inferiores, no nível do rio subterrâneo, foram encontradas ossadas incompletas nos sedimentos argilosos. Alguns ossos fragmentados apresentam deposição química secundária (espeleotema).

Reitera-se que a Gruta das Caneluras (cavidade 7) foi identificada em área mais afastada das áreas pretendidas para a ampliação da Pedreira Jaguary e segregada pela Rodovia Fernão Dias.

## Pedologia

Em âmbito regional a área está inserida em setores de embasamento cristalino sustentados sobretudo por granito, granodiorito, monzonito e sienito (PERROTA et al., 2005), rochas que compõe grande parte do Cinturão Orogênico do Atlântico (ROSS e MOROZ, 1997), que corresponde a um conjunto de morros e serras com elevada declividade.

A caracterização dos tipos de solos na área de estudo seguiu indicações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015) para o mapeamento semidetalhado das ordens e subordens dos tipos de solos a partir de caminhamento livre, onde foram averiguadas as relações entre as rochas, os depósitos, o modelado do relevo e os solos. Foram observados 8 pontos no total, dos quais 2 perfis (P) de solo e alterita em barrancos de estrada e 6 pontos de controle (C), a partir de características superficiais e subsuperficiais da paisagem, conforme apresentado na figura ao lado.

Nesses locais realizou-se sondagens com trado manual holandês e descrição de perfis de solo e alterita, com o objetivo de caracterizar aspectos morfológicos e mineralógicos dos materiais, como cor, textura expedida, estruturas pedológicas, porosidade e atividade biológica, entre outras. A análise dos perfis e sondagens seguiu indicações do Manual de descrição e coleta de solo no campo (SANTOS et al., 2016), e estas informações serviram de base para estabelecer a taxonomia dos materiais com base no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS), da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2018). Além disso, foi completada a discussão mostrando as aptidões e limitações agrícolas e geotécnicas de cada tipo de solo, segundo as orientações de Oliveira (2008).

Na área de estudo, a associação complexa Cambissolos Háplicos e Neossolos Litólicos é a que ocupa a maior área, sendo o Cambissolo o que possui maior representatividade espacial, pois ocorre em alguns setores de topos planos a convexos e quase a totalidade das vertentes, e os Litólicos estão restritos aos trechos mais íngremes da paisagem, geralmente associados com o afloramento de matações em superfície.

### Pontos observados em campo

Pontos	Código no Mapa	Tipo de Observação	Tipo de Solo (Subordens)
1	P1	Perfil	Cambissolo Háplico
2	P2	Perfil	Neossolo Litólico
3	C1	Tradagem	Gleissolo Háplico
4	C2	Controle	Cambissolo Háplico
5	C3	Controle	Cambissolo Háplico
6	C4	Controle	Cambissolo Háplico
7	C5	Tradagem	Gleissolo Háplico
8	C6	Controle	Cambissolo Háplico



Detalhe da estrutura pedológica do perfil 1 (P1)



Detalhe da estrutura pedológica do perfil 2 (P2)



Perfis e pontos de controle. Fonte: Google Earth (2021)

## Geotecnia

O mapa geotécnico ambiental é um documento complexo que integra certo número de dados do solo, geologia, relevo e uso e ocupação da terra de uma determinada área, sintetizando e interpretando as informações, prevendo possíveis respostas à intervenção humana, pois o meio físico apresenta, além de potencialidades, limites para seu uso e ocupação. Por meio desse tipo de mapeamento permite-se a avaliação da suscetibilidade da área à processos de movimentação de superfície e subsuperfície.

No presente caso, apresenta-se um mapa de fragilidade ou “mapa de suscetibilidade” do terreno aos processos de dinâmica su-

perficial, indicando os graus de fragilidade ambiental. Para cada tema (declividade, solo, ocupação da terra, formas de relevo e a litologia) adotou-se uma fragilidade potencial e estabeleceu-se uma hierarquização da vulnerabilidade em cinco classes e cada uma atribuiu-se um valor que varia de 1 a 5 sendo que as classes mais estáveis apresentam valores mais próximos ao 1 e as mais vulneráveis estão próximas a 5. A saber: muito baixa (1), baixa (2), média (3), alta (4) e muito alta (5).

Conclui-se que os processos observados na área são condicionados, em sua maioria, pelo tipo de solo, embasamento rochoso, estruturas, declividade, forma de relevo, cobertura vegetal e clima, juntamente com a inserção das atividades antrópicas que em

conjunto com as características naturais impuseram uma fragilidade média a baixa a área.

De modo geral, não foram constatados processos ligados a grandes escorregamentos gravitacionais, voçorocas e ravinamentos. Não foram constatadas, subsidências, recalques, tombamentos, quedas de blocos e colapsos. Porém, ocorre na área pequenos sulcos causados por fluxo turbulento das águas pluviais nos pés dos taludes, nos cortes das estradas de acesso na propriedade, especialmente o acesso que contorna a cava nos setores mais elevados nos trechos com alta declividade. Os fortes declives somados à ausência de canaletas de drenagem promovem a abertura de escavações superficiais formando sulcos que carregam sedimentos. Foram constatados trechos com processo de assoreamento na planície de inundação do curso d'água que drena a área de estudo, especialmente próximo ao acesso interno na altura da administração da Pedreira Jaguary.

### Fragilidade para as classes de declividades

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

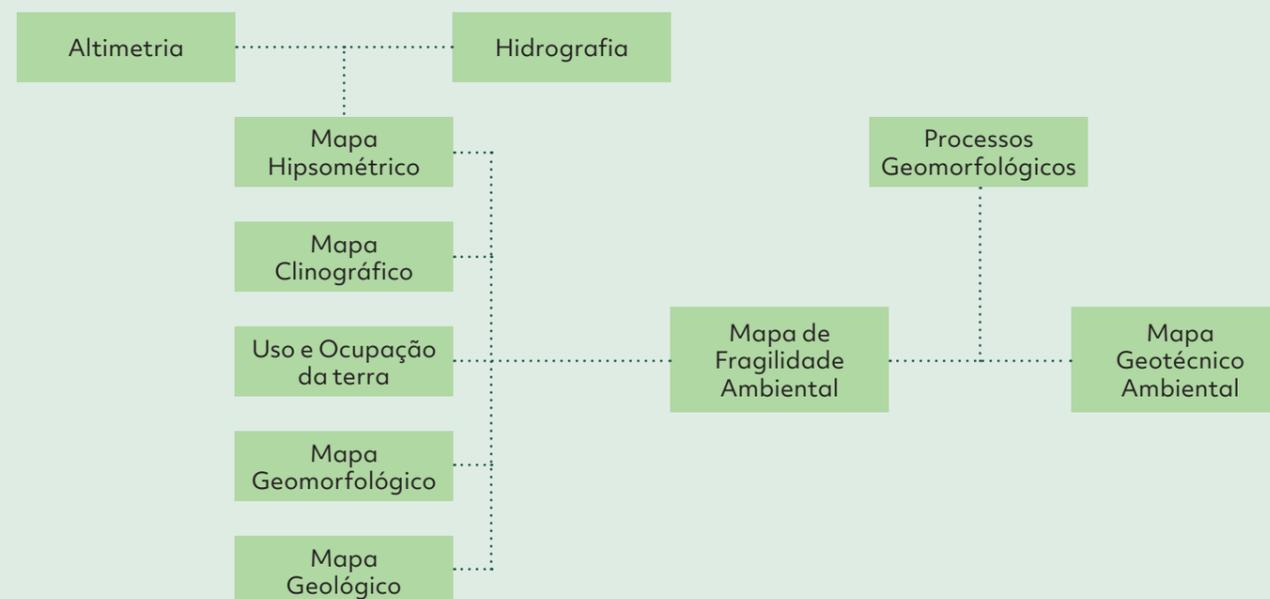
Fonte: Ross, 1994

### Áreas de fragilidade potencial

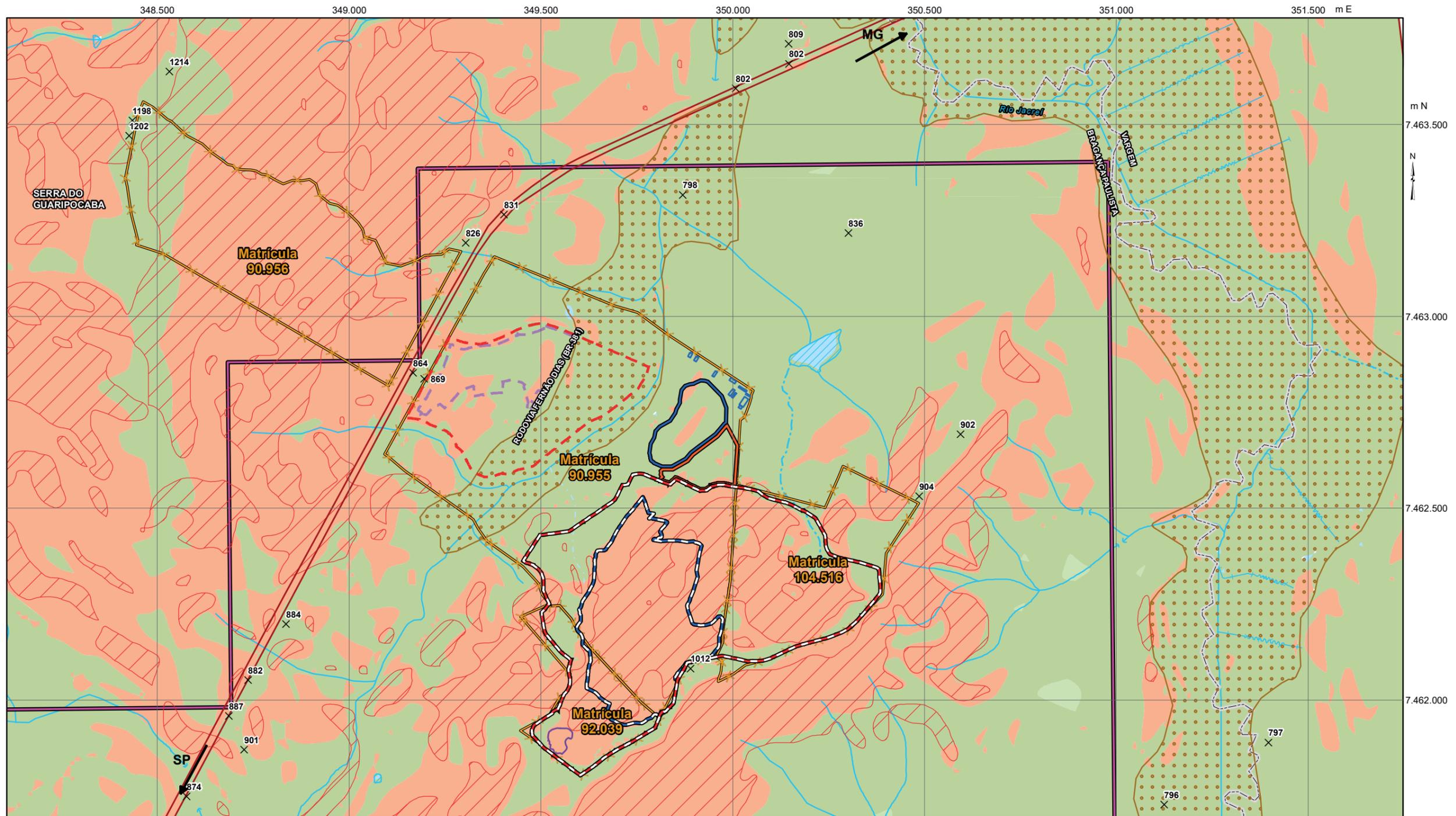
Classe de fragilidade	Total (em ha)	Porcentagem %
Baixa (2)	2,53	0,20
Média (3)	925,35	68,0
Alta (4)	432,58	32,8
<b>Total</b>	<b>1.360,46</b>	<b>100</b>

Fonte: Prominer (2021)

Fluxograma da elaboração do Mapa Geotécnico.



Mapa de fragilidade



FONTE: IGC, 1979. FOLHAS BAIRRO DO LOPO (SF-23-Y-B-IV-3-SO-D), BAIRRO GUARIPOCABA (SF-23-Y-B-IV-3-SO-C), FAZENDA UMUARAMA (SF-23-Y-B-IV-3-SO-A), VARGEM (SF-23-Y-B-IV-3-SO-B) E SETE PONTES (SF-23-Y-B-IV-3-SO-F). ESCALA ORIGINAL 1:10.000; PROMINER, 2017, MAPEAMENTO DA REDE HIDROGRÁFICA STONE BUILDING S/A; IBGE, 2016 (ADAPTADO) LIMITE MUNICIPAL; (ROSS, 1994, 1999, 2004), ANÁLISE EMPÍRICA DA FRAGILIDADE DOS AMBIENTES NATURAIS E ANTROPIZADOS, METODOLOGIA MULTICRITÉRIOS COM FERRAMENTA SIG;

LEGENDA

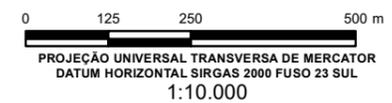
- VIA PAVIMENTADA
- CURSO D'ÁGUA PERENE
- - - CURSO D'ÁGUA INTERMITENTE
- · - · CURSO D'ÁGUA EFÊMERO
- VALA DE DRENAGEM
- CORPO D'ÁGUA
- CURVAS DE NÍVEL
- × PONTO COTADO
- MUNICIPAL
- PROCESSO ANM 820.729/1990
- PROPRIEDADE DA STONE BUILDING

ÁREAS LICENCIADAS NA LO N° 60005775

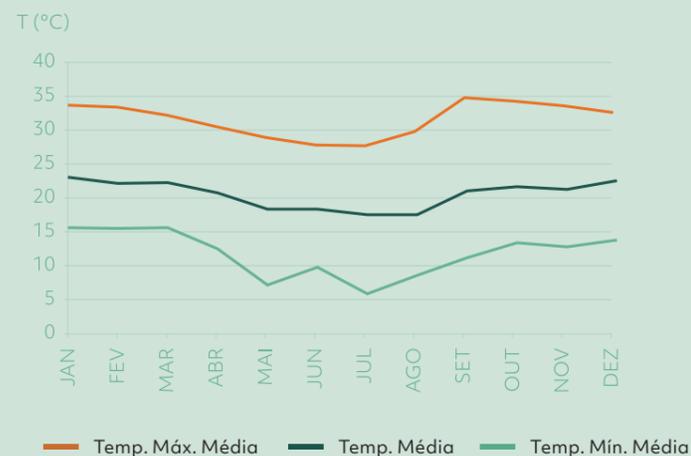
- ÁREA DE LAVRA (13,23 ha)
- ÁREA CONSTRUÍDA (2.788,82 m²)
- PÁTIO DE BENEFICIAMENTO (26.343,11 m²)
- DEPÓSITO DE ESTÉRIL (49.300 m³)
- DEPÓSITO DE ESTÉRIL TEMPORÁRIO (3.000 m³)
- SITUAÇÃO FINAL DA AMPLIAÇÃO DO EIA/RIMA
  - PÁTIO DE GRANITO DESMONTADO (21.484,65 m²)
  - SITUAÇÃO FINAL DO DEPÓSITO DE ESTÉRIL (150.156,07 m³)
  - PIT DE FINAL DE LAVRA (39,80 ha)

FRAGILIDADE AMBIENTAL

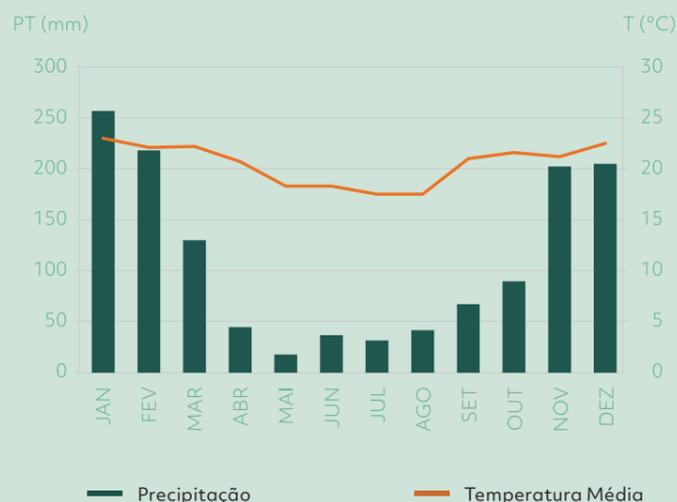
- GRAU DE SUSCETIBILIDADE A PROCESSOS EROSIVOS
  - 2 - BAIXO
  - 3 - MÉDIO
  - 4 - ALTO
- ÁREAS INUNDADAS OU SUSCETÍVEIS A INUNDAÇÕES PERIÓDICAS
- ÁREAS SUSCETÍVEIS A DEFLAGRAÇÃO DE MOVIMENTOS DE MASSA



Variação da temperatura em Bragança Paulista/SP (2018-2020)



Climograma de Bragança Paulista/SP (2018-2020)



Umidade relativa do ar em Bragança Paulista (2018-2020)



Fonte: INMET (2020).

## Climatologia

A área pretendida pela Stone Building S/A Indústria e Comércio para ampliação da área de lavra de granito e saibro e da ampliação da área de disposição de disposição de estéril no município de Bragança Paulista no estado de São Paulo, segundo a classificação proposta por Köppen e Geiger, é abrangida pelo tipo climático Cfa, temperado quente e úmido com ocorrência de precipitação em todos os meses do ano com inexistência de estação seca indefinida com verão quente. A temperatura média é de 19,6 °C e a pluviosidade média anual é 1432 mm.

Entre os meses de dezembro e fevereiro são observados os mais elevados índices totais de chuvas de todo o ano. Em geral, as chuvas se concentram nos finais dos dias, apresentam volumes elevados em curtos períodos de tempo. São chuvas típicas de verão, que normalmente são acompanhadas de rajadas de vento, trovoadas e descargas elétricas. Janeiro é o mês com maior índice de pluviosidade e também o mais quente, situando-se a média das máximas entre 30 °C e 32 °C.

De maio a agosto as temperaturas são sensivelmente mais baixas, atingindo o mínimo entre junho e julho, em decorrência da entrada de massas de ar frio com maior frequência e intensidade. No inverno, é frequente a atuação da Frente Polar Atlântica (FPA), que empurra as massas tropicais para o norte do país. Observam-se então, quedas de temperatura e pluviosidade na região, as chuvas são acompanhadas de trovoadas, o ar é frio e seco. Também é comum a atuação da Massa Polar Atlântica (MPA), ocasionando tempo bom e seco. O mês de julho é o mais significativo do inverno, apresentando registros de temperaturas mais baixas, geadas, nevoeiros e raras ocorrências de neve, devido à grande quantidade de incursões de massas de ar frio, oriundas de latitudes mais altas. O mês de agosto ainda é caracterizado por sucessivas incursões de frentes frias, acompanhadas de fortes massas de ar frio, quando ainda são registradas temperaturas baixas.

Os meses de setembro e outubro caracterizam-se pelo início da transição entre a dinâmica de circulação atmosférica de inverno e de verão, quando se observa a entrada das massas pola-

res no sul do Brasil ocorre com menor frequência em relação aos meses de inverno, sendo notável o aumento na temperatura média mensal.

A área de estudo apresenta como principais controles climáticos, o relevo, como a barreira da escarpa da Serra da Mantiqueira e Serras isoladas, a altitude e a proximidade com o Trópico de Capricórnio (latitude). Juntamente com esses controles que agem sob o clima da região, a dinâmica dos sistemas frontais e anticiclônicos polares com as várias incursões durante o ano, principalmente no outono e inverno, dão feição a um tipo de clima tropical com forte influência das correntes perturbadas do sul.

Na prática meteorológica, a pressão atmosférica é reduzida ao nível do mar para eliminar os efeitos de altitude, tornando-a comparável espacialmente, bem como para permitir a identificação das configurações dos sistemas atmosféricos.

A insolação de determinada região é contabilizada pelo número de horas que a luz do sol atinge a superfície terrestre durante determinado período, sem interferências de nuvens.

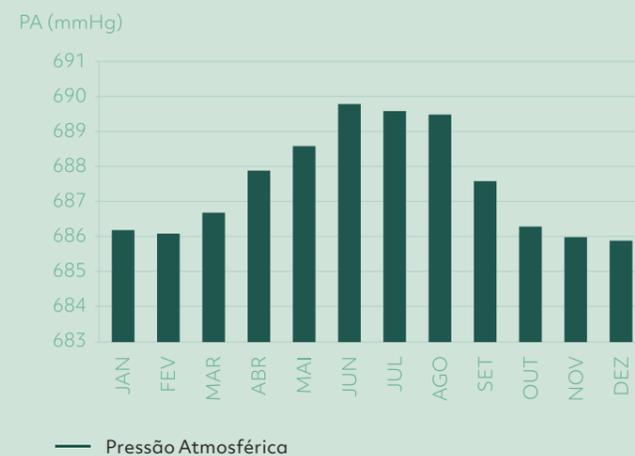
No gráfico ao lado estão representados os dados de radiação disponíveis para a estação Bragança Paulista/SP para o período histórico de 2018 a 2020 medidos em watt por metro quadrado (w/m<sup>2</sup>) e refere-se aos dias com insolação durante cada mês.

Os ventos são causados pelas diferenças existentes no aquecimento da atmosfera, sendo resultantes do deslocamento de massas de ar, devido à diferença de pressão atmosférica entre dois locais ou entre duas áreas distintas, sendo também influenciado por efeitos da rugosidade da superfície.

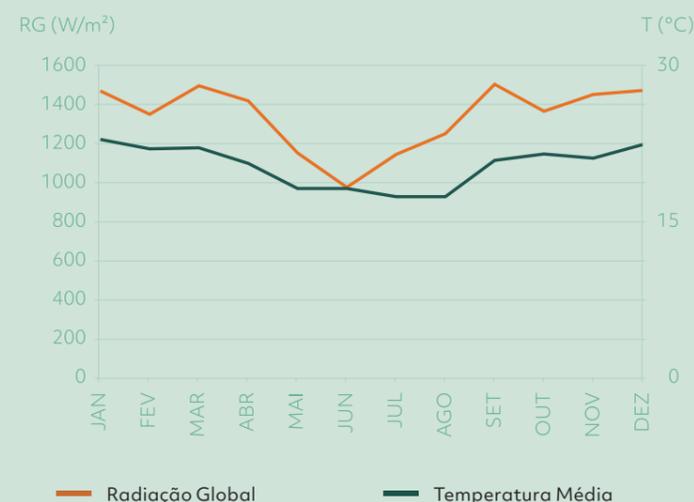
A intensidade e a direção dos ventos resultam da variação espacial e temporal do balanço (saldo) de energia à superfície, que induz variações no campo de pressão atmosférica e, consequentemente, nos ventos. Por isso, o ar em movimento se desloca de áreas de maior pressão (mais frias) para as de menor pressão (mais aquecidas). Quanto maior for a diferença de pressão entre dois pontos, maior será a velocidade.

A figura ao lado apresenta o gráfico em forma de rosa dos ventos para o posto meteorológico de Bragança Paulista/SP do INMET, foram utilizados dados disponíveis para o período de 2018 a 2020.

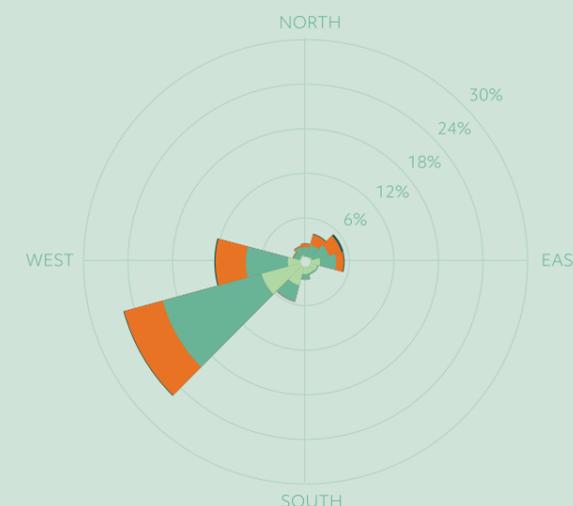
Pressão atmosférica em Bragança Paulista (2018-2020)



Radiação em Bragança Paulista (2018-2020)



Rosa dos ventos em Bragança Paulista/SP (2018-2020)



Fonte: INMET (2020).

## Hidrologia e recursos hídricos

A área de estudo é drenada pela bacia hidrográfica do rio Jacaréí, integrante da UGRHI 05 – Piracicaba, Capivari, Jundiá. A UGRHI 05 se caracteriza por uma área de gerenciamento de recurso hídrico com três grandes rios que tem como exultório o rio Tietê. Uma das características distintas desta UGRHI é que parte de suas águas são derivadas para outra bacia hidrográfica através de sua transposição, além de outras transposições no interior da própria bacia hidrográfica.

Em 2018 foi realizado levantamento das nascentes existentes na área onde se pretende a ampliação da área de lavra, gerando um mapa de detalhe com rede hidrográfica presente no local. Conforme descrito anteriormente nesse RIMA, o estudo de alternativas conclui que a melhor alternativa para implantação do depósito de estéril resultaria em supressão de 1,45 ha de vegetação nativa em estágio inicial de regeneração e na ocupação de 2,76 ha de uma área descrita como ambiente de várzea.

A área em questão é a porção de terreno alagadiço com área da ordem de 3,5 ha, localizado aproximadamente entre as cotas 810 m e 820 m, existente à margem de curso d'água,

afluente do rio Jacaréí, localizada imediatamente antes de travessia rodoviária existente na propriedade da STONE BUILDING O.

Conforme se verifica na imagem de satélite apresentada na página 12 e no mapa de uso e ocupação do solo apresentado na página 78 desse RIMA, o curso d'água em questão recebe contribuição de outros 4 pequenos afluentes, formando o curso d'água que corta a área central da propriedade. Todos os trechos dos afluentes são interceptados pela Rodovia Fernão Dias. O comprimento do maior talvegue, contando a partir da nascente mais distante do ponto da travessia, é da ordem de 3.500 m.

Seguindo pelo curso d'água, a jusante da área de terreno alagadiço, as declividades observadas no talvegue principal são menores, onde é possível a ocorrência de regime de escoamento do tipo fluvial (as transições entre os tipos de regime, torrencial ou fluvial, são função da declividade da calha principal e podem se alternar diversas vezes em um mesmo trecho).

Ainda mais adiante, mais uma vez o curso d'água é interceptado pela Rod. Fernão Dias, onde há uma travessia rodoviária, a partir de onde segue com sua margem ocupada por uma área de terrenos e construções residen-

UGRHI 05 com as divisões principais de suas áreas de drenagem.

Fonte: <http://www.jornaldocampus.usp.br/wp-content/uploads/2014/11/baciaaaaaa-1.png> (modificado).



ciais, antes da confluência com o rio Jacaréí.

Do ponto de vista hidrológico, o regime de vazões é fortemente influenciado pelo regime de chuvas (por meio de escoamento superficial direto) e, portanto, pelas características do uso do solo na bacia de contribuição.

Considerando que a área a ser ocupada pelo depósito de estéril corresponde a menos de 1% da bacia de contribuição em questão, infere-se que essa ocupação que não é representativa para efeitos de alteração no regime de vazões. Além disso, as declividades naturais do talvegue à montante da área de intervenção limitam as eventuais ocorrências de eventos de remanso à área do empreendimento.

Após a coleta de dados em campo se confirmou a necessidade de intervenção em uma nascente intermitente e em 140 m de seu curso d'água localizado na porção nordeste de avanço da lavra, que apresenta regime hídrico intermitente. Em época de seca não foram identificadas nascentes em sua cabeceira, apenas pequena surgência em seu médio curso, com vazão baixíssima que não consegue gerar fluxo fluvial a jusante. Já para o período de chuva comprovou-se existir um nicho de nascente, com média vazão em toda extensão do curso fluvial a jusante da nascente, caracterizando-o com um curso d'água de regime intermitente.

## Qualidade das águas superficiais

A caracterização da qualidade das águas superficiais na área em estudo foi realizada por meio de coleta e análise de amostras para a determinação de suas características físicas, químicas e bacteriológicas.

Os resultados das análises e os limites legais definidos para águas de classe II, segundo a Resolução CONAMA nº 357/2005 e Decreto Estadual nº 8.468/76, estão apresentados nos quadros da página 52.

As coletas das águas superficiais foram realizadas nos córregos do entorno da futura área da ampliação da área de lavra, conforme fotos na próxima página.

Foram monitorados os pontos A1, localizado a montante das residências e da área de estudo, o ponto A2, localizado a jusante das residências e a montante da área de estudo, o



- 1 Curso d'água intermitente que drena a área de estudo. Notar os blocos de granito ao longo do talvegue próximo à ruptura morfológica do fundo de vale.
- 2 Açude na área de estudo no limite, a leste da britagem. O curso d'água intermitente mostrado na foto anterior contribui para este barramento.
- 3 Curso d'água que drena a área de estudo e forma pequena planície de inundação, afluente do rio Jacaréí.

ponto A3, localizado a jusante do empreendimento, em curso d'água que drena a porção central da propriedade.

Foram monitorados ainda os pontos A4 e A5, estando o ponto A4 localizado a jusante da área de ampliação pretendida, em barramento de afluente do Rio Jacareí, localizado a norte da área de ampliação e estando o ponto A5 localizado a jusante da área de ampliação pretendida, no Rio Jacareí.

Para os resultados desconformes com a Resolução CONAMA 357/05 e o Decreto Estadual nº 8.468/76 obtidos no ponto A3 (jusante do empreendimento), com exceção dos resultados obtidos para as concentrações de alumínio dissolvido em ambas as campanhas e para as concentrações de ferro dissolvido na 1ª campanha de monitoramento, percebe-se uma melhora da qualidade da água com redução das concentrações desses parâmetros do ponto A1 (montante do empreendimento) para o ponto A3 (jusante).

O alumínio dissolvido, presente a montante e a jusante da área de interesse, ocorre normalmente em águas superficiais devido à dissolução de compostos dos solos da região e sua solubilidade nas águas pode variar de acordo com o pH. Ademais, a turbidez na água tende a aumentar a sua concentração (CETESB, 2016).

O ferro dissolvido, presente em todos os pontos monitorados, assim como o alumínio, também pode ocorrer normalmente em águas superficiais devido à dissolução de compostos dos solos da região. Não é considerado tóxico, porém pode conferir cor e sabor à água (CETESB, 2016).

Presente nos pontos A1, afluente do Rio Jacareí a montante das residências em concentração de 0,123 mg/L e A3, a jusante do empreendimento em concentração 0,112 mg/L, o sulfeto de hidrogênio costuma ocorrer por meio do lançamento de efluentes com sulfato em sua composição. Além de danos às tubulações por meio de corrosão, o gás sulfídrico pode gerar mortalidade de peixes quando presente em concentrações de 1 mg/L a 6 mg/L (PIVELI, S.D.).

Deve-se ressaltar que os pontos A4 e A5 hoje não sofrem qualquer interferência pelo em-

preendimento em operação da STONE BUILDING, mas drenam as águas das áreas pretendidas para ampliação. Ou seja, os resultados obtidos nesses pontos servirão de base para avaliação da alteração da qualidade da água quando da operação do empreendimento nas áreas de ampliação. Nesses pontos, mesmo sem qualquer interferência do empreendimento se identificaram resultados nas concentrações de alumínio dissolvido, ferro dissolvido e de sulfeto de hidrogênio (H<sub>2</sub>S) acima dos limites legais, corroborando para a confirmação da hipótese que se trata de característica das águas superficiais da região, não estando relacionadas à operação da STONE BUILDING.

Portanto, com base nos resultados apresentados anteriormente, nota-se que o afluente do Rio Jacareí estudado, que drena a porção central do empreendimento, bem como o próprio Rio Jacareí, já conta com influências antrópicas que resultam em alteração de parâmetros bacteriológicos e com presença de concentrações de alguns parâmetros químicos diretamente relacionados às características dos solos da região (ferro dissolvido, alumínio dissolvido e manganês).

Tendo em vista que as atividades de extração não utilizam produtos químicos e os efluentes gerados no processo são devidamente tratados, não são previstas alterações na qualidade das águas do afluente do Rio Jacareí ou demais drenagens da região, se tomadas as devidas medidas de prevenção descritas em detalhe no Plano de Gestão Ambiental desse RIMA.



1 Ponto de monitoramento A1, localizado em Afluente do Rio Jacareí a montante das residências.

2 Ponto de monitoramento A2, localizado em Afluente do Rio Jacareí a jusante das residências e montante do empreendimento.

3 Ponto de monitoramento A3, localizado em Afluente do Rio Jacareí a jusante do empreendimento.

4 Ponto de monitoramento A4, localizado em Barramento a montante da área de ampliação.

5 Ponto de monitoramento A5, localizado em Afluente do Rio Jacareí a jusante da área de ampliação.

Qualidade das águas superficiais na primeira campanha de 2020

Parâmetro	Unidade	Pontos de amostragem					Limites Legais	
		A1	A2	A3	A4	A5	Resolução CONAMA Nº 357/05 Artigo 15	Decreto Estadual Nº 8.468/76 Artigo 11
		Afluentes do Rio Jacaré a montante das residências	Afluentes do Rio Jacaré a montante do empreendimento	Afluentes do Rio Jacaré a jusante do empreendimento	Barramento em afluentes do Rio Jacaré a jusante da ampliação	Rio Jacaré a jusante da ampliação		
		1ª Campanha					Classe II	
Cor Verdadeira	mgPt/L	12	16	12	16	15	75	---
DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio	mgO2/L	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	5	5
Clorofila-a	µg/L	< 0,75	1,7	< 0,75	< 0,75	< 0,75	30	---
Materiais Flutuantes	---	Ausência	Presença	Presença	Presença	Presença	Virt. Ausente	Virt. Ausente
Óleos e Graxas Visíveis	---	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Virt. Ausente	---
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L	51	37	40	28	30	500	---
Alumínio, dissolvido (Al)	mg/L	0,093	0,101	0,638	0,304	0,0614	0,1	---
Antimônio (Sb)	mg/L	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	0,005	---
Arsênio (As)	mg/L	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	0,01	0,1
Bário (Ba)	mg/L	0,0462	0,0581	0,0812	0,0246	0,0295	0,7	1
Berílio (Be)	mg/L	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	0,04	---
Boro (B)	mg/L	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	0,5	---
Cádmio (Cd)	mg/L	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	0,001	0,01
Chumbo (Pb)	mg/L	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	0,01	0,1
Cianeto Livre	mg/L	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	0,005	---
Cloreto	mg/L	2,4	2,8	4,2	3,3	3,9	250	---
Cobalto (Co)	mg/L	< 0,00050	0,00072	0,00184	< 0,00050	< 0,00050	0,05	---
Cobre, dissolvido (Cu)	mg/L	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	0,009	---
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	0,05	---
Ferro, dissolvido (Fe)	mg/L	0,748	1,0	1,4	0,533	1,1	0,3	---
Fluoreto	mg/L	0,149	0,155	0,146	0,11	0,083	1,4	1,4
Lítio (Li)	mg/L	< 0,0050	< 0,0050	0,0127	< 0,0050	< 0,0050	2,5	---
Manganês (Mn)	mg/L	0,0115	0,0653	0,1	0,0322	0,046	0,1	---
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,000050	< 0,000050	< 0,000050	< 0,000050	< 0,000050	0,0002	0,002
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	0,025	---
Nitrato como N	mg/L	0,16	0,12	0,95	< 0,11	0,56	10	10
Nitrito como N	mg/L	0,152	0,189	< 0,006	0,181	0,195	1	1
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	0,5	0,5
Prata (Ag)	mg/L	< 0,00250	< 0,00250	< 0,00250	< 0,00250	< 0,00250	0,01	---
Selênio (Se)	mg/L	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	0,01	0,01
Sulfato	mg/L	0,92	0,64	4,9	0,94	< 0,50	250	---
Sulfeto de Hidrogênio não Dissociado (H2S)	mg/L	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,002	---
Urânio (U)	mg/L	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	0,02	---
Vanádio (V)	mg/L	< 0,00500	< 0,00500	0,00831	< 0,00500	< 0,00500	0,1	---
Zinco (Zn)	mg/L	0,0244	0,114	0,0313	0,0323	< 0,0050	0,18	5
Acrilamida	µg/L	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	0,5	---
Alaclor	µg/L	< 0,010000	< 0,010000	< 0,010000	< 0,010000	< 0,010000	20	---
Aldrin e Dieldrin	µg/L	< 0,020000	< 0,020000	< 0,020000	< 0,020000	< 0,020000	0,05	---
Atrazina	µg/L	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	2	---
Benzeno	mg/L	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	0,005	---
Benzidina	µg/L	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	0,001	---
Benzo(a)antraceno	µg/L	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,05	---
Benzo(a)pireno	µg/L	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,05	---
Benzo(b)fluoranteno	µg/L	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,05	---
Benzo(k)fluoranteno	µg/L	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,05	---
Clordano (cis e trans)	µg/L	< 0,020000	< 0,020000	< 0,020000	< 0,020000	< 0,020000	0,04	---
2-Clorofenol	µg/L	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,1	---
Criseno	µg/L	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,05	---
2,4-D	µg/L	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	4	---
Demeton (Demeton-O + Demeton-S)	µg/L	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	0,1	---
Dibenzo[a,h]antraceno	µg/L	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,05	---
1,2-Dicloroetano	mg/L	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	0,01	---

Qualidade das águas superficiais na primeira campanha de 2020

Parâmetro	Unidade	Pontos de amostragem					Limites Legais	
		A1	A2	A3	A4	A5	Resolução CONAMA Nº 357/05 Artigo 15	Decreto Estadual Nº 8.468/76 Artigo 11
		Afluentes do Rio Jacareí a montante das residências	Afluentes do Rio Jacareí a montante do empreendimento	Afluentes do Rio Jacareí a jusante do empreendimento	Barramento em afluentes do Rio Jacareí a jusante da ampliação	Rio Jacareí a jusante da ampliação		
		1ª Campanha					Classe II	
1,1-Dicloroetano	mg/L	< 0,0030	< 0,0030	< 0,0030	< 0,0030	< 0,0030	0,003	---
2,4-Diclorofenol	µg/L	< 0,11	< 0,11	< 0,11	< 0,11	< 0,11	0,3	---
Diclorometano (Cloreto de Metileno)	mg/L	< 0,0200	< 0,0200	< 0,0200	< 0,0200	< 0,0200	0,02	---
DDT (p,p'-DDT + p,p'-DDE + p,p'-DDD)	µg/L	< 0,030000	< 0,030000	< 0,030000	< 0,030000	< 0,030000	0,002	---
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	µg/L	< 0,010000	< 0,010000	< 0,010000	< 0,010000	< 0,010000	0,001	---
Endosulfan (I + II + Sulfato)	µg/L	< 0,030000	< 0,030000	< 0,030000	< 0,030000	< 0,030000	0,056	---
Endrin	µg/L	< 0,010000	< 0,010000	< 0,010000	< 0,010000	< 0,010000	0,004	---
Estireno	mg/L	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	0,02	---
Etilbenzeno	µg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	90	---
Fenóis Totais (Substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	mg/L	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	0,003	0,001
Glifosato	µg/L	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	65	---
Azinfós Metílico (Gution)	µg/L	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,005	---
Heptacloro e Heptacloro Epóxido	µg/L	< 0,020000	< 0,020000	< 0,020000	< 0,020000	< 0,020000	0,02	---
Hexaclorobenzeno	µg/L	< 0,010000	< 0,010000	< 0,010000	< 0,010000	< 0,010000	0,0065	---
Indeno[1,2,3-cd]pireno	µg/L	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,05	---
gama-BHC (Lindano)	µg/L	< 0,010000	< 0,010000	< 0,010000	< 0,010000	< 0,010000	0,02	---
Malation	µg/L	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,1	---
Metolaclor	µg/L	< 0,010000	< 0,010000	< 0,010000	< 0,010000	< 0,010000	10	---
Metoxicloro	µg/L	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,03	---
Paration	µg/L	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,04	---
Soma de PCB's	µg/L	< 0,0700	< 0,0700	< 0,0700	< 0,0700	< 0,0700	0,001	---
Pentaclorofenol	mg/L	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	0,009	---
Simazina	µg/L	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	2	---
Substâncias tensoativas que reagem com o azul de metileno	mg/L	< 0,100	0,67	< 0,100	< 0,100	< 0,100	0,5	---
2,4,5-T	µg/L	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	2	---
Tetracloroeto de Carbono (Tetraclorometano)	mg/L	< 0,0016	< 0,0016	< 0,0016	< 0,0016	< 0,0016	0,002	---
Tetracloroetano (Percloroetileno/Tetracloroetileno)	mg/L	< 0,0030	< 0,0030	< 0,0030	< 0,0030	< 0,0030	0,01	---
Tolueno	µg/L	< 1,000	< 1,000	< 1,000	< 1,000	< 1,000	2	---
Toxafeno	µg/L	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	0,01	---
2,4,5-TP	µg/L	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	10	---
Triclorobenzeno (1,2,3-TCB + 1,2,4-TCB)	mg/L	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	0,02	---
Tricloroetano (1,1,2 - Tricloroetano)	mg/L	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	0,03	---
2,4,6-Triclorofenol	mg/L	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	0,01	---
Trifluralina	µg/L	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	0,2	---
Xilenos Totais	µg/L	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	300	---
Fósforo (P)	mg/L	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	≤0,050*	---
Densidade de cianobactérias	cel/mL	< 1	< 1	< 1	33166	1504	5000	---
Coliformes Termotolerantes (Fecais)	UFC/100mL	110	> 250	> 250	150	> 250	1000	1000
Tributilestanho (TBT)	µg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,063	---
Corantes Artificiais	---	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Virt. Ausente	Virt. Ausente
Gosto	---	Não Objetável	Não Objetável	Não Objetável	Não Objetável	Não Objetável	Virt. Ausente	Virt. Ausente
Odor	---	Não Objetável	Não Objetável	Não Objetável	Não Objetável	Não Objetável	Virt. Ausente	Virt. Ausente
Resíduos Sólidos Objetáveis	---	Ausência	Presença	Presença	Presença	Presença	Virt. Ausente	---
Carbaril	µg/L	< 0,500	< 0,500	< 0,500	< 0,500	< 0,500	0,02	---
pH in situ	---	7,2	7,12	7,41	6,38	7,18	6,0 a 9,0	---
Temperatura	°C	17	18,5	18	18	17	---	---
Oxigênio Dissolvido	mg/L	6,15	5,74	6,52	8,01	5,86	≥ 5	≥ 5
Oxigênio Dissolvido	% Saturado	70,1	67,7	76	85	69	---	---

Fonte: ALS Ambiental Ltda., 2020. Coletas: 20/08/2020

\*Limites Fósforo Total: 0,030mg/l em ambientes lênticos, 0,050mg/l em ambientes intermediários e 0,1mg/l em ambientes lóticos.

(---) Parâmetro não medido em campo/sem referência.

Qualidade das águas superficiais na segunda campanha de 2020

Parâmetro	Unidade	Pontos de amostragem					Limites Legais	
		A1	A2	A3	A4	A5	Resolução CONAMA Nº 357/05 Artigo 15	Decreto Estadual Nº 8.468/76 Artigo 11
		Afluentes do Rio Jacareí a montante das residências	Afluentes do Rio Jacareí a montante do empreendimento	Afluentes do Rio Jacareí a jusante do empreendimento	Barramento em afluentes do Rio Jacareí a jusante da ampliação	Rio Jacareí a jusante da ampliação		
		2ª Campanha					Classe II	
Cor Verdadeira	mgPt/L	22	25	21	9,5	16	75	---
DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio	mgO2/L	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	5	5
Clorofila-a	µg/L	5,1	3,5	4,7	152	2,7	30	---
Materiais Flutuantes	---	Ausência	Ausência	Presença	Ausência	Ausência	Virt. Ausente	Virt. Ausente
Óleos e Graxas Visíveis	---	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Virt. Ausente	---
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L	218	137	258	122	200	500	---
Alumínio, dissolvido (Al)	mg/L	1,1	0,693	1,6	0,239	0,136	0,1	---
Antimônio (Sb)	mg/L	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	0,005	---
Arsênio (As)	mg/L	0,00088	< 0,00050	0,00061	< 0,00050	< 0,00050	0,01	0,1
Bário (Ba)	mg/L	0,0914	0,0781	0,153	0,0518	0,037	0,7	1
Berílio (Be)	mg/L	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	0,04	---
Boro (B)	mg/L	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	0,5	---
Cádmio (Cd)	mg/L	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	0,001	0,01
Chumbo (Pb)	mg/L	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	0,01	0,1
Cianeto Livre	mg/L	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	0,005	---
Cloreto	mg/L	2,1	2,1	2,4	1,8	1,8	250	---
Cobalto (Co)	mg/L	0,00131	0,00088	0,00184	< 0,00050	< 0,00050	0,05	---
Cobre, dissolvido (Cu)	mg/L	0,00195	< 0,00050	0,00093	< 0,00050	< 0,00050	0,009	---
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	0,05	---
Ferro, dissolvido (Fe)	mg/L	3,2	3,7	2,3	1,6	1,1	0,3	---
Fluoreto	mg/L	0,296	0,258	0,295	0,129	0,098	1,4	1,4
Lítio (Li)	mg/L	< 0,0050	< 0,0050	0,011	< 0,0050	< 0,0050	2,5	---
Manganês (Mn)	mg/L	0,125	0,0943	0,0865	0,0477	0,0543	0,1	---
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,000050	< 0,000050	< 0,000050	< 0,000050	< 0,000050	0,0002	0,002
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	0,025	---
Nitrato como N	mg/L	3,7	0,34	10	0,58	0,33	10	10
Nitrito como N	mg/L	< 0,006	< 0,006	0,069	< 0,006	0,026	1	1
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	0,23	0,5	0,5
Prata (Ag)	mg/L	< 0,00250	< 0,00250	< 0,00250	< 0,00250	< 0,00250	0,01	---
Selênio (Se)	mg/L	0,00169	< 0,00050	0,00158	< 0,00050	< 0,00050	0,01	0,01
Sulfato	mg/L	3,3	1,6	13	2,3	0,93	250	---
Sulfeto de Hidrogênio não Dissociado (H2S)	mg/L	0,123	< 0,030	0,112	< 0,030	< 0,030	0,002	---
Urânio (U)	mg/L	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	0,02	---
Vanádio (V)	mg/L	0,01183	0,006	0,00751	< 0,005000	< 0,005000	0,1	---
Zinco (Zn)	mg/L	0,0809	0,0401	0,0728	0,0501	0,0432	0,18	5
Acilamida	µg/L	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	0,5	---
Alaclar	µg/L	< 0,010000	< 0,010000	< 0,010000	< 0,010000	< 0,010000	20	---
Aldrin e Dieldrin	µg/L	< 0,020000	< 0,020000	< 0,020000	< 0,020000	< 0,020000	0,05	---
Atrazina	µg/L	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	2	---
Benzeno	mg/L	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	0,005	---
Benzidina	µg/L	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	0,001	---
Benzo(a)antraceno	µg/L	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,05	---
Benzo(a)pireno	µg/L	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,05	---
Benzo(b)fluoranteno	µg/L	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,05	---
Benzo(k)fluoranteno	µg/L	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,05	---
Clordano (cis e trans)	µg/L	< 0,020000	< 0,020000	< 0,020000	< 0,020000	< 0,020000	0,04	---
2-Clorofenol	µg/L	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,1	---
Criseno	µg/L	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,05	---
2,4-D	µg/L	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	4	---
Demeton (Demeton-O + Demeton-S)	µg/L	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	0,1	---
Dibenzo[a,h]antraceno	µg/L	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,05	---

Qualidade das águas superficiais na segunda campanha de 2020

Parâmetro	Unidade	Pontos de amostragem					Limites Legais	
		A1 Afluente do Rio Jacareí a montante das residências	A2 Afluente do Rio Jacareí a montante do empreendimento	A3 Afluente do Rio Jacareí a jusante do empreendimento	A4 Barramento em afluente do Rio Jacareí a jusante da ampliação	A5 Rio Jacareí a jusante da ampliação	Resolução CONAMA N° 357/05 Artigo 15	Decreto Estadual N° 8.468/76 Artigo 11
		2ª Campanha					Classe II	
1,2-Dicloroetano	mg/L	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	0,01	---
1,1-Dicloroetano	mg/L	< 0,0030	< 0,0030	< 0,0030	< 0,0030	< 0,0030	0,003	---
2,4-Diclorofenol	µg/L	< 0,11	< 0,11	< 0,11	< 0,11	< 0,11	0,3	---
Diclorometano (Cloreto de Metileno)	mg/L	< 0,0200	< 0,0200	< 0,0200	< 0,0200	< 0,0200	0,02	---
DDT (p,p'-DDT + p,p'-DDE + p,p'-DDD)	µg/L	< 0,030000	< 0,030000	< 0,030000	< 0,030000	< 0,030000	0,002	---
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	µg/L	< 0,010000	< 0,010000	< 0,010000	< 0,010000	< 0,010000	0,001	---
Endosulfan (I + II + Sulfato)	µg/L	< 0,030000	< 0,030000	< 0,030000	< 0,030000	< 0,030000	0,056	---
Endrin	µg/L	< 0,010000	< 0,010000	< 0,010000	< 0,010000	< 0,010000	0,004	---
Estireno	mg/L	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	0,02	---
Etilbenzeno	µg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	90	---
Fenóis Totais (Substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	mg/L	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	0,003	0,001
Glifosato	µg/L	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	65	---
Azinfós Metílico (Gution)	µg/L	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,005	---
Heptacloro e Heptacloro Epóxido	µg/L	< 0,020000	< 0,020000	< 0,020000	< 0,020000	< 0,020000	0,02	---
Hexaclorobenzeno	µg/L	< 0,010000	< 0,010000	< 0,010000	< 0,010000	< 0,010000	0,0065	---
Indeno[1,2,3-cd]pireno	µg/L	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,05	---
gama-BHC (Lindano)	µg/L	< 0,010000	< 0,010000	< 0,010000	< 0,010000	< 0,010000	0,02	---
Malation	µg/L	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,1	---
Metolaclor	µg/L	< 0,010000	< 0,010000	< 0,010000	< 0,010000	< 0,010000	10	---
Metoxicloro	µg/L	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,03	---
Paration	µg/L	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,04	---
Soma de PCB's	µg/L	< 0,0700	< 0,0700	< 0,0700	< 0,0700	< 0,0700	0,001	---
Pentaclorofenol	mg/L	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	0,009	---
Simazina	µg/L	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	2	---
Substâncias tensoativas que reagem com o azul de metileno	mg/L	< 0,500	< 0,500	< 0,500	< 0,500	< 0,100	0,5	---
2,4,5-T	µg/L	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	2	---
Tetracloroeto de Carbono (Tetraclorometano)	mg/L	< 0,0016	< 0,0016	< 0,0016	< 0,0016	< 0,0016	0,002	---
Tetracloroetano (Percloroetileno/Tetracloroetileno)	mg/L	< 0,0030	< 0,0030	< 0,0030	< 0,0030	< 0,0030	0,01	---
Tolueno	µg/L	< 1,000	< 1,000	< 1,000	< 1,000	< 1,000	2	---
Toxafeno	µg/L	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	0,01	---
2,4,5-TP	µg/L	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	10	---
Triclorobenzeno (1,2,3-TCB + 1,2,4-TCB)	mg/L	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	0,02	---
Tricloroetano (1,1,2 - Tricloroetano)	mg/L	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	0,03	---
2,4,6-Triclorofenol	mg/L	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	0,01	---
Trifluralina	µg/L	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	0,2	---
Xilenos Totais	µg/L	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	300	---
Fósforo (P)	mg/L	< 0,0050	0,0366	0,0376	< 0,0050	< 0,0050	≤0,050*	---
Densidade de cianobactérias	cel/mL	< 1	< 1	< 1	11715	4908	5000	---
Coliformes Termotolerantes (Fecais)	UFC/100mL	1600	220	150	27	47	1000	1000
Tributilestanho (TBT)	µg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,063	---
Corantes Artificiais	---	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Virt. Ausente	Virt. Ausente
Gosto	---	Não Objetável	Não Objetável	Não Objetável	Não Objetável	Não Objetável	Virt. Ausente	Virt. Ausente
Odor	---	Não Objetável	Não Objetável	Não Objetável	Não Objetável	Não Objetável	Virt. Ausente	Virt. Ausente
Resíduos Sólidos Objetáveis	---	Presença	Presença	Presença	Presença	Ausência	Virt. Ausente	---
Carbaril	µg/L	< 0,500	< 0,500	< 0,500	< 0,500	< 0,500	0,02	---
pH in situ	---	7,3	7,17	7,4	8,4	7,15	6,0 a 9,0	---
Temperatura	°C	20	26	24	25,1	23	---	---
Oxigênio Dissolvido	mg/L	7,66	5,54	6,21	6,36	6,21	≥ 5	≥ 5
Oxigênio Dissolvido	% Saturado	87	73,4	74,4	85	76	---	---

Fonte: ALS Ambiental Ltda., 2020. Coletas: 07/12/2020.

\*Limites Fósforo Total: 0,030mg/l em ambientes lênticos, 0,050mg/l em ambientes intermediários e 0,1mg/l em ambientes lóticos.

\*\*Limites Nitrogênio Amoniacal: 3,7 (pH < 7,5), 2,0 (7,5 < pH < 8,0), 1,0 (8,0 < pH < 8,5), 0,5 (pH > 8,5).

(---) Parâmetro não medido/sem referência.

## Hidrogeologia

A área da Pedreira Jaguary está inserida no contexto regional do aquífero fraturado (4) Fr, de acordo com CPRM, 2016. Em detalhe, a área incide sobre rochas Complexo Socorro, especificamente da Suíte Salmão, onde predominam rochas graníticas de associação magmática cálcio-alcalina, porfíricas de ambiente sincolisional, de acordo com o mapa geológico da CPRM, 2006. Estas rochas sustentam a Serra do Lageado, local em que se encontra a atual frente de lavra.

Trata-se de uma unidade aquífera de baixa produtividade. Esta característica pode ser observada localmente pela presença muito incipiente de água na cava. Em toda a área, observa-se apenas uma faixa muito tênue de umidade na face norte da pedreira, área em que a umidade se concentra em diferentes locais de forma descontínua. A presença de água na cava por contribuição freática é tão pequena que a cava sequer possui um rebaiço destinado à sua captação.

Pelo exposto, predomina na área do empreendimento e em seu entorno o aquífero livre superficial, uma vez que as rochas graníticas do Complexo Intrusivo Socorro apresentam produtividade muito baixa, corroborada pelas observações de campo e pelos dados do SIAGAS. A baixa produtividade do aquífero local pode ser fruto da pequena extensão da

sub-bacia (Área de Influência Direta), que é de aproximadamente 10km<sup>2</sup>, associada com as pequenas espessuras de solo observadas nos morros da área, condição esta que diminui o estoque de água subterrânea (e alimentação para os aquíferos fraturados abaixo), e favorece o escoamento superficial.

O mapa potenciométrico conceitual apresentado na próxima página indica que os fluxos freáticos regionais seguem via-de-regra a topografia, deslocando-se ao longo das vertentes em direção à rede de drenagens. Do ponto de vista geomorfológico, a região do entorno da pedreira é marcada por espigões alongados na direção NE-SW. Os fluxos freáticos dissipam-se a partir dos altos estruturais para ambas as vertentes, sempre em direção aos rios que correm geralmente para NE em direção ao Rio Jaguari, nível de base local.

Para o acompanhamento do nível da água subterrânea nos arredores da Pedreira Jaguary da STONE BUILDING foram realizadas medições periódicas em poços presentes na área de influência direta da ampliação do empreendimento.

O monitoramento do nível do lençol freático foi realizado em quatro campanhas no período de setembro de 2020 a junho de 2021, em seis pontos, sendo poços (cisternas) localizados em residências vizinhas a Pedreira Jaguary.

A medição dos níveis das águas nos poços foi realizada com piezômetro, e a coleta

de amostra para medição do pH foi realizada com uso de bayler, nas datas apresentadas a seguir: 1ª campanha em 11 de setembro de 2020, 2ª campanha em 21 de outubro de 2020, 3ª campanha em 27 de janeiro de 2021 e 4ª campanha em 02 de março de 2021.

Os resultados obtidos nas medições dos níveis de água subterrânea dos poços nas residências vizinhas à Pedreira Jaguary são apresentados no quadro ao final da página.

Em geral, verifica-se uma baixa variação dos níveis d'água em todos os poços durante as campanhas de monitoramento, variando apenas de acordo com a recarga hídrica provenientes das precipitações na região em estudo.

## Qualidade das águas subterrâneas

A caracterização da qualidade das águas subterrâneas na área de influência direta em estudo foi realizada por meio de coleta e análise de amostras para a determinação de suas características físicas, químicas e bacteriológicas, em duas campanhas em outubro de 2020 e junho de 2021.

Foram monitorados os pontos AS1, localizado próximo à residência do Senhor Augusto, o ponto AS2, localizado na residência da Dona Marizete no Bairro Guaripocaba e o ponto AS3, localizado da fábrica de cerâmica

na Fazenda São Mateus.

As amostras foram preservadas conforme procedimento descrito no Guia de Coleta e Preservação de Amostras, publicado pela Agência Nacional das Águas – ANA, em parceria com a CETESB. Os resultados das análises e os limites legais para água de consumo humano e águas subterrâneas definidas segundo a Portaria de Consolidação N°5/2005, a Resolução CONAMA n° 396/2008 e a Decisão de Diretoria 256/2016/E.

O diagrama de Piper é frequentemente utilizado para classificação e comparação de distintos grupos de águas quanto aos cátions e ânions dominantes. A representação gráfica pode evidenciar possíveis relações entre os íons de uma mesma amostra. Para tanto são plotados os resultados das águas subterrâneas das amostras AS1, AS2 e AS3 mostradas no diagrama a seguir.

As águas subterrâneas analisadas nos três poços apresentam classificações distintas. O poço AS1 apresenta águas com classificação cálcica bicarbonatada, com altos teores de cálcio em relação aos teores de sódio e cálcio. O poço AS2 apresenta classificação de águas sódica cloretada, com altos teores de sódio e cálcio e baixos teores de cálcio. Já o poço AS3 classificou-se com águas mistas bicarbonatadas, com valores medianos de sódio, cálcio e potássio e altos valores de bicarbonatos. As três amostras apresentam baixos valores de magnésio ou sulfetos.



Poço AS03 localizado na Fábrica de cerâmica.



Poço AS04 localizado na residência do Senhor Ulisses.

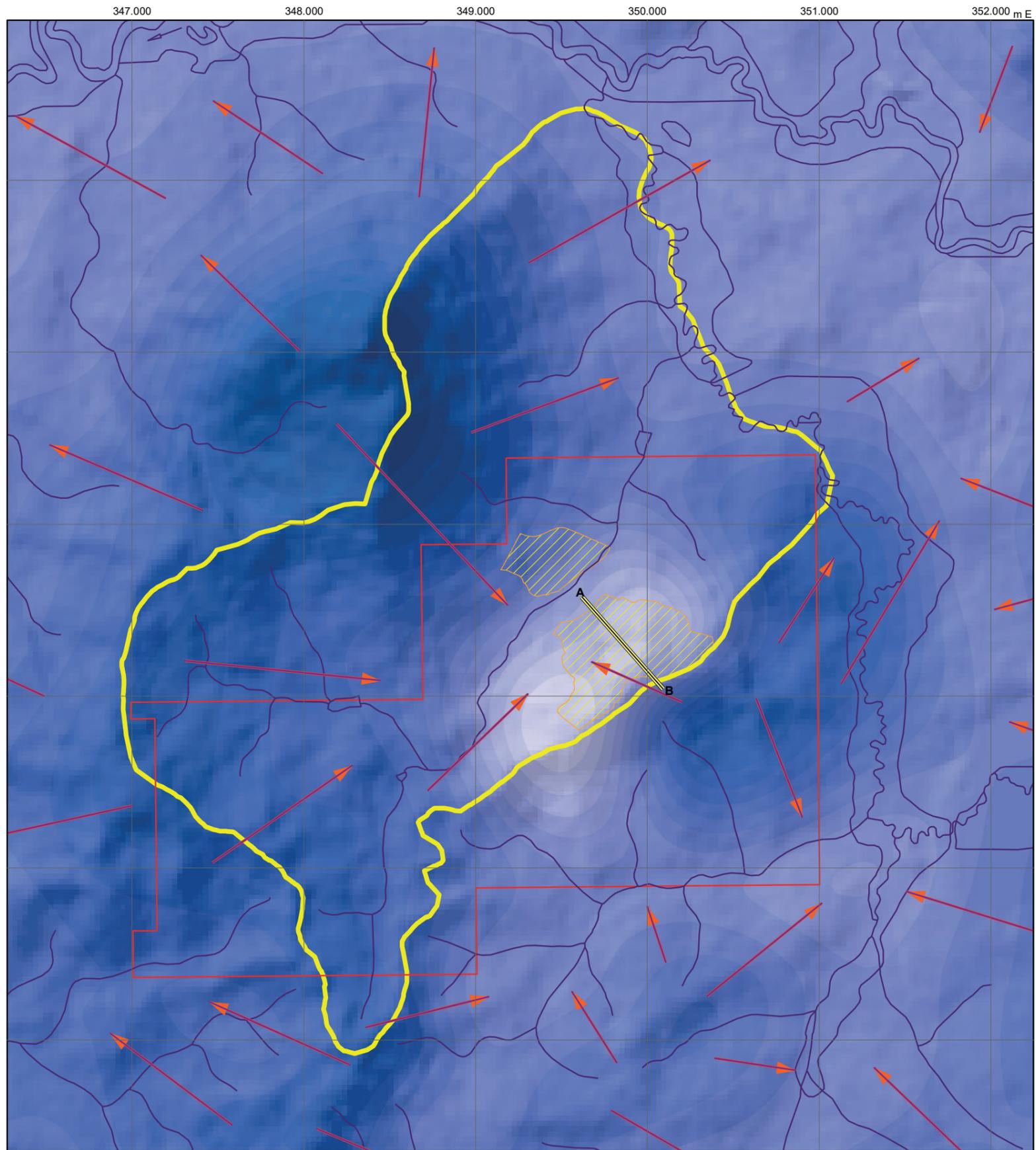
### Resultados do monitoramento dos níveis das águas subterrâneas

Poço	Pontos de Monitoramento							
	1ª Campanha		2ª Campanha		3ª Campanha		4ª Campanha	
	Nível (m)	pH	Nível (m)	pH	Nível (m)	pH	Nível (m)	pH
AS01	6,61	5,83	6,77	5,80	6,10	6,00	6,27	6,3
AS02	10,63	4,49	9,20	4,52	10,11	6,50	10,20	6,0
AS03	2,12	7,00	2,23	7,00	4,88	7,00	2,00	5,50
AS04	5,22	4,78	5,18	4,80	4,89	7,00	4,85	5,50
AS05	4,38	4,70	4,27	4,76	4,05	7,50	3,90	5,5
AS06	0,87	5,40	---	---	0,65	7,00	0,65	6,0

Fonte: Prominer Projetos Ltda. - Data: 11/09/2020; 20/10/2021; 27/01/2021; 02/03/2021

(- - -) Sem acesso

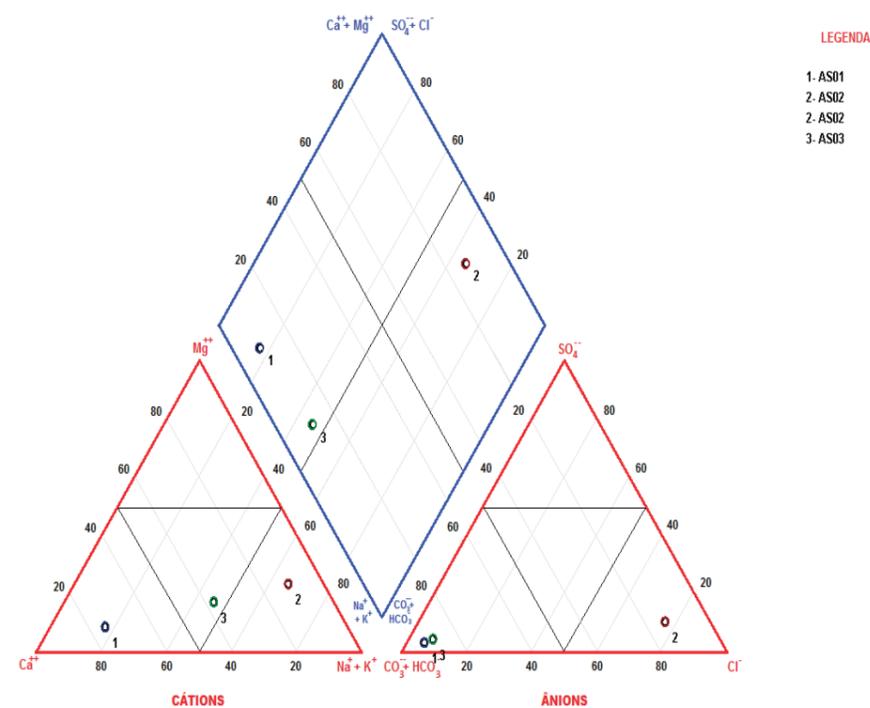
Mapa potenciométrico



- LEGENDA**
- PERFIL POTENCIOMÉTRICO
  - FLUXO
  - ➔ LINHAS DE FLUXO
  - HIDROGRAFIA
  - ▭ POLIGONAL DO PROCESSO ANM 820.729/1990
  - ▭ ÁREA DE ESTUDO
  - ▨ ÁREAS DE AMPLIAÇÃO
- POTENCIAL HIDRÁULICO (MCA)**
- 700
  - 700 - 725
  - 725 - 750
  - 750 - 775
  - 775 - 800
  - 800 - 825
  - 825 - 850
  - 850 - 875
  - 875 - 900
  - 900 - 925
  - 925 - 950
  - 950 - 975
  - 975 - 1.000
  - 1.000 - 1.025
  - 1.025 - 1.050



Relevo sombreado realizado a partir de dados SRTM 30m (NASA, 2006). Datum SIRGAS 2000, fuso 23, sistema de coordenadas UTM. Hidrografia da base IBGE 25mil.



Nos monitoramentos da qualidade das águas subterrâneas realizados no ano de 2020, foram obtidos resultados em conformidade com a Portaria de Consolidação nº5/2005, a Resolução CONAMA nº 396/2008 e a Decisão de Diretoria nº 256/2016/E, com exceção de alguns parâmetros em determinados pontos.

Os parâmetros analíticos observados fora de padrão (cor aparente, turbidez e gosto) são todos associados a questões biológicas, notadamente a ocorrência de bactérias (relacionados aos parâmetros coliformes termotolerantes, coliformes totais, escherichia coli), provavelmente por ausência de tratamento na água dos poços amostrados), o que pode ser reflexo também do tipo construtivo do poço (poços tipo cacimba), mais susceptíveis à contaminação e que acabam por captar água que entra em contato com os níveis rasos do solo. Além disso, o nitrato está associado à putrefação de matéria orgânica, situação que pode estar também associada à condição de captação da água em níveis mais rasos.

Não há indícios, portanto, de que as atividades desenvolvidas pela Pedreira Jaguari alterem a qualidade das águas subterrâneas, uma vez que não houve detecção de metais ou óleos e graxas em quantidades elevadas em nenhuma das amostras avaliadas.

Do ponto de vista hidrogeoquímico, as águas avaliadas não possuem um comportamento típico, mas há tendência de acúmulo dos pontos na região das águas bicarbonatadas, com alta variabilidade de teores de cálcio, sódio e potássio, além de baixo magnésio.

### Qualidade do ar na região

Para a caracterização da qualidade do ar na área de estudo, utilizou-se como indicador os parâmetros Partículas Totais em Suspensão no ar – PTS e Partículas Inaláveis – PI, conforme detalhado a seguir.

Para a coleta das Partículas Inaláveis (PI) no ar, foi instalado 1 (um) Amostrador de Grande Volume acoplado a um separador inercial de partículas – PM<sub>10</sub> em 2 (duas) campanhas de monitoramento, onde são retidas partículas maiores que 10 mm, coletando assim, apenas partículas que apresentam diâmetro aerodinâmico inferior ou igual a 10 mm.

Para a coleta das Partículas Totais em Suspensão no ar (PTS) no ar, foram instalados 4 (quatro) Amostradores de Grande Volume (hi-vols) em 2 (duas) campanhas de monitoramento, por meio do qual são coletadas partículas entre 25 e 50 µm, como por

exemplo fuligem, partículas de óleo, pólen, partículas de solo suspensas em razão da ação dos ventos.

Nesses métodos, o ar é succionado durante um período de 24 h ± 1 h, através de um filtro, geralmente de fibra de vidro ou outro material relativamente inerte, não higroscópico e que apresente baixa resistência à passagem do ar. A vazão de ar succionado deve se manter dentro de uma faixa constante de 1,13 m<sup>3</sup>/min para as PI e entre 1,1 e 1,7 m<sup>3</sup>/min para a PTS. O cálculo da massa de material particulado inalável é determinado através da técnica da gravimetria (diferença do peso do filtro antes e depois da realização do ensaio)

Simultaneamente ao monitoramento da qualidade do ar, é realizado o monitoramento das condições climáticas com a instalação de estação meteorológica equipada com termômetro, barômetro, pluviômetro, higrômetro, anemômetro, bem como sistema de armazenamento de dados sendo os dados obtidos utilizados na calibração dos Hi-Vols e do MP<sub>10</sub> e para auxiliar na interpretação dos dados obtidos no monitoramento ambiental.

A Resolução CONAMA 491/2018, e o Decreto Estadual 59.113/2013, estabelecem os Padrões Nacionais de Qualidade do Ar para o material particulado em suspensão no ar e partículas inaláveis, tanto para curtos períodos de exposição (médias de 24 h) quanto para períodos longos (médias anuais).

Ressalta-se que as amostragens foram realizadas tanto em períodos de estiagem como em períodos chuvosos, o que garante a representatividade do monitoramento.

Para o parâmetro PTS, os resultados obtidos nas campanhas realizadas no ano de 2020 apresentaram resultados abaixo do limite diário de 240 µg/m<sup>3</sup> estabelecido pelo Decreto Estadual 59.113/2013 e pela Resolução CONAMA 491/2018, nos 4(quatro) equipamentos instalados nos arredores da Pedreira Jaguary.

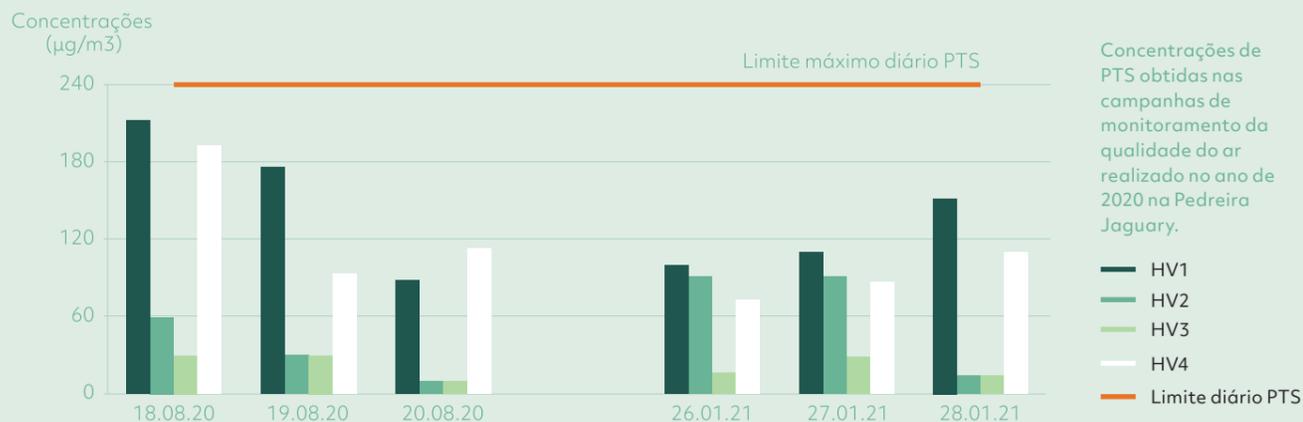
A coloração dos filtros variou da coloração cinza claro a cinza, caracterizando o material particulado emitido no processo de britagem, bem como a emissão de poeira nas vias de acesso ao empreendimento, não pavimentadas e ainda pelo tráfego na Rodovia Fernão Dias.



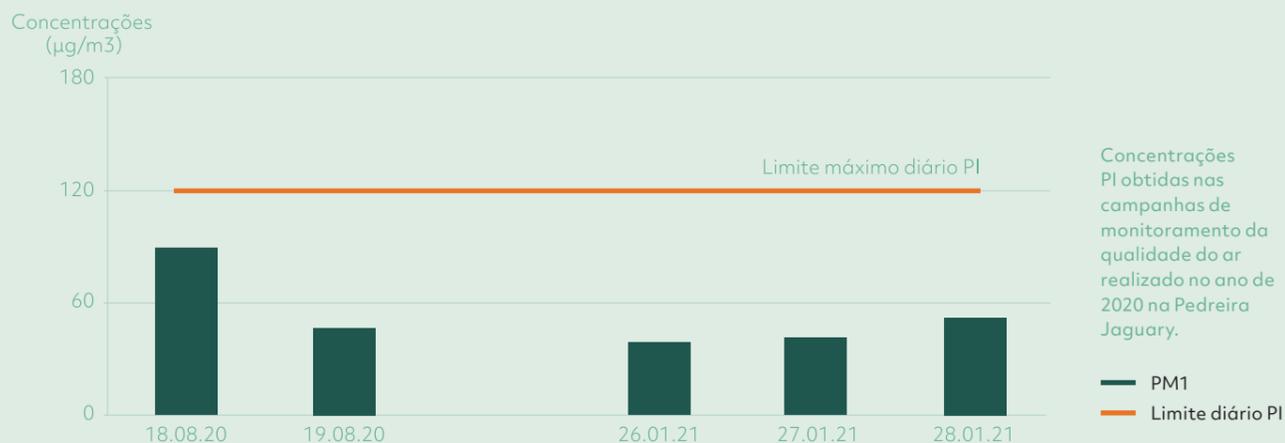
1 Ponto de monitoramento HV1, localizado próximo à portaria da Pedreira Jaguary da STONE BUILDING S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO.

2 HV4, PM1 e EM instalados no sítio do Senhor Augusto.

### Monitoramento da qualidade do ar no ano de 2020



### Monitoramento da qualidade do ar no ano de 2020



### Padrões nacionais de qualidade do ar para PTS e PI

Poluente atmosférico	Período de referência	Padrão de qualidade do ar ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Critérios para episódios agudos ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		
Partículas totais em suspensão	24 h CONAMA <sup>(1)</sup>	240 <sup>(2)</sup>	---	---	---
		80 <sup>(3)</sup>	---	---	---
	24 h Decreto <sup>(1)</sup>	240	---	---	---
		80 <sup>(3)</sup>	---	---	---
Partículas inaláveis	24 h CONAMA <sup>(1)</sup>	120 <sup>(2)</sup>	Atenção	Alerta	Emergência
		40 <sup>(3)</sup>	250	420	500
	24 h Decreto <sup>(1)</sup>	120	Atenção	Alerta	Emergência
		40 <sup>(3)</sup>	250	420	500

(1) Resolução CONAMA nº 491/2018 e Decreto Estadual nº 59.113/2013;

(2) Padrão final para PTS e Padrão Intermediário para PI;

(3) Média geométrica anual para PTS e média aritmética anual para PI.

### Níveis de ruído na região

Para caracterizar os níveis de ruído presentes na área em estudo foram realizadas medições dos níveis de pressão sonora durante o período diurno em diversos pontos situados na área de estudo, em 2 (duas) campanhas de monitoramento no decorrer do primeiro semestre de 2021.

Os sonômetros foram instalados em direção à fonte de ruído, em tripé a cerca de 1,20 m de altura em relação ao terreno local distante de barreiras físicas e foi programado para realizar as medições com ponderação temporal rápida (FAST) e ponderação de frequências "A". Para caracterizar um ambiente submetido a diferentes níveis de ruído, com variação de forma aleatória no tempo, determinou-se o nível de ruído equivalente ponderado em A e integrado ( $L_{Aeq, T}$ ), que consiste no nível de ruído constante que, no mesmo intervalo de tempo, contém a mesma energia total que o som flutuante. As medições foram feitas com registro de valores a cada segundo e o valor de  $L_{Aeq}$  foi fornecido pelos próprios sonômetros.

Após o término de cada medição foram tomadas fotos do ponto para permitir a visualização do posicionamento do medidor em relação ao local de medição, assim como anotadas a localização do ponto em coordenadas UTM por meio de GPS e uma descrição geral do ruído ouvido, a fim de permitir a criação de um perfil sonoro para cada região em estudo.

Os dados coletados e armazenados na memória do MNPS foram transferidos para o PC por meio do software dBTrait.exe, próprio do medidor, através do qual foram obtidos os valores de  $L_{Aeq}$ , L90, L50 e L10. Todos os procedimentos definidos pela NBR 10.151:2019 foram seguidos para a realização das medições.

As medições do monitoramento dos níveis de pressão sonora foram realizadas nos dias 26 de março e 27 de maio de 2021 em 10 (dez) pontos distribuídos no entorno da Pedreira Jaguary, de forma a verificar a propagação dos ruídos gerados pelas atividades desenvolvidas no empreendimento.

Os procedimentos para realização das medições, assim como a definição da metodo-

logia de amostragem, foram balizados pela Norma Brasileira NBR 10.151:2019 (Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas – Aplicação de uso geral).

O quadro da próxima página apresenta os limites estabelecidos pela Norma ABNT NBR 10.151:2019 para os diferentes tipos de áreas no período diurno.

Os resultados dos pontos R1, R6, R7 e R10 foram comparados com o limite para áreas mistas, predominantemente residencial e os resultados dos pontos R2, R3, R4, R5, R8 e R9 com o limite estabelecido para de residências rurais. Os limites foram definidos baseando-se no Plano Diretor do Município de Bragança Paulista do ano de 2020.

Os pontos R01, R06 e R07, monitorados na área mista predominantemente residencial apresentaram níveis abaixo do limite de 55 dB(A), e foram influenciados principalmente pelo tráfego na Rodovia Fernão Dias, cantar de pássaros, cigarras, galos. As atividades da pedreira só foram audíveis ao fundo nos pontos R6, R7 e R10.

Os pontos R2, R3, R4, R5, R8 e R9 monitorados na área de residências rurais apresentaram níveis abaixo do limite de 40 dB(A), exceto os pontos R5, R8 e R9 na primeira campanha de monitoramento e os pontos R2, R8 e R9 na segunda campanha de monitoramento. Vale ressaltar que as atividades da Pedreira Jaguary não foram audíveis nestes pontos em ambas as campanhas. Estes pontos foram influenciados apenas pela movimentação da vizinhança, passagem de veículos em vias próximas, latidos, cantar de pássaros e cigarras, cricrilar de grilos, cacarejar de galos e ruídos da rodovia ao fundo.



1 Ponto de monitoramento de ruído R1, localizado na Rua Olaria.

2 Ponto de monitoramento de ruído R2, localizado na Rua Vargem.

3 Ponto de monitoramento de ruído R5, localizado no sítio vizinho ao sul do empreendimento.

4 Ponto de monitoramento de ruído R6, localizado sítio vizinho ao oeste do empreendimento.

5 Ponto de monitoramento de ruído R9, localizado em via de acesso à leste do empreendimento.

6 Ponto de monitoramento de ruído R10, localizado em via de acesso à leste do empreendimento.

Níveis médios de ruídos diurnos no ano de 2021



Níveis de ruído diurno registrados no entorno da Pedreira Jaguarly nas campanhas de monitoramento realizadas em 2021.

■ C1  
■ C2  
— Limite área rural  
— Limite área mista

Limites para ambientes externos no período diurno

Tipo de áreas	Limite Diurno
Áreas de residências rurais	40 dB
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou escolas	50 dB
Área mista predominantemente residencial	55 dB
Área mista com predominância de atividades comerciais e/ou administrativas	60 dB
Área mista com predominância de atividades culturais, lazer e turismo	65 dB
Área predominantemente industrial	70 dB

Fonte: Norma ABNT NBR 10.151:2019.

Nota: Entende-se por área mista aquela ocupada por dois ou mais tipos de uso, sejam eles residencial, comercial, de lazer, de turismo, industrial e outros.



## Níveis de vibração e pressão acústica

A medição dos níveis de vibração e pressão sonora tem o intuito de avaliar se as atividades de desmonte de rocha realizadas na Pedreira Jaguary da STONE BUILDING estão em conformidade com a legislação ambiental vigente e se não causam incômodo às áreas residenciais existentes junto ao limite da propriedade.

As medições foram realizadas pela Technoblast – Serviços de Detonação e Sismografia Ltda. que é reconhecida pela Rede Metroológica de São Paulo – REMESP nos requisitos da Norma ABNT NBR ISO/17.025:2005. Para caracterização dos desmontes de rocha, foram realizadas campanhas de monitoramento de vibração e sobrepressão com instalação de 3 (três) sismógrafos munidos de microfones da marca GeoSonics em cada campanha nos dias 03 de novembro de 2020, 02 de junho de 2021 e 30 de junho de 2021.

Os resultados das medições realizadas em 2020 e 2021 e os limites legais definidos pelas Normas CETESB D7.013/2015 e ABNT NBR 9.653:2018, estão apresentados no quadro ao lado.

Conforme previsto nas Normas CETESB D7.013:2015 e ABNT NBR 9653:2018, que adotam respectivamente critérios de conforto à população vizinha e critérios de danos a edificações, é possível verificar que a Pedreira Jaguary adota técnicas adequadas do desmonte de rochas com utilização de explosivos.

Os resultados obtidos nas 9 (nove) medições realizadas nas 3 (três) campanhas de monitoramento de vibração e de sobrepressão no entorno da Pedreira Jaguary da STONE BUILDING S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO nos anos de 2020 e 2021 se apresentaram abaixo dos limites estabelecidos pelas legislações vigentes.

1 Ponto de monitoramento de vibração V02, localizado no Sítio Conde, propriedade vizinha à Pedreira Jaguary.

2 Ponto de monitoramento de vibração V08, localizado no Bairro Campos de Jacareí, S/N.

3 Ponto V15, localizado no Sítio Jacarandá.

### Resultados das medições nas campanhas de 2020 e 2021

Data	Ponto	CME (kg)	Fogo	Distância (m)	Velocidade de Vibração						Pressão Acústica dB (L)	
					Longitudinal		Transversal		Vertical			Resultante (mm/s)
					VPP (mm/s)	Freq. (Hz)	VPP (mm/s)	Freq. (Hz)	VPP (mm/s)	Freq. (Hz)		
03/11/20 (12:11)	V2	93	BANCO 3	867	0,30	8,10	0,30	5,70	0,40	8,90	0,50	126
	V8			2129	<0,32 mm/s e 110 dB(L)							
	V9			1229	0,44	35,7	0,57	41,7	0,70	83,3	0,76	106
02/06/21 (13:09)	V10	156	DESEN. F01	2590	<0,32 mm/s e 109 dB(L)							
	V11			1075	0,19	6,8	0,19	5,8	0,13	8,6	0,25	117
	V12			955	0,64	5,3	0,76	9,6	0,64	50,0	0,83	112
02/06/21 (13:15)	V10	90	DESEN. F02	229	<0,32 mm/s e 109 dB(L)						110	
	V11			249	0,76	41,7	0,70	7,8	0,70	35,7	1,02	113
	V12			2255	0,38	10	0,51	5,8	0,32	25,0	0,57	112
30/06/21 (12:12)	V13	87	DESEN.	1395	0,25	27,8	0,32	22,7	0,38	31,3	0,44	118
	V14			1772	0,51	35,7	0,57	12,5	0,44	35,7	0,64	104
					0,64	41,7	0,57	5,8	0,44	7,8	0,76	123
Norma CETESB D7.013:2015				---	---	---	---	---	---	---	4,2	128
Norma ABNT NBR 9653:2018				---	15	---	15	---	15	---	---	134

Fonte: Technoblast - Serviços de Detonação e Sismografia Ltda., 2020.  
Legenda: VPP - Velocidade de Partícula de Pico.

## Meio Biótico Flora

A área de estudo situada no município de Bragança Paulista, no Estado de São Paulo, localiza-se em região de domínio do Bioma Mata Atlântica, conforme dispõe o Mapa de Biomas e Sistema Costeiro-Marinho do Brasil (ver figura na próxima página).

Esse Bioma é constituído por diversas formações florestais nativas e ecossistemas associados, que se diferenciam entre si nos aspectos físicos e florísticos. Conforme o Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 2004; figura na próxima página), a cobertura vegetal natural na região do empreendimento está enquadrada na categoria de Floresta Ombrófila Densa.

O termo Floresta Ombrófila Densa, criado por Ellenberg e Mueller-Dombois (1967), substituindo o termo Pluvial (de origem latina) por Ombrófila (de origem grega), ambos com o mesmo significado “amigo das chuvas” (IBGE, 2012). É uma formação com vegetação característica de regiões tropicais com temperaturas elevadas e com alta precipitação pluviométrica bem distribuída durante o ano (de 0 a 60 dias secos), sem período seco sistemático e com amplitudes térmicas amenizadas por influência marítima, condições estas fielmente espelhadas na grande riqueza estrutural e florística da vegetação.

Este tipo de vegetação é caracterizado por apresentar fisionomia densa e alta (podendo atingir de 20 a 30 m de altura com a presença de árvores emergentes), que o diferenciam de outras classes de formações. A vegetação arbustiva é densa, com alta ocorrência de samambaias, bromélias e rubiáceas. Porém sua característica ecológica principal está nos ambientes ombrófilos que marcam muito a “região florística florestal”. Assim, a característica ombrotérmica da Floresta Ombrófila Densa está presa a fatores climáticos tropicais com temperaturas médias elevadas (oscilando entre 22°C e 25°C) e com alta precipitação pluviométrica, com chuvas bem distribuídas durante o ano (excepcionalmente, com até 2 meses de umidade escassa).

A Floresta Ombrófila Densa é caracterizada por árvores de folhas largas, sempre-verdes, com duração relativamente longa e mecanismos adaptados para resistir tanto a

períodos de calor extremo, quanto para evitar umedecimento excessivo. Muitas árvores possuem raízes de suporte, adaptadas para a fixação sobre troncos e árvores caídas, e pré-adaptadas para maior sustentação em condições topográficas instáveis.

Trata-se de uma floresta heterogênea, muito rica em espécies e de aspecto exuberante. Devido à ocorrência de alto índice de pluviosidade nessas áreas, o ambiente é constantemente úmido, favorecendo o desenvolvimento de musgos que recobrem os troncos das árvores. No estrato inferior dessa floresta, ocorrem grandes variedades de cipós, samambaias e palmeiras.

A determinação da cobertura vegetal nativa ocorrente na área de estudo foi inicialmente realizada com auxílio de imagem de satélite de alta resolução e a partir do levantamento bibliográfico das formações vegetais típicas da região.

Posteriormente a esta etapa foram realizadas as campanhas de campo distribuídas de janeiro a agosto de 2021, por equipe composta por um engenheiro florestal e um biólogo, nas áreas previstas para intervenção ambiental.

Para o EIA foi realizado um estudo detalhado da flora, baseado em dados primários (levantamentos de campo) na área a ser diretamente afetada pelo empreendimento. Assim, foi realizado a coleta de dados quantitativos e qualitativos da cobertura vegetal local, por meio de levantamentos florístico e fitossociológico, bem como o levantamento das árvores nativas isoladas ocorrentes na área a ser afetada. O levantamento fitossociológico foi realizado para se saber a estrutura (porte, altura, quais tipos são mais frequentes e dominantes etc.), o que permite classificar o estágio sucessional do fragmento florestal, se inicial, médio, avançado) da floresta a ser impactada pelo empreendimento e o levantamento florístico foi realizado com a finalidade de descobrir as espécies ocorrentes.

A partir da classificação do “estágio sucessional dos fragmentos florestais é elaborado o mapa de uso e ocupação do solo. Ademais, a partir dos resultados obtidos nos levantamentos de flora, são obtidas informações que permitem fazer a avaliação de impactos, propor medidas mitigadoras, compensatórias e de recuperação de áreas degradadas.

## Uso do solo na propriedade

No imóvel onde se localiza a Pedreira Jaguarly da STONE BUILDING S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO, arrendatária das propriedades e dos direitos minerários da empresa Construtora Brasil S/A, o uso e a ocupação do solo são caracterizados por áreas de campo antrópico/pastagem, reflorestamento com espécies exóticas, reflorestamento com espécies nativas, ambiente de várzea e fragmentos florestais nativos em diferentes estágios de desenvolvimento, obedecendo ao mesmo padrão de uso e ocupação do solo da região, além das áreas ocupadas pelo próprio empreendimento minerário (infraestrutura, lavra, depósito de estéril, taludes, acessos). O mapa de uso do solo é apresentado nas páginas 80/81.

## Cobertura vegetal nas áreas de intervenção

Na área pretendida pela STONE BUILDING S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO para ampliação do depósito de estéril da Pedreira Jaguarly o uso do solo é caracterizado por campo antrópico, área de várzea e fragmentos de vegetação secundária nativa em estágios pioneiro e inicial de regeneração do Bioma Mata.

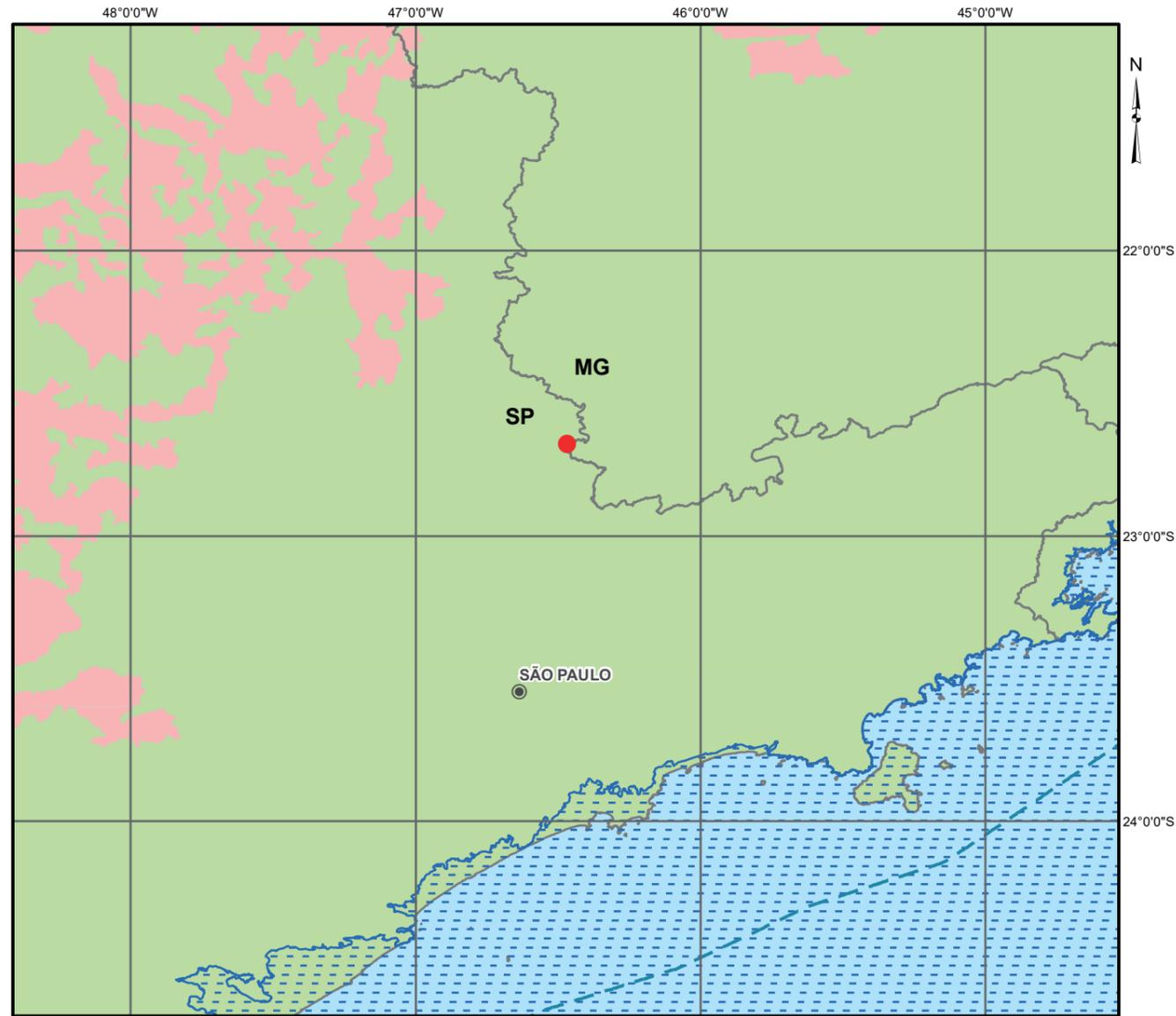
Na área pretendida pela STONE BUILDING S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO para ampliação da lavra da Pedreira Jaguarly o uso do solo é caracterizado predominantemente por fragmentos de vegetação secundária nativa em estágio médio de regeneração do Bioma Mata Atlântica. Em menor proporção são identificadas pequenos nechas de vegetação

Uso do solo na área diretamente afetada da ampliação da Pedreira Jaguarly

Uso do solo	Depósito de estéril		Áreas situação final (m2) Pátios de beneficiamento		Lavra	
	Fora de APP	Em APP	Fora de APP	Em APP	Fora de APP	Em APP
Campo antrópico	93.842,80	0,00	7.417,48	0,00	37.325,83	0,00
Edificação	2.251,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Beneficiamento	0,00	0,00	28.264,99	0,00	0,00	0,00
Mineração	0,00	0,00	0,00	0,00	120.278,43	0,00
Solo Exposto	5.496,67	0,00	10.735,52	0,00	22.834,44	0,00
Ambiente de Várzea	27.606,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Reflorestamento com espécies exóticas	0,00	0,00	1.409,76	0,00	11,39	0,00
Vegetação secundária em estágio pioneiro de regeneração	6.431,62	0,00	0,00	0,00	3.070,73	0,00
Reflorestamento com espécies nativas (estágio inicial)	7.550,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vegetação secundária em estágio inicial de regeneração	6.977,47	0,00	0,00	0,00	5.062,27	0,00
Vegetação secundária em estágio médio de regeneração	0,00	0,00	0,00	0,00	197.444,50	11.991,16
Total (m2)	150.156,08	0,00	47.827,25	0,00	386.027,59	11.991,16
	150.156,08		47.827,25		398.018,75	
Total (ha)	15,02		4,78		39,80	

Fonte: PROMINER PROJETOS LTDA., 2021

Mapa de Biomas



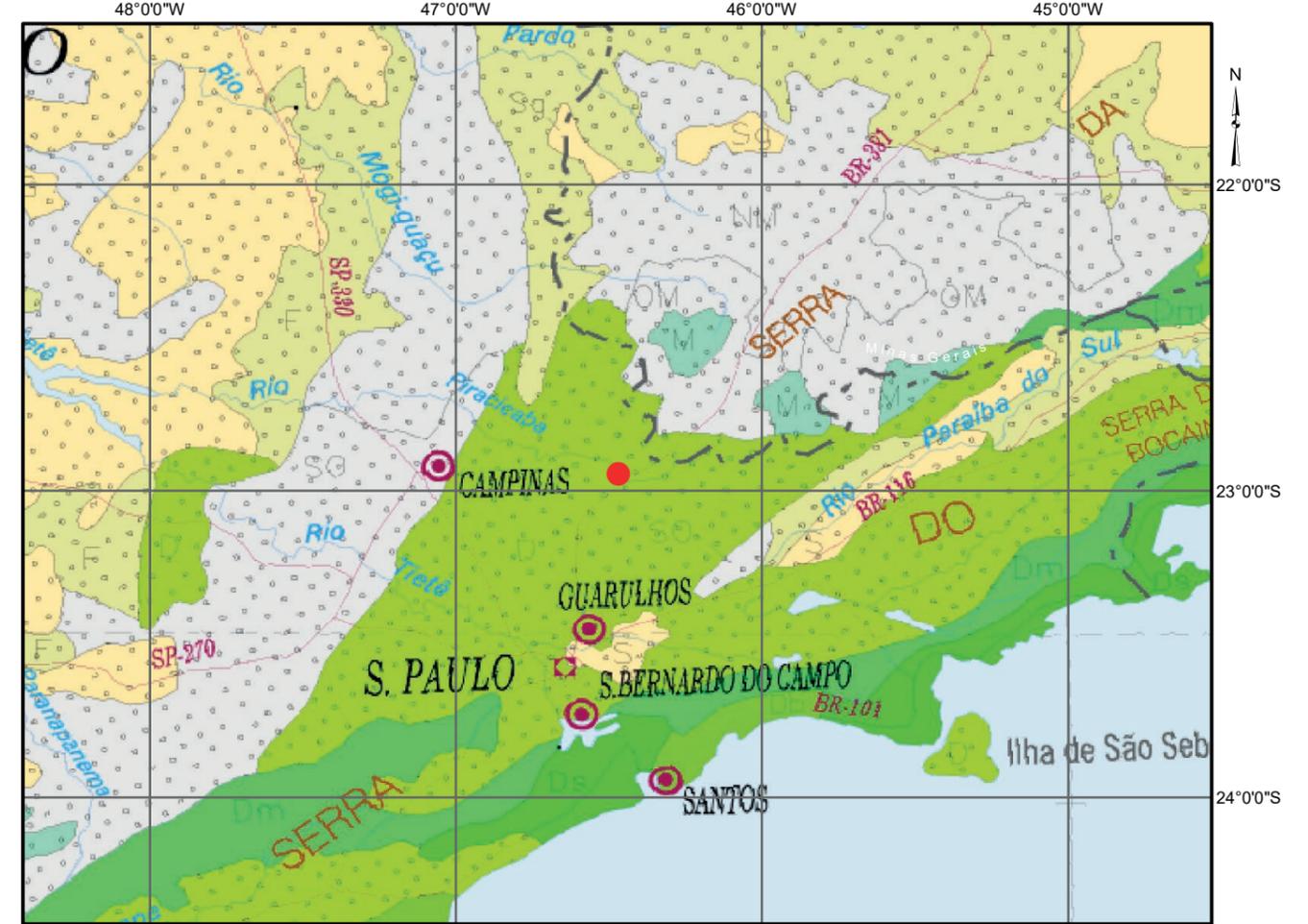
FONTE: IBGE, 2019. MAPA DE BIOMAS E SISTEMA COSTEIRO-MARINHO DO BRASIL, ESCALA ORIGINAL 1:250.000

0 25 50 75 100 km  
SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS  
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000

LEGENDA

- LIMITE INTERESTADUAL
  - - - MAR TERRITORIAL (12 MILHAS)
  - ⊙ CAPITAIS DE ESTADO
  - LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO
- BIOMAS**
- CERRADO
  - MATA ATLÂNTICA
- SISTEMA**
- ▨ COSTEIRO-MARINHO

Mapa de Vegetação



FONTE: IBGE, 2004. MAPA DE VEGETAÇÃO DO BRASIL. ESCALA ORIGINAL 1:5.000.000.

0 25 50 75 100 km  
SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS  
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- RODOVIA PAVIMENTADA
- - - RODOVIA SEM PAVIMENTAÇÃO
- - - LIMITE INTERNACIONAL
- - - LIMITE INTERESTADUAL
- HIDROGRAFIA
- ⊙ CAPITAL DE PAÍS
- ⊙ CAPITAL DE ESTADO
- ⊙ CIDADE
- LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

COBERTURA VEGETAL

- |   |  |
|---|--|
| <b>NATURAL</b>  | <b>ANTRÓPICA</b>                             |
| <b>FLORESTA OMBRÓFILA DENSE - D</b><br>(Floresta Tropical Pluvial)                |  |
| Db TERRAS BAIXAS  | D VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA E ATIVIDADES AGRÁRIAS |
| Ds SUBMONTANA   |  |
| Dm MONTANA  |  |
| <b>FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL MISTA - M</b><br>(Floresta de Araucária)      |  |
| M VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA E ATIVIDADES AGRÁRIAS                                      |  |
| <b>FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL - F</b><br>(Floresta Tropical Subcaducifolia) |  |
| F VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA E ATIVIDADES AGRÁRIAS                                      |  |
| <b>SAVANA - S</b><br>(Cerrado)  |  |
| Sg GRAMÍNEO-LENHOSA (Campo-limpo-de-Cerrado)                                      | S ATIVIDADES AGRÁRIAS                        |
| <b>ÁREAS DE TENSÃO ECOLÓGICA</b><br>(Contatos entre Tipos de Vegetação)           |  |
| CONTATOS  | ATIVIDADES AGRÁRIAS                          |
- SO - Savana/Floresta Ombrófila; ON - Floresta Ombrófila/Floresta Estacional  
LO - Campinarana/Floresta Ombrófila; OM - Floresta Ombrófila Densa / Floresta Ombrófila Mista; SM - Savana/Floresta Ombrófila Mista; NM - Floresta Estacional/Floresta Ombrófila Mista; SN - Savana/Floresta Estacional; NP - Floresta Estacional/Formações Pioneiras (Restinga); SP - Savana/Formações Pioneiras (Restinga); ST - Savana/Savana Estéptica; EN - Estepe/Floresta Estacional; STN - Savana/Savana Estéptica; EM - Estepe/Floresta Ombrófila Mista.

nativa em estágio inicial de regeneração da Mata Atlântica, áreas de campo antrópico, solo exposto, além da área da cava de extração de granito e saibro já licenciada.

Destaca-se que nas áreas caracterizadas como campo antrópico foram identificados exemplares arbóreos nativos isolados, os quais foram devidamente qualificados e quantificados.

É prevista a supressão de 22,90 ha de vegetação nativa secundária, sendo 1,96 ha de vegetação nativa em estágio inicial de regeneração e 20,94 ha de vegetação nativa em estágio médio de regeneração. A supressão de vegetação em estágio médio ocorrerá em 19,74 ha fora de APP e 1,20 ha em APP.

A vegetação secundária em estágio pioneiro, que inicia o processo de sucessão secundária se estabelece principalmente em áreas anteriormente ocupadas por campo antrópico. Essa vegetação é composta por um estrato herbáceo/arbustivo, onde predominam plantas de espécies exóticas e arbustivas, como as citadas para as áreas de campo antrópico.

Essa vegetação atinge até 2m de altura, sendo que os arbustos e árvores regenerantes apresentam pequenos diâmetros, sendo o diâmetro do caule ao nível do solo inferior a 5 cm, não gerando produto lenhoso.

Dentre as plantas herbáceas de espécies exóticas e arbustivas, se destacam as espécies *Urochloa decumbens* (capim-braquiária), *Melinis minutiflora* (capim-gordura), *Andropogon bicornis* (capim-rabo-de-burro), *Bambusa* spp. (taquaras), *Cyperus* spp. (tiriricas), *Baccharis dracunculifolia* (alecrim-do-campo), *Miconia* spp. (pixirica), *Solanum* spp. (joá-bravo) *Vernonanthura polyanthes* (assa-peixe), dentre outras.

De acordo com o Artigo 9º da Resolução Conjunta SMA/IBAMA nº 02/94, é livre o corte ou supressão de vegetação nativa secundária em estágio pioneiro de regeneração definido na Resolução Conjunta SMA/IBAMA/SP nº 01/94.

Os pequenos fragmentos de vegetação nativa em estágio inicial de regeneração da Mata Atlântica ocorrentes na área de ampliação apresentam, em geral, fisionomia que varia de savânica a florestal baixa, compos-

tos por indivíduos com alturas variadas com cerca de até 8 m e alguns poucos indivíduos emergentes, cuja cobertura é predominantemente aberta em função do elevado efeito de borda e do reduzido tamanho destes fragmentos. A distribuição diamétrica das formas lenhosas apresenta pequena amplitude, com predomínio de pequenos diâmetros, sendo o diâmetro médio dos troncos à altura do peito (DAP = 1,30 m do solo) de aproximadamente 10 cm.

Quanto à composição florística, a diversidade biológica é baixa, sendo as plantas lenhosas representadas essencialmente são essencialmente heliófilas pioneiras, típicas dos estágios iniciais da sucessão, podendo ocorrer no estrato inferior, indivíduos regenerantes de espécies arbóreas dos estágios mais maduros.

De modo geral, a vegetação nativa em estágio inicial de regeneração na área pretendida para ampliação do empreendimento minerário se encontra substancialmente perturbada principalmente em função do elevado efeito de borda provocado pela pretérita fragmentação e isolamento, apresentando características marcantes como ausência de um dossel definido, baixa diversidade de espécies, elevada densidade de lianas herbáceas em alguns trechos e predominância de espécies características dos estágios iniciais da sucessão.

Os fragmentos de vegetação nativa em estágio médio de regeneração da Mata Atlântica ocupam a maior parte da área de ampliação de lavra. Estes fragmentos apresentam, em geral, fisionomia florestal composta por árvores de diversos tamanhos, formando camadas de diferentes alturas, cuja cobertura é predominantemente fechada, entretanto, podendo ser aberta em determinados trechos. As árvores apresentam altura de média de 6,6 m, sendo constatada a presença de árvores emergentes. A distribuição diamétrica das formas lenhosas apresenta amplitude moderada, com diâmetro médio de 12,7 cm nos fragmentos estudados.

Quanto à composição florística, a diversidade biológica da vegetação é bem mais expressiva que a vegetação em estágio inicial de regeneração. Além das espécies citadas,

ocorrentes nos trechos de mata em estágio inicial de regeneração, podem ser identificadas espécies características dos estágios mais maduros da sucessão.

Dentre as espécies encontradas e ocorrentes, destacam-se *Cordia trichotoma* (louro-pardo), *Piptadenia gonoacantha* (pau-jacaré), *Cedrela fissilis* (cedro-rosa), *Casearia lasiophylla* (guaçatonga-graúda), *Syagrus romanzoffiana* (jerivá), *Zanthoxylum rhoifolium* (mamica-de-porca), *Cupania vernalis* (camboatã), *Senegalia polyphylla* (monjoleiro), *Luehea divaricata* (açoita-cavalo), *Maclura tinctoria* (taiúva), *Handroanthus ochraceus* (ipê-amarelo), *Tapirira guianensis* (peito-de-pombo), *Ocotea puberula* (canela-guaicá), *Nectandra megapotamica* (canelinha), *Lithraea molleoides* (aroeira-brava), *Dahlstedtia muehlbergiana* (embira-de-sapo), *Ficus* cf. *guaranitica* (figueira), *Guarea macrophylla* (marinheiro), *Copaifera langsdorffii* (copaíba), *Cariniana estrellensis* (jequitibá), *Cabralea canjerana* (canjarana), *Machaerium hirtum* (jacarandá-de-espinho), *Machaerium nyctitans* (bico-de-pato), *Machaerium villosum* (jacarandá-paulista), *Myrcia splendens* (cambuizinho), *Vochysia magnifica* (tucaneira), *Eugenia florida* (guamirim), dentre outras.

No subosque destaca-se em relação ao estrato arbóreo a ocorrência de indivíduos de *Amaioua guianensis* (café-do-mato), *Trichilia pallida* (baga-de-morcego), *Mollinedia widgrenii* (cidreira-do-mato), *Monteverdia gonoclada* (cafezinho), *Siparuna* cf. *brasiliensis* (limoeiro-bravo), *Monteverdia aquifolia* (espineira-santa), *Sorocea bonplandii* (cincho), dentre outras.

Destaca-se que nos fragmentos de mata estudados, grande parte das espécies identificadas apresentam maior plasticidade ecológica, ocorrendo tanto em áreas de Floresta Ombrófila Densa quando em áreas de Floresta Estacional Semidecidual, esta última formação mais característica do interior do estado de São Paulo. Desta forma, a vegetação ocorrente na área de estudo segue o padrão descrito para as florestas da região metropolitana de São Paulo e seu entorno, onde a flora apresenta caráter de transição entre estas duas formações.

No estrato herbáceo/arbustivo destacam-se a exemplares das famílias Rubiaceae

(*Pyschotria* spp.), Piperaceae (*Piper aduncum*, *Piper amalago*), Cannabaceae (*Celtis iguanaea*), Myrtaceae (*Eugenia* spp., *Myrcia* spp.), Urticaceae (*Urera bacifera*), Melastomataceae (*Leandra* spp., *Miconia* spp.), além de marantáceas (*Goepertia* sp. e *Maranta* sp.) e begoniáceas (*Begonia* spp.), sendo também constatada alguns representantes de pteridófitas, com a presença de samambaias. Esses estratos são compostos, de modo geral, por espécies características ombrófilas em função do maior sombreamento.

As lianas são representadas predominantemente por espécies lenhosas em relação as espécies herbáceas, as quais ocorrem em elevada densidade em determinados trechos. Destaque para representantes das famílias Sapindaceae (*Serjania* spp.), Fabaceae (*Dalbergia* sp., *Senegalia* sp.), Bignoniaceae (*Pyrostegia venusta*, *Dolichandra unguis-cati*) e Passifloraceae (*Passiflora* sp.).

As plantas epífitas são representadas pelas famílias Bromeliaceae (*Tillandsia geminiflora*, *Vriesea* cf. *ensiformis*, *Bromelia antiacantha*, *Tillandsia usneoides*, *Nidularium* cf. *innocentii*, *Aechmea distichantha*), Orchidaceae (*Eurystyles cotyledon*, *Isochilus linearis*, *Habenaria* cf. *josephensis*, *Liparis nervosa*, *Corymborkis flava*, *Epidendrum latilabrum*, *Polystachya concreta*), Cactaceae (gênero *Rhipsalis*), Araceae (gêneros *Anthurium* e *Philodendron*) e samambaias do gênero *Microgramma*.

A serapilheira está presente, variando em função do tempo e da localização, apresentando, de maneira geral, intensa decomposição e camadas espessas em determinados trechos.

Quanto à composição florística, a diversidade biológica da vegetação é expressiva sendo que as espécies que constituem o estrato arbóreo são essencialmente aquelas características dos estágios secundários da sucessão, representadas por espécies características das matas da região, conferindo aos fragmentos caráter da Floresta Ombrófila Densa em estágio médio de regeneração, segundo análise dos critérios estabelecidos na Resolução Conjunta IBAMA/SMA nº 01/94.

As áreas caracterizadas como várzeas são planícies que sofrem inundações permanentes ou temporárias, podendo ou não se localizar em Áreas de Preservação Permanen-

te – APPs de cursos d'água. As várzeas são caracterizadas por áreas úmidas e terrenos brejosos, e na área pretendida para ampliação do depósito de estéril se encontra antropizada. Apresenta vegetação adaptada e típica de locais úmidos a permanentemente encharcados, notadamente dominadas por poucas espécies herbáceas, que chegam a formar grandes populações puras, principalmente da espécie tabôa (*Typha domingensis*), e das espécies exóticas lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*) e capim-napier (*Cenchrus purpureus*).

Na área encontra-se também a gramínea capim-vassoura (*Andropogon bicornis*), e predominantemente a gramínea exótica capim-braquiária (*Urochloa decumbens*) que se desenvolve em ambientes perturbados por ações antrópicas, como em pastagens, beira de estradas, lavouras, pomares, terrenos baldios, dentre outros.

A grande maioria das espécies identificadas nas áreas de várzea são consideradas por como espécies de plantas daninhas, com grande resiliência perante alterações ambientais e devido à alta capacidade de colonização. As plantas do gênero *Typha* são comuns em todo o mundo, pois se desenvolvem em zonas úmidas como, por exemplo, nas margens de córregos, rios, lagos e baixadas pantanosas em geral. Já a espécie exótica lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*) foi introduzida com finalidade ornamental em diversos lugares do mundo, infestando margens de canais de drenagem, lagos e pastagem em baixadas úmidas.

Destaca-se que no ambiente de várzea ocorrente na propriedade não foi identificada qualquer espécie de flora ameaçada de extinção, no âmbito federal, conforme dispõe a Portaria MMA nº 443/14 (Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção), bem como em âmbito estadual, conforme a Resolução SMA nº 57/06 (Lista Oficial das Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção do Estado de São Paulo).



1 Exemplar de orquídea *Epidendrum latilabrum* identificada no interior do fragmento de vegetação nativa em estágio médio de regeneração.

2 Exemplar de orquídea *Eurystyles cotyledon*.



3 Exemplar de bromélia *Bromelia antiochantha* identificada no interior da mata em estágio médio de regeneração.

4 Interior do fragmento em estágio médio de regeneração na área pretendida para ampliação da lavra, com destaque para a ocorrência de elevada densidade de indivíduos e de cipós lenhosos.

5 Trecho da área prevista para ampliação do depósito de estéril, com destaque para a vegetação nativa plantada, atualmente em estágio inicial.

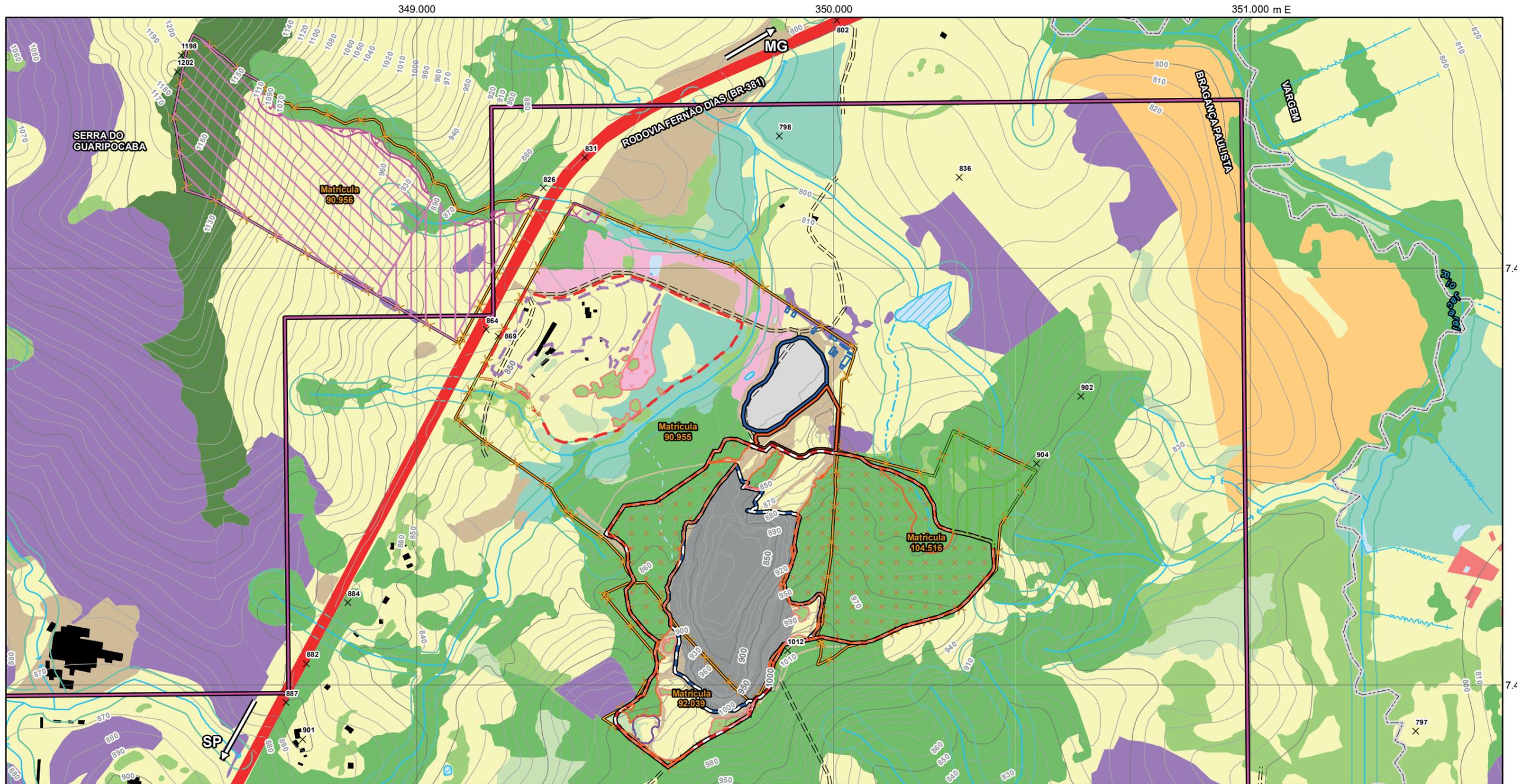


6 Trecho da área prevista para ampliação do depósito de estéril, com destaque para a vegetação nativa em estágio inicial.

7 Ambiente de várzea onde é prevista intervenção para ampliação do depósito de estéril, onde predomina a espécie *Typha domingensis* (taboa). Ao fundo, reflorestamento com nativas.

8 Detalhe da espécie exótica *Hedychium coronarium* (lírio-do-brejo), característica de locais úmidos a permanentemente encharcados, formando grandes populações puras.

Mapa de Uso e Ocupação do Solo

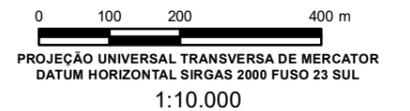


FONTE: IGC, 1979. FOLHAS BAIRRO DO LOPO (SF-23-Y-B-IV-3-SO-D), BAIRRO GUARIPOCABA (SF-23-Y-B-IV-3-SO-C), FAZENDA UMUARAMA (SF-23-Y-B-IV-3-SO-A), VARGEM (SF-23-Y-B-IV-3-SO-B) E SETE PONTES (SF-23-Y-B-IV-3-SO-F). ESCALA ORIGINAL 1:10.000. FONTE: GOOGLE EARTH PRO, 2021, IMAGEM DE SATÉLITE DATADAS DE 29/01/2021. IBGE, 2016 (ADAPTADO), LIMITE MUNICIPAL. MAPEAMENTO DO USO DO SOLO ELABORADO COM BASE EM IMAGEM DE SATÉLITE GOOGLE EARTH DATADA DE 29/01/2021 E TRABALHO DE CAMPO REALIZADO EM AGOSTO DE 2021. PROMINER, 2017, MAPEAMENTO DA REDE HIDROGRÁFICA STONE BUILDING S/A.

LEGENDA

- VIA PAVIMENTADA
- CURSO D'ÁGUA PERENE
- CURSO D'ÁGUA INTERMITENTE
- CURSO D'ÁGUA EFÊMERO
- VALA DE DRENAGEM
- CORPO D'ÁGUA
- APP DE CURSO D'ÁGUA
- CURVAS DE NÍVEL
- PONTO COTADO
- MUNICIPAL
- PROCESSO ANM 820.729/1990
- PROPRIEDADE DA STONE BUILDING
- RESERVA LEGAL 1 (MATRÍCULAS 90.956 E 90.955) - SICAR N° 35076050003758
- RESERVA LEGAL 2 (MATRÍCULA 92.039) - SICAR N° 35076050005027
- RESERVA LEGAL 3 (MATRÍCULA 104.516) - SICAR N° 35076050382411
- TCRA 6586-2018 (0,6 ha) - RESTAURAÇÃO COMPENSATÓRIA PELA SUPRESSÃO DE 0,3 ha
- TCRA n° 100982/2018 (0,8172 ha) - RESTAURAÇÃO COMPENSATÓRIA PELA SUPRESSÃO DE 0,4086 ha
- ÁREAS LICENCIADAS NA LO N° 60005775**
- ÁREA DE LAVRA (13,23 ha)
- ÁREA CONSTRUÍDA (2.788,82 m²)
- PÁTIO DE BENEFICIAMENTO (26.343,11 m²)
- DEPÓSITO DE ESTÉRIL (49.300 m²)
- DEPÓSITO DE ESTÉRIL TEMPORÁRIO (3.000 m²)
- SITUAÇÃO FINAL DA AMPLIAÇÃO DO EIA/RIMA**
- PÁTIO DE GRANITO DESMONTADO (21.484,65 m²)
- SITUAÇÃO FINAL DO DEPÓSITO DE ESTÉRIL (150.156,07 m²)
- PIT DE FINAL DE LAVRA (39,80 ha)
- INTERVENÇÕES FLORESTAIS**
- SUPRESSÃO EM VEGETAÇÃO NATIVA ESTÁGIO INICIAL (1,96 ha)
- SUPRESSÃO EM VEGETAÇÃO NATIVA ESTÁGIO MÉDIO (20,94 ha)

- USO DO SOLO**
- VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA EM ESTÁGIO AVANÇADO DE REGENERAÇÃO
- VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO
- VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO
- VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA EM ESTÁGIO PIONEIRO DE REGENERAÇÃO
- VÁRZEA
- REFLORESTAMENTO COM ESPÉCIES NATIVAS
- REFLORESTAMENTO COM ESPÉCIES EXÓTICAS
- CULTURA
- CAMPO ANTRÓPICO
- CHÁCARAS E SÍTIOS
- ZONA RESIDENCIAL DE BAIXA DENSIDADE
- EDIFICAÇÃO
- SOLO EXPOSTO
- BENEFICIAMENTO
- MINERAÇÃO





1 Vista do fragmento de vegetação em estágio médio de regeneração da Mata Atlântica, caracterizado pela formação Floresta Ombrófila Densa, estabelecido na área pretendida para ampliação da porção leste da lavra da Pedreira Jaguarý.

2 Fragmento de vegetação em estágio médio de regeneração da Mata Atlântica, caracterizado pela formação Floresta Ombrófila Densa, estabelecido em parte da área pretendida para ampliação da porção oeste da lavra da Pedreira Jaguarý.

## Levantamento florístico e fitossociológico

No levantamento florístico foram registradas na área de estudo 172 espécies, pertencentes a 151 gêneros, distribuídas em 62 famílias diferentes, sendo que 13 espécies são consideradas exóticas (7,56%) e 159 espécies são nativas (92,44%). Destas 172 espécies, 65 apresentam hábito arbóreo (Av) (37,79%), 44 (25,58%) apresentam hábito arbustivo ou arbóreo (Ab/Av), 26 (15,12%) são herbáceas (Er), 13 (7,56%) são arbustivas (Ab), 12 (6,98%) são epífitas (Ep), 11 (6,40%) são lianas (Li), e apenas 1 (0,58%) é palmeira (Pl).

As famílias com maior riqueza de espécies foram Fabaceae representada por 19 espécies (11,05%) e Orchidaceae com 11 espécies (6,40%), seguidas por Euphorbiaceae, Myrtaceae e Poaceae ambas com 7 espécies cada (4,07%), Asteraceae e Bromeliaceae ambas com 6 espécies cada (3,49%), e Anacardiaceae, Bignoniaceae, Lauraceae, Malvaceae e Rubiaceae ambas com 5 espécies cada (2,91%). As demais famílias foram representadas por 4 ou menos espécies, e somadas, representam 84 espécies (48,48%).

Os gêneros com maior riqueza de espécies foram *Machaerium* (Fabaceae) com 4 espécies; *Piper* (Piperaceae) e *Epidendrum* (Orchidaceae) com 3 espécies cada, sendo que 14 gêneros foram representados por 2 espécies, e 134 gêneros por uma única espécie.

No levantamento florístico realizado na área de estudo foram identificadas 3 (três) espécies arbóreas ameaçadas de extinção, no âmbito federal, constantes na “Lista Nacional Oficial das Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção”, anexa a Portaria MMA nº 443/14, e no âmbito estadual, conforme “Lista Oficial das Espécies da Flora Ameaçadas

de Extinção no Estado de São Paulo”, da Resolução SMA nº 57/16, a saber: *Araucaria angustifolia* (araucária) – categoria Em Perigo (EN), *Cedrela fissillis* (cedro-rosa) – categoria Vulnerável (VU) e *Zeyheria tuberculosa* (ipê-felpudo) – categoria Vulnerável (VU).

No levantamento fitossociológico realizado foram registrados 1.223 indivíduos, dentre os quais, 1.143 vivos e 80 mortos ainda em pé, pertencentes a 39 famílias botânicas, 75 gêneros e 82 espécies (incluindo a “espécie morta”).

As famílias de maior riqueza florística no levantamento fitossociológico foram Fabaceae, representada por 12 espécies (14,6% do total), seguida por Malvaceae e Myrtaceae, ambas representadas por 5 espécies (6,1% cada), e Euphorbiaceae, Meliaceae e Rubiaceae, todas representadas por 4 espécies cada (4,9% cada), cujas famílias representam 41,5% do número total de espécies (82). As demais famílias foram representadas por menos de 3 espécies cada, e a soma dessas famílias representa aproximadamente 58,5% do número total de espécies amostradas.

As famílias mais abundantes em número e porcentagem de indivíduos amostrados foram Fabaceae (231 e 18,9%), Anacardiaceae (210 e 17,2%), Salicaceae (207 e 16,9%), Malvaceae (120 e 9,8%), “Morta” (80 e 6,5%) e Myrtaceae (63 e 5,2%), as quais representam 74,5% do número total de indivíduos amostrados (1.223). As demais famílias apresentaram menos de 5% de indivíduos cada e a soma dessas famílias representa 312 indivíduos ou 25,5% do número total de indivíduos amostrados.

Dentre todas as espécies identificadas no levantamento fitossociológico, apenas a espécie *Cedrela fissillis* (cedro) está enquadrada como ameaçada na categoria “Vulnerável”, tanto em âmbito estadual,

conforme dispõe a “Lista Oficial das Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção no Estado de São Paulo”, constante da Resolução SMA nº 57/16, quanto em âmbito federal, conforme dispõe a “Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção”, da Portaria MMA nº 443/14. Na área amostral de 0,84 ha de Floresta Ombrófila Densa, foram identificados 2 indivíduos de *Cedrela fissillis* (cedro), perfazendo 2,38 ind/ha.

## Levantamento de árvores isoladas

Em toda a área de intervenção ambiental, composta pelas áreas de ampliação de lavra e depósito de estéril foram levantados 303 exemplares arbóreos nativos isolados, distribuídos em 38 diferentes espécies. Ressalta-se que as árvores nativas isoladas levantadas se localizam fora de Áreas de Preservação Permanente – APP e de Reserva Legal, definidas pela Lei nº 12.651/12, alterada pela Lei nº 12.727/12.

Pela amostragem estimou-se um volume total de aproximadamente 98,22434 m<sup>3</sup> de material lenhoso. A área basal total calculada das árvores foi de 17,32924 m<sup>2</sup>.

Dentre as espécies nativas de árvores isoladas levantadas, identificou-se a ocorrência de um único exemplar de *Araucaria angustifolia* (araucária), espécie enquadrada como ameaçada na categoria “Em Perigo”, tanto em âmbito estadual, conforme dispõe a “Lista Oficial das Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção no Estado de São Paulo”, constante da Resolução SMA nº 57/16, quanto em âmbito federal, conforme dispõe a “Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção”, da Portaria MMA nº 443/14.

## Meio Biótico Fauna

O levantamento da fauna para o EIA/RIMA da ampliação das atividades minerárias na Pedreira Jaguaré na poligonal do processo ANM 820.729/1990, de interesse da STONE BUILDING S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO, foi realizado para os grupos de répteis e anfíbios (herpetofauna), aves (avifauna), mamíferos de médio e grande porte (mastofauna) e peixes (ictiofauna), durante duas campanhas de campo, sendo uma realizada na estação seca do ano de 2020, e outra na estação chuvosa do ano de 2021. A acarofauna (fauna de carrapatos) e a fauna cavernícola foram estudadas durante uma campanha de campo realizada em junho de 2021.

Com os resultados obtidos, foi realizada avaliação abordando riqueza, abundância, relação de espécies com seu *habitat* preferencial, hábitos (generalista ou especialista), área de vida, alimentação preferencial e sensibilidade. A descrição das metodologias empregadas, do esforço dispendido e dos resultados obtidos são apresentados a seguir.

## Herpetofauna

O inventário foi realizado em duas campanhas por dois biólogos, com dez dias de duração cada. A primeira campanha, referente a estação seca, foi realizada entre 19 e 28 de setembro de 2020. A segunda, na estação chuvosa, ocorreu de 16 a 25 de janeiro de 2021.

Para identificação e registro foram utilizados os métodos de:

- Busca ativa visual diurna e noturna: caminhada em transectos acompanhando a margem de riachos, de açudes e da área brejosa, examinado a vegetação marginal, frestas entre rochas, a serapilheira e o solo com utilização de lanternas de cabeça e manuais para a visualização dos indivíduos.
- Zoofonia: registro da vocalização dos anfíbios em gravador digital para auxiliar na identificação das espécies
- Armadilhas de interceptação e queda: Cada conjunto de armadilha (AIQ) é constituído por quatro baldes plásticos de 30 litros, enterrados ao nível do solo e dispostos em formato radial, em Y, com um balde central e três periféricos. Entre os baldes é instalada uma cerca guia com lona plástica mantida em posição vertical com auxílio de estacas de madeira. Os bal-

des ficaram abertos durante nove noites consecutivas (apenas na segunda campanha, de chuva). Diariamente as armadilhas foram vistoriadas, os animais capturados são registrados e posteriormente soltos a cerca de 10 metros da armadilha.

A herpetofauna na área de influência da ampliação das áreas de lavra e de depósito de estéril da Pedreira Jaguaré é composta por 24 espécies, sendo 17 anfíbios e sete répteis. Esta riqueza pode ser considerada baixa, visto que a área de amostragem está incluída no Bioma da Mata Atlântica.

Foi registrada uma espécie ameaçada de extinção em nível estadual, *Hylodes sazimai*. Esta rã está classificada como “vulnerável” para o estado de São Paulo. Contudo, sua presença foi registrada em um ponto fora da Área Diretamente Afetada, distante da área de intervenção da ampliação do empreendimento, segregada desta pela Rodovia Fernão Dias (BR-381) em área inscrita como Reserva Legal da propriedade. O *habitat* ocupado foi um riacho de leito rochoso, em um fragmento de mata. O ponto de identificação da *Hylodes sazimai* é em um riacho localizado à montante do empreendimento, de modo que não sofrerá impactos diretos nem indiretos pelo empreendimento. Além disso, a área na qual foi identificada a *Hylodes sazimai* é Reserva

Legal da propriedade da Construtora Brasil Ltda, atualmente arrendada para a STONE BUILDING. Portanto a população de *Hylodes sazimai* na área não será afetada pela intervenção do empreendimento e ainda é prevista a manutenção de cobertura vegetal nativa no entorno do seu *habitat*.

Houve ainda o registro de uma espécie exótica (*Hemidactylus mabouia*). Apenas um réptil de interesse epidemiológico foi observado, a jararaca (*Bothrops jararaca*). Esta espécie possui interesse médico-veterinário, pois causa a maioria dos acidentes ofídicos no Brasil.

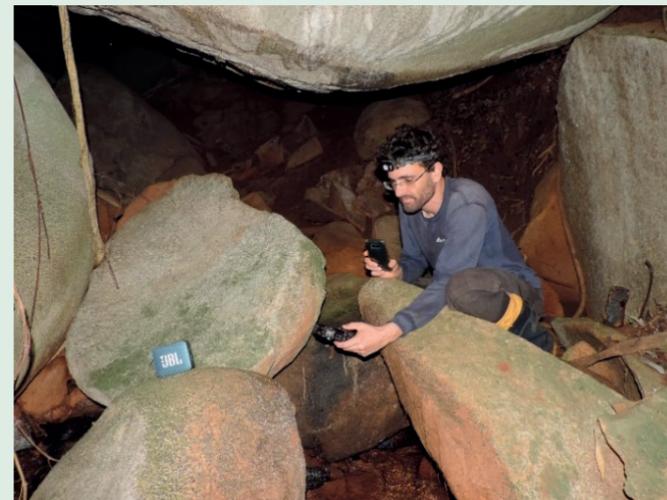
Destaca-se a presença de dez espécies de anfíbios e uma de réptil endêmicos da Mata Atlântica (ver quadros na página seguinte). Contudo, nenhuma destas espécies possui distribuição geográfica restrita à região.

Todas as espécies identificadas apresentam considerável variação latitudinal e longitudinal na distribuição espacial, sendo comuns na Mata Atlântica. Ocorreram ainda espécies de hábitos generalistas e com ampla distribuição no território nacional, que podem estar sendo favorecidas por modificações ocorridas na paisagem, não apenas na área, como em seu entorno.

Apenas quatro espécies de anfíbios e uma de réptil foram consideradas com grande sensibilidade aos impactos ambientais



Busca ativa diurna em fragmento de mata.



Uso de playback durante a busca ativa noturna.



Vistoria da AIQ.



Indivíduo de *Ischnocnema juipoca* capturado na AIQ.

(anfíbios: *Bokermannohyla luctuosa*, *Scinax hiemalis*, *Hylodes sazimai* e *Proceratophrys boiei*; réptil: *Urostrophus vautieri*). A maioria das espécies na comunidade apresenta tolerância às modificações na paisagem. Poucas espécies apresentam forte dependência de fragmentos florestais bem conservados, podendo a maioria das espécies identificadas ocorrer em ambientes degradados. Houve dominância na comunidade entre os anfíbios e entre os répteis, com predomínio na abundância das espécies mais generalistas, de área aberta.

A antropização e a baixa disponibilidade de sítios reprodutivos podem ser as principais causas dessa baixa riqueza e diversidade observadas na área. Na área de estudo, foram identificados apenas dois riachos com margens cobertas com vegetação nativa. Há um terceiro riacho em um capão de mata. Na área aberta havia dois açudes e uma área brejosa.

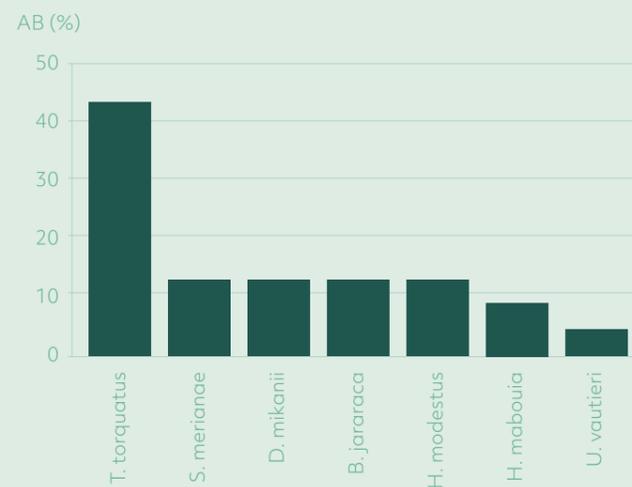
Os dados obtidos em campo indicam que a supressão da vegetação nativa durante a intervenção para a ampliação do empreendimento não representará risco de extinção para nenhuma espécie da herpetofauna. Como supracitado, a única espécie ameaçada ocorre fora da Área Diretamente Afetada e sua localização à montante no riacho impossibilita potenciais impactos no sítio reprodutivo. Poderá haver deslocamento de espécies, devido a perda de alguns *habitat*, porém, são espécies comuns na região e que podem colonizar novos ambientes. Conclui-se que do ponto de vista da herpetofauna, não há fatores impeditivos para a ampliação do empreendimento.

#### Répteis registrados na área de estudo

Táxon	Nome popular	Registro	Ameaça	Origem	Endemismo
<b>SQUAMATA</b>					
<b>Gekkonidae</b>					
<i>Hemidactylus mabouia</i>	lagartixa-de-parede	PV	NA	Exótica	AD
<b>Leiosauridae</b>					
<i>Urostrophus vautieri</i>	papa-vento	PV	NA	Nativa	MA
<b>Teiidae</b>					
<i>Salvator merianae</i>	teiú	PV	NA	Nativa	AD
<b>Tropiduridae</b>					
<i>Tropidurus torquatus</i>	calango	PV	NA	Nativa	AD
<b>Dipsadidae</b>					
<i>Dipsas mikanii</i>	dormideira	AIQ, PV	NA	Nativa	AD
<i>Helicops modestus</i>	cobra-d'água	EO	NA	Nativa	AD
<b>Viperidae</b>					
<i>Bothrops jararaca</i>	jararaca	PV	NA	Nativa	AD

Legenda: REGISTRO: AIQ= armadilha de interceptação e queda; PV= procura visual; EO= Encontro ocasional; AMEAÇA: NA= não ameaçada; ENDEMISMO: MA= endêmico de Mata Atlântica; AD= ampla distribuição.

#### Abundância relativa das espécies de répteis registradas na área de estudo, Bragança Paulista, SP

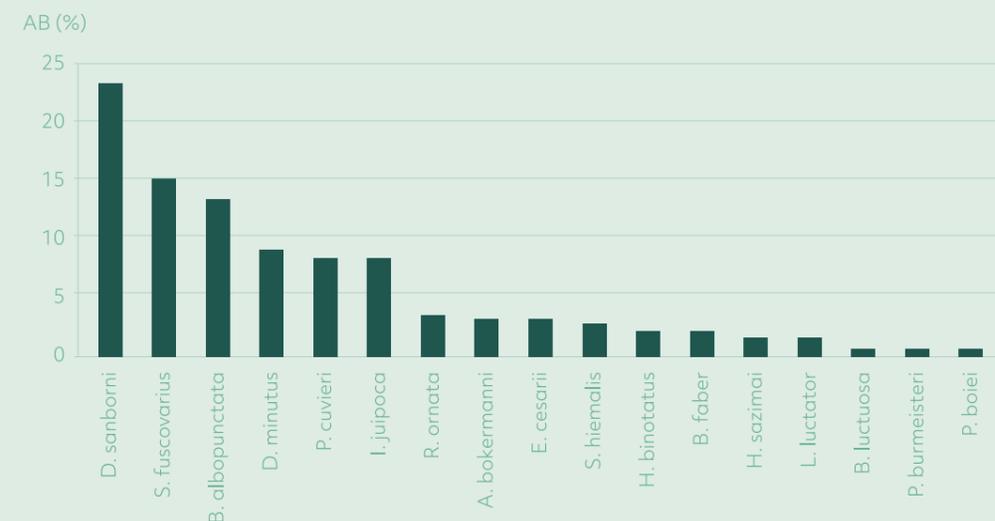


#### Anfíbios registrados na área de estudo

Táxon	Nome popular	Registro	Ameaça	Origem	Endemismo
<b>ANURA Brachycephalidae</b>					
<i>Ischnocnema juipoca</i>	rãzinha-da-mata	AIQ, PV, ZO	NA	Nativa	MA
<b>Bufonidae</b>					
<i>Rhinella ornata</i>	cururuzinho	AIQ, PV, ZO	NA	Nativa	MA
<b>Craugastoridae</b>					
<i>Haddadus binotatus</i>	rã-da-mata	AIQ, PV	NA	Nativa	MA
<b>Hylidae</b>					
<i>Boana albopunctata</i>	perereca-cabrita	PV, ZO	NA	Nativa	AD
<i>Boana faber</i>	perereca-martelo	PV, ZO	NA	Nativa	MA
<i>Bokermannohyla luctuosa</i>	perereca-da-mata	PV	NA	Nativa	MA
<i>Dendropsophus minutus</i>	perereca-ampulheta	PV, ZO	NA	Nativa	AD
<i>Dendropsophus sanborni</i>	pererequinha-do-brejo	PV, ZO	NA	Nativa	AD
<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca-de-banheiro	PV, ZO	NA	Nativa	AD
<i>Scinax hiemalis</i>	perereca-de-inverno	PV, ZO	NA	Nativa	MA
<b>Hylodidae</b>					
<i>Hylodes sazimai</i>	rã-de-corredeira	PV, ZO	VU	Nativa	MA
<b>Leptodactylidae</b>					
<i>Adenomera bokermanni</i>	rã-grilo	PV, ZO	NA	Nativa	MA
<i>Leptodactylus luctator</i>	rã-manteiga	PV	NA	Nativa	AD
<i>Physalaemus cuvieri</i>	rã-cachorro	PV, ZO	NA	Nativa	AD
<b>Microhylidae</b>					
<i>Elachistocleis cesarii</i>	sapo-guarda	PV, ZO	NA	Nativa	AD
<b>Leptodactylidae</b>					
<i>Proceratophrys boiei</i>	sapo-de-chifre	PV, ZO	NA	Nativa	MA
<b>Leptodactylidae</b>					
<i>Phyllomedusa burmeisteri</i>	perereca-macaco	PV, ZO	NA	Nativa	MA

Legenda: REGISTRO: AIQ= armadilha de interceptação e queda; PV= procura visual; ZO= zoofonia; AMEAÇA: VU= vulnerável (SÃO PAULO, 2018); NA= não ameaçada; ENDEMISMO: MA= endêmico de Mata Atlântica; AD= ampla distribuição.

#### Abundância relativa das espécies de anfíbios registradas na área de estudo, Bragança Paulista, SP





1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11

1 *Hylodes sazimai*  
(rã-de-corredeira)

2 *Ischnocnema*  
*juipoca*  
(rãzinha-da-mata)

3 *Boana*  
*albopunctata*  
(perereca-cabrita)

4 *Bokermannohyla*  
*luctuosa*  
(perereca-da-mata)

5 *Proceratophrys*  
*boiei*  
(sapo-de-chifre)

6 *Scinax hiemalis*  
(perereca-  
de-inverno)

7 *Phyllomedusa*  
*burmeisteri*  
(perereca-macaco)

8 *Urostrophus*  
*vautieri*  
(papa-vento)

9 *Salvator merianae*  
(teiú)

10 *Bothrops jararaca*  
(jararaca)

11 *Dipsas mikanii*  
(dormideira)

## Avifauna

As aves são o grupo de vertebrados terrestres com maior número de espécies no planeta, ocupando um inigualável número de ambientes, onde desempenham variados serviços ao ecossistema como; controle de pragas, polinização, dispersão de sementes, limpeza de carniças e reciclagem de nutrientes, contribuindo de forma significativa ao equilíbrio ecológico. Também, são um dos grupos de animais mais distintos e bem estudados em termos de biologia, ecologia, comportamento, distribuição geográfica e conservação, além de serem excelentes bioindicadores.

O método escolhido para amostragem da avifauna em levantamentos rápidos deve ser capaz de registrar o maior número de espécies possíveis de forma objetiva e rápida, além de fornecer informações quantitativas das espécies. O método de listas de MacKinnon escolhido consiste na elaboração de listas de 10 espécies diferentes de aves registradas, de modo que não contenha espécies iguais na mesma lista e tomando-se o cuidado de não incluir indivíduos já contados em listas anteriores. Ou seja, cada lista só pode conter espécies diferentes entre si e indivíduos que ainda não foram contados. Após o preenchimento das 10 espécies na primeira lista inicia-se uma nova lista com mais 10 es-

pécies e, assim, sucessivamente.

As amostragens ocorreram nos períodos de maior atividade das aves, ou seja, madrugada-manhã e no final da tarde e início da noite, percorrendo trilhas e estradas pré-existentes, além de picadas abertas durante o deslocamento em ambientes como vegetação mais densa, nos diferentes ambientes da área de estudo. A amostragem da 1ª campanha ocorreu entre os dias 16 e 25 de agosto de 2020, período correspondente a estação seca, e a 2ª campanha entre 16 e 25 de janeiro de 2021, correspondente a estação chuvosa, num total de 140 horas de amostragem.

Quando necessário, foi utilizada a técnica de playback, que consiste na reprodução do canto das aves, para que elas se aproximem, favorecendo o contato visual e identificação precisa das espécies. A mesma técnica foi utilizada para facilitar a detecção de espécies de hábito noturno (Ordens Strigiformes, Nyctibiiformes e Caprimulgiformes).

Durante os levantamentos de campo foram registradas 141 espécies na 1ª campanha (estação seca) e 119 na 2ª campanha (estação chuvosa), sendo 45 espécies exclusivas da 1ª campanha e 23 da 2ª campanha.

Utilizando a análise de sensibilidade das espécies as perturbações ambientais proposta por Stotz e colaboradores (1996) é possível verificar que 70,6% (n= 117) das espécies possuem baixa sensibilidade, 27,7% (n= 46) pos-

suem média sensibilidade e apenas 1,8% (n= 3) são altamente sensíveis. As três espécies altamente sensíveis são o arapaçu-escamoso (*Lepidocolaptes squamatus*), espécie endêmica da Mata Atlântica, o peixe-frito-pavonino (*Dromococcyx pavoninus*) e a pomba-amargosa (*Patagioenas plumbea*).

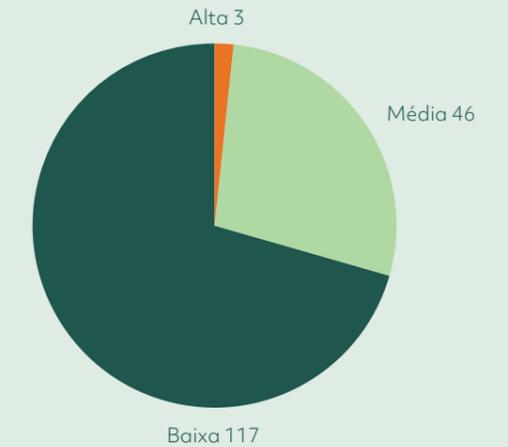
No que diz respeito ao *habitat* preferencial das espécies, 61 (36,7%) são típicas de bordas florestais, 59 (35,5%) são campestres, 37 (22,3%) são espécies florestais e 9 (5,4%) utilizam ambientes aquáticos. Entre as espécies florestais merecem destaque o peixe-frito-pavonino (*Dromococcyx pavoninus*) e o arapaçu-escamoso (*Lepidocolaptes squamatus*), ambas altamente sensíveis as perturbações ambientais.

Já em relação a preferência alimentar, as insetívoras representaram 46,4% (n= 77) da comunidade inventariada na área de estudo, seguida das onívoras com 16,9% (n= 28), das carnívoras com 12,7% (n= 21), das frugívoras com 9,0% (n= 15), das granívoras com 7,8% (n= 13), das nectarívoras com 6,0% (n= 10) e das detritívoras com 1,2% (n= 2).

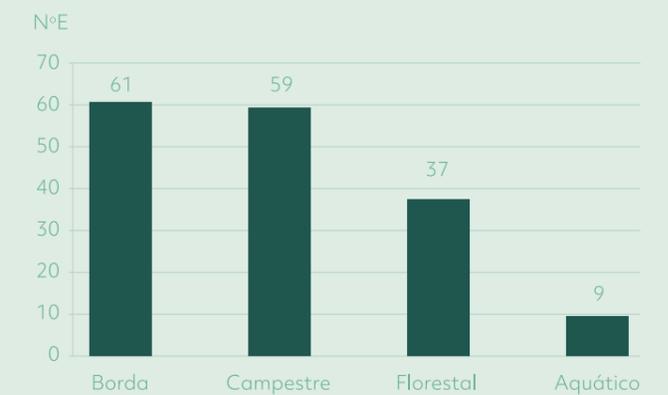
Nenhuma espécie registrada durante os levantamentos de campo encontra-se ameaçada seja em âmbito nacional segundo a Lista Nacional Oficial das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção, Portaria nº 444 de dezembro de 2014 (BRASIL, 2014), ou em âmbito estadual segundo a Lista da Fauna Ameaçada de Extinção do Estado de São Paulo, Decreto nº 63.853, de 29 de novembro de 2018 (SÃO PAULO, 2018).

Espécies com maiores exigências ecológicas e com dieta específica, como frugívoros de médio e grande porte, insetívoros escultores de tronco e insetívoros de sub-bosque foram escassos. Entretanto, por ainda existirem ambientes florestais significativos na área, foi registrado um bom número de espécies florestais com maiores exigências ecológicas, como as 14 espécies selecionadas como boas indicadoras de qualidade ambiental (*Penelope obscura*; *Spizaetus tyrannus*; *Leptotila rufaxilla*; *Dromococcyx pavoninus*; *Trogon surrucura*; *Malacoptila striata*; *Ramphastos dicolorus*; *Lepidocolaptes squamatus*; *Xenops rutilans*; *Automolus leucophthalmus*; *Schiffornis virescens*; *Mionectes rufiventris*; *Corythopsis delalandi*; *Trichothraupis melanops*).

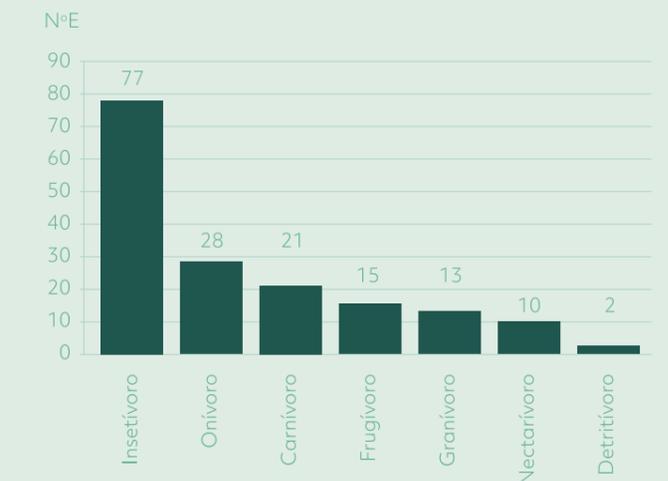
Distribuição das espécies de aves registradas na área de estudo em relação a sensibilidade às perturbações ambientais.



Distribuição das espécies de aves registradas na área de estudo em relação ao habitat.



Distribuição das espécies de aves registradas na área de estudo em relação ao habitat.



Amostragem da avifauna com ajuda de binóculos.



Registro da avifauna com ajuda de gravador e microfone direcional.



1



4



2



3



5



6



7



8

1 Picapauzinho-verde-carijó (*Veniliornis spilogaster*)

2 Tico-tico-rei (*Coryphospingus cucullatus*)

3 Beija-flor-de-orelha-violeta (*Colibri serrirostris*)

4 Teque-teque (*Todirostrum poliocephalum*)

5 Periquito-de-encontro-amarelo (*Brotogeris chiriri*)

6 Bico-virado-carijó (*Xenops rutilans*)

7 Martim-pescador-verde (*Chloroceryle amazona*)

8 Picapauzinho-barrado (*Picumnus cirratus*)

## Mastofauna

O inventário da mastofauna (mamíferos) apresenta os dados coletados em campo de duas campanhas realizadas na área de estudo, a primeira em agosto de 2020 e a segunda em janeiro de 2021, por meio do qual foi possível caracterizar da comunidade de médios e grandes mamíferos e avaliar potenciais impactos advindos da intervenção da ampliação das atividades de lavra nos *habitat* locais e com isso na comunidade de mamíferos silvestres.

Para o inventário da mastofauna foram utilizados os seguintes métodos de amostragem:

- Foram instaladas 10 armadilhas fotográficas, modelo Trapa-Camera®, dispostas na área de amostragem.
- Toda a área do empreendimento foi percorrida diariamente no intuito de localizar vestígios, tais como, pegadas, fezes, carcaças e tocas, ou ainda realizar o registro de vocalizações ou observação direta de algum espécime da mastofauna nativa.
- Moradores e/ou trabalhadores locais e do entorno da área de estudo, assim como colaboradores que circulam pela área/região, foram entrevistados sobre a ocorrência de mamíferos silvestres.

Somando as espécies listadas na área de estudo durante as duas campanhas realizadas em 2021, 19 espécies de mamíferos silvestres compuseram a lista para o empreendimento. Destas, 15 foram confirmadas por meio das metodologias aplicadas e quatro apenas citadas em entrevistas com moradores e ou trabalhadores locais. Durante a campanha realizada em 2015 na área de estudo, foram confirmadas cinco espécies, dessas, apenas uma a onça-parda (*Puma concolor*) não foi registrada nas recentes campanhas.

Dentre as espécies da mastofauna listadas para o local, cinco são classificadas como ameaçadas de extinção. Na lista federal os felídeos *Herpailurus yagouaroundi* (gato-mourisco) e *Puma concolor* (onça-parda) e o primata *Alouatta guariba* (bugio-ruivo) estão listados sob o status de “vulnerável”. Em âmbito estadual o bugio-ruivo também se encontra ameaçado de extinção classificado sob o status de “em perigo”, ainda segundo a lista estadual as espécies pertencentes ao grupo dos carnívoros, *P. concolor* (onça-parda), *Leopardus pardalis* (jaguaritica) e *Lontra longicaudis* (lontra), estão listados sob o status de “vulnerável”. Das espécies ameaçadas de extinção, três foram confirmadas na área de estudo por meio registros em armadilhas fotográficas, sendo a onça-parda registrada



Instalação de armadilha fotográfica com disposição das iscas atrativas



Aplicação da metodologia de busca de registros visuais, sonoros ou vestígios

### Mastofauna da área de estudo

Táxon	Nome comum	Método	Campanha			Ameaça		Endemismo
			15	20	21	SP	BR	
<b>CARNIVORA Canidae</b>								
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato	Af, En		X	X			
<b>Mustelidae</b>								
<i>Lontra longicaudis</i>	lontra	En					VU	
<b>Procyonidae</b>								
<i>Nasua nasua</i>	quati	Av		X	X			
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	Af, Av, En	X	X	X			
<b>Felidae</b>								
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	gato-mourisco	Af, En		X				VU
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica	Af		X				VU
<i>Puma concolor</i>	onça-parda	Af	X					VU VU
<b>CETARTIODACTYLA Cervidae</b>								
<i>Mazama cf. gouazoubira</i>	veado-catingueiro	Af, En		X	X			
<b>CINGULATA Dasypodidae</b>								
<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha	Af, En		X	X			
<b>DIDELPHIMORPHIA Didelphidae</b>								
<i>Didelphis aurita</i>	gambá-da-orelha-preta	Af, En, Av	X	X	X			MA
<i>Gracilinanus microtarsus</i>	cuíca	Ca			X			
<b>LAGOMORPHA Leporidae</b>								
<i>Silvilagus brasiliensis</i>	tapiti	Af, Av			X			
<b>PRIMATES Atelidae</b>								
<i>Alouatta guariba</i>	bugio-ruivo	En					EN	VU
<b>Cebidae</b>								
<i>Callithrix penicillata</i>	mico-estrela	Av			X			
<b>Pitheciidae</b>								
<i>Callicebus nigrifrons</i>	sauá	Vo, Av	X		X			
<b>RODENTIA Caviidae</b>								
<i>Cavia aperea</i>	preá	En						
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	Af, Av			X			
<b>Dasyproctidae</b>								
<i>Dasyprocta azarae</i>	cutia	En						
<b>Erethizontidae</b>								
<i>Coendou (Sphigurus) spinosus</i>	ouriço	Af, Av	X		X			
<b>Sciuridae</b>								
<i>Guerlinguetus brasiliensis</i>	esquilo	Af, En		X	X			VU

**Legenda:** MÉTODO: Af = Armadilha fotográfica; Av = Avistamento, En = Entrevista; Vo = Vocalização; Ca = Captura. AMEAÇA: SP = Segundo o Decreto nº 63.853 de 27 de novembro de 2018 publicada no Diário Oficial do Estado de São Paulo em 29 de novembro de 2018; BR = Segundo a Portaria MMA 444 de 17 dezembro de 2014 publicada no 18 de dezembro de 2014; EN= Ameaçada de extinção sob a categoria “Em perigo”; VU= Ameaçada de extinção sob a categoria “Vulnerável”. ENDEMISMO: MA= Endêmico do bioma Mata Atlântica.

no ano de 2015, as outras duas apenas foram citadas em entrevistas.

Houve o registro de duas espécies consideradas endêmicas do bioma Mata Atlântica, o marsupial *Didelphis aurita* (gambá-da-orelha-preta), confirmada para a área de estudo por meio de fotocapturas e o primata *Callicebus nigrifrons* (sauá), avistada por busca ativa, durante a segunda campanha de levantamento

Observou-se que as formações vegetais presentes na área de estudo, apresentam estado razoável de conservação, apesar de sua característica secundária devido à antropização regional, ainda demonstram condições de alojar populações de mamíferos silvestres. Muito provavelmente a vegetação ripária dos afluentes do rio Jaguari (ao norte e sul do empreendimento) e no entorno da área amostral, e os corredores florestais no interior do empreendimento, certamente, contribuem para o fluxo das espécies, inclusive as mais exigentes ecologicamente, como a *P. concolor* (onça-parda), a *Leopardus pardalis* (jagatirica) e o *Herpailurus yagouaroundi* (gato-mourisco), e ainda proporcionam ambientes para a permanência de outros carnívoros, como o *Procyon cancrivorus* (mão-pelada) e *Nasua nasua* (quatis), confirmados para a área.

A retirada de vegetação nativa sempre ocasiona simplificação do ambiente, o que pode ocasionar a destruição de *habitat* e com isso o afugentamento da mastofauna local. Assim, é essencial a implantação de programas de monitoramento de fauna antes, durante e após a supressão vegetal, assim como um programa de resgate e afugentamento de fauna durante a retirada da vegetação nativa. Esses estudos servirão como base para a tomada de decisões e implantações de medidas mitigatórias visando diminuir o impacto do empreendimento sobre a fauna local e regional.



1



2



3



4



5

1 Registro fotográfico de *L. pardalis* (jagatirica), realizado por armadilha fotográfica AF2.

2 Registro fotográfico de mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) durante campanha realizada em 2015.

3 Registro visual (avistamento) de *D. aurita* (gambá-da-orelha-preta)

4 Registro fotográfico de *Herpailurus yagouaroundi* (gato-mourisco), realizado por armadilha fotográfica AF5.

5 Registro visual (avistamento) de *Callithrix penicillata* (mico-estrela)

## Ictiofauna

Ictiofauna é um termo comumente utilizado para designar a fauna de peixes de uma determinada região. Os peixes encontram-se distribuídos por uma enorme variedade de ambientes desde os grandes oceanos, lagos e rios até os riachos e as pequenas poças de água temporárias. Atualmente, são reconhecidas 35.588 espécies de peixes válidas, o que representa um pouco mais da metade das espécies de vertebrados conhecidas.

Para a amostragem dos indivíduos, a captura da ictiofauna esteve de acordo com a Autorização de Manejo de Fauna *in situ* nº 40945/2020, emitida em 12 de agosto de 2020, pela Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo e substituída, em 14 de outubro de 2020, pela autorização nº 52784/2020, devido a necessidade de prolongamento data de vencimento da Autorização de Manejo de Fauna *in situ*. As atividades de campo foram realizadas entre 08 e 12 de setembro de 2020 (estação seca) e 25 a 30 de janeiro de 2021 (estação chuvosa).

A pesca dos exemplares foi realizada utilizando rede e peneira. Por se tratar de métodos de captura ativa, possibilitam a captura de espécies com hábitos crípticos e noturnos, mesmo quando a coleta é realizada durante o período diurno.

Para os ribeirões e represas amostrados as coletas foram complementadas com lances de tarrafa e uma bateria de redes de espera com diferentes tamanhos de malha (2, 4, 6 e 8 cm entre nós opostos), que permaneceram instaladas por um período de 12 horas.

A maioria dos indivíduos capturados foi fotografada e identificada em campo e devolvida com vida ao corpo d'água em que foi coletada.

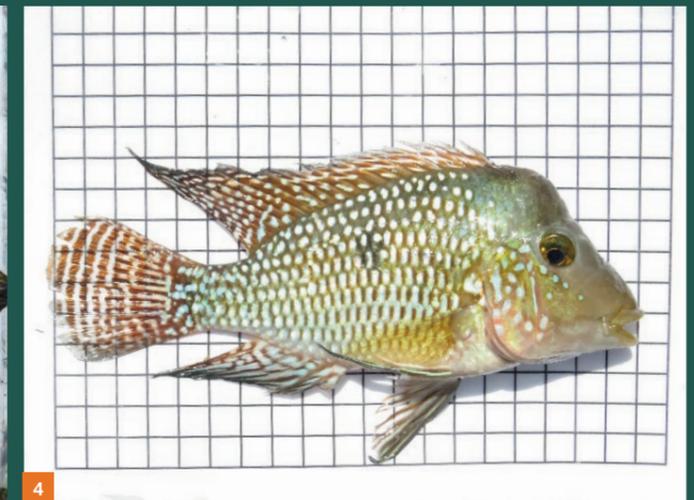
Considerando as duas campanhas de levantamento de campo foram registradas 24 espécies, pertencentes a dez famílias e cinco ordens. Das espécies registradas em campo, quatro são consideradas exóticas, o lebiste (*Poecilia reticulata*), a tilápia-do-nylo (*Oreochromis niloticus*), a tilápia-de-barriga-vermelha (*Coptodon cf. zillii*) e a tilápia-do-congo (*Coptodon rendalli*). A maioria das espécies registradas possui hábito onívoro (54,2%), sen-

do essa uma característica comum a muitos riachos de pequeno porte, assim como apontado por Araújo-Lima et al. (1995). Em segundo lugar ficaram os carnívoros (16,7%), seguidos pelos detritívoros (12,5%), os invertívoros e perifitívoros (8,3% cada).

No que se refere ao uso do habitat, as guildas mais representativas foram os Nectônicos (33,3%), seguidos pelos bentônicos (29,2%), pelas Nectobentônicas (25%) e pelas espécies de superfície (12,5%). Dentre esses grupos, os Nectônicos fornecem uma imagem confiável da disponibilidade de recursos alimentares, tornando possível inferir a qualidade da oferta local de alimentos. Isso ocorre porque dependem de uma porção razoável da coluna de água para capturar itens trazidos pela corrente e são prejudicados nos casos de redução da coluna de água. À medida que aumenta a interferência humana, o número de tipos alimentares diminui, sendo substituído, em casos extremos, quase exclusivamente por detritos.

Nenhuma das espécies capturadas aparece nas listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção. Foram consultadas a Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção, Portaria nº 444 de dezembro de 2014 e a Lista da Fauna Ameaçada de Extinção do Estado de São Paulo, Decreto nº 63.853, de 29 de novembro de 2018

Amostragem com tarrafa.



1 *Astyanax lacustres* (lambari-do-rabo-amarelo)

2 *Psalidodon aff. fasciatus* (lambari-do-rabo-vermelho)

3 *Hoplias malabaricus* (traíra)

4 *Geophagus brasiliensis* (cará)

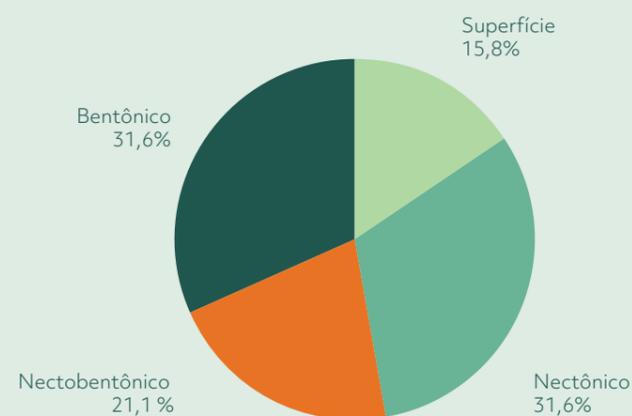
5 *Pimelodella avanhandavae* (bagrinho-chorão)

6 *Pimelodella avanhandavae* (bagrinho-chorão)

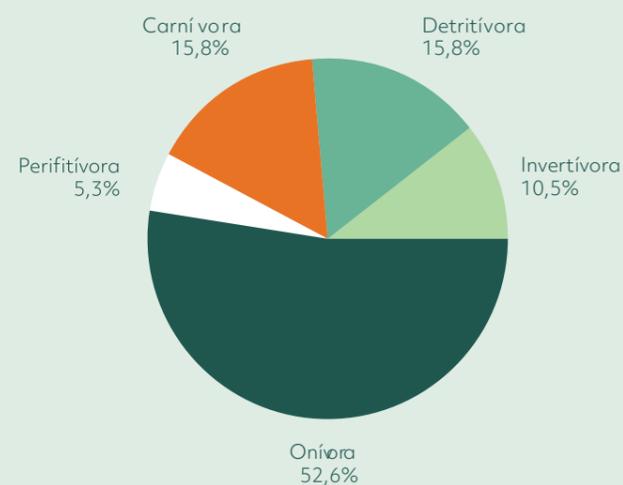
## Ictiofauna da área de estudo

Ordem/ Família/ Espécie	Nome popular	Status de Conservação	Endemismo	Importância econômica
<b>CHARACIFORMES Characidae</b>				
<i>Astyanax lacustres</i>	lambari-do-rabo-amarelo	LC		
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i>	lambari-limão	LC		
<i>Piabina anhembi</i>	lambarizinho	LC		
<i>Psalidodon aff. fasciatus</i>	lambari-do-rabo-vermelho	LC		
<i>Psalidodon cf. paranae</i>	lambari	LC		
<i>Psalidodon anisitsi</i>	lambari-do-rabo-vermelho	LC		
<i>Psalidodon schubarti</i>	lambari	LC		
<i>Serrapinnus notomelas</i>	lambarizinho	LC		
<b>Erythrinidae</b>				
<i>Hoplias malabaricus</i>	traíra	LC		PS
<b>Parodontidae</b>				
<i>Apareiodon affinis</i>	canivete	LC		
<b>SILURIFORMES Callichthyidae</b>				
<i>Callichthys callichthys</i>	tamboatá	LC		
<b>Trichomycteridae</b>				
<i>Cambeva cf. iheringi</i>	cambeva	LC		
<b>Loricariidae</b>				
<i>Hypostamus ancistroides</i>	casudo	LC		
<b>Heptapteridae</b>				
<i>Pimelodella avanhandavae</i>	bagrinho-chorão	LC		
<i>Rhamdia quelen</i>	bagre / jundiá	LC		
<b>CYPRINODONTIFORMES Poeciliidae</b>				
<i>Phalloceros cf. harpagos</i>	barrigudinho	LC		
<i>Phalloceros sp.</i>	barrigudinho	LC		
<i>Poecilia reticulata</i>	lebeste	-	Exótica	
<b>CICHLIFORMES Cichlidae</b>				
<i>Crenicichla cf. haroldoi</i>	jacundá	LC		
<i>Geophagus brasiliensis</i>	cará	LC		PS
<i>Coptodon cf. zillii</i>	tilápia-de-barriga-vermelha	-	Exótica	PS
<i>Coptodon rendalli</i>	tilápia-do-congo		Exótica	PS
<i>Oreochromis niloticus</i>	tilápia-do-nilo	-	Exótica	PS
<b>SYNBRANCHIFORMES Synbranchidae</b>				
<i>Synbranchus marmoratus</i>	mussúm	LC		

Representatividade (em porcentagem) das diferentes guildas de uso de habitat constituintes das comunidades amostradas.



Representatividade (em porcentagem) das diferentes guildas trófica constituintes das comunidades amostradas.



## Acarofauna

A febre maculosa é uma doença infecciosa transmitida através da picada de um carrapato infectado pela bactéria *Rickettsia* sp com elevada taxa de letalidade, especialmente se não tratada precocemente. Caracteriza-se por febre elevada, cefaleia e mialgia intensa, seguida de exantema maculopapular, principalmente nas regiões palmar e plantar, é a doença mais letal causada pela bactéria do gênero *Rickettsia* sp com ocorrência para o Brasil desde a década de 1920, especialmente nos estados de São Paulo e Minas Gerais.

Tanto animais domésticos quanto os animais silvestres, desempenham um papel importante como hospedeiro no ciclo de transmissão da febre maculosa. As capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) são reservatórios de *R. rickettsii*, podendo infectar carrapatos, além de os transportar para outras áreas.

Dados apontam que até 2015 não havia casos confirmados de febre maculosa para Bragança Paulista. O município era considerado uma área silenciosa para febre maculosa (áreas onde não houve casos humanos confirmados e não foi realizada pesquisa acarológica). Os dados fornecidos pelo Ministério da Saúde do Estado de São Paulo (DATASUS e SINAN-NET) apontam que houve apenas dois casos confirmados de Febre Maculosa em Bragança Paulista, no intervalo de 2007 a 2020. Um caso ocorreu em 2016, onde a provável área de infecção foi a região urbana de Bragança Paulista, e o segundo caso ocorreu em 2017, porém, Bragança Paulista provavelmente não foi a área onde ocorreu a infecção (não autóctone).

Em campo, foram empregados dois métodos para levantamento da acarofauna: a técnica de arrasto com flanela branca e a técnica de armadilha de CO<sub>2</sub> em três áreas, sendo que em duas delas o inventário de mastofauna local registrou a presença de capivara (*H. hydrochaeris*), animal conhecido por alojar carrapatos e ser reservatório de *R. rickettsii*.

A técnica de arrasto com flanela branca foi a mais efetiva na captura dos carrapatos, 203 indivíduos foram coletados por meio desse método, o que representa 71,7% da amostra. A técnica de armadilha de CO<sub>2</sub> capturou 80 in-



1 Técnica de arrasto com flanela branca no ponto de coleta AC3, próximo a ambiente lacustre.

2 Disposição de flanela com gelo seco para atração de carrapatos no ponto AC1.

3 Indivíduos de *Amblyomma* sp. em diferentes estágios de desenvolvimentos coletados na área de estudo.

divíduos (28,3%), todos os indivíduos adultos foram capturados por essa técnica.

A técnica de arrasto com flanela branca consistiu na utilização de um tecido duplo de flanela branca, com duas hastes de alumínio, presos na ponta com cordas de aproximadamente dois metros, segundo Manual de Vigilância Acarológica (SUCEN, 2002). É percorrido um trecho de 100 passos em cada área de amostragem, parando a cada 20 passos para verificação da coleta de indivíduos sobre a flanela na face em contato com a vegetação e na face oposta. O biólogo coletor também utiliza roupas claras para visualizar os carrapatos que porventura, tenham se aderido à roupa.

A técnica de armadilha de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) consiste na utilização de gelo seco como atrativo químico para algumas espécies de carrapato. Foi disposto um pedaço de um tecido (flanela) branco (1,0m x 1,0m) esticado sobre o solo. No centro do tecido, foi deixado em cada ponto um recipiente com 3kg de gelo seco durante 3(três) horas no dia 26 de junho de 2021.

Na área de estudo 282 espécimes de carrapatos do gênero *Amblyomma*, conhecido como carrapato-estrela, sendo a grande maioria, 99,6% (n = 279), formada por larvas e ninfas. Apenas quatro (1,4%) espécimes adultos foram capturados.

A acarofauna encontrada na área de estudo aparentemente está associada a população de capivara local. Os dados reunidos, tanto em relação aos carrapatos como as capivaras, demonstram que o ectoparasita, comum em ambientes com a presença do roedor citado, está em equilíbrio devido à baixa população de capivara local. Biólogos que realizaram as campanhas para a amostragem da fauna, assim como os funcionários da Pedreira Jaguar, não relataram encontrar carrapatos em suas roupas, ainda que os biólogos tenham adentrado na mata para realizar a amostragem da fauna.

Portanto, havendo verificado uma pequena população de capivara convivendo em equilíbrio com os carrapatos locais, admite-se que a área do empreendimento que pretende se ampliar não apresenta a circulação de febre maculosa.

## Fauna Cavernícola

A fauna cavernícola (morcegos e os invertebrados cavernícolas) presente em sete cavidades localizadas na propriedade da STONE BUILDING S foi estuda durante uma campanha de campo realizada entre os dias 26 e 29 de abril de 2021.

Como método de estudo houve busca ativa diurna no interior das cavidades por invertebrados, morcegos e indícios da utilização das cavernas pelos mamíferos. Em duas, Gruta Jaguar/Cavidade Sumidouro da Gruta Jaguar e Gruta das Caneluras, das sete cavidades estudadas, houve captura de morcegos noturna com a utilização de redes de neblina montadas na entrada das cavidades.

A fauna de invertebrados encontrada no estudo de espeleobiologia registrou 31 táxons comuns ao ambiente subterrâneo em diversas regiões do Brasil, com destaque aos invertebrados considerados troglófilos como os grilos, aranhas e opiliões.

Não foram identificadas espécies troglóbias ou raras, assim como a presença de caracteres troglomórficos nos táxons listados. Também não foram encontradas populações excepcionais em tamanho ou qualquer relação ecológica entre as espécies encontradas durante a presente campanha.

A comunidade de morcegos encontrada nas cavidades possui baixa riqueza (apenas três espécies, *Desmodus rotundus*, *Anoura geoffroyi* e *Myotis levis*) é formada por espécies comuns em diversos ambientes, podendo ser encontradas desde em regiões preservadas até em áreas antropizadas periurbanas e urbanas.

No total foram capturados 12 indivíduos, o morcego nectarívoro *A. geoffroyi* foi o mais abundante com seis indivíduos capturados. O hematófago *D. rotundus* e o insetívoro *Myotis levis* tiveram, cada um, três indivíduos capturados.

Apesar dos morcegos estarem utilizando as cavidades como abrigos diurno e noturnos, e elas serem importantes para essa comunidade, as espécies listadas não são dependentes de cavidades para se abrigarem, isto é, podem utilizar outros abrigos naturais ou artificiais.



1 Morcegos hematófago *Desmodus rotundus* capturado em rede de neblina durante noite de captura na Gruta das Caneluras.

2 Morcegos nectarívoro *Anoura geoffroyi* capturado em rede de neblina durante noite de captura na Gruta das Caneluras.

3 Morcegos nectarívoro *Myotis levis* capturado em rede de neblina durante noite de captura na Gruta Jaguar/Cavidade Sumidouro da Gruta Jaguar.



1



2



3



4

1 *Eusarcus* sp.  
(Araneae:  
Pholcidae)

2 *Strinatia* sp.  
(Orthoptera:  
Phalangopsidae)

3 *Endecous* sp.  
(Orthoptera:  
Phalangopsidae)

4 *Potamolithus*  
sp. (Tateidae:  
Gastropoda)

## Meio Socioeconomico

### Microrregião (MR) Bragantina

Desde 2011, com nova regionalização do estado de São Paulo, para fins de planejamento e gestão das políticas públicas de desenvolvimento regional, o município de Bragança Paulista integra a Microrregião (MR) Bragantina, que é composta por 11 municípios. A MR Bragantina situa-se na UGRHI Piracicaba/Capivari/Jundiaí e está compreendida na região de mananciais dos reservatórios do Sistema Cantareira, destinado ao abastecimento público de água da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP. A atividade econômica da MR Bragantina baseia-se no setor de serviços, na qual se inclui a atividade e turística, e agropecuária.

No ano de 2021, a população total de estimada para MR Bragantina era de 595.969 habitantes, que representa 1,33% da população total do estado de São Paulo. A área total da MR Bragantina é de 4.085 km<sup>2</sup> e representa 1,6% do território paulista. Esta MR é servida pelas Rodovias Fernão Dias (BR-381), que constitui o principal acesso ao estado de Minas Gerais, e a rodovia D. Pedro I (SP-065), que liga as rodovias governador Carvalho Pinto e Presidente Dutra às rodovias Governador Dr. Ademar de Barros e Bandeirantes, ou seja, liga o Vale do Paraíba com a Região Metropolitana de Campinas – RMC. Em 2018, o PIB da MR foi de R\$ 24 bilhões, o que representa 1,12% do total do estado de São Paulo (SEADE, 2021).

A MR de Bragança Paulista está compreendida na Região de Governo de Bragança Paulista, que integra a Região Administrativa de Campinas que, por sua vez, faz parte da mesorregião da Macrometrópole Paulista – MMP.

### O município de Bragança Paulista

O município de Bragança Paulista está situado no quadrilátero formado entre o Vale do Paraíba, a Região Metropolitana de Campinas, o sul de Minas Gerais e o norte da Região Metropolitana de São Paulo. Possui área territorial de 512,58 km<sup>2</sup> e faz divisas com os municípios de Atibaia, Itatiba, Jarinu, Morungaba, Pedra Bela, Pinhalzinho, Piracaia, Tuiuti e Vargem. A rodovia Fernão Dias (BR-381) corta o município no sentido norte-sul.

Bragança Paulista se desenvolveu ao redor da capela de Nossa Senhora da Conceição, erguida em um terreno doado por Antônio Pires Pimentel, sendo um local de passagem e descanso para bandeirantes que, desde a década de 1600, chegavam em busca de ouro e pedras preciosas. O surgimento de ranchos e barracas ao redor da capela deu início ao povoado que recebeu o nome de Conceição do Jaguar, em 15 de dezembro de 1763.

No início do século XIX, a cidade já era dotada de comércio, Colégio Bragantino, primeira instituição de ensino fundada na cidade, imprensa e serviço de água encanada que abastecia inicialmente a então chamada Rua Direita e a do Comércio.

Em 24 de abril de 1856, a vila é elevada à categoria de cidade com a denominação de Bragança, pela Lei Provincial nº 21 ou 541. Em 1884, com a inauguração da Estrada de Ferro Bragantina ligando Santos à Jundiaí, observou-se um impulso no desenvolvimento do município. Em 30 de novembro de 1944 foi alterada a denominação do município para Bragança Paulista.

Atualmente, o município de Bragança Paulista se destaca pela presença de parque industrial relativamente diversificado, sobressaindo os segmentos de alimentos, têxtil, componentes eletrônicos, autopeças e confecções. A mineração também constitui atividade de importância para o município, principalmente a extração de rochas graníticas e argilas destinadas ao uso na construção civil.

## Aspectos demográficos

De acordo com o IBGE (2021), no censo demográfico de 2010 foi registrada uma população de 146.744 habitantes no município de Bragança Paulista, com densidade demográfica de 286,3 hab./km<sup>2</sup>.

No período de 1970 a 2010 houve grande aumento do grau de urbanização na MR Bragantina, passando de 50,06% para 97,43%, taxa superior ao do estado de São Paulo (95,94%).

A Fundação SEADE (2021) estimou para o ano de 2021 que a população bragantina é representada majoritariamente pelo grupo de 30 a 59 anos de idade (43,7%), seguida da população de 15 a 29 anos (22%) e de 0 a 14 anos (18%), conforme apresentado na pirâmide etária. Os dados apresentados permitem concluir que haverá um expressivo aumento da população com mais de 60 anos nas próximas décadas, apontando no sentido de um envelhecimento da população. Esta é uma tendência geral que se tem verificado na estrutura etária do País, caracterizada por uma maior proporção de idosos.

## Atendimento à saúde e educação

À exceção das taxas de mortalidade infantil e da população de 60 anos e mais, demais estatísticas são inferiores ao da RG de Bragança Paulista e do estado de São Paulo. As estatísticas de mortalidade na infância e da população entre 15 e 34 anos são expressivamente melhores que as da RG e do estado.

No ano de 2019 (IBGE, 2021) foram registrados 1.250 óbitos no município, sendo 705 masculinos e 545 femininos. Do total de óbitos 31,76% foram de pessoas com idade entre 50 e 69 e 55,92% foram de pes-

soas acima de 70 anos. As principais causas de óbitos foram as doenças do aparelho circulatório (31,44%), neoplasmas (20,8%) e as doenças do aparelho respiratório (17,76%).

Com relação a educação, em 2010, a taxa de analfabetismo da população de Bragança Paulista com mais de 15 anos (4,39%) era inferior ao da Região de Governo de Bragança Paulista (5,70%), porém, ligeiramente superior ao do estado de São Paulo (4,33%). Houve uma regressão significativa da taxa de analfabetismo no município, que passou de 7,8% em 2000 para 4,4% em 2010.

Em 2010, 41,37% da população adulta com 25 anos ou mais possuía ensino fundamental incompleto, frente à 30,2% do estado, sendo que somente 36,07% completaram este nível de ensino no município.

O município contava em 2020 com 130 escolas destinadas à Educação Infantil, 97 voltadas ao Ensino Fundamental e 30 para o Ensino Médio.

## Saneamento e infraestrutura urbana

O município conta com rede pública de abastecimento de água que abrange 90,5% da população, percentual este inferior às estatísticas do estado (97,91%) e superior ao da Região de Governo de Bragança Paulista (86,64%). O sistema de captação e tratamento é efetuado pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP, cuja operação é realizada por 1 Estação de Tratamento de Água com capacidade de 418,1 l/s, 22 reservatórios com capacidade de reserva de 16.080 milhões de litros, 56.832 ligações de água e 882 quilômetros de rede de distribuição (SABESP, 2021)<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> <http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secauld=18&id=456>

Conforme dados do Censo de 2010 (IBGE, 2021), 39.368 (87,97%) das residências dispunham de serviço de abastecimento de água proveniente da rede geral de distribuição, 5.326 (11,9%) domicílios eram abastecidos por poço ou nascente dentro ou fora da propriedade e o restante (0,13%) contava com outras formas de abastecimento (poço, carro-pipa, rio e água da chuva).

De acordo com o Apêndice C (dados de saneamento por município) dos Relatórios de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo da CETESB (2021), 86% da população bragantina é abrangida pelo serviço de coleta de esgoto, sendo que 100% do esgoto coletado recebe tratamento.

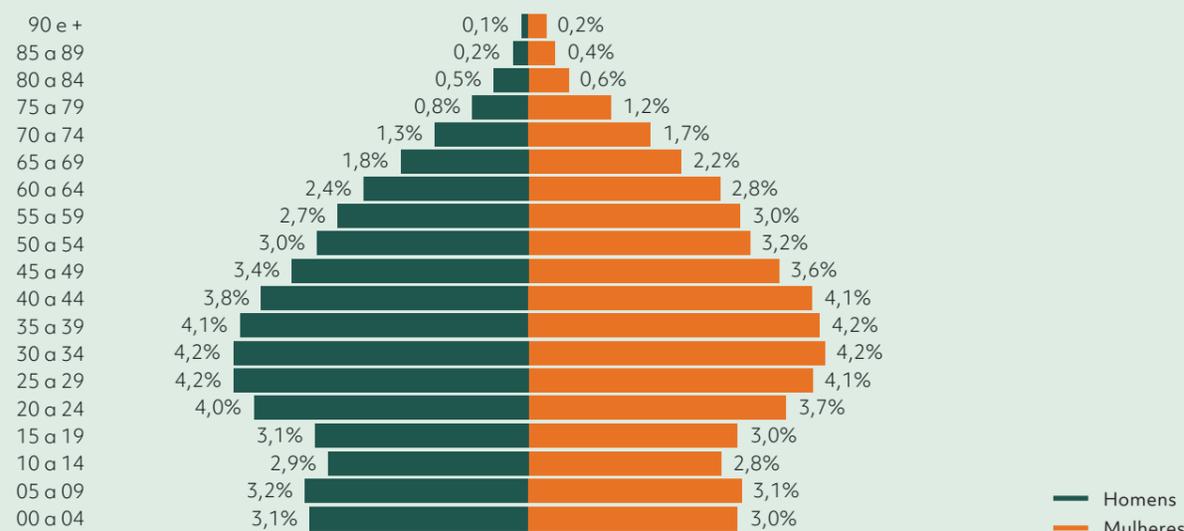
No que se refere ao fornecimento de energia elétrica, 44.720 (99,7%) das residências possuíam energia elétrica, sendo 44.613 atendidas por companhia distribuidora, Companhia Paulista de Força e Luz – CPFL, e 107 domicílios eram atendidos por outra fonte.

Com relação aos resíduos sólidos domésticos, em 2010, 44.458 dos domicílios eram atendidos pelo serviço de coleta, correspondente a 99,34% dos domicílios. Todo o resíduo sólido coletado é encaminhado ao aterro controlado particular em Bragança Paulista, devidamente licenciado para tanto.

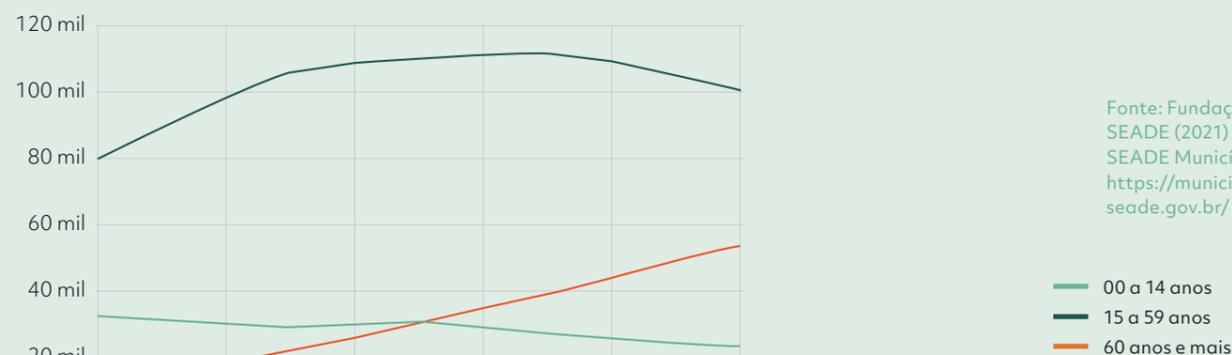
## Estrutura produtiva

Bragança Paulista constitui um centro urbano que polariza os municípios de seu entorno, desempenhando o papel de centro sub-regional. A participação de Bragança Paulista no produto interno bruto – PIB do estado, em 2018, foi pouco significativa (0,29%), assim como o da MR Bragantina como um todo (1,04%), embora tenha se observado um

## Distribuição da população por sexo, segundo grupos de idade em 2021.



## Projeção de evolução da população de Bragança Paulista por grupo de idade, de 2000 a 2050.



## Estatísticas vitais - Bragança Paulista, RG e Estado de SP - 2019

Variável	Bragança Paulista	RG Bragança Paulista	Estado SP
Taxa de natalidade(1)	12,89	12,91	13,09
Taxa de mortalidade infantil(2)	10,03	9,76	10,93
Taxa de mortalidade na infância(2)	10,98	11,34	12,65
Taxa de mortalidade da população entre 15 e 34 anos(3)	89,59	92,64	100,31
Taxa de mortalidade da população de 60 anos e mais(3)	3.734,74	3.746,50	3.345,57

Fonte: SEADE, 2021. Onde: (1) Por mil habitantes; (2) Por mil nascidos vivos; (3) Por cem mil habitantes nessa faixa etária

#### Taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais - 2000-2010

Grupo de idade	2000	2010
15 a 24 anos	2,20%	0,90%
24 a 59 anos	6,10%	2,90%
60 anos ou mais	26,10%	14,70%
<b>Total</b>	<b>7,80%</b>	<b>4,40%</b>

Fonte: IBGE Cidades, 2021.

#### Escolaridade da população de 25 anos ou mais - 2010

Nível de ensino	População	
	Município	Estado de SP
Fundamental incompleto e analfabeto	5,30%	3,53%
Fundamental incompleto e alfabetizado	36,07%	26,67%
Fundamental completo e médio incompleto	16,56%	12,81%
Médio completo e superior incompleto	27,14%	37,21%
Superior completo	14,93%	19,78%

Fonte: IPEA, PNUD, FJP, 2021 – Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil.

#### Empregos formais por setor e sexo em Bragança Paulista - Dez/2019

Setor de Atividade	Masculino	Feminino	Total	%
Extração mineral	126	24	150	0,33
Industrial	7.476	4.208	11.684	25,90
Serviços Industriais de Utilidade Pública	368	83	451	1,00
Construção civil	937	68	1005	2,23
Comércio	5.725	4.801	10.526	23,33
Serviços	6.908	8.639	15.547	34,47
Administração pública	1162	2.846	4.008	8,89
Agropecuária	1306	432	1738	3,85
<b>Total</b>	<b>24.008</b>	<b>21.101</b>	<b>45.109</b>	<b>100</b>

Fonte: MTE, 2021 - Dados por Município: Relação Anual de Informações – RAIS.

#### Salário médio de admissão - 2019

Nível de ensino	População
Extração mineral	1.851,88
Industrial	1.667,35
Serviços Industriais de Utilidade Pública	1.267,95
Construção civil	1.732,22
Comércio	1.381,02
Serviços	1.496,02
Administração pública	2.256,35
Agropecuária	1.466,89

Fonte: MTE, 2021 - Dados por Município.

crescimento entre os anos de 2014 a 2018. O PIB *per capita* do município em 2018 foi de R\$ 39.203,60, pouco inferior ao da MR, de R\$ 39.628,64, frente à R\$ 50.247,86 do Estado.

Comparativamente à MR Bragançana e do estado, a participação da indústria no valor adicionado do município é pouco mais elevada (28,97%) que a do estado (21,12%), mas é inferior à da MR Bragançana (30,86%). A participação do setor de serviços no valor adicionado total é mais significativa, de 70,22%. Em contrapartida, a agropecuária foi o setor de menor contribuição, no total de R\$ 45.222,12 (0,82% do total), sendo este mesmo padrão observado para a MR Bragançana.

No município, destaca-se a participação do setor de serviços no vínculo empregatício, com 44,03%, seguido pela indústria (26,65%) e comércio (23,14%), sendo pouco expressiva a contribuição da agricultura e da construção civil na geração de empregos formais, de apenas 6,19%, conforme dados do ano de 2019 da Fundação SEADE (2021).

Quanto a agricultura, o milho era o principal produto cultivado no município, ocupando a área total de 4.000 hectares em 2019. O segundo produto mais cultivado foi o café, em 590 hectares, seguido da soja, da cana-de-açúcar e do trigo, em 500, 400 e 300 hectares, respectivamente. Também foram cultivados frutos como laranja, tangerina, banana, caqui e pêssego, além de grãos de triticale, feijão e aveia.

#### Trabalho e renda

Em 2019, a proporção de pessoas ocupadas em relação à população total em Bragança Paulista era de 31%, o que o colocava na 118ª posição em relação aos demais municípios da unidade federativa (IBGE, 2021). O salário médio da popula-

ção ocupada no mesmo ano era de 2,5 salários-mínimos.

No quadro na página ao lado tem-se relação de empregos formais por sexo e por setor de atividade no município de Bragança Paulista, em 2019, de acordo com a Relação Anual de Informações – RAIS (2021).

Em relação aos salários médios, segundo dados do MTE, o setor de administração pública apresenta o maior salário médio de admissão, de R\$ 2.256, seguido dos setores de extração mineral (R\$ 1.851,88) e da construção civil (R\$ 1.732,22), ao passo em que os serviços industriais de utilidade pública tem o menor salário, de R\$ 1.267,95.

#### Lazer e turismo

De acordo com a Pesquisa de Informações Básicas Municipais/MUNIC (IBGE, 2021), em 2014, Bragança Paulista possui alta pluralidade de grupos artísticos, estando presentes no município grupos das áreas de teatro, tradição popular, cineclubes, dança, musical, orquestra, coral, banda municipal, associação literária, capoeira, circo, escola de samba, bloco carnavalesco, artes visuais, artesanato e gastronomia, sendo que este último conferiu ao município o título de Capital Nacional de Linguagem Artesanal, uma das tradições culinárias mais produzidas nos estabelecimentos bragantinos.

Dentre as principais tradições festivas populares, destacam-se o Desfile Cívico de 7 de Setembro, comemorado com bandas e fanfarras, o Dia das Crianças, em 12 de outubro, Consciência Negra, em 20 de novembro, e o aniversário da cidade, comemorado em 15 de dezembro. São realizados ao longo do ano concertos, oficinas e atrações musicais, teatrais e recreativas, como: o Fes-

tival de Verão, em janeiro; Festa do Peão e Circuito SESC de Artes, realizados em abril; Maio Cultural; Festival de Inverno, realizado em julho; e a Festa Nordestina, que acontece em agosto. Outros eventos culturais de importância gastronômica são o Festival da Linguagem e a Feira das Nações em que diversos produtores se reúnem para comercializar seus produtos das mais variadas formas.

Em Bragança Paulista existem locais destinados ao lazer e cultura da população, dentre os quais, destacam-se:

- *Museu Municipal Oswaldo Russo-mano*: inaugurado em 1966, reúne um acervo de mais de 3 mil peças de importância histórica para o município, além de receber exposições temporárias;
- *Biblioteca Municipal*: localiza-se no mesmo prédio onde está instalada a Câmara Municipal e dispõem de 39 mil títulos em seu acervo e 19 mil usuários cadastrados;
- *Museu do telefone*: trata-se de uma antiga sede da “Companhia Rede Telephonica Bragançana” e antigo posto de telefonia da TELESP, que mantém arquivos documentais e cerca de 100 peças doados pela fundação telefônica, que registram a evolução da tecnologia da comunicação no país.
- *Centro Cultural Geraldo Pereira*: espaço amplo que conta com salas de exposições e oficinas, que recebe frequentemente exposições artísticas e literárias, saraus, oficinas culturais de dança, música, artes visuais e teatro, lançamentos literários, palestras, rodas de debate, entre outros eventos.
- *Mini Mis (Museu da Imagem e do Som)* – promove exposições cinematográficas, palestras, cursos e ações voltadas para a difusão au-

divisual e formação de público.

- *Antiga Estação Ferroviária de Guaripocaba*: se tornou um importante ponto histórico turístico bragantino, que oferece experiências gastronômicas, musicais e culturais.

Ainda, o município apresenta 7 paróquias dotadas de valores históricos e culturais para o turismo religioso, à saber Igreja do Rosário, Catedral, Santa Terezinha, Nossa Senhora Aparecida, São José, Santa Luzia e Santa Rita de Cássia -, além do Santuário Santa Madre Paulina e do Prédio da Irmandade do Senhor Bom Jesus dos Passos da Santa Casa da Misericórdia.

Para lazer, Bragança Paulista conta com as áreas verdes em praças públicas, a saber Praças do Rosário, do Matadouro, da Poesia e Praça Raul Leme. Esta última é conhecida como Praça Central, onde ocorrem feiras de artesanato, alimentos e doação de animais.

Outros pontos de relevância para o turismo local é o Mercado Municipal, que oferece produtos típicos da região. O turismo gastronômico no município propõe aos visitantes passeios por fazendas históricas devido a cultura do café.

O município também se mantém explorando outros locais atrativos de maior receptividade, tais como o turismo ecológico, dentre os quais destacam-se: o Lago do Padres, uma Unidade de Conservação Ambiental localizada nas proximidades da Prefeitura de Bragança Paulista, com 21 ha de área onde se inerm alguns equipamentos de lazer como deck, parque recreativo infantil, área para pesca esportiva e trilhas; Parque Luiz Gonzaga da Silva Leme, uma estação ecológica conhecida como Jardim Público, tombada pelo patrimônio público devido ao seu valor histórico e arquitetônico,

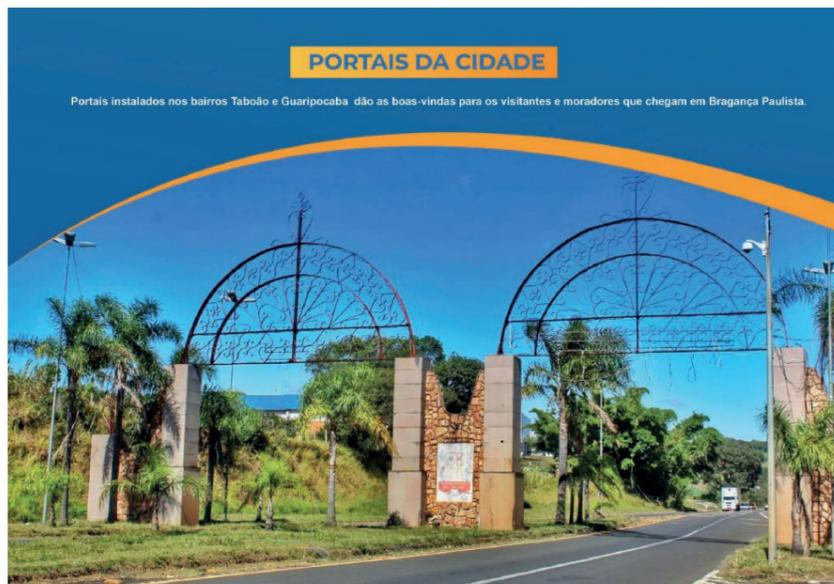
também possui quiosques, centro de recepção de animais silvestres, orquidário, minhocário, horta, além de infraestrutura para visitação. Outros locais que oferecem oportunidades semelhantes de turismo ecológico são o lago Jardim São Miguel, o Lago do Orfeu e o Refúgio das Aves.

Devido a sua localização em região montanhosa, na Serra da Mantiqueira, Bragança Paulista conta com espaços voltados para a prática de turismo esportivo, como montanhismo, trilhas, escaladas, acampamentos, voo livre, pesca esportiva e esportes náuticos. Neste sentido, destacam-se como principais destinos turísticos a Montanha Leite e Sol, localizada no Bairro da Bocaina e considerada patrimônio ambiental, a Montanha do Guaripocaba, sede de campeonatos esportivos no município, a Pedra da Guarita e a Pedra da Lua. As atividades náuticas se dão essencialmente na região da Represa Jaguari e no Lago Taboão, que também contam com infraestrutura

para descanso, prática de exercícios, ciclovia, quadras e estabelecimentos comerciais. O Estádio de Futebol Nabi Abi Chedid como constitui um equipamento esportivo de relevância, ao sediar importantes campeonatos paulistas.

De acordo com informações constantes no sítio eletrônico da Prefeitura de Bragança Paulista (2021), a cidade conta com aproximadamente 22 núcleos esportivos voltados para a prática de jogos de salão, vôlei, natação, atletismo, zumba, bocha, tênis de mesa, ginástica, basquete, judô, futebol de campo, futsal, handebol, voleibol e práticas de condicionamento físico.

Ressalta-se que Bragança Paulista conta com os Conselhos Municipais de Política Cultural, de Turismo e de Esporte e Lazer, bem como com o Plano Diretor de Turismo e os Planos Municipais de Cultura (PMC) e de Turismo, instituídos como ferramentas de aplicação de melhores práticas de planejamento turístico e cultural.



Portais da Cidade Fonte: Prefeitura de Bragança Paulista.



Lago do Taboão.  
Fonte: Prefeitura de Bragança Paulista.

## Patrimônio arqueológico

Os patrimônios histórico e cultural são protegidos pelas constituições federal e estadual. Na esfera federal, o IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional) é o órgão com atribuição e competência para zelar por esse patrimônio,

A Instrução Normativa IPHAN 01, de 25 de março de 2015, estabeleceu procedimentos a serem observados pelo IPHAN nos processos de licenciamento ambiental, nas esferas federal, estadual e municipal, quando esse órgão é instado a se manifestar. Assim, em atendimento à IN 01/2015, foram realizados em 2017 os estudos arqueológicos na área prevista de ampliação da lavra e do depósito de estéril, sendo os resultados apresentados no Relatório de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico – RAIPA, no âmbito do processo IPHAN 01506.006924/2016-67.

Após a análise do RAIPA e tendo em vista que não foram encontrados quaisquer

vestígios arqueológicos nas áreas previstas de ampliação da lavra e do depósito de estéril da Pedreira Jaguari da Stone Building S.A., foi emitida pelo IPHAN a manifestação conclusiva, por meio do Ofício IPHAN nº 2295/2017-IPHAN/SP, deferindo a emissão das anuências às licenças ambientais (licenças Prévia, de Instalação e Operação).

Na esfera estadual o Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico Arqueológico, Artístico e Turístico – CONDEPHAAT tem a função de proteger, valorizar e divulgar o patrimônio cultural no estado de São Paulo, no qual se incluem os bens móveis, imóveis, edificações, monumentos, bairros, núcleos históricos, áreas naturais, bens imateriais. Na esfera estadual, não há patrimônio tombado pelo CONDEPHAAT nas áreas diretamente afetada - ADA ou de influência direta - AID do empreendimento.

## Uso e ocupação do solo

Embora os dados do censo agropecuário 2017 se refiram à metade da área territorial do município, de forma geral refletem a situação da utilização do solo em Bragança Paulista, na qual se destaca majoritariamente a ocupação por pastagens, seguidas pelas matas e lavouras. O uso do solo observado no entorno do empreendimento proposto também reflete esse quadro geral do censo agropecuário do município, destacando-se os usos por pastagens e matas, sendo que a última prevalece no entorno imediato. Nos entornos oeste, leste e sul observam-se fragmentos de vegetação nativa, em estágios variados de regeneração. No entorno oeste é observado um reflorestamento de eucalipto que será objeto de supressão para ampliação da área de lavra.

O uso do solo caracterizado por pasto é observado no entorno oeste da propriedade, na serra de Guaripocaba. O entorno norte do empreendimento é caracterizado por uso rural, com predomínio de pastagem e agricultura, já pertencente ao município paulista Vargem.

Guaripocaba é o bairro urbanizado localizado mais próximo ao empreendimento, ao norte, distante cerca de 1,3 km. No entorno sul, a cerca de 1 km, se encontra o bairro Bom Retiro dos Bacci, com características rurais, que conta com várias chácaras de lazer e que foi formado há pelo menos cinco décadas, pelas famílias Bacci, Zandoná, Gallo e Ochietti. Há cerca de uma década observavam-se no bairro várias granjas destinadas à criação de frango que, com a falência dos frigoríficos Rigor e Osato Alimentos, encerraram essas atividades e hoje a produção de café é uma das culturas de destaque. A sudeste observa-se o loteamento Terra Vermelha.



1 Entorno sul do empreendimento proposto, no qual se observa ao fundo a vegetação nativa, que não sofrerá intervenção.

2 Entorno leste do empreendimento proposto, no qual se observa ao fundo a vegetação nativa em estágios variados de regeneração.

3 Vista de parte da mata nativa ocorrente no entorno leste do empreendimento proposto, que será objeto de supressão vegetal.



4 Vista de parte da mata nativa ocorrente no entorno oeste do empreendimento proposto, que será objeto de supressão vegetal.

5 Reflorestamento de eucalipto observado no entorno oeste do empreendimento proposto.

6 Serra de Guaripocada, localizado a oeste do empreendimento proposto, com predomínio de áreas de pastagem



7 Via principal de Guaripocaba, bairro urbano consolidado e localizado no entorno norte do empreendimento proposto.

8 Cultivo de café, em expansão no bairro rural do bairro Bom Retiro dos Bacci.

9 Residência no loteamento Terra Vermelha, situado a sudeste do empreendimento, a cerca de 1,5 km.



Represa Jaguari,  
localizada  
a oeste do  
empreendimento.



## Impactos ambientais decorrentes do empreendimento

A página 124 traz, no formato de matriz, a interação entre atividades, aspectos e impactos ambientais decorrentes da ampliação do empreendimento. Os impactos ambientais indicados no quadro na página 122 o foram classificados segundo três categorias, a saber, impactos de pequena, de média ou de grande importância.

No EIA foram discutidos os impactos identificados, que incidirão sobre o Sistema Cantareira e a APA Piracicaba, nas quais se insere totalmente o empreendimento proposto. A análise de cada impacto identificado é reproduzida a seguir.

A importância ou significância de cada um dos impactos ambientais, de acordo com o seguinte procedimento:

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

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

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

**ORIGEM** Trata-se da causa ou fonte do impacto, direto ou indireto;

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

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

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

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

**CUMULATIVIDADE E SINERGISMO** Refere-se à possibilidade de os impactos se somarem ou se multiplicarem;

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

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

**EXISTÊNCIA DE REQUISITO LEGAL** Refere-se à existência de legislação federal, estadual ou municipal ou outro instrumento normativo que enquadre o impacto considerado (ou o recurso ambiental afetado); a classificação se faz somente nas categorias “sim” ou “não”

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

de requisito legal.

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

Foram considerados de alto grau de importância aqueles impactos:

- Que tenham alta ou média severidade e, ao mesmo tempo, para os quais haja requisitos legais, independentemente de sua reversibilidade; ou
- Que tenham alta severidade e sejam irreversíveis, independentemente da existência de requisitos legais (situação que não ocorre em nenhum deles).

Foram considerados de pequena importância aqueles impactos:

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

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

Os quadros na página a seguir demonstram a classificação da importância de cada impacto, usando o critério exposto acima, além da descrição dos atributos de cada impacto e da classificação de sua importância.

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

**Matriz de determinação da severidade de um impacto**

Magnitude	Probabilidade de ocorrência			
	Certa	Alta	Média	Baixa
Elevada	Alta	Alta	Alta	Média
Intermediária	Média	Média	Média	Baixa
Pequena	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa

## Atividades que compõem o empreendimento

fase	Grupo	Atividade		
Implantação	Extração de granito e saibro	Abertura de acessos		
		Supressão de vegetação nativa		
		Supressão de vegetação exótica		
		Supressão de áreas de cultura e pastagem e campo antrópico		
		Supressão de drenagem natural		
		Remoção e armazenamento de solo orgânico		
		Terraplenagem e preparação de local para disposição de estéril		
		Construção de bacias de decantação		
Operação	Extração de granito e saibro	Escavação, carregamento, transporte do material estéril		
		Disposição do material estéril		
		Escavação, carregamento, transporte de saibro		
		Armazenamento da saibro		
		Desmonte de rocha por detonação com explosivos		
		Carregamento e transporte de rocha até as instalações de beneficiamento		
	Beneficiamento de granito	Britagem e peneiramento do granito		
	Expedição e transporte	Recepção de caminhões e caminhoneiros		
		Carregamento da brita e de saibro		
		Pesagem, despacho e transporte de produtos		
	Atividades auxiliares	Captação de água em poços e em cursos d'água		
		Manutenção e melhoria de acessos		
		Recebimento e armazenamento de combustíveis		
		Recebimento e armazenamento de insumos		
		Geração, estocagem e transporte de resíduos		
		Manutenção de máquinas e equipamentos		
		Aquisição de bens e serviços		
		Pagamento de salários e benefícios		
		Recolhimento de impostos e contribuições		
		Desativação	Cessação das atividades	Cessação da extração mineral
				Recuperação das áreas degradadas
	Demolição de edifícios e estruturas inservíveis			
	Transporte de entulho e resíduos			
Dispensa de mão-de-obra				

## Aspectos ambientais decorrentes do empreendimento

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

Fases do empreendimento: P – planejamento I – implantação O – operação D – desativação

## Aspectos ambientais decorrentes da lavra e beneficiamento

	Aspecto Ambiental	Indicador	Estimativa	Fonte
1	Circulação de informações sobre o projeto	N.U.	-	
2	Atração de pessoas	N.U.	-	
3	Intervenção em drenagens naturais	Dimensões do curso d'água	Supressão de 1(uma) nascente e 140 m de trecho do curso d'água	item 1.4
4	Perda de habitats naturais	Área a ser afetada	Vegetação nativa (estágio inicial): 1,96 ha Vegetação nativa (estágio médio): 20,94 ha Vegetação nativa (estágio pioneiro): 0,95 ha Ambiente de várzea: 2,76 ha Total:22,90 ha	item 5.3.3
5	Perda de habitats antropizados	Área a ser afetada	Campo antrópico: 13,85 ha Edificações: 0,23 ha Beneficiamento: 2,86 ha Mineração: 12,03 ha Solo exposto: 3,91 ha Reflorestamento com espécies exóticas: 0,14 ha Total: 32,99 ha	item 5.3.3
6	Aumento das taxas de erosão	N.U.	-	-
7	Aumento da carga de sedimentos nos corpos hídricos	N.U.	-	-
8	Compactação do solo	N.U.	-	-
9	Alteração da morfologia do terreno	Volume removido na lavra (granito) Volume removido na lavra (saibro) Volume de estéril a ser removido	19.675.000 M <sup>3</sup> 2.025.000 M <sup>3</sup> 1.600.000 M <sup>3</sup>	item 3.2.2
10	Consumo de recursos não renováveis (granito e saibro)	Reserva lavrável granito Reserva lavrável saibro	19.675.000 M <sup>3</sup> 2.025.000 M <sup>3</sup>	item 3.2.2
11	Consumo de recursos não renováveis (combustíveis fósseis)	Consumo anual de óleo diesel Consumo anual de lubrificantes	854.000 L 42.700 L	"item 3.11.1
12	Potencial vazamento de óleos e combustíveis	Volume anual (0,005% do consumo de diesel)	45 L/ano	item 3.11.2"
13	Consumo de energia elétrica	Energia mensal consumida	450.000 Kwh/mês	item 3.11.1
14	Consumo de água	Vazão para a umectação e aspersão Vazão para a infraestrutura de apoio	15 M <sup>3</sup> /h (proveniente de captação superficial) 21,4 M <sup>3</sup> /h (captação subterrânea)	item 3.11.4
15	Geração de resíduos sólidos	Quantidade anual de resíduos orgânicos Quantidade anual de papel, plástico e vidro Quantidade anual de sucata metálica Quantidade anual madeira Quantidade anual pneus Quantidade anual óleos usados Quantidade anual de resíduos contaminados com óleo	4 T/ano 0,7 T/ano 25 T/ano 0,8 T/ano 2 T/ano 6,6 T/ano 0,5 T/ano	item 1.8
16	Geração de efluentes líquidos	Efluentes sanitários Efluentes industriais	4,8 M <sup>3</sup> /dia 8 M <sup>3</sup> /dia	item 3.13.1
17	Geração e manutenção de postos de trabalho	Empregos diretos na operação	69 Empregos diretos na operação	item 3.13.2
18	Manutenção da demanda de serviços	N.U.	-	item 3.10
19	Arrecadação de taxas e tributos	Recolhimento esperado de icms Recolhimento esperado de csll Recolhimento esperado de pis/cofins Recolhimento esperado da cfem	12% Sobre o valor da venda 1% Do lucro 9,25 % Sobre o valor da venda 2% Do faturamento líquido	-
20	Aumento do tráfego de veículos nas vias	Nº de viagens para expedição de produtos	140 Caminhões/dia (280 viagens considerando ida+volta)	item 3.8
21	Emissão de material particulado	Quantidade emitida por km rodado em estradas de terra	3 Kg/km	USEPA
22	Emissão de ruídos	N.U.	-	-
23	Emissão de vibração	N.U.	-	-
24	Plantio e trabalhos paisagísticos	Área do plantio em reserva legal	16 Ha	-
25	Emissão de gases de exaustão e partículas de motores	Emissões de co2	Limites especificados pelos fabricantes dos motores	
26	Geração de oportunidades de negócios	N.U.	-	-
27	Perda de postos de trabalho	Empregos diretos na operação	69 Empregos diretos na operação	item 3.10
28	Redução das atividades comerciais e de serviços	N.U.	-	-
29	Restauração de habitats para a fauna silvestre	Área recuperada após desativação	59,60 Ha	item 1.4

## Impactos ambientais decorrentes do empreendimento

Impactos	Expressão	Origem	Duração	Escala temporal	Escala espacial	Cumulatividade e sinergismo	Magnitude	Probabilidade de ocorrência	Severidade	Reversibilidade	Existência de requisito legal	Importância		
MEIO FÍSICO	1	alteração nas condições do maciço	adversa	direta	permanente	imediate	local	neutro	pequena	certa	baixa	reversível	sim	pequena
	2	alteração da qualidade do ar	adversa	direta	temporário	imediate	local	sinérgico	pequena	certa	baixa	reversível	sim	pequena
	3	alteração da qualidade das águas	adversa	direta	temporário	imediate	regional	cumulativo	elevada	baixa	média	reversível	sim	grande
	4	alteração no ambiente sonoro	adversa	direta	temporário	imediate	local	neutro	pequena	alta	baixa	reversível	sim	pequena
	5	desencadeamento de processos de dinâmica superficial	adversa	direta	temporário	imediate	linear	sinérgico	intermediária	baixa	baixa	reversível	não	pequena
	6	redução do estoque de recursos naturais	adversa	direta	permanente	longo prazo	local	neutro	intermediária	certa	média	irreversível	não	média
	7	risco de contaminação e alteração nas condições físicas do solo	adversa	direta	permanente	imediate	local	cumulativo	intermediária	baixa	baixa	reversível	sim	pequena
	8	alteração do fluxo hídrico superficial	adversa	direta	permanente	imediate	local	cumulativo e sinérgico	elevada	média	alta	irreversível	sim	grande
	9	alteração no fluxo hídrico subterrâneo	adversa	direta	temporário	imediate	local	cumulativo	pequena	baixa	baixa	reversível	sim	pequena
	10	interferência no patrimônio espeleológico	adversa	direta	permanente	imediate	local	sinérgico	elevada	baixa	média	irreversível	sim	grande
	11	interferência no patrimônio paleontológico	adversa	direta	permanente	imediate	local	sinérgico	pequena	baixa	baixa	irreversível	sim	média
MEIO BIÓTICO	12	perda da cobertura vegetal e interferência em APP	adversa	direta	permanente	imediate	local	sinérgico	elevada	certa	alta	irreversível	sim	grande
	13	perda de espécimes de fauna ameaçadas de extinção	adversa	indireta	temporário	médio prazo	local	cumulativo	elevada	baixa	média	irreversível	sim	grande
	14	afugentamento de fauna	adversa	indireta	permanente	curto prazo	regional	cumulativo	intermediária	alta	média	irreversível	sim	grande
	15	aumento da área de ambientes propícios à fauna silvestre	benéfica	direta	permanente	longo prazo	local	cumulativo	pequena	certa	baixa	irreversível	sim	média
	16	retorno da fauna às áreas recuperadas	benéfica	indireta	permanente	longo prazo	regional	cumulativo	pequena	alta	baixa	irreversível	não	pequena
MEIO ANTRÓPICO	17	Impactos sobre Unidades de Conservação	adversa	indireta	permanente	médio prazo	local	sinérgico	intermediária	baixa	baixa	reversível	sim	pequena
	18	interferência no patrimônio arqueológico	adversa	direta	permanente	imediate	local	neutro	pequena	baixa	baixa	irreversível	sim	média
	19	geração de expectativas na comunidade	adversa e benéfica	direta	temporário	imediate	municipal	sinérgico	intermediária	certa	média	reversível	não	média
	20	manutenção da atividade econômica e da massa monetária em circulação	benéfica	indireta	temporário	médio prazo	municipal	sinérgico	pequena	média	baixa	reversível	não	pequena
	21	incômodo e desconforto ambiental	adversa	direta	temporário	imediate	local	cumulativo	intermediária	média	média	reversível	sim	grande
	22	risco de acidentes e atropelamentos nas estradas	adversa	indireta	temporário	imediate	local	cumulativo	pequena	baixa	baixa	reversível	sim	pequena
	23	impacto visual	adversa	direta	temporário	longo prazo	local	cumulativo	intermediária	certa	média	irreversível	não	média
	24	redução da atividade econômica e da arrecadação tributária	adversa	indireta	permanente	médio prazo	municipal	sinérgico	pequena	certa	baixa	irreversível	não	pequena
	25	redução do emprego e renda da população	adversa	direta	permanente	imediate	local	sinérgico	pequena	certa	baixa	irreversível	não	pequena



# 6

---

## ÁREAS DE INFLUÊNCIA

De acordo com as premissas contidas na Resolução CONAMA 001/86 e na literatura especializada que versa sobre a definição das áreas de influência em estudos ambientais, a delimitação das áreas de influência de um empreendimento potencialmente impactante deve ser vista como produto direto dos levantamentos e análises que definem o diagnóstico ambiental do estudo e os impactos ambientais decorrentes da implantação de um empreendimento, no caso a no caso a ampliação da área de lavra de granito e depósito de estéril da Pedreira Jaguar.

O diagnóstico ambiental é uma etapa essencial do EIA, pois a conjunção de informações dos meios físico, biótico e antrópico fundamentarão as etapas seguintes de análise de impactos e de formulação de medidas mitigadoras. A amplitude de cada impacto pode ser mais ou menos acentuada dependendo do meio focado (físico, biótico ou antrópico) de acordo com as características de cada projeto. Portanto, as proposições dadas pela equipe multidisciplinar são um dos pilares fundamentais para a delimitação das áreas de influência, definindo uma área geográfica na qual se dará o alcance dos impactos estudados. Ressalta-se que a delimitação das áreas de influência de um empreendimento potencialmente impactante é considerada por muitos autores como uma das tarefas mais difíceis e complexas na elaboração de um EIA.

A premissa para determinação das áreas de influência segue aquela assinalada por Sánchez (2006) “é somente depois da previsão de impactos que se pode tirar alguma conclusão sobre a área de influência do projeto (...). A análise dos impactos identifica, prevê a magnitude e avalia a importância dos impactos decorrentes da proposta inicial da área de estudo. Faz parte de toda boa análise indicar e informar qual é o alcance geográfico dos impactos, que é uma das características usadas para descrevê-los, e, eventualmente, para discutir sua significância (...)”.

A delimitação das áreas de influência deve ser baseada, além dos estudos e levantamentos do diagnóstico ambiental e avaliação dos impactos, na determinação de escalas espaciais e temporais. A definição de escalas espaciais (área geográfica) e escalas temporais (duração) devem ser consideradas como critério básico para definição das áreas de influência do estudo, desde a escolha da área de estudo, para realização dos estudos iniciais (diagnóstico ambiental e previsão e avaliação dos impactos), que pode determinar a qualidade dos estudos e dos levantamentos primários que influenciarão sobremaneira na determinação dos impactos e seu alcance que resultarão nas delimitações das áreas de influência do projeto.

A bacia hidrográfica constitui um sistema natural bem delimitado, drenado por um coletor principal e seus afluentes, onde acontecem interações sistêmicas entre matéria e energia, principalmente físicas (rocha, relevo, solo, água, etc.), passíveis de integração e interpretação. A bacia hidrográfica geralmente tem um limite nítido no terreno – o divisor de águas, que constitui uma linha que pode ser identificada e demarcada. Em termos ambientais, é a unidade ecossistêmica e hidrogeomorfológica que melhor reflete os impactos das interferências antrópicas, seja na ocupação de terras com objetivos de extração de recursos naturais ou mesmo pela sua utilização na agricultura ou no processo de urbanização.

Não há dúvida sobre a aceitação da adoção da bacia hidrográfica como unidade de análise, tanto no âmbito acadêmico quanto técnico e mesmo legal (Resolução CONAMA 01/86, artigo 5º). No entanto, para diversos impactos, a utilização da bacia hidrográfica pode-se mostrar insatisfatória dependendo do meio focado.

Muitos processos naturais não têm a bacia hidrográfica como limite, como os processos físicos de dispersão de poluentes atmosféricos e de propagação de ruídos e de vibrações, além da contaminação de águas subterrâneas. Tampouco os processos ecológicos relevantes em termos de ecossistemas terrestres têm a bacia hidrográfica como limite, especialmente bacias de primeira ou segunda ordem.

Mencione-se também, conforme Santos (2004), que “trabalhar com área de bacia hidrográfica traz ainda outro impasse, de ordem técnica, que não pode ser desconsiderado: os dados socioeconômicos, censitários, de infraestrutura e estatísticos no Brasil estão disponíveis por município, que frequentemente não obedecem aos limites de bacias hidrográficas”.

Para a adoção de uma área de influência que possa abarcar os impactos de cada aspecto ambiental, para cada área do diagnóstico (físico, biótico e antrópico) adotou-se a solução, após verificar as áreas uma por uma, em agrupá-las em unidades espaciais que pudessem abranger toda extensão dos impactos ambientais. Para o meio natural a adoção da bacia hidrográfica foi mais aceitável, já para o meio antrópico, o limite territorial político tornou-se a unidade de análise recomendada.

Não obstante a dificuldade de traçar limites precisos acerca da abrangência dos impactos gerados pelo empreendimento e agrupá-los em um limite geográfico na qual abarque as várias temáticas envolvidas, esses foram pautados em três diferentes delimitações e meios envolvidos, contemplando os seguintes níveis de análise:

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

Essencialmente, área de influência ambiental de um projeto ou empreendimento é definida como o espaço físico, biótico e socioeconômico, suscetível a sofrer alterações em consequência da sua implantação, manutenção, operação, ampliação, em toda vida útil e até após a sua desativação.

A concepção adotada permitiu que, dentro de cada setor temático estudado, as áreas de influência fossem em alguns casos específicas ou agrupadas, uma vez que a abrangência do empreendimento poderia levar a uma dispersão desnecessária de esforços, pois algumas informações poderiam ser importantes para um determinado estudo temático, porém, desnecessárias para outro. Exemplificando para melhor entendimento, pode-se dizer que, ao passo que os estudos antrópi-

cos têm compromisso com as divisas territoriais, o mesmo não ocorre no âmbito dos meios físico e biótico, regidos e controlados por fronteiras e limites naturais. Cada impacto, dependendo do fator ambiental envolvido que modifica, atinge certa área de incidência. O limite final das áreas de influência em sua totalidade, então, será a envoltória de todas as áreas envolvidas no estudo.

A área diretamente afetada (ADA) é definida como a soma das áreas que sofrerão intervenção direta em qualquer uma das etapas do ciclo de vida do empreendimento. No caso do empreendimento em questão, esta será de aproximadamente 59,60 ha e corresponde à área prevista:

- da situação final de lavra de granito e saibro (39,80 ha),
- da situação final do depósito de estéril (15,02 ha)
- da situação final dos pátios de beneficiamento e produtos (4,78 ha)

A área de influência direta (AID) é definida como aquela onde poderão ser detectados os impactos diretos do empreendimento. Impactos diretos, por sua vez, são aqueles que decorrem das atividades ou ações realizadas pelo empreendedor ou empresas por ele contratadas, ou que por eles possam ser controladas. A área de influência direta foi delimitada considerando os aspectos ligados a cada meio relacionado.

Assim, para área de influência direta para os meios físico e biótico, concluiu-se que pode ser adequadamente representada como a unidade de análise a bacia hidrográfica e foi considerada a mesma delimitação da área de estudo, grande parte dos levantamentos ficou restrita à área de ampliação da pedreira de granito, do depósito de estéril e adjacências, considerando a área de drenagem como limite principal. A área de estudo eleita contemplou trechos da bacia hidrográfica do rio Jacaré, observando-se a rede hidrográfica que drena a pedreira, suas estruturas vinculadas e as áreas previstas para sua ampliação. O limite W/N da área de estudo encontra-se no divisor de águas da Serra do Guaripocaba, enquanto o limite leste é curso do rio Jacaré, iniciando na represa do rio Jacaré até sua

confluência com o rio Jaguari, observando que em alguns setores foi utilizado como limite parte do sistema viário, como trechos da Fernão Dias. A porção sul da área de estudo segue preferencialmente os divisores de água secundários, formados pelos cursos d'água de ordem inferiores. Nesta área, os principais aspectos relacionados aos impactos levantados estão englobados, exceção feita a área abrangida pelo território de deslocamento de fauna. No entanto, para esta situação específica, considerações foram feitas no diagnóstico que trata do tema elencado.

Para área de influência direta (AID) no que se refere ao meio antrópico, concluiu-se que corresponde ao território do município de Bragança Paulista, com área de 512,584km<sup>2</sup> (IBGE, 2021) levando em consideração os impactos ligados ao uso de solo, geração de emprego e renda, recolhimento de impostos e contribuições, pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos, conforme a análise de impactos apresentada no capítulo precedente.

A área de influência indireta (AII) é entendida como aquela onde poderão ser notados os impactos indiretos do empreendimento. Impactos indiretos são aqueles que decorrem de um impacto direto causado pelo projeto em análise, ou seja, são impactos de segunda ou terceira ordem. Os impactos indiretos são mais difusos do que os diretos e se manifestam em áreas geográficas mais abrangentes, porém tais impactos, de um modo geral, tendem a ser de menor intensidade. Nesta área, os processos naturais ou sociais ou os recursos afetados indiretamente pelo empreendimento também sofrem grande influência de outros fatores não relacionados ao empreendimento. Assim, para os meios físico e biótico definiu-se como AII a parte das bacias hidrográficas dos rios Jacaré e Jaguari perfazendo uma área de cerca de 2.800 ha. Para meio antrópico, os impactos sociais e econômicos ocorrerão essencialmente no âmbito do território abrangido pelos municípios onde se encontram os maiores consumidores dos produtos da Pedreira Jaguari, correspondentes aos municípios de Tuiuti, Pinhalzinho, Pedra Vela, Vargem, Joanópolis, Piracaia e Atibaia que totalizam 235.000 ha.

Área diretamente afetada (ADA)



FONTE: GOOGLE EARTH PRO, 2021, IMAGEM DE SATÉLITE DATADAS DE 29/01/2021. IBGE, 2016 (ADAPTADO) LIMITE MUNICIPAL.

LEGENDA

- VIA PAVIMENTADA
- CURSO D'ÁGUA PERENE
- - - CURSO D'ÁGUA INTERMITENTE
- · - · - CURSO D'ÁGUA EFÊMERO
- ▨ LAGO
- APP DE CURSO D'ÁGUA
- LIMITES**
- LIMITE MUNICIPAL
- PROCESSO ANM 820.729/1990
- PROPRIEDADE DA STONE BUILDING
- RESERVA LEGAL 1 (MATRICULAS 90.956 E 90.955) - SICAR N° 35076050003758
- RESERVA LEGAL 2 (MATRICULA 92.039) - SICAR N° 35076050005027
- RESERVA LEGAL 3 (MATRICULA 104.516) - SICAR N° 35076050382411

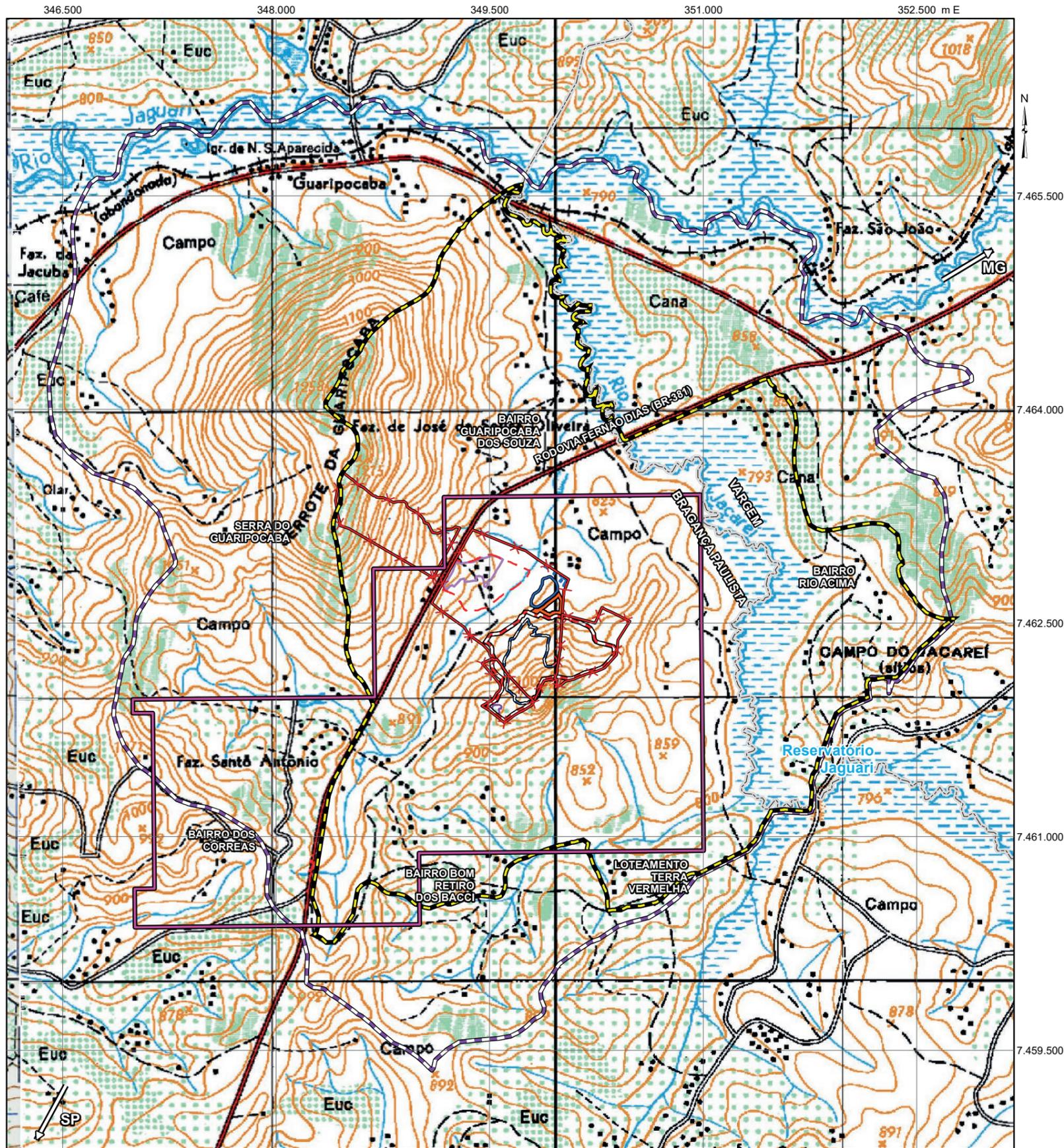
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

- SITUAÇÃO FINAL DOS PÁTIOS DE BENEFICIAMENTO (47.827,76 m²)
- SITUAÇÃO FINAL DO DEPÓSITO DE ESTÉRIL (150.156,08 m²)
- PIT DE FINAL DE LAVRA (39,80 ha)

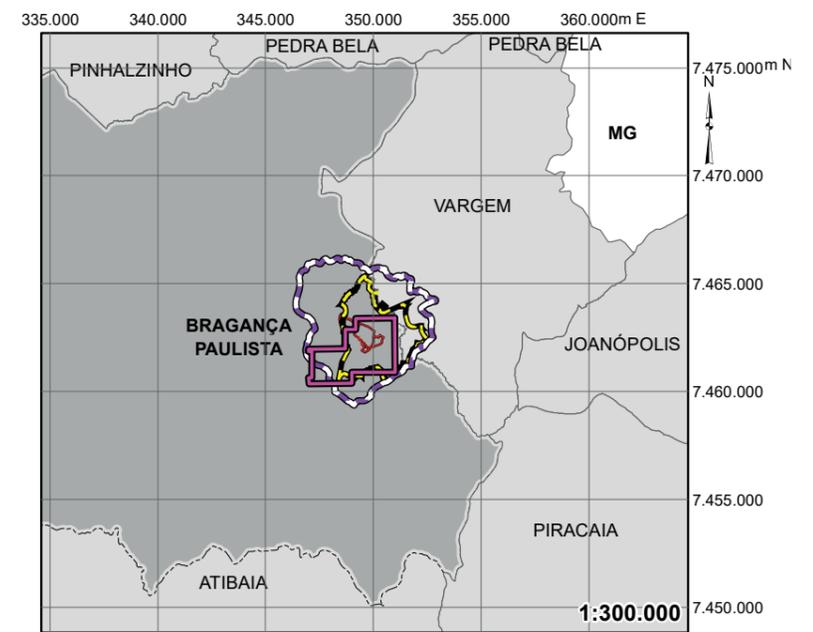


PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000 FUSO 23 SUL

AID e AII do Meio Físico e Biótico



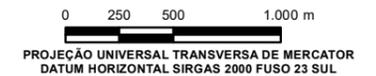
FONTE: IBGE, 1972. FOLHAS EXTREMA (SF-23-Y-B-IV-3) E BRAGANÇA PAULISTA (SF-23-Y-A-VI-4), ESCALA ORIGINAL 1:50.000. IBGE, 2016 (ADAPTADO) LIMITE MUNICIPAL.



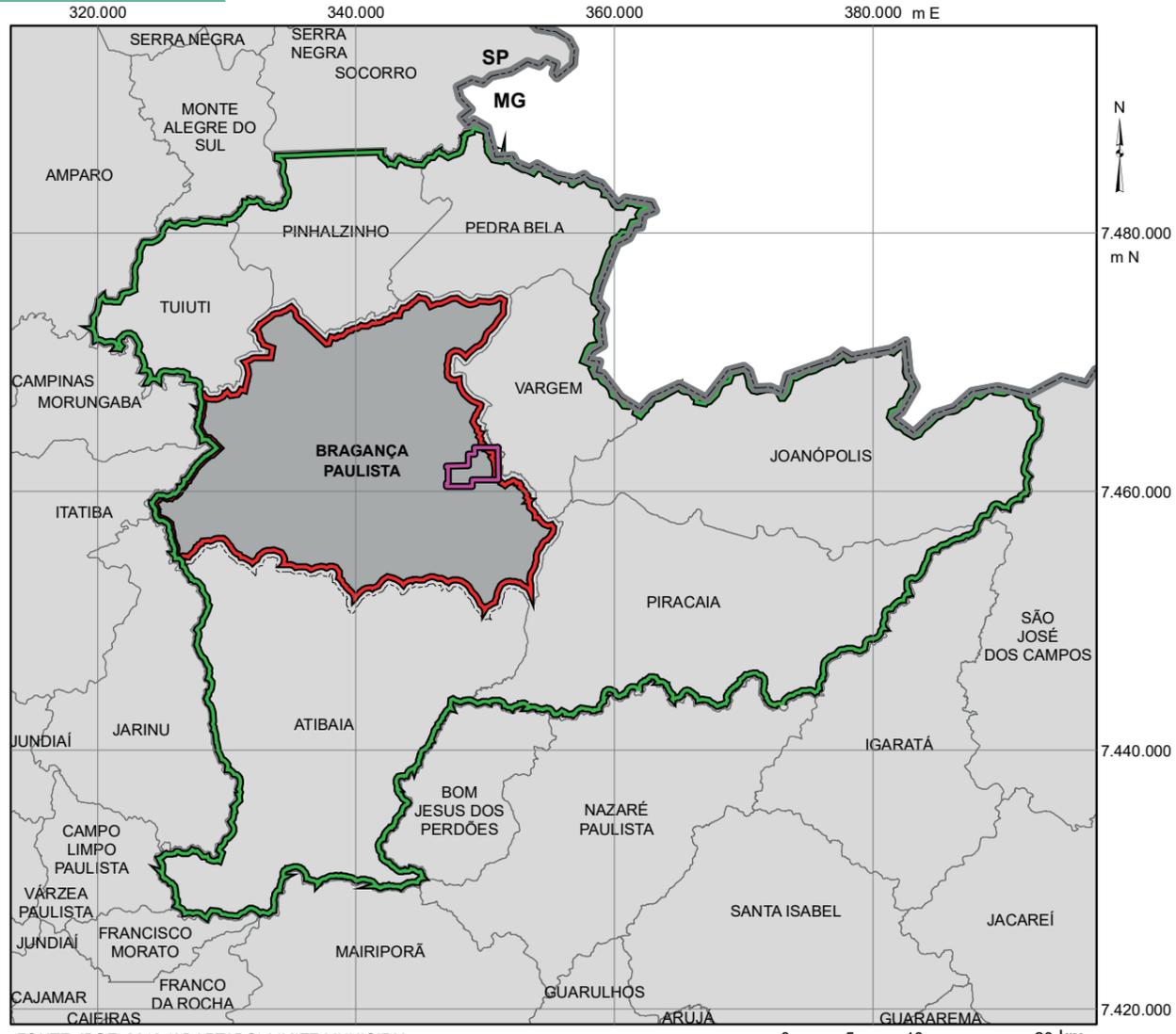
FONTE: IBGE, 2016 (ADAPTADO) LIMITE MUNICIPAL.

LEGENDA

- LIMITE MUNICIPAL
- PROCESSO ANM 820.729/1990
- ÁREA DE ESTUDO E ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) DO MEIO FÍSICO E BIÓTICO
- ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO
- PROPRIEDADE DA STONE BUILDING
- ÁREAS LICENCIADAS NA LO Nº 60005775**
  - ÁREA DE LAVRA (13,23 ha)
  - ÁREA CONSTRUÍDA (2.788,82 m²)
  - PÁTIO DE BENEFICIAMENTO (26.343,11 m²)
  - DEPÓSITO DE ESTÉRIL (49.300 m³)
  - DEPÓSITO DE ESTÉRIL TEMPORÁRIO (3.000 m³)
- SITUAÇÃO FINAL DA AMPLIAÇÃO DO EIA/RIMA**
  - PÁTIO DE GRANITO DESMONTADO (21.484,65 m²)
  - SITUAÇÃO FINAL DO DEPÓSITO DE ESTÉRIL (150.156,07 m³)
  - PIT DE FINAL DE LAVRA (39,80 ha)



**AID e AII do Meio Antrópico**

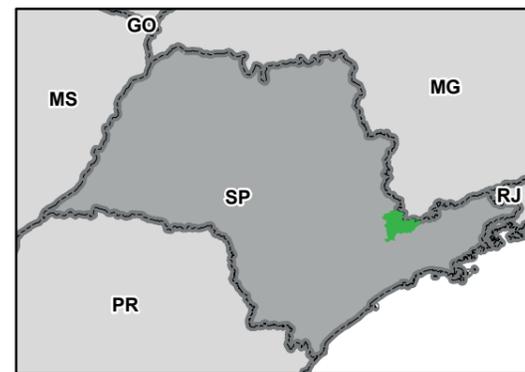


FORNTE: IBGE, 2016 (ADAPTADO) LIMITE MUNICIPAL.

**LEGENDA**

- PROCESSO ANM 820.729/1990
- ADE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) DO MEIO ANTRÓPICO
- ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) DO MEIO ANTRÓPICO
- LIMITE MUNICIPAL
- LIMITE ESTADUAL

0 5 10 20 km  
 PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
 DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000 FUSO 23 SUL



LOCALIZAÇÃO DA AII NO ESTADO DE SÃO PAULO

# 7

---

## PLANO DE GESTÃO

A extração e o beneficiamento dos minérios se relacionam com diversos impactos ambientais, onde a severidade destes impactos remanescentes pode ser mitigada através da adoção de uma série de medidas visando sua atenuação ou redução. A maioria destas medidas mitigadoras constitui hoje em dia um conjunto de boas práticas de gestão largamente adotadas por diversos segmentos da indústria extrativa mineral. Seu emprego é relativamente simples, além de se tratar de medidas tecnicamente exequíveis e economicamente viáveis, cujo sucesso depende basicamente da aplicação dos conceitos de proteção ambiental por parte da empresa e da adoção de procedimentos internos para garantir a execução das medidas propostas.

Por outro lado, muitos dos impactos negativos gerados pela mineração e beneficiamento são tidos como temporários e deverão cessar quando da desativação do empreendimento, no entanto, também há alguns impactos que podem perdurar caso não sejam tomadas medidas corretivas.

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



## Programas Socioambientais

Todas as ações e atividades executadas no âmbito do Programa de Educação Ambiental - PEA e no Programa de Comunicação e Participação Social (PCPS) deverão ser registradas, cujos resultados serão contemplados anualmente no Relatório de Desempenho Ambiental – RDA, a ser encaminhado ao órgão ambiental competente.

### Programa de educação ambiental (PEA)

A STONE BUILDING considera a Educação Ambiental parte importante para realização de suas operações, seja no planejamento, implantação, operação e até após a finalização de suas atividades. Além disso, a efetiva incorporação dos Compromissos da Política de Educação Ambiental nos processos favorece o aperfeiçoamento contínuo, fazendo com que, por meio de ações estratégicas e específicas, e respeitando a realidade local onde se insere, promova uma transformação efetiva na vida de todos os envolvidos, em especial, das comunidades onde está inserida. O Programa de Educação Ambiental que a STONE BUILDING propõe implantar na Pedreira Jaguarú segue as disposições previstas na Instrução Normativa IBAMA nº 02/2012 e tem por objetivos e metas:

- Minimizar os impactos ambientais decorrentes da ampliação do empreendimento;
- Conscientizar e sensibilizar os trabalhadores da empresa quanto à importância da conservação ambiental, sobretudo no que diz respeito à proteção da fauna e flora e disposição adequada dos resíduos, através da organização de processos ensino-aprendizagem, que envolvam metodologias participativas.

O PEA aqui proposto terá como público alvo os trabalhadores da STONE BUILDING, diretamente contratados pela empresa, mas também poderá ser estendido a terceirizados, à população moradora do entorno do empreendimento, bem como às escolas da região, compreendendo a realização das seguintes ações

juntos aos trabalhadores diretos da STONE BUILDING, bem como terceirizados:

- Realização de palestras educativas focadas na preservação ambiental, com orientações sobre a disposição adequada dos resíduos, a importância da proteção à fauna e flora, conservação de recursos hídricos e demais temas relativos à saúde, segurança e meio ambiente (prevenção à dengue, cuidados com animais peçonhentos, segurança no trânsito, economia de água e energia etc.);
- Distribuição de material didático-educativo entre os trabalhadores do empreendimento, diretos e terceirizados, na forma de folders e cartilhas, focadas na preservação ambiental, abordando forma simples e sucinta, os seguintes temas e conteúdos;
- Divulgação de material didático entre motoristas em relação aos cuidados no transporte de produtos da empresa, como respeito à sinalização e limite de velocidade, manutenção de veículos, treinamentos etc.

Todas as ações e atividades executadas no âmbito do PEA deverão ser registradas, cujos resultados serão contemplados em um relatório anual, e encaminhados ao órgão ambiental competente, por ocasião da renovação da licença de operação do empreendimento. Este relatório deve contemplar a avaliação do alcance do PEA, bem como os resultados alcançados.

A partir dos indicadores listados a seguir, será acompanhada e avaliada a efetividade do Programa:

- Número de pessoas que participaram das palestras;
- Número de material didático-educativo distribuído.

A avaliação e o acompanhamento dos resultados do PEA serão realizados após a análise desses indicadores.

### Programa de comunicação e participação social (PCPS)

O Programa de Comunicação e Participação Social (PCPS) deve informar as partes interessadas sobre o empreendimento, seus impac-

tos sociais e ambientais, além das principais alterações do projeto e suas implicações, de modo a facilitar um bom relacionamento entre a empresa e a comunidade afetada.

O PCPS será desenvolvido levando em consideração os estudos ambientais elaborados e a pesquisa de percepção ambiental realizada entre os moradores residentes no entorno imediato do empreendimento proposto. O PCPS visa facilitar o diálogo entre o empreendedor e as partes interessadas, evitando futuros conflitos ou minimizando aqueles já estabelecidos.

São objetivos gerais e metas do PCPS:

- Criar um canal de comunicação contínuo entre o empreendedor e a população local, especialmente aquela diretamente afetada pelo empreendimento;
- Fornecer informações à população do entorno, identificada na pesquisa de percepção ambiental, em linguagem acessível, sobre:
  - A empresa e as atividades que desenvolve;
  - O empreendimento e o cronograma de execução das atividades de ampliação da mina, bem como os potenciais impactos ambientais e sociais decorrentes de suas atividades;
  - As medidas mitigadoras a serem adotadas para a minimização dos impactos ambientais e a redução de tensões sociais decorrentes da falta de esclarecimento sobre o empreendimento;
  - O programa de monitoramento a ser realizado e seus resultados.
- Criar mecanismos de comunicação que possibilitem o recebimento de reclamações e queixas por parte da comunidade, por meio de registro na portaria (caixa de reclamações ou livro de registro etc.);
- Constituir um acervo de informações sobre o empreendimento (registro de ocorrências, reclamações, conflitos etc.), devidamente organizado e de fácil acesso, que possam ser úteis para a tomada de decisão ao longo da vida útil da mina e no planejamento de seu fechamento.

A pesquisa de percepção ambiental realizada com moradores dos bairros localizados no entorno da STONE BUILDING fornece subsídios para a identificação e mapeamen-

to da população afetada pelos impactos do empreendimento e para a elaboração de material de divulgação. Como meios eficazes a serem empregados nesse contexto, destacam-se:

- *Folder* institucional: contendo uma breve caracterização do empreendimento, tempo em que opera na região, principais impactos gerados e programas socioambientais previstos;
- Boletim informativo: com conteúdos referentes aos resultados dos programas de monitoramento, medidas adotadas para a minimização dos impactos, soluções adotadas em casos de queixas e reclamações da comunidade, eventuais ações desenvolvidas em conjunto com o poder público local;
- Serviço de recebimento de reclamações e sugestões, que deverá ser desenvolvido de modo a permitir o estabelecimento de canal de diálogo contínuo entre população do entorno e o empreendedor, garantindo fluxo de informações e adoção de medidas que minimizem potenciais situações de conflitos.

O desenvolvimento e implementação de um Programa de Comunicação Social devem ser norteados pelas seguintes ações:

- Utilização de informação acessível, transparente e atualizada sobre o empreendimento;
- Emprego de linguagem acessível ao público ao qual se destina, considerando os diferentes interesses dos vários indivíduos e grupos afetados, o nível socioeconômico, de escolaridade, as lideranças locais e o grau de associativismo;
- Divulgação para a comunidade afetada dos resultados obtidos com programas socioambientais e de monitoramento de impactos negativos e não mitigáveis.

A partir dos indicadores listados a seguir, será acompanhada e avaliada a efetividade do programa:

- Número de material folder/boletim informativo distribuído;
- Número de recebimento de reclamações e sugestões recebidas;
- Número de respostas às reclamações e sugestões recebidas.

Medidas de controle		
Controle das Atividades Operacionais	Objetivo	Ofertar condições adequadas de segurança e higiene ocupacional para funcionários e colaboradores da STONE BUILDING, o atendimento às normas legais vigentes, a recuperação de áreas, bem como a ponderação entre a maximização das reservas e a minimização das intervenções ambientais.
	Atividades	Adoção dos adequados parâmetros geométricos (inclinação e dimensões dos taludes) nos depósitos de estéril e na cava, conforme determinado nos estudos de estabilidade de taludes e realização de vistorias técnicas para verificação de eventuais formações de fraturas, de modo integrado com o controle de sistema de drenagem de águas pluviais.
		Subprograma de Manutenção do Sistema Viário existente e futuro: manutenção corretiva rotineira e preventiva periódica das vias internas do empreendimento, de forma a garantir o bom estado de conservação e possibilitar o tráfego de veículo, incluindo-se os serviços de reconstrução e drenagem do sistema viário. Subprograma de Controle de Tráfego de Veículos: manutenção e conservação das vias internas do empreendimento, implantação de procedimento para avaliação periódica do desempenho dos motoristas contratados diretamente, vistoria e pesagem de caminhões, lavagem de brita e enlonação dos caminhões na expedição e continuidade da sinalização das vias de acesso para controle da velocidade dos veículos e do tráfego de pedestres e caminhões, definição de paradas obrigatórias e identificação de áreas susceptíveis a desmoronamentos.
Público - Alvo	Trabalhadores da empresa, trabalhadores terceirizados.	
Prevenção da poluição das águas	Objetivo	Anular a ocorrência de alterações da qualidade das águas, como consequência do carreamento de sedimentos na drenagem de águas da chuva e da potencial contaminação por efluentes sanitários e industriais, garantindo um bom desempenho ambiental na condução das atividades administrativas e de extração e beneficiamento dos minérios e promovendo a manutenção da qualidade das águas do entorno.
	Atividades	Subprograma de Controle de Erosão e Assoreamento: compreende uma série de medidas de projeto e operação de sistemas de drenagem e proteção de taludes em solo (revegetação) que proporcionam um fluxo adequado das águas de chuva pela área de lavra e demais porções do empreendimento, garantindo que não ocorram processos de erosão que comprometam a estabilidade das estruturas do projeto, o carreamento de sólidos e o assoreamento de corpos d'água. Subprograma de controle e tratamento de efluentes líquidos através de sistemas já instalados constituídos de fossa séptica e filtro (que recebem os efluentes sanitários provenientes da área do escritório e refeitório) e sistema de tratamento de efluentes líquidos contaminados com óleo (canaletas e caixas de contenção de material sedimentável e separação dos óleos e graxas).
		Público - alvo
Prevenção da poluição do ar	Objetivo	Controle das emissões provenientes do tráfego de máquinas e veículos por vias não pavimentadas, a emissão de material particulado na área de beneficiamento e a queima de diesel pelos motores de combustão interna.
	Atividades	Umectação dos acessos e pátios das áreas de lavra de minério, através da aspersão de água realizada por caminhão-pipa, para a mitigação da emissão de material particulado. Nos equipamentos de britagem instalados na área de apoio à mineração, é utilizado sistema de aspersão d'água no britador primário e nos pontos de transferência e as perfuratrizes hidráulicas atualmente utilizadas na lavra são providas de sistema de exaustão, filtragem e retenção do material particulado.
	Público - alvo	Trabalhadores da empresa, trabalhadores terceirizados.
Prevenção da poluição do solo	Objetivo	Promover o correto armazenamento de combustíveis e de óleos lubrificantes impedindo a contaminação do solo e do lençol freático.
	Atividades	Subprograma de armazenamento de combustíveis: para armazenar adequadamente o diesel a ser utilizado pelos equipamentos móveis de lavra e transporte e evitar impactos ambientais adversos no caso de vazamentos, há implantado na STONE BUILDING. tanques aéreos vertical de aço, apoiados sobre piso de concreto armado impermeável e dotado de bacia de contenção em concreto. Subprograma de armazenamento de óleos lubrificantes novos e em uso em sala específica, com acesso controlado, fresco, ventilado, protegido contra chuvas e ventos, dotado de cobertura e distante de fontes de ignição. Subprograma de gestão de resíduos sólidos: tem como objetivo evitar a contaminação do solo e dos corpos hídricos através do constante gerenciamento das formas adequadas de disposição e tratamento de resíduos sólidos.
		Público - Alvo
Controle das emissões de ruído e vibração	Objetivo	Manter as emissões de ruído e vibração nas áreas de lavra, beneficiamento e expedição da STONE BUILDING sob adequado controle e proporcionar a manutenção do conforto da população local.
	Atividades	Realização de manutenção preventiva das máquinas e veículos de modo a manter os níveis de emissão de ruídos e de gases próximos aos dos equipamentos quando novos.
		Utilização de traçados suaves para as vias de acesso, de modo a minimizar os esforços dos motores dos equipamentos.
Limitação da velocidade de tráfego dos caminhões de transporte nas vias internas e minimização da movimentação de máquinas em áreas próximas ao limite da propriedade.		
Realização de operações de desmonte durante o período diurno em horários pré-determinados.		
Evitar a detonação de explosivos que não sejam confinados, o uso excessivo de carga explosiva e a detonação em condições climáticas adversas.		
Utilização de tamponamento adequado, sistema de retardamento para evitar sobrepressão atmosférica, sistema de tubos de choque para acionamento dos explosivos.		
Público - alvo	Trabalhadores da empresa, trabalhadores terceirizados	
Acompanhamento da supressão vegetal	Objetivo	Estabelecer requisitos de acompanhamento das operações de supressão vegetal, a fim de minimizar os impactos sobre a vegetação do entorno, assegurar a integridade dos trabalhadores envolvidos nas técnicas operacionais de supressão, direcionar a fuga de animais silvestres, ordenar e conduzir a supressão proporcionando o resgate de plantas epífitas, mudas e propágulos para o uso nas áreas de recuperação ambiental e de enriquecimento florestal.
	Atividades	Delimitação das áreas de supressão, anteriormente ao início das operações de desmatamento, por meio de marcos fixos e de fácil visualização, orientando os operadores de máquinas para que a retirada da vegetação ocorra apenas nos locais autorizados, de modo a proteger fragmentos de mata nativa adjacentes.
		Resgate de espécies ameaçadas e plantas epífitas e transplante para áreas de recuperação ambiental por profissional habilitado, responsável por marcar os indivíduos arbóreos de espécies ameaçadas.
Subprograma de gestão de resíduos sólidos: tem como objetivo evitar a contaminação do solo e dos corpos hídricos através do constante gerenciamento das formas adequadas de disposição e tratamento de resíduos sólidos.		
Coleta de sementes para a produção de mudas a partir dos indivíduos adultos encontrados com frutos nas áreas objeto de supressão.		
Direcionamento de fauna por equipe treinada, de modo a orientar o afugentamento da fauna para áreas adjacentes, onde não haverá supressão, além de prevenção de acidentes com animais peçonhentos.		
Adoção de procedimentos operacionais adequados para o corte de indivíduos arbóreos, de modo a prevenir acidentes dos trabalhadores envolvidos.		
Remoção e estocagem da biomassa vegetal originada da supressão para aproveitamento futuro em áreas de recuperação ambiental, objetivando a conservação e/ou mitigação ambiental.		
Público - Alvo	Trabalhadores da empresa, trabalhadores terceirizados	

**Medidas de monitoramento**

Monitoramento	Objetivos	Metodologia	Pontos de amostragem	Quando executar?			Periodicidade
				I	O	D	
Estabilidade geotécnica	Obter informações técnicas que auxiliem na identificação e análise de causas e situações de risco, relacionadas com as alterações no comportamento dos taludes.	Vistoria de campo com bússolas e clinômetros para verificação da inclinação dos taludes, verificação da presença de trincas, rupturas e escorregamentos e eventual necessidade de abatimento de blocos, verificação da condição e adequação do sistema de drenagem e verificação do cumprimento do planejamento de lavra e avanço da lavra de modo a manter a estabilidade dos taludes.	Área de lavra e depósitos de estéril	X	X		Semestral
Sistemas de drenagem	Caracterizar as áreas críticas de processos erosivos e de assoreamento, avaliar a eficiência da implantação das obras de drenagem de águas pluviais e propor novas medidas de controle para prevenção ocorrência de possíveis processos de assoreamento e de erosão decorrentes das atividades de lavra.	Atualização dos locais previamente inventariados por meio de consecutivas vistorias à área da mina, utilizando o mesmo caminhamento traçado na ocasião da elaboração do inventário, permitindo a comparação entre a situação atual e a situação anterior; Verificação de eventuais novas condições críticas ou potencialmente críticas; Realização de ensaios com Cone Imhoff para determinação das concentrações de sólidos sedimentáveis em amostras a serem coletadas nos tanques de decantação do empreendimento.	Área de lavra e depósitos de estéril	X	X		Trimestral
Qualidade das águas	Avaliar a eficiência das medidas de controle ambiental das atividades do empreendimento. Com a realização do monitoramento, é possível detectar qualquer anomalia em relação aos padrões legais estabelecidos e buscar saná-las.	Para efluentes líquidos: coletas e análises físicas, químicas e bacteriológicas de amostras tendo padrão de qualidade os parâmetros das Resoluções CONAMA nº 430/11 e Decreto nº 8468/1976.	2 pontos	X	X		Semestral
		Para águas superficiais: coletas e análises físicas, químicas e bacteriológicas de amostras de água das drenagens superficiais situadas a montante e jusante do empreendimento e em pontos próximos à área de ampliação, tendo padrão de qualidade os parâmetros do Artigo 15 da Resoluções CONAMA nº 357/05 e do Artigo 11 do Decreto Estadual nº 8468/1976.	5 pontos	X	X		Semestral
Qualidade do ar	Avaliar a eficiência das medidas de prevenção da poluição do ar. Com a realização do monitoramento, é possível detectar qualquer anomalia em relação aos padrões legais estabelecidos, identificar as causas e propor melhoria nos sistemas de controle.	Para material particulado: coleta das Partículas Inaláveis (PI) por meio de utilização Amostradores de Grande Volume acoplado a um separador inercial de partículas (PM10), de acordo com procedimento regido pela Norma ABNT NBR 13.412:1995.	5 pontos	X	X	X	Contínuo
		Para condições climáticas: utilização dos dados obtidos no portal do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), por meio de uma estação meteorológica de observação de superfície automática, localizada no município de Bragança Paulista	1 ponto	X	X	X	Contínuo
		Para fumaça preta: utilização de opacímetro e software controlador, que solicita ao operador de forma sequencial todos os passos a serem seguidos para a correta determinação da opacidade.		X	X	X	Contínuo
Níveis de ruído	Avaliar se as atividades produtivas interferem no conforto acústico das áreas vizinhas ao empreendimento, decorrentes do aumento dos níveis de ruído gerado pela movimentação de equipamentos e caminhões, bem como detectar qualquer anomalia em relação aos padrões legais estabelecidos, identificar as causas e propor melhoria nos sistemas de controle.	Medição de nível de pressão sonora por meio de sonômetro, classe II, e calibrador acústico, classe II, próprio para o medidor de nível de pressão sonora utilizado. Medição de nível de pressão sonora por meio de sonômetro, classe II, e calibrador acústico, classe II, próprio para o medidor de nível de pressão sonora utilizado.	10 pontos	X	X	X	Contínuo
Vibração e Sobrepressão	Avaliar a eficiência das medidas de controle de vibração decorrente das atividades de desmonte de minérios por detonação de explosivos. Com a realização do monitoramento, é possível detectar qualquer anomalia em relação aos padrões legais estabelecidos, identificar as causas e propor melhoria nos sistemas de controle.	Medição de nível de pressão sonora por meio de sonômetro, classe II, e calibrador acústico, classe II, próprio para o medidor de nível de pressão sonora utilizado. Medição de nível de pressão sonora por meio de sonômetro, classe II, e calibrador acústico, classe II, próprio para o medidor de nível de pressão sonora utilizado.	10 pontos	X	X	X	Contínuo
Inventário de resíduos	Caracterizar as áreas críticas de processos erosivos e de assoreamento, avaliar a eficiência da implantação das obras de drenagem de águas pluviais e propor novas medidas de controle para prevenção ocorrência de possíveis processos de assoreamento e de erosão decorrentes das atividades de lavra.	Para monitoramento da revegetação com espécies herbáceas: vistoria em campo para avaliação dos indicadores de mortalidade de mudas, aspecto visual e desenvolvimento de mudas.		X	X		Anual
Atividades de revegetação	Avaliar o sucesso e, principalmente, detectar possíveis problemas que impedem o estabelecimento e desenvolvimento da cobertura vegetal.	Para efluentes líquidos: coletas e análises físicas, químicas e bacteriológicas de amostras tendo padrão de qualidade os parâmetros das Resoluções CONAMA nº 430/11 e Decreto nº 8468/1976.		X	X		Anual
		Para águas superficiais: coletas e análises físicas, químicas e bacteriológicas de amostras de água das drenagens superficiais situadas a montante e jusante do empreendimento e em pontos próximos à área de ampliação, tendo padrão de qualidade os parâmetros do Artigo 15 da Resoluções CONAMA nº 357/05 e do Artigo 11 do Decreto Estadual nº 8468/1976.		X	X		Anual
Fauna silvestre	Avaliar a permanência da espécie ameaçada de extinção nas áreas do entorno do empreendimento e nas áreas de influência, bem como de outras espécies de mamíferos e anfíbios serão monitoradas também, correlacionando eventuais alterações nos comportamentos destes com a evolução das atividades operacionais.	Levantamento e registro de espécies por equipe composta por: 1 biólogo coordenador; 1 biólogo especialista em mastofauna e 1 biólogo auxiliar.		X	X	X	Semestral
Ações socioambientais	Avaliar a eficiência e a abrangência das ações de comunicação, participação social, e educação ambiental promovidas pelo empreendimento em relação aos trabalhadores diretos e terceirizados, comunidades vizinhas e demais partes interessadas.	Emissão de relatórios com a avaliação dos resultados e atividades executadas a partir do registro dos seguintes indicadores: número de pessoas que participaram das palestras relacionadas ao Programa de Educação Ambiental; número de material didático-educativo distribuído; número de material folder/boletim informativo distribuído; número de recebimento de reclamações e sugestões recebidas; número de respostas às reclamações e sugestões recebidas.			X	X	Anual

## Compensação Ambiental

### Atendimento a Lei Federal 9.985/00 (SNUC)

A Lei Federal nº 9.985/00, que estabeleceu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), estipula em seu artigo 36 que todo empreendimento que possa causar impactos ambientais significativos deve destinar um valor não inferior a 0,5% dos custos totais previstos para sua implantação a uma Unidade de Conservação (UC) de proteção integral. No âmbito estadual, o Decreto nº 60.070/2014 regulamentou os procedimentos relativos à compensação ambiental de que trata o Artigo 36 da Lei Federal nº 9.985/00. De acordo com esse Decreto, cabe à CETESB, como órgão licenciador, fixar para a emissão da Licença de Instalação o valor da compensação ambiental e indicar a Unidade de Conservação a ser beneficiada com os recursos advindos da compensação ambiental.

O empreendimento proposto está localizado na Área de Proteção Ambiental – APA Sistema Cantareira e na APA Piracicaba-Juqueri-Mirim (Área II), que se sobrepõem. Portanto, o empreendedor indica a APA Sistema Cantareira e a APA Piracicaba-Juqueri-Mirim (Área II) para serem contempladas com os recursos advindos da compensação ambiental, já que as ambas as unidades de conservação estão compreendidas no Domínio do Bioma Mata Atlântica.

A APA Sistema Cantareira já conta do Plano de Manejo aprovado pelo CONSEMA/SP, e com Zoneamento definido, sendo que não há óbices para a ampliação do empreendimento da STONE BUILDING S.A., que está compreendido na Zona de Uso Sustentável – ZUS. Já, a APA Piracicaba-Juqueri-Mirim (Área II) não dispõe de Plano de Manejo.

Considerando que os investimentos previstos pela STONE BUILDING para a ampliação do empreendimento é da ordem de R\$ 6.000.000,00 (seis milhões de reais), cabe à CETESB, como órgão licenciador, fixar para a emissão da Licença de Instalação o valor da compensação ambiental, entre 0 a 0,5% do valor total de investimento previsto na ampliação do empreendimento.

### Compensações pelas intervenções florestais

A ampliação do empreendimento minerário da STONE BUILDING implicará supressão de vegetação secundária nativa nos estágios pioneiro, inicial e médio de regeneração da Mata Atlântica, conforme critérios e parâmetros da Resolução Conjunta SMA/IBAMA nº 01/94, que define vegetação primária e secundária nos estágios pioneiro, inicial, médio e avançado de regeneração de Mata Atlântica a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa no Estado de São Paulo.

A área objeto de supressão de vegetação secundária em estágio pioneiro de regeneração perfaz 0,95 ha, fora de APP. Destaca-se que, de acordo com o Artigo 9º da Resolução Conjunta SMA/IBAMA nº 02/94, é livre o corte, ou a supressão, de vegetação secundária em estágio pioneiro de regeneração. Conforme dispõe a Resolução SMA nº 07/17, somente é passível de compensação vegetação primária e vegetações sucessoras nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração. Por esses motivos tais áreas não serão computadas na compensação ambiental desse EIA/RIMA.

A área objeto de supressão de vegetação secundária nativa em estágio inicial de regeneração perfaz 1,96 ha, situada fora de APP.

A área objeto de supressão de vegetação secundária nativa em estágio médio de regeneração perfaz 20,94 ha, dos quais 1,20 ha se encontram situados em APP de recurso hídrico.

Para ampliação do empreendimento minerário também será necessário o corte de 303 exemplares arbóreos nativos isolados, dentre os quais 1 indivíduo de *Araucaria angustifolia* (araucária), espécie ameaçada na categoria “Em Perigo”, tanto em âmbito estadual, conforme dispõe a “Lista Oficial das Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção no Estado de São Paulo”, constante da Resolução SMA nº 57/16, quanto em âmbito federal, conforme dispõe a “Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção”, da Portaria MMA nº 443/14.

No Estado de São Paulo os critérios e parâmetros para compensação ambiental de áreas objeto de pedido de autorização para

#### Áreas de Intervenção Ambiental — Objeto de Autorização Florestal da Stone Buiding

Uso do Solo	Áreas situação final (m²)		
	Áreas de intervenção empreendimento		
	Fora de APP	Em APP	Total
Reflorestamento com espécies nativas (estágio inicial)	7.550,12	0,00	7.550,12
Vegetação secundária em estágio inicial de regeneração	12.039,74	0,00	12.039,74
Vegetação secundária em estágio médio de regeneração	197.444,50	11.991,16	209.435,66
Total (m²)	217.034,36	11.991,16	229.025,52
		229.025,52	
Total (ha)		22,90 ha	

#### Resumo das Intervenções Florestais e da Proposta de Compensação

Intervenções	Área (ha)	Legislação Aplicável	Fator de Multiplicação	Área (ha)
Supressão de vegetação nativa em estágio inicial	1,96	Resolução SMA 07/17	2 vezes	3,92
Supressão de vegetação nativa em estágio médio	20,94	Resolução SMA 07/17	3 vezes	62,82
Intervenção em APP recoberta com vegetação nativa	1,20	Resolução SMA 07/17	1 vez	1,20
Corte de árvores isoladas nativas (espécie não ameaçada)	302 ind.	Resolução SMA 07/17	302 x15:1*	4,53
Corte de árvores isoladas nativas (espécie ameaçada)	1 ind.	Resolução SMA 07/17	1 x30:1*	0,03
Total				72,50

\*1000 mudas/ha

supressão de vegetação nativa, corte de árvores isoladas e para intervenções em Áreas de Preservação Permanente – APPs são definidos pela Resolução SMA nº 07/17.

No quadro acima é apresentado o resumo das compensações ambientais, diante das intervenções previstas.

Para a supressão de vegetação nativa de Mata Atlântica e intervenção em APP é prevista a devida compensação em área total de 67,94 ha.

Também é proposta medida compensatória ambiental pelo corte de 303 exemplares arbóreos nativos isolados, dentre os quais 1 exemplar de espécie ameaçada de extinção, sendo para tanto proposto a reposição de mudas nativas na proporção de 15:1 para os 302 exemplares de espécies comum não protegidas e a reposição de mudas na proporção de 30:1 para o único exemplar de espécie ameaçada, perfazendo 4.560 mudas a serem plantadas em área de 4,56 ha.

### Resumo das Intervenções Pretéritas e da Proposta de Compensação

Intervenções Pretéritas	Área (ha)	Legislação Aplicável	Fator de Multiplicação	Área (ha)
Supressão de vegetação nativa em estágio inicial	2,59	Inciso IV, do §1º, do Artigo 4º	2	5,18
Supressão de vegetação nativa em estágio médio	1,01	Inciso IV, do §2º, do Artigo 4º	3	3,03
Intervenção em APP recoberta com vegetação nativa	0,00	§4º, do Artigo 4º	1	-
<b>Total</b>				<b>8,21</b>

## Compensação pelas intervenções pretéritas

A STONE BUILDING é sucessora das empresas Mineração Brita Jaguarly Ltda, Pedreiras Thermas Jaguarly Ltda. e Jaguarly Engenharia Mineração e Comércio Ltda., que extraíram o granito no empreendimento desde os anos 80 até o início dos anos 2000. Dessa forma, a ocupação do solo do empreendimento da STONE BUILDING envolveu predominantemente a atividade de mineração.

De acordo com o histórico de implantação do empreendimento minerário e por meio de análise multitemporal, foi possível quantificar as intervenções florestais já realizadas na Pedreira Jaguarly, permitindo identificar aquelas que não foram objeto de autorização e para as quais é proposta a devida compensação pela intervenção pretérita.

Para quantificação das intervenções pretéritas, foi feita a avaliação da evolução do uso do solo, conforme imageamento aéreo e de satélite dos anos de 1978, 2007, 2014 e 2021. Foram sobrepostas as áreas que anteriormente erras recobertas com vegetação nativa e que atualmente se encontram desprovidas de vegetação comparando-as com as autorizações emitidas pela CETESB.

Para classificação do estágio sucessional da vegetação preteritamente intervinda foram consideradas as características florestais dos fragmentos ainda preservados do entorno das áreas de intervenção à época da intervenção.

A área para a qual não se identificou autorização para supressão classificada, à época da intervenção, como vegetação nativa em estágio inicial de regeneração perfaz 2,59 ha

e classificada como vegetação nativa em estágio médio de regeneração perfaz 1,01 ha, totalmente situados fora de APP.

Para as áreas de supressão pretérita de vegetação nativa, classificadas à época da intervenção como estágio inicial de regeneração da Mata Atlântica, é proposta a compensação da área correspondente a 2 (duas) vezes a área de supressão, considerando de forma análoga, o que dispõe o inciso IV, do Parágrafo 1º, do Artigo 4º da Resolução SMA nº 07/17.

Para as áreas de supressão pretérita de vegetação nativa, classificadas à época da intervenção como estágio médio de regeneração da Mata Atlântica, é proposta a compensação da área correspondente a 3 (três) vezes a área de supressão, considerando de forma análoga, o que dispõe o inciso IV, do Parágrafo 2º, do Artigo 4º da Resolução SMA nº 07/17.

Desta forma, a área de compensação ambiental prevista pela supressão de 2,59 ha de vegetação nativa em estágio inicial de regeneração totalizará 5,18 ha e a área de compensação ambiental prevista pela supressão de 1,01 ha de vegetação nativa em estágio médio de regeneração totalizará 3,03 ha.

## Áreas passíveis para a compensação ambiental

De acordo com o Artigo 7º da Resolução SMA nº 07/17, alterada pela Resolução SMA 20/17, a compensação ambiental nos casos de autorização para supressão de vegetação nativa, corte de árvores isoladas e intervenção em APP deverá ser implantada mediante restauração ecológica de áreas degradadas ou na forma de preservação de vegetação remanescente, con-

forme disposto na legislação aplicável.

No presente caso, a compensação deverá ser efetuada em classe de igual prioridade para a conservação e restauração de vegetação nativa conforme mapa e a tabela de “Áreas prioritárias para restauração de vegetação nativa”, atendendo ao Parágrafo 1º do Artigo 7º da Resolução SMA nº 07/17.

O município de Bragança Paulista está inserido na bacia hidrográfica do rio Jacaré, integrante da UGRHI 05 – Piracicaba, Capivari, Jundiá. Em atendimento ao Parágrafo 3º do Artigo 7º da Resolução SMA nº 07/17, em caso de supressão de supressão de vegetação nativa, corte de árvores isoladas e intervenção em APP na Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos UGRHI 05 – Piracicaba, Capivari, Jundiá, a compensação deverá ser realizada na mesma UGRHI.

A STONE BUILDING, detentora da obrigação da compensação ambiental, está em busca de área degradada para restaurar ecologicamente ou de área recoberta por vegetação nativa remanescente a ser preservada, levando em consideração que o imóvel rural objeto de intervenção não dispõe de área suficiente para implantação da compensação ambiental pelas supressões de vegetação e intervenção em APP.

A figura apresentada na página 154 apresenta a indicação do município de Bragança Paulista, da ADA da ampliação da STONE BUILDING, das delimitações da APA Sistema Cantareira e da APA Piracicaba-Juqueri-Mirim (Área II), que se sobrepõem, bem como

a delimitação da UGRHI 05 – Piracicaba, Capivari, Jundiá e as sub-bacias sobre imagem aérea. Nesse mapa é indicada uma das opções de propriedade em estudo de aquisição pela STONE BUILDING para preservação de no mínimo 82,21 ha em compensação pelas intervenções florestais de seu empreendimento.

A propriedade estudada se encontra inserida na APA Sistema Cantareira, na da UGRHI 05 – Piracicaba, Capivari, Jundiá, na cidade de Atibaia, se encontra registrada no SICAR sob nº 35041070356937 possui área total de 150,1183ha e remanescentes de vegetação nativa que poderão ser preservados em compensação pela intervenção florestal da STONE BUILDING. Esclarece que é aguardada a emissão da Licença Prévia para conclusão das tratativas de aquisição da referida propriedade.

Modelo de gestão para recuperação ambiental na mineração (NERI & SANCHÉZ, 2012)



## Recuperação Ambiental

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

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

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

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

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

### Descrição das atividades de recuperação

Com relação aos depósitos de material estéril e as bancadas em solo da cava, caracterizados pelas bancadas superiores da lavra, a prática mais usual é a revegetação das bermas e taludes, após a colocação de uma camada de solo orgânico e da adoção de medidas de manutenção da revegetação, associada à instalação de sistema de drenagem, contribuindo assim para a estabilização geotécnica da área, para a recuperação da fauna e flora locais e para a mitigação do impacto visual.

Ações semelhantes devem ser adotadas nas bermas dos taludes em rocha, devendo ser colocada uma camada mais espessa de solo orgânico sobre a berma em rocha para promover o sucesso da recuperação. A revegetação dos depósitos e dos taludes da cava deverá ser realizada concomitantemente à sua ampliação, conforme os taludes forem alcançando suas configurações finais.

### Manutenção e ampliação do sistema de drenagem pluvial

Na ampliação da área de lavra e da área de depósito de estéril, o processo de implantação das estruturas do sistema de disciplinamento e tratamento de águas pluviais deve ser avaliado e adaptado concomitante ao avanço da lavra e do depósito, de forma a garantir o funcionamento adequado do sistema como um todo, tendo em vista que o processo de lavra é muito dinâmico e as áreas onde são desenvolvidas as atividades minerárias e de apoio sofrem alterações topográficas constantes.

Considerando-se este fato, o projeto executivo do sistema de disciplinamento e tratamento de águas pluviais deverá ser elaborado ao longo do desenvolvimento das etapas de lavra, tendo em vista a adequada conformação à situação topográfica vigente para cada etapa. Desta forma, o planejamento do sistema de drenagem deverá ser validado de acordo com a situação topográfica existente à época de implantação e readequado onde necessário.

### Recolocação do solo orgânico

A principal medida de recuperação ambiental de áreas mineradas requer a utilização do solo como substrato para a revegetação. O solo superficial a ser removido para implantação da lavra poderá ser utilizado para a revegetação na recuperação ambiental das áreas mineradas.

O solo superficial deve ser disposto em camadas homogêneas com espessura pré-determinada, obedecendo a conformação topográfica do terreno, de acordo com o volume disponível. Ressalta-se que mesmo uma camada pouco espessa é importante para auxiliar o sucesso da recuperação de áreas degradadas.

A movimentação de equipamentos sobre as áreas que já tenham recebido a camada fértil do solo deve ser minimizada a fim de se evitar a compactação do solo, principal obstáculo ao restabelecimento da vegetação nativa, por dificultar a penetração de raízes.

### Revegetação dos taludes e bermas em solo com gramíneas

Os trabalhos de revegetação dos taludes e das bermas em solo da área de lavra deverão ser realizados à medida que as situações finais da lavra forem alcançadas, com as conformações dos ângulos, medidas das bermas e taludes e implantação do sistema completo de drenagem pluvial, evitando-se assim, o surgimento de possíveis focos de erosão, lixiviação de partículas sólidas e aumentando a própria estabilidade dos taludes e das bermas.

Para a revegetação de bermas e taludes em solo, caracterizados pelas bancadas superiores da lavra e pelas bancadas formadas no depósito de estéril, após a disposição de camada de solo orgânico, poderão ser utilizadas plantas herbáceas de rápido crescimento as quais, associadas a um sistema de drenagem eficiente, possibilitarão a estabilização inicial e proteção mais rápida do solo exposto contra a ação de processos erosivos, além de melhorar a estrutura e aumentar do teor de matéria orgânica do substrato.

A revegetação poderá ser efetuada por meio de plantio de placas de grama ou semeadura direta de sementes de plantas herbáceas

de espécies gramíneas, em consorciação com espécies leguminosas, que por serem fixadoras de nitrogênio, favorecerão o desenvolvimento da vegetação e contribuirão com o processo de recuperação do solo. O objetivo da mistura de espécies vegetais gramíneas e leguminosas é obter maior sucesso de cobertura vegetal e acúmulo de biomassa por área, tendo em vista as condições adversas do substrato no qual as plantas irão se estabelecer.

### Revegetação das bermas em rocha com gramíneas

As bermas em rocha da área de lavra deverão ser revegetadas em sua conformação final, devendo, para tanto, ser disposta e nivelada sobre as mesmas uma camada de solo orgânico superficial com espessura variando de 0,5 m a 1 m. As espécies vegetais indicadas a serem utilizadas para recobrimento inicial das bermas são essencialmente herbáceas de rápido crescimento, visando proporcionar maior estabilidade para estas áreas em detrimento à utilização de espécies arbóreas nativas regionais.

### Revegetação com espécies arbóreas exóticas

Após o trabalho de revegetação dos taludes e das bermas em solo com gramíneas e herbáceas, as áreas das bermas em solo e da infraestrutura remanescente poderão ser recuperadas com pinus e eucaliptos, considerando que serão previstos usos alternativos para o empreendimento da STONE BUILDING.

As plantas nativas das regiões mineradas levariam vantagem sobre as exóticas em trabalhos de recuperação por já estarem adaptadas às condições ecológicas do local. Porém, as espécies introduzidas, em muitos casos, têm mostrado melhor rendimento que as espécies autóctones. Bom exemplo para o Brasil é o uso de pinus e eucalipto no reflorestamento comercial, sendo que o cultivo deste último pode ser verificado em todo o entorno do empreendimento e por essa razão propõe-se aqui a utilização da área a ser recuperada com o reflorestamento comercial.

## Plano de desativação

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

## Prospecção e usos futuros

A cava final apresentará condições geotécnicas que possibilitam a implantação de um reservatório de água (FIGURA 1????) ou de um aterro de inertes (FIGURA 2????).

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

A utilização da cava como um reservatório de água também implicaria em um ganho social e econômico, uma vez que permitiria uma melhor segurança ao abastecimento local em períodos de crise hídrica e a geração de empregos relacionados ao setor.

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

os taludes forem alcançando suas configurações finais.

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

Destaca-se que a utilização do local como aterro de inertes, após o encerramento das atividades minerárias, em nada obsta a implantação futura de outros usos nas áreas recuperadas. Posteriormente à realização de reconformação topográfica, como a área está localizada próxima à centros urbanos, pode-se considerar o cenário de parcelamento de solo para uso residencial ou industrial, em conformidade com o zoneamento Municipal.

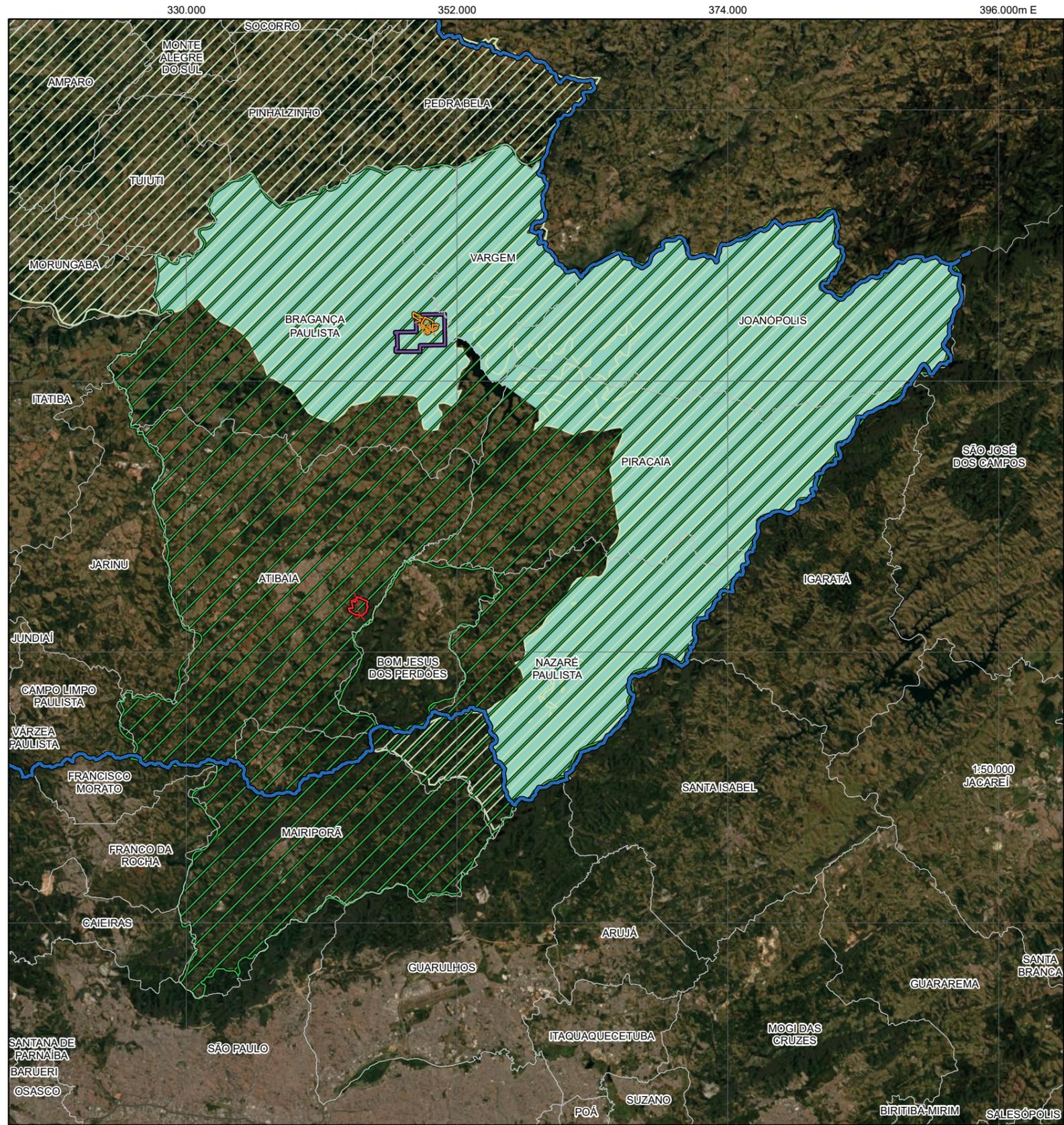
O empreendimento poderá ainda ser transformado numa reserva ambiental ou em área de lazer por desapropriação do Poder Público. A área de lavra seria coberta por gramináceas e teria instalado seu uso público. As instalações de apoio seriam aproveitadas no uso público da área. Desta forma, se teria um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

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

Revegetação da superfície de talude do depósito de estéril da STONE BUILDING, mediante o plantio de grama em placas, fixadas com estacas de bambu, provendo a imediata cobertura do solo.

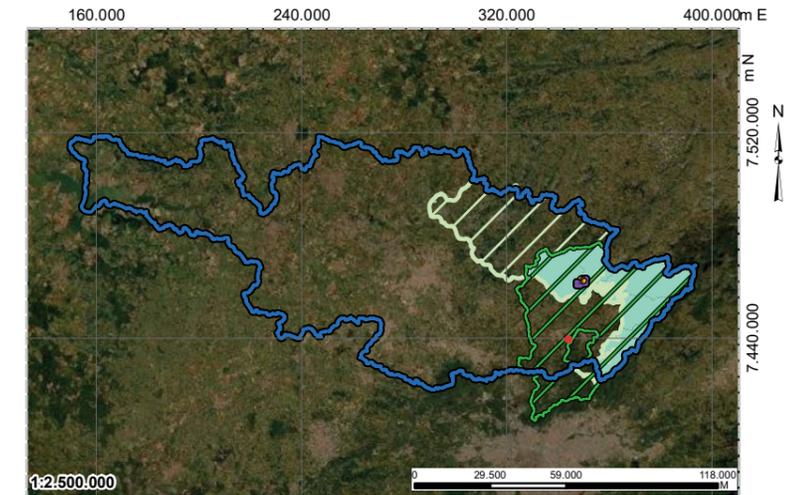


Área prioritária para restauração

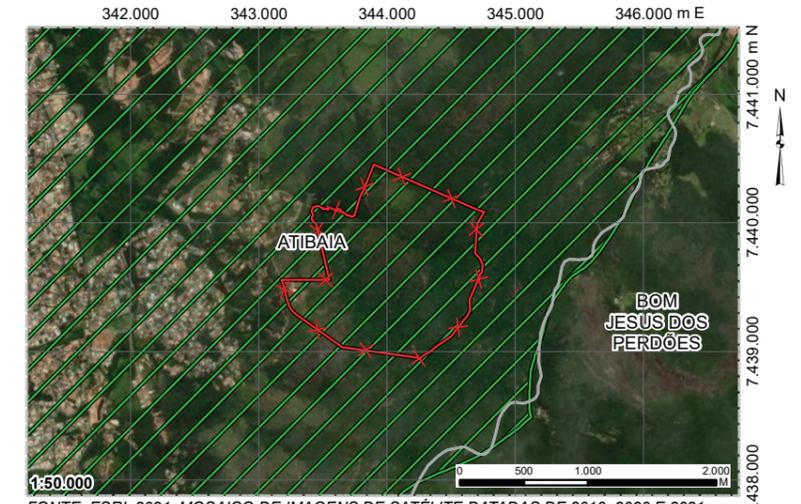


FONTE: ESRI, 2021, MOSAICO DE IMAGENS DE SATÉLITE DATADAS DE 2019, 2020 E 2021.

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000 FUSO 23 SUL



FONTE: ESRI, 2021, MOSAICO DE IMAGENS DE SATÉLITE DATADAS DE 2019, 2020 E 2021.



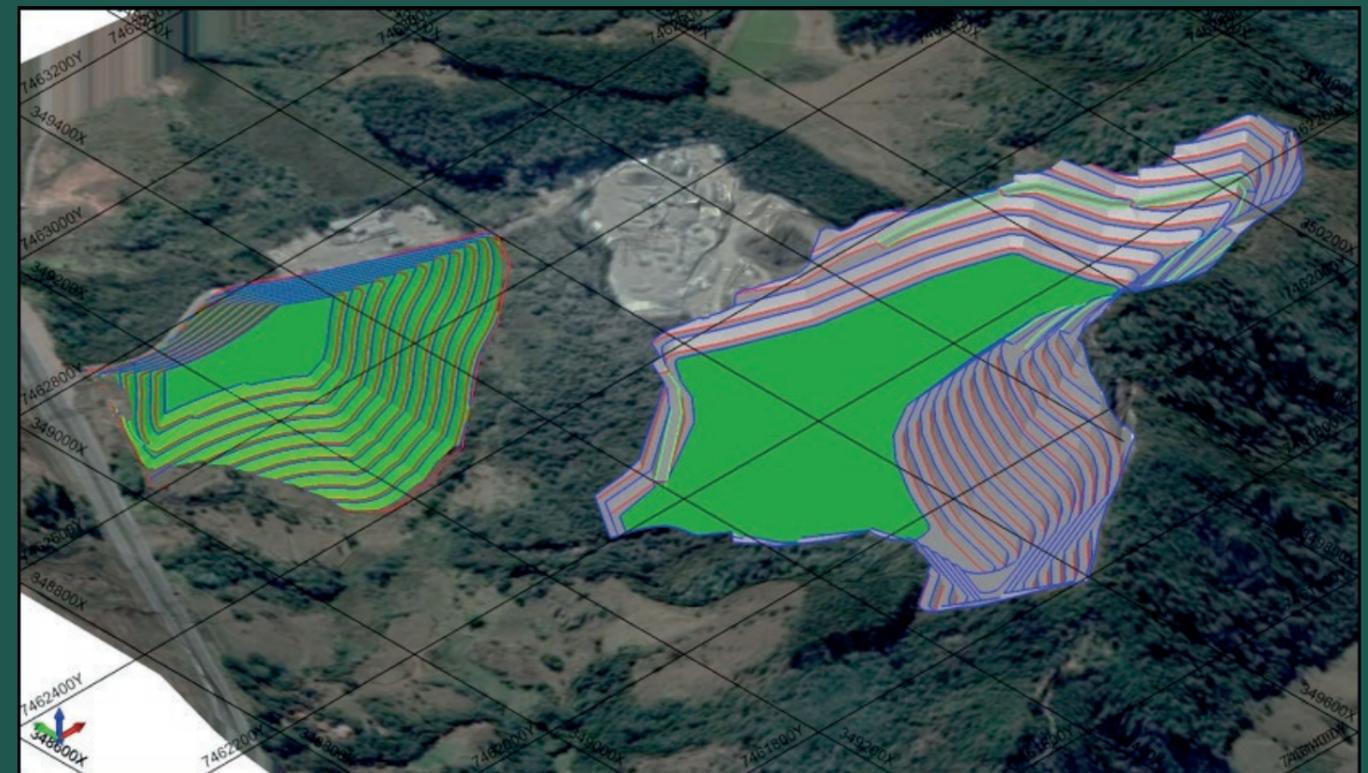
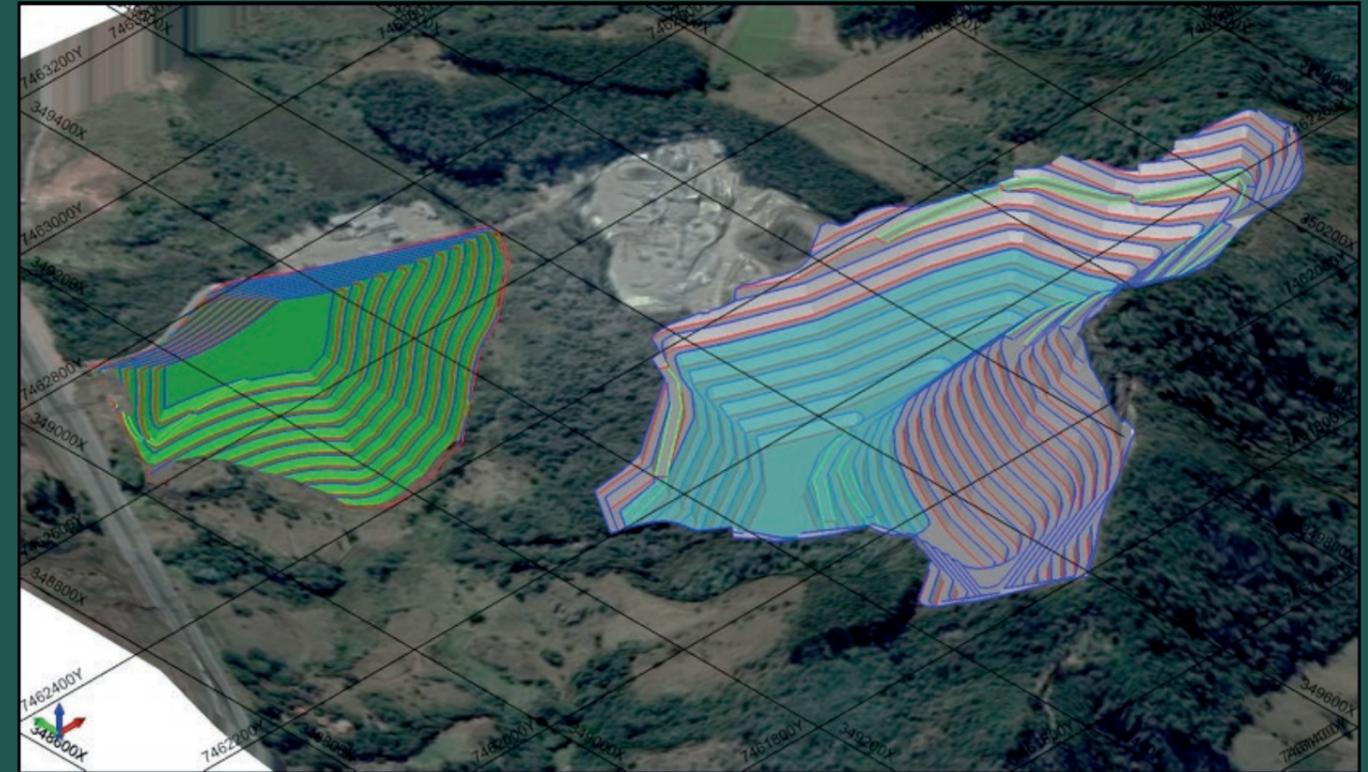
FONTE: ESRI, 2021, MOSAICO DE IMAGENS DE SATÉLITE DATADAS DE 2019, 2020 E 2021.

LEGENDA

- LIMITES MUNICIPAIS
- PROCESSO ANM 820.729/1990
- PROPRIEDADE DA STONE BUILDING
- PROPRIEDADE PROPOSTA PARA COMPENSAÇÃO
- APA SISTEMA CANTAREIRA
- APA PIRACABA JUQUERI MIRIM
- ÁREA PRIORITÁRIA PARA RESTAURAÇÃO
- UGRHI 5

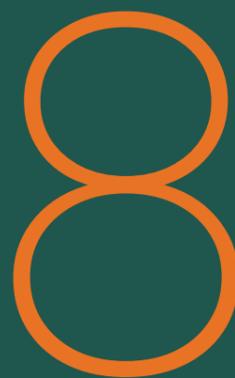


Procedimentos para o planejamento da desativação de um empreendimento industrial (SÁNCHEZ, 2001b).



Vista oblíqua (NE) do MDT com a cava final recuperada por meio de reservatórios de água (azul claro) e o depósito de estéril e taludes por meio de plantio de gramíneas (verde). Em azul a crista do talude e em vermelho o pé do talude.

Vista oblíqua (NE) do MDT com a cava final recuperada por meio de aterro de material inerte e revegetada (verde) e o depósito de estéril recuperado por meio de plantio de gramíneas (verde). Em azul a crista do talude e em vermelho o pé do talude.



# CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Prominer Projetos Ltda. elaborou esse Estudo de Impacto Ambiental - EIA, documento que servirá de subsídio técnico para a análise pelo Departamento de Avaliação Ambiental de Empreendimentos - IE, da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB, da viabilidade ambiental da ampliação da Pedreira Jaguar, para continuidade das atividades de lavra de granito e saibro destinados ao abastecimento do mercado da construção civil da STONE BUILDING S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO, arrendatária dos imóveis e dos direitos minerários da empresa Construtora Brasil S/A, no âmbito do processo minerário ANM 820.729/1990, com Portaria de Lavra nº 139 publicada no DOU em 29 de abril de 1999, localizada no município de Bragança Paulista, no estado de São Paulo.

O empreendimento cuja ampliação é proposta está localizado no município de Bragança Paulista, na Região Administrativa - RA de Campinas, no estado de São Paulo. A pedreira está em operação há mais de 3 décadas, com o antigo titular Mineração Brita Jaguar e abastece a indústria da construção civil da região.

Atualmente, a STONE BUILDING possui perante a CETESB a Licença de Operação nº 60005775, válida até 08 de março de 2026, para a extração de granito e saibro em 13,23 ha de área de lavra, 78.643,11 m<sup>2</sup> de atividade ao ar livre (beneficiamento de granito em 26.343,11 m<sup>2</sup> e depósito de estéril em 52.300 m<sup>2</sup>) e 2.788,82 m<sup>2</sup> de áreas construídas necessárias para a operação do empreendimento.

A Licença Prévia pleiteada pela STONE BUILDING se refere à ampliação das atividades de extração de granito e saibro em 26,57 ha que resultará em uma cava final com área de 39,80 ha, frente à área de lavra de 13,23 ha atualmente licenciada, bem como o rebaixamento do piso da cava licenciada em 70 m atingindo a cota 715 m. É prevista a extração de 19.675.000 m<sup>3</sup> (52.532.000 t) de granito, 2.025.000 m<sup>3</sup> (3.240.000 t) de saibro, bem como a remoção de 1.600.000 m<sup>3</sup> de estéril. O estéril removido e o saibro que não possa ser imediatamente comercializado serão acondicionados em depósito construído em pilha, que totalizará 150.156,08 m<sup>2</sup>, frente à área de 52.300 m<sup>2</sup> do depósito atualmente

licenciada. Faz necessária ainda a ampliação de atividade ao ar livre em 21.484,64 m<sup>2</sup> para utilização como pátio de estocagem de granito desmontado.

O Setor de Avaliação de Empreendimentos Industriais, Agroindustriais e Minerários - IEEM do Departamento de Avaliação de Empreendimentos - IE da CETESB emitiu o Termo de Referência para a elaboração do Estudo de Avaliação de Impacto Ambiental e Relatório de Avaliação de Impacto Ambiental - EIA/RIMA para a ampliação proposta em 05 de fevereiro de 2020, com o Parecer Técnico 054/20/IE.

Os investimentos previstos na ampliação do empreendimento da STONE BUILDING são da ordem de R\$ 6.000.000,00 (seis milhões de reais).

A vida útil da Pedreira Jaguar será ampliada para 46 anos. A escala de extração licenciada de 80.000 t/ano de saibro (50.000 m<sup>3</sup>/ano) será mantida, enquanto a escala de extração licenciada de 800.000 t/ano de granito será ampliada para 1.140.000 t/ano (ou 427.000 m<sup>3</sup>/ano).

Para a ampliação da área de lavra são previstas interferências em 140 metros de uma drenagem natural intermitente, em 1,20 ha de Área de Preservação Permanente - APP e em 22,90 ha de vegetação nativa de Mata Atlântica, que variam de estágio inicial a médio de regeneração.

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

O empreendimento já conta com infraestrutura implantada (administração, britagem, expedição, oficina, refeitório, equipamentos) e possui 69 funcionários contratados. O regime de trabalho do empreendimento é realizado em 1(um) turno totalizando 200 horas trabalhadas ao longo do mês.

A Pedreira Jaguar encontra-se está inserida no contexto geológico do Cinturão Ribeira, unidade aflorante desde a porção central

do estado do Paraná até a região dos Lagos, no Rio de Janeiro. Esta sequência é reconhecida como embasamento metamórfico regional e caracteriza-se pela ocorrência de rochas metassedimentares, gnaisse e migmatitos, com idades variando desde o arqueano até o Neoproterozoico.

O empreendimento está situado na bacia hidrográfica do rio Jacaré, integrante da UGRHI 05 – Piracicaba, Capivari, Jundiá. Os monitoramentos da qualidade do ar (poeira em suspensão), dos níveis de ruído (conforto acústico) e vibração mostraram, de forma geral, que o empreendimento não tem interferido no conforto ambiental da população local. Os índices de concentração de material particulado nos pontos monitorados no entorno da Pedreira Jaguar, estiveram dentro dos parâmetros legais, não indicando a interferência das atividades do empreendimento na qualidade do ar.

Para a ampliação das áreas de lavra de granito e saibro haverá interferências significativas em recursos naturais importantes, relativos às águas, vegetação e fauna do local, pois na região e na área de estudo, onde se insere a ampliação proposta, foram registradas 172 espécies da flora, distribuídas em 62 diferentes famílias, sendo 13 espécies consideradas exóticas. No levantamento fitossociológico foram registrados 1.223 indivíduos, distribuídos em 39 famílias botânicas, 75 gêneros e 82 espécies.

No diagnóstico da fauna foram identificadas 17 espécies de anfíbios e sete de répteis com uma espécie ameaçada de extinção, embora não tenha sido registrada na área diretamente afetada. Nos levantamentos da avifauna foram identificadas 166 espécies de aves, das quais nenhuma espécie é ameaçada. Para a mastofauna foram registradas 20 espécies de mamíferos, sendo que três constam na lista de espécies ameaçadas de extinção. Foram registradas 24 espécies de peixes, nenhum ameaçado de extinção. No diagnóstico da acarofauna, conclui-se que a área do empreendimento não apresenta circulação de febre maculosa. A composição da fauna nos levantamentos efetuados foi representativa para avaliação de impacto ambiental.

Foram identificados 25 impactos na avalia-

ção de impactos, 11 relativos ao meio físico, 5 no meio biótico e 9 para o meio antrópico. Desse impactos, 13 são de pequena magnitude, 7 de média e 5 de grande magnitude, sendo todos passíveis de mitigação ou compensação. São previstos impactos em relação ao fluxo hídrico superficial e em relação às pequenas cavidades identificadas na área de estudo, cujas avaliações do grau de relevância estão sendo estudadas. Também é prevista a supressão de vegetação nos estágios inicial e médio de regeneração, o que causará a perda de *habitats*, perda de espécimes da flora e afugentamento da fauna.

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

Além disso, deve ser destacado que a Pedreira Jaguar está localizada em uma região muito importante economicamente do estado e fornece material para a indústria da construção civil. A localização na Rodovia Fernão Dias reduz o impacto inerente ao transporte rodoviário comparado a outras mineradoras do interior. A ampliação do empreendimento e seu depósito de estéril no mesmo local, também evita a abertura de novas minas ou depósitos de estéril mais distantes, estendendo sua vida útil para mais 4 (quatro) décadas.

Desta forma, a equipe técnica da Prominer Projetos Ltda., que elaborou o presente Estudo de Impacto Ambiental - EIA, recomenda a sua aprovação, por tratar-se de empreendimento viável sob os aspectos social e ambiental, com a emissão pela Setor de Avaliação de Empreendimentos Industriais, Agroindustriais e Minerários – IEEM do Departamento de Avaliação de Empreendimentos – IE da CETESB da Licença Prévia de Ampliação - LP da área de lavra granito e saibro e do depósito de estéril da Pedreira Jaguar da STONE BUILDING S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO no município de Bragança Paulista.

## Equipe Técnica

A Prominer Projetos Ltda. contou com a participação dos profissionais a seguir relacionados para o desenvolvimento deste Estudo de Impacto Ambiental – EIA da ampliação da área de lavra de granito e saibro da Pedreira Jaguar, no município de Bragança Paulista, no estado de São Paulo.

Responsável Técnico e Coordenador		
Adriana Barbora Ricciardi	Engenheira Ambiental	CREA 2614369551

Equipe Técnica		
Ciro Terêncio Russomano Ricciardi	Engenheiro de Minas	CREA 0600871181
Felipe Rafael Urban Terossi	Engenheiro Florestal	CREA 5062914976
Fernando Udihara Aoki	Engenheiro de Minas	CREA 5062914119
Helene Habiro Ribeiro	Engenheira Ambiental	CREA 5063848359
João Claudio Estaiano	Geógrafo e espeleólogo	CREA 2603463829
Luis Paulo Infante Figueiredo	Engenheiro Florestal	CREA 5070686635
Maria Keiko Yamauchi	Geógrafa e arqueóloga	CREA 5060006530
Michelle Yves Cortellazzi de Mello	Engenheira Ambiental	CREA 5063221460
Moisés Guimarães	Biólogo	CRBio 97469/01-D
Therys Midori Sato	Bióloga	CRBio 51381/01-D
Yvan Rocha Arbex	Biólogo (botânico)	CRBio 68135/01-D

Equipe de Apoio	
Alana Ferreira de Oliveira	Edição final
Darlaine Oliveira Santos	Desenhista cartógrafa
Fabrcio Gomes Calouro	Analista em tecnologia da informação
Juliana Viegas de Almeida	Estagiária de ciências ambientais
Paula Cristina Fernandes	Assistente técnico de meio ambiente e edição final
Raissa Silva Marques	Engenheira de minas

Empresas de consultorias e consultores	
Angelo Rodrigo Manzotti	Biologia (ictiofauna)
Celso Henrique de Freitas Parruco	Biologia (avifauna)
Marcelo de Carvalho Zara	Biologia (mastofauna)
Ricardo Angelim Pires Domingues	Paleontologia e espeleologia
Silvio Cesar de Almeida	Biologia (herpetofauna)
Solange Santos Silva Sánchez	Sociologia (percepção ambiental)

