

PROCESSO SMA Nº 155/2016
RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA
AMPLIAÇÃO DA EXTRAÇÃO E BENEFICIAMENTO DE CALCÁRIO

RIMA 2024

ELABORADO PARA: VOTORANTIM CIMENTOS S.A.
AVENIDA PROFESSOR WALTER RIBAS DE ANDRADE Nº01 | CAJAMAR/SP

ELABORADO POR: PROMINER PROJETOS LTDA.
RUA FRANÇA PINTO Nº 1233 | VILA MARIANA, SÃO PAULO/SP



VOTORANTIM CIMENTOS S.A.
CAJAMAR/SP

Sumário

- 2** Apresentação
- 4** Quem é a Votorantim Cimentos S.A.?
- 6** Conceitos
- 8** Sobre o empreendimento
- 18** Diagnóstico ambiental
- 64** Plano de gestão ambiental
- 76** Conclusões

VOTORANTIM CIMENTOS S.A. | UNIDADE CAJAMAR

CNPJ/MF Nº 01.637.895/0215-63

INSCRIÇÃO MUNICIPAL: 241038617112

CTF: 5699587

CREA: 5069724817

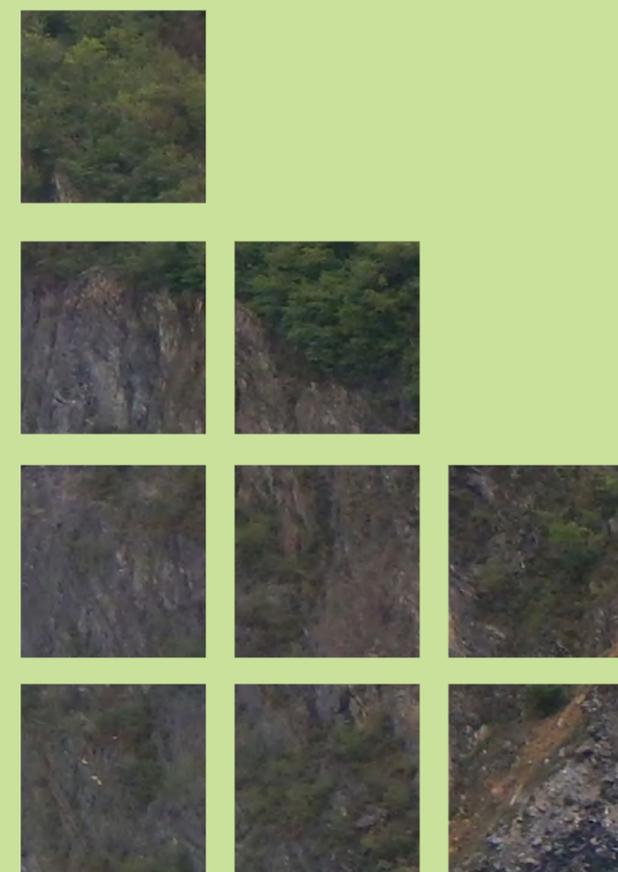
AVENIDA PROFESSOR WALTER RIBAS DE ANDRADE Nº 1
CEP 07750-000 | CAJAMAR/SP

RESPONSÁVEL LEGAL

JULIANO KUSTER DOS ANJOS

GERENTE INDUSTRIAL

JULIANO.ANJOS@VCIMENTOS.COM



Apresentação

O OBJETIVO DESTA RIMA É APRESENTAR À POPULAÇÃO O CONTEÚDO SINTETIZADO DOS RESULTADOS DOS ESTUDOS TÉCNICOS DESENVOLVIDOS PARA ELABORAÇÃO DO EIA/RIMA.

Esse Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) foi elaborado pela Prominer Projetos Ltda. para compor o processo de licenciamento ambiental de ampliação para retomada das atividades de extração de calcário e beneficiamento de calcário da VOTORANTIM CIMENTOS S.A., na Unidade Cajamar, no estado de São Paulo.

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 Plano 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 E O RIMA?

A Prominer Projetos Ltda., empresa de consultoria sediada em São Paulo, é responsável pela elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e desse Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).

A Prominer Projetos Ltda. atua no Brasil desde 1985, elaborando projetos e propondo soluções, suporte e serviços de engenharia mineral, geologia, meio ambiente, monitoramento ambiental e planejamento estratégico e conta com equipe multidisciplinar habilitada, além da parceria com consultores especializados. A Prominer Projetos Ltda. já elaborou mais de uma centena de Estudos e Relatórios de Impacto Ambiental – EIA/RIMA para empreendimentos industriais e minerários.



Quem é a Votorantim Cimentos S.A.?

A VOTORANTIM CIMENTOS S.A., EMPRESA MULTINACIONAL BRASILEIRA COM MAIS DE 80 ANOS DE TRADIÇÃO, ATUA NA PRODUÇÃO DE AGREGADOS, CONCRETO, CIMENTOS, CAL, ARGAMASSAS E CALCÁRIO AGRÍCOLA. PRESENTE EM 11 PAÍSES, A EMPRESA BUSCA O LICENCIAMENTO AMBIENTAL PARA AMPLIAR E RETOMAR SUAS ATIVIDADES DE EXTRAÇÃO E BENEFICIAMENTO DE CALCÁRIO NA UNIDADE CAJAMAR, EM SÃO PAULO.

R\$ 247,8 MILHÕES

aproximadamente, destinados a investimentos e despesas ambientais globais em 2022.

7ª MAIOR

COMPANHIA DO SETOR DE CIMENTO EM CAPACIDADE INSTALADA DO MUNDO (FONTE: GLOBAL CEMENT REPORT, EXCLUINDO EMPRESAS CHINESAS).

ATUAMOS NA AMÉRICA DO NORTE, AMÉRICA DO SUL, EUROPA, ÁSIA E ÁFRICA

onze países

158

PLANTAS DE CONCRETO, AGREGADOS, CIMENTOS, ARGAMASSA, MOAGENS E UNIDADES DE CAL EM 2022.

56,8

MILHÕES DE TONELADAS DE CAPACIDADE INSTALADA DE PRODUÇÃO DE CIMENTO NO MUNDO EM 2022.

R\$18 MILHÕES

INVESTIDOS EM 441 INICIATIVAS EM 300 LOCALIDADES DISTRIBUÍDAS GLOBALMENTE NO BRASIL, NOS ESTADOS UNIDOS, NO CANADÁ, NA ESPANHA, NO MARROCOS, NA TUNÍSIA E NA TURQUIA. TAIS INICIATIVAS SÃO COMPOSTAS POR PROGRAMAS DE FOMENTO AO DESENVOLVIMENTO LOCAL, AVALIAÇÃO DE IMPACTO, PATROCÍNIO E DOAÇÕES.



8,4

MILHÕES DE METROS CÚBICOS DE CONCRETO VENDIDOS NO MUNDO.

23,7

MILHÕES DE TONELADAS DE AGREGADOS VENDIDOS NO MUNDO EM 2022.



Conceitos

LICENCIAMENTO AMBIENTAL, EIA, RIMA, MINERAÇÃO - O QUE É ISSO?

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 EIA?

O EIA - Estudo de Impacto Ambiental é o 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 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 e desativação do empreendimento, e que propõe as medidas que atenuarão os impactos ambientais identificados.

O conteúdo do EIA é definido em um documento denominado Termo de Referência, preparado e disponibilizado pelo órgão ambiental responsável pelo licenciamento ambiental, que no caso é a CETESB. Assim, o Termo de Referência do EIA/RIMA da VOTORANTIM CIMENTOS S.A., Unidade Cajamar, foi definido por meio do Parecer Técnico nº 035/17/IE, de 27 de janeiro de 2017, no processo SMA 155/2016.

O QUE É RIMA?

O RIMA - Relatório de Impacto Ambiental é um resumo do EIA, preparado em 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 sendo uma das ferramentas de informação ambiental mais importante dentro de um processo de licenciamento ambiental.

O QUE É MINERAÇÃO?

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

O QUE É E PARA QUE SERVE O CALCÁRIO?

O calcário é uma rocha sedimentar, ou seja, formada a partir de sedimentos provenientes de outras rochas pré-existentes que passaram por processos como intemperização, erosão, compactação e litificação. As rochas calcárias possuem origem carbonática, e geralmente são de origem orgânica, sendo formadas em áreas de antigos mares, pelo acúmulo de organismos marinhos, como cianobactérias, algas e corais. No entanto, os depósitos de calcário também podem ser formados a partir da evaporação de corpos d'água com altos teores de carbonato de cálcio; por meio de processos químicos através de reações entre água e rochas pré-existentes que contenham carbonato; através da liberação de gases em atividades vulcânicas e consequentes processos de dissolução e precipitação do carbonato, formando sedimentos calcários; ou, até mesmo, a partir da erosão e transporte de rochas calcárias,

formando novas jazidas de sedimentos calcários no local onde se acumulam.

O ambiente de formação do calcário é essencial para determinação da sua composição química e mineralógica, influenciando diretamente em suas propriedades, como granulometria, pureza, cor e dureza. Além de conter minerais como ferro, magnésio e silício, as rochas calcárias são compostas primordialmente por carbonato de cálcio e/ou magnésio, sendo os teores destes componentes determinantes para sua classificação como calcítico, quando composto principalmente por calcita (CaCO₃), ou dolomítico, quando composto também por dolomita (CaMg(CO₃)₂).

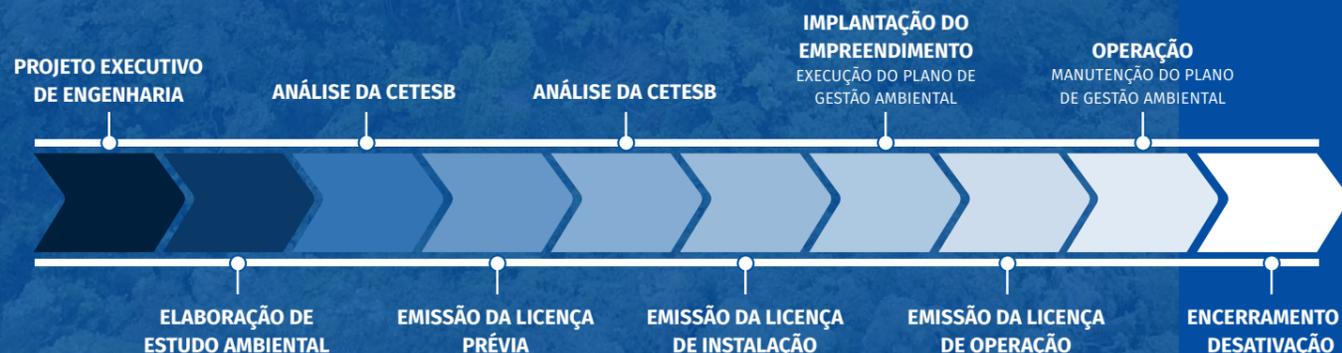
As rochas calcárias são abundantes na

crosta terrestre, e possuem uma ampla variedade de aplicações nos mais diversos setores, a depender de suas características físico-químicas. Alguns exemplos de destinações do calcário são para neutralização de acidez do solo, tratamento de efluentes, fabricação de vidro, pavimentações, revestimentos e como agregados para construção civil, sendo alguns destes usos ilustrados nas fotos ao lado.

Cabe ressaltar a importância da brita, produto a que se destina a lavra de calcário na Unidade Cajamar da VOTORANTIM CIMENTOS S.A., no cenário socioeconômico brasileiro, pois consiste em uma matéria-prima fundamental para o setor da construção civil, e, consequentemente, para o desenvolvimento da infraestrutura do país.



Etapas do licenciamento ambiental



Sobre o empreendimento

NO INÍCIO DO SÉCULO XX FOI INICIADA A EXTRAÇÃO MINERAL NA REGIÃO DO GATO PRETO, EM CAJAMAR.



VISTA PANORÂMICA DA MINA DE CALCÁRIO NA UNIDADE CAJAMAR DA VOTORANTIM CIMENTOS S.A.

Desde 1914, a rocha calcária presente na da Unidade Cajamar era utilizada para produção de cal em fornos de calcinação para escoamento para a cidade de São Paulo, embora possuísse composição química adequada para fabricação de cimento. A partir da construção da primeira fábrica de cimento do Brasil, pela Companhia Brasileira de Cimento Portland Perus (1926-1987), o calcário extraído na jazida Gato Preto passou a ser transportado pela estrada de ferro Perus-Pirapora para a fabricação de cimento em Perus. Nos anos de 2014 e 2015, as poligonais das concessões de lavra referentes aos processos ANM 821.067/1999 (40 ha), ANM 820.561/2002 (128,08ha) e ANM 820.723/2002 (22,04 ha), bem como as propriedades envolvidas para a VOTORANTIM CIMENTOS S.A.

Em 11 de dezembro de 2017, a Votorantim Cimentos S.A. comunicou a paralisação temporária das atividades da Unidade Cajamar,

sendo aguardada o deferimento da ampliação objeto desse EIA/RIMA para retomada das atividades.

O QUE SE PRETENDE LICENCIAR

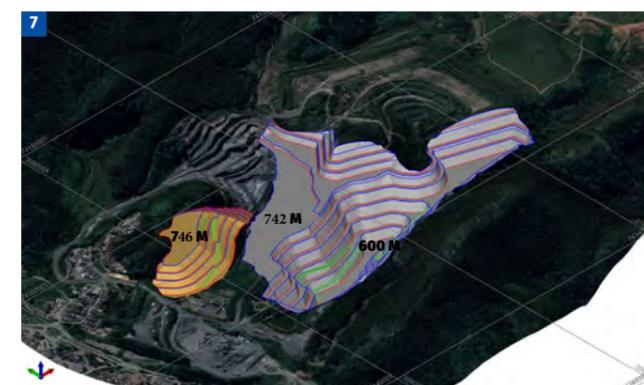
A VOTORANTIM CIMENTOS S.A. pretende licenciar a ampliação da área da mineração para a retomada das atividades de extração e beneficiamento de calcário, para aproveitamento da rocha calcária como agregado (brita) na construção civil. Com a ampliação, a VOTORANTIM CIMENTOS S.A. poderá retomar e continuar operando por mais 28 anos na Unidade Cajamar, que atingirá a situação final de lavra de 36,33 ha.

Além da ampliação da área de lavra, se pretende a construção de um depósito de estéril em área de lavra exaurida, a ampliação da infraestrutura (pátios de produção e estocagem) e algumas edificações, que totalizam uma área de ocupação (área diretamente afetada) de 57,24 ha.

É solicitada ainda a ampliação de área construída para regularização de 1.108 m² de edificações, que somadas à área de 1.632 m² constante Licença de Operação nº 32008735, totalizam 2.700 m² correspondentes às edificações existentes na propriedade que serão utilizadas.

Para viabilizar o aumento da produção, parte das atividades operacionais que eram realizadas apenas no período diurno seguirão uma jornada de trabalho contínua de 24 horas, ocorrendo das 08:00 às 08:00h, de segunda-feira a sábado (totalizando 6 dias por semana). As atividades de lavra e britagem serão conduzidas em dois turnos de 8 horas, compreendendo das 08:00 às 17:00h e das 23:00 às 08:00h. Quanto às atividades de manutenção industrial e frota, apenas estas serão efetuadas em um turno de 6 horas, ocorrendo das 17:00 às 23:00h.

O estudo ambiental e o licenciamento ambiental tratam exclusivamente da extração e beneficiamento de rochas calcárias para produção de agregados para construção civil.



- 1. MODELO DIGITAL DE TERRENO - MDT DA SITUAÇÃO ATUAL E COTAS ALTIMÉTRICAS DO PISO. EM AMARELO O LIMITE DA CAVA FINAL.
- 2 A 7. MDT COM A CAVA NA SUA CONFIGURAÇÃO NOS 6º, 12º, 18º, 24º, 28º ANOS DE PRODUÇÃO E CONFIGURAÇÃO FINAL (CINZA), COM AS COTAS ALTIMÉTRICAS DO PISO EM VERMELHO. EM AMARELO O LIMITE DA CAVA FINAL, EM AZUL A CRISTA DO TALUDE, EM VERMELHO O PÉ DO TALUDE E EM VERDE AS RAMPAS DE ACESSO.

36,33ha

SERA A ÁREA TOTAL DA LAVRA APÓS A AMPLIAÇÃO

2Mt/ano

ESSE SERÁ O AUMENTO DA CAPACIDADE DE MÁXIMA DE EXTRAÇÃO. A PRODUÇÃO MÉDIA É ESTIMADA EM 1.270.000 t/ano. COM A AMPLIAÇÃO.

57,24ha

HECTARES, TOTALIZAM AS ÁREAS DE CADA SETOR DO EMPREENDIMENTO DIFERENCIADAS ENTRE LAVRA, ATIVIDADES AO AR LIVRE E ÁREAS CONSTRUÍDAS.

Áreas atuais e finais da ampliação da unidade Cajamar

ATIVIDADE	Área licenciada	Área diretamente afetada (situação final)		
	(m ²)	(m ²)	(ha)	
Lavra	337.100	363.300	36,33	
Atividade ao ar livre	Pátios	21.500	135.700	13,57
	Depósito de estéril	-	73.400	7,34
Total	358.600	572.400	57,24	

Fonte: PROMINER PROJETOS LTDA.

Por que ampliar?

A AMPLIAÇÃO DA ÁREA DE LAVRA ESTÁ CONDICIONADA À RIGIDEZ LOCACIONAL, O QUE SIGNIFICA QUE O EMPREENDEDOR NÃO PODE ESCOLHER LIVREMENTE O LOCAL ONDE EXERCERÁ A EXTRAÇÃO MINERAL DEVIDO AO FATO DE QUE AS MINAS DEVEM SER LAVRADAS ONDE O BEM MINERAL FOI FORMADO (ARAUJO & MORAIS, 2016).



CALCÁRIO PARA BRITA E ARGAMASSA (AGREGADOS)

Os agregados para construção civil geralmente possuem o menor preço dentre os minerais industriais e prescindem da proximidade da produção com o mercado consumidor, pois o transporte entre o local produtor e o local de consumo, necessariamente realizado por via rodoviária, 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 grandes cidades e centros urbanos que constantemente demandam obras de construção civil. Além disso, eles são materiais básicos da construção civil com o consumo estimado por obra conforme relacionado no quadro abaixo.

A Unidade Cajamar faz parte do conjunto de pedreiras de brita que atende à demanda gerada pela Região Metropolitana de São Paulo – RMSP, o maior aglomerado urbano do País e, conseqüentemente, o maior centro consumidor de agregados de construção civil. O consumo anual de brita do estado

de São Paulo, que se encontrava estável em cerca de 73 milhões de toneladas no início da década, apresentou expressivo declínio entre 2013 e 2017, se recuperando gradativamente. Ainda segundo previsões do SINDIPIEDRAS, em 2022, o consumo estimado do Estado de São Paulo era de 66 milhões de toneladas.

Este mercado de brita é atendido por cerca de 40 pedreiras, distribuídas. Tanto na RMSP quanto em seu entorno é bastante restrita a disponibilidade de áreas favoráveis para a abertura de novas pedreiras, seja pela existência de Unidades de Conservação, ou pela existência de áreas urbanizadas e de expansão urbana.

Considerando a média de consumo de agregados de 4,6 t/habitante/ano no estado de São Paulo, em 2014 que representou o período de maior consumo destes materiais nos últimos 10 anos, somente do município de Cajamar pode ser estimado um consumo de cerca de 426.000 t/ano, enquanto para a Microrregião de Osasco estima-se um consumo de cerca de 9.418.000 t/ano de agregados. Como a brita representa cerca de 40%

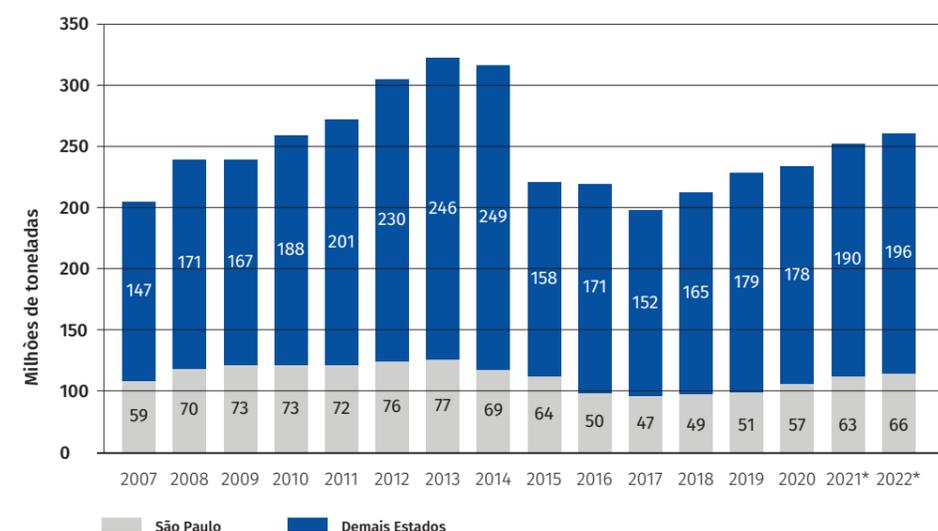
da quantidade total de agregados requerida, pode-se afirmar que o consumo de brita somente na região imediata do empreendimento é de cerca de 3.800.000 t/ano.

Desta forma, a ampliação proposta terá um impacto significativo no mercado de brita da região. Com a retomada das atividades e expansão, a unidade terá capacidade máxima para produzir cerca de 2.000.000 t/ano, com produção média de 1.270.000 t/ano de brita por ano, representando assim mais de 30% do consumo da região imediata (considerando a produção média).

Caso não ocorra a ampliação do empreendimento, será pouco provável a retomada da operação de uma das principais jazidas de agregados para uso na construção civil da RMSP, fonte de diversos empregos e impostos para o município de Cajamar. Acrescenta-se ainda que o encerramento em definitivo do empreendimento seria prejudicial para toda a população da região, pois a possível restrição no fornecimento destes insumos da construção civil resultaria no aumento do preço da brita, que consiste em um produto essencial para a comunidade.

Consumo de agregados por atividade, 2017 (fonte: ANEPAC)

ATIVIDADE	CONSUMO
Unidades de auto-construção até 35m²	21 t de agregados
Habitação popular de 50m²	68 t de agregados
Manutenção de vias públicas	100 t/km
Rodovias	3.000 t/km
Pavimentação urbana	De 0,2 a 0,5 k/m²
Escola de 1.200m²	1.680 t



Evolução do mercado de brita, última década
(fonte: ANEPAC, Sindipedras 2021 e 2023)



1. CARREGAMENTO DE CALCÁRIO DESMONTADO EM CAMINHÕES
2. PERFURAÇÃO PARA INSTALAÇÃO DE EXPLOSIVOS
3. MOTONIVELADORA UTILIZADA NA ABERTURA DE ACESSOS
4. CAMINHÃO COM CALCÁRIO BASCULANDO NA BRITAGEM DE AGREGADOS
5. BRITAGEM DE AGREGADOS
6. CARREGAMENTO EM CAMINHÕES PARA A EXPEDIÇÃO DE AGREGADOS

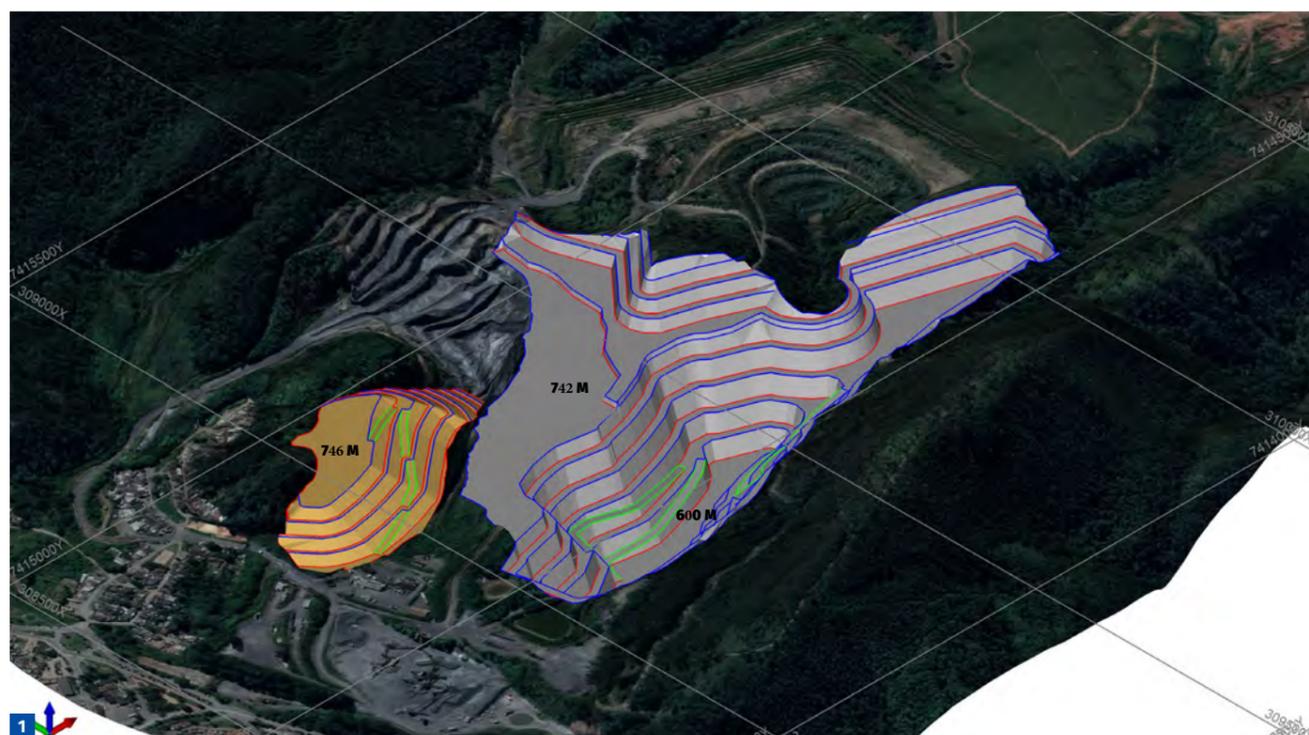


ATIVIDADES PREVISTAS NO PROJETO

Mesmo com a ampliação da área de lavra, não são previstas grandes alterações em relação às atividades desenvolvidas durante a operação. A lavra é realizada a céu aberto por meio de cava com formação de bancadas e envolve as seguintes atividades:

- Abertura de acessos e supressão de vegetação nativa;
- Remoção do capeamento estéril;
- Carregamento e transporte do capeamento estéril para o depósito de estéril;
- Perfuração e desmonte do calcário e estéril encaixante;
- Carregamento e transporte do estéril até o depósito de estéril;
- Carregamento e transporte do calcário para o beneficiamento de agregados.





PLANEJAMENTO DA LAVRA E DE DISPOSIÇÃO DE ESTÉRIL

A extração de calcário ocorrerá de maneira concomitante à disposição de estéril, possibilitando sua reconformação topográfica, restaurando parcialmente o terreno para uma configuração mais próxima à configuração natural, conforme ilustrado nas figuras ao lado.

INSUMOS, INFRAESTRUTURA E MÃO DE OBRA

CONSUMO DE INSUMOS

O consumo de insumos, como óleo diesel, óleo lubrificante, explosivos, energia elétrica e água se dará nas seguintes taxas:

- Óleo diesel: 1.270 m³/ano
- Óleo lubrificante: 63.570 litros/ano
- Explosivos: 440.000 kg/ano
- Energia elétrica: 3.670 kWh/ano

• Água: 61.140 m³/ano

- 100 m³/dia, ou 50 m³/dia no período de alta precipitação, para abatimento de material particulado nas vias de acesso
- 60 m³/dia para aspersão das estruturas de britagem
- 5 m³/dia para uso sanitário e consumo humano
- 146 m³/h águas provenientes do lençol freático na cava

ACESSOS

Com a retomada das atividades, o escoamento dos produtos da VOTORANTIM CIMENTOS S.A. continuará a ser realizado pela avenida Juvenal Ferreira dos Santos até a rodovia Anhanguera, conforme se verifica na figura 4 – Imagem de satélite com a rota de

expedição dos produtos.

Uma das medidas mitigadoras já adotadas pela VOTORANTIM CIMENTOS S.A. para reduzir os impactos decorrentes do tráfego de caminhões que realizam o transporte dos produtos gerados na Unidade Cajamar foi a construção, em meados do ano de 2015, do trevo (figura 5) de acesso para a Unidade Cajamar, com deslocamento da portaria. Até então, o acesso e as saídas dos caminhões era feito pela antiga portaria (figuras 6 e 7), localizada em frente à estrada Flávio Beneducci. Tal medida foi uma das primeiras adotadas pela empresa ao assumir o controle do empreendimento no ano de 2015, já que a movimentação de caminhões no entroncamento da avenida Juvenal Ferreira dos Santos com a estrada Flávio Beneducci era motivo de queixas pela população local.

1. MODELO DIGITAL DE TERRENO – MDT COM A CAVA (CINZA) E DEPÓSITO DE ESTÉRIL (LARANJA) NAS SUAS CONFIGURAÇÕES APÓS O 18º ANO DA AMPLIAÇÃO. EM AMARELO A SITUAÇÃO FINAL DE LAVRA, EM AZUL A CRISTA DO TALUDE, EM VERMELHO O PÉ DO TALUDE E EM VERDE AS RAMPAS DE ACESSO.

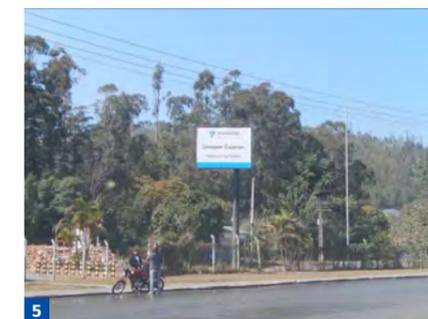
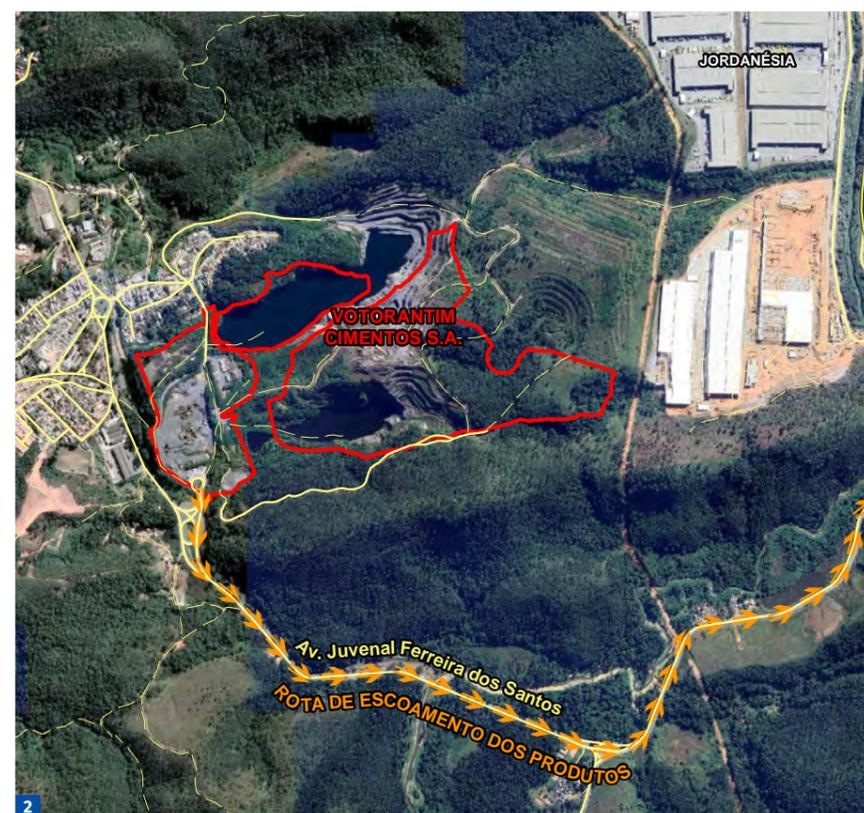
GERAÇÃO DE EMPREGOS

Para permitir o aumento de produção, e consequentemente ao aumento da jornada de trabalho na extração, deverão compor o corpo de funcionários 90 profissionais.

RESÍDUOS E EFLUENTES

Os efluentes sanitários gerados na Unidade Cajamar são encaminhados para tratamento em sistemas constituídos por fossa séptica e filtro, sendo o efluente tratado é infiltrado no solo por meio de sumidouros. Os efluentes relacionados às atividades de manutenção gerados nas instalações da oficina e do lavador de máquinas são direcionados a sistema de separação de sólidos sedimentáveis, água e óleo (SAO). Os resíduos oleosos e os materiais sólidos retidos no sistema de decantação são retirados e encaminhados para destinação final por empresas especializadas para tanto. As águas da drenagem pluvial são encaminhadas para tanques de decantação implantados no piso das cavas e reutilizadas nos processos de abatimento de poeira (aspersão de água na britagem e umectação dos acessos).

Os resíduos sólidos não perigosos e recicláveis são segregados nos pontos geradores de resíduos e devidamente acondicionados em coletores seletivos para posterior destino à reciclagem, prática que será retomada com a ampliação do empreendimento. Os demais resíduos não perigosos e não recicláveis, em especial os resíduos orgânicos, serão acondicionados em coletores ou contêineres identificados para posterior destino ao aterro sanitário do município. Os resíduos sólidos perigosos caracterizados pelos resíduos provenientes das atividades de manutenção de máquinas e equipamentos (materiais contaminados com óleos, óleos usados e lâmpadas) são armazenados em tambores metálicos até serem coletados por empresas especializadas e aprovadas pela CETESB a partir da emissão de CADRI.



2. IMAGEM DE SATÉLITE COM A ROTA DE EXPEDIÇÃO DOS PRODUTOS.

3. TREVO DE ACESSO PARA A UNIDADE CAJAMAR, DA VOTORANTIM CIMENTOS S.A., NA AVENIDA JUVENAL FERREIRA DOS SANTOS.

4. ANTIGA PORTARIA DA UNIDADE CAJAMAR, DA VOTORANTIM CIMENTOS S.A., NA AVENIDA JUVENAL FERREIRA DOS SANTOS.

5. TRECHO INICIAL DA AVENIDA JUVENAL FERREIRA DOS SANTOS.

1. ROCHA CALCÁRIA DA UNIDADE CAJAMAR DA VOTORANTIM CIMENTOS S.A.
2. DETALHE DE VEIO QUARTZÍTICO ENTRE FILITOS
3. DETALHE DO CALCÁRIO UTILIZADO PARA PRODUÇÃO DE AGREGADOS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL



Diagnóstico ambiental

O DIAGNÓSTICO AMBIENTAL APRESENTA A DESCRIÇÃO E ANÁLISE DAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA REGIÃO ABRANGIDA PELO EMPREENDIMENTO DA VOTORANTIM CIMENTOS S.A.

De acordo com o Termo de Referência emitido pela CETESB, foram abordados no Estudo de Impacto Ambiental - EIA, quanto ao Meio físico os seguintes temas: geologia, geomorfologia, solos, espeleologia, climatologia, hidrografia e hidrogeologia, qualidade do ar e das águas superficiais e subterrâneas, níveis de ruído e vibração. No que se refere ao Meio Biótico, foram apresentadas informações sobre a cobertura vegetal e a fauna (herpetofauna, ornitofauna e mastofauna). Finalmente, para o diagnóstico do Meio Antrópico devem ser apresentadas as características socioeconômicas regionais e do município de Cajamar,

no qual está localizada a área prevista para a ampliação do empreendimento, a percepção da população em relação à retomada das atividades de lavra, e a investigação do patrimônio arqueológico na área de influência do projeto.

ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Após a elaboração do diagnóstico e conclusão da análise dos impactos ambientais e suas áreas de abrangência geográfica, foram demarcadas as áreas de influência para o projeto ambiental de ampliação da área de

lavra de calcário da VOTORANTIM CIMENTOS S.A. em Cajamar, que 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.

Áreas de influência

Qual a definição de cada nível de área de influência?

ADA Área Diretamente Afetada

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 57,24 ha e corresponde à área prevista para ampliação da área de lavra de calcário (36,33 ha), área do depósito de estéril na situação final (7,34 ha), bem como à área (de 13,57 ha) para acomodação da britagem.

AID Área de Influência Direta

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.

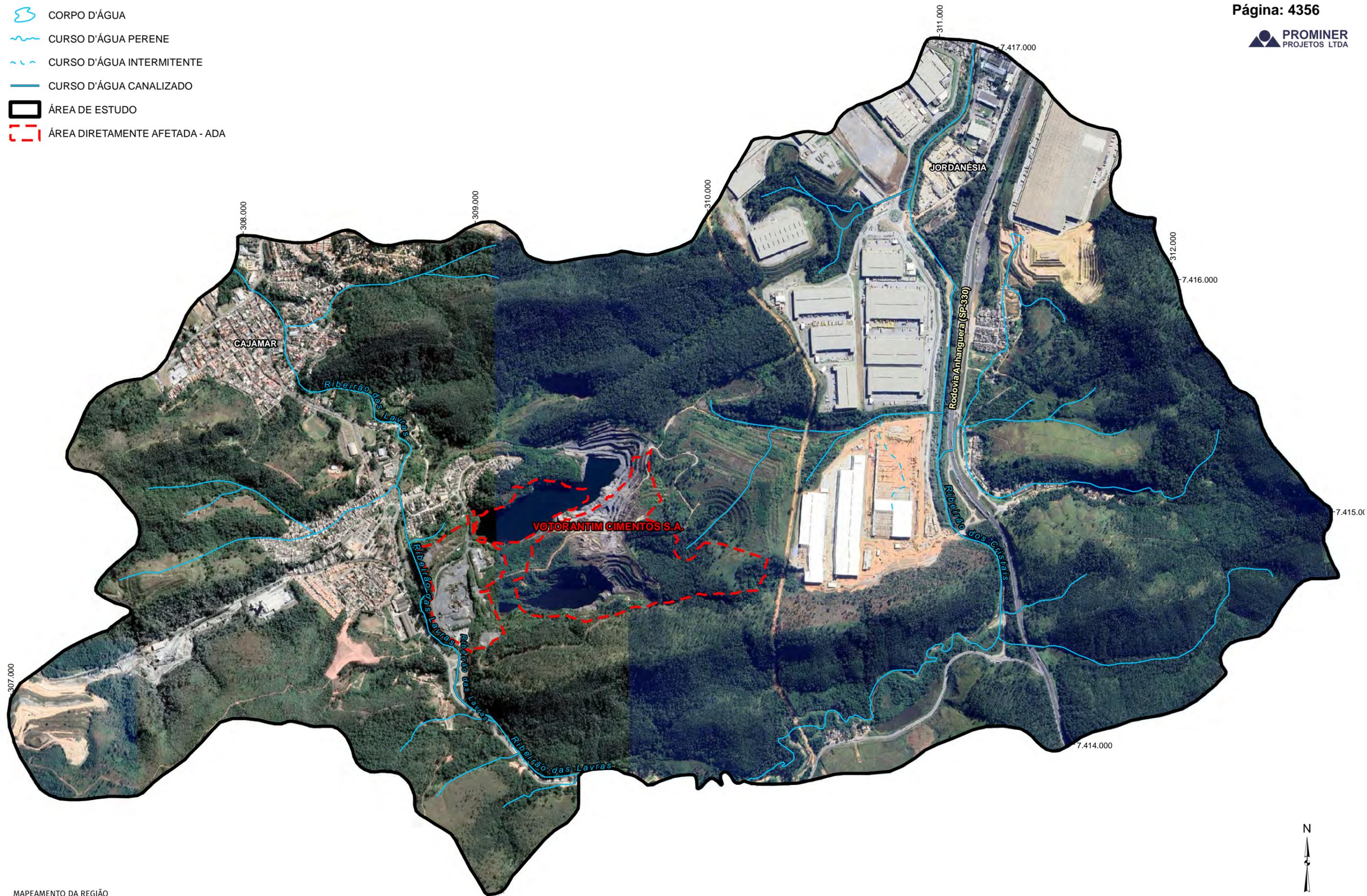
Assim, para área de influência direta para os meios físico e biótico, concluiu-se que pode ser adequadamente representada como a unidade de análise a bacia hidrográfica e foi considerada a mesma delimitação da área de estudo. Para área de influência direta (AID) no que se refere ao meio antrópico, concluiu-se que corresponde ao território do município de Cajamar.

AII Área de Influência Indireta

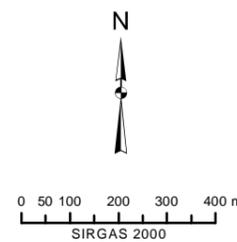
É entendida como aquela onde poderão ser notados os impactos indiretos do empreendimento. Impactos indiretos são aqueles que decorrem de um impacto direto causado pelo projeto em análise, ou seja, são impactos de segunda ou terceira ordem.



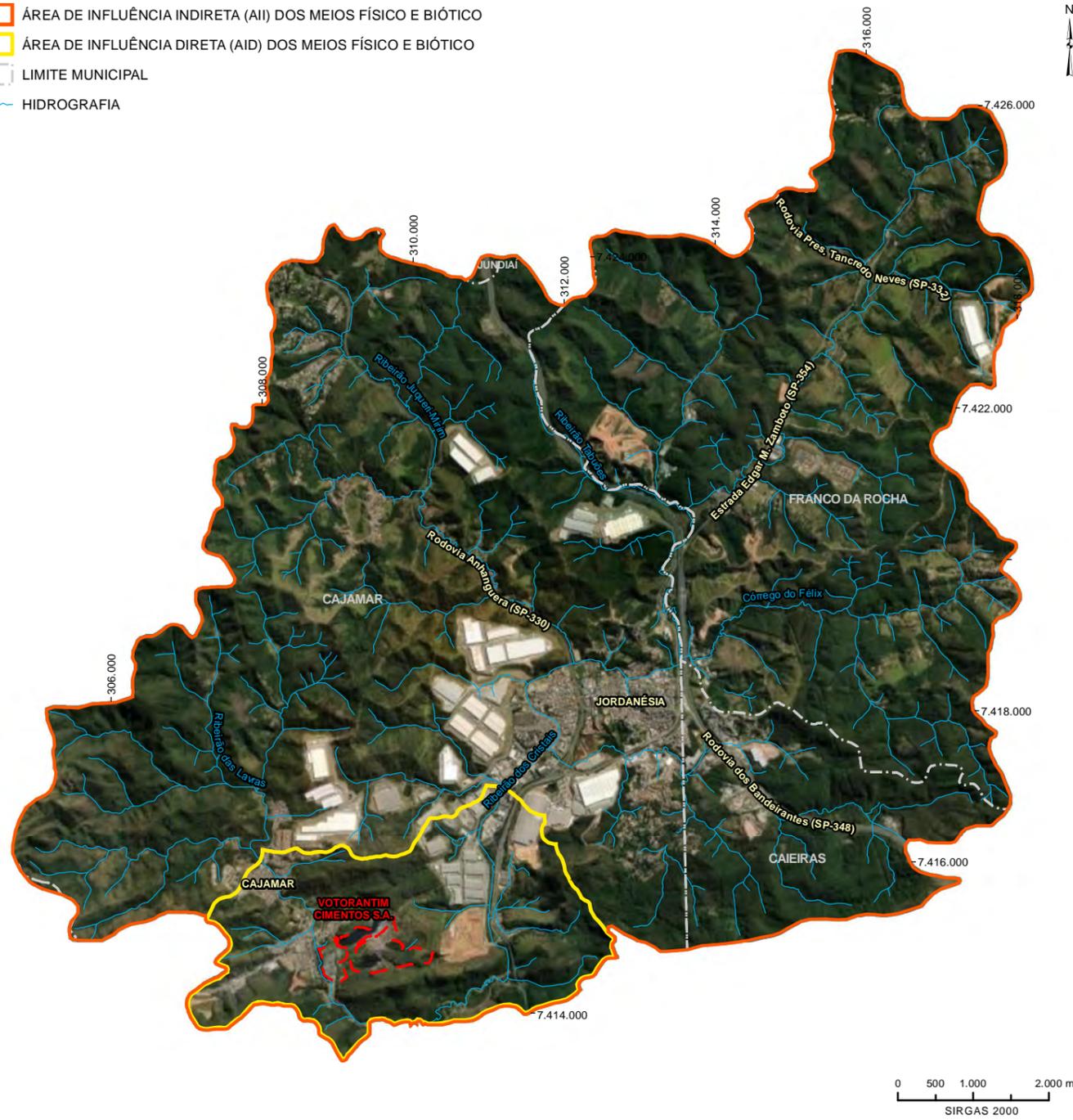
-  CORPO D'ÁGUA
-  CURSO D'ÁGUA PERENE
-  CURSO D'ÁGUA INTERMITENTE
-  CURSO D'ÁGUA CANALIZADO
-  ÁREA DE ESTUDO
-  ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA



MAPEAMENTO DA REGIÃO
DA UNIDADE CAJAMAR: ÁREA
DIRETAMENTE AFETADA



- ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO
- ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO
- LIMITE MUNICIPAL
- ~ HIDROGRAFIA



- ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) DO MEIO ANTRÓPICO (REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO)
- ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) DO MEIO ANTRÓPICO (MUNICÍPIO DE CAJAMAR)
- LIMITE MUNICIPAL





Morros altos, perfis convexos, topo plano-convexos

Morro alto e alongado, crista aguçada, sustentado por filito

Morros médios, perfis policonvexos, topos convexos

Meio físico

GEOLOGIA

O município de Cajamar situa-se na porção noroeste da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP. A área se insere no contexto do Cinturão Ribeira, dentro da Província Mantiqueira de Hasui (2010).

Na Unidade Cajamar a VOTORANTIM CIMENTOS S.A. pretende explorar calcários e filitos associados ao denominado Grupo São Roque. Este agrupamento litológico ocorre na porção Noroeste da Região Metropolitana de São Paulo, estendendo-se na direção NE-SW entre as cidades de Mairinque e as cercanias de Jundiá, em Campo Limpo Paulista.

GEOMORFOLOGIA

Na área de estudo há predomínio de formas denudacionais, morros com topos convexos, com altitudes entre 750 a 850m, onde ocorrem as lentes de calcários mais proeminentes,

entre as lentes de calcário ocorrem morros altos com topos aguçados sustentados por filitos que bordejam as jazidas, tanto a norte quanto a sul. Estes morros têm altitudes que ultrapassam 900m e por eles se encaixam as lentes calcárias, as quais são exploradas pela VOTORANTIM CIMENTOS S.A objeto da ampliação de lavra de calcário.

SOLOS

Na área de estudo predomina a classe de solo dos argissolos, especificamente o Argissolo Vermelho-Amarelo, associado por vezes ao Cambissolo Háplico e Neossolo Litólico. De forma incipiente ocorre nas restritas áreas de inundação dos cursos d'água principais, que drenam a área de estudo, a classe do Gleissolos Háplicos.

ESPELEOLOGIA

Foi realizado o levantamento de dados sobre cavernas existentes no município de Cajamar

e municípios próximos onde ocorrem rochas solúveis do Grupo São Roque (Araçariguama, Cajamar e Jundiá), no site da Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE) e no Centro Nacional de Pesquisas e Conservação de Cavernas (CECAV). A pesquisa foi realizada nas bases de dados online em 22 de novembro de 2023.

Entre os dias 18 a 21 de outubro de 2016 foi realizada a prospecção espeleológica para verificação da existência de cavidades naturais subterrâneas na área da VOTORANTIM CIMENTOS S.A., na sua Unidade Cajamar e seu entorno. No calcário ocorrente na área do empreendimento não foram identificadas cavidades naturais subterrâneas e, como encaixante, há o filito que apresenta na área potencial nulo para ocorrência de cavidades. Regionalmente existem cavernas, porém estas são encontradas em quartzitos e calcários, distantes do empreendimento, a mais de 1,3km.

Desta forma, os levantamentos primários realizados indicaram que não há ocorrência

RIMA | VOTORANTIM CIMENTOS

de cavidades naturais na área das poligonais minerárias da VOTORANTIM CIMENTOS S.A. localizada em Cajamar, no Estado de São Paulo.

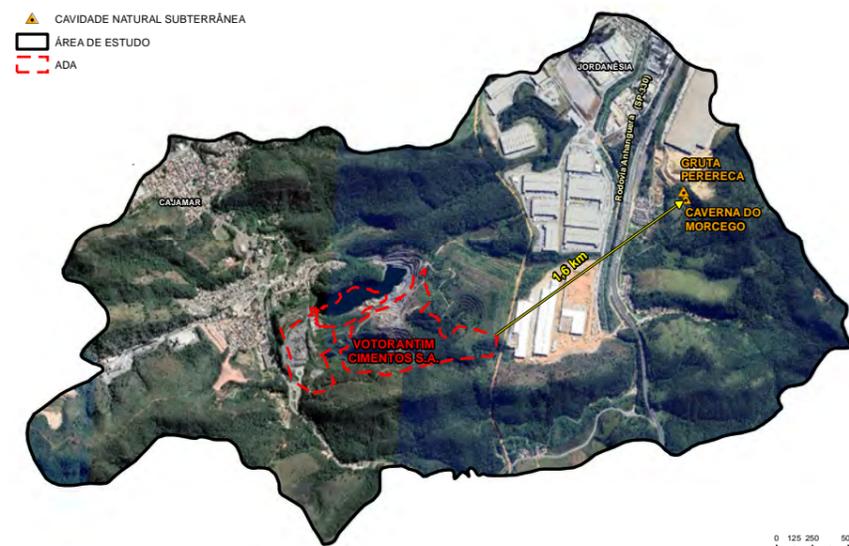
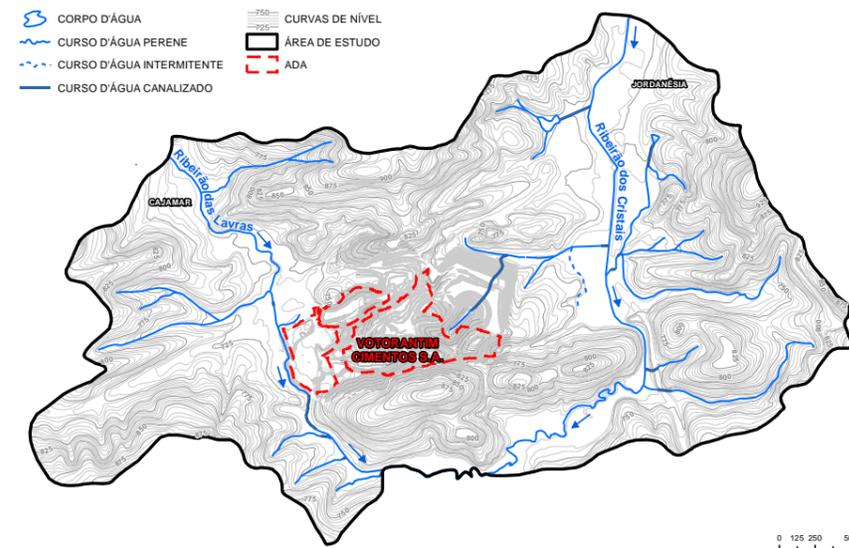
PALEONTOLOGIA

Tanto a busca na base Paleo (CPRM), no Município de Cajamar, realizada em 25 de outubro de 2016, quanto a busca textual, em bibliografia especializada, apontaram para um baixo potencial para ocorrência de fósseis para a área do empreendimento.

HIDROGRAFIA

A área onde se pretende realizar a ampliação da lavra de calcário localiza-se na bacia hidrográfica do Alto Tietê (UGRHI 06). Sua área abrange grande parte da RMSP, é a área mais povoada do país, com uma das maiores densidades demográficas e onde os mananciais sofrem grande pressão devido à expansão urbana acelerada, com falta de saneamento básico e a presença do maior parque industrial do Brasil. A UGRHI 06 possui área de drenagem de 5.868 km² e foi dividida em 6 (seis) sub-bacias devido sua complexidade. A área do empreendimento onde se pretende realizar a ampliação da lavra de calcário está compreendida no setor abrangido pela sub-bacia denominada Juqueri-Cantareira, que tem como rio principal contribuinte fluvial o rio Juqueri.

Quando à rede hidrográfica local, a área de estudo encontra-se em um divisor de águas entre o ribeirão dos Cristais e ribeirão das Lavras, este último afluente do primeiro. O ribeirão dos Cristais drena a porção leste da área, enquanto o ribeirão das Lavras drena a porção oeste. Seus afluentes na área de estudo têm características de serem cursos d'água de primeira e segunda ordens, quase sempre de regime intermitente. O ribeirão das Lavras aflui no ribeirão dos Cristais, em sua margem direita, após drenar o empreendimento, por sua vez o ribeirão dos Cristais é afluente do rio Juqueri.



- 1. CORTE EM ACESSO ONDE OCORRE ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO ENTREMEADO A AFLORAMENTOS DE FILITO DECOMPOSTO
- 2. VEIO DE QUARTZO CORTANDO O FILITO. O QUARTZO ENCONTRA-SE BASTANTE ALTERADO E FRAGMENTADO. NESTE LOCAL OCORRE NESSOLO LITÓLICO ASSOCIADO AO ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO



- 3. ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO EM CORTE DE ACESSO ONDE OCORREM BLOCOS ANGULOSOS DE CALCÁRIO
- 4. RESTRITA PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO NO LIMITE OESTE DA PROPRIEDADE, EM AFLUENTE DO RIBEIRÃO DOS CRISTAIS. NESTA ÁREA OCORRE GLEISSOLO HÁPLICO, CARACTERÍSTICO DE ÁREAS DE INUNDAÇÃO



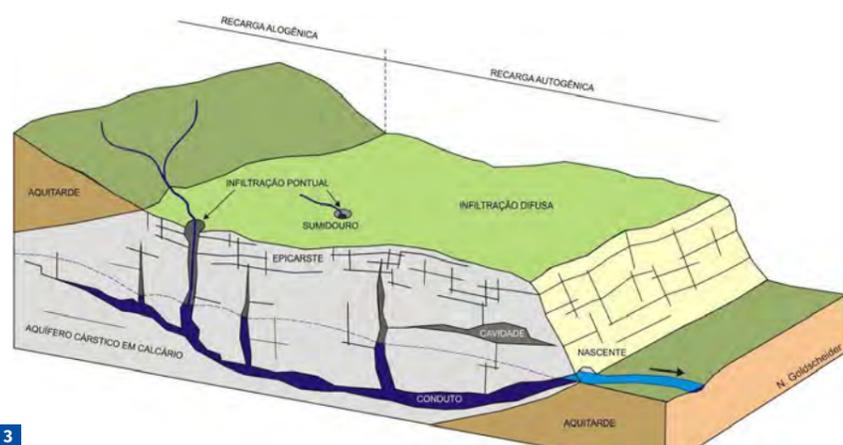
HIDROGEOLOGIA

As regiões cársticas podem ser separadas em epicarste e endocarste. O epicarste se caracteriza pela porção mais próxima da superfície, com desenvolvimento incipiente de feições de dissolução. A zona de endocarste é a porção mais profunda onde ocorrem as cavernas e drenagens subterrâneas. A figura abaixo apresenta a concepção geral de um sistema aquífero cárstico.

Em Cajamar, ocorrem entre os filitos corpos descontínuos de até 1km de extensão de rochas calcárias majoritariamente impuras, alvo da exploração na Unidade Cajamar para produção de brita. A ocorrência de rochas calcárias favorece o desenvolvimento de um sistema aquífero cárstico, ou seja, um sistema aquífero desenvolvido a partir da porosidade gerada nas rochas calcárias pela dissolução dos carbonatos, no entanto os sistemas aquíferos locais são mais relacionados às discontinuidades e fraturas do que fenômenos de dissolução da rocha calcária.

Os estudos realizados concluíram que há uma camada impermeabilizante que separa o lençol freático superior e inferior, sendo que o lençol freático superior ocorre em solos inconsolidados superficiais e o lençol freático inferior é formado através da perda de água do lençol freático superior através de fraturas e discontinuidades na rocha calcária.

O carste de Cajamar é caracterizado por um topo rochoso irregular, com ocorrência de condutos nas partes mais altas, que por vezes apresentam-se preenchido por sedimento e solo. Os condutos subterrâneos possuem o maior desenvolvimento no sentido noroeste-sudeste, considerados pouco desenvolvidos, de forma que os vazios se encontram sempre associados a planos de discontinuidade e pelos quais ocorre a comunicação hidráulica. ▶



- 1. VISTA DO RIBEIRÃO DAS LAVRAS NO TRECHO EM QUE ESTÁ CANALIZADO, IMEDIATAMENTE APÓS A PORTARIA DA VOTORANTIM CIMENTOS S.A.
- 2. LAGO FORMADO POR BARRAMENTO NA ANTIGA COPASE, NO DISTRITO INDUSTRIAL DE CAJAMAR, A MONTANTE DA PROPRIEDADE DA VOTORANTIM CIMENTOS S.A.
- 3. BLOCO-DIAGRAMA DE UM SISTEMA AQUIFERO CÁRSTICO. MODIFICADO DE GOLDSCHNEIDER & DEW (2007).

Devido à existência de dois aquíferos compostos por filitos, o rebaixamento do lençol freático promovido pelo bombeamento das águas subterrâneas ficará confinado no sentido leste-oeste.

QUALIDADE DAS ÁGUAS

Para caracterização da qualidade das águas superficiais foram realizadas 2 campanhas de monitoramento em 2016 em 7 pontos de amostragem distribuídos no Ribeirão das Lavras, no Ribeirão dos Cristais, em um córrego sem denominação que drena a porção nordeste da propriedade, bem como na nascente identificada no diagnóstico ambiental localizada na porção sudeste da propriedade e em um barramento localizado próximo a empresa JadLog, sendo uma campanha, em 30 de setembro de 2016, no período seco, e a outra em 06 de dezembro de 2016, no período chuvoso compreendendo a sazonalidade da região.

Desta forma podemos considerar que o Ribeirão das Lavras e dos Cristais, que circundam a Unidade Cajamar, sofrem constante degradação de suas águas por lançamento de esgotos sem tratamento provenientes das comunidades vizinhas à Unidade Cajamar. Verifica-se, outrossim, que as atividades desenvolvidas pela VOTORANTIM CIMENTOS S.A. na Unidade Cajamar não interferem na qualidade das águas da região.

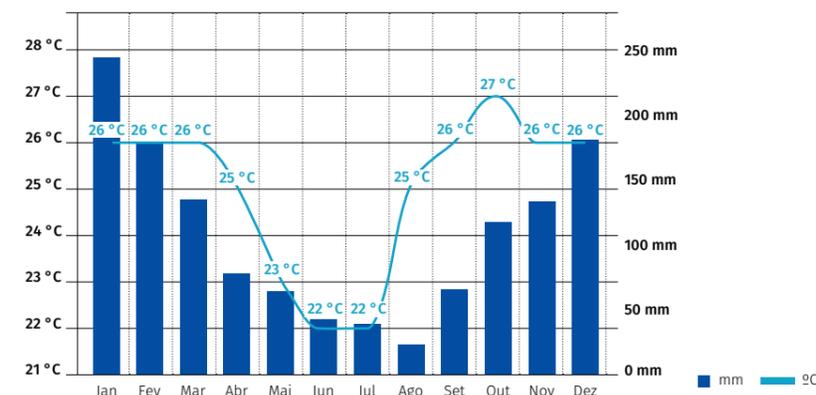
CLIMA

Na área de estudo, o clima é caracterizado por temperaturas máximas absolutas que podem atingir de 36°C a 38°C e as mínimas absolutas podem variar de 0°C a 4°C, porém a média das mínimas fica por volta de 16°C. No verão as temperaturas são elevadas e, no inverno, reduzidas. De acordo com dados ▶



Climograma das médias térmicas e pluviométricas no posto Meteorológico de Cajamar do DAEE, 1992 a 2022

fonte: METEOBLUE, 2022



- 3. VISTA DO RIBEIRÃO DOS CRISTAIS PARALELO A VIA MARGINAL DE CAJAMAR, QUE DRENA A PORÇÃO LESTE DA ÁREA DE ESTUDO.
- 4. PONTO DE AMOSTRAGEM A10, NA NASCENTE SEM DENOMINAÇÃO, LOCALIZADO NA BASE DO DEPÓSITO DE ESTÉRIL.
- 5. ESTAÇÃO METEOROLÓGICA

Qualidade das águas superficiais em campanhas sazonais

PARÂMETRO	UNIDADE	PONTOS DE MONITORAMENTO								LIMITES LEGAIS	
		A1 RIBEIRÃO DAS LAVRAS MONTANTE		A2 JUSANTE	A6 CÓRREGO	A7 BARRAMENTO	A8 RIBEIRÃO DOS CRISTAIS MONTANTE		A9 JUSANTE	A10 NASCENTE	CONAMA Nº 357/05
Temperatura	°C	25,2	24,3	24	22,4	23,8	22,6	-*	---	---	---
pH	---	7,71	7,8	7,89	7,17	7,65	7,95	-*	---	6,0 a 9,0	---
Sólidos Sedimentáveis	ml/l-1H	0,2	0,4	< 0,10	< 0,10	0,5	1,5	-*	---	---	---
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/l	119	210	426	96	300	414	-*	---	≤500,00	---
Sólidos em Suspensão	mg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	-*	---	---	---
Sólidos Totais	mg/l	125	215	428	96	303	414	-*	---	---	---
Cor Verdadeira	uH	48	109	9,4	< 5,0	75	24	-*	---	≤75,00	---
Turbidez	N.T.U.	---	---	---	---	---	---	-*	---	≤100,00	---
DBO	mg/l O2	3,33	31,16	< 2,00	< 2,00	18,02	28,11	-*	---	≤5,00	≤5,00
DQO	mg/l O2	47,7	51,6	< 10,0	12,2	35,1	53,2	-*	---	---	---
Óleos e Graxas	mg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	-*	---	Ausente	Ausente
Condutividade	µS/cm	---	---	---	---	---	---	-*	---	---	---
Fosfato	mg/l P	0,54	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	8,9	-*	---	---	---
Fósforo Total	mg/l P	0,18	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	2,9	-*	---	≤0,050*	---
Nitrato	mg/L	< 0,006	< 0,006	< 0,030	< 0,006	< 0,006	2,99	-*	---	≤1,00	≤1,00
Nitrato	mg/L	< 0,11	< 0,11	< 0,55	< 0,11	9,3	4,7	-*	---	≤10,00	≤10,00
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	6	7,8	< 0,20	< 0,20	9,7	9	-*	---	3,7**	---
Nitrogênio Total	mg/l N	15	19	0,73	0,5	17	16	-*	---	2,18***	---
Nitrogênio Kajedahl Total	mg/L	15	19	0,618	0,5	7,7	8,75	-*	---	---	---
Oxigênio Dissolvido	mg/L	---	---	5,79	---	---	---	-*	---	≥ 5,0	≥ 5,0
Oxigênio Dissolvido	% Saturado	---	---	86,8	---	---	---	-*	---	---	---
Coliformes Fecais	UFC/100ml	3500	> 16000	18	18	790	16000	-*	---	≤1000	<1000
Coliformes Totais	UFC/100ml	> 16000	> 16000	20	490	> 16000	> 16000	-*	---	---	<5000
IQA	---	---	---	---	---	---	---	-*	---	---	---
Temperatura	°C	26	27	27	21,5	21,5	27	19,5	---	---	---
pH	---	7,5	8	7	7	7,5	7,5	6,5	---	6,0 a 9,0	---
Sólidos Sedimentáveis	ml/l-1H	< 0,10	0,2	< 0,10	1	1	1	< 0,10	---	---	---
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/l	184	178	443	88	449	2213	286	---	≤500,00	---
Sólidos em Suspensão	mg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	12	12	< 10	---	---	---
Sólidos Totais	mg/l	188	185	445	91	461	2225	288	---	---	---
Cor Verdadeira	uH	43	56	19	27	155	207	16	---	≤75,00	---
Turbidez	N.T.U.	6,1	5,7	1,1	1,3	17	40	< 0,10	---	≤100,00	---
DBO	mg/l O2	5,97	8,01	< 2,00	< 2,00	23,09	39,67	< 2,00	---	≤5,00	≤5,00
DQO	mg/l O2	54,4	55,6	< 10,0	18,1	145,2	87,4	10,5	---	---	---
Óleos e Graxas	mg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	12	< 5,0	< 5,0	---	Ausente	Ausente
Condutividade	µS/cm	266	260	388	111	709	2360	303	---	---	---
Fosfato	mg/l P	2,2	0,51	< 0,30	< 0,30	4,4	12	< 0,30	---	---	---
Fósforo Total	mg/l P	0,71	0,17	< 0,05	< 0,05	1,4	4	< 0,05	---	≤0,050*	---
Nitrato	mg/L	0,943	1,09	< 0,006	< 0,006	0,26	< 0,120	< 0,006	---	≤1,00	≤1,00
Nitrato	mg/L	< 0,11	< 0,11	< 0,11	< 0,11	< 0,55	< 2,2	0,15	---	≤10,00	≤10,00
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	6	5,9	< 0,20	< 0,20	13	10	< 0,20	---	3,7**	---
Nitrogênio Total	mg/l N	16	8,3	2,5	1	24	19	1,9	---	2,18***	---
Nitrogênio Kajedahl Total	mg/L	15	7,16	2,5	0,993	24	19	1,75	---	---	---
Oxigênio Dissolvido	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	≥ 5,0	≥ 5,0
Oxigênio Dissolvido	% Saturado	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Coliformes Fecais	UFC/100ml	390	3500	20	110	3500	68	18	---	≤1000	<1000
Coliformes Totais	UFC/100ml	> 16000	> 16000	68	16000	> 16000	1100	1400	---	---	<5000
IQA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

FONTE: ALS Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda. - Coletas: 30/09/2016 e 06/12/2016.

(*) Limite de 0,030mg/l em ambientes lênticos, 0,050mg/l em ambientes intermediários.
 (**) 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).
 (***) Limite Nitrogênio Total: 1,27mg/L, Ambientes Lênticos, 2,18mg/L, Ambientes Lóticos.
 (- - -) Parâmetro não medido em campo.
 (-*-) Ponto seco na data da coleta.

obtidos no sítio eletrônico do Climatempo, a partir de uma série de dados de 30 anos para a área de estudo, a média térmica anual foi de 19,3°C, enquanto que, de acordo com os dados obtidos no sítio eletrônico DAEE, a média da precipitação total anual foi de 1.402,5 mm entre os anos de 1987 e 2016.

QUALIDADE DO AR

Para a caracterização da qualidade do ar na área de estudo utilizou-se como indicador os parâmetros Partículas Totais em Suspensão - PTS e Partículas Inaláveis - PI. Os resultados obtidos foram comparados com as concentrações máximas estipuladas na Resolução CONAMA 003/90, legislação vigente no período estudado.

Partículas Totais em Suspensão - PTS

Para a coleta das partículas totais em suspensão foi utilizado o amostrador de grande volume (Hi-Vol), por meio dos quais o ar é succionado durante um período de 24h através de um filtro. A concentração das PTS no ar ambiente é calculada dividindo-se a massa das partículas coletadas no Hi-Vol pelo volume de ar amostrado e é expressa em microgramas por metro cúbico (µg/m³).

As amostragens de partículas totais em suspensão na Unidade Cajamar eram realizadas a cada 6 (seis) dias durante todo o ano de 2016, por meio de um Hi-Vol fixo.

Verifica-se, ao se analisar o gráfico abaixo, que todos os pontos de amostragem apresentaram concentrações de material particulado

em suspensão bem abaixo do limite diário de 240 µg/m³, estabelecido pela Resolução CONAMA 003/90 para o padrão primário.

Partículas inaláveis - PI (MP₁₀)

Para a coleta das Partículas Inaláveis-PI (MP₁₀) no ar foi instalado um Amostrador de Grande Volume - AGV acoplado a um separador inercial de partículas, onde são retidas partículas maiores que 10 µm, coletando assim apenas partículas que apresentam diâmetro aerodinâmico inferior ou igual a 10µm.

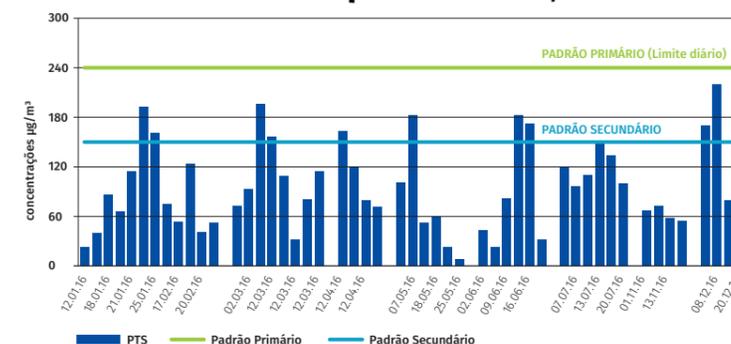
A Resolução CONAMA 003/90 estabelece como padrão diário a concentração de 150 µg/m³ e como padrão para a média aritmética-aritmética anual a concentração de 50 µg/m³ para Partículas Inaláveis-PI. Já o Decreto Estadual nº 59.113/13, estabelece como padrão diário 120 µg/m³ e para média anual 40 µg/m³.

Ao se analisar o gráfico abaixo, verifica-se que os resultados obtidos nas amostragens realizadas nos quatro pontos apresentaram concentrações de partículas inaláveis bem abaixo dos limites estabelecidos na legislação de 150 µg/m³, em todos os dias de amostragem.

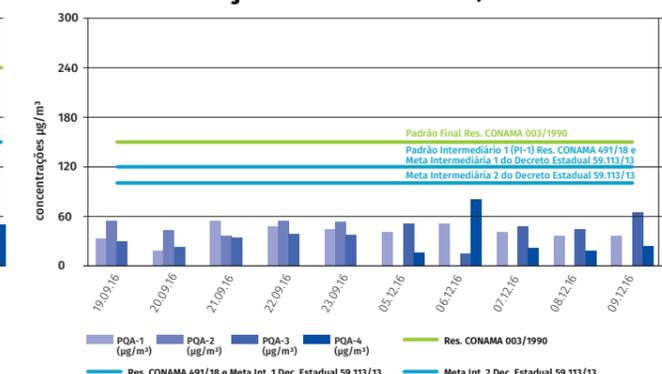


1. PONTO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR PQA 1, LOCALIZADO NA RESIDÊNCIA DA SENHORA CLAUDIA.
2. PONTO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR PQA 2, SITUADO NA CÂMARA MUNICIPAL DE CAJAMAR.
3. PONTO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR PQA 3, SITUADO NA EMPRESA VIZINHA, A NORDESTE DA UNIDADE CAJAMAR.
4. PONTO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR PQA 4, SITUADO NA ESCOLA ESTADUAL SUZANA DIAS.

Monitoramento da qualidade do ar, 2016



Concentrações de PM₁₀ no ar, 2016



NÍVEIS DE RUÍDO

A fim de caracterizar os níveis de ruído presentes na área em estudo, foram realizadas medições dos níveis de pressão sonora durante os períodos diurno e noturno, em 18 (dezoito) pontos de monitoramento todos localizados em receptores críticos, em campanha de monitoramento realizada em novembro e dezembro de 2021. As medições dos níveis de pressão sonora seguiram os procedimentos definidos na Norma ABNT

NBR 10.151:2019 (Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas – Aplicação de uso geral).

Os resultados obtidos nos monitoramentos diurno e noturno dos níveis de ruído estão apresentados nos quadros a seguir.

Os níveis de ruído medidos nos pontos R2, R6, R8, R9 e R16 no período diurno encontram-se acima dos limites estabelecidos pela Norma ABNT NBR 10.151:2019 para área mista, predominantemente residencial. Du-

rante o período noturno, nos pontos R6, R8, R13 e R16 foram medidos níveis acima de 50 dB, limite noturno estabelecido para área mista, predominantemente residencial.

As atividades de lavra e de beneficiamento da Unidade Cajamar da VOTORANTIM CIMENTOS S.A. encontravam-se completamente paralisadas desde o ano de 2018. Dessa forma, os níveis de ruído medidos em 2021 refletiram o nível de ruído residual nos receptores críticos situados no entorno da pedreira.

Verificou-se que os ruídos residuais predominantes na região são provenientes do tráfego de veículos pela Avenida Prof. Walter Ribdas de Andrade, bem como atividades em galpão da fábrica localizada no entorno, sons urbanos diversos, compostos por crianças em escola próxima, vozes de moradores, latidos de cães, dentre outros.

ESTUDO DE PREVISÃO DE RUÍDOS

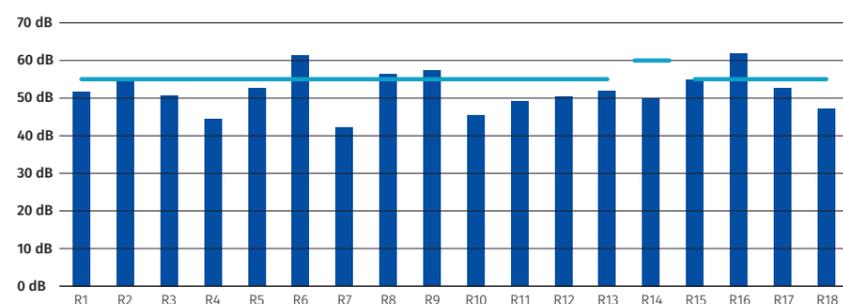
A FIGURA 1 (abaixo) apresenta, através de cores e isolinhas, a distribuição dos níveis de pressão sonora esperados durante a operação da Unidade Cajamar da VOTORANTIM CIMENTOS S.A. nas áreas da mineração e seu entorno, considerando a implementação das medidas de controle descritas.

Nível de critério de avaliação para ambientes externos, em DB(A)

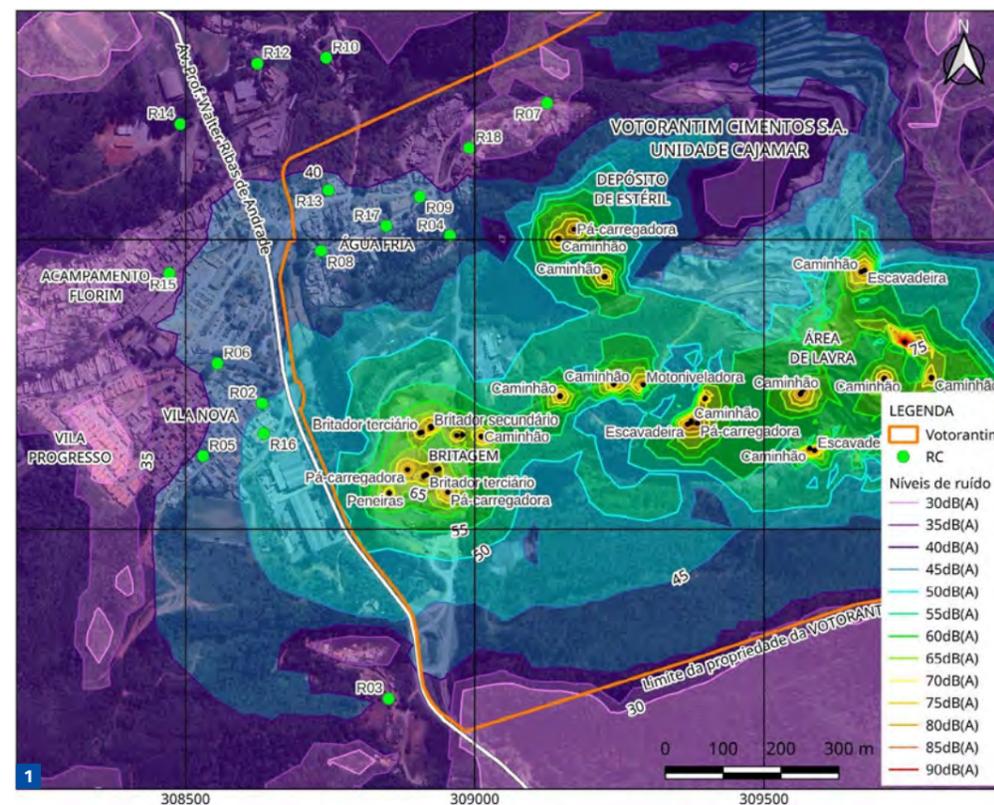
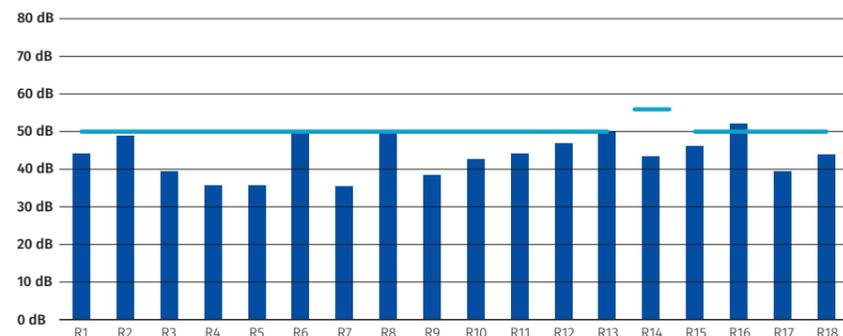
(fonte: Norma ABNT NBR 10.151:2019)

TIPO DE ÁREAS	DIURNO (dB)	NOTURNO (dB)
Área de residências rurais	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista predominantemente residencial	55	50
Área mista com predominância de atividades comerciais ou administrativas	60	55
Área mista com predominância de atividades culturais, lazer e turismo	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Níveis médios de ruído diurno de Novembro, 2021



Níveis médios de ruído noturno de Dezembro, 2021



Por meio dessa figura é possível observar, de forma gráfica, a influência das atividades de lavra e beneficiamento da pedreira nos níveis de pressão sonora dos receptores críticos considerados. Observa-se, de forma geral, o atendimento aos limites estabelecidos para área “mista, predominantemente residencial” mesmo com a retomada das atividades de lavra e beneficiamento.

VIBRAÇÃO

Para caracterizar os níveis de vibração e pressão acústica gerados nos desmontes de rocha realizados pela VOTORANTIM CIMENTOS S.A na Unidade Cajamar, foram feitas medições com sismógrafos de engenharia nas residências vizinhas ao empreendimento.

Observa-se que em todos os monitoramentos efetuados foram atendidos os limites estabelecidos pelas normas ABNT NBR 9653:2005 e CETESB D7.013:2015.

Desta forma, comprova-se que os planos de fogo adotados pela Unidade Cajamar da VOTORANTIM CIMENTOS S.A são adequados e, tendo em vista que não estão previstas alterações no Plano de Fogo atualmente utilizado, não estão previstas ocorrências de danos estruturais às edificações vizinhas, bem como de incômodos aos moradores do entorno.

Localização dos pontos de monitoramento sismográfico

DESCRIÇÃO DOS PONTOS	COORDENADAS UTM	
	LESTE	NORTE
V01 Rua do Sesi, 44	309194	7415223
V02 Rua do Meio, 63	308888	7415048
V03 Escritório Votorantim Cajamar	309144	7414850

Resultado dos monitoramentos sismográficos

CAMPANHA	PONTOS	CME	FOGO	DISTÂNCIA (m)	VELOCIDADE DE VIBRAÇÃO RESULTANTE		PRESSÃO ACÚSTICA (dB)
					(mm/s)	(mm/s)	
20/05/2017 (16:07)	V01		Banco	353	3,18	1,97	125
	V02	N.I.	770 -	701	0,95	0,89	113
	V03		Norte	616	0,83	0,44	123
20/05/2017 (16:14)	V01		Banco	429	0,95	0,64	117
	V02	N.I.	810 -	594	0,44	0,32	114
	V03		Sul	317	2,1	1,21	121
07/02/2018 (16:14)	V01		Banco	399	3	1,84	113
	V02	N.I.	750 -	634	0,8	0,5	92
	V03		Sul	402	2,8	1,4	86
Norma CETESB D7.013:2015					4,2	---	128
Norma ABNT NBR 9653:2005					15	15	134



1. DETALHE DO MAPA DE RUÍDO DURANTE O PERÍODO NOTURNO PARA A SITUAÇÃO FINAL
2. PONTO DE MONITORAMENTO V01, LOCALIZADO NA RUA SESI Nº 44.
3. PONTO DE MONITORAMENTO V02, LOCALIZADO NA RUA DO MEIO Nº 63.
4. PONTO DE MONITORAMENTO V03, LOCALIZADO NO ESCRITÓRIO DA VOTORANTIM CIMENTOS S.A. EM CAJAMAR.

Meio Biótico

FLORA

O diagnóstico da flora contempla a caracterização da cobertura vegetal remanescente na região do empreendimento. O estudo da vegetação foi mais detalhado e baseado em dados primários na área diretamente afetada pelo empreendimento, e de menor detalhe ou baseados em informações secundárias no restante da área de estudo.

O levantamento primário foi realizado para obtenção de dados quantitativos e qualitativos da cobertura vegetal local, através dos levantamentos fitossociológico e florístico no interior da propriedade da VOTORANTIM CIMENTOS S.A, bem como o levantamento detalhado dos exemplares arbóreos nativos isolados ocorrentes na área a ser afetada pela implantação do empreendimento.

O levantamento de dados secundários foi realizado a partir da análise de publicações científicas, teses, dissertações e outros dados bibliográficos, com a finalidade de obtenção de informações de âmbito regional sobre os tipos de formação vegetal originais e atuais.

A partir da análise dos dados obtidos nos levantamentos primário e secundário da flora foi realizado o mapeamento de biótopos identificados e diferenciados no estudo da paisagem regional, que subsidiou a elaboração do Mapa de Uso e Ocupação do Solo, subsidiando também a avaliação de impactos, proposição de medidas mitigadoras compensatórias e de recuperação de áreas degradadas, atendendo a legislação ambiental vigente.

De acordo com o Mapa de Biomas do Brasil (IBGE 2019), o município de Cajamar, situado na Região Metropolitana de São Paulo – RMSP, onde se localiza o empreendimento mineral da VOTORANTIM CIMENTOS S.A., está inserido em área de domínio do Bioma Mata Atlântica.

Na área da propriedade onde se localiza a Unidade Cajamar, desconsiderando as áreas de mineração e infraestrutura do empreendimento, o uso e a ocupação do solo obedecem ao mesmo padrão da região, representado principalmente por reflorestamentos de *Eucalyptus* spp. (eucalipto) destinados para fins comerciais, entremeados por pequenos fragmentos de vegetação nativa em diversos estágios de desenvolvimento e por áreas de campo antrópico/pastagem. Além

das áreas de reflorestamento de eucalipto, também é identificada pequena área de um antigo depósito de material estéril reflorestada pela espécie exótica *Leucaena leucocephala* (leucena).

As áreas pretendidas para ampliação do empreendimento mineral da VOTORANTIM CIMENTOS S.A se encontram substancialmente alteradas por ações antrópicas pretéritas, ocupada predominantemente por áreas de reflorestamento de eucalipto e de leucena, campo antrópico, de apoio à mineração e pequenos fragmentos de mata nos estágios inicial e médio de regeneração natural.

De modo geral, os fragmentos de mata existentes na área de estudo se encontram substancialmente perturbados, em função do elevado grau de fragmentação, evidenciado através das seguintes características: pequeno tamanho dos fragmentos remanescentes, elevado efeito de borda, isolamento na paisagem, baixa diversidade de espécies, composição florística com predomínio de espécies dos estágios mais iniciais da sucessão, elevada contaminação biológica pela presença de diversas espécies exóticas e invasoras, baixa densidade ou até mesmo ausência de espécies identificadas em matas maduras da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP e predomínio de árvores com pequenos diâmetros e de baixo porte.

De acordo com levantamentos da flora realizados na região, os fragmentos de vegetação nativa remanescentes apresentam características florísticas e estruturais semelhantes à da Serra do Mar (Floresta Ombrófila Densa), entretanto, com aspectos da transição entre a vegetação densa do litoral e mais aberta do interior paulista caracterizada pela Floresta Estacional Semidecidual. Através dos levantamentos florístico e fitossociológico realizados, verifica-se que os fragmentos de mata remanescentes na região apresentam maior afinidade florística com as florestas ombrófilas, apesar da ocorrência de algumas espécies comuns às matas da Floresta Estacional Semidecidual.

Foram registradas na área de estudo 210 espécies, pertencentes a 155 gêneros, distribuídas em 71 famílias diferentes, sendo que 15 espécies são consideradas exóticas (7,14%) e 195 espécies são nativas (92,86%). Destas 210 espécies, 157 apresentam hábito arbóreo (74,76%), 23 são herbáceas (10,95%), 12 são epífitas ou hemiepífitas (5,71%), 9 são lianas (4,28%), 7 são arbustivas (3,33%) e apenas 2 são palmeiras (0,95%).



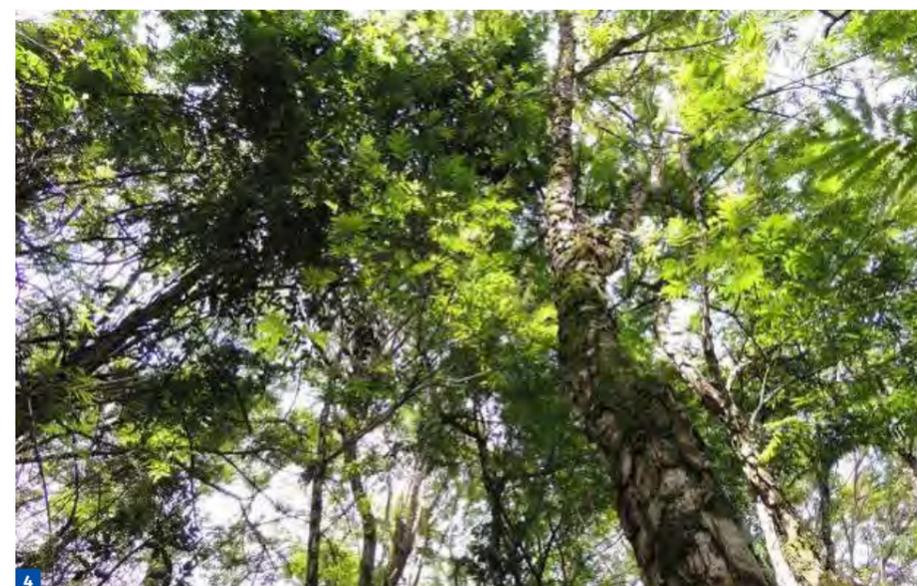
1



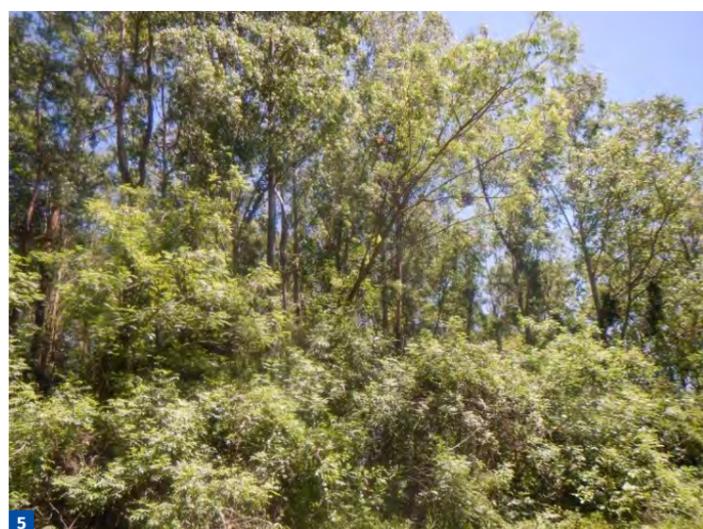
3



2



4



5



6

1. ÁREA COM INTERVENÇÃO PREVISTA PELA AMPLIAÇÃO PRETENDIDA PELA VOTORANTIM CIMENTOS S.A, OCUPADA ESSENCIALMENTE POR VEGETAÇÃO HERBÁCEA E ARBUSTIVA DE ESPÉCIES EXÓTICAS
2. ÁREA PRETENDIDA PARA AMPLIAÇÃO DO EMPREENDIMENTO MINERÁRIO DA VOTORANTIM CIMENTOS S.A, OCUPADA POR REFLORESTAMENTO DE EUCALIPTO COM PRESENÇA DE SUBOSQUE EM ESTÁGIO PIONEIRO DE REGENERAÇÃO.
3. BORDA DE FRAGMENTO DE VEGETAÇÃO NATIVA EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO DE MATA ATLÂNTICA, SITUADO NA PORÇÃO LESTE DA ADA E COM INTERVENÇÃO PARCIAL PREVISTA.
4. INTERIOR DE FRAGMENTO EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO, COM ESTRATOS ARBÓREOS DEFINIDOS.
5. TRECHO LESTE DA ÁREA PRETENDIDA PARA AMPLIAÇÃO DO EMPREENDIMENTO MINERÁRIO DA VOTORANTIM CIMENTOS S.A, NA QUAL VERIFICA-SE OCUPAÇÃO POR REFLORESTAMENTO DE EUCALIPTO COM PRESENÇA DE VEGETAÇÃO NATIVA EM ESTÁGIO INICIAL NO SUBOSQUE.
6. PEQUENO FRAGMENTO FLORESTAL EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA, SITUADO NA PORÇÃO SUDOESTE DA ÁREA DE AMPLIAÇÃO PRETENDIDA PELA VOTORANTIM CIMENTOS S.A, CUJA VEGETAÇÃO APRESENTA BAIXA DIVERSIDADE FLORÍSTICA.

As famílias com maior riqueza de espécies foram Myrtaceae e Fabaceae, representadas por 21 espécies cada (10% cada), seguidas por Orchidaceae, com 15 espécies (7,14%), Lauraceae e Rubiaceae, representadas por 10 espécies cada (4,76% cada), e Asteraceae e Euphorbiaceae, ambas representadas por 8 espécies cada (3,81% cada). Aproximadamente 27 famílias (12,86%) foram representadas por um único gênero.

Os gêneros com maior riqueza de espécies foram *Myrcia* (Myrtaceae) com 8 espécies; *Machaerium* (Fabaceae) e *Nectandra*

(Lauraceae) com 5 espécies, *Casearia* (Salicaceae) com 4 espécies; sendo que 7 gêneros foram representados por 3 espécies, 22 gêneros representados por 2 espécies e 12 gêneros por uma única espécie.

Na área de intervenção ambiental foram levantados apenas 12 exemplares arbóreos nativos isolados, distribuídos em 8 espécies e 6 famílias.

Nenhuma das espécies de árvores nativas isoladas identificadas se encontra ameaçada de extinção, 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 148/22.

Destaca-se que todas as árvores nativas isoladas objeto de corte se localizam fora de Áreas de Preservação Permanente – APPs, assim definidas pela Lei nº 12.651/12, alterada pela Lei nº 12.727/12.

Para ampliação do empreendimento mineral da VOTORANTIM CIMENTOS S.A



é prevista a supressão de 11,78 ha de vegetação secundária nativa em estágio de regeneração de inicial à médio. Essa área é composta por 2,59 ha de vegetação em estágio inicial, 0,92 ha de vegetação em estágio médio e 8,28 ha de reflorestamento com sub-bosque em estágio inicial. Não é prevista intervenção em APP. Nas áreas de ampliação do empreendimento não há ocorrência de fragmentos de vegetação nativa em estágio avançado de regeneração da Mata Atlântica.



1. BIÓLOGO EXECUTANDO A AMOSTRAGEM DO LEVANTAMENTO FLORÍSTICO, MEDIANTE A IDENTIFICAÇÃO BOTÂNICA DAS ESPÉCIES DOS DIFERENTES HÁBITOS.

2. TECNÓLOGO EM SILVICULTURA EXECUTANDO A AMOSTRAGEM DO LEVANTAMENTO FLORÍSTICO E ANOTAÇÃO DE DADOS REFERENTES AO HÁBITO E ALTURA DAS FORMAS LENHOSAS.

3. PLAQUEAMENTO DE EXEMPLAR ARBÓREO NATIVO ISOLADO, REALIZADO PARA AUXILIAR O CONTROLE DO LEVANTAMENTO.

4. OBTENÇÃO DO PONTO DE COORDENADAS UTM (DATUM WGS 84) DE EXEMPLAR ARBÓREO ISOLADO, COM APARELHO GPS.

5. PLAQUETA DE ALUMÍNIO UTILIZADA PARA AUXÍLIO DO CONTROLE DO LEVANTAMENTO DAS ÁRVORES NATIVAS ISOLADAS.

6. BIÓLOGO EXECUTANDO A AMOSTRAGEM DO LEVANTAMENTO FLORÍSTICO, MEDIANTE A COLETA DE MATERIAL PARA IDENTIFICAÇÃO BOTÂNICA DAS FORMAS LENHOSAS.

7. AMOSTRAGEM DE MATERIAL BOTÂNICO DURANTE O LEVANTAMENTO FLORÍSTICO.

8. MEDIÇÃO DA CIRCUNFERÊNCIA À ALTURA DO PEITO – CAP DE EXEMPLAR ARBÓREO NATIVO ISOLADO.

9. DETALHE DE RAMO VEGETATIVO DE EXEMPLAR ARBÓREO DA ESPÉCIE NATIVA MAYTENUUS ILCIFOLIA (ESPINHEIRA-SANTA), ENCONTRADO EM MEIO A VEGETAÇÃO NATIVA OBJETO DE INTERVENÇÃO PARA AMPLIAÇÃO DO EMPREENDIMENTO MINERÁRIO, A QUAL CONSTA COMO AMEAÇADA NA RESOLUÇÃO SMA Nº 57/16.

10. EXEMPLAR ARBÓREO DA ESPÉCIE NATIVA CEDRELA FISSILIS (CEDRO) ENCONTRADO EM MEIO A VEGETAÇÃO NATIVA OBJETO DE INTERVENÇÃO PARA AMPLIAÇÃO DO EMPREENDIMENTO MINERÁRIO, A QUAL CONSTA COMO AMEAÇADA NA RESOLUÇÃO SMA Nº 57/16 E PORTARIA MMA Nº 443/14.

Áreas de intervenção ambiental para ampliação do empreendimento

Intervenção Ambiental	Tipo de Uso do Solo	Estágio de Regeneração	Infraestrutura de Apoio (ha)		Depósito de Estéril (ha)		Área de Lavra (ha)		TOTAL (ha)
			Fora de APP	Dentro de APP	Fora de APP	Dentro de APP	Fora de APP	Dentro de APP	
OBJETO DE AUTORIZAÇÃO PARA SUPRESSÃO	Vegetação secundária nativa	Médio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,92	0,00	0,92
	Vegetação secundária nativa	Inicial	0,00	0,00	0,10	0,00	2,48	0,00	2,59
	Reflorestamento com subosque nativo	Inicial	0,00	0,00	0,51	0,00	7,76	0,00	8,28
	Vegetação secundária nativa	Pioneiro	0,00	0,00	0,01	0,00	1,92	0,00	1,92
	Reflorestamento com subosque nativo	Pioneiro	2,00	0,00	0,08	0,00	1,96	0,00	4,04
	Reflorestamento sem subosque		2,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,43
SEM NECESSIDADE DE AUTORIZAÇÃO PARA SUPRESSÃO	Campo antrópico		0,43	0,00	0,00	0,00	4,40	0,00	4,83
	Solo exposto		0,04	0,00	0,00	0,00	1,07	0,00	1,11
	Área de apoio à mineração		8,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,19
	Mineração		0,01	0,00	6,64	0,00	15,03	0,00	21,68
	Edificações		0,27	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,31
	Sistema viário		0,20	0,00	0,00	0,00	0,74	0,00	0,94
			13,57	0,00	7,34	0,00	36,33	0,00	57,24
	TOTAL			20,91			36,33		57,24
			ÁREA DE ATIVIDADE AO AR LIVRE (ha)			Área de Lavra (ha)		TOTAL (ha)	



- == VIA NÃO PAVIMENTADA
- OLEODUTO SUBTERRÂNEO
- ☁ CORPO D'ÁGUA
- ~ CURSO D'ÁGUA PERENE
- - - CURSO D'ÁGUA INTERMITENTE
- CURSO D'ÁGUA CANALIZADO
- 🔑 ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE
- ▭ ÁREA DE ESTUDO
- ▭ ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA
- ÁREA RESIDENCIAL
- ÁREA INDUSTRIAL
- SISTEMA VIÁRIO
- SOLO EXPOSTO
- CULTURA
- CAMPO ANTRÓPICO
- VEGETAÇÃO DE VÁRZEA
- VEGETAÇÃO NATIVA EM ESTÁGIO PIONEIRO DE REGENERAÇÃO
- VEGETAÇÃO NATIVA EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO
- REFLORESTAMENTO DE ESPÉCIES EXÓTICAS COM SUBOSQUE NATIVO EM ESTÁGIO INICIAL
- REFLORESTAMENTO DE ESPÉCIES EXÓTICAS COM SUBOSQUE NATIVO EM ESTÁGIO PIONEIRO
- REFLORESTAMENTO DE ESPÉCIES EXÓTICAS
- ÁREA DE APOIO À MINERAÇÃO
- MINERAÇÃO
- EDIFICAÇÕES



MAPA DE USO DO SOLO DA
ÁREA DE ESTUDO



- OLEODUTO SUBTERRÂNEO
- CURVAS DE NÍVEL
- TALUDE
- INFRAESTRUTURA DE APOIO À MINERAÇÃO

- LIMITES**
- PROPRIEDADE
 - CURSO D'ÁGUA CANALIZADO
 - CURSO D'ÁGUA PERENE
 - ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE
 - ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA

- INTERVENÇÕES FLORESTAIS**
- REFLORESTAMENTO DE ESPÉCIES EXÓTICAS COM SUBOSQUE NATIVO EM ESTÁGIO INICIAL (8,28 ha)
 - VEGETAÇÃO NATIVA EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO (2,59 ha)
 - VEGETAÇÃO NATIVA EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO (0,92 ha)

- USO E OCUPAÇÃO DO SOLO**
- RESERVATÓRIO ARTIFICIAL
 - ÁREA RESIDENCIAL
 - SISTEMA VIÁRIO
 - SOLO EXPOSTO
 - CAMPO ANTRÓPICO
 - VEGETAÇÃO DE VÁRZEA
 - VEGETAÇÃO NATIVA EM ESTÁGIO PIONEIRO DE REGENERAÇÃO
 - VEGETAÇÃO NATIVA EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO

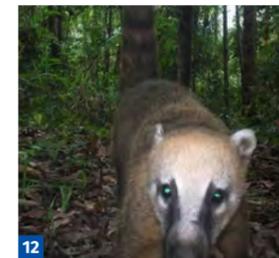
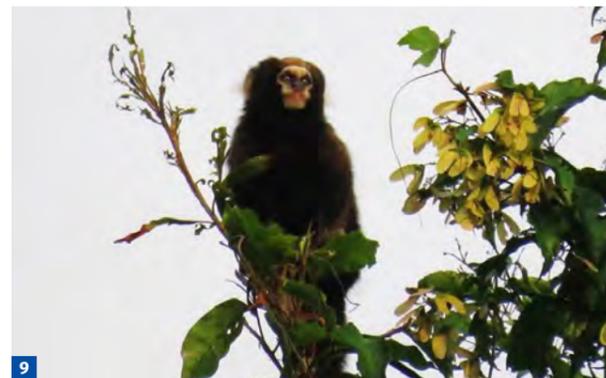
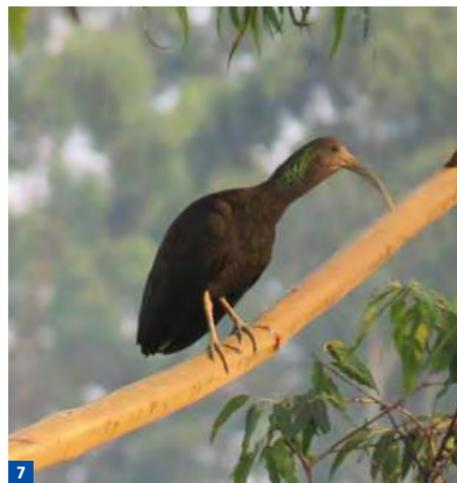
- VEGETAÇÃO NATIVA EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO
- REFLORESTAMENTO DE ESPÉCIES EXÓTICAS COM SUBOSQUE NATIVO EM ESTÁGIO INICIAL
- REFLORESTAMENTO DE ESPÉCIES EXÓTICAS COM SUBOSQUE NATIVO EM ESTÁGIO PIONEIRO
- REFLORESTAMENTO DE ESPÉCIES EXÓTICAS
- ÁREA DE APOIO À MINERAÇÃO
- MINERAÇÃO
- EDIFICAÇÕES



MAPA DE USO DO SOLO
NA PROPRIEDADE



- 1.** Jararaca (*Bothrops jararaca*).
COORDENADAS: 23K 310069 ME/
7415813 MN. DATA: 06/12/2016.
DIREÇÃO: NORTE.
- 2.** Perereca das folhagens (*Phyllomedusa burmeisteri*).
COORDENADAS: 23 K 310235 ME/
7415364 MN. DATA: 04/12/2016.
DIREÇÃO: SUL.
- 3.** Perereca cabrinha (*Hypsiboas albopunctatus*).
COORDENADAS: 23K 310235 ME/
7415364 MN. DATA: 03/12/2016.
DIREÇÃO: LESTE.
- 4.** Perereca verde (*Hypsiboas prasinus*).
COORDENADAS: 23 K 302836 ME/
7410061 MN. DATA: 29/09/2016.
DIREÇÃO: SUDESTE.
- 5.** Perereca martelo (*Hypsiboas faber*).
COORDENADAS: 23 K 309959 ME/
7414857 MN. DATA: 05/12/2016.
DIREÇÃO: NOROESTE.
- 6.** Teiú (*Salvator merianae*).
COORDENADAS: 23K 309335 ME/
7414426 MN. DATA: 29/09/2016.
DIREÇÃO: OESTE.
- 7.** Coró-Coró (*Mesembrinibis cayennensis*).
COORDENADAS: 23K 308.841 ME/
7415.198 MN. DATA: 12/12/2016
DIREÇÃO: NORTE.
- 8.** Martim-pescador-grande (*Megaceryle torquata*).
COORDENADAS: 23K 309.268 ME/
7.414.618 MN. DATA: 07/12/2016.
DIREÇÃO: NORDESTE.



- 9.** Sagui-da-serra-escuro (*C. aurita*).
COORDENADAS: 23K 309.022 ME/
7.415.304 MN. DATA: 12/12/2016.
DIREÇÃO: SUDESTE.
- 10.** Bacurau (*Nyctidromus albicollis*).
COORDENADAS: 23K 309.268 ME/
7.414.618 MN. DATA: 06/12/2016.
DIREÇÃO: OESTE.
- 11.** Jacuguçu (*Penelope obscura*).
COORDENADAS: 23K 309.214 ME/
7414455 MN. DATA: 10/12/2016.
DIREÇÃO: SUDESTE.
- 12.** Quati (*N. nasua*).
FOTOCAPTURE REALIZADA
PELA AF18. COORDENADAS: 23K
309.659 ME / 7.415.460 MN. DATA:
10/12/2016. DIREÇÃO: SUL.
- 13.** Cachorro-do-mato (*C. thous*).
FOTOCAPTURE REALIZADA PELA
AF5. COORDENADAS: 23K 309.035
ME / 7.414.257 MN. DIREÇÃO: NOR-
TE. DATA: 07/12/2016.
- 14.** EXAME DA FLANELA PARA
VERIFICAÇÃO DE COLETA DE
CARRAPATOS.
- 15.** TÉCNICA DE ARRASTO COM
FLANELA BRANCA.
- 16.** RASTRO DE Quati (*N. nasua*).
COORDENADAS: 23K 310.629 ME/
7.415.352 MN. DATA: 08/12/2016.
DIREÇÃO: NORTE.
- 17.** RASTRO DE Cachorro-do-mato
(*C. thous*). COORDENADAS: 23K
309.475 ME / 7.414.625 MN. DATA:
13/12/2016. DIREÇÃO: NORDESTE.

Meio Biótico FAUNA

Os levantamentos da fauna foram realizados para os grupos de répteis e anfíbios (herpetofauna), aves (avifauna) e mamíferos (mastofauna) nos períodos seco e chuvoso. 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.

HERPETOFAUNA

Considerando as comunidades de anfíbios de Mata Atlântica, o número de espécies observado pode ser considerado baixo. Foram registradas vinte espécies de anfíbios e sete de répteis, incluindo os dados obtidos nos trabalhos de campo realizados nas duas campanhas (20 dias de amostragem) bem como as informações obtidas em um estudo prévio realizado na área, entre 2011 e 2012

(também com duas campanhas, mas com 10 dias de amostragem), que envolveram duas campanhas na estação seca e duas na chuvosa. Apesar do grande esforço de campo, poucas espécies foram registradas. Portanto, os resultados indicam uma herpetofauna pouco diversificada na área de estudo.

A área estudada sofre forte influência da ação antrópica. Além da atividade de mineração, há cultivo de eucalipto no entorno, inclusive nas áreas de relevo acidentado. A presença de habitações humanas também causam impactos nos ambientes e na fauna em geral. Os remanescentes de mata encontram-se fragmentados e há predomínio de áreas de reflorestamento, onde ocorre a regeneração de vegetação nativa formando um sub-bosque em meio ao cultivo de eucalipto. Os corpos d'água também apresentam estrutura muito semelhante, causando uma uniformização na disponibilidade de microhabitats. Na área podemos identificar quatro lagoas, poças temporárias e apenas um canal de água no interior da mata. Por-

tanto, há baixa disponibilidade de sítios reprodutivos para os anfíbios.

Na comunidade, além de poucas espécies, houve uma nítida dominância na abundância de três espécies de anfíbios na anurofauna. As pererecas *Scinax fuscovarius*, *Dendropsophus minutus* e a rãzinha da mata *Adenomera marmorata* representaram mais de 50% do total de indivíduos registrados. Entre os répteis, a baixa riqueza e abundância identificadas, são resultados comuns em estudos de curta duração, pois os répteis apresentam hábitos discretos e são de difícil observação nestes estudos. Além disso, considerando os ambientes, em apenas dois pontos foram registradas mais de 10 espécies. Essa baixa riqueza relaciona-se diretamente a uniformização dos ambientes, resultado do histórico de ocupação da área e da pressão antrópica exercida.

Não houve registros de espécies endêmicas nem ameaçadas de extinção na área. A herpetofauna local é pouco diversificada e constituída por espécies de hábitos

generalistas. Estas espécies vêm se ajustando ao manejo do solo e a exploração dos recursos naturais existentes na área, de modo que a ampliação do empreendimento não representará risco de extinção para nenhuma espécie da herpetofauna observada.

AVIFAUNA

Ao final das campanhas realizadas em setembro e dezembro de 2016, foram registradas 132 espécies de aves, pertencentes a 41 famílias e 20 ordens. Dessas, 83 foram registradas durante a primeira campanha e 115 durante a segunda, a família mais representativa foi a Tyrannidae com 20 espécies.

A avifauna encontrada na área do empreendimento é diversificada e característica da região, tendo uma composição comum de áreas alteradas, não sendo registrada nenhuma espécie com alta sensibilidade a distúrbios ambientais, bem como nenhuma rara ou ameaçada de extinção. Além disso, a predominância do hábito alimentar onívoro demonstra a grande plasticidade ecológica

da maioria das espécies registradas.

O grande número de espécies tipicamente florestais registradas na área de estudo, demonstra que apesar desses ambientes já estarem descaracterizados, seja pela monocultura, mineração ou urbanização, são importantes para a manutenção da avifauna, o que pode ser corroborado pela presença de espécies endêmicas.

MASTOFAUNA

Na área foram identificados de 13 espécies de mamíferos, pertencentes a sete ordens e 11 famílias. Das espécies inventariadas, seis foram fotografadas por armadilhas fotográficas (*D. aurita*, *D. novemcinctus*, *C. thous*, *N. nasua*, *M. gouazoubira* e *L. europaeus*) e nove foram listadas devido ao encontro de seus rastros e vestígios na área de estudo (*D. novemcinctus*, *C. thous*, *N. nasua*, *Galictis sp.*, *M. gouazoubira*, *H. hydrochaeris*, *C. paca*, *L. europaeus* e *S. brasiliensis*). Cinco espécies foram avistadas pela equipe da mastofauna durante a incursão a campo (*C. thous*, *C. au-*

rita, *C. spinosus*, *L. europaeus* e *S. brasiliensis*). O roedor *C. spinosus* foi avistado próximo à área de estudo. Por fim, nas entrevistas realizadas com moradores e trabalhadores locais foram citadas cinco espécies (*C. thous*, *N. nasua*, *M. gouazoubira*, *H. hydrochaeris*, *L. europaeus*). O sagui-da-serra-escuro (*C. aurita*) foi a única espécie ameaçada de extinção registrada na área de estudo.

CARRAPATOS

oi realizado levantamento de campo para procura de carrapatos na área de estudo, utilizando técnica de arrasto de flanela branca e a técnica de armadilha de CO₂.

Não foi constatado indício de presença de carrapatos na área do empreendimento, portanto, admite-se que a na área de ampliação não há circulação da doença febre maculosa.

Atribui-se a ausência de carrapatos na área do empreendimento à ausência de equinos na propriedade e à proximidade da área urbana e rodovias bem como reduzida a presença de corpos d'água.

Meio antrópico

MUNICÍPIO DE CAJAMAR

O município de Cajamar situa-se a noroeste da cidade São Paulo, a cerca de 30 quilômetros da capital, e constitui um dos 39 municípios que compõem a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). Cajamar está localizado na bacia hidrográfica do Alto Tietê (UGRHI 06), tem área territorial de 131,386 km² (IBGE, 2024), possuía densidade demográfica de 721,46 hab/km² em 2022 e faz divisa com os municípios de Jundiá (a norte), Santana de Paraíba (a sul), Pirapora do Bom Jesus (a oeste) e Caieiras, Franco da Rocha e São Paulo (a leste).

A formação de Cajamar está associada à instalação de pedreiras na região, destinadas à produção de cal, iniciada em 1908 e, posteriormente, à inauguração da estrada de Ferro Perus-Pirapora, com ramais nas localidades

de Gato Preto e Água Fria, ainda em território pertencente ao município de Santana de Paraíba. Foi nos arredores da pedreira, hoje pertencente à VOTORANTIM CIMENTOS S.A., que se formaram os primeiros núcleos habitacionais (Gato Preto e Água Fria) constituídos pelas residências dos operários.

No censo demográfico do IBGE de 1970, Cajamar registrava uma população de 10.335 habitantes, sendo que cinco décadas depois, em 2020, era de 77.627 habitantes. No período de 1970 a 2020, houve grande aumento do grau de urbanização, passando de 40,4% para 98,8%, taxa superior do Brasil (84,72%).

Entre os anos 2010 e 2021, nota-se um aumento gradativo no Produto Interno Bruto (PIB) e PIB per capita, relativos à Cajamar. Entre 2010 e 2021 observou-se um expressivo aumento do PIB per capita, passando de R\$85.174,65 para R\$287.384,67. Quanto à participação do PIB do município em relação ao PIB do estado, este tem aumentado gradativamente, passando de 0,42178% para 0,83512% entre 2010 e 2021.

ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDHM) | Em relação ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), Cajamar vem apresentando crescentes valores desde 1991, passando de 0,501 para 0,728 no período de três décadas. Embora o IDHM de Cajamar tenha apresentado melhores resultados ao longo de 20 anos, sua colocação no ranking estadual tem decaído, passando da 302ª posição em 1991 para a 409ª em 2010.

SAÚDE | Segundo dados do DATASUS (2024), no ano de 2023 o município de Cajamar contava com 111 estabelecimentos de saúde, sendo que estes ofereciam 141 leitos, dos quais 41 pertencem ao Sistema Único de Saúde – SUS. Considerando uma população de 92.689 habitantes em 2022, a quantidade de leitos por habitante em Cajamar está muito aquém das orientações da Organização Mundial da Saúde – OMS, que seria de 3 a 5 leitos para cada mil habitantes.

EDUCAÇÃO | De acordo com o IBGE, no ano de 2021, Cajamar contava com 24 escolas voltadas para o Ensino Pré-escolar, 26 escolas

do Ensino Fundamental e 30 escolas do Ensino Médio, contando as redes públicas e privadas. Em relação a 2015, houve aumento de 15 escolas no município, sendo 2 do Ensino Fundamental, 5 do Ensino Pré-escolar e 22 do Ensino Médio. A quantidade de alunos matriculados entre 2015 e 2021 aumento de 15.847 para 18.020, sendo que este aumento foi mais brusco no Ensino Fundamental, em 2.055 e, no Ensino Pré-escolar, em 268.

HABITAÇÃO, INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO | Dentre os 38.908 domicílios particulares recenseados em 2022 pelo IBGE (2024) no município de Cajamar, 32.640 estavam ocupados, com uma média de 2,84 pessoas por domicílio, acima da média do estado de São Paulo (2,72) como um todo.

Em 2022 o município contava com rede pública de abastecimento de água, com o sistema de captação e tratamento efetuado pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP, sendo que 30.135 (92,33%) residências dispunham de serviço de abastecimento de água proveniente da rede geral de distribuição, e o restante (7,67%)

contava com outras formas de abastecimento (poço, carro-pipa, rio e água da chuva).

No que se refere ao fornecimento de energia elétrica em Cajamar, em 2020 foram contabilizados 37.757 consumidores abastecidos pelas instalações da empresa ENEL, que responde também pelo fornecimento para diversos outros municípios da RMSP.

Em relação ao sistema de coleta de esgoto sanitário, 79,9% (26.079) das residências são cobertas pela rede geral de esgotamento sanitário, 7,6% (2.491) possuem fossa rudimentar e o restante, 12,5% (4.070), recorrem a outras formas de dispor o esgoto sanitário.

Os resíduos sólidos são coletados pelo serviço de limpeza municipal em 32.499 domicílios, correspondente a 83,4% dos domicílios ocupados, sendo que apenas 0,4% tem demais formas de destinação (caçamba, queimados, enterrados etc.). O lixo coletado pelo serviço de limpeza urbana é destinado a um aterro privado localizado no município de Caieiras.

LAZER, TURISMO E CULTURA | O município de Cajamar conta com a Coordenadoria de

Turismo, criada em 2013, com a finalidade de dinamizar o turismo local. Destaque que o “ecoturismo é um dos pilares das atrações que o município oferece para os moradores e para os visitantes”. Vale ressaltar que não há pontos de atividades turísticas na área do empreendimento proposto. Acrescenta que “os valores históricos e culturais, casos da Luta dos Pelegos e Queixadas, e a Estrada de Ferro Perus-Pirapora surgem como oportunidades turísticas a serem desenvolvidas e implantadas”. No sítio eletrônico da Prefeitura de Cajamar constam as seguintes ações para as atividades turísticas no município:

- Construção do Parque Municipal no bairro do Ponunduva
- Revitalização da Estrada de Ferro Perus-Pirapora
- Construção de Estação (museu) para embarque na Estrada de Ferro Perus-Pirapora
- Adequação das Trilhas de Off Road (Motos)
- Criação de grupos de Rapel
- Construção de linha de Bonde no Morro da Coruja

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

- Museu Municipal Casa da Memória
- Monastério da Comunidade Merkabah Gurudeva (Monastério Grande Sol Central)
- Morro da Placa
- Anhanguera Parque Shopping

O lazer no município de Cajamar está relacionado aos seguintes festejos, religiosos ou não:

- Festa de São Sebastião
- Dia do Trabalhador
- Festa do Peão
- Sexta-feira da Paixão
- Sete de Setembro

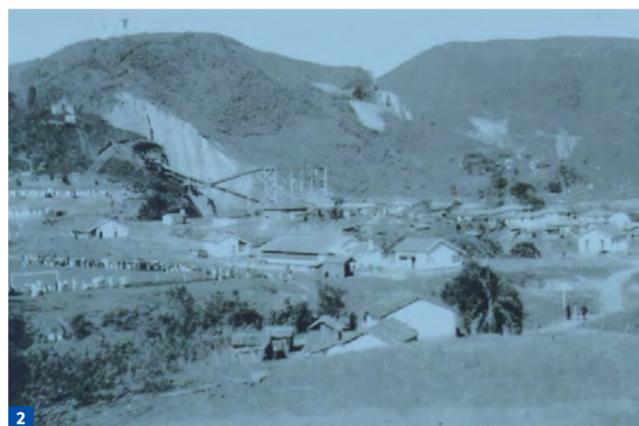
Alguns projetos culturais para o município estão na fase de estudos, a serem implantados ou retomados pela municipalidade, pelas Diretorias de Cultura e Turismo e Esportes, Lazer e Eventos, sem previsão de implantação ou retomada:

- 1º Festival de Música: Em que participarão apenas artistas do município.
- Especial de Natal: O especial de Natal também é destinado à produção de uma feira de artesanato, espaço para lazer, enfeites e luzes por toda a cidade.
- Som da Vila: Este projeto, atualmente suspenso, foi criado para dar oportunidades aos jovens músicos da cidade, com a finalidade de valorizar e descobrir novos talentos de jovens e crianças.

1. REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO - DIVISÃO SUB-REGIONAL

2. ÁGUA FRIA, EM JULHO DE 1939. (FONTE: FERREIRA, 2008 – CAJAMAR CIDADES DE LUTAS E CONQUISTAS)

3. ÁGUA FRIA, EM DEZEMBRO DE 2016



População residente e grau de urbanização, de 1970 a 2020

(fonte: IBGE, 2024 - Censo demográfico, 2022 e PNAD – Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios, 2015.)

POPULAÇÃO / ANO	ANO						
	1970	1980	1991	2000	2010	2020	
TOTAL (CAJAMAR)	10.355	21.942	33.736	50.761	64.114	77.627	
Urbana	4.175	19.521	32.005	48.084	62.823	76.714	
RURAL	6.180	2.421	1.731	2.677	1.291	913	
GRAU DE URBANIZAÇÃO (%)	CAJAMAR	40,4	89	94,8	94,7	98	98,8
	ESTADO DE SP	92,1	96,8	97,8	95,8	95,9	98,9
	BRASIL	55,9	67,6	75,6	81,2	84,4	84,7

PIB e PIB per capita de Cajamar, de 2008 a 2021

(fonte: SEADE, 2024 e IBGE, 2024 – Produto Interno Bruto dos Municípios.)

ANO	PIB (Em mil reais correntes)	PIB PER CAPITA (Em reais correntes)	PARTICIPAÇÃO NO PIB DO ESTADO (Em %)
2010	5.460.802,41	85.174,65	0,42178
2011	6.201.955,20	95.211,09	0,43169
2012	7.056.254,08	106.701,16	0,45260
2013	8.022.351,66	115.290,18	0,46771
2014	10.530.947,02	148.931,51	0,56673
2015	11.288.059,89	157.204,37	0,58189
2016	13.385.278,19	183.674,49	0,65654
2017	14.807.216,07	200.311,36	0,6982
2018	16.970.110,95	224.383,82	0,76768
2019	19.461.581,00	253.402,70	0,82874
2020	21.270.945,60	272.935,38	0,89462
2021	22.713.160,27	287.384,67	0,83512



USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

De acordo com o IBGE (2024), o município possui 131,386 km² (13.138 ha) de área territorial. Deste total, foi informado no censo agropecuário do IBGE, relativo ao ano de 2017, a utilização de 559 hectares de terras para estabelecimentos agropecuários, que corresponde a 4,25% da área territorial do município.

Conforme dados apresentados no quadro abaixo, destacam-se as áreas ocupadas por matas naturais, com 81 ha, seguidas por lavouras permanentes e temporárias, com 56 ha, pastagens naturais (29 ha), cultivo de flores (3 ha) e matas plantadas (2 ha).

ÁREAS INDÍGENAS E QUILOMBOLAS

As áreas previstas para a ampliação da lavra e do depósito de estéril não estão compreendidas em áreas indígenas ou quilombolas. A terra indígena mais próxima está localizada no município de São Paulo, Jaraguá, da etnia Guarani, próxima do Pico do Jaraguá, distante cerca de 15 km, a sudeste da área de estudo.

ÁREAS TOMBADAS

Desde 1914 era sabido que o calcário extraído na região de Gato Preto possuía composição química adequada para a produção de

cimento, sendo a única jazida com tais características na grande São Paulo (SIQUEIRA, 2001). Nessa época, já havia sido construída a estrada de ferro Perus-Pirapora (1911), utilizada durante todo o período de atividade da fábrica de cimento de Perus (1926-1987). A construção da ferrovia serviu para transportar o calcário produzido em Cajamar, na jazida Gato Preto, até a fábrica de cimento de Perus, que a adquiriu em 1925 (figuras na página ao lado).

A área ocupada pelo conjunto da fábrica de cimento de Perus, toda linha férrea e suas estruturas e locomotivas (material rodante) foram tombadas pelo CONDEPHAAT em 19 de janeiro de 1987, mesmo ano do fechamento da fábrica. O conjunto foi tombado por se tratar da primeira fábrica de cimentos do Brasil e pelo fato da Estrada de Ferro Perus-Pirapora possuir bitola de 60 cm, sendo considerada a única remanescente das ferrovias econômicas no país com esta característica. ▶

Utilização das terras em Cajamar, 2017

(Fonte: IBGE, 2024 – Censo Agropecuário 2017.)

TIPOS DE UTILIZAÇÃO DA TERRA	ÁREA (ha)
Matas plantadas com essências florestais	2
Matas naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal	81
Pastagens naturais	29
Lavouras permanentes	49
Lavouras temporárias	17
Área para cultivo de flores	3
Área de plantio direto da palha	7
Área irrigada	10
TOTAL	198



Em 2000 houve revisão do perímetro de tombamento da estrada de Ferro (Resolução SC 56 13/12/2000). No ano de 2002, o CONDEPHAAT revisou os limites da área tombada e excluiu em definitivo a área da jazida do Gato Preto do tombamento. Desta forma, os locais pretendidos para ampliação da lavra de calcário não se encontram em área tombada pelo CONDEPHAAT. Na figura acima está apresentado o limite atual da área tombada da estrada de ferro Perus-Pirapora e o seu material rodante.

Salienta-se, no entanto, que a ferrovia era utilizada anteriormente para escoar a cal produzida nos fornos da jazida Gato Preto para a cidade São Paulo (MORAES & OLIVEIRA, 2013).

1. VISTA OBLÍQUA DA FÁBRICA DE CIMENTO DE PERUS EM 1928. O CALCÁRIO QUE ABASTECIA A FÁBRICA ERA TRANSPORTADO DE CAJAMAR PELA LINHA FÉRREA PERUS-PIRAPORA. FONTE: [HTTP://WWW.GEOCITIES.WS/OSBURKES/PRIMTEMPOS.HTML](http://www.geocities.ws/osburkes/PRIMTEMPOS.HTML)

2. TREM CARREGADO DE CALCÁRIO DA MINA DE CAJAMAR, INDO EM DIREÇÃO À FÁBRICA DE CIMENTO DE PERUS. OBSERVAR NO CANTO ESQUERDO DA FOTO O POSTO TELEFÔNICO NO CRUZAMENTO DA ANTIGA ESTRADA ANHANGUERA-CAJAMAR. FOTO DE 1976

3. VISTA DA PEDREIRA DE CALCÁRIO EM CAJAMAR NO ANO DE 1928. O CALCÁRIO EXTRAÍDO ERA COLOCADO EM VAGÕES E TRANSPORTADO ATÉ PERUS, ONDE SE ENCONTRAVA A FÁBRICA DE CIMENTO.

PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

Nenhum material arqueológico foi encontrado na área prevista de ampliação da área de lavra de calcário. O Relatório de Avaliação de Impacto do Patrimônio Arqueológico – RAIPA foi apresentado ao IPHAN em 17 de outubro de 2017, sendo a Manifestação Conclusiva emitida em 07 de novembro de 2017, por meio do Ofício 2358/2017-GAB-IPAN/SP, anuindo a emissão das Licenças Prévia, de Instalação e de Operação para o empreendimento proposto de ampliação das atividades de lavra de calcário de interesse da VOTORANTIM CIMENTOS S.A.

PESQUISA DE PERCEÇÃO AMBIENTAL

Neste item são apresentadas as principais expectativas em relação ao empreendimento proposto, a ampliação da área de lavra de calcário e disposição de material estéril, identificando o nível de informação da comunidade sobre o projeto e a receptividade em relação à sua implantação. Para proceder à caracterização dessa população e desenvolver a pesquisa de percepção ambiental, foram realizadas 129 entrevistas entre os dias 20 e 22 de julho de 2017.

Considerando os membros das famílias entrevistadas, tem-se uma população de 466 pessoas, das quais a população com 60 anos e mais corresponde a 10% do total de moradores e a população com até 14 anos, 22,7%. Entre a população de 20 anos e mais, a maioria, 60%, declarou ter mais de 8 anos de estudo. Nesse mesmo grupo, 2,5% declararam ser analfabetos.

A renda média mensal das famílias pesquisadas é baixa, 38,7% delas recebem até 2 salários mínimos.

A pesquisa revelou que 52% das famílias entrevistadas eram atendidas por rede cole-

tora de esgotos, índice inferior ao registrado para o conjunto do município de Cajamar. Em relação ao abastecimento de água, 95,3% das famílias estavam conectadas à rede pública, índice ligeiramente superior àquele registrado para Cajamar no censo de 2010, quando 92,5% dos domicílios eram atendidos por abastecimento de água. Quanto à coleta de lixo, todas as residências entrevistadas estavam sendo atendidas pelo serviço da prefeitura.

Entre os moradores entrevistados, mais da metade declarou residir no local há mais de 10 anos, sendo que 38% residem há mais de 20 anos. A maioria, 60,5%, se declarou satisfeita com relação ao local de moradia, sendo a tranquilidade/sossego do lugar a principal qualidade apontada. Os aspectos negativos mais frequentemente citados estavam relacionados à oferta e qualidade dos serviços básicos e à infraestrutura urbana, com destaque para o serviço de saúde.

A quase totalidade dos entrevistados afirmou conhecer a pedreira da VOTORANTIM CIMENTOS S.A. à época das entrevistas em operação. Nesse grupo de moradores, a maioria, ou seja, 56,2%, afirmou já ter sentido algum tipo de incômodo causado pelo empreendimento, sendo a emissão de poeira a causa mais citada. A fonte de emissão da poeira nem sempre é facilmente identificada pelos moradores entrevistados. De modo geral, os moradores não distinguem qual das empresas que operam na região é a responsável pela emissão de poeira. De qualquer modo, é importante notar que as reclamações foram registradas, sobretudo dos entrevistados da Vila Progresso.

Apenas 6,9% dos moradores afirmaram ter conhecimento de medidas adotadas pela empresa visando minimizar tais incômodos.

Por outro lado, desde que o empreendimento foi adquirido pela VOTORANTIM CIMENTOS S.A., em 2012, os entrevistados disseram que houve grande redução dos níveis de ruído e vibração causados pela pedreira. Nas entrevistas, alguns moradores mencionaram que chegaram a pensar que a pedreira não estava mais em funcionamento.

Em relação ao nível de informação sobre a ampliação da Unidade Cajamar da VOTORANTIM CIMENTOS S.A., a grande maioria dos moradores entrevistados, 83,7% do total, afirmou não estar informada.

A pesquisa revelou, ainda, que a maioria dos moradores entrevistados acredita que a ampliação da Unidade Cajamar da VOTORANTIM CIMENTOS S.A. deverá gerar mudanças com impactos negativos na comunidade, atribuindo grande importância à possibilidade de o empreendimento promover “poluição do ar” e “maior degradação ambiental”. Contudo, o pouco conhecimento acerca das atividades do empreendimento e sobretudo sobre o projeto de ampliação da mina favorece uma percepção vaga sobre esses impactos. Nas entrevistas foi possível observar que a maioria dos entrevistados não soube indicar quais seriam os impactos potenciais decorrentes do projeto proposto.

O impacto considerado mais importante pela quase totalidade dos moradores entrevistados, 98,4%, foi a possibilidade de ocorrer “aumento do número de empregos”. Registre-se que muitos moradores entrevistados comentaram que a empresa contrata “pessoas de fora” (oriundas de outros municípios), por outro lado, a pesquisa mostrou que 25% dos entrevistados declararam trabalhar ou já ter trabalhado na empresa; enquanto vários moradores mencionaram conhecer ou ser parente de pessoas que trabalham na empresa.



AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE SUPORTE DAS VIAS DE ACESSO

O escoamento do material (brita) produzido na Unidade Cajamar, da VOTORANTIM CIMENTOS S.A., se dará pela avenida Juvenal Ferreira dos Santos até a rodovia Anhanguera.

A avenida Juvenal Ferreira dos Santos é uma via vicinal, construída com a finalidade de fazer a interligação entre a Rodovia Anhanguera (SP-330) e a cidade de Cajamar. Hoje, a avenida constitui uma via pavimentada, de mão dupla, mas sua construção data do século XIX. A referida Avenida Juvenal Ferreira dos Santos é a única e importante via de circulação de veículos de Cajamar, com extensão de cerca de 4 km, e que liga a sede municipal ao município de Santana de Parnaíba e à Rodovia Anhanguera. Trata-se de uma via arterial, de pista dupla, pavimentada, sinalizada e que proporciona a mobilidade da população local.

O estudo de alternativa de acessos indicou tratar-se da melhor alternativa para o escoamento de produtos gerados no empreendimento, por não passar pelo núcleo

urbano de Cajamar. Ressalta-se praticamente a ausência de residências em seu percurso até a Rodovia Anhanguera. A partir da rodovia Anhanguera (SP-330), os produtos seguirão para outras localidades das regiões metropolitanas de São Paulo, Campinas ou a Aglomeração Urbana de Jundiaí.

Uma das medidas mitigadoras já adotadas pela VOTORANTIM CIMENTOS S.A. para minimizar os impactos decorrentes do tráfego de caminhões que realizam o transporte dos produtos gerados no empreendimento foi a construção em meados do ano de 2015 do trevo (foto na página ao lado) de acesso para a Unidade Cajamar, com deslocamento da portaria.

Para estimativa do Movimento Diário de Veículos – MDV ou Volume Médio do Tráfego de Veículos por Dia – VDM, a PROMINER realizou a contagem de veículos na Avenida Juvenal Ferreira dos Santos no dia 11 de outubro de 2017 nos períodos matutino e vespertino.

O quadro abaixo apresenta a contagem de veículos realizada pela PROMINER nos períodos matutino e vespertino, além da

estimativa da média horária e do volume médio diário. A contagem de veículos foi dividida por veículos leves e pesados, sendo que os veículos leves são motos, carros e caminhões leves (4 rodas) e, os veículos pesados são caminhões pesados (6 rodas ou mais) e ônibus.

Conforme dados apresentados no quadro abaixo, estima-se que certa de 10.752 veículos passam pela Avenida Juvenal Ferreira dos Santos diariamente. Com a ampliação das atividades, estima-se que o número de saídas de caminhões da Unidade Cajamar será de 234 caminhões/dia ou 468 viagens/dia (computando-se ida e volta) o que representa cerca de apenas 2,2% no Volume Médio do Tráfego de Veículos por Dia – VDM.

Em campo, pode-se observar que a Avenida Juvenal Ferreira dos Santos possui sinalizações e redutores de velocidade em todo o seu percurso e, comporta o tráfego de veículos leves e pesados da região, uma vez que é a principal via de acesso entre o centro do município de Cajamar e a Rodovia Anhanguera.

Monitoramento do tráfego de veículos pela Prominer, 2017

(fonte: Prominer Projetos Ltda., 2018)

PERÍODO	PONTO DE MONITORAMENTO VT-01					TOTAL
	VEÍCULOS LEVES			VEÍCULOS PESADOS		
	Motos	Carros	Caminhões Leves	Ônibus	Caminhões Pesados	
Manhã	40	344	18	44	16	462
Tarde	48	324	16	28	18	434
Média horária (veículos/hora)	44	334	17	36	17	448
VDM – Volume Médio Diário (veículos/dia)						10.752



TREVO DE ACESSO PARA A UNIDADE CAJAMAR, DA VOTORANTIM CIMENTOS S.A., NA AVENIDA JUVENAL FERREIRA DOS SANTOS.

Avaliação de Impactos

PARA A REALIZAÇÃO DA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS, FOI NECESSÁRIO CONHECER AS CAUSAS OU FONTES GERADORAS

Apresentadas no quadro da página seguinte, à esquerda, estão as atividades, obras, intervenções, ações e demais elementos que compõem o empreendimento proposto, nas fases de implantação, operação e desativação. Em seguida, foram identificados os aspectos ambientais decorrentes da ampliação do empreendimento (quadro na próxima página, à direita), que estão detalhados no EIA, e a lista dos indicadores (quadro da página 52 e 53) selecionados para descrever e caracterizar cada aspecto ambiental apresentado no quadro dos aspectos ambientais decorrentes da ampliação. Posteriormente, foram identificados os impactos ambientais, associados a cada aspecto. Seguindo-se

essa metodologia, proposta por SÁNCHEZ e HACKING (2002), e SÁNCHEZ (2013), foram identificados 22 impactos ambientais, nas fases de implantação, operação e desativação do empreendimento, apresentados no quadro da página 58.

As páginas 58 e 59 mostram, no formato de matriz, a interação entre atividades, aspectos e impactos ambientais para as fases de implantação do empreendimento. Os impactos ambientais indicados no quadro da página 54 foram classificados segundo três categorias, a saber, impactos de pequena, de média ou de grande importância, sendo esta classificação apresentada no quadro da página 58.

Atividades que compõem a ampliação do empreendimento

FASE	GRUPO	ATIVIDADE		
Implantação	extração de calcário	abertura de acessos	1	
		supressão de vegetação nativa	2	
		supressão de vegetação exótica	3	
		supressão de áreas de cultura e pastagem e campo antrópico	4	
		remoção e armazenamento de solo orgânico	5	
		preparação de local para disposição de estéril	6	
		construção de bacias de decantação	7	
Operação	extração de calcário	escavação, carregamento, transporte do material estéril	8	
		disposição do material estéril	9	
		desmonte de rocha por detonação com explosivos	10	
		carregamento e transporte de rocha até as instalações de beneficiamento	11	
	beneficiamento de calcário	britagem e peneiramento do calcário	12	
	expedição e transporte	recepção de caminhões e caminhoneiros	13	
		carregamento dos produtos	14	
		pesagem, despacho e transporte de produtos	15	
	atividades auxiliares	captação de água na cava	16	
		manutenção e melhoria de acessos	17	
		recebimento e armazenamento de combustíveis	18	
		recebimento e armazenamento de insumos	19	
		geração, estocagem e transporte de resíduos	20	
		manutenção de máquinas e equipamentos	21	
		aquisição de bens e serviços	22	
		pagamento de salários e benefícios	23	
		recolhimento de impostos e contribuições	24	
	Desativação	Cessação das atividades	cessação da extração mineral	25
			interrupção do bombeamento de água do fundo da cava	26
			recuperação das áreas degradadas	27
			demolição de edifícios e estruturas inservíveis	28
			transporte de entulho e resíduos	29
			dispensa de mão-de-obra	30

Aspectos ambientais decorrentes da ampliação do empreendimento

#	FASE	ASPECTO
1	P - I	circulação de informações sobre o projeto
2	P - I - O	atração de pessoas
3	I	perda de habitats naturais
4	I	perda de habitats antropizados
5	I - O	aumento das taxas de erosão
6	I - O	aumento da carga de sedimentos nos corpos hídricos
7	I - O	compactação do solo
8	I - O	alteração da morfologia do terreno
9	I - O	consumo de recursos não renováveis (calcário)
10	I - O	consumo de recursos não renováveis (combustíveis fósseis)
11	I - O	potencial vazamento de óleos e combustíveis
12	I - O	consumo de energia elétrica
13	I - O	consumo de água
14	I - O	geração de resíduos sólidos
15	I - O	geração de efluentes líquidos
16	I - O	geração e manutenção de postos de trabalho
17	I - O	manutenção da demanda de serviços
18	I - O	arrecadação de taxas e tributos
19	O	aumento do tráfego de veículos nas vias
20	I - O - D	emissão de material particulado
21	I - O - D	emissão de ruídos
22	I - O - D	emissão de vibração
23	I - O - D	plantio e trabalhos paisagísticos
24	I - O - D	emissão de gases de exaustão e partículas de motores
25	I - O - D	geração de oportunidades de negócios
26	D	perda de postos de trabalho
27	D	redução das atividades comerciais e de serviços
28	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
1	circulação de informações sobre o projeto	n.u.	-
2	atração de pessoas	n.u.	-
3	perda de habitats naturais	área a ser afetada	Vegetação nativa (estágio pioneiro): 1,92 ha Vegetação nativa (estágio inicial): 2,59 ha Vegetação nativa w(estágio médio): 0,92 ha Reflorestamento: 2,43 Reflorestamento com sobosque (estágio pioneiro): 4,04 ha Reflorestamento com subosque (estágio inicial): 8,28 ha Total: 20,17 ha
4	perda de habitats antropizados	área a ser afetada	39,50 ha
5	aumento das taxas de erosão	n.u.	-
6	aumento da carga de sedimentos nos corpos hídricos	n.u.	-
7	compactação do solo	n.u.	-
8	alteração da morfologia do terreno	volume removido na lavra (calcário) volume de estéril a ser removido	23.100.000 m ³ 2.100.000 m ³
9	consumo de recursos não renováveis (calcário)	reserva lavrável calcário	23.100.000 m ³
10	consumo de recursos não renováveis (combustíveis fósseis)	consumo anual de óleo diesel consumo anual de lubrificantes	1.270.000 m ³ 63.570 l
11	potencial vazamento de óleos e combustíveis	volume anual (0,001% do consumo de diesel)	64 l/ano
12	consumo de energia elétrica	energia anual consumida	3.670 MWh/ano
13	consumo de água	consumo para a umectação e aspersão consumo para a infraestrutura de apoio vazão de água captada na cava vazão de lançamento de água proveniente da cava	160 m ³ /dia (proveniente de captação de águas acumuladas na cava) 7,5 m ³ /dia (abastecimento da SABESP) 136 m ³ /h (captação subterrânea) 114 m ³ /h (lançamento de excedente)
14	geração de resíduos sólidos	quantidade anual de resíduos orgânicos quantidade anual de papel e plástico quantidade anual de sucata metálica quantidade anual madeira quantidade anual pneus quantidade anual óleos usados quantidade anual de resíduos contaminados com óleo quantidade anual de resíduos perigosos	5 t/ano 0,4 t/ano 10 t/ano 15 t/ano 3 t/ano 10 t/ano 30 t/ano 10 t/ano
15	geração de efluentes líquidos	efluentes sanitários efluentes industriais	6,3 m ³ /dia 5 m ³ /dia

#	ASPECTO AMBIENTAL	INDICADOR	ESTIMATIVA
16	geração e manutenção de postos de trabalho	empregos diretos na operação	90 empregos diretos na operação
17	manutenção da demanda de serviços	n.u.	-
18	arrecadação de taxas e tributos	recolhimento esperado de ICMS recolhimento esperado de CSLL recolhimento esperado de PIS/COFINS recolhimento esperado da CFEM	12% sobre o valor da venda 1% do lucro 9,25 % sobre o valor da venda 2% do faturamento líquido
19	aumento do tráfego de veículos nas vias	nº de viagens para expedição de produtos	234 caminhões/dia (468 viagens considerando ida+volta)
20	emissão de material particulado	quantidade emitida por km rodado em estradas de terra	3 kg/km
21	emissão de ruídos	n.u.	-
22	emissão de vibração	n.u.	-
23	plantio e trabalhos paisagísticos	área recuperada após desativação	20,91 ha (áreas do beneficiamento e do DCE)
24	emissão de gases de exaustão e partículas de motores	emissões de CO2	limites especificados pelos fabricantes dos motores
25	geração de oportunidades de negócios	n.u.	-
26	perda de postos de trabalho	empregos diretos na operação	90 empregos diretos na operação
27	redução das atividades comerciais e de serviços	n.u.	-
28	restauração de habitats para a fauna silvestre	área recuperada após desativação	20,91 ha (áreas do beneficiamento e do DCE)

Impactos ambientais decorrentes do empreendimento

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

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

A página seguinte traz, no formato de matriz, a interação entre atividades, aspectos e impactos ambientais decorrentes da ampliação do empreendimento. Os impactos ambientais indicados no quadro acima foram classificados segundo três categorias, a saber, impactos de pequena, de média ou de grande importância, sendo esta classificação apresentada no quadro da página 62. Foram identificados 3 (três) impactos de grande importância, 5 (cinco) de média importância e 14 (catorze) de pequena importância.

No EIA foram discutidos os impactos identificados, que incidirão sobre a APA Cajarana, na qual 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 ob-

servação 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:

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

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

REVERSIBILIDADE	EXISTÊNCIA DE REQUISITO LEGAL	SEVERIDADE		
		BAIXA	MÉDIA	ALTA
REVERSÍVEL	SIM	PEQUENA IMPORTÂNCIA	GRANDE IMPORTÂNCIA	GRANDE IMPORTÂNCIA
IRREVERSÍVEL	SIM	MÉDIA IMPORTÂNCIA	GRANDE IMPORTÂNCIA	GRANDE IMPORTÂNCIA
REVERSÍVEL	NÃO	PEQUENA IMPORTÂNCIA	MÉDIA IMPORTÂNCIA	MÉDIA IMPORTÂNCIA
IRREVERSÍVEL	NÃO	PEQUENA IMPORTÂNCIA	MÉDIA IMPORTÂNCIA	GRANDE IMPORTÂNCIA

(1) 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).

(2) 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.

(3) Os demais impactos foram classificados como de médio grau de importância.

O quadro ao fim da página demonstra 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.

Impactos ambientais decorrentes do empreendimento

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

MEIO FÍSICO

1) Alteração nas condições do maciço: Alterações que podem resultar em condições geotécnicas e geomecânicas de menor estabilidade em relação à configuração atual do maciço. 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, porém, seguindo as Normas Reguladoras da Mineração (NRMs) e a norma ABNT NBR 11682:2009. O desenvolvimento da lavra como qualquer outra escavação, requer cuidados quanto à estabilidade dos taludes. Para melhor aferição da estabilidade dos taludes finais de projeto foi elaborada a avaliação da estabilidade dos taludes, por meio de análise das informações geológicas complementares, hidrogeológicas e análises cinemáticas para a verificação dos mecanismos de ruptura.

2) Risco de contaminação e alteração nas condições físicas do solo: A contaminação do solo pode ocorrer principalmente por conta de vazamentos acidentais de combustíveis na lavra e transporte; a minimização deste impacto se dá por meio da correta armazenagem de óleos combustíveis e lubrificantes e da manutenção dos veículos e equipamentos. Há a necessidade de promover o correto armazenamento e manuseio de combustíveis e de óleos lubrificantes impedindo a contaminação do solo e do lençol freático. Os locais identificados como APs não serão objeto de modificação de layout, instalação de equipamentos ou adequações no processo de ampliação do empreendimento, não interferindo nos estudos de contaminação da área.

3) Alteração da qualidade do ar: Nas atividades de lavra e de beneficiamento previstas a alteração na qualidade do ar está relacionada à geração de material particulado na área do empreendimento e pode ocorrer em dias secos e com vento na lavra, nas praças de movimentação, em áreas com solo exposto e nos acessos internos, bem como nas instalações de beneficiamento. A emissão de gases, que tem origem na queima de combustível nos motores de combustão pelas máquinas e caminhões, não é por sua vez significativo, uma vez que as emissões são controladas e a operação é realizada a céu aberto, o que possibilita sua dispersão pela área da propriedade sem que sejam alcançadas concentrações prejudiciais à saúde.

4) Alteração da qualidade das águas: As alterações da qualidade das águas podem ocorrer devido ao carreamento de sedimen-

tos na drenagem de águas pluviais, ao lançamento de efluentes líquidos e ao potencial derramamento de óleos e graxas. A proteção dos recursos hídricos é uma das principais orientações de política ambiental brasileira; não haverá extração em leito de rio, o efluente pluvial será decantado antes de retornar ao processo produtivo, os efluentes sanitários serão tratados nas fossas sépticas. Os efluentes relacionados às atividades de manutenção gerados nas instalações da oficina e lavador de veículos, serão direcionados a sistema de separação de sólidos sedimentáveis, água e óleo já implantados. A água tratada será direcionada para a drenagem natural e os resíduos oleosos e os materiais sólidos retidos no sistema de decantação são retirados e encaminhados para destinação final por empresas licenciadas para tanto.

5) Desencadeamento de processos de dinâmica superficial: A suscetibilidade do terreno aos processos de dinâmica superficial como erosão, escorregamentos, instabilidade de encostas, está relacionado à existência de áreas de exposição de solo que deverá ocorrer entre as operações de supressão de vegetação e decapeamento.

6) Alteração no fluxo hídrico subterrâneo: O fluxo hídrico subterrâneo poderá ser alterado pelo rebaixamento do nível do aquífero local decorrentes do bombeamento de água da cava, necessárias para a extração do minério nas bancadas mais profundas da cava. De acordo com a Hydrokarst (2024) e D2 Geologia (2023), o rebaixamento máximo observado no limite das propriedades à oeste e à leste foi de 78 m à oeste e 42 m à leste, com deságue de água subterrânea de 470 m³/h.

Os resultados obtidos pela modelagem numérica da Hydrokarst (2024) mostram ainda uma redução na vazão do Ribeirão das Lavras de 65%, de 133 m³/h para 46 m³/h.

7) Risco de subsidência: A D2 Geologia (2023) produziu um mapa de risco de subsidência futuro considerando o rebaixamento máximo do nível da água subterrânea modelado pela Hydrokarst (2024) para o cenário de implantação da cava completa (pit final). Os resultados mostraram um aumento do nível de risco em comparação a condição atual.

A D2 Geologia (2023) propôs um conjunto de medidas para validar a previsão do modelo numérico sobre a existência de conexões preferenciais no fluxo de água subterrânea através de condutos ou falhas. Este conjunto de medidas também irá identificar mudanças nas conexões entre os condutos e falhas, que na ocorrência destas mudan-

ças, deve-se apurar as causas, que podem ser naturais, da atividade do empreendimento, ou do uso de poços nas propriedades vizinhas.

Durante o monitoramento do risco de subsidência, a D2 Geologia (2023) explica que, se identificado o cenário de desvio, o nível d'água das cavas deve se manter na cota da data de notificação e uma investigação deverá ser apresentada. Um levantamento geofísico, sondagens e instalação de novos poços poderá ser adiantada para subsidiar a investigação. Uma atualização dos modelos hidrogeológicos e dos mapas de risco deverá ser apresentado para reaproximar o modelo ao cenário real (D2 Geologia, 2023).

8) Redução do estoque de recursos naturais: Nos empreendimentos minerários necessariamente ocorre a exploração de recurso natural não renovável. No caso da ampliação pretendida pela VOTORANTIM CIMENTOS S.A. haverá a diminuição da reserva de calcário. Este consumo de recursos minerais é de sobremaneira compensado pela manutenção de oportunidades econômicas e de tributos provenientes da retomada das atividades da Unidade Cajamar. Os derivados de petróleo não são renováveis e seu consumo reduz a base de recursos. Na retomada da operação da VOTORANTIM CIMENTOS S.A. é previsto o consumo de óleo diesel e óleo lubrificante estimado em cerca de 2.238 l/ano, quantia que não inclui o consumo dos caminhões de transporte externo.

9) Alteração do fluxo hídrico superficial: A alteração no fluxo hídrico superficial pode ocorrer do bombeamento de água subterrânea na cava durante a operação que poderia alterar as vazões das nascentes do entorno.

10) Alteração no ambiente sonoro: A movimentação de máquinas e a operação dos equipamentos de beneficiamento são geradoras de ruídos, em diferentes magnitudes. Por tratar-se de área aberta, os ruídos dispersam-se e são devidamente atenuados. Como haverá retomada das operações, de lavra, a geração e propagação de ruídos só são sentidos na área da propriedade e em locais próximos às fontes de emissão, não apresentando impacto representativo na região como demonstrado no monitoramento dos níveis de ruído. A utilização de EPIs é obrigatória nas áreas de produção. Os futuros níveis de ruído deverão permanecer abaixo dos limites legais para a comunidade do entorno; no entanto, o ruído deverá ser perceptível na propriedade da VOTORANTIM CIMENTOS S.A., nas proximidades das áreas de lavra e infraestrutura de beneficiamento.

MEIO BIÓTICO

1) Perda de espécimes da fauna ameaçada de extinção: A fauna encontrada no local é constituída principalmente por espécies comuns, e de ampla distribuição pelo Brasil e associadas a ambientes alterados. Apesar dos resultados dos levantamentos da fauna não indicarem uma riqueza e diversidade muito relevante, uma espécie ameaçada de extinção na lista estadual e nacional, o sagui-da-serra-escuro (*Callithrix aurita*) foi registrado no local. Os pequenos fragmentos que restaram em meio a monocultura de *Eucalyptus* sp., embora não ofereçam recursos para animais mais exigentes ecológica-mente, são importantes para a manutenção das espécies de mamíferos local, inclusive a espécie que está sob risco de extinção. É previsto o monitoramento da espécie ameaçada encontrada nos estudos atuais e um plano de afugentamento e resgate de fauna, incluindo o monitoramento para a supressão de vegetação nativa em estágio médio.

2) Perda da cobertura vegetal: Os fragmentos de mata ocorrentes na área objeto de intervenção ambiental se encontram substancialmente descaracterizados, principalmente em função do elevado grau de fragmentação, apresentando características como: reduzidos tamanhos, elevado efeito de borda, composição predominantemente por indivíduos de espécies dos estágios iniciais e intermediários da sucessão e por baixa densidade de espécies, invadidos por espécies alóctones que promovem a contaminação biológica e predomínio de árvores com pequenos diâmetros e de baixo porte. As intervenções na vegetação nativa serão objeto de compensação ambiental, em atendimento à Resolução SEMIL nº 02/2024.

3) Afugentamento de fauna: O entorno do empreendimento apresenta um corredor de vegetação, onde grande parte da fauna pode se refugiar. O projeto de controle do afugentamento da fauna consequente à supressão de vegetação será realizado através do direcionamento dos animais para os locais adequados, evitando que algumas espécies fiquem ilhadas em pequenos fragmentos de vegetação remanescentes, ou em talhões isolados de *Eucalyptus* sp. A fauna precisa ser direcionada aos fragmentos de maior tamanho, ou conectados entre si, com acesso a água e recursos alimentares.

4) Aumento da área de ambientes propícios à fauna silvestre: O planejamento do fechamento de mina e recuperação de áreas tem por principal objetivo obter uma forma

de utilização para as áreas mineradas ao mesmo tempo em que se obtém uma situação ambiental estável. Considerando-se a escala de produção, a vida útil das reservas lavráveis será de 28 anos. As perspectivas de recuperação da área minerada se referem ao plantio de vegetação nos depósitos de estéril e a implantação de aterro de inerte ou de um reservatório de água na cava, que possuirá um volume de cerca de 27 milhões de m³.

15) Retorno da fauna às áreas recuperadas: Está diretamente relacionada à recuperação de áreas degradadas e a formação de novos habitats. Quando da desativação do empreendimento, a recuperação das áreas possibilitará o retorno da fauna que eventualmente tenha sido afugentada pela implantação da ampliação do empreendimento.

MEIO ANTRÓPICO

16) Geração de expectativas na comunidade: Com base no estudo de percepção ambiental apresentado, foi analisada a expectativa da população quanto à ampliação do empreendimento, especialmente no que diz respeito aos impactos sobre o meio ambiente, à geração de empregos, dinamização da economia local e regional e ao nível de aceitação ou rejeição do projeto. Durante a realização da PPA, diante da pergunta sobre as possíveis mudanças decorrentes da ampliação da mina, uma parcela significativa dos moradores entrevistados acredita que haverá geração de emprego, renda e aumento na geração de impostos. Por outro lado, 80% dos moradores entrevistados não acreditam que haverá uma melhoria da qualidade de vida no bairro com a ampliação da mina. O aumento do fluxo de caminhões é dado como certo por 60% dos moradores entrevistados, assim como degradação ao meio ambiente: 70% têm certeza que esse impacto ocorrerá. A poluição do ar é dada como certa em um cenário de ampliação da mina por 62% dos moradores. Cerca de 65% acham que será necessário o deslocamento dos moradores do Bairro Água Fria.

17) Manutenção da Atividade Econômica e da Massa Monetária em Circulação Local: A retomada das atividades de lavra da VOTORANTIM CIMENTOS S.A. contribuirá para a geração de 90 empregos diretos, além disso, alguns bens e serviços são adquiridos no mercado local, o que estimula o surgimento, a manutenção ou a ampliação de empresas e estabelecimentos voltados para seu fornecimento.

18) Incômodo e Desconforto Ambiental: A operação do empreendimento gera ruídos,

vibrações e emissões atmosféricas que são potenciais causas de incômodo e desconforto. A empresa adotará o plano de fogo proposto no "Relatório de Atendimento ao Parecer Técnico 067/2020/IPAR" (apresentado como manifestação externa), que inclui prognósticos dos níveis de pressão sonora e vibração esperados com o avanço das atividades de lavra e operação das instalações de beneficiamento.

19) Risco de acidentes e atropelamentos nas estradas: A ampliação da área de lavra não acarretará em aumento de produção das operações já realizadas pela VOTORANTIM CIMENTOS S.A. O fluxo de caminhões para a expedição dos produtos aumentará para 194 caminhões por dia. Todavia, esse aumento representa menos de 2% do Volume Médio do Tráfego de Veículos por Dia - VDM da Avenida Juvenal Ferreira dos Santos, que já comporta o tráfego de veículos leves e pesados da região, uma vez que é a principal via de acesso entre o centro do município de Cajamar e a Rodovia Anhanguera. Pôde-se observar ainda que a Avenida Juvenal Ferreira dos Santos possui sinalizações e redutores de velocidade em todo o seu percurso e, comporta o tráfego de veículos leves e pesados da região, uma vez que é a principal via de acesso entre o centro do município de Cajamar e a Rodovia Anhanguera.

20) Impacto visual: A paisagem será alterada devido à remoção do solo, do estéril e do minério e com a ampliação do depósito de estéril. A ampliação da área de lavra do empreendimento da VOTORANTIM CIMENTOS S.A. tem por objetivo a ampliação horizontal da cava e o aprofundamento de seu piso. Quanto às medidas de mitigação do impacto visual, nos limites externos do empreendimento da Avenida Professor Walter Ribas de Andrade já se encontra implantada uma cortina vegetal composta por *Eucalyptus* sp. Está prevista a implantação de uma cortina vegetal no extremo oeste da propriedade, bem como o adensamento da cortina vegetal já existente. É prevista ainda a revegetação com espécies gramíneas e leguminosas nos taludes e bermas do depósito de estéril com atividade de recuperação de área degradada, concomitante a operação do empreendimento. Dessa forma, o impacto visual será minimizado.

21) Redução da atividade econômica e da arrecadação tributária: Com a desativação do empreendimento, prevista para ocorrer após cerca de 28 anos de operação, a empresa deixará de adquirir bens e serviços e de contribuir com a arrecadação de diversos tributos.

Medidas de controle

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL (PEA)	OBJETIVOS	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 e poderá ser estendido a terceirizados, à população moradora do entorno do empreendimento, bem como às escolas da região
	ATIVIDADES	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
	PÚBLICO ALVO	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
PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO E PARTICIPAÇÃO SOCIAL (PCPS)	OBJETIVOS	Trabalhadores da empresa, trabalhadores terceirizados, população moradora do entorno, estudantes de escolas da região
	ATIVIDADES	O PCPS visa facilitar o diálogo entre o empreendedor e a população do entorno, evitando futuros conflitos ou minimizando aqueles já estabelecidos, por meio da criação de um canal de comunicação contínuo entre o empreendedor e a população local, especialmente aquela diretamente afetada pelo empreendimento
		Disponibilização de folder institucional, contendo uma breve caracterização do empreendimento, tempo em que opera na região, principais impactos gerados e programas socioambientais previstos
	PÚBLICO ALVO	Disponibilização de 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
CONTROLE DAS ATIVIDADES OPERACIONAIS	OBJETIVOS	Criação de 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
		Moradores residentes no entorno imediato do empreendimento proposto
	ATIVIDADES	Oferecer condições adequadas de segurança e higiene ocupacional para seus funcionários e colaboradores, o atendimento às normas legais vigentes, a recuperação de áreas, bem como a ponderação entre a maximização das reservas e a minimização das intervenções ambientais.
		Adoção dos adequados parâmetros geométricos (inclinação e dimensões dos taludes) na lavra e na construção dos depósitos de estéril, conforme determinado nos estudos de estabilidade de taludes (em rocha e em solo)
PÚBLICO ALVO	Evitar ultralanchamentos na detonação a partir da aplicação de um plano de fogo adequado e de boas práticas de detonação. Para evitar “fogachos”, um dos grandes causadores de ultralanchamentos, a VOTORANTIM CIMENTOS S.A. utilizará rompedores hidráulicos para a redução dos grandes blocos desmontados	
	Manutenção das vias internas do empreendimento utilizadas pelos veículos da empresa, de forma a garantir o bom estado de conservação e possibilitar o tráfego seguro de veículos	
PREVENÇÃO DA POLUIÇÃO DAS ÁGUAS	OBJETIVOS	Sinalização das vias de acesso internas composta por placas de trânsito semelhantes às encontradas nas vias públicas, o que proporcionará fácil identificação e entendimento destas por qualquer motorista ou pedestre, para controlar a velocidade dos veículos, o tráfego de pedestres e caminhões, a definição de sentido de tráfego, paradas obrigatórias e identificar áreas susceptíveis a desmoronamentos
		Sinalização das áreas licenciadas e das áreas protegidas.
	ATIVIDADES	Trabalhadores da empresa, trabalhadores terceirizados
		Anular a ocorrência de alterações da qualidade das águas, como consequências 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, de extração e de beneficiamento dos minérios, promovendo a manutenção da qualidade das águas do entorno
PÚBLICO ALVO	Subprograma de Prevenção e Controle de Processos Erosivos e Assoreamentos de corpos d'água: compreende uma série de medidas de projeto e operação de sistemas de drenagem, proteção de taludes em solo (revegetação) e de atendimento à parâmetros geométricos (inclinação e dimensões de taludes) de operação 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, ocasionando o carreamento de sólidos e o assoreamento de corpos d'água	
	Subprograma de Controle e Tratamento de Efluentes Líquidos: Destinação e tratamento de efluentes sanitários provenientes do empreendimento em sistemas de fossas sépticas filtros e infiltração do efluente tratado por meio de sumidouros; Os efluentes líquidos eventualmente contaminados com óleos, provenientes das atividades de manutenção de equipamentos, são direcionados por piso impermeável e por canaletas para a sequência de caixas para contenção de material sedimentável e separação dos óleos e graxas. Este sistema deverá continuar sendo objeto de constantes inspeções visuais e análises periódicas da qualidade do efluente tratado	

Medidas de controle (continuação)

PREVENÇÃO DA POLUIÇÃO DO AR	OBJETIVOS	Controle das emissões provenientes do tráfego de máquinas e veículos por vias não pavimentadas, da emissão de material particulado na área de beneficiamento e da queima de diesel pelos motores de combustão interna, garantindo um bom desempenho ambiental na condução das atividades de extração e beneficiamento dos minérios e promovendo a manutenção da qualidade do ar
	ATIVIDADES	Controle da emissão de material particulado na lavra: A perfuratriz hidráulica a ser utilizada deverá ser provida de sistema de exaustão, filtragem e retenção do material particulado. Este processo evita que ocorra a emissão de material particulado na atmosfera durante as atividades de lavra
		Controle da emissão de material particulado no beneficiamento: Nos equipamentos de britagem instalados na área de apoio à mineração, que são fontes emissoras fixas de material particulado, é utilizado sistema de aspersão d'água. A aspersão de água sob alta pressão produz uma névoa de água diretamente sobre a área de geração de material particulado
		Para a mitigação da emissão de material particulado nas vias de acesso, área de lavra, depósito de estéril e pátios de produtos será realizada a umectação das vias por meio de caminhão-pipa
PÚBLICO ALVO	Trabalhadores da empresa, trabalhadores terceirizados	
PREVENÇÃO DA POLUIÇÃO DO SOLO	OBJETIVOS	Além da execução do Plano de Prevenção da Poluição da Água Superficial e Subterrânea, através do disciplinamento da drenagem pluvial e do adequado tratamento dos efluentes líquidos, há a necessidade de promover o correto armazenamento de combustíveis e de óleos lubrificantes para impedir a contaminação do solo e do lençol freático
	ATIVIDADES	Armazenar o óleo diesel a ser utilizado pelos equipamentos móveis de lavra e transporte em tanques aéreos de aço, apoiados em berços sobre piso de concreto armado impermeável e dotado de bacia de contenção em concreto, evitando vazamentos
		Armazenar óleos lubrificantes novos e em uso em sala específica em local com acesso controlado, fresco, ventilado, protegido contra chuvas e ventos, dotado de cobertura e distante de fontes de ignição. A área de armazenamento deve ser dotada de canaletas de contenção de óleo, que permitam a contenção e mitigação de vazamentos com a sucção do óleo, que será armazenado até destinação ambientalmente adequada
		Gerir os resíduos sólidos, por meio do adequado armazenamento, transporte, disposição e tratamento
PÚBLICO ALVO	Trabalhadores da empresa, trabalhadores terceirizados	
CONTROLE DAS EMISSÕES DE RUÍDO E VIBRAÇÃO	OBJETIVOS	Prevenir danos às edificações vizinhas e proporcionar a manutenção do conforto da população local
	ATIVIDADES	Controle de ruídos: 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; Limitar a velocidade de tráfego dos caminhões de transporte nas vias internas; Minimizar a movimentação de máquinas em áreas próximas ao limite da propriedade; Realizar operações de desmonte durante o período diurno em horários pré-determinados
		Controle da vibração e sobrepressão atmosférica nas detonações com explosivos: Evitar a detonação de explosivos que não sejam confinados; evitar detonações a céu aberto quando as condições climáticas estiverem adversas; evitar o uso excessivo de carga explosiva; Utilizar tamponamento adequado, sistema de retardamento para evitar sobrepressão atmosférica, sistema de tubos de choque para acionamento dos explosivos; Dependendo do caso, implantar barreiras físicas com utilização de material estéril. Otimizar a fragmentação do desmonte primário; Comunicar à população sobre os horários de detonações
		PÚBLICO ALVO
ACOMPANHAMENTO DA SUPRESSÃO VEGETAL	OBJETIVOS	Estabelecer requisitos de acompanhamento das operações de supressão vegetal; Minimizar os impactos da atividade de supressão vegetal sobre a vegetação do entorno; Assegurar a integridade dos trabalhadores envolvidos nas técnicas operacionais de supressão
	ATIVIDADES	Delimitação das áreas de supressão em campo 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 para supressão visando a ampliação da área de lavra, de modo a proteger fragmentos de mata nativa adjacentes
		Nos fragmentos de vegetação nativa objeto de intervenção ambiental foram identificados alguns indivíduos de espécies ameaçadas de extinção: Cedrela fissilis (cedro) e Maytenus ilicifolia (espinheira-santa). Assim deverá ser realizada a remoção de plântulas e indivíduos jovens (com até 1,30 m de altura) das espécies ameaçadas identificadas e o transplante ou translocação para áreas objeto de restauração ecológica, bem como a eventual coleta de sementes de exemplares adultos para a formação de mudas
		Coleta de sementes para a produção de mudas, a partir dos indivíduos adultos encontrados com frutos nas áreas objeto de supressão
PÚBLICO ALVO	Trabalhadores da empresa e trabalhadores terceirizados que participarão das atividades de supressão	
AFUGENTAMENTO E RESGATE DE FAUNA	OBJETIVOS	Promovendo o afugentamento da fauna das áreas de supressão da vegetação para ampliação da área de lavra e depósitos de estéril da VOTORANTIM CIMENTOS S.A. e realizando a operação de resgate e transporte da fauna que possa se acidentar ou não consiga se evadir dessas áreas, busca-se diminuir os efeitos adversos aos grupos de animais silvestres
	ATIVIDADES	É necessário realizar uma campanha de monitoramento da fauna 3 (três) meses antes do início das atividades de supressão
		A etapa de supressão de vegetação envolverá o acompanhamento da equipe de fauna, com a etapa preliminar de treinamento da equipe de corte e atividades de afugentamento, resgate e translocação das espécies encontradas
		Assim que concluída cada etapa de supressão de vegetação nas áreas de ampliação da VOTORANTIM CIMENTOS S.A., deverá ser realizada uma campanha de monitoramento da fauna, após 48 horas do término das atividades de supressão de vegetação, ou após o término de cada etapa da supressão
PÚBLICO ALVO	Trabalhadores da empresa e trabalhadores terceirizados que participarão das atividades de supressão e de monitoramento de fauna	

Medidas de monitoramento

MONITORAMENTO	OBJETIVOS	METODOLOGIA	PONTOS DE AMOSTRAGEM	QUANDO EXECUTAR?			PERIODICIDADE
				IMPLANTAÇÃO	OPERAÇÃO	DESATIVAÇÃO	
Estabilidade geotécnica	Obter informações técnicas que auxiliem na identificação e análise de causas, comportamentos e situações de risco, relacionadas com as alterações no comportamento dos taludes em solo e no maciço rochoso	Vistoria de campo para verificação da inclinação dos taludes; Vistoria de campo para verificação da presença de trincas, rupturas e escorregamentos; Vistoria de campo para verificação do cumprimento do planejamento de lavra e avanço da lavra de modo a manter a estabilidade dos taludes.	Áreas de lavra e depósitos de estéril	X	X		Semestral
Sistemas de drenagem, processos erosivos e assoreamento	Verificar a eficiência dos sistemas de disciplinamento e controle de águas pluviais;	Vistoria de campo para verificar instalações de processos erosivos, obstrução de elementos hidráulicos e drenagens; Determinação das concentrações de sólidos sedimentáveis em amostras a serem coletadas nos tanques de decantação do empreendimento.	Áreas de lavra e depósitos de estéril Bacias de decantação	X	X	X	Trimestral
Hidrogeológico	Avaliar qualquer possível alteração no nível da água subterrânea nas adjacências das áreas de lavra;	Monitoramento do nível freático dos poços de monitoramento instalados no entorno das áreas de lavra; Monitoramento da vazão do Ribeirão das Lavras e da água bombeada a partir do fundo da cava	13 poços de monitoramento (nível d'água) 3 pontos de vazão do Ribeirão das Lavras 2 vertedores para medição de vazão da água bombeada da cava	X	X	X	Semestral
Qualidade dos efluentes	Avaliar a eficiência dos sistemas de tratamento de efluentes (sanitários e provenientes de atividades de manutenção de equipamentos). Com a realização do monitoramento, é possível detectar qualquer anomalia em relação aos padrões legais estabelecidos, identificar as causas e buscar saná-las por meio de melhorias nos sistemas de tratamento.	Realização de 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	Entrada e na saída do sistema separador de água e óleo	X	X		Semestral
Qualidade das águas superficiais	Avaliar a eficiência das medidas de prevenção da poluição das águas. 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.	Realização de coletas e análises físicas, químicas e bacteriológicas de amostras de água das drenagens superficiais, tendo padrão de qualidade os parâmetros da Resolução CONAMA nº 357/05	7 pontos de monitoramento situados em drenagens superficiais localizadas a montante e jusante do empreendimento, a oeste no ribeirão das Lavras e a leste no ribeirão dos Cristais	X	X		Semestral
Qualidade das águas subterrâneas	Avaliar a eficiência das medidas de prevenção da poluição das águas subterrâneas. 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.	Realização de coletas e análises físico-químicas (pH, Eh, Oxigênio Dissolvido, Condutividade Elétrica e Turbidez) de amostras coletadas nos poços e piezômetros, tendo padrão de qualidade os parâmetros da Resolução CONAMA nº 396/08	13 poços de monitoramento (nível d'água)	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 monitoramento do material particulado: Coleta das partículas totais em suspensão por meio de utilização Amostrador de Grande Volume (Hi-Vol)	1 ponto localizado na portaria	X	X	X	Contínuo
		Para monitoramento de fumaça preta: Utilização de opacímetro que permite avaliar a densidade da fumaça, que é coletada por meio de uma sonda introduzida no tubo de escapamento de veículos e máquinas, em um compartimento fechado	Equipamentos móveis	X	X	X	Anual
Níveis de ruído	O monitoramento dos níveis de ruído visa 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	16 pontos	X	X	X	Semestral
Vibração e Sobrepressão	O monitoramento dos níveis de vibração e sobrepressão atmosférica visa avaliar se gerados as detonações para o desmonte da rocha no empreendimento da VOTORANTIM CIMENTOS S.A. interferem no conforto das áreas vizinhas ao empreendimento, bem como detectar qualquer anomalia em relação aos padrões legais estabelecidos, identificar as causas e propor melhorias no plano de fogo.	Medição de vibração e pressão acústica com sismógrafos	3 pontos		X		Semestral
Inventário de resíduos	Verificar se estão sendo adotadas as adequadas medidas de gestão de resíduos sólidos, determinar os volumes e as origens dos resíduos gerados, bem como proporcionar a adoção de medidas de redução e reutilização	Determinação dos resíduos gerados a partir do monitoramento dos dados do tipo de resíduo, fonte geradora, classe segundo NBR 10.004, quantidade gerada em kg/mês, quantidade estocada em kg/mês, quantidade destinada em kg/mês, razão social e endereço completo do transportador e forma, razão social e endereço completo da empresa de disposição final	-	X	X	X	Anual
Atividades de Revegetação	Avaliar o sucesso e, principalmente, detectar possíveis problemas que impedem o estabelecimento e desenvolvimento da cobertura vegetal.	Vistoria de campo para verificação de indicadores: mortalidade de mudas, aspecto visual, desenvolvimento das mudas, regeneração natural.	-	X	X	X	Anual
Fauna silvestre	Avaliar o comportamento dos mamíferos de grande porte (incluindo o sagui-da-serra-escuro, espécie ameaçada de extinção identificada no diagnóstico), correlacionando eventuais alterações nos comportamentos com a evolução das atividades operacionais da VOTORANTIM CIMENTOS S.A.	Monitorar do grupo de mamíferos na área de estudo, por 1 biólogo coordenador; 1 biólogo especialista em mastofauna e 1 biólogo auxiliar	-	X	X		Semestral
Ações socioambientais	A partir dos indicadores listados a seguir, será acompanhada e avaliada a efetividade do PEA e do PSPC	Número de pessoas que participaram das palestras; Número de material didático-educativo distribuído; Número de recebimento de reclamações e sugestões recebidas; Número de respostas às reclamações e sugestões recebidas.	-	X	X	X	Anual

21) Redução do emprego e renda da população: Com a desativação do empreendimento, prevista para ocorrer após cerca de 28 anos de operação, necessariamente a VOTORANTIM CIMENTOS S.A. deixará de manter os empregos relacionados de suas atividades produtivas, acarretando numa perda futura estimada 90 postos de trabalho diretos, além de empregos indiretos, o que reduzirá a quantidade de postos de trabalho e a renda da população. O plano de fechamento da unidade deverá prever propostas de solução para esse impacto.

MEDIDAS DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL INTERVENÇÕES FLORESTAIS

Para a supressão de vegetação nativa de Mata Atlântica é prevista a devida compensação de área total de 24,48 ha. Também é apresentada medida compensatória ambiental pelo corte de 12 exemplares arbóreos nativos isolados, sendo para tanto proposto a reposição de mudas nativas na proporção de 0:1, perfazendo 120 mudas a serem plantadas em área de 0,12 ha, no caso de compensação mediante a restauração ecológica. No quadro a seguir é apresentado o resumo das compensações ambientais, diante das intervenções previstas.

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 inserido na Área de Preservação Ambiental Cajamar – APA Cajamar e a Reserva Biológica do Tamboré – Rebio Tamboré se encontra a cerca de 10 km a sudeste da VOTORANTIM CIMENTOS S.A. Portanto, o empreendedor indica a APA Cajamar e a Reserva Biológica do Tamboré para serem contempladas com os recursos advindos da compensação ambiental, já que as UC ambas unidade de conservação estão compreendidas no Domínio do Bioma Mata Atlântica.

Considerando que os investimentos previstos pela VOTORANTIM CIMENTOS S.A. para a ampliação do empreendimento são da ordem de R\$ 51.375.000,00 (Cinquenta e um milhões trezentos e setenta e cinco mil 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.

MEDIDAS DE RECUPERAÇÃO

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).

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.

A implantação dos programas de recuperação de áreas degradadas objetiva minimizar ou eliminar os efeitos adversos decorrentes das intervenções e alterações ambientais inerentes às atividades do empreendimento. A recuperação de áreas degradadas visa proporcionar o restabelecimento de condições de equilíbrio e auto-sustentabilidade que existiam anteriormente em um sistema natural, porém nem sempre restaurando condições originais do local.

As ações de recuperação dos depósitos e dos taludes da cava deverá ser realizada concomitantemente à sua ampliação, conforme os taludes forem alcançando suas configurações finais.

A cava final apresentará condições geotécnicas que possibilitam a implantação de um aterro de inertes (figura 2) ou de um reservatório de água (figura 3). Além disso, com a adoção de ambas as alternativas, após a desativação do empreendimento, não há previsão de contaminação das águas subterrâneas e se anularia a ocorrência de impactos relacionados à alteração de fluxo de águas subterrâneas, tendo em vista que o nível d'água se normalizaria ao nível d'água original.

A utilização da cava exaurida como aterro de inertes possibilitaria sua reconformação topográfica parcial do terreno, restaurando o terreno para uma configuração mais próxima

Resumo das intervenções e propostas de compensação

INTERVENÇÕES	QUANTIFICAÇÃO (HA)	LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	FATOR DE MULTIPLICAÇÃO	ÁREA (ha)
Supressão de vegetação nativa em estágio inicial	10,86	Resolução SEMIL 02/24	2	21,72
Supressão de vegetação nativa em estágio médio	0,92	Resolução SEMIL 02/24	3	2,76
Corte de exemplares arbóreos nativos isolados	12 ind.	Resolução SEMIL 02/24	10 ind.	0,12 ⁽¹⁾
TOTAL				49,20⁽²⁾

⁽¹⁾ Considerando a conversão em área na proporção de 1.000 árvores por hectare, no caso de compensação mediante a restauração ecológica, conforme previsto no Parágrafo 1º do Artigo 5º da Resolução SEMIL nº 02/24.

⁽²⁾ Adequação ao Inciso III do Parágrafo 3º do Artigo 7º da Resolução SEMIL nº 02/24, que orienta os casos de compensação em classe três níveis inferiores à da área da supressão (de Muito Alta para Baixa), haverá o aumento de 100% (cem por cento) da área a restaurar

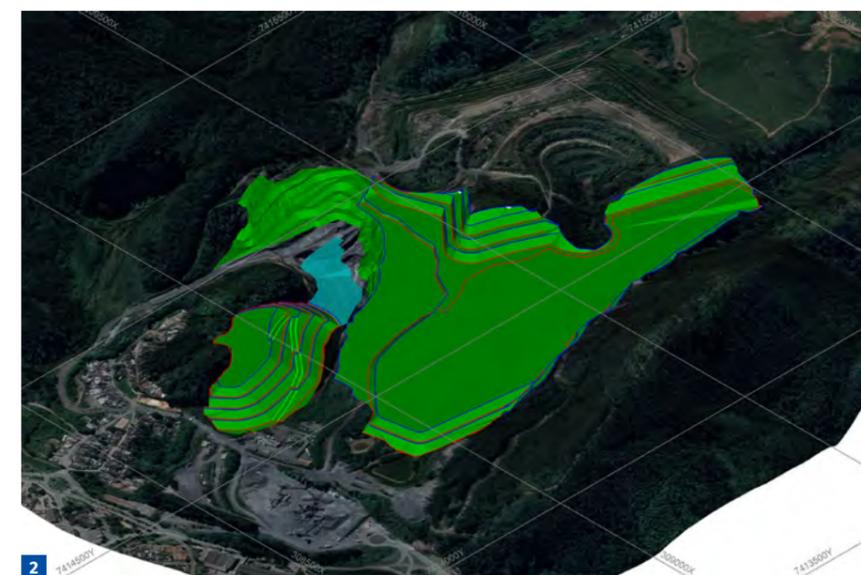
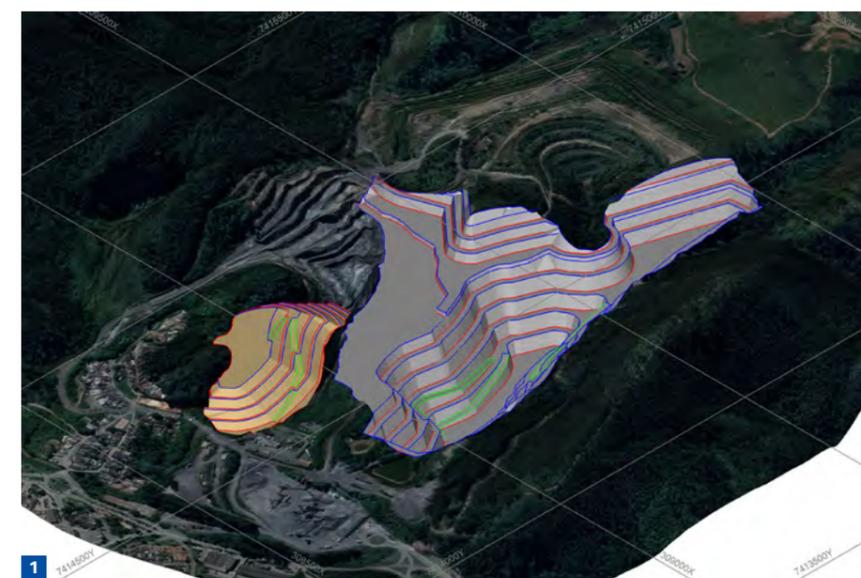
à configuração natural. Adicionalmente, a utilização como aterro de resíduos inertes resultaria em um ganho social e econômico, uma vez que contribuiria para a melhor gestão dos resíduos inertes da Região Metropolitana de São Paulo e, conseqüentemente, para a geração de empregos relacionados ao setor.

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 e as bancadas em solo da cava, caracterizados pela 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.

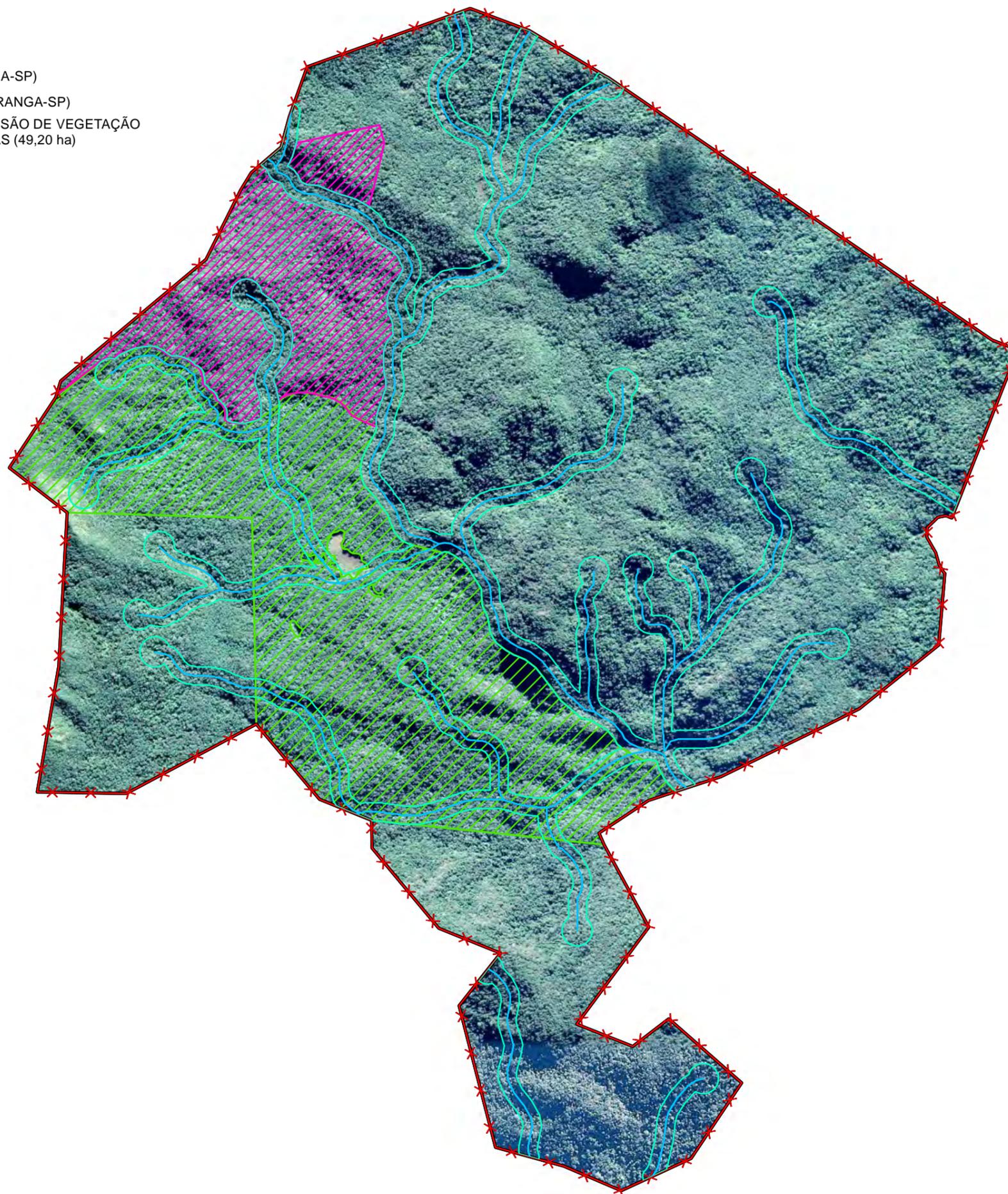
Ações semelhantes devem ser adotadas nas bermas dos taludes em rocha, devendo ser colocada uma camada mais espessa de solo orgânico sobre a berma em rocha para promover o sucesso da recuperação.

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.



1. VISTA OBLÍQUA (NE) DO MDT COM A CAVA (CINZA) E OS DEPÓSITOS DE ESTÉRIL (AMARELO) NA CONFIGURAÇÃO FINAL. EM AZUL A CRISTA DO TALUDE, EM VERMELHO O PÉ DO TALUDE E EM VERDE AS RAMPAS DE ACESSO.
2. MDT COM VISTA OBLÍQUA (NE) DA CAVA 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.
3. MDT COM VISTA OBLÍQUA (NE) DA CAVA RECUPERADA POR MEIO DE UM RESERVATÓRIO DE ÁGUA (AZUL CLARO) E O DEPÓSITO DE ESTÉRIL POR MEIO DE PLANTIO (VERDE). EM AZUL A CRISTA DO TALUDE E EM VERMELHO O PÉ DO TALUDE.

- CURSO D'ÁGUA
- ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE
- PROPRIEDADE FAZENDA LAGEADO (IPORANGA-SP)
- RESERVA LEGAL DA FAZENDA LAGEADO (IPORANGA-SP)
- PROPOSTA DE COMPENSAÇÃO PELA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO NATIVA E PELO CORTE DE ÁRVORES ISOLADAS (49,20 ha)



MAPA DE USO DO SOLO DA
ÁREA DE ESTUDO



0 50 100 200 300 400 m

Conclusões

A ATIVIDADE MINERADORA DE EXTRAÇÃO E BENEFICIAMENTO DE CALCÁRIO É HOJE TIDA COMO IMPORTANTE ATIVIDADE ECONÔMICA

As matérias-primas e insumos advindos da extração mineral constituem fator necessário para manutenção da vida humana em sociedade, como por exemplo, na saúde, agricultura, comunicação, construção, transporte, entre outros.

No entanto, ao mesmo tempo em que a atividade minerária é importante para o homem, ela provoca impacto sobre os meios físico, biótico e antrópico. Portanto, se estabelece um binômio complexo e polêmico: assegurar suprimento de matérias-primas minerais e garantir as condições de qualidade ambiental (IPT, 2003 *apud* ESTAIANO, 2007).

Fator de grande relevância é o grau de tecnologia atingido pela indústria extrativa mineral, pois o uso de técnicas cada vez mais avançadas na mineração propicia a retirada da substância mineral, de forma que os impactos sejam minimizados e a recuperação ambiental da área seja facilitada, quando da exaustão das reservas minerais.

Comparando os cenários “de não implantação” e “de implantação” da ampliação do empreendimento obtêm-se previsões distintas, apresentadas a seguir.

No caso de considerar a capacidade para intervir previamente ou para recuperar e mitigar os impactos ambientais nos dois cenários apresentam características distintas:

- Com a hipótese do cenário de não implantação da ampliação do empreendimento a implementação das medidas de controle ambiental ficaria em grande parte a cargo do poder público, principalmente em âmbito municipal, com risco de não implementação no horizonte de 28 anos analisado, visto que os prognósticos para área apontam para crescimento urbano desordenado de Cajamar;
- Já no cenário com a implementação do empreendimento é um pressuposto básico à realização das obras para ampliação, para o funcionamento no período de operação de mais 28 anos, considerando sempre as medidas que devam ocorrer segundo uma ótica de sustentabilidade, onde as variáveis sociais, econômicas e naturais sejam consideradas em sua totalidade. As medidas a serem tomadas com o intuito de minimizar ao

máximo os impactos negativos já eram implementadas de forma integrada, e serão retomadas respeitando o cronograma para o empreendimento. Assim, observa-se que a VOTORANTIM CIMENTOS S.A. cumprirá os dispositivos legais e as políticas socioambientais apresentadas nos capítulos subsequentes.

A dinamização econômica do município e as possíveis repercussões espaciais, também serão distintas para os dois cenários.

- No primeiro cenário o município de Cajamar contará com os efeitos econômicos da atividade existente, que é essencialmente reconhecida como sendo o comércio local, e aumento significativo das ocupações urbanas irregulares.
- Para o cenário com a ampliação do empreendimento, o município de Cajamar continuará com o aporte significativo de recursos financeiros provenientes diretamente do empreendimento (impostos), não se consumando também a venda das propriedades pela VOTORANTIM CIMENTOS S.A. que, por consequência, não possibilitará a ocupação irregular e desordenada para área.

A ampliação pretendida se refere à ampliação das atividades de extração de calcário na Unidade Cajamar, para aproveitamento da rocha calcária para agregados no uso na construção civil, que resultará em uma cava final de 36,33 ha e 20,91 ha de áreas

destinadas a atividades ao ar livre, que serão utilizadas para estoque dos produtos de calcário para agregados (13,57 ha) e depósito de material estéril (7,34 ha).

A vida útil do empreendimento proposto será de 28 anos, com previsão de extração de 23.100.000 m³, ou 56.380.000 t de calcário, que será utilizado para produção de agregados para construção civil e 2.100.000 m³, ou 3.850.000 t de estéril.

As atividades extrativas de calcário para produção de cimento e agregados na mina da Unidade Cajamar proporcionam há quase 100 anos oportunidades de negócios, gerando empregos e renda, sobretudo para a população local. A ampliação da Unidade Cajamar irá gerar 90 empregos diretos e muitos indiretos.

Pelo exposto, conclui-se que podem existir tanto efeitos benéficos quanto negativos, porém, estes últimos podem ser minimizados, compensados e a manutenção de monitoramentos ambientais pode garantir controle nos impactos ambientais previstos neste EIA/RIMA, como já vem sendo realizado.

A adoção de medidas compensatórias e mitigadoras deve ser feita considerando cada um dos potenciais impactos aos ambientes identificados. Neste contexto, a partir da identificação e classificação dos impactos ambientais decorrentes das ações e processos das fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento, foi propos-

to um Plano de Gestão Ambiental – PGA a ser adotado pela VOTORANTIM CIMENTOS S.A. em caso de retomada do empreendimento, que envolvem medidas de capacitação e gestão, mitigadoras e compensatórias, além de um plano de monitoramento ambiental e de recuperação de áreas degradadas com o objetivo de acompanhar a evolução da qualidade ambiental e permitir a adoção de medidas complementares de controle para as atividades do empreendimento.

Desta forma, recomenda a aprovação do EIA/RIMA apresentado, por tratar-se de empreendimento viável sob os aspectos social e ambiental, com a emissão pela CETESB da Licença Prévia de Ampliação - LP para VOTORANTIM CIMENTOS S.A.

A Prominer Projetos Ltda. contou com a participação dos profissionais a seguir relacionados para o desenvolvimento deste Estudo de Impacto Ambiental da ampliação (revisão 2024) da lavra da Unidade Cajamar da VOTORANTIM CIMENTOS S.A, no município de Cajamar, no Estado da São Paulo.

RESPONSÁVEL TÉCNICO E COORDENADOR

Ciro Terêncio Russomano Ricciardi	CREA 0600871181	Engenheiro de minas e advogado
	OAB 270307	

EQUIPE TÉCNICA

Adriana Barbosa Ricciardi	CREA 5069559995	Engenheira Ambiental
Felipe Rafael Urban Terossi	CREA 5062914976	Engenheiro florestal
Fernando Udihara Aoki	CREA 5062914119	Engenheiro de minas
João Claudio Estaiano	CREA 5061907887	Geógrafo
Maria Keiko Yamauchi	CREA 5060006530	Geógrafa
Michelle Yves Cortellazzi Mello	CREA 5063221460	Engenheira ambiental
Gabriela da Silva	CREA 5070136883	Engenheira ambiental
Therys Midori Sato	CRBio 51381/01-D	Bióloga

EQUIPE DE APOIO

Alana Ferreira de Oliveira	Edição Final
Amanda Laiz de Paula	Estagiária de engenharia ambiental
Anna de Andrade Dieguez	Desenhista cartógrafa
Fabício Gomes Calouro	Analista em tecnologia da Informação
Paula Cristina Fernandes	Auxiliar em meio ambiente
Yuri Matheus Neves Silva	Auxiliar técnico em meio ambiente

EMPRESAS DE CONSULTORIA E CONSULTORES

Traços e Ofícios	Arqueologia
Athos Geraldo da Silva	Auxiliar de campo
Carlos Eduardo Toledo	Paleontólogo
Silvio Cesar de Almeida	Biologia (herpetofauna)
Solange Santos Silva Sánchez	Sociologia (percepção ambiental)
Moisés Guimarães	Biologia (masto e avifauna)