

## APRESENTAÇÃO

Esta publicação foi elaborada pela CPEA – Consultoria, Planejamento e Estudos Ambientais e apresenta o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, parte integrante do processo de licenciamento do empreendimento Ampliação das Minas Pastinho, Placa e Baltar pela empresa Votorantim Cimentos S.A.

O Estudo de Impacto Ambiental – EIA foi elaborado em atendimento à legislação ambiental vigente, bem como ao disposto no Termo de Referência emitido pela CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, ligada à Secretaria do Meio Ambiente. O presente RIMA contém a síntese do conteúdo do EIA, abrangendo todos os temas exigidos pela legislação ambiental em vigor.

O RIMA utiliza linguagem corrente e recursos didáticos (fotos, mapas, figuras, tabelas) para proporcionar a melhor compreensão do conteúdo do EIA pelo público em geral, de modo a possibilitar a participação da comunidade no processo de licenciamento ambiental. Esta participação é possível por meio do encaminhamento de documentos ao órgão licenciador durante o processo inicial de análise e, particularmente, por meio da participação em Audiências Públicas obrigatórias sobre o empreendimento e seus estudos ambientais.

A publicação contém os resultados do estudo dos potenciais efeitos ambientais relacionados à Ampliação das Minas Pastinho, Placa e Baltar em sua área de influência, e estabelece as medidas destinadas a evitar, minimizar, mitigar ou compensar os efeitos ambientais negativos do projeto, bem como potencializar seus benefícios sociais e ambientais.

A memória integral dos estudos realizados e todos os dados levantados encontram-se nos volumes do Estudo de Impacto Ambiental - EIA, entregues à CETESB e colocados à disposição para a consulta pública em locais de fácil acesso indicados pelo órgão licenciador e divulgado na imprensa por um prazo mínimo de 45 dias anterior à realização da Audiência Pública.

## Sumário

Apresentação .....	1
1. Informações gerais .....	3
1.1. Identificação do empreendedor e proprietário .....	3
1.2. Identificação do responsável pelo EIA .....	3
2. O que é o EIA, o que é o RIMA .....	4
3. Objetivos do projeto .....	5
4. Justificativa .....	9
4.1. Produção e consumo de cimento .....	9
4.2. Mercado de Brita .....	10
5. Alternativas tecnológicas e locacionais .....	12
5.1. Alternativas Tecnológicas .....	12
5.2. Alternativas Locacionais .....	13
5.3. Alternativa de não implantação da ampliação .....	14
6. Descrição do Empreendimento .....	16
6.1. Reservas Geológicas e Características do Minério .....	16
6.2. Descrição das Atividades Produtivas .....	16
6.3. Mão de Obra .....	20
6.4. Alternativas de Acesso e Estocagem .....	21
6.5. Passivos Ambientais .....	22
6.6. Cronograma .....	22
7. Diagnóstico Ambiental .....	24
7.1. Delimitação das Áreas de Influência .....	24
7.2. Diagnóstico do Meio Físico .....	29
7.3. Diagnóstico do Meio Biótico .....	33
7.4. Diagnóstico do Meio Socioeconômico .....	38
8. Avaliação dos Impactos .....	45
8.1. Principais Impactos da Implantação e operação .....	48
8.2. Impactos na Fase de Encerramento .....	53
9. Programas Ambientais .....	55
10. Plano de Fechamento .....	59
10.1. Programa de Desmontagem e Demolição .....	60
10.2. Programa de Monitoramento Pós-Fechamento .....	61
11. Legislação Incidente .....	63
12. Conclusão .....	69

## 1. INFORMAÇÕES GERAIS

Este capítulo apresenta a identificação do empreendedor do projeto de Ampliação das Minas Pastinho, Placa e Baltar e a identificação da empresa responsável pelo EIA e este RIMA, bem como a equipe técnica envolvida neste estudo.

### 1.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E PROPRIETÁRIO

- **Votorantim Cimentos S.A.**

CNPJ: 96.824.594/021-78

CTF nº 1592865

Endereço: Praça Brasil, 16 – Bairro Santa Helena – Votorantim, SP

CEP: 11573-000

Tel: (15) 2103 2394

Fax: (15) 2102 2360

Responsável: Fernando Antonio Buchene

E-mail: fernando.buchene@vcimentos.com.br

### 1.2. IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL PELO EIA

- **CPEA - Consultoria Paulista de Estudos Ambientais Ltda**

CNPJ: 04.144.182/0001-25

CTF nº 346780

Endereço: Rua Henrique Monteiro, nº 90 - 13º andar - CEP: 05423-020 – São Paulo, SP

Tel: (11) 4082-3200

Fax : (11) 3819-2815

E-mail: cpea@cpeanet.com

Responsável Técnico: Eng. Agrônomo Sérgio Luís Pompéia – CREA 102.615/D

## 2. O QUE É O EIA, O QUE É O RIMA

O EIA - Estudo de Impacto Ambiental é um dos instrumentos estabelecidos no âmbito da Política Nacional do Meio Ambiente para o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, especialmente no caso de obras e atividades com grande potencial de causar degradação. O objetivo principal do estudo é prever, antecipadamente, todos os impactos que um determinado empreendimento possa causar ao ambiente em que será implantado, considerando as fases de planejamento, implantação, operação e desmobilização, quando for o caso, e os aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. O estudo avalia a viabilidade ambiental e propõe, caso seja aceitável o nível de alteração do meio, as medidas que deverão ser adotadas para reduzir os impactos negativos previstos - chamadas medidas mitigadoras - maximizar os benefícios ambientais do mesmo e, no caso de se observarem impactos irreversíveis, propor medidas compensatórias às eventuais perdas.

O EIA deve ser realizado por uma equipe multidisciplinar de especialistas que fazem um diagnóstico detalhado do ambiente e, a partir das características da construção e operação do empreendimento, identifica todas as alterações possíveis que resultarão dessas atividades, propondo as medidas mitigadoras.

Este tipo de estudo é altamente detalhado e complexo, sendo de difícil compreensão pelo público leigo. Assim, a legislação brasileira determina a preparação de um documento resumido e em linguagem acessível, denominado RIMA - Relatório de Impacto Ambiental, para que a comunidade envolvida possa tomar conhecimento do conteúdo do EIA e participar do processo de licenciamento ambiental, com críticas e sugestões.

A Resolução CONAMA 001/86 instituiu a obrigatoriedade do EIA/RIMA para os empreendimentos nela relacionados e definiu a estrutura e o conteúdo do EIA/RIMA e a Resolução CONAMA 237/97 estabeleceu os casos em que se aplica a realização do EIA/RIMA bem como os procedimentos e os critérios de licenciamento ambiental e a competência para licenciamento pelos diversos órgãos de meio ambiente, em nível federal, estadual ou municipal.

A elaboração do EIA/RIMA deve atender às diretrizes estabelecidas no Termo de Referência preparado pelo órgão ambiental responsável pelo licenciamento. Ao contrário de outros estudos ambientais menos complexos, aplicados em situações de menor impacto ambiental, o licenciamento por meio do EIA/RIMA requer a realização de uma audiência pública para assegurar a participação da comunidade no processo de licenciamento.

A realização dos estudos ambientais e a obrigatoriedade de licenciamento ambiental estabelecidas na legislação brasileira buscam, em última análise, garantir um ambiente saudável e equilibrado para todos e a sustentabilidade das atividades humanas no país.

### 3. OBJETIVOS DO PROJETO

A ampliação das áreas de lavra e depósitos de estéril da Unidade Santa Helena<sup>1</sup> da Votorantim Cimentos S.A. tem por objetivo o aproveitamento dos recursos minerais disponíveis nas jazidas de calcário existentes no local, garantindo a continuidade de fornecimento de matéria prima para a fábrica de cimento de Santa Helena, no longo prazo. No processo de exploração, o subproduto da lavra de calcário será aproveitado para a produção de brita para aplicação na construção civil, dando assim um aproveitamento adequado ao minério com baixos teores e reduzindo a produção de estéril. Também o capeamento das jazidas, constituídos por solo, será aproveitado como matéria prima na fabricação de cimento, conforme adequação da qualidade e dos teores necessários, substituindo parte da argila e filito lavradas atualmente, evitando sua destinação em depósitos de estéril.

A lavra subterrânea da Mina Baltar é única no Brasil para extração de calcário. Sua exploração teve início na década de 1970 visando o aproveitamento da jazida comprovadamente excepcional, com uma localização privilegiada em relação à fábrica de cimento de Santa Helena. A vida útil projetada para o segundo painel lavra subterrânea, objeto deste licenciamento, é de 15 anos, a uma produção média anual de 1.500.000 toneladas.

As lavras de Pastinho e Placa foram iniciadas em meados da década de 1930, juntamente com a Mina Baltar, fornecendo matéria prima para a fábrica de cimento Santa Helena até 1996, quando foram paralisadas em função da abertura das minas Baltar (subterrânea) e Ponte Alta. Considerando o avanço nas técnicas e equipamentos de lavra, essas minas agora devem ser retomadas fornecendo matéria prima para *blendar* com os minérios produzidos pelas outras minas. A Mina Placa deverá ter sua área ampliada – de 38 para 45 ha – enquanto a Mina Pastinho deverá ser apenas aprofundada. A Mina Baltar não será mais explorada a céu aberto. A vida útil estimada para as Minas Placa e Pastinho é de cerca de 14 e 22 anos, respectivamente.

Para a retomada das lavras das minas Pastinho e Placa haverá a geração de material estéril, que será disposto, numa primeira fase, em um novo depósito de estéril, a ser implantado ao norte dos atuais depósitos de minério; e, numa segunda etapa, nos salões exauridos do Painel 1 da lavra subterrânea do Baltar.

As principais vias de acesso à área das minas são:

- Rodovia Raposo Tavares (SP-270)
- Avenida Trinta e Um de Março
- Rodovia Miguel Affonso Ferreira Castilho (SP-103/079)

A Figura 3-1 a seguir apresenta a localização do empreendimento; a Figura 3-2 mostra a localização das cavas de mineração objeto deste EIA/RIMA.

---

<sup>1</sup> A Unidade Santa Helena compreende as Minas Placa, Pastinho e Baltar, além da Fábrica de Cimento e outras instalações que não são objeto deste licenciamento.

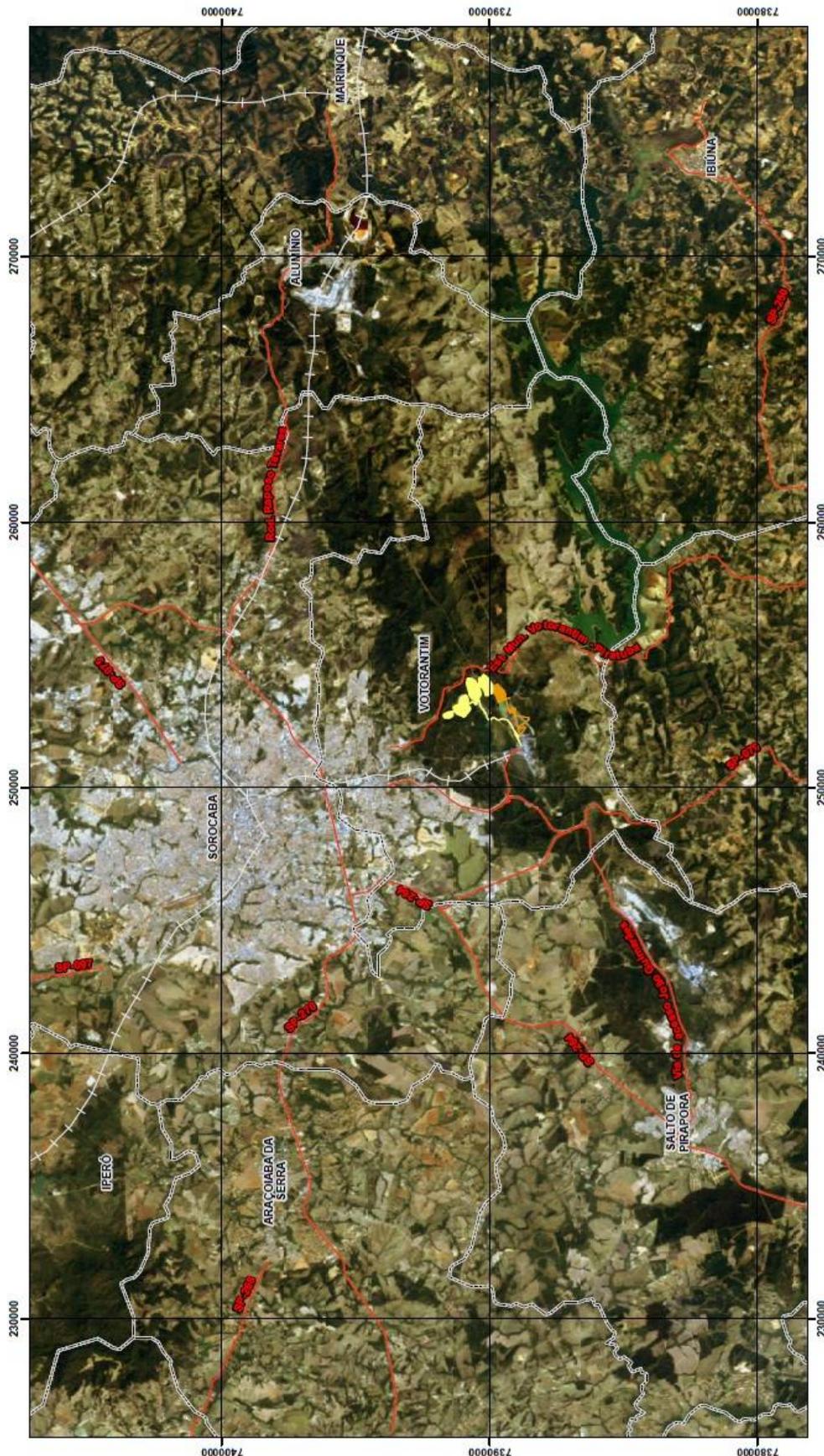


Figura 3-1: Localização regional do empreendimento

Figura 3-2: localização das cavas de mineração (vide pasta Figuras)

### **Licenças atuais**

#### **Processo CETESB 06/00260/98 (Mina Baltar subterrânea)**

- Certificado de Dispensa de Licença de Instalação nº6001769 de 09/10/2007, por estar instalado anterior à legislação ambiental vigente;
- Licença de Operação nº6004423 de 12/02/2008, validade até 12/02/2011 para produção de 130.000 t/mês de calcário para fabricação de cimento na mina subterrânea, no Painele 1 e salões B1 e B2 do Painele 2 está em processo de renovação de LO

#### **Processo CETESB 06/00911/09 (extração e britagem na Mina Pastinho)**

- Licença de Operação nº6006199 de 13/09/2011 para extração e britagem de 1.560.000 t/ano de calcário na Mina Pastinho.

#### **Processo CETESB 06/00545/10 (extração Mina Placa)**

- Licença de Operação nº6006346 de 09/12/2011, validade até 09/12/2014 para extração de 1.560.000 t/ano de calcário na Mina Placa. Essa LO substitui a Licença de Operação nº6004421 (processo nº 06/00260/98 – Vol. VI).

## 4. JUSTIFICATIVA

A abertura de novas minas demanda anos de pesquisa mineral, projetos e estudos para viabilizar seu licenciamento mineral e ambiental. Há diversos estudos em desenvolvimento neste sentido, porém não há como viabilizar empreendimentos novos no curto prazo.

Desta forma, a Votorantim Cimentos S.A. está requerendo o licenciamento da ampliação das Minas Pastinho, Placa e Baltar (subterrânea), buscando atender o mercado atual e garantir a continuidade da produção da fábrica de cimento Santa Helena. Deve-se ressaltar que as ampliações projetadas são sobrepostas às minas já em operação, em imóvel de propriedade da própria empresa, possuindo infraestrutura implantada e planejamento para que ocorram interferências mínimas em áreas protegidas, cursos d'água naturais e vegetação nativa, o que implica em projetos com alto grau de sustentabilidade econômica e ambiental.

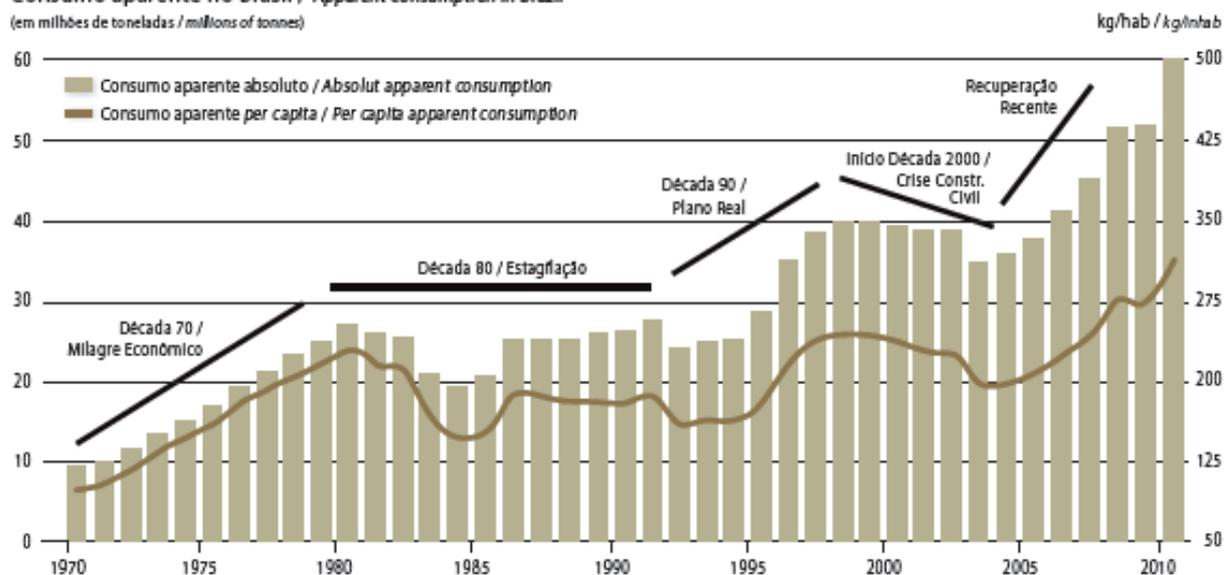
Deve-se destacar também o aproveitamento de rocha calcária de baixo teor para produção de brita para construção civil. Além de reduzir a necessidade de depósitos de estéril, e consequentemente a ocupação de áreas ainda não degradadas, será possível atender a um mercado crescente e base da economia, que é da construção civil. Parte do capeamento de solo também poderá ser utilizado como matéria prima na fabricação de cimento, em substituição à argila e filito explorados em minas da empresa, reduzindo a necessidade de novas lavras, aproveitamento racional do material estéril, e reduzindo a necessidade de ampliação e novos depósitos de estéril.

### 4.1. PRODUÇÃO E CONSUMO DE CIMENTO

No ano de 2010, a atividade econômica do Brasil apresentou forte expansão, com aumento de 7,5% no PIB (SNIC, 2012). Entre os diversos setores da economia que contribuíram com esse crescimento, destaca-se o setor de construção civil, cuja taxa de crescimento foi de 11,6% em 2010.

Neste cenário de crescimento, o cimento compõe um dos principais insumos necessários para qualquer obra civil, ou seja, era esperado um crescimento no consumo, e a necessidade de investimentos para suprir o mercado crescente. O consumo aparente de cimento alcançou o patamar de 60 milhões de toneladas anuais, correspondendo a um aumento de 15,6% em relação ao ano anterior (2009); e o consumo *per capita* brasileiro passou para 311 kg/hab/ano, conforme Figura 4.1-1 a seguir.

**Consumo aparente no Brasil / Apparent consumption in Brazil**  
(em milhões de toneladas / millions of tonnes)



Fonte: SNIC 2012

**Figura 4.1-1: Consumo aparente de cimento - 1970/2010 (em milhões de toneladas)**

A produção de cimento aumentou 14,2%, em 2010, em relação ao ano anterior, atingindo 59.117.000 toneladas, com investimentos na expansão e na capacidade instalada, sendo prioritariamente voltada para o mercado interno. Esse aumento é praticamente o mesmo (14,8%) do aumento do consumo per capita no país, o que reforça o mercado atendido.

Na região Sudeste, a produção de cimento foi de 29,7 milhões de toneladas em 2010, sendo o estado de Minas Gerais o maior produtor, com 14,2 milhões de toneladas; e o estado de São Paulo, o segundo, com 9,0 milhões de toneladas.

Porém, quando é analisado o mercado consumidor por região e estado, a situação é o inverso. Do total do consumo da região Sudeste, em 2010, de 27,8 milhões de toneladas, São Paulo é responsável pelo consumo de 14,5 milhões de toneladas, seguido por Minas Gerais, responsável pelo consumo de 6,8 milhões de toneladas. Esses volumes demonstram que o estado de São Paulo tem uma falta de mais de 5 milhões de toneladas de cimento.

Para o ano de 2011, as estatísticas parciais do Sindicato Nacional da Indústria do Cimento - SNIC (2012) apontam para números semelhantes aos de 2010, ou seja, o cenário continua o mesmo.

Dentro do cenário planejado pela Votorantim Cimentos S.A., para todo país, visando elevar a capacidade de produção de 27 para 42 milhões de toneladas/ano de cimento até 2013, a manutenção da produção das minas de Pastinho, Placa e Baltar (subterrânea) no longo prazo é parte integrante, garantindo o suprimento atual e futuro de calcário para a Fábrica de Cimento Santa Helena.

## 4.2. MERCADO DE BRITA

O mercado de brita passa por um processo similar ao do cimento, ou seja, um vertiginoso crescimento na demanda nos últimos anos atrelado ao crescimento da economia e seus reflexos na construção civil.

O mercado de agregados tem sido historicamente muito baixo no país, se comparado a países desenvolvidos e em desenvolvimento. No Brasil, dados de consumo de agregados para o ano de 2010 (Edição 54 da Revista Areia & Brita *apud* ANEPAC, 2012), apontam para 3,31 toneladas/hab/ano; e o estado de São Paulo, como o maior mercado consumidor em todo Brasil, ficando apenas abaixo do consumo global da região Sudeste, superando todas outras regiões.

Tabela 4.2-1: Consumo de Agregados - 2010 (em toneladas)

REGIÃO	Consumo de Agregados (t)	Representatividade
Norte	43.175.411	7%
Nordeste	128.122.364	20%
Centro Oeste	55.832.105	9%
Sudeste	303.345.237	48%
São Paulo	168.079.812	27%
Sul	101.265.270	16%
BRASIL	631.740.387	

Fonte: ANEPAC, 2012

Quanto ao uso da brita, dados estatísticos e de mercado da Associação Nacional das Entidades de Produtores de Agregados para Construção Civil – ANEPAC (2012) apontam que o principal uso é para concreto (32%), seguido de construção (24%) e pré-fabricado (14%).

Com base em tendências a respeito da evolução da economia do país para as próximas décadas, o cenário que se apresenta como perspectiva aponta para que seja atingido índice de consumo do produto similar ao dos países desenvolvidos para as próximas décadas, mesmo no cenário mais frágil.

Dentro de uma análise mais regional, as grandes projeções de produção e consumo sempre foram focadas na Região Metropolitana de São Paulo. Porém, no estado de São Paulo, o mercado passou a ser dinâmico para regiões de crescimento mais acelerado, como Campinas, Sorocaba, Ribeirão Preto e Baixada Santista. A crescente demanda de agregados e brita está proporcionando a viabilização de aproveitamento de material que anteriormente era descartado em depósito de estéril para produção de brita de rocha calcária, já plenamente introduzido no mercado de construção civil.

## 5. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS

A análise de alternativas locacionais e tecnológicas, item obrigatório de todo Estudo de Impacto Ambiental – EIA, visa comparar as alternativas com potencial para permitir a implantação do empreendimento e indicar e justificar a escolha pelo empreendedor sob o enfoque dos principais impactos ambientais positivos e negativos. Nesta análise são considerados também aspectos de viabilidade técnica e econômica das alternativas estudadas.

### 5.1. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

#### Lavra subterrânea do Baltar

A opção pela lavra subterrânea na Mina Baltar deve-se aos seguintes fatores:

- Potencial comprovado de reservas em subsolo;
- Alta qualidade do minério;
- Boa qualidade geomecânica do maciço rochoso permitindo a abertura de salões de desmonte de grandes dimensões;
- Capacidade de mecanização da produção;

Neste estudo, apesar dos custos da lavra a céu aberto serem ligeiramente inferiores aos custos da lavra subterrânea, devido a proximidade da jazida de uma zona urbana e também devido às questões ambientais, optou-se pela lavra subterrânea. Desta forma, incorrendo em menores impactos ambientais, visuais e de desconfortos causados pela atividade minerária.

Para a definição do método de lavra subterrâneo desta jazida, foram considerados os seguintes aspectos do corpo de minério e da rocha encaixante: profundidade da lavra; capacidade de produção; mecanização das operações de produção; ângulo de mergulho, e espessura real e aparente do corpo de minério; regularidade das dimensões e distribuição dos teores; resistência mecânica da rocha encaixante e do corpo de minério; regularidade do contato entre o corpo de minério e a rocha encaixante; manutenção da integridade da superfície de modo a se evitar abatimentos; nível de produção.

Comparativamente a outras minas subterrâneas existentes no Brasil, essa mina não gera estéril após o desenvolvimento das galerias de acesso, que é a situação atual, não demandando transporte para a superfície de material estéril. Essa é uma vantagem em relação a minas de ouro, diamante e minerais metálicos, que processam a céu aberto grande quantidade de minério para concentração de uma ínfima parte do mineral de interesse. Se comparado às minas de carvão, que lavram também praticamente só o minério, mais comuns na região Sul do Brasil, a vantagem é em relação à potência da jazida, e à estabilidade geotécnica do maciço rochoso, ou seja, o corpo do minério é bem mais extenso, possibilitando a mecanização mais intensa, e equipamentos de grande porte. Do ponto de vista de segurança geotécnica as minas menos potentes têm como lavra final escorar os salões já

lavrados com estruturas externas para possibilitar lavar os pilares, o que exige uma operação muito mais insegura, e que levou à desativação das principais minas que adotavam essa técnica com o avanço da legislação de segurança do trabalho.

Desta forma, a alternativa adotada para a lavra subterrânea do Baltar, quanto ao método e mecanização, é a mais adequada para a exploração de calcário para fabricação de cimento. A viabilização está também relacionada à qualidade do minério e à escala de produção.

### **Lavra a céu aberto - Pastinho e Placa**

As lavras de Baltar, Pastinho e Placa são antigas, iniciadas em meados da década de 1930, quando as técnicas de engenharia de minas e as tecnologias para fabricação de cimento ainda estavam num estágio embrionário, se comparados com a atualidade. Nota-se que o desenvolvimento das lavras foi por método sem bancadas, com desmontes pequenos mais custosos, e utilizando equipamentos pneumáticos para a perfuração. Para a época e condições disponíveis de equipamentos e tecnologias, as lavras foram eficientes, pois proporcionaram a operacionalização da fábrica de cimento da unidade Santa Helena por décadas. Com a abertura de novas frentes de lavra nas minas de Ponte Alta e Baltar subterrânea, essas duas áreas foram paralisadas. Porém ainda possuem minério lavrável em qualidade e quantidade suficientes para a retomada, porém com técnicas e equipamentos avançados, e com o objetivo de blendar com minérios diversos produzidos nas outras minas.

O método de lavra, a céu aberto, em bancadas, com desmonte por explosivos é a melhor alternativa, devido ao estado rochoso do minério (que impossibilita a escarificação ou desmonte hidráulico), otimização do desmonte de rocha por bancadas compatíveis com o volume de cada desmonte e performance da perfuração, que é atingido numa bancada de 12 a 15 metros de altura. Para bancadas finais de 30 metros de altura o desmonte é feito de forma diferenciada, denominada de “escultural”, pois os taludes serão conformados definitivamente, em que os furos de desmonte são menos espaçados, e a inclinação será definido pelos estudos de estabilidade geotécnica.

Desta forma a alternativa tecnológica adotada para a lavra a céu aberto está de acordo com as melhores práticas atualmente existentes para mineração de calcário a céu aberto.

## **5.2. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS**

### **Lavra subterrânea**

A continuidade da Mina Baltar se justifica por estar já implantada, com todos os acessos e galerias principais consolidados, e ocorrência de reservas por décadas ainda, devido à continuidade do minério em profundidade. E o principal fator para a continuidade desta mina é a qualidade excepcional se comparada às minas a céu aberto da região, o que possibilita, a partir de blendagem na fábrica, viabilizar depósitos de calcário com teores menores, e que em situações normais não seriam viáveis economicamente.

A abertura de novas minas subterrâneas não se justifica pelo alto custo de desenvolvimento, e pela competição com as minas a céu aberto, ainda com reservas lavráveis suficientes para suprir o mercado por décadas.

## Lavra a céu aberto

As lavras a céu aberto do Pastinho e Placa vão ser retomadas para a continuidade da lavra e apresentam-se em situação privilegiada em relação à localização, pois estão muito próximos à unidade de britagem e da fábrica de cimento de Santa Helena. As alternativas a essas lavras nos arredores da fábrica de Santa Helena são áreas mais distantes ou que devem ser ainda implantadas, o que torna essas duas lavras mais atrativas do ponto de vista locacional.

## Depósitos de estéril das minas Placa e Pastinho

Novos depósitos devem ser localizados, preferencialmente, nas proximidades das minas e dos depósitos existentes, reduzindo assim os deslocamentos viários – com conseqüente redução do consumo de combustíveis fósseis, emissão de gases, etc. – além de minimizar a interferência em novas áreas ainda não alteradas.

Para a localização do depósito de estéril das minas Placa e Pastinho foi realizado um estudo de alternativas locais, considerando fatores operacionais, ambientais e econômicos. Foram desenvolvidas quatro alternativas:

- **Alternativa 1:** Margem da rodovia de acesso a Usina Itupararanga
- **Alternativa 2:** Próximo do limite da cava atual da mina Pastinho
- **Alternativa 3:** Margem da rodovia de acesso a Usina Itupararanga
- **Alternativa 4:** Próximo aos depósitos de alto e baixo cálcio

As alternativas de número 2 e 3 foram descartadas por interferirem em áreas com potencial para mineração no futuro e a alternativa 1 foi descartada por ter uma conformação limitada para depósito de estéril e ser de difícil acesso, sendo necessário a transposição de curso-d'água.

Apesar da alternativa 4 também interferir em APP de linha de cumeeada, esta interferência é menor que nas alternativas anteriores, e não há necessidade de supressão de vegetação nativa (apenas eucaliptos) para implantação do acesso e do depósito. Além disto, sua capacidade de estocagem é compatível com a necessidade das minas, não havendo necessidade de futuras ampliações, o que incorreria em novos impactos. Sendo assim, esta localização foi selecionada como a de menor impacto ambiental.

### 5.3. ALTERNATIVA DE NÃO IMPLANTAÇÃO DA AMPLIAÇÃO

O cenário de não implantação da ampliação da lavra nas minas de Placa, Pastinho e Baltar (subterrânea) implica de imediato no início de um plano de descomissionamento para todas as minas, com a previsão de encerramento das atividades e fechamento das minas, pois com a situação atual sem a ampliação a vida útil será drasticamente reduzida. Para que a fábrica de cimento da unidade Santa Helena permaneça em atividade será necessário desenvolver a pesquisa e os projetos necessários para a abertura de novas minas, que será mais distante que as minas atuais, em áreas

ainda não exploradas, e com o licenciamento mineral e ambiental necessário. O período requerido para viabilizar outras minas será de pelo menos mais cinco anos, podendo ser mais dependendo das restrições ambientais que possam haver nessas novas áreas. A alternativa mais viável de curto prazo é continuar recebendo minério da mina Ponte Alta, com os custos de transporte necessários, onerando a unidade da fábrica de cimento de Salto, que também depende desta mina para o seu funcionamento pleno.

Do ponto de vista estratégico a empresa não poderá depender de um período tão curto de planejamento, haja vista que o funcionamento de uma fábrica de cimento depende da garantia de fornecimento de matéria prima. Desta forma, a empresa deverá de imediato estudar alternativas viáveis para a continuidade da fábrica de cimento, como compra de minério de terceiros, transporte de minério de outra unidade da empresa, com ônus de aumento de custo de frete e necessidade de aumento da produção de minério nesta outra unidade produtiva (e consequentemente licenciamento para aumento da produção), e dependendo do mercado, de aquisição de unidade produtiva já em operação. A mina subterrânea Baltar está com as atividades no Painel 1 se encerrando e iniciando no Painel 2. Se não houver a ampliação da lavra para o restante do Painel 2 será encerrada a atividade em alguns meses, e iniciado o descomissionamento e o fechamento da mina. Pelo investimento já realizado, a tecnologia empregada, e pela qualidade ímpar do minério, será do ponto de vista de mercado uma perda significativa, pois não haverá calcário na região que substitua este de Baltar.

Qualquer uma das alternativas de suprimento de minério será ambientalmente mais desfavorável, pois poderá acarretar degradação de área ainda não explorada, aumento de custo e impactos ambientais devido ao transporte, e o não aproveitamento de um recurso natural disponível, pesquisado e sem interferência com áreas protegidas ou com restrições ambientais, como Áreas de Preservação Permanente e vegetação nativa.

Pode-se concluir que se não houver a ampliação das Minas Baltar (subterrânea), Placa e Pastinho haverá o fechamento da fábrica de cimento da unidade Santa Helena, por falta de minério viável economicamente e ambientalmente, nos próximos dez anos, comprometendo o fornecimento de cimento na região Sudeste do País, com conseqüente aumento do preço e a necessidade de importação de outros Estados e possivelmente do exterior. Do ponto de vista social haverá a perda de empregos diretos e indiretos atualmente vinculados a essa unidade, além de receitas com tributos para a União, Estado e Município.

## 6. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

### 6.1. RESERVAS GEOLÓGICAS E CARACTERÍSTICAS DO MINÉRIO

Na área objeto deste estudo ocorre um complexo mineiro constituído por lentes de rochas calcárias concordantes com a direção regional em meio a falhas sobrepostas, e encaixada por rochas de calcários impuros a muito impuros. As principais lentes de rochas calcárias conhecidas na região são as jazidas denominadas Baltar, Pastinho, Placa, Balanço, Santa Maria, Ponte Alta, Calcife e Corvinho.

A Mina Placa tem como reserva lavrável a quantidade de 23.402.339 toneladas (incluídos nesta reserva o calcário e o calcário grafitoso).

A Mina Pastinho tem uma reserva medida de 652.539 toneladas de calcário e 1.961.360 toneladas de calcário dolomítico (lapa). Resultando numa reserva medida consolidada para a Mina Pastinho de 2.613.899 toneladas de calcário.

A Mina Baltar está em operação apenas a mina subterrânea, com reserva medida da própria mina subterrânea de 23.450.000 toneladas.

O volume de material estéril gerado como consequência das atividades de extração de calcário resultam em 6.322.051 toneladas, somente na mina Placa. De forma que, considerando o volume de minério cubado, gera uma Relação Estéril / Minério (REM) de 0,12.

### 6.2. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES PRODUTIVAS

#### 6.2.1. Mina Baltar - lavra subterrânea

A Votorantim Cimentos S.A. opera a Mina Baltar por lavra subterrânea de calcário para uso na fabricação de cimento, na área referente aos processos DNPM nº 001.856/1936 e DNPM nº 001.858/1936.

Os trabalhos de abertura da mina subterrânea Baltar foram iniciados no segundo semestre de 1975 e o início da produção ocorreu em julho de 1981, produzindo inicialmente 1 milhão de toneladas/ano de calcário. A produção da mina poderá aumentar gradualmente até atingir a capacidade de lavra de 3 milhões de toneladas/ano (300.000 t/mês).

A jazida Baltar dista aproximadamente 1.200 metros da fábrica. Tem extensão de 1.300 metros e espessura variando de 40 a 220 metros, tendo sido lavrada a céu aberto nos seus primeiros 830 metros. Engloba uma lente principal de calcário, que ao longo da zona da capa e lapa é recoberta e superposta por uma sequência de dolomito com intercalações de calcário e calcário dolomítico. Os teores médios de CaO e MgO no calcário são respectivamente, 52,81% e 1,25%.

A seguir na Figura 6.2.1-1 está apresentada a configuração geral da mina subterrânea do Baltar.



Fonte: Votorantim Cimentos S.A., 2010

Figura 6.2.1-1: Lay-out geral das instalações da mina subterrânea do Baltar

A lavra subterrânea da Mina Baltar tem acesso por um túnel com 1.850 metros de comprimento, traçado em zig-zag e dimensões de 7,5 metros de largura 5,0 metros de altura, inclinação de 8° (14%) escavado nas encaixantes de capa entre as cotas 617 metros (superfície) e 405 metros. Permite o acesso em via dupla de veículos e demais equipamentos de lavra.

O primeiro painel de lavra situa-se entre as cotas 420 metros e 530 metros acima do nível do mar, com instalação de britagem na cota 405 metros. O segundo painel de lavra encontra-se entre as cotas 280 metros e 390 metros.

Os elementos geométricos para execução da lavra e incorporados no projeto de lavra subterrânea foram assim dimensionados:

- Altura dos salões: 110 metros;
- Largura dos salões: 40 metros;
- Comprimento dos salões: 200 metros;
- Dimensão dos pilares: 32 metros a 40 metros.

A vida útil projetada para o segundo painel de lavra subterrânea, objeto deste estudo, é de 15 anos, a uma produção média anual de 1.500.000 toneladas.

A mina está dimensionada para produção de 5.000 toneladas por turno de trabalho de 6 horas, 6 dias por semana.

Com um turno de operação, a produção mensal é de 125.000 toneladas ou 1,50 milhão de toneladas por ano. Assim, com dois turnos de operação, a produção mensal atingiria 250.000 toneladas ou a capacidade plena de 3.0 milhões de toneladas por ano.

A mina atingiu produções de 1,0 a 1,50 milhões de toneladas por ano nos seus dois primeiros anos de operação, e atualmente opera em dois turnos de trabalho, 4 dias por semana com produção mensal de aproximadamente 100.000 toneladas.

### 6.2.2. Mina Placa

A Mina Placa teve sua concessão de lavra publicada em 1936 e seu número de processo DNPM, referente a atividade de lavra é 001.858/36, Manifestos de Lavra nº 541. A mina teve suas atividades de extração de calcário paralisadas em 1996.

A exploração mineral da área estudada consistiu na extração de calcário empregado na produção industrial de cimento. O método de exploração utilizado é o de lavra a céu aberto, conduzida em bancadas, com escavação mecânica dos materiais (minério ou estéril) consolidados ou alterados e com perfuração de rocha e desmonte com explosivos nos materiais rochosos.



Figura 6.2.2-1: Vista geral da mina Placa

A Mina Placa encontra-se atualmente paralisada, apresentando uma área explorada de 32,5 ha e cota de base da cava em 600 m.

Os passos de lavra seguem os parâmetros obtidos no planejamento realizado no *software* DATAMINE, sendo que cada etapa tem a seguinte duração:

- Passo de lavra 1 = 1 ano;
- Passo de lavra 2 = 2,3 anos;

- Passo de lavra 3 = 5 anos;
- Cava final = 13,8 anos

### 6.2.3. Mina Pastinho

A mina Pastinho está localizada na área referente aos processos DNPM 001.858/36 e 001.856/36, com Manifestos de Lavra nº 541 e nº 542. a área atual ocupada é de 38,25 ha, com previsão de atingir mais 22 anos de vida útil.

A lavra é realizada no sistema de cava em bancadas a céu aberto. O capeamento é removido por escavação mecânica (escavadeira e trator de esteira). O calcário é desmontado com uso de explosivos, e posteriormente carregado por escavadeira em caminhões basculantes convencionais. O calcário é então transportado para as pilhas de estoque de minério ou britado e transportado para as pilhas de estoque de calcário britado. O calcário britado é transportado até a unidade Santa Helena e utilizado na fabricação de cimento.



Figura 6.2.3-1: Vista geral da mina Pastinho

As instalações de britagem estão localizadas próximas à área de lavra, assim como os depósitos de estéril, que estão em processo de recuperação.

A exploração encontra-se atualmente na cota 465 m.

O depósito de rejeitos é onde foram descartados materiais sem possibilidade de utilização, estando já em processo de recuperação, e desativado há 12 anos.

Os passos de lavra necessários para a mina do Pastinho, por ano, são os seguintes:

- Passo de lavra 1 = de 2011 a 2017;

- Passo de lavra 2 = de 2018 a 2024;
- Passo de lavra 3 = de 2025 a 2032, chegando à cava final.

#### 6.2.4. Método de lavra - Minas Placa e Pastinho

Para definição da configuração da lavra foram adotados parâmetros fundamentados em bases teóricas e dados obtidos na própria operação da mina. Os métodos de lavra que serão utilizados foram mantidos conforme os adotados anteriormente, ou seja, método de lavra a céu aberto com desenvolvimento em bancadas e desmonte por explosivos para as Minas Placa e Pastinho.

A lavra será desenvolvida a céu aberto em cava. As operações unitárias da lavra serão: preparação da frente de lavra, perfuração da rocha, desmonte por explosivos, carregamento e transporte do material desmontado para a britagem.

#### Depósito de estéril da Mina Placa

O projeto considerou a necessidade de disposição do estéril gerado no passo de lavra 1 da mina da Placa. O estéril gerado nos passos seguintes será depositado dentro de um dos salões da mina subterrânea, do Paine 1, onde a lavra se encerrou. O volume deste depósito de estéril deverá ser de pelo menos 861.053 m<sup>3</sup>.

O material estéril removido da frente de lavra é constituído em parte por rochas silicosas não aproveitadas no processo de fabricação de cimento.

O solo orgânico, segregado do restante do material e armazenado em local específico, é posteriormente aproveitado na recuperação ambiental da lavra (recomposição da vegetação nas áreas de exposição de solo, tal como taludes e bermas). Ou seja, as bancadas em solo são ou serão recobertas por vegetação.

#### Plano de fogo para desmonte de rochas por explosivos

Após o decapeamento é realizada a perfuração por meio de perfuratrizes hidráulicas e pneumáticas. A seguir, os furos de mina serão carregados com explosivos, ligados por linha silenciosa, espoletas de retardo e a iniciação do fogo será por estopim, ligado a espoleta.

O processo de desmonte por explosivos é realizado com a utilização de um plano de fogo dimensionado para as condições destas rochas com malha do tipo retangular. Os furos são interligados por cordel detonante e iniciados por uma espoleta. No carregamento são utilizados dois tipos de explosivos em cada furo, sendo uma carga de fundo constituída por explosivo encartuchado e a carga de coluna constituída por explosivo tipo emulsão ou granulada. Sendo a frequência de desmonte de três vezes por semana.

#### 6.3. MÃO DE OBRA

As tabelas a seguir apresentam a mão de obra atuante nas minas a céu aberto Placa e Pastinho (Tabela 6.3-1) e na mina subterrânea Baltar (Tabela 6.3-2).

Tabela 6.3 -1: Mão de obra nas minas Placas e Pastinho

Quantidade	Função
01	Engenheiro de Minas
01	Encarregado da Lavra
01	Encarregado Britagem
02	Operador Britagem
02	Expedição
01	Cabo de fogo
01	Operador de escavadeira
01	Operador de carregadeira
01	Operador de perfuratriz
03	Operador de caminhão
03	Ajudante Geral
03	Porteiro / conferente

Fonte: Votorantim Cimentos S.A., 2011

Tabela 6.3 -2: Mão de obra na mina Baltar

Quantidade	Função
01	Líder de sustentação
06	Encarregados, Supervisores e Líderes
01	Operador de correia transportadora
01	Operador Britagem
06	Operador de caminhão
04	Operador de fandrill
06	Operador de jumbo
02	Cabo de fogo
04	Operador de carregadeira
02	Carregamento e transporte
05	Auxiliares
09	Ajudantes

Fonte: Votorantim Cimentos S.A., 2011

## 6.4. ALTERNATIVAS DE ACESSO E ESTOCAGEM

- Mina Baltar – Subterrânea

O acesso principal à mina é feito a partir da superfície cota 616, por um túnel descendente com traçado em zig-zag com 1.850 metros de comprimento, 12,4% de inclinação, com dimensões 7,50 x 5,0 metros, que permite o acesso em via dupla à mina de máquinas, veículos, equipamentos e pessoal.

O túnel da correia transportadora tem traçado em linha reta, declividade de 26,8%, dimensões de 5,5 x 5,0 metros e comprimento de 1.100 metros. Foi escavado nas encaixantes da parede da capa do minério entre as cotas 617 na superfície e 350 na base do silo sob o britador giratório.

O acesso ao 2º. Pannel de lavra é feito por um túnel descendente localizado nas imediações da atual estação de britagem – cota 405, com 1.100 metros de comprimento, 12,4% de inclinação e dimensões de 6,50 x 5,50 metros.

- Mina Pastinho

Para a mina Pastinho os acessos já estão abertos e em condições de uso. A distância da mina com a britagem é pequena, não necessitando de novos acessos.

- Mina Placa

Para a mina Placa também o acesso existente será utilizado. E não haverá a necessidade de abertura de mais acessos.

- Depósito de estéril Placa

O novo depósito de estéril da mina Placa será implantada ao lado do atual depósito de minério. O principal acesso será para esse depósito, e depois será aberta uma continuidade por áreas de reflorestamento até chegar na área do novo depósito.

## 6.5. PASSIVOS AMBIENTAIS

A mina subterrânea Baltar está em plena operação e os sistemas de controle de segurança e ambiental seguem as premissas adotadas em projeto e as boas práticas de engenharia. Não há portanto passivos ambientais nesta mina. As minas Placa e Pastinho estão em fase de retomada de operação após um período de paralisação. Há a necessidade de uma reconformação dos taludes em solo, com limpeza e restituição do sistema de drenagem, já previstas para a retomada das atividades, principalmente na mina Placa, onde haverá um decapeamento para a continuidade das operações. As duas minas a céu aberto estão com o fundo da cava inundadas, necessitando de bombeamento para a retomada da lavra. Como passivos ambientais pode-se considerar a limpeza das bancadas, a exaustão da água acumulada no fundo das cavas e a avaliação das condições do maciço rochoso quanto à segurança operacional.

## 6.6. CRONOGRAMA

O cronograma das fases de operação e de fechamento do empreendimento é apresentado na Tabela 6.6-1 a seguir. As atividades relativas ao Plano de Fechamento encontram-se detalhadas no capítulo 9 deste RIMA.

Tabela 6.6-1: Cronograma das Fases de Operação e de Fechamento

ATIVIDADES	anos																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Lavra																									
Mina Baltar – painel 2																									
Mina Pastinho																									
Mina Placa																									
Deposito de estéril																									
Mina Baltar – painel 1																									
Mina Pastinho																									
Mina Placa																									
Fabricação de cimento																									
Recuperação																									
Mina Pastinho																									
Mina Placa																									
Revisão p/ fechamento																									
Monitoramento																									
Descomissionamento																									

## 7. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

### 7.1. DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

As áreas de influência de um empreendimento correspondem aos espaços físico, biótico e de relações sociais e econômicas passíveis de sofrer efeitos das atividades decorrentes de sua implantação nas fases de planejamento, implantação e operação do projeto. Para a elaboração do Diagnóstico Ambiental e das análises de impacto ambiental foram consideradas:

#### **Área Diretamente Afetada (ADA)**

Compreende a área do empreendimento propriamente dita, onde ocorrerão as intervenções para a implantação.

A ADA dos meios socioeconômico, físico e biótico corresponde às áreas das minas Pastinho, Baltar e Placa, e o depósito de estéril, totalizando uma área de 1.254.790,97 m<sup>2</sup>.

#### **Área de Influência Direta (AID)**

É aquela que sofrerá os impactos diretos do empreendimento.

A AID para o meio socioeconômico é constituída pelas áreas das Fazendas São Francisco e Santa Maria, de propriedade do empreendedor. A AID para os meios físico e biótico compreende a sub-bacia do trecho do Rio Sorocaba, desde o Reservatório de Itupararanga, passando pela Represa da Prainha, até a área de tratamento de esgoto da Votocel. Este trecho compreende as microbacias do Córrego São João e Córrego Cachoeira, ocupando área de aproximadamente 30 km<sup>2</sup>, totalmente inserida no município de Votorantim.

#### **Área de Influência Indireta (AII)**

É aquela que sofrerá os efeitos indiretos do empreendimento.

A AII para o meio físico abrange as bacias hidrográficas da AID a montante, além de trecho a jusante da mesma, compreendendo a bacia do rio Sorocaba, a montante da cidade homônima, até o divisor de águas da Serra de Paranapiacaba, a sul, sendo limitada, a norte, pelos divisores de águas das serras de Inhaíba e São Francisco, a leste pelo UGRHI-6 (Alto Tietê), e a oeste pelo divisor de águas da bacia do Rio Pirapora. Inclui a Represa de Itupararanga, além de tributários da mesma, como o rio Soroca-Mirim e o rio Sorocabuçu.

A AII para o meio biótico foi delimitada a nordeste, a leste, sudoeste e oeste e pelas principais rodovias (SP-270 Raposo Tavares, SP-079 Raimundo Antunes Soares, SP-264 João Leme dos Santos) e estradas vicinais (Estrada Jaziel do Prado Ferreira, Estrada Anízio Soares da Silva), e a sudeste pelo Reservatório de Itupararanga, tendo em vista a barreira que estes componentes representam para a biota. A noroeste do empreendimento, foi considerada a microbacia.

A AII para o meio socioeconômico, por sua vez, corresponde à totalidade do território municipal de Votorantim.

As Figuras a seguir apresentam a localização das áreas de influência indicadas. A Figura 7.1-1 apresenta a AII para os meios físico e biótico, e a Figura 7.1-2 apresenta a AID para os meios físico e biótico, e a ADA. A Figura 7.1-3 apresenta AII e AID para o meio socioeconômico.

### Estudos realizados

Meio Físico	Meio Biótico	Meio Socioeconômico
Clima Qualidade do Ar Ruídos e Vibração Geomorfologia Geologia Geotecnia e Solos Hidrogeologia Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos Hidrodinâmica Espelologia	Flora Fauna Unidades de Conservação e Outras Áreas Protegidas	População Qualidade de vida. Uso e ocupação do solo Economia Sistema Viário e Transporte Patrimônio Arqueológico e Cultural

Figura 7.1-1: AII para os meios físico e biótico (vide pasta Figuras)

Figura 7.1-2: AID para os meios físico e biótico, e ADA. (vide pasta Figuras)

Figura 7.1-3: AII e AID para o meio socioeconômico. (vide pasta Figuras)

## 7.2. DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO

### 7.2.1. Clima

O Clima da região de Sorocaba é do tipo Cwa, temperado quente equatorial com chuvas em todos os meses do ano e verão quente, e com temperatura média anual do ar de 21,30°C. A umidade relativa média é de 76,2%, e a precipitação total é de 1.247,4 mm por ano, com período seco de abril a setembro, com 25,64% da precipitação total anual, e mês mais seco agosto, com 34,4 mm. O período chuvoso se estende de outubro a março, com 74,36% da precipitação total anual. Cerca de 83,3% dos ventos são representados por brisa, aragem e calmaria, soprando, predominantemente, a partir do quadrante das direções leste, lés-Sudeste e oés-sudoeste, que também apresentam as maiores frequências de ventos.

### 7.2.2. Qualidade do ar

As ultrapassagens dos padrões de qualidade do ar por Ozônio, na Estação Sorocaba em 2012, resultaram no enquadramento de Votorantim e seus municípios vizinhos na classificação de Saturado-Moderado para este poluente, por estar, em parte ou no todo, a uma distância inferior a 30 km do ponto de amostragem. A vizinha Ibiúna, pelos resultados de Ozônio de uma estação de monitoramento de São Paulo, foi enquadrada como Saturada-Sério. A região mostra não ter problemas com outros parâmetros, com predominância do índice de qualidade Boa, permitindo classificar Votorantim e Sorocaba como municípios Não Saturados para Material Particulado e Dióxido de Enxofre e ainda, Sorocaba, por Dióxido de Nitrogênio.

### 7.2.3. Ruídos e vibrações

As áreas residenciais vizinhas às minas constituem bairros relativamente isolados, com limitado tráfego local de veículos e atividades comerciais também bastante restritas. A principal fonte sonora na região é a rodovia que corta a área, elevando o nível de ruído resultante, e nas demais áreas, mais afastadas da pista, o nível de ruído existente é adequado e compatível com o uso residencial. Com relação às vibrações, a área apresenta níveis pouco acima do limiar de percepção, não se evidenciando incômodos e, tampouco, riscos às edificações.

### 7.2.4. Geologia, geomorfologia e pedologia

A região que compreende as minas se encontra no Planalto de Ibiúna / São Roque, da Unidade Morfoescultural Planalto Atlântico. Apresenta rochas metamórficas e ígneas do embasamento cristalino, representado unicamente pelo domínio São Roque, e sedimentos cenozóicos representados por aluviões recentes e atuais, conformando depósitos nas várzeas das principais drenagens presentes na área.

A área das minas compreende rochas metassedimentares, metabasitos, quartzitos e filitos sericíticos e grafitosos, e rochas carbonáticas representadas por metacalcários e metadolomitos que

ocorrem sob a forma de corpos lenticulares alongados NE-SW, com mergulho predominante para SE, que são os corpos de minério.

Os solos são representados, unicamente, por Argissolos Vermelho-Amarelos profundos, distróficos, de coloração vermelho-amarelada e textura argilosa e média/argilosa, fase não rochosa e rochosa, típicos de relevo forte ondulado e montanhoso, que ocorrem associados a Latossolos Vermelho-Amarelos, todos de baixa ou muito baixa resistência à erosão.

#### 7.2.5. Geotecnia

Na Mina Placa, os solos residuais argilosos de calcários atingem espessuras superiores a 10 m, e os solos arenosos de quartzitos e filitos não ultrapassam um metro. Quanto à estabilidade, os taludes escavados em quartzito apresentam suscetibilidade a escorregamentos e quedas de blocos, e nas demais litologias os taludes escavados em rocha se apresentam estáveis. Não se observam processos erosivos lineares e a erosão laminar é incipiente.

Na Mina Pastinho, os solos residuais argilosos maduros de rochas carbonáticas apresentam espessuras superiores a 2 m, e os solos residuais argilosos jovens têm espessuras superiores a 10 m. Os solos residuais siltosos e arenosos de filitos e quartzitos apresentam pequenas espessuras. Não se observam processos erosivos significativos nos taludes de solo, exceto erosões lineares de pequena monta, e nas paredes da cava ocorrem pequenos escorregamentos e quedas de blocos.

Na Mina Baltar, os solos residuais maduros de rochas calcárias são argilosos e têm espessuras superiores a 2 m, e estão assentados sobre solos residuais jovens argilosos de grande espessura. Os solos residuais de filitos e quartzitos são siltosos e arenosos, e pouco espessos. Os taludes de solo no entorno da cava se encontram estáveis, mas os taludes da face sul apresentam dois escorregamentos de pequeno porte. Nos taludes em rocha se observam escorregamentos localizados. Na cava, a rocha se apresenta pouco alterada a sã e muito fraturada, e a mina subterrânea se desenvolve em maciço rochoso são medianamente a muito fraturado, com grande ocorrência de estruturas cársticas controladas pelos planos de foliação.

#### 7.2.6. Espeleologia

As áreas que compreendem as minas apresentam raríssimos elementos cársticos, não tendo sido identificadas evidências de cavidades naturais nas áreas estudadas, mas apenas feições características do relevo. Assim sendo, as atividades atuais do empreendedor não afetam nenhum patrimônio espeleológico e não se dispõe de evidências técnicas ou históricas que recomendem estudos adicionais.

#### 7.2.7. Hidrogeologia

Na região que compreende as minas, encontram-se instalados aquíferos de meio poroso nos coluviões e aluviões quaternários, e solos residuais, e aquíferos de meio fraturado representados pelas rochas cristalinas do pré-Cambriano, onde estão instalados 23 poços tubulares profundos com baixas vazões de produção.

Nas áreas das minas, a superfície potenciométrica acompanha, de forma aproximada, a topografia, e a direção preferencial de fluxo das águas subterrâneas na área da Mina Subterrânea Baltar se dá de Nordeste para Sudoeste, em direção ao rio Sorocaba, estimando-se que o mesmo tenha alguma influência na conformação dessa superfície. Na região das cavas das minas Placa e Baltar, observa-se gradientes hidráulicos acentuados para o interior das mesmas, induzindo, parcialmente, o fluxo subterrâneo nesse sentido.

Na Mina Placa, o aquífero freático local se encontra rebaixado de forma definitiva pela cava existente, estando representado por aquíferos superficiais transitórios de ocorrência localizada. Dessa forma, o bombeamento da água na cava está sendo realizado sobre o aquífero profundo, de meio fraturado e baixas permeabilidades. As vazões bombeadas tenderão a aumentar com o aprofundamento da cava, aumentando, também, os gradientes hidráulicos das águas subterrâneas, mas não se prevê alterações nos padrões de fluxo e capacidade de recarga do aquífero.

Na Mina Pastinho, as feições estruturais constituem importantes condicionantes geológicos do fluxo das águas subterrâneas pelas suas porções sul, sudeste e nordeste, relacionadas, respectivamente, à Mina Placa, ao talvegue do antigo córrego e à Mina Baltar. O aquífero freático local já se encontra rebaixado de forma definitiva e ocorrem aquíferos transitórios localizados. Com a ampliação da cava, o bombeamento da água será realizado, fundamentalmente, sobre o aquífero profundo, de meio fraturado e baixas permeabilidades, e as vazões bombeadas tenderão a aumentar, aumentando também os gradientes hidráulicos das águas subterrâneas, mas sem alterações nos padrões de fluxo e capacidade de recarga do aquífero, e nas vazões do rio Sorocaba.

Na Mina Baltar, as feições estruturais também condicionam o fluxo das águas subterrâneas pelas porções sul e norte, no sentido da mina, além do fluxo radial das cotas mais altas do entorno da mina para seu fundo, em função do rebaixamento provocado. A forte recarga do aquífero profundo pelas estruturas e as baixas permeabilidades do maciço rochoso são indicativas de que o cone de rebaixamento instalado apresenta pequena amplitude, com elevados gradientes hidráulicos. Com a evolução da escavação no segundo painel da mina subterrânea, as vazões bombeadas totais tenderão a aumentar, aumentando também os gradientes hidráulicos das águas subterrâneas, mas não ocorrerão alterações nos padrões de fluxo e capacidade de recarga do aquífero, e não se prevê qualquer interferência do bombeamento com o rio Sorocaba e outros cursos-d'água locais.

#### 7.2.8. Hidrografia e recursos hídricos

A Hidrografia da região é representada pela bacia do rio Sorocaba, que compreende a sub-bacia do Alto Sorocaba, onde está localizada a UHE Itupararanga; sub-bacia Sorocaba / Pirajibu, com as hidrelétricas Santa Helena e Votorantim, e sub-bacia Baixo Sorocaba-Sarapuí /Pirapora-Tatuí, com a UHE Piedade. O lançamento de esgotos de Votorantim é realizado nos rios Sorocaba, Ipaneminha, e córregos Cubatão e Itapeva. Os lançamentos de Salto de Pirapora são feitos no rio Pirapora.

Nos municípios de Votorantim e Sorocaba, as captações de água são para fins industriais e abastecimento público, sendo domésticos e industriais os efluentes lançados. No Município de Salto

de Pirapora, as captações são para abastecimento público e aquicultura, e os lançamentos provêm de uso sanitário e da hidroagricultura.

Entre 2005 e 2009, o IQA – Índice de Qualidade das Águas para abastecimento público nas sub-bacias, medido pela CETESB, variou entre ruim e ótimo, sendo entre bom e ótimo no ano 2009 e ótimo em todos os anos no Reservatório de Itupararanga. O IVA, para avaliar a qualidade das águas para fins de proteção da fauna e flora em geral, variou entre ruim e bom, e o IAP, para avaliar os rios e reservatórios destinados ao abastecimento público, variou entre péssimo e bom, sendo entre regular e péssimo no ano 2009 e regular na Represa de Itupararanga.

Nos pontos onde foram coletadas amostras de água para este estudo, a mesma se apresentou levemente alcalina, e a maioria dos parâmetros apresentou valores abaixo do padrão da classe 2. Em algumas amostras, foram superados os padrões da classe 2 para o parâmetro Prata a jusante da Mina Pastinho; Ferro Solúvel, Manganês Solúvel e DBO a montante e jusante da Mina Baltar; Ferro Solúvel, Fluoreto e DBO no ponto efluente SUD; e Boro, Ferro Solúvel e DBO no ponto de coleta do efluente subterrâneo.

O efluente subterrâneo da Mina Baltar, monitorado ao longo do ano pela Votorantim Cimentos S.A., se apresenta alcalino e não se encontra contaminado por metais pesados, óleos, graxas, Nitrogênio Amoniacal e outros parâmetros característicos do processo minerário, estando apenas alguns dos valores medidos acima do limite de detecção, sendo que para os valores detectados, a maioria apresentou valores abaixo do padrão da classe 2.

### 7.2.9. Hidrologia

O empreendimento está localizado na Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) 10 – Sorocaba/Médio Tietê. Os principais rios dessa UGRHI são: Tietê, Sorocaba, Pirajibu, Ipanema, Tatuí e Sarapuí. Sua área total de drenagem é de 11.829 km<sup>2</sup>, e apresenta vazão média de 107 m<sup>3</sup>/s, e vazão mínima de 22 m<sup>3</sup>/s.

O rio Sorocaba é o afluente mais importante da margem esquerda do Médio Tietê, drenando uma área de 5.269 km<sup>2</sup>, com o trecho superior no Planalto Atlântico e o restante na Depressão Periférica, nos afloramentos dos terrenos do Grupo Tubarão. É formado pelos rios Sorocabuçu e Sorocamirim, cujas cabeceiras se encontram nos municípios de Ibiúna, Cotia, Vargem Grande Paulista e São Roque.

As águas do Rio Sorocaba são represadas por uma barragem no Município de Votorantim, formando o reservatório de Itupararanga, importante manancial da região, e que banha terras dos municípios de Ibiúna, Mairinque, Alumínio, Piedade e Votorantim. Após o barramento, o rio atravessa as cidades de Votorantim e Sorocaba, as quais possuem significativo parque industrial. A seguir, percorre 180 km, antes de desembocar no rio Tietê, no Município de Laranjal Paulista.

A bacia do rio Sorocaba (área de 5.269 km<sup>2</sup>), apresenta vazão mínima na ordem de 13 m<sup>3</sup>/s e vazão média histórica de longo curso de 45 m<sup>3</sup>/s.

Utilizando-se a regionalização hidrológica do estado de São Paulo, foram estimadas as vazões mínimas e médias para as sub-bacias. A sub-bacia do Alto Sorocaba, com área de 851 km<sup>2</sup>, apresenta

vazão mínima na ordem de  $3,3\text{m}^3/\text{s}$  e vazão média de  $9\text{ m}^3/\text{s}$ . A sub-bacia do Sorocaba-Pirajibu, com área de  $1.309\text{ km}^2$ , apresenta vazão mínima na ordem de  $4,15\text{ m}^3/\text{s}$  e vazão média de  $11,44\text{ m}^3/\text{s}$ . E a sub-bacia do Baixo Sorocaba, com área de  $3.109\text{ km}^2$ , apresenta vazão mínima de  $8,27\text{ m}^3/\text{s}$  e vazão média de  $22,7\text{ m}^3/\text{s}$ .

Utilizando-se o relatório de situação da UGRHI-10, os dados de operação das barragens, os dados fluviométricos e os dados da regionalização hidrológica do estado, foram estimadas as vazões máximas, médias e mínimas em alguns pontos da bacia. Utilizando-se a vazão específica, foram estimadas as vazões médias para alguns locais de interesse, a saber: Paiol Pequeno (na cabeceira do rio Sorocaba), Itupararanga (na barragem e, portanto, a montante do ponto 4E-018, em Sorocaba) e Laranjal Paulista (a montante do posto 4E-001 em Laranjal Paulista). Estima-se que as vazões médias variaram de  $2,3$  a  $10,63\text{ m}^3/\text{s}$ , em Paiol Pequeno; de  $6,21$  a  $35,57\text{ m}^3/\text{s}$ , em Itupararanga; e  $33,02$  e  $170,18\text{ m}^3/\text{s}$ , em Laranjal Paulista.

Entre os diversos reservatórios instalados na Bacia do rio Sorocaba, destaca-se, como o mais importante, pelo porte e pela capacidade de regularização o Reservatório de Itupararanga. Este reservatório apresenta a capacidade de alterar o comportamento hidráulico do rio Sorocaba, principalmente em função de sua localização, nas cabeceiras do rio. Seu expressivo volume de armazenamento e sua área de drenagem chega a controlar  $1/6$  da bacia. Apesar da influência de suas descargas ser mais intensa no trecho do rio Sorocaba a montante da confluência do rio Sarapuú, durante as épocas de estiagem, chega a influenciar até as vazões em Laranjal Paulista, onde a área drenada corresponde a praticamente a toda área da bacia do rio Sorocaba.

### 7.3. DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO

#### 7.3.1. Fauna

O diagnóstico ambiental do meio biótico foi realizado para diferentes grupos, por profissionais técnicos especializados, com o objetivo de se amostrar o maior número possível da biodiversidade local e regional.

Foram estudados dois grupos da fauna aquática, macroinvertebrados bentônicos e peixes. Os dados obtidos apontam para uma comunidade de estrutura simplificada e pouco diversificada, com predominância de grupos considerados tolerantes e generalistas. Dentre a fauna ictica podemos citar a presença de espécies forrageiras como *Bryconamericus*, *Phallocerus*, *Astyanax* e *Serrapinus* e piscívoras, como *Hoplias* e *Acestrorhynchus*. Foi observada a presença de espécies exóticas como *Oreochromis niloticus*. Todas as espécies de peixes observadas na região são amplamente distribuídas na bacia do rio Sorocaba e por toda a bacia do alto Paraná.

Dentre a fauna terrestre foram estudados a herpetofauna (anfíbios e répteis), a avifauna (aves) e a mastofauna (mamíferos). Quanto à herpetofauna não houve registros de espécies sensíveis ou ameaçadas de extinção. As espécies da herpetofauna encontradas apresentam como característica hábitos generalistas e são frequentemente dominantes em áreas menos preservadas. A maioria das

espécies encontradas não é endêmica do bioma Mata Atlântica, com exceção de *Rhinella ornata*, *Hypsiboas faber* e *H. prasinus*.

Em geral, a comunidade de aves da região encontra-se relativamente empobrecida, com a dominância de espécies generalistas e de ampla distribuição em toda a América do Sul, tal como a juruviara (*Vireo chivi*) e o pitiguari (*Cyclarhis gujanensis*). Foi registrada uma espécie ameaçada de extinção, *Momotus momota*, classificada como vulnerável na lista estadual (SMA, 2010). Houve registro de *Aratinga leucophthalma* e do jacuaçu (*Penelope obscura*), esta última espécie considerada “quase-ameaçada” de extinção no estado.

Em relação aos mamíferos de grande porte, foi relatada a ocorrência de onça-parda por meio de entrevistas. A assembléia de pequenos mamíferos encontrada na área é dominada por espécies generalistas que se proliferam em áreas perturbadas como *Oligoryzomys nigripes*, *Akodon cf. montensis* e *Didelphis albiventris*. Nenhuma das espécies capturadas é ameaçada de extinção e algumas espécies endêmicas da Mata Atlântica foram encontradas como *Didelphis aurita* e *Gracilinanus microtarsus*.

As listas de espécies da fauna levantadas para o entorno do empreendimento refletem tanto a riqueza dos ambientes naturais da região quanto os impactos antrópicos existentes, contendo espécies indicadoras de ambientes preservados e de ambientes alterados.

### 7.3.2. Flora

A região onde está localizado o empreendimento apresenta a maior concentração de vegetação remanescente no interior do estado fazendo parte do Bioma Mata Atlântica, representada pelas formações de Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional Semidecidual, e do Cerrado, incluindo as transições Cerrado- Floresta Ombrófila Densa, Cerrado- Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Densa- Floresta Estacional Semidecidual. Essas áreas de transição tendem a ter riqueza e diversidade elevadas, na medida em que abrigam espécies oriundas de biomas distintos.

Na AID e ADA do empreendimento predomina a Floresta Estacional Semidecidual em estágios pioneiro, inicial e médio de regeneração, sendo registradas em levantamento florístico e fitossociológico 97 espécies arbóreas, distribuídas em 74 gêneros e 34 famílias, além das diferentes formas de vida. Assim a área estudada (AID/ADA) apresenta considerável diversidade de espécies, apesar de nenhuma das espécies encontradas na área de estudo se encontrarem na lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção (MMA, 2008), nem na lista de espécies ameaçadas do estado de São Paulo (Resolução SMA 48/2004) e anexos CITES, apesar de alguns gêneros encontrados serem citados.

A vegetação da ADA do empreendimento, em maioria, já sofreu algum tipo de intervenção, por se localizar no entorno das cavas ou se configuram como áreas degradadas (depósitos de rejeito), portanto sua supressão não deverá apresentar graves consequências à flora regional. No entanto, o aumento das atividades de mineração nas cavas, acessos e toda a infraestrutura de suporte e fluxo de veículos intensificam os processos de fragmentação e perda de habitats e seus efeitos indiretos.

Ressalta-se, também, que a ADA localiza-se adjacente a fragmentos relevantes para a manutenção da conectividade entre áreas florestais em escala de paisagem.

A Figura 7.3.2-1, a seguir, representa o mapa de cobertura vegetal da AID.

Figura 7.3.2-1: Mapa de cobertura vegetal (vide pasta Figuras)

### 7.3.3. Unidades de Conservação

Foram identificadas na região do empreendimento, as seguintes unidades de conservação integradas no SNUC e demais áreas protegidas: a Área de Preservação Ambiental (APA) de Itupararanga (unidade de conservação de uso sustentável), inserida na área de influência indireta do empreendimento, a Floresta Nacional de Ipanema (unidade de conservação de uso sustentável), o Parque Estadual do Jurupará (unidade de conservação de proteção integral) e a Reserva Florestal do Morro Grande (sem enquadramento no SNUC), além das APPs de curso-d'água e topos de morros.

Além disso, a AII do empreendimento está parcialmente inserida dentro das áreas com grau de significância extremamente alto e muito alto no mapeamento de Áreas Prioritárias para Conservação do Ministério do Meio Ambiente e é considerada como uma Área Prioritária para Conservação e o incremento da conectividade, nos mapas do Programa BIOTA-FAPESP.

Sendo assim, ações de planejamento, zoneamento e ordenamento territorial da região, contemplando áreas significativas de refúgio da vida silvestre são extremamente importantes para evitar a perda de diversidade biológica em função da fragmentação florestal e perda de hábitat das espécies frente ao processo de desenvolvimento antrópico.

A Figura 7.3.3-1, a seguir, apresenta a localização das Unidades de Conservação e outros espaços protegidos com relação à AID e à ADA do empreendimento (incluindo a distância em um raio de 10km a partir da ADA).

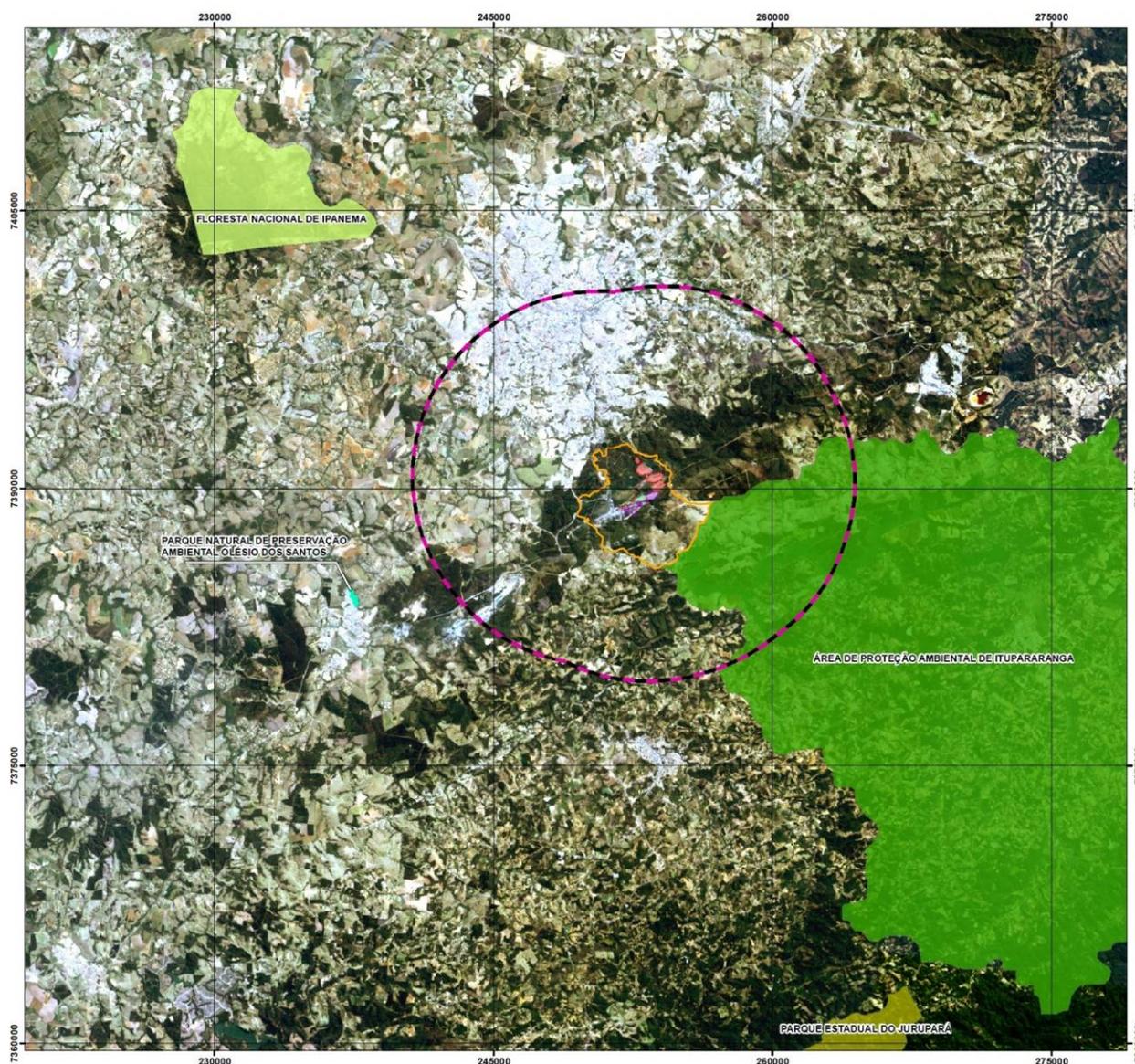


Figura 7.3.3-1 - Unidades de Conservação e outros espaços protegidos.

## 7.4. DIAGNÓSTICO DO MEIO SOCIOECONÔMICO

A população do município de Votorantim em 2010, segundo o Censo Demográfico 2010 do IBGE, foi de 108.872 habitantes. Este número é cerca do dobro do verificado em 1980, de 52.801 habitantes. A maior parte da população concentra-se na zona urbana de Votorantim, que tem grau de urbanização de 96%.

### 7.4.1. Qualidade de Vida

O IDH de Votorantim alcançou nível alto no ano 2000, de 0,814, ficando na 90ª posição entre os municípios do estado de São Paulo.

As condições de saneamento disponíveis à população de Votorantim são em geral satisfatórias. A rede pública de água e a coleta de lixo alcançam a totalidade dos domicílios urbanos, enquanto a coleta de esgotos está presente em 96% dos domicílios, índices bastante superiores aos verificados

na maior parte das cidades paulistas e brasileiras. Atualmente, segundo informações da Prefeitura Municipal, Votorantim possui 100% de seu esgoto tratado.

O município de Votorantim apresenta, em geral, índices de escolaridades próximos às médias estaduais. A taxa de analfabetismo verificada no Censo de 2000 foi de 5,47%, enquanto a média de anos de estudo da população adulta foi de pouco mais de 7 anos. Já a população acima de 25 anos com menos de 8 anos de estudo teve proporção relativamente alta, de 62,84%.

A estrutura de atendimento à saúde de Votorantim pode ser considerada deficitária. O município possui apenas 1,72 leitos por mil habitantes; se considerados apenas os leitos do Sistema Único de Saúde - SUS, este índice cai para 0,92 por mil, o que é muito inferior ao necessário para garantir um atendimento adequado (o valor de referência seria de ao menos 3 leitos por mil habitantes). O município possui ainda 16 Unidades de Atenção Básica de Saúde – UBS.

Isto implica em uma situação comum a municípios brasileiros de pequeno porte, em que a demanda local por atendimentos de saúde de maior complexidade acaba por ser direcionada para municípios próximos de maior porte e com uma estrutura mais consolidada. No caso de Votorantim, provavelmente ocorre esse deslocamento da demanda em direção ao município de Sorocaba.

A taxa de mortalidade infantil, para Votorantim, foi fortemente reduzida ao longo dos últimos anos, mas permanece sensivelmente acima das médias estadual e regional. Enquanto, em 1980, Votorantim teve taxa de mortalidade infantil de 65,53 por mil nascidos vivos, em 2008, esta taxa havia sido reduzida para 19,77 por mil. A redução mais drástica ocorreu nos anos 1980, em que a mortalidade infantil foi reduzida a menos da metade no município.

#### 7.4.2. Economia

A economia do município de Votorantim apresenta perfil predominantemente industrial, tendo neste setor a maior parte de seu produto interno. Os principais setores atuantes na geração de valor do município são a indústria e os serviços, que juntos compuseram 73% do PIB do município, no ano de 2008 (IBGE, 2011). O PIB de Votorantim em 2008 foi de R\$ 1.526,64 milhões, ou cerca de 132% acima do verificado em 1999. O PIB *per capita*, por sua vez, foi de R\$ 20.460,65.

Pode ser destacada no setor secundário de Votorantim a produção de tecido, papel, papelão, celulose, cal, cimento, entre outros. Grande parte da movimentação da economia local vem diretamente da venda de cimento para diversos estados do Brasil.

Além das indústrias ligadas à mineração, de forte importância na economia de Votorantim, instalaram-se no município também outros tipos de indústria, como a indústria de celulose, eletrodomésticos, etc.

O setor agropecuário é pouco expressivo dentro da economia do município.

Os empregos em Votorantim se concentram no setor industrial e nos serviços. A indústria de transformação é o setor que concentra o maior número de empregos em Votorantim, com total de 5.008 postos de trabalho, majoritariamente ocupados por homens (informações de 31 de dezembro de 2010).

Segundo a base de dados do Caged/MTE, o número de empregos formais em Votorantim em 1 de janeiro de 2012 foi de 15.749 empregos.

A mão de obra do empreendimento encontra-se contabilizada entre os empregos na indústria de transformação, na subclasse correspondente à indústria de produtos minerais não metálicos.

A distribuição de renda em Votorantim apresenta concentração dos domicílios na faixa de acima de 2 a 5 salários mínimos, grupo que reuniu 45% dos domicílios em 2010. Cerca de 20% dos domicílios apresentou rendimento na faixa de mais de 5 a 10 salários mínimos. O grupo com rendimento acima de 20 salários mínimos representou apenas 0,82% do total.

#### 7.4.3. Sistema Viário e Transporte

As principais vias de acesso à área das minas, localizadas em sua Área de Influência Indireta, são: a Rodovia Raposo Tavares (SP-270); a Rodovia Miguel Affonso Ferreira de Castilho (SP-103/079); a Rodovia Raimundo Antunes Soares (SP-079); e a Rodovia João Guimarães (SP-104/079).

O transporte do minério até as instalações de britagem na unidade fabril de Santa Helena é feito em caminhões basculantes, a uma distância de cerca de 2 km em relação à mina mais distante. O tráfego dos caminhões para o transporte do minério, das minas até a área de britagem, é circunscrito à propriedade da empresa, a Fazenda São Francisco.

#### 7.4.4. Área de Influência Direta

A AID do empreendimento é composta pela Fazenda Santa Maria e pela Fazenda São Francisco, ambas de propriedade da Votorantim Cimentos S.A. O uso predominante em ambas é o reflorestamento por eucaliptos, que ocupa a maior parte da AID.

A atividade minerária está representada pelas minas Pastinho, Placa e Baltar, que constituem a ADA do empreendimento objeto deste licenciamento. Além destas minas existem outras áreas já mineradas que não fazem parte do atual processo, por já se encontrarem desativadas ou em fase de desativação (Mina Vila Olímpia).

O uso industrial está representado pela Unidade Santa Helena da Votorantim Cimentos S.A. e pela PCH Santa Helena, que produz energia elétrica destinada a abastecer a atividade industrial e minerária.

Os usos institucionais existentes dentro da AID são a Capela Santa Helena, a Casa de Oração da Congregação Cristã no Brasil, e uma sede da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais – APAE.

A unidade da APAE de Votorantim oferece ensino para portadores de deficiência nos níveis Educação Infantil, Ensino Fundamental Especial e Escolarização de Jovens e Adultos. Além disso, são oferecidos serviços de fisioterapia, equoterapia e musicoterapia, além de refeitório. Devido à grande procura pelos serviços, foi realizada uma ampliação de sala de aula no ano de 2010.

Existe ainda a antiga vila operária da própria Votorantim, denominada Vila Santa Helena. A localidade foi residência de famílias de trabalhadores até meados da década de 70, mas atualmente não é mais habitada.

A AID é atravessada pelas seguintes rodovias: Rodovia Dr. Miguel Affonso Ferreira de Castilho (SP-103/079), a partir da qual é realizado o acesso ao empreendimento; Rodovia João Guimarães (SP-104/079), que oferece acesso a Salto de Pirapora; e Estrada Municipal Votorantim – Piratuba.

Na porção central, encontra-se a Represa da Prainha, formada no rio Sorocaba, e a PCH Santa Helena.

A área urbanizada de Votorantim já se encontra nos limites da área da Fazenda, porém ainda a cerca de 1 km das áreas de mineração.

A expansão urbana em Votorantim tem ocorrido nos últimos anos, sobretudo em sentido sudoeste, em direção aos municípios de Salto de Pirapora e Piedade, com a implantação de condomínios residenciais horizontais de médio padrão. Também há loteamentos sendo implantados na região leste do município, incluindo loteamentos populares.

No município de Votorantim não foram identificadas favelas, não havendo pressão para invasão em áreas não ocupadas.

Pelo fato de a AID ser ocupada, sobretudo por estruturas e habitantes vinculados ao empreendedor, não foi possível identificar conflitos de interesse dentro de seu perímetro.

O mapa de uso e ocupação do solo na AID é apresentado na Figura 7.4.4-1 a seguir.

Figura 7.4.4-1: Mapa de uso e ocupação do solo (vide pasta Figuras)

#### 7.4.5. Comunidades Indígenas e Populações Tradicionais

Não foram identificadas comunidades indígenas no município de Votorantim.

A Fundação Palmares, responsável pela gestão de questões ligadas às comunidades remanescentes de quilombolas no Brasil, não apresentou registro de comunidades deste perfil em Votorantim.

Porém, foi verificada a presença de uma comunidade remanescente de quilombolas, chamada Os Camargo, que reivindica junto ao INCRA a titulação das terras. A Associação da Comunidade de Remanescente de Quilombos José Joaquim de Camargo congrega 56 famílias. Porém, o INCRA ainda não determinou a localização ou realizou a delimitação das mesmas.

#### 7.4.6. Patrimônio Arqueológico e Cultural

Consulta realizada às bases de dados do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN e do Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico – CONDEPHAAT não levantou a presença de bens tombados nas esferas nacional e estadual, no município de Votorantim.

O Grupo Votorantim é parte da formação do patrimônio histórico do município através de algumas construções que datam do período do início das atividades industriais no local. Um exemplo é a Igreja Santa Helena, localizada na AID, junto à antiga vila operária. A praça defronte a igreja também se encontra ainda preservada, incluindo um coreto e um chafariz (Figura 7.4.6-1).



Figura 7.4.6-1: Praça e Igreja Santa Helena, na AID.

O Estudo de Arqueologia Preventiva – EAP realizado para o empreendimento aponta que não há indícios ou evidências de materiais arqueológicos nas áreas vistoriadas, mas apenas onde foi possível observar a superfície do terreno ou o subsolo, por meio de observações espontâneas e

induzidas. Porém, partes do terreno não apresentaram condições de visibilidade suficientes para garantir a inexistência de materiais arqueológicos em superfícies revestidas por camada de vegetação ou em cotas negativas.

## 8. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS

A avaliação de impactos é realizada por meio de uma previsão das interferências diretas e indiretas que as ações relacionadas ao planejamento, implantação e operação do empreendimento produzem no ambiente, em suas dimensões física, biológica e humana.

### Identificação dos Aspectos Ambientais Relevantes

Os aspectos ambientais relevantes correspondem aos atributos do ambiente – físicos, bióticos e socioeconômicos – passíveis de sofrer alterações ocasionadas pelo empreendimento.

Com base na experiência da equipe em projetos similares, e no diagnóstico ambiental, os aspectos ambientais considerados mais relevantes para análise dos impactos deste empreendimento são.

- **No meio físico:** Relevo e Solos, Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos, Qualidade do Ar, Níveis de Ruído;
- **No meio biótico:** Cobertura Vegetal, Fauna, Áreas Protegidas;
- **No meio socioeconômico:** Uso do Solo, População e Qualidade de Vida, Sistema Viário Local e Regional, Economia Regional, Patrimônio Arqueológico.

### Critérios para a avaliação dos impactos

<p><b>Localização:</b> posição espacial de ocorrência do impacto, podendo ser AII- Área de Influência Indireta; AID – Área de Influência Direta; ou ADA – Área Diretamente Afetada;</p> <p><b>Fase de ocorrência:</b> corresponde à etapa do empreendimento em que o impacto ocorre: planejamento, implantação e operação;</p> <p><b>Mensuração:</b> quantificação, quando possível, da magnitude absoluta do impacto;</p> <p><b>Natureza:</b> positivo, quando resultar em melhoria da qualidade ambiental ou de vida, ou negativo quando resultar em dano ou perda de qualidade;</p> <p><b>Tipo:</b> direto, quando é decorrente de ação geradora (1ª ordem) e indireto, quando é consequência de outro impacto ou ação (2ª ou 3ª ordem);</p> <p><b>Probabilidade:</b> de ocorrência, podendo ser certa, provável ou improvável;</p> <p><b>Duração:</b> temporário, quando ocorre em período de tempo claramente definido (apenas durante a fase de obras, por exemplo), ou permanente, quando se manifesta durante a vida útil do empreendimento (por toda sua fase de operação);</p> <p><b>Espacialização:</b> localizado, quando a abrangência é restrita ao local do empreendimento e seu entorno imediato, ou disperso, quando ocorre de forma disseminada espacialmente;</p> <p><b>Reversibilidade:</b> reversível quando for passível de adoção de medidas que restabeleçam a condição ambiental pré-existente, ou irreversível, quando a alteração não pode ser revertida por ações de controle ou mitigação;</p> <p><b>Ocorrência:</b> imediata, quando ocorre simultaneamente à ação geradora, ou mediata, quando ocorre no médio e longo prazo, perdurando além do tempo de duração da ação que o desencadeou;</p> <p><b>Magnitude:</b> indica a intensidade do impacto em face de um determinado fator ambiental ou área de ocorrência, sendo classificada de modo qualitativo em pequena, média e grande;</p> <p><b>Relevância:</b> pequena, média ou grande, resultante da avaliação de seu significado e sua dinâmica ecológica e social em relação à dinâmica vigente.</p>
--

A identificação, análise e avaliação dos impactos decorrentes da ampliação das Minas Pastinho, Placa e Baltar indicam que os impactos, em sua maioria, são de pequena a média magnitude e relevância para o ambiente em que se inserem.

Impacto	Avaliação	Medidas Mitigadoras
<b>FASE DE IMPLANTAÇÃO</b>		
Alteração da qualidade do ar	Impacto negativo	Programa de Controle Ambiental - Subprograma de Controle de Emissões Atmosféricas
Alteração do metabolismo vegetal	Impacto negativo	Programa de Controle Ambiental
Alteração da qualidade das águas superficiais	Impacto negativo	Programa de Controle Ambiental - Subprograma de Proteção aos Recursos Hídricos
Alteração da qualidade do solo e águas subterrâneas	Impacto negativo	Programa de Controle Ambiental - Subprograma de Proteção aos Recursos Hídricos
Intensificação do processo de degradação da biota aquática	Impacto negativo	Programa de Monitoramento da Fauna - Subprograma de Monitoramento da Biota Aquática
Aumento dos níveis de ruídos e vibrações	Impacto negativo	Programa de Controle Ambiental - Subprograma de Controle de Emissões Sonoras; e Plano de Fogo Controlado
Perturbação e afugentamento de fauna terrestre	Impacto negativo	Programa de Monitoramento da Fauna - Subprogramas de Monitoramento da Herpetofauna, Mastofauna e Avifauna; e Programa de Controle Ambiental
Alteração das dinâmicas reprodutivas ou do recrutamento de espécies da flora	Impacto negativo	Programa de Monitoramento dos Remanescentes Florestais
Indução/incremento de processos erosivos	Impacto negativo	Programa de Controle Ambiental - Subprograma de Prevenção e Controle de Processos Erosivos e de Assoreamento
Perda de habitat para a fauna terrestre	Impacto negativo	Programa de Monitoramento da Fauna - Subprogramas de Monitoramento da Herpetofauna, Mastofauna e Avifauna
Perda de indivíduos da fauna terrestre	Impacto negativo	Programa de Educação Ambiental; Programa de Controle Ambiental; e Programa de Monitoramento da Fauna - Subprograma de Monitoramento da Fauna Atropelada
Perda de habitat para a flora	Impacto negativo	Programa de Monitoramento dos Remanescentes Florestais
Intensificação do efeito de borda	Impacto negativo	Programa de Monitoramento dos Remanescentes Florestais
Perda de indivíduos da flora	Impacto negativo	Programa de Acompanhamento da Supressão de Vegetação - Subprogramas de Aproveitamento e Destinação de Biomassa, e de Resgate de Flora; e Programa de Compensação da Supressão
Fragmentação dos remanescentes florestais	Impacto negativo	Programa de Monitoramento dos Remanescentes Florestais
Degradação de Áreas de Preservação Permanente	Impacto positivo	Programa de Compensação da Supressão
Alteração da ciclagem de nutrientes	Impacto negativo	não se aplica
Assoreamento de drenagens	Impacto negativo	Programa de Controle Ambiental - Subprograma de Prevenção e Controle de Processos Erosivos e de Assoreamento
Alteração do regime de escoamento superficial	Impacto negativo	não se aplica
Perda do banco de sementes	Impacto negativo	Programa de Acompanhamento da Supressão de Vegetação - Subprograma de Aproveitamento e Destinação de Biomassa
Contribuição ao efeito estufa	Impacto negativo	Programa de Compensação da Supressão
Impactos sobre o patrimônio arqueológico	Impacto negativo	Programa de Gestão Estratégica do Patrimônio Arqueológico
Rupturas e escorregamentos de taludes	Impacto negativo	Programa de Controle Ambiental - Subprograma de Prevenção, Controle e Mitigação da Instabilidade de Taludes
Alteração do metabolismo vegetal	Impacto negativo	Programa de Monitoramento dos Remanescentes Florestais

Impacto	Avaliação	Medidas Mitigadoras
Danos pessoais ou materiais	Impacto negativo	Plano de Fogo Controlado
Rebaixamento do aquífero freático	Impacto negativo	não se aplica
FASE DE OPERAÇÃO		
Oferta de empregos	Impacto positivo	não se aplica
Alteração da qualidade do ar	Impacto negativo	Programa de Controle Ambiental - Subprograma de Controle de Emissões Atmosféricas
Alteração do metabolismo vegetal	Impacto negativo	Programa de Controle Ambiental; e Programa de Monitoramento dos Remanescentes Florestais
Aumento dos níveis de ruídos e vibrações	Impacto negativo	Programa de Controle Ambiental - Subprograma de Controle de Emissões Sonoras e Vibrações; e Plano de Fogo Controlado
Perturbação e afugentamento da fauna terrestre	Impacto negativo	Programa de Monitoramento da Fauna - Subprogramas de Monitoramento da Herpetofauna, Mastofauna e Avifauna
Alteração das dinâmicas reprodutivas e/ou do recrutamento de espécies da flora	Impacto negativo	Programa de Monitoramento dos Remanescentes Florestais
Intensificação do processo de degradação da biota aquática	Impacto negativo	Programa de Monitoramento da Fauna - Subprograma de Monitoramento da Biota Aquática
Rupturas e escorregamentos de taludes	Impacto negativo	Programa de Controle Ambiental - Subprograma de Prevenção, Controle e Mitigação da Instabilidade de Taludes
Danos pessoais e/ou materiais	Impacto negativo	Plano de Fogo Controlado
Alteração do regime de escoamento superficial	Impacto negativo	não se aplica
Indução/incremento de processos erosivos	Impacto negativo	Programa de Controle Ambiental - Subprograma de Prevenção e Controle de Processos Erosivos e de Assoreamento
Assoreamento de drenagens	Impacto negativo	Programa de Controle Ambiental - Subprograma de Prevenção e Controle de Processos Erosivos e de Assoreamento
Diminuição da conectividade	Impacto negativo	Programa de Monitoramento da Fauna - Subprogramas de Monitoramento da Herpetofauna, Mastofauna e Avifauna
Aumento do tráfego de veículos pesados	Impacto negativo	Programa de Controle do Tráfego
Perda de indivíduos da fauna terrestre	Impacto negativo	Programa de Educação Ambiental; Programa de Controle Ambiental; e Programa de Monitoramento da Fauna - Subprograma de Monitoramento da Fauna Atropelada
Alteração da qualidade das águas superficiais	Impacto negativo	Programa de Controle Ambiental - Subprograma de Proteção aos Recursos Hídricos
Alteração da qualidade do solo e águas subterrâneas	Impacto negativo	Programa de Controle Ambiental - Subprograma de Proteção aos Recursos Hídricos
Geração de resíduos	Impacto negativo	Programa de Controle Ambiental - Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
Rebaixamento do aquífero freático	Impacto negativo	não se aplica
FASE DE DESATIVAÇÃO		
Indução/incremento de processos erosivos	Impacto negativo	Programa de Controle Ambiental - Subprograma de Prevenção e Controle de Processos Erosivos e de Assoreamento
Assoreamento de drenagens	Impacto negativo	Programa de Controle Ambiental - Subprograma de Prevenção e Controle de Processos Erosivos e de Assoreamento
Alteração da qualidade do solo e águas subterrâneas	Impacto negativo	Programa de Controle Ambiental - Subprograma de Proteção aos Recursos Hídricos
Alteração da qualidade das águas superficiais	Impacto negativo	Programa de Controle Ambiental - Subprograma de Proteção aos Recursos Hídricos

Impacto	Avaliação	Medidas Mitigadoras
Intensificação do processo de degradação da biota aquática	Impacto negativo	Programa de Monitoramento da Fauna - Subprograma de Monitoramento da Biota Aquática
Aumento dos níveis de ruídos e vibrações	Impacto negativo	Programa de Controle Ambiental - Subprograma de Controle de Emissões Sonoras e Vibrações
Alteração das dinâmicas reprodutivas e/ou do recrutamento de espécies da flora	Impacto negativo	Programa de Monitoramento dos Remanescentes Florestais
Danos pessoais e/ou materiais	Impacto negativo	Programa de Controle Ambiental - Subprograma de Controle de Emissões Sonoras e Vibrações
Alteração da qualidade do ar	Impacto negativo	Programa de Controle Ambiental - Subprograma de Controle de Emissões Atmosféricas
Alteração do regime de escoamento superficial	Impacto negativo	não se aplica
Assoreamento de drenagens	Impacto negativo	Programa de Controle Ambiental - Subprograma de Prevenção e Controle de Processos Erosivos e de Assoreamento
Incremento na conectividade	Impacto positivo	Programa de Monitoramento da Fauna - Subprogramas de Monitoramento da Herpetofauna, Mastofauna e Avifauna
Incremento da cobertura vegetal	Impacto positivo	Programa de Revegetação, e Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD
Recuperação de Áreas de Preservação Permanente	Impacto positivo	Programa de Compensação da Supressão
Alteração da paisagem	Impacto positivo	não se aplica
Alteração do metabolismo vegetal	Impacto negativo	Programa de Controle Ambiental
Perturbação e afugentamento da fauna terrestre	Impacto negativo	Programa de Controle Ambiental; e Programa de Monitoramento da Fauna - Subprogramas de Monitoramento da Herpetofauna, Mastofauna e Avifauna

## 8.1. PRINCIPAIS IMPACTOS DA IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO

A análise e avaliação dos impactos ambientais decorrentes da implantação da Ampliação das Minas Pastinho, Placa e Baltar indicam que os impactos potenciais se diferenciam quanto à natureza e repercussão no ambiente, e conforme a fase do empreendimento em que se verificam.

### Perda de indivíduos da fauna terrestre

A perda de indivíduos da fauna será um impacto de ocorrência direta na ADA, tendo origem nas atividades de supressão da vegetação e de remoção da camada superficial do solo, necessárias para a ampliação das lavras nas Minas Pastinho, Placa e Baltar, seus depósitos e acessos. Outro fator desencadeante deste impacto é o risco de atropelamento da fauna que poderá ocorrer na ADA e AID, em virtude da movimentação e operação de equipamentos, veículos e máquinas.

Durante a supressão da vegetação e a remoção da camada superficial do solo, os grupos da fauna mais vulneráveis são aqueles considerados de menor mobilidade, como os anfíbios e répteis, além dos animais noturnos de menor porte, que descansam em abrigos e esconderijos na mata, no solo e na serapilheira, durante o dia, a exemplo de anfíbios e pequenos mamíferos.

As perdas de indivíduos da fauna causadas por atropelamentos são mais dispersas, podendo ocorrer em todas as vias de acesso dentro da AID e envolvendo outros grupos da fauna,

principalmente aqueles de maior mobilidade e com áreas de vida mais extensas, como os grandes mamíferos e aves terrícolas que vivem no solo.

### **Intensificação do efeito de borda**

A intensificação do efeito de borda será um impacto sentido na AID, decorrente da supressão de vegetação na ADA, especialmente a oeste da mina Placa onde a supressão atingirá parte da Floresta Estacional Semidecídua em estágio médio. Embora a ampliação da mineração em avaliação não acarrete grandes processos de intensificação do efeito de borda, este impacto é verificado de forma cumulativa em toda a AID do empreendimento. Isto significa que, ao se somarem os impactos localizados de cada mineração e demais atividades antrópicas que implicarão em desmatamento, exercidas na AID, será observado um impacto significativo no percentual de cobertura vegetal nativa da área sujeita ao efeito de borda.

O efeito de borda pode ser entendido como o conjunto de condições que ocorrem nas áreas de transição entre fisionomias vegetais ou entre uma fitofisionomia e uma paisagem antropizada. As alterações nos fluxos de radiação luminosa, no vento e na disponibilidade de água dos habitats, que ocorrem com a intensificação do efeito de borda, influenciam o microclima dos remanescentes, afetando direta ou indiretamente a flora e fauna presentes nessas áreas.

### **Intensificação do processo de degradação da biota aquática**

A intensificação do processo de degradação da biota aquática ocorrerá, de forma direta na ADA e indireta na AID, em decorrência da alteração da qualidade das águas, devido à remoção da cobertura vegetal, destocamento, armazenamento temporário e disposição final dos resíduos vegetais, além da limpeza de vias de acesso internas e nas frentes de lavra e a remoção de camada superficial de solo, atividades estas que poderão promover o carreamento de sólidos para os corpos d'água. Também a movimentação e a operação de equipamentos, veículos e máquinas poderão gerar este impacto através do vazamento de produtos oleosos.

Os fatores citados deverão alterar as condições que proporcionaram o estabelecimento da comunidade bentônica e de peixes dos corpos d'água afetados. A alteração da qualidade da água é uma das maiores ameaças para as comunidades aquáticas, pois interfere na composição destas comunidades, tanto pela diminuição na abundância de espécies mais sensíveis e aumento das mais tolerantes, quanto pela diminuição da riqueza específica.

Estima-se que as principais modificações na paisagem tenham ocorrido durante o início da atividade de mineração na área, entretanto, sem um levantamento da biota aquática anterior às atividades minerárias não é possível ter uma conclusão mais abrangente. Assim, a comunidade aquática, que atualmente ocupa a área, provavelmente é remanescente de composições pretéritas, adaptada às condições atuais.

### **Perda de indivíduos da flora**

A perda de indivíduos da flora será um impacto de ocorrência na ADA, decorrente da atividade de supressão da vegetação e retirada da biomassa, necessárias para a ampliação das minas Pastinho, Placa e Baltar, seus depósitos e acessos. Entre as consequências indiretas deste impacto estão a perda de habitats para a fauna, a perda de biodiversidade (variabilidade genética) que ocorrerá a partir da diminuição do efetivo populacional das espécies presentes na região e o efeito de borda que deverá ser ampliado nas formações florestais lindeiras, na AID.

### **Perda de habitat para a flora**

A perda de habitats para a flora será um impacto de ocorrência na ADA, decorrente da atividade de supressão da vegetação, com posterior remoção da camada superficial do solo, necessárias para a ampliação das lavras nas Minas Pastinho, Placa e Baltar, seus depósitos e acessos. Entre as consequências indiretas deste impacto estão a perda de habitats para a fauna; a perda de biodiversidade (variabilidade genética), que ocorrerá a partir da diminuição do efetivo populacional das espécies presentes na região; e o efeito de borda, que deverá ser ampliado nas formações florestais lindeiras, na AID.

A supressão de habitats, além de mudanças no microambiente local, também deverá gerar interferência indireta sobre a vegetação remanescente, existente na AID, que passa a sofrer o efeito de borda, bem como os efeitos gerados pelo deslocamento da fauna.

### **Degradação de Áreas de Preservação Permanente**

O impacto de degradação de APPs será gerado por meio da implantação de sistemas de drenagem nas Minas para mantê-las funcionais, e pela supressão da vegetação que ocorrerá nessas áreas. Estes sistemas de drenagem irão alterar a configuração normal dos cursos d'água e suas composições (solutos, material em suspensão, oxigênio dissolvido, pH, turbidez entre outros), consequentemente impactarão todas as formas de vida a eles associadas, como a ictiofauna, algas, macrófitas e formações ciliares.

No total, 46,55 ha de APP serão suprimidos, sendo 9,50% correspondentes a vegetação nativa em diferentes estádios sucessionais.

### **Fragmentação dos remanescentes florestais**

A fragmentação florestal terá origem através da atividade de supressão da vegetação na ADA do empreendimento, com reflexos sentidos na AID. Com isto, a vegetação afetada corresponderá à Floresta Estacional Semidecídua, em estágio médio de regeneração. Este impacto implicará na perda de conectividade estrutural da floresta, representando, ainda, a perda de conectividade funcional para os grupos da fauna que não utilizam áreas abertas.

### **Alteração da ciclagem de nutrientes**

A alteração na ciclagem de nutrientes será um impacto direto na ADA, sendo decorrente da supressão da vegetação e remoção do solo orgânico para a expansão das áreas de mineração do empreendimento. O corte e a remoção da cobertura vegetal irão impossibilitar qualquer tipo de ciclagem de nutrientes na área que, além de deixar de assimilar carbono, irá liberar todo o carbono atualmente retido nas estruturas vegetais.

Entende-se por ciclagem de nutrientes a movimentação que os elementos e compostos orgânicos e inorgânicos essenciais aos processos fisiológicos e/ou de crescimento dos organismos realizam de maneira cíclica entre o componente abiótico e o componente biótico da biosfera, e as influências recíprocas que estes componentes exercem em suas evoluções.

### **Perda do banco de sementes**

A perda do banco de sementes será um impacto sentido diretamente na ADA, ocorrendo em virtude da supressão de vegetação, com posterior remoção da camada superficial do solo. O banco de sementes é composto pelos propágulos viáveis presentes nas camadas superficiais do solo, compondo um sistema dinâmico com entrada de sementes através da dispersão e chuva de sementes, e perda por germinação, predação ou decomposição. Esse sistema pode ser transitório, com sementes que germinam em um curto espaço de tempo (até um ano), ou persistente, com sementes de longa durabilidade (mais de um ano).

### **Impactos sobre o patrimônio arqueológico**

Por impacto sobre o patrimônio arqueológico se entende o conjunto de alterações que a obra projetada causa sobre o patrimônio arqueológico (ou o uso do solo), nos bens arqueológicos e ao seu contexto, impedindo que a herança cultural das gerações passadas seja transmitida às gerações futuras. Este é um impacto potencial, ocorrendo apenas no caso de verificar-se a existência de vestígios arqueológicos na área afetada, o que não ocorreu quando da realização do Estudo de Arqueologia Preventiva realizado para este EIA/RIMA.

### **Rebaixamento do aquífero freático**

As cavas das minas Placa e Pastinho serão rebaixadas, respectivamente, cerca de 90m e menos de 10m, estando o aquífero freático local já rebaixado de forma definitiva pela presença das cavas existentes. A Mina Baltar tem seu acesso na cota 605m, com o piso atual a cerca de 325m de profundidade e será rebaixada em mais 280m, devendo atingir a cota 0m a 605m de profundidade.

Com o aprofundamento das minas, as vazões bombeadas tenderão a aumentar, aumentando também os gradientes hidráulicos, mas sem interferir com os cursos d'água locais e, no caso da Mina Baltar, com o rio Sorocaba, e ainda com possibilidade de rápida recuperação em caso de paralisação da atividade minerária em qualquer uma das minas. Não se prevê qualquer alteração nos padrões de fluxo das águas subterrâneas e da capacidade de recarga do aquífero.

## **Perturbação e afugentamento de fauna terrestre**

A perturbação e o afugentamento da fauna terrestre existente na ADA e na AID do empreendimento ocorrerão, na fase de operação, pela emissão constante de ruídos e vibrações gerada pelas atividades de movimentação e operação de equipamentos, veículos e máquinas e pela ocorrência de detonações. Embora já ocorra emissão de ruídos e vibrações em partes da AID do empreendimento, estes aspectos terão frequência, intensidade e espacialização aumentadas, podendo afetar processos ecológicos que dependem da comunicação entre os animais na comunidade da fauna, principalmente daqueles com territórios próximos às vias de acesso e frentes de lavra.

## **Alteração das dinâmicas reprodutivas ou do recrutamento de espécies da flora**

Durante a fase de operação das Minas Pastinho, Placa e Baltar, seus depósitos e acessos, a alteração das dinâmicas reprodutivas ou recrutamento de espécies vegetais ocorrerá na AID, em decorrência da movimentação e operação de equipamentos, veículos e máquinas, além do uso de explosivos, que ocasionarão afugentamento da fauna gerando consequências negativas sobre os processos de polinização e de dispersão de sementes nos ambientes lindeiros à ADA. Em menor proporção está associado ao risco de atropelamento da fauna.

Também a fragmentação florestal e o consequente efeito de borda, na AID, serão fatores desencadeantes deste impacto, ao ocasionarem mudanças na composição florística das áreas fronteiriças dos fragmentos remanescentes.

Considerando-se um longo prazo, este impacto será resultante: (a) da redução de trocas polínicas e dispersão em função de alterações sofridas pela comunidade faunística; (b) do aumento na competição com espécies vegetais invasoras e pioneiras, em áreas de borda; (c) da diminuição ou extinção local de espécies que, naturalmente ou por interferência antrópica, ocorram em baixa densidade nas comunidades afetadas, e (d) de alterações na composição florística de comunidades existentes nas novas áreas de borda.

## **Alteração do metabolismo vegetal**

A alteração do metabolismo vegetal, durante a Fase de Operação será um impacto sentido na AID, oriundo da deposição de material particulado sobre a vegetação existente no entorno do empreendimento. Mais especificamente, pela deposição da poeira gerada pela extração, através de detonações, assim como pela britagem e estocagem das matérias primas utilizadas na produção de cimento, e pela movimentação das máquinas e veículos.

## **Tráfego de veículos pesados**

Quando do início das operações nas novas áreas de lavra, o volume de tráfego de veículos operacionais e de pessoal permanecerá o mesmo observado atualmente. Assim, o tráfego gerado pelo empreendimento, sendo o mesmo atual, não resultará em uma maior ocupação das vias.

As vias localizadas nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento, e utilizadas pelo transporte de minério, apresentam adequada relação demanda/capacidade. Ou seja, aparentemente

as vias não necessitam de ampliação de capacidade por meio de implantação de novas faixas de rolamento, por exemplo, para proporcionarem aos seus usuários um nível de serviço de tráfego mais adequado.

Entretanto, as condições atuais de segurança viária podem ser consideradas críticas, devido basicamente ao péssimo estado de conservação das pistas. Observam-se trechos com pavimento deteriorado, sinalização inexistente ou mal conservada, elementos de segurança danificados e não reconstituídos, entre outras situações.

## 8.2. IMPACTOS NA FASE DE ENCERRAMENTO

### **Incremento na conectividade**

O impacto por incremento na conectividade será positivo, gerado após a desativação das Minas Pastinho, Placa e Baltar, seus depósitos e acessos, e ocorrerá por meio da revegetação e da recuperação de áreas degradadas pelos processos de mineração.

A fase de desativação do empreendimento levará ainda algumas décadas para acontecer, entretanto, a revegetação e a recuperação de áreas degradadas acarretará em um incremento da conectividade entre remanescentes florestais da região, beneficiando as espécies florestais da fauna e flora que habitarem tais remanescentes.

Este incremento na cobertura vegetal e na conectividade será importante para minimizar impactos gerados durante as fases de implantação e de operação do empreendimento, relacionados principalmente com a perda de habitats, fragmentação florestal, efeito de borda.

### **Incremento da cobertura vegetal**

O impacto por incremento na cobertura vegetal será positivo, gerado após a desativação das Minas Pastinho, Placa e Baltar, seus depósitos e acessos, ocorrerá por meio da revegetação e da recuperação de áreas degradadas pelos processos de mineração.

A área revegetada será definida de acordo com a área suprimida em função da instalação das lavras, e esta recomposição deverá levar em consideração a Resolução SMA 130, de 30 de dezembro de 2010, bem como toda a legislação vigente referente ao tema. Salientando-se que, para o desenvolvimento das atividades de revegetação, deverão ser utilizadas somente espécies nativas e regionais, preferencialmente aquelas com registro nos levantamentos florísticos e fitossociológicos desenvolvidos para o diagnóstico de flora do presente EIA/RIMA.

### **Recuperação de Áreas de Preservação Permanente**

O impacto pela recuperação de Áreas de Preservação Permanente (APPs), gerado após a desativação das Minas Pastinho, Placa e Baltar, seus depósitos e acessos, ocorrerá por meio da revegetação das áreas situadas em topos de morros e, principalmente, das formações ciliares existentes na ADA e na AID do empreendimento.

As ações de recuperação de APPs, na fase de desativação das lavras, serão importantes para minimizar impactos gerados durante as fases de implantação e operação do empreendimento,

relacionados principalmente com a ocorrência de focos erosivos, a degradação de Áreas de Preservação Permanente e a intensificação do processo de degradação da biota aquática.

### **Alteração da paisagem**

Na ocorrência da desativação das minas Placa, Pastinho e Baltar, haverá alteração no uso e ocupação do solo atual, e como consequência disto, alteração da paisagem local.

Após a desativação e a implementação do Programa de Revegetação, ocorrerá a reabilitação de ecossistemas terrestres (fauna e flora). A paisagem resultante deverá ser mais integrada ao entorno, no qual predomina atualmente o uso agropecuário.

## 9. PROGRAMAS AMBIENTAIS

Os Programas Ambientais compreendem as medidas mitigadoras indicadas para cada uma das etapas do empreendimento, concluindo o processo dos estudos e da análise dos impactos ambientais relativos à implantação e operação do empreendimento. As medidas mitigadoras são:

**Controle e Prevenção** – voltadas a prevenir e controlar impactos ambientais analisados como negativos, mas que são passíveis de serem evitados ou mantidos sob controle (Programas de Comunicação Social; Educação Ambiental e Capacitação de Mão de obra; Controle Ambiental das Obras; Plano de Desmatamento; Salvamento de Epífitas; Prospecção Arqueológica e Educação e Conscientização Ambiental de Trabalhadores e Moradores);

**Corretivas** – destinadas a mitigar os impactos negativos que foram considerados reversíveis, como, por exemplo, ações de recuperação e recomposição das condições ambientais existentes antes das intervenções (Recomposição das Áreas das Obras; Manejo Florestal de APPs);

**Compensatórias** - destinam-se aos impactos ambientais avaliados como negativos, mas para os quais não há como inibir sua ocorrência (irreversíveis) e a melhoria de elementos significativos objetivando compensar a realidade ambiental da área (Programa de Compensação Ambiental); e

**Monitoramento** – medidas que visam acompanhar a ocorrência e intensidade dos impactos e avaliar a eficácia das demais medidas de mitigação e de prevenção e controle.

A seguir são apresentados os principais programas que visam mitigar os impactos previstos para cada um dos meios avaliados, apresentados em cada uma das fases do projeto.

Programa	Descrição	Atividades
Programa de Controle Ambiental	O Programa abrange um conjunto de diretrizes e técnicas básicas destinadas a evitar ou minimizar os impactos ambientais potenciais, além de garantir que o desenvolvimento das intervenções previstas ocorram de forma a evitar ou reduzir possíveis impactos ambientais negativos. Inclui ainda ações voltadas à saúde e à segurança do trabalhador.	O Programa de Controle Ambiental é composto pelos Subprogramas de: Gerenciamento dos Resíduos Sólidos; Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais; Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas; Proteção aos Recursos Hídricos; Controle das Emissões Atmosféricas; Controle da Emissão Sonora; Prevenção e Controle de Processos de Erosão e de Assoreamento; e Prevenção, Controle e Mitigação de Instabilidades de Taludes.
Programa de Acompanhamento da Supressão da Vegetação	O principal objetivo deste Programa é o acompanhamento das atividades de supressão da vegetação, com orientações sobre a execução do corte, da remoção e da destinação da biomassa, visando à maior efetividade dos trabalhos e da alocação de recursos humanos e materiais. Também são objetivos relevantes o aproveitando máximo dos recursos madeireiros e a disposição adequada do material a ser descartado; e a minimização dos impactos ambientais decorrentes da supressão vegetal, o que garantirá maior efetividade nos programas de resgate de espécimes da flora e fauna, e evitará o agravamento de processos erosivos pela exposição do solo.	Este Programa é composto pelos seguintes Subprogramas: Aproveitamento e destinação da biomassa; Direcionamento da fauna terrestre, que visa evitar acidentes que possam causar ferimento e morte de animais; Resgate e translocação da biota aquática, que visa facilitar o afugentamento da fauna e translocar organismos de menor mobilidade; e Resgate de flora, para a coleta de material vegetal ao longo do trecho a ser suprimido.
Programa de Revegetação	Segundo Art. 1º do decreto nº 97.632 de 1989, “os empreendimentos que se destinam à exploração de recursos minerais deverão, quando da apresentação do EIA/RIMA, submeter à aprovação do órgão ambiental competente, plano de recuperação de área degradada”. Este Programa é também medida essencial para estabilização da área minerada, evitando processos erosivos e carreamento de sedimentos para corpos-d’água.	As atividades de revegetação propostas devem buscar: (a) a prevenção e o controle de possíveis focos erosivos, evitando que sedimentos sejam carreados para corpos d’água; (b) a reestruturação das propriedades físicas e químicas do solo com aporte de matéria orgânica; (c) o incremento no fornecimento de recursos para fauna e; (d) a auto-sustentação do processo de recuperação. A metodologia de recuperação a ser aplicada na área minerada será definida e detalhada após maior detalhamento da identificação e da caracterização das áreas alvo e da utilidade que se deseja dar a estes locais.
Programa de Monitoramento da Fauna	O objetivo deste Programa é promover o monitoramento da biota aquática das áreas de influência do empreendimento, de forma a identificar e acompanhar a ocorrência de impactos sobre a mesma. Esse processo de monitoramento deverá prover informações que subsidiem a gestão, o controle e a mitigação desses impactos, quando possível, durante o processo de implantação e operação do empreendimento de mineração.	O Programa é composto pelos seguintes Subprogramas: monitoramento da biota aquática; monitoramento de fauna atropelada; monitoramento da herpetofauna; monitoramento da avifauna; e monitoramento da mastofauna.

Programa	Descrição	Atividades
Programa de Monitoramento de Remanescentes Florestais	Um monitoramento da estrutura e composição da vegetação permitirá identificar possíveis alterações na sua dinâmica, detectando, assim, como as comunidades vegetais estão respondendo à alteração causada pela ampliação das cavas de mineração. E, identificando-se os impactos, suas consequências e investigando-se suas causas, é possível propor e executar ações corretivas, que permitirão a cessação ou mitigação destes, preservando os ecossistemas ou sua resiliência, ou mesmo atuando para sua recuperação.	O monitoramento consistirá em acompanhar e avaliar possíveis alterações na comunidade vegetal relacionadas à densidade, frequência e biomassa da comunidade arbórea.
Programa de Compensação da Supressão	Para ampliação do empreendimento ocorrerá supressão de vegetação nativa e interferência em Área de Preservação Permanente – APP, gerando a necessidade de se aplicar a compensação ambiental estabelecida na legislação de proteção à flora, em especial a Lei Federal nº 11.428/2006 (Artigo nº 32, regulamentado pelo Artigo nº 26 do Decreto Federal nº 6.660/2008) e Resolução Conama nº 369/2006 (Artigo 5º).	Para dimensionar o valor de área que será contemplado no presente programa, é necessária a complementação do diagnóstico realizado por ocasião deste EIA. A escolha das áreas onde será implantado levará em consideração aspectos de ecologia de paisagens, conexões entre fragmentos de vegetação nativa na AID e ganho significativo de funções ecológicas e serviços ecossistêmicos da vegetação.
Programa de Compensação Ambiental (SNUC)	O Programa de Compensação Ambiental objetiva apresentar ao órgão licenciador a proposição de medida de compensação ambiental por danos ambientais associados à implantação e operação do empreendimento, através da identificação e proposição de alternativas para aplicação dos recursos financeiros previstos na Lei Federal nº 9.985/00 (SNUC).	O Programa subsidia o órgão ambiental com as informações necessárias à tomada de decisão relativa ao valor e destinação da Compensação Ambiental. São apresentados os cálculos para indicadores de impacto ambiental, e propostas de Unidades de Conservação consideradas adequadas à destinação dos recursos, a ser(em) selecionada(s) pelo órgão ambiental.
Programa de Educação Ambiental	O Programa objetiva proporcionar à comunidade e a seus funcionários uma reflexão crítica sobre o ambiente; capacitar professores e líderes comunitários, para serem utilizados como agentes multiplicadores; conscientizar a população sobre a importância da preservação da fauna e da flora, e sobre crimes ambientais; manter a população informada sobre os impactos do empreendimento e a gestão ambiental da empresa; estimular os funcionários da empresa à busca de melhorias no processo produtivo, visando à redução de emissão de poluentes e à minimização dos impactos; sensibilizar e conscientizar os trabalhadores sobre os processos ambientalmente adequados relacionados às obras, à saúde e à segurança do trabalho, bem como ao bom relacionamento com as comunidades vizinhas.	O Programa de Educação Ambiental deverá contar com uma infraestrutura (centro de educação ambiental) e com profissionais da empresa e conveniados da Prefeitura, capacitados para abordar tais temas, atualizados e preparados através de cursos teóricos e práticos para seu constante aperfeiçoamento. O empreendedor também pretende implantar, em parceria com a Prefeitura de Votorantim, um centro de educação ambiental e um viveiro de mudas florestais, em uma área da própria empresa, em um antigo orquidário em área pertencente ao empreendedor.

Programa	Descrição	Atividades
Controle de Tráfego	Este Programa tem como objetivo a organização do fluxo de veículos pesados que transportam materiais vinculados ao empreendimento, para reduzir a ocorrência de acidentes e os incômodos à comunidade.	O Programa propõe que o empreendedor auxilie o DER-SP (no que diz respeito às rodovias estaduais) e a prefeitura municipal de Votorantim (no que diz respeito à via de acesso a Santa Helena a partir da SP103/079) na manutenção e na conservação das vias inseridas nesta rota. No local de interseção entre a via que interliga Santa Helena à SP103/079 com a via de acesso à mina Vila Olímpia, propõe-se implantar um interseção do tipo canalizada.
Gestão Estratégica do Patrimônio Arqueológico	O Programa pretende obter informações sobre os sistemas regionais de povoamento indígena e das frentes de expansão da sociedade nacional, considerando os registros arqueológicos da área de influência do empreendimento.	As atividades previstas neste Programa são: levantamento prospectivo, incluindo avaliação do potencial arqueológico local e realização de levantamento amostral; e educação patrimonial, voltada aos trabalhadores do empreendimento.
Plano de Fogo Controlado	De forma a evitar que os impactos causados pelos aspectos ambientais emissão de ruídos (sobrepressão acústica), vibrações e ultralancamento de fragmentos de rocha nas detonações a céu aberto que podem ser gerados durante a atividade de desmonte pela utilização de explosivos para material rochoso, faz-se necessária implementação do Plano de Fogo Controlado, procedimento já adotado nas operações da Votorantim e que deverá ser mantido.	Este Plano indica os procedimentos do Plano de Fogo Típico, os quais deverão nortear a elaboração do Plano de Fogo Controlado, a ser elaborado, supervisionado e adequado pelo Engenheiro de Minas responsável. Para cada evento de detonação, deverá ser elaborado um Plano de Fogo Controlado, levando-se em consideração as especificidades de cada detonação.
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD	Os programas de recuperação de áreas degradadas objetivam minimizar ou eliminar os efeitos adversos decorrentes das intervenções e alterações ambientais com a abertura das áreas de lavra e dos depósitos de estéril, inerentes às atividades do empreendimento, durante a operação e na fase de encerramento.	As atividades do PRAD incluem: Regularização topográfica; Sistema de drenagem; Revegetação e recuperação dos depósitos de estéril; Revegetação de praças e bancadas em solo da área de lavra a céu aberto.
Programa de Descomissionamento	O encerramento das atividades deve ser precedido de ações e medidas necessárias para preparar o fechamento das minas e das áreas operacionais respeitando as normas de controle ambiental e à legislação vigente. Essa fase se compõe de investigações, monitoramentos e atualizações que devem ser executados seguindo um plano pré-determinado e de acordo com avaliações realizadas na fase de licenciamento e atualizados periodicamente.	As atividades incluem: Relatório dos trabalhos efetuados de recuperação; Caracterização das reservas minerais remanescentes, que deve ser comunicado ao DNPM; Plano de desmobilização das instalações e equipamentos que compõem a infraestrutura de mineração e do complexo industrial utilizado no local, indicando o destino a ser dado aos mesmos; Plano de recuperação e reabilitação das áreas degradadas pela mineração; e Aptidão e intenção de uso futuro da área.

## 10. PLANO DE FECHAMENTO

O fechamento de uma mina pode ocorrer em situações normais devido ao esgotamento de suas reservas, ao nível do conhecimento que se tem dos teores do minério, técnicas empregadas para o seu aproveitamento, e condições de mercado. Fatores que podem alterar a vida útil da jazida podem precipitar o seu fechamento, como instabilidades econômicas, intervenções governamentais por mudanças nas políticas regionais, ou pressões sociais.

Os objetivos do plano de fechamento de minas são garantir que:

- a saúde e a segurança públicas não serão comprometidas;
- os recursos ambientais não estarão sujeitos a deterioração física e química;
- o uso futuro da área será benéfico e sustentável a longo prazo;
- os impactos socioeconômicos adversos serão minimizados;
- todos os benefícios socioeconômicos sejam maximizados.

O Plano de Fechamento, que deve constar no Plano de Aproveitamento Econômico – PAE apresentado ao DNPM para a concessão de autorização para a lavra permite a sistematização dessas informações e fornece as diretrizes para a execução do fechamento. A implantação das medidas relacionadas ao fechamento ao longo da vida útil irá permitir maior agilidade para compilar esses dados e otimizar os custos no encerramento das atividades.

### **Alternativas para Desativação do Empreendimento**

As alternativas para a fase de desativação do empreendimento visam basicamente promover a estabilização geotécnica da área, a restituição do potencial de uso futuro produtivo quanto à vocação regional, e disponibilizar uma área ambientalmente equilibrada e mais vantajosa para a comunidade da apresentada atualmente. A questão de ganho ambiental é um conceito importante para viabilizar atividades de aproveitamento de recursos naturais, como é o caso de mineração, pois sendo um recurso finito, a retirada deste deve necessariamente embutir um retorno dos recursos gerados pelo seu aproveitamento à região e às gerações futuras, que não podem mais usufruir dos benefícios diretos deste bem. Neste cenário a empresa deverá promover discussões contínuas acerca das alternativas de uso à área na fase de encerramento das atividades, e estas direcionar quais alternativas serão mais viáveis para a desativação do empreendimento.

### **Alternativas para Recuperação das Áreas**

A empresa recuperará as áreas lavradas e depósitos de estéril para atividades de reflorestamento e pecuária, predominantes na região, para as minas e depósitos a céu aberto. Para a mina subterrânea as alternativas são para depósitos controlados de resíduos sólidos inertes, resultantes do

decapeamento e estéreis gerados nas diversas áreas de lavra da região, ou outro uso específico para ambientes confinados e subterrâneos.

Após a desmobilização da estrutura administrativa e industrial, essas áreas deverão ser recuperadas para algum uso industrial, e neste caso as edificações e estruturas podem ser preservadas. As áreas deverão ser investigadas através de um Programa de Investigação de Passivos Ambientais, e caso alguma área apresente sinais de contaminação, essa deverá ser encaminhada para o Programa de Gerenciamento de Áreas Contaminadas para ser remediada, antes de se iniciar o processo de Recuperação.

### 10.1. PROGRAMA DE DESMONTAGEM E DEMOLIÇÃO

- Desmontagem da Infraestrutura, Equipamentos, Acessos e Linhas Internas de Distribuição de Energia

No processo de desativação da mina é importante a identificação e caracterização das instalações que sofrerão desmobilização, e os procedimentos necessários para o correto encerramento das atividades. A fábrica de cimento e demais estruturas podem continuar as suas atividades mesmo com o encerramento das atividades na mina, dependendo da viabilização de novas jazidas ou matérias primas alternativas na fabricação de cimento. Ou mesmo a adaptação das atividades para outra finalidade. Ou seja, a desmontagem das estruturas industriais depende da destinação final deste, e deve ser analisada separadamente da área de lavra.

- Gestão de Resíduos de Desmontagem e Demolição

A desmontagem e demolição poderão gerar como resíduos o entulho, materiais recicláveis, reutilizáveis, contaminados com óleos e graxas entre outros resíduos perigosos. Esses resíduos deverão ser encaminhados às centrais de armazenamentos temporários até que sejam encaminhados para destinação final fora do empreendimento. As centrais de armazenamento de resíduos serão as últimas instalações a serem desmobilizadas, em função da necessidade de recebimento dos diversos resíduos que serão gerados pelo empreendimento. Caso as instalações constituídas de edificações sejam demolidas, o depósito de resíduos inertes da construção será a última área a ser recuperada após o fechamento da mina e desmobilização das instalações. Esse depósito final deverá ser definido na fase final da revisão do plano de fechamento, pois deve apresentar as condições favoráveis para essa destinação, ser uma área já degradada, próximo às atividades de desmobilização, e de fácil recuperação com a adequação da área ao uso final.

- Investigação de Contaminação

O levantamento de passivos ambientais tem uma importante aplicação no Plano de Fechamento de um empreendimento. Esse levantamento servirá como subsídio para o diagnóstico ambiental da área, caracterizando sua qualidade ambiental, e também irá estimar custos para o tratamento desses

passivos. Essas informações irão subsidiar o detalhamento necessário para o encerramento da operação da mina e a adoção de um uso de solo compatível com a qualidade ambiental.

## 10.2. PROGRAMA DE MONITORAMENTO PÓS-FECHAMENTO

- Monitoramento da Fauna

A fauna é um importante indicador da qualidade ambiental de uma área. O acompanhamento das mudanças no comportamento, diversidade e no número de espécies da fauna da região de influência do empreendimento é importante durante toda a vida útil e após o encerramento. Espera-se que ocorra um incremento da fauna com a implantação das ações de recuperação e de mitigação dos impactos ambientais. No encerramento das atividades o monitoramento da fauna será feito até que se comprovem os resultados esperados com a implantação e operação do empreendimento.

- Monitoramento da Flora

O monitoramento da Flora deverá continuar sendo realizado nas áreas em recuperação, até que elas sejam consideradas recuperadas pela metodologia vigente na época.

Os dados das últimas áreas recuperadas deverão ser avaliados e confrontados com os dados gerados ao longo da vida útil do empreendimento. Assim será feita uma avaliação sistêmica de todo o histórico de recuperação de áreas degradadas na unidade.

Os dados deverão gerar indicadores da recuperação da área e de sua autosustentabilidade. Assim que esses indicadores forem evidenciados, as áreas deverão ser consideradas recuperadas. Caso ainda haja melhorias, para alcançar a autosustentabilidade, a área deverá receber novos tratamentos de enriquecimentos e silviculturais para alcançar esse patamar, além de uma continuidade do monitoramento para averiguar as respostas.

- Monitoramento de Águas Superficiais

Considerando que recuperação plena da área degradada pode levar aproximadamente 2 a 3 anos, as águas superficiais deverão ser monitoradas por 2 anos após o encerramento das atividades de modo a garantir que as ações tomadas tanto na desmontagem do empreendimento quanto na recuperação da área não estejam afetando a qualidade da mesma.

Os pontos de monitoramento das águas superficiais devem abranger a AID do empreendimento, porém as amostragens realizadas no monitoramento realizado no decorrer da vida útil podem dispensar pontos que não apresentaram alterações na sua qualidade devido à operação do empreendimento. Devem ser definidos novos pontos nas drenagens que podem ser afetadas pela movimentação do terreno pelas atividades de desmontagem das estruturas e de recuperação, sendo iniciado o monitoramento destes pontos pelo menos um ano antes da desmobilização, até pelo menos dois anos após a recuperação.

- Monitoramento de Águas Subterrâneas

Considerando que na etapa de recuperação da área degradada e descomissionamento serão realizados trabalhos de investigação de passivos ambientais, principalmente na área industrial e de apoio, as águas subterrâneas deverão ser monitoradas por 2 anos após o encerramento das atividades de modo a garantir que as ações tomadas na desmontagem do empreendimento, quanto na recuperação da área, para avaliar que as atividades de desmobilização não estejam afetando a qualidade da mesma.

- Monitoramento de Estabilidade Geotécnica

O monitoramento de estabilidade geotécnica será realizado nas áreas de bancadas finais em solo das áreas de lavra e pilhas de estéril remanescentes. Deverão ser avaliadas as condições físicas de controle de processos erosivos e de surgimento de indicadores de degradação ambiental.

O monitoramento das condições geotécnicas das estruturas tem como objetivo coletar informações técnicas para o diagnóstico do comportamento dos aterros, cortes, terrenos de fundações e estruturas de concreto, etc.. Fazem parte da campanha de monitoramento os seguintes procedimentos: inspeções visuais; leituras/análises de instrumentos; ensaios geotécnicos de campo e de laboratório.

## 11. LEGISLAÇÃO INCIDENTE

A elaboração do estudo ambiental do empreendimento proposto baseou-se no disposto na legislação ambiental em vigor, em especial nas Resoluções CONAMA 001/86; 009/87 e 237/97; nas Resoluções SMA 42/94, e 54/04; nas Deliberações CONSEMA 8/99 e 50/92; e nas Portarias CPRN 4/99 e 18/98, além de outros diplomas legais, dos quais os principais são apresentados a seguir:

- A Lei Federal 6.938/81 (alterada pelas Leis 7.804/89 e 8.028/90), que estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente.
- A Política Estadual do Meio Ambiente, instituída pela Lei Estadual 9.509/97 estabelece ainda a necessidade de prévio licenciamento para a construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem como os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental.
- A Lei Federal 9.433/97, que estabeleceu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, instituiu a outorga de direito de uso de recursos hídricos.
- A Resolução CONAMA nº 006/88 estabelece que, no processo de licenciamento ambiental de atividades industriais, devem ser objetos de controle específicos os resíduos gerados ou existentes.
- A Resolução CONAMA 005/89 dispôs sobre o Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar – PRONAR.
- A Resolução CONAMA 001/90 que trata da poluição sonora e estabelece diretrizes para emissão de ruídos em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas.
- As Resoluções CONAMA 009/90 e 010/90, que estabelecem normas e critérios específicos para o licenciamento ambiental de atividades de mineração.
- A Lei Estadual 997/76 dispõe sobre o controle de poluição do meio ambiente no Estado de São Paulo.
- A Resolução SMA 18/89, que reforça o Decreto Federal 97.632/89, estabelecendo a obrigatoriedade do PRAD – Plano de Recuperação de Áreas Degradadas.
- A Resolução SMA 26/93, que estabelece as normas que disciplinam os procedimentos para o licenciamento ambiental de empreendimento minerário.

## Preservação da Mata Atlântica

- A Mata Atlântica foi considerada pela Constituição Federal como patrimônio nacional, devendo a sua utilização ser feita na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais (artigo 225, § 4º).
- O Decreto Federal 750/93 dispõe sobre o corte, exploração e supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica.
- A Resolução CONAMA 010/93 estabelece os parâmetros básicos para a análise dos estágios de sucessão da Mata Atlântica e define, em seu artigo 2º, os conceitos de Vegetação Primária e Vegetação Secundária ou em Regeneração.
- A Resolução CONAMA 001/94 regulamenta o artigo 6º do Decreto 750/93 e apresenta a definição legal de vegetação primária e secundária nos estágios pioneiro inicial, médio e avançado de regeneração.
- A Lei Federal 11.428/06 dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.
- O Decreto Federal 6.660/08 regulamenta dispositivos da Lei 11.428/06, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.
- No Estado de São Paulo, a Resolução Conjunta SMA IBAMA/SP 01, de 17/02/94, nos mesmos termos da Resolução CONAMA 001/94, define vegetação primária e secundária nos estágios pioneiro, inicial, médio e avançado de regeneração.

## Proteção à Fauna

- A Instrução Normativa 003, de 27/05/03, do Ministério do Meio Ambiente promulgou a lista de espécies brasileiras ameaçadas de extinção.
- A Instrução Normativa 5, de 21/05/04, do IBAMA, estabelece lista de espécies de invertebrados aquáticos e peixes, ameaçadas de extinção e espécies sobre-explotadas ou ameaçadas de sobre-exploração.
- O Decreto Federal 6.514/08 dispôs sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelecendo que matar, perseguir, caçar, apanhar, coletar, utilizar espécimes da fauna silvestre, nativos ou em rota migratória, sem a devida permissão, licença ou autorização da autoridade competente, ou em desacordo com a obtida seria passível de multa.
- A Instrução Normativa 146/07 estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas

de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna.

- A Lei 11.977/05 instituiu o Código Estadual de Proteção aos Animais, estabelecendo normas para a proteção, a defesa e a preservação dos animais no Estado de São Paulo.
- O Decreto Estadual 42.838/98 declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção e as provavelmente ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo.
- A Resolução SMA 27/06 dispõe sobre o Programa de Proteção à Fauna Silvestre do Estado de São Paulo.

### **Proteção à Flora**

- A Resolução SMA 48/04, publica a lista oficial das espécies da flora do Estado de São Paulo ameaçadas de extinção.
- A Lei Estadual 10.780/01 dispõe sobre a reposição florestal no Estado de São Paulo, e da outras providências. O Decreto Estadual 52/08 regulamenta esta Lei.

### **Unidades de Conservação e a Compensação Ambiental**

- A Lei Federal 9.985/00, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC estabelece que as unidades de conservação, exceto Área de Proteção Ambiental e Reserva Particular do Patrimônio Natural, devem possuir uma zona de amortecimento e, quando conveniente, corredores ecológicos.
- A Resolução CONAMA 428/10 dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental, sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o artigo 36, § 3º, da Lei nº 9.985/00, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA.
- Os Decretos Federais 4.34/02 e 6.848/09 regulamentam a compensação ambiental instituída pelo SNUC.
- A Resolução CONAMA 371/06 estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental.
- A Resolução SMA 56/06, considerando o disposto no artigo 31 do Decreto Federal 4.340/02, alterado pelo Decreto Federal 5.566/05, onde, para fins de fixação da compensação ambiental, o órgão ambiental licenciador estabelecerá o grau de impacto a partir de EIA/RIMA.

- A Resolução SMA 51/06 disciplina o licenciamento ambiental das atividades minerárias no Estado de São Paulo e resolve no art. 3º § 1º - *“A pesquisa mineral a ser realizada em áreas tombadas, Áreas de Proteção Ambiental ou áreas inseridas em Zona de Amortecimento de Unidades de Conservação de Proteção Integral, ou nos seus limites, dependerá de prévia emissão de Assentimento para Pesquisa Mineral”*.
- No âmbito do Estado de São Paulo, a Resolução SMA nº 11/2010 dispõe sobre a prévia anuência dos órgãos gestores de Unidades de Conservação no que diz respeito ao licenciamento de empreendimentos ou atividades que possam afetar a própria Unidade de Conservação (UC) ou sua zona de amortecimento.

#### Compensação pela Supressão de Vegetação Nativa

- Sobre a necessidade de se compensar a supressão de vegetação integrada ao Bioma da Mata Atlântica, reza a Lei Federal 11.428/2006: *“O corte ou a supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica, autorizados por esta Lei, ficam condicionados à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica, e, nos casos previstos nos arts. 30 e 31, ambos desta Lei, em áreas localizadas no mesmo Município ou região metropolitana”* (art. 17).
- O Decreto Federal nº 6.666/2008, no art. 26 regulamenta as formas que podem ser adotadas pelo empreendedor para o cumprimento do disposto na Lei nº 11.428/2006.
- A Resolução SMA nº 28/2010 (SIRAM) *“dispõe sobre a criação do Sistema de Informações de Recuperação de Áreas Mineradas – SIRAM e sobre a ampliação de trabalhos de revegetação como medida mitigadora dos impactos ambientais causados por empreendimentos de mineração no Estado de São Paulo e dá providências correlatas”*.

#### Compensação Ambiental no Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC

- O art. 36 da Lei nº 9.985/2000 - SNUC resolve que *“nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de Unidade de Conservação do Grupo de Proteção Integral, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento desta Lei.”*
- O Decreto 4.340/02, com as alterações e acréscimos do Decreto 6.848/09, e a Instrução Normativa IBAMA 08/11 regulamentam a compensação ambiental estabelecida no artigo 36 do SNUC.
- A Resolução Conama 371/06 estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos de compensação ambiental.

## Compensação pela Intervenção em Área de Preservação Permanente - APP

- A Resolução Conama nº 369/2006 estabeleceu em seu artigo 5º, § 2º: “*As medidas de caráter compensatório de que trata este artigo consistem na efetiva recuperação ou recomposição de APP e deverão ocorrer na mesma sub-bacia hidrográfica, e prioritariamente: I - Na área de influência do empreendimento, ou II - Nas cabeceiras dos rios.*”

## Proteção ao Patrimônio Arqueológico e Espeleológico

- O artigo 20, X da Constituição Federal determinou que são bens da União “*as cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos e pré-históricos*”. Mesmo os sítios arqueológicos sendo de propriedades da União, o constituinte atribuiu, por meio dos seus artigos 23, III e IV e 24, VII e VIII, aos diversos entes estatais competências para atuar no campo da preservação do patrimônio cultural.
- A Lei Federal 3.924/61 dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.
- A Portaria IBAMA nº 887 - de 15 de junho de 1990, limita o uso das cavidades naturais subterrâneas apenas a estudos de ordem técnico-científica, bem como atividades de cunho espeleológico, étnico-cultural, turístico, recreativo e educativo.
- O Decreto 99.556/90 dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no Território Nacional.
- O Decreto 6.640/08 modifica o Decreto 99.556/90, estabelecendo as condições em que a caverna é definida como de alta, média e baixa relevância, e os trâmites e competências para o licenciamento de atividades com possíveis impactos em cavernas, além de instituir a figura da compensação ambiental, conforme a Lei 99.885/00 (SNUC).

## Plano Diretor Municipal

- O Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado do Município de Votorantim entrou em vigor através da Lei nº 1.097 de 10 de outubro de 2006, estando de acordo com o disposto pelo Estatuto da Cidade.
- De acordo com o zoneamento municipal estabelecido neste Plano Diretor, as áreas de mineração que compõem o empreendimento estão todas localizadas dentro dos limites da Zona Exclusivamente Industrial – ZEI.

A Figura 11-1 apresenta a inserção do empreendimento no zoneamento municipal de Votorantim.

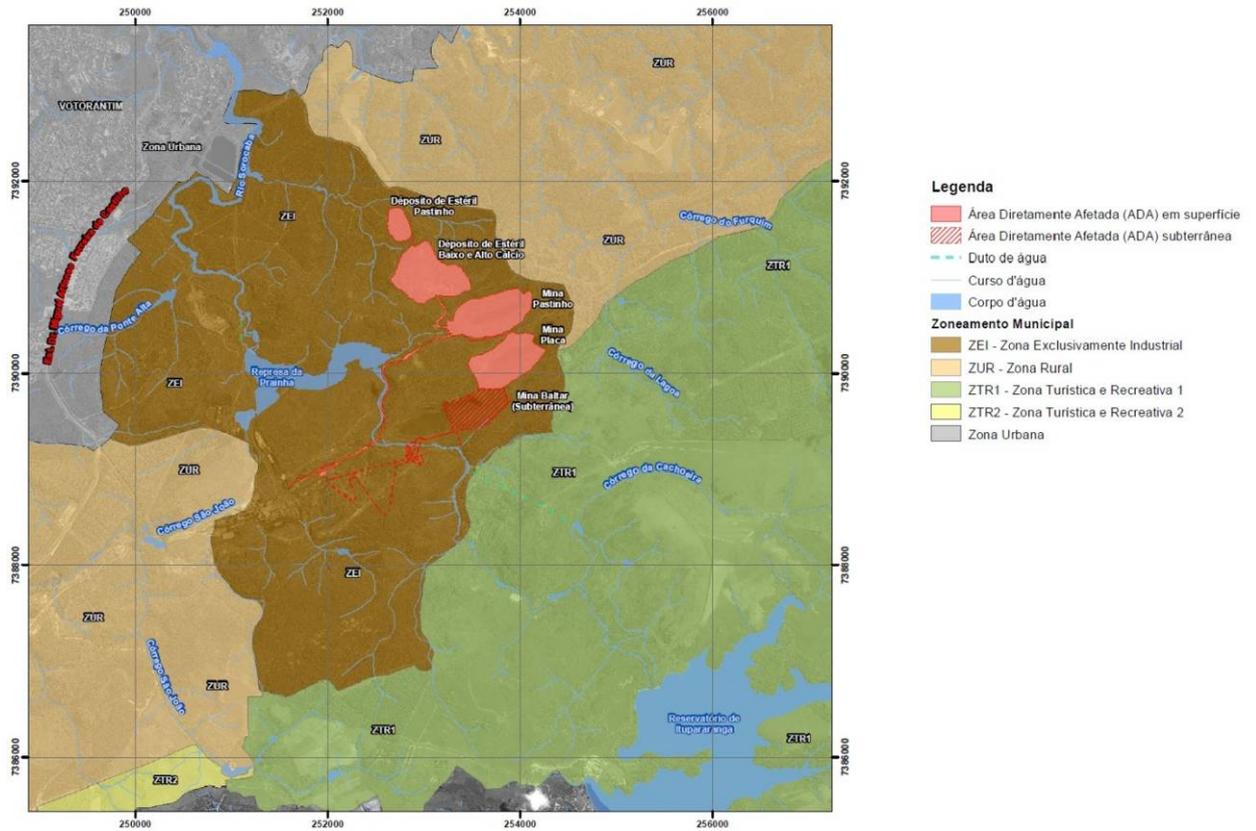


Figura 11-1: Zoneamento municipal de Votorantim

## 12. CONCLUSÃO

O Estudo de Impacto Ambiental tem por objetivo avaliar a viabilidade ambiental da Ampliação das Minas Placa, Pastinho e Baltar, implantadas no município de Votorantim, estado de São Paulo. A área é responsabilidade da Votorantim Cimentos S.A.

A ampliação das áreas de lavra e depósitos de estéril da Votorantim Cimentos S.A. visa o aproveitamento dos recursos minerais disponíveis nas jazidas de calcário existentes no local, garantindo a continuidade de fornecimento de matéria prima para a fábrica de cimento de Santa Helena, no longo prazo. No processo de exploração, o subproduto da lavra de calcário será aproveitado para a produção de brita para aplicação na construção civil, dando assim um aproveitamento adequado ao minério com baixos teores e reduzindo a produção de estéril.

A vida útil projetada para o segundo painel de lavra subterrânea da Mina Baltar é de 15 anos, a uma produção média anual de 1.500.000 toneladas. A Mina Baltar não será mais explorada a céu aberto. A vida útil estimada para as lavras a céu aberto das Minas Placa e Pastinho é de cerca de 14 e 22 anos, respectivamente.

A mina Placa deverá ter sua área ampliada – de 38 para 45 ha – enquanto a mina Pastinho deverá ser apenas aprofundada. Deve-se ressaltar que as ampliações projetadas se sobrepõem às minas já em operação, em propriedade da própria empresa, possuindo infraestrutura implantada e planejamento para que ocorram interferências mínimas em áreas protegidas, cursos d'água e vegetação nativa, o que implica em projetos com alto grau de sustentabilidade econômica e ambiental.

A avaliação ambiental considerou as fases de implantação e operação da ampliação, e desativação das minas, sempre considerando, para cada meio estudado, os impactos ambientais e seus efeitos sinérgicos.

A identificação, análise e avaliação dos impactos ambientais decorrentes da ampliação das Minas Placa, Pastinho e Baltar indicam que estes impactos, na grande maioria, são de pequena magnitude e de média relevância para o ambiente em que se inserem. Como as minas já foram implantadas ou estão em operação, os impactos decorrentes de sua ampliação e continuidade da exploração são equivalentes aos que hoje se observam na área, não sendo esperados desequilíbrios ambientais significativos. Para cada impacto negativo identificado, são propostas medidas e ações de controle, correção e mitigação.

A conclusão geral do presente EIA, com base nas análises desenvolvidas, é de que o empreendimento é ambientalmente viável, considerando as condições ambientais e sociais das áreas direta ou indiretamente relacionadas ao empreendimento e os impactos ambientais a serem gerados, nos meios físico, biótico e socioeconômico, desde que sejam implementadas as medidas definidas nos programas ambientais estabelecidos neste estudo.