



# RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2  
Rio Piracicaba - MG



# RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

## Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

Rio Piracicaba - Minas Gerais



# APRESENTAÇÃO

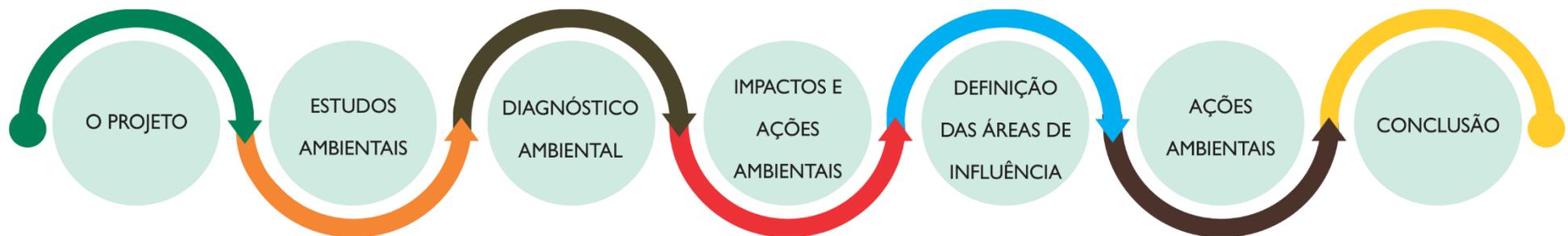
**E**ste **Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)** apresenta os resultados dos estudos ambientais desenvolvidos para subsidiar o processo de licenciamento ambiental do **Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2**, de responsabilidade da Vale, localizado no município de Rio Piracicaba, no estado de Minas Gerais.

Inicialmente são apresentadas as características do Projeto, que envolvem localização, estruturas e atividades necessárias à implantação, operação e desativação, bem como o cronograma.

Depois, são apresentadas as informações sobre a região, obtidas nos levantamentos de campo, abrangendo a geologia, o solo, os cursos d'água, o relevo, os animais, as plantas e informações das comunidades próximas da área onde o Projeto está inserido.

Em seguida, são descritas as alterações ambientais que poderão ocorrer com a implantação, operação e desativação do Projeto; e, por fim, as medidas ambientais propostas para diminuir, controlar, monitorar ou compensar essas alterações.

**TENHA UMA BOA LEITURA!**





## EMPRESA RESPONSÁVEL PELO PROJETO

**A** Vale S/A é uma empresa privada, de capital aberto, com sede no Brasil e presente em vários países ao redor do mundo. Tem como missão transformar recursos naturais em prosperidade e desenvolvimento sustentável.

O principal negócio da Vale é a mineração, uma atividade essencial para a vida moderna. De telefones celulares a aviões, de estruturas de prédios a moedas, os minérios são ingredientes para diversos itens indispensáveis para o nosso dia a dia. A empresa é a maior produtora de minério de ferro e de níquel do mundo e atua também em outros segmentos minerais.

Empreendedor: **Vale S/A.**

CNPJ: **33.592.510/0413-49**

Endereço: **Av. Dr. Marco Paulo Simon Jardim, 3580, Mina de Águas Claras**

CEP: **34.006-270** – Município: **Nova Lima** – U.F: **Minas Gerais**

Telefone: **(31) 3916-3622**

E-mail: **licenciamento@vale.com**

Contato: **Daniela Faria Scherer**

Site: **www.vale.com**



**Mineração**





**SETE**

SOLUÇÕES E TECNOLOGIA AMBIENTAL

## EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

**A** Sete Soluções e Tecnologia Ambiental é uma empresa de consultoria que desde 1997 presta serviços na área ambiental, com produtos e soluções inovadoras para os setores de mineração, energia, infraestrutura, indústria e projetos de conservação da biodiversidade.

A equipe da SETE é formada por profissionais de várias áreas de atuação, experientes e motivados para agir frente aos desafios ambientais da atualidade. Atualmente a SETE possui uma equipe técnica permanente e de consultores externos, formada por biólogos, engenheiros, geólogos, geógrafos, agrônomos, sociólogos, economistas, dentre outros, que atuam nos escritórios de Belo Horizonte (MG), Parauapebas (PA), Conceição do Mato Dentro (MG), Aripuanã (MT), Cataguases (MG), Porto Velho (RO) e Bom Jesus de Itabapoana (RJ).

Empreendedor: **Sete Soluções e Tecnologia Ambiental Ltda.**

CNPJ: **02.052.511/0001-82**

Endereço: **Av. Contorno, 6777, 2º andar – Santo Antônio**

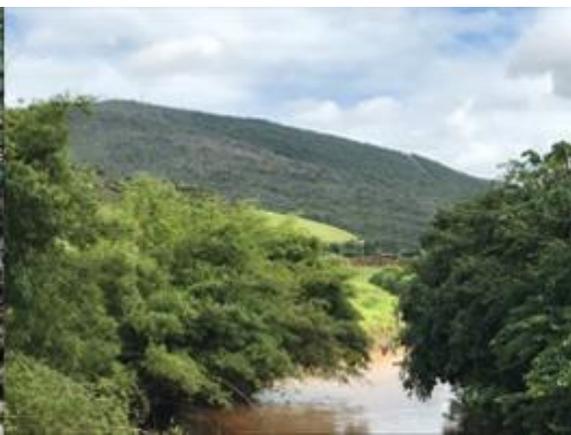
CEP: **30.110-935** – Município: **Belo Horizonte** – U.F: **Minas Gerais**

Telefone: **(31) 3287-5177**

E-mail: **sete@sete-sta.com.br / juliana@sete-sta.com.br**

Contato: **Juliana Maria Mota Magalhães**

Site: **www.sete-sta.com.br**





# LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Em Minas Gerais, as atribuições do licenciamento ambiental são exercidas pelo Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM), por meio das Câmaras Técnicas Especializadas e por meio das Superintendências Regionais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SUPRAMs) e da Superintendência de Projetos Prioritários (SUPPRI). A Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM), o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) e o Instituto Estadual de Florestas (IEF) completam os órgãos que integram o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SISEMA).

Órgão Ambiental: **SUPRAM Leste – Superintendência Regional de Meio Ambiente do Leste de Minas/ SEMAD – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**

Endereço: **Rua Oito, nº 146, Ilha dos Araújos**

CEP: **35.020-700** – Município: **Governador Valadares** – U.F: **Minas Gerais**

Telefone: **(31) 3271-4935**

## Licença Prévia (LP)

É concedida na fase de planejamento do projeto, quando são aprovadas a sua localização e a sua concepção, com a viabilidade ambiental, e quando são elaborados os estudos ambientais. Nesta fase são estabelecidas questões básicas e condicionantes que devem ser atendidas para as próximas fases.

## Licença de Instalação (LI)

Nesta fase a empresa tem a autorização para implantar o Projeto. As medidas previstas no EIA são mais detalhadas e transformadas em ações, planos, programas e projetos ambientais, compondo o Programa de Controle Ambiental (PCA). A implantação do projeto acontece somente após a aprovação do PCA pelo órgão ambiental.

## Licença de Operação (LO)

Nesta fase é autorizada a operação do projeto, mediante a implantação e a realização das ações, planos, programas e projetos ambientais que compõem o Programa de Controle Ambiental (PCA).

**Para o Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 está sendo solicitada a Licença Ambiental Concomitante – LAC 1, que compreende a emissão da LP, em função da intervenção no bioma Mata Atlântica, e das licenças LI e LO ao mesmo tempo, em função da classe do empreendimento, de acordo com as exigências e orientações da legislação ambiental (Lei Federal nº 11.428/2006 e Deliberação Normativa COPAM nº 417/2017).**



# LICENCIAMENTO AMBIENTAL

## ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

O EIA é um documento técnico que tem o objetivo de avaliar e analisar a viabilidade ambiental de um Projeto. Nele encontram-se identificados e avaliados de forma imparcial e técnica:

- Estudo de alternativas técnicas e locacionais da área do Projeto.
- O diagnóstico ambiental dos meios físico (solo, rochas, relevo, água, clima, cavernas), biótico (fauna – animais; flora – vegetação) e socioeconômico e cultural (estrutura da cidade onde fica o projeto, como vive a população no entorno, patrimônio histórico e cultural) das áreas de estudo do Projeto;
- A identificação das alterações ambientais que o Projeto poderá causar no ambiente;
- A definição de medidas para evitar, diminuir, monitorar e/ou compensar essas alterações.



MEIO FÍSICO



MEIO BIÓTICO



MEIO SOCIOECONÔMICO  
E CULTURAL

## RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA

O RIMA apresenta os estudos do EIA de forma simples e objetiva, ilustrados por mapas, quadros e gráficos, de modo que todos os envolvidos/interessados no processo possam entender as vantagens e desvantagens do Projeto.

### SAIBA MAIS

**Alternativa técnica:** melhor maneira técnica de se realizar o Projeto. Para a pesquisa mineral, a melhor alternativa é a sondagem geológica.

**Alternativa locacional:** corresponde à melhor localização para o Projeto, de forma a ter menos alterações no meio ambiente. No caso da Sondagem para a Pesquisa Mineral, não se aplica o estudo de alternativa de localização, pois o local onde ocorre o minério a ser pesquisado é único (tem rigidez locacional).

**Patrimônio Histórico e Cultural:** é o conjunto de bens, manifestações populares, cultos e tradições reconhecidos por sua importância na história e para a cultura de um local.



# EQUIPE QUE ELABOROU OS ESTUDOS

## COORDENAÇÃO GERAL DOS ESTUDOS AMBIENTAIS:

**Juliana Maria Mota Magalhães – Geóloga (CREA/MG – 47.712/D)**

### MEIO FÍSICO

**Juliana Maria Mota Magalhães – Geóloga (CREA/MG - 47.712/D)** – Coordenação do Meio Físico, Caracterização do Empreendimento, Geologia, Relevo e Hidrografia

**Eduardo Christóforo de Andrade – Engenheiro Agrônomo (CREA/MG - 59.118/D)** – Solos e Aptidão Agrícola

**Maria Eugênia Alves (CREA-MG 234.162/D) – Engenheira Ambiental** - Clima e Qualidade das Águas Superficiais

**Lais Jales – Bióloga (CRBio – 76.152/D)** – Uso do Solo e Cobertura Vegetal, Áreas Protegidas, Cartografia e Geoprocessamento

### MEIO BIÓTICO

**Marília Silva Mendes – Bióloga (CRBio 49.493/04D)** – Coordenação do Meio Biótico e Flora

**Ana Elisa Brina – Bióloga (CRBio 08737/04D)** – Uso do Solo e Cobertura Vegetal; Revisão e Integração dos Estudos da Fauna

**Bernardo de Faria Leopoldo – Biólogo (CRBio 76.667/04D)** – Médios e Grandes Mamíferos

**Gabriel Alkimin Pereira – Biólogo (CRBio 37.256/04D)** – Peixes

**Karina Felipe Amaral – Bióloga (CRBio 49.539/04D)** – Aves

**Mariana Terrôla Martins Ferreira – Bióloga (CRBio 57.890/04D)** – Flora

**Raphael Costa L. de Lima – Biólogo (CRBio 76.718/04D)** – Répteis e Anfíbios

**Víctor Teixeira Giorni – Biólogo (CRBio 49.962/04D)** – Flora

### MEIO SOCIOECONÔMICO E CULTURAL

**Solange Barbi Resende – Socióloga**  
Coordenação do Meio Socioeconômico e Cultural

**Maria Teresa Teixeira de Moura – Arqueóloga/Geógrafa**  
Patrimônio Cultural Arqueológico

**Paulo Henrique Botelho de O. Leite – Economista**  
Meio Socioeconômico e Cultural

### EDITORIAL

**Ana Carolina N. Almeida – Comunicadora Social**  
Elaboração do RIMA

**Leonardo Sanches Ferreira – Gestor de Comunicação**  
Coordenador de Edição e Produção

**Douglas Morais de Medeiros – Designer gráfico**  
Assistente de Edição e Produção

**Fábio Lopes Barbosa, Fabiane França e Bruno Felipe C. Aguiar** – Técnicos de Segurança do Trabalho



## 01 O PROJETO

- 03 ONDE FICA O PROJETO?
- 04 SONDA GEM GEOLÓGICA RIO PIRACICABA 2
- 05 PLANEJAMENTO / IMPLANTAÇÃO
- 07 OPERAÇÃO
- 08 DESATIVAÇÃO
- 10 CRONOGRAMA

## 11 ESTUDOS AMBIENTAIS

- 13 COMO OS ESTUDOS FORAM FEITOS?
- 14 COMO SÃO DEFINIDAS AS ÁREAS DE ESTUDO?
- 15 ÁREAS DE ESTUDO
- 18 USO DO SOLO E VEGETAÇÃO
- 23 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

## 25 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

- 27 MEIO FÍSICO
- 32 MEIO BIÓTICO
- 38 MEIO SOCIOECONÔMICO E CULTURAL

## 43 IMPACTOS E AÇÕES AMBIENTAIS

- 45 PROGNÓSTICO SEM O PROJETO
- 45 PROGNÓSTICO COM O PROJETO
- 46 ETAPA DE IMPLANTAÇÃO - MEIO FÍSICO
- 47 ETAPA DE IMPLANTAÇÃO - MEIO BIÓTICO
- 48 ETAPA DE IMPLANTAÇÃO - MEIO SOCIOECONÔMICO
- 49 ETAPA DE OPERAÇÃO - MEIO FÍSICO
- 49 ETAPA DE OPERAÇÃO - MEIO BIÓTICO
- 49 ETAPA DE OPERAÇÃO - MEIO SOCIOECONÔMICO
- 50 ETAPA DE DESATIVAÇÃO - MEIO FÍSICO
- 50 ETAPA DE DESATIVAÇÃO - MEIO BIÓTICO
- 51 ETAPA DE DESATIVAÇÃO - MEIO SOCIOECONÔMICO

## 53 ÁREAS DE INFLUÊNCIA

- 55 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)
- 55 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)
- 55 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

## 59 AÇÕES AMBIENTAIS

- 62 PROGRAMA DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS
- 62 PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
- 63 PLANO DE DESATIVAÇÃO DAS PRAÇAS DE SONDA GEM
- 64 PROJETO DE EXPLORAÇÃO FLORESTAL
- 64 PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO, AFUGENTAMENTO E EVENTUAL RESGATE DA FAUNA
- 65 PROGRAMA DE RESGATE DE FLORA
- 65 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL
- 66 AÇÕES DE SINALIZAÇÃO DAS VIAS E NORMATIZAÇÃO DE CONDUÇÃO DE VEÍCULOS LEVES E PESADOS
- 66 COMPENSAÇÃO POR INTERVENÇÃO EM VEGETAÇÃO DO BIOMA MATA ATLÂNTICA
- 67 COMPENSAÇÃO POR INTERVENÇÃO EM ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)
- 67 COMPENSAÇÃO MINERÁRIA ESTADUAL
- 67 COMPENSAÇÃO AMBIENTAL PELA LEI DO SNUC
- 68 PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

## 69 CONCLUSÃO





# O PROJETO

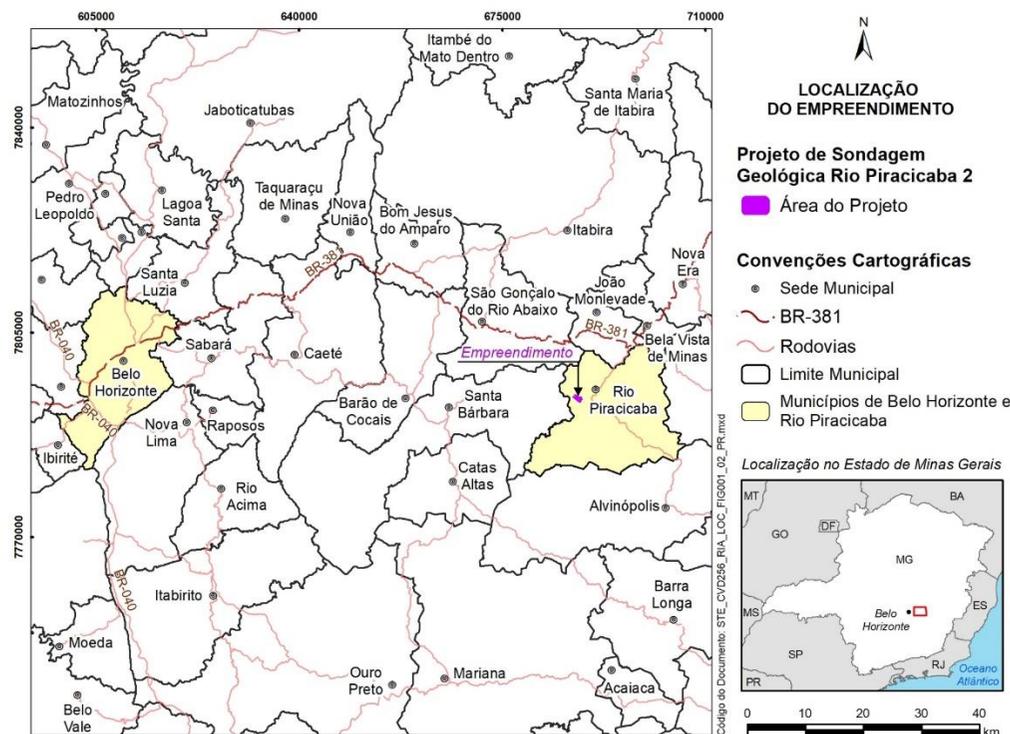
---





## ONDE FICA O PROJETO?

A área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 está situada a 1,2 km da sede de Rio Piracicaba (em linha reta), no município de Rio Piracicaba, e a cerca de 120 km de Belo Horizonte. O acesso a esta área é feito pela rodovia federal BR-381, saindo de Belo Horizonte, seguindo no sentido de Vitória/Espírito Santo, até cerca de 20 km depois da cidade de João Monlevade, quando se chega ao trevo para a cidade de Rio Piracicaba. A partir deste trevo, segue-se pela rodovia estadual MG-123, percorrendo mais 20 km até esta cidade. Da sede urbana de Rio Piracicaba, o acesso à área do Projeto é feito pela Av. Presidente Castelo Branco até a portaria da Mina de Água Limpa, de propriedade da Vale S/A. Daí, segue-se por uma estrada vicinal (não pavimentada) que liga o centro da cidade ao bairro Santa Isabel, percorrendo-se mais 2 km até o portão de acesso à área.



## SONDAGEM GEOLÓGICA RIO PIRACICABA 2

A atividade de pesquisa mineral é importante para estudos de localização e de potencial de ocorrência de minérios, como a definição do tamanho e do volume do corpo do minério e seu teor, a presença de outros elementos minerais etc. Este Projeto dará continuidade a pesquisas minerais já realizadas na região de Rio Piracicaba, por meio de sondagens geológicas. Serão feitos 98 furos de **sondagem geológica**, sendo que para cada furo será necessário abrir uma praça de sondagem e instalar uma sonda. Serão também abertos acessos para deslocamento dos equipamentos e para a interligação entre as praças. Após a realização das sondagens serão desenvolvidos estudos para avaliar se a área em estudo tem ou não potencial para ser minerada. Caso seja verificado o potencial para a mineração, esta área poderá ser futuramente explorada como uma nova cava para extração de minério de ferro do Complexo Água Limpa sendo necessário novo processo de licenciamento ambiental.

### SAIBA MAIS

**Pesquisa mineral:** trabalho que permite definir uma jazida mineral e saber seu potencial econômico.

**Sondagem geológica:** furo (perfuração) realizado para a pesquisa mineral, feito por meio da retirada de “amostras” de diversos materiais (rocha, solos, minérios) presentes no terreno.

Foto 01 - Imagem ilustrativa da sondagem rotativa diamantada



Foto: Vale

### SAIBA MAIS

**Sonda:** equipamento utilizado para realizar a sondagem.

**Minério:** agregado de minerais rico em determinado mineral ou elemento químico (por exemplo: ferro) que pode ser extraído de forma econômica e viável na mineração. O teor é a quantidade de minério dentro da rocha.

## PLANEJAMENTO

O início das atividades de pesquisa mineral ocorre em escritório, com a avaliação de dados geológicos, feita por geólogos e engenheiros. Nessa etapa, serão avaliados os acessos existentes, as áreas já modificadas pela ação humana e a presença de nascentes e cursos d'água, com o objetivo de causar a menor intervenção ambiental possível.

## IMPLANTAÇÃO

- Cortar a vegetação nas áreas previstas para acessos e praças de sondagem;
- Construir os acessos e/ou melhorar aqueles já existentes, possibilitando a entrada de equipamentos. Os acessos terão oito metros de largura, para que veículos e equipamentos de sonda possam transitar de forma segura. O traçado desses acessos, **sempre que possível**, será feito em áreas com menos vegetação natural e sem passar pelo curso d'água que existe na área do projeto;
- Realizar a abertura das praças de sondagens (com cerca de 400 m<sup>2</sup>), deixando o terreno nivelado para permitir a movimentação de veículos e do equipamento de sondagem. Nas praças serão implantados: instalações de apoio aos trabalhadores e para guardar ferramentas, coletores de resíduos sólidos e banheiros químicos;
- Levar as sondas com caminhão para o local das praças para iniciar as perfurações;
- Implantar um sistema de drenagem das águas de chuva, que será uma canaleta escavada em terreno natural.

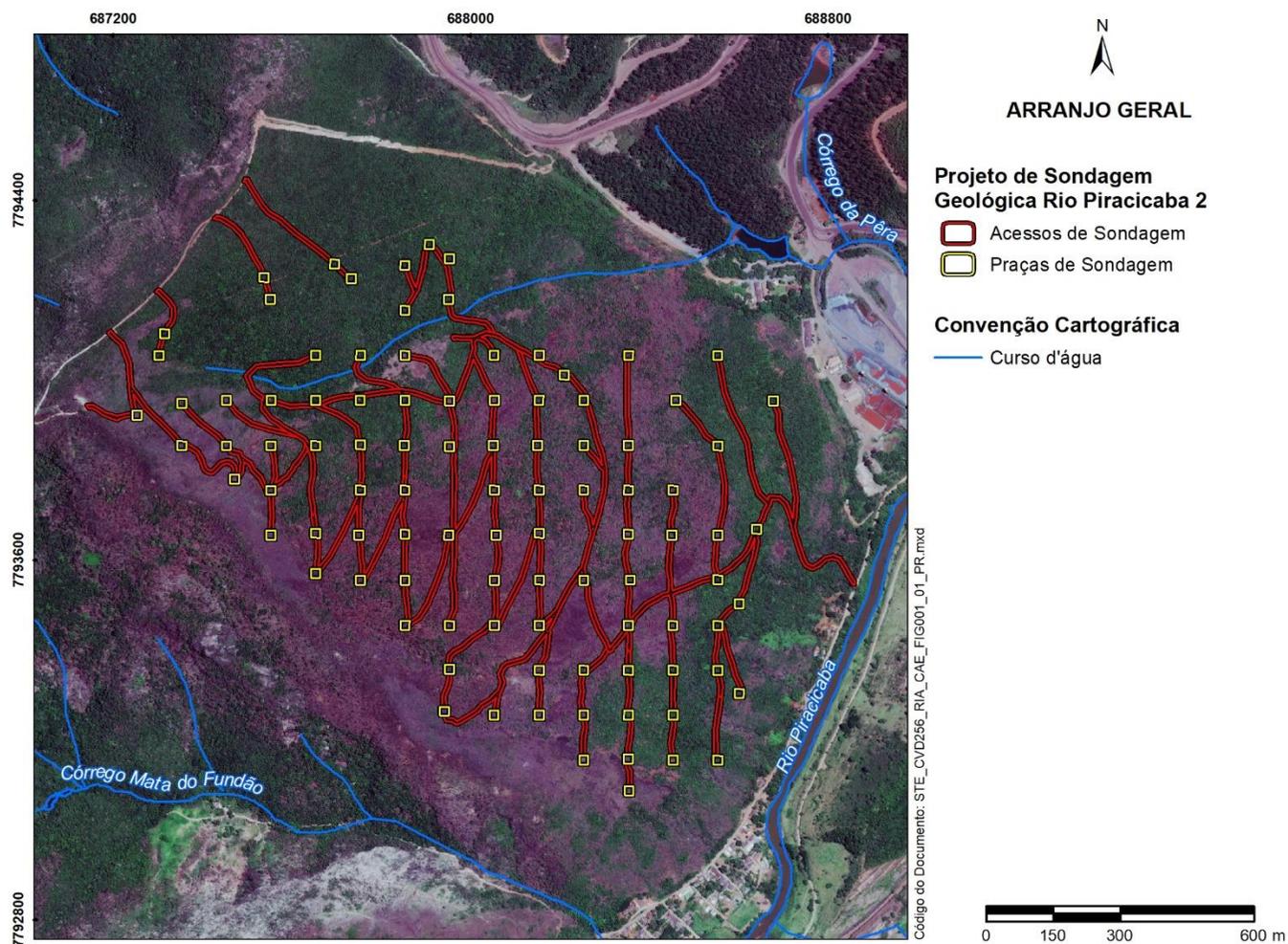
Áreas de intervenção do Projeto	
Infraestruturas	Área (ha)
Acessos	10,35
Praças	3,92
<b>Total</b>	<b>14,27</b>

Foto 02 – Amostras de sondagem



Foto: Vale

O mapa abaixo apresenta o arranjo geral do **Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2**. As linhas na cor vermelha representam os **acessos** e os quadrados em amarelo representam as **praças** de sondagem.



## OPERAÇÃO

Na etapa de operação, com a praça e o acesso à mesma abertos, serão realizadas as sondagens geológicas para a pesquisa mineral.

Será utilizada uma sondagem do tipo **rotativa**, comum na mineração, e realizada por meio da retirada de “amostras” de diversos materiais minerais (solos ou rochas) presentes no terreno.

Basicamente, a **sondagem rotativa diamantada** é realizada por meio de equipamentos como sondas motorizadas, hastes, bombas de água, barriletes e coroas. A cada metro perfurado, é medida e registrada a profundidade do nível d’água do lençol freático (Nível de Água - N.A.). Serão realizados **98 furos de sondagem rotativa** na área do Projeto.

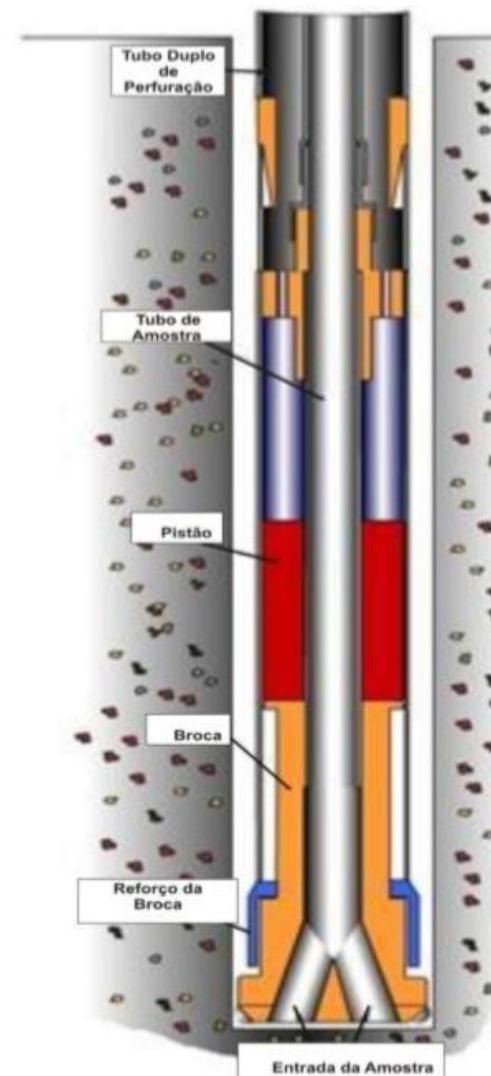
O equipamento de sondagem (sonda) será utilizado para perfurar e obter amostras de solo/rocha utilizadas na avaliação da pesquisa mineral, e também indicará o nível de água do lençol subterrâneo na área.

### SAIBA MAIS

**Sondagem rotativa:** tipo de equipamento que “corta” as rochas com uma coroa diamantada, que é muito resistente e facilita o corte de material duro.

**Coroa diamantada:** Tipo de composição utilizada na sondagem rotativa diamantada que é formada por uma coroa impregnada de diamantes, para facilitar o corte das rochas.

Foto 03 – Ilustração de uma sonda rotativa para perfuração em rochas



Fonte: Vale

Foto 04 - Imagem ilustrativa de uma praça de sondagem



Fonte: Vale

## DESATIVAÇÃO

Na etapa de desativação, ao término das sondagens geológicas, serão realizadas as seguintes atividades:

- Retirada dos equipamentos das praças (sondas e acessórios) e dos contêineres;
- Fechamento dos furos de sondagem e colocação de marcos de concreto e placas para identificar a sondagem;
- Ajuste do terreno para deixá-lo da forma mais parecida como antes da sondagem;
- Plantio de vegetação nas áreas de intervenção do projeto (praças e acessos).

Foto 05 - Marco após fechamento de um furo de sondagem



Fonte: Vale

O que será necessário?	
<b>Energia elétrica</b>	<p>Nas sondas, a energia elétrica utilizada será gerada por meio de um motor próprio do equipamento ou por torres de iluminação.</p> <p>Para a distribuição da energia serão utilizados cabos elétricos, com isolamento e propriedade antichamas.</p>
<b>Água</b>	<p>A captação de água para abastecimento do Projeto será feita em dois pontos: um em um curso d'água situado na área do Projeto e outra no córrego Elefante.</p> <p>A primeira captação terá vazão de uso insignificante, que será cadastrada no IGAM (Instituto Mineiro de Gestão das Águas).</p> <p>A segunda captação já tem autorização (outorga nº 01594/2008, em processo de renovação nº 19096/2013).</p> <p>A captação ocorrerá em turnos de oito horas. A água será armazenada em caixa d'água com capacidade de 3000 litros e transportada por caminhão pipa.</p>

<b>Combustível</b>	As caminhonetes e vans serão abastecidas em postos de combustível nas cidades do entorno do empreendimento e os equipamentos fixos (sonda) serão abastecidos por caminhão comboio (capacidade de 1.000 L), que transportará o combustível dos postos até a área.
<b>Mão de obra</b>	<p>Etapa de Implantação: 19 empregados</p> <p>Etapa de Operação: 45 empregados</p> <p>Etapa de Desativação: 15 empregados.</p>
<b>Infraestrutura de apoio</b>	Será montada uma estrutura, onde haverá alimentação (marmitas) e água potável, além de banheiros químicos e coletores de resíduos.
<b>Hospedagem</b>	Os trabalhadores ficarão hospedados em hotéis em Rio Piracicaba ou cidades próximas. Não haverá alojamentos na área.
<b>Equipamentos</b>	Retroescavadeira (1), sonda hidráulica/caminhão sonda (4), bomba d'água (4), veículos de apoio (2), caminhão pipa (1), caminhão munk (1), van (1), trator de esteira (1), contêineres (2), caixa de testemunho de sondagem (2050).

## CRONOGRAMA

As **etapas de implantação, operação e desativação** do Projeto ocorrerão ao mesmo tempo e de forma dinâmica, num período de 18 meses, sendo 12 meses efetivos de execução das sondagens. Assim, estabelecida a ordem dos furos de sondagem, inicia-se a retirada da vegetação no local (praças e acessos), e depois o caminhão com a sonda e as estruturas de apoio são instalados e é iniciada a sondagem. Enquanto o furo em uma praça é realizado, a equipe de retirada da vegetação segue para outra praça. Após finalizar o furo de sondagem, a sonda segue para outra praça e a equipe de recuperação de áreas alteradas inicia as ações de recuperação e revegetação.

ATIVIDADES	Meses																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Mobilização da equipe	■	■	■															
Planejamento	■	■	■															
Supressão vegetal			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
Implantação			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
Operação				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Desativação					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■



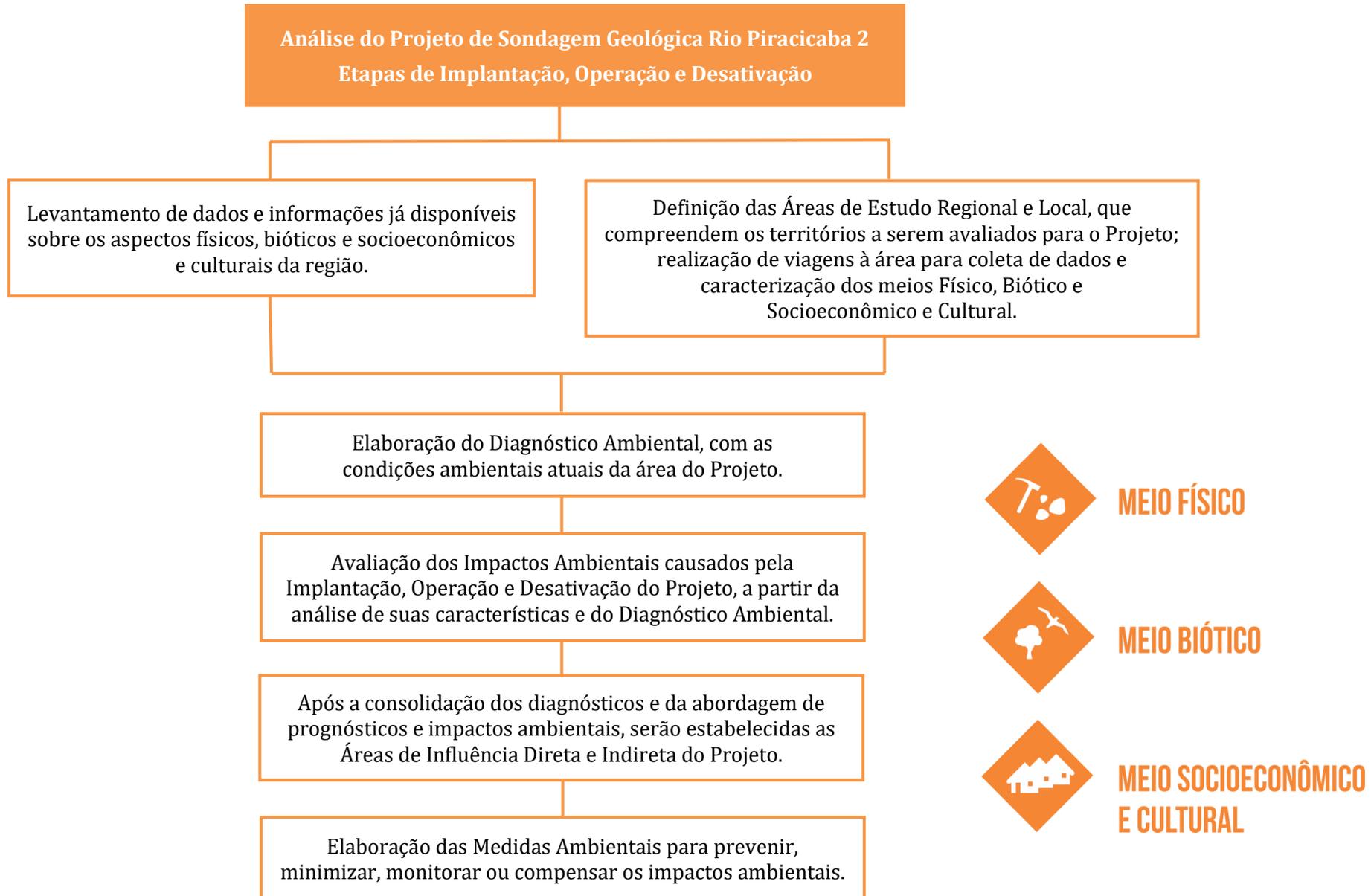
# ESTUDO AMBIENTAL

---





## COMO OS ESTUDOS FORAM FEITOS?

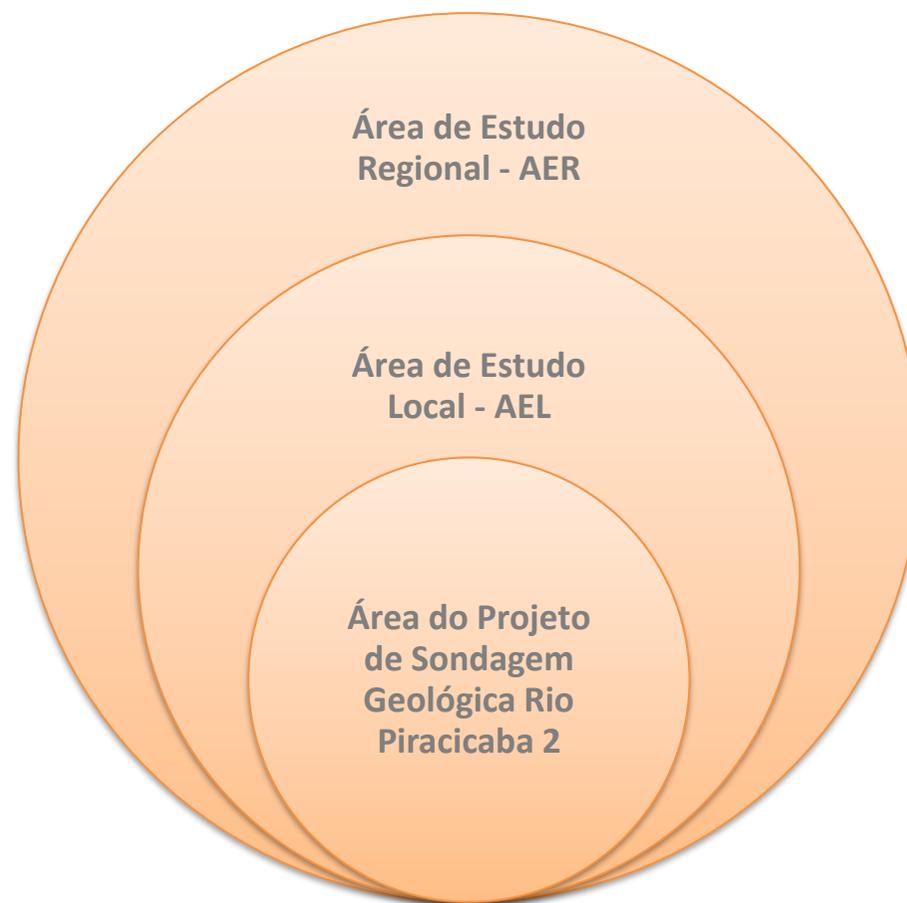


## COMO SÃO DEFINIDAS AS ÁREAS DE ESTUDO?

- **Quais as características do território onde se insere o empreendimento?**

Para determinar essas características, é necessário estabelecer as “áreas de estudo”. As áreas de estudo têm um objetivo de explorar e avaliar previamente as áreas situadas no entorno do empreendimento, antes da realização da avaliação de impactos.

- **Os parâmetros selecionados para definir as áreas de estudo são:**
  - Meio físico: solos, rochas, relevo, cursos d’água presentes, que poderão interagir com as atividades do empreendimento.
  - Meio biótico: distribuição dos tipos de vegetação na paisagem, se estão conectadas e/ou fragmentadas, bem como a possibilidade de uso do território pelos animais e plantas.
  - Meio socioeconômico e cultural: características sociais e econômicas do território onde se inere o empreendimento.



## ÁREAS DE ESTUDO

### Área de Estudo Regional – AER (Situada no entorno da Área de Estudo Local)

**Meios Físico e Biótico:** esta área fica no Quadrilátero Ferrífero, na margem esquerda do rio Piracicaba e compreende os terrenos que ficam no entorno da área do projeto, englobando as bacias dos córregos Água Limpa e do Pântano; o córrego Mata do Fundão, o córrego do Elefante e o córrego das Cobras; e os córregos Pé-de-Serra e do Diogo.

**Meio Socioeconômico e Cultural:** município de Rio Piracicaba, onde está localizada a área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.

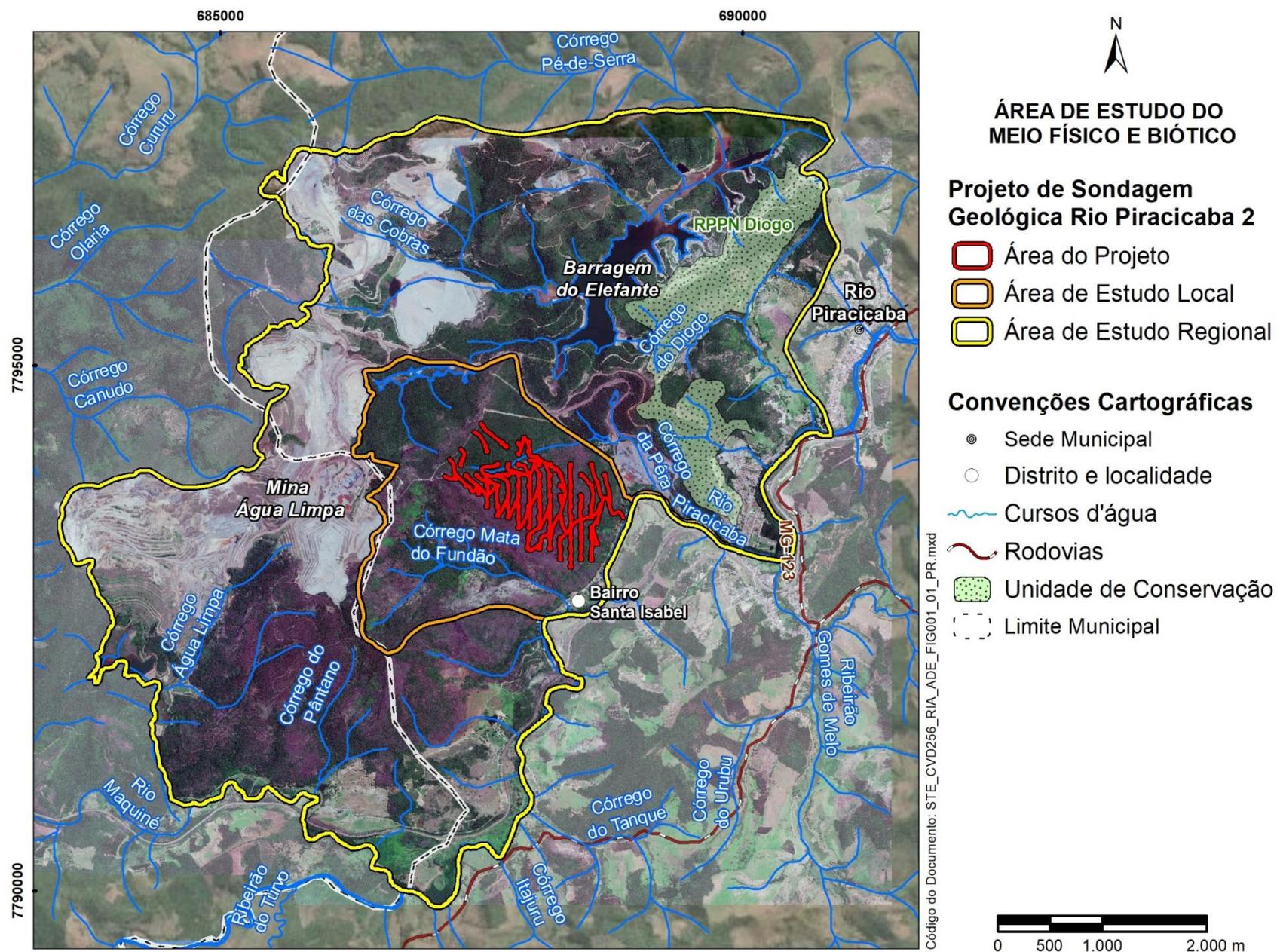
### Área de Estudo Local – AEL (Situada no entorno da Área do Projeto)

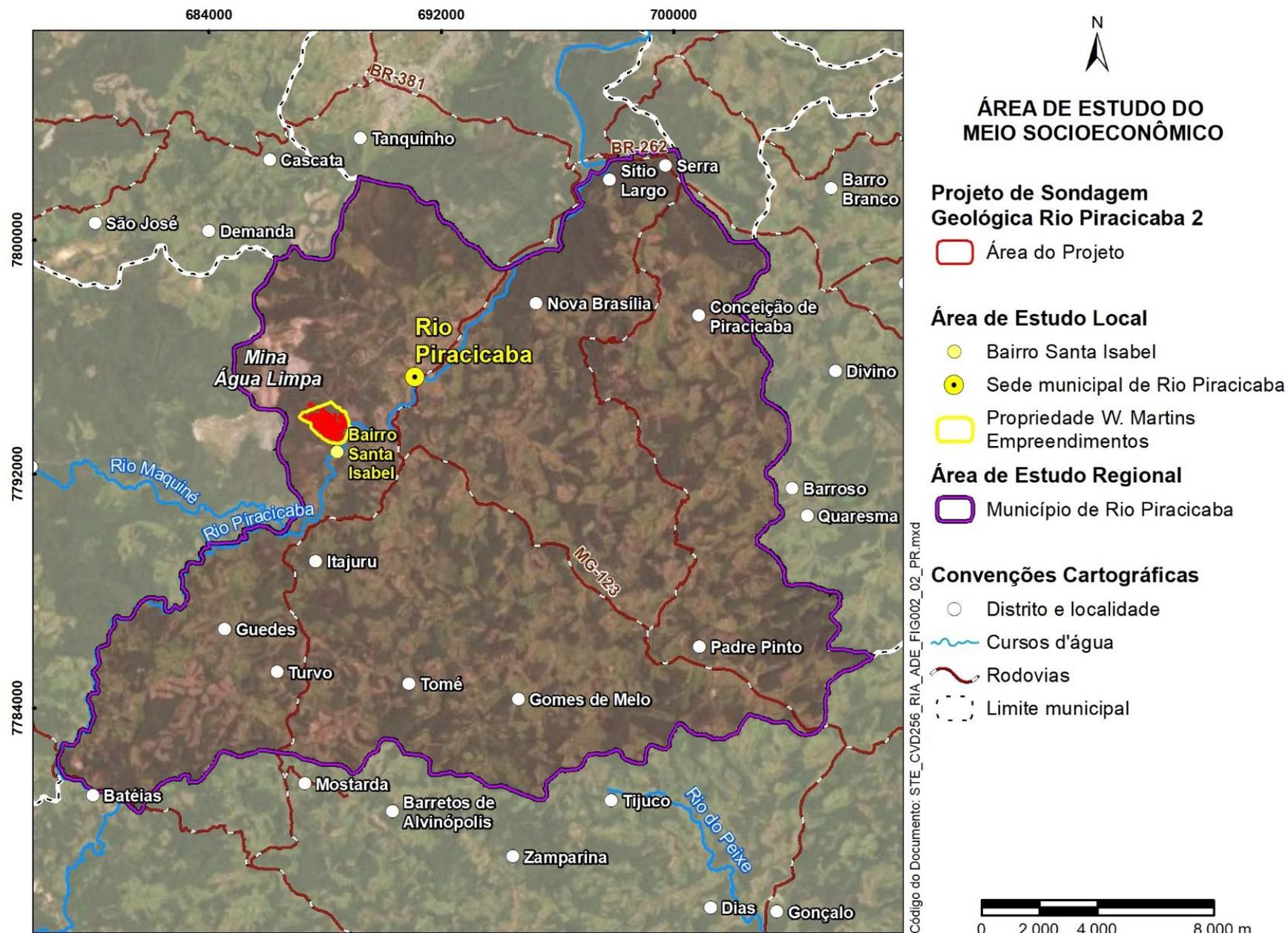
**Meios Físico e Biótico:** esta área situa-se no entorno da área do projeto, compreendendo os terrenos situados nas margens do córrego Elefante, do córrego Mata do Fundão e de um pequeno curso d'água que nasce na área do projeto e deságua no córrego da Pêra, todos eles afluentes da margem esquerda o rio Piracicaba.

**Meio Socioeconômico e Cultural:** Compreende a sede do município de Rio Piracicaba, bairro Santa Isabel e a propriedade de terceiros, denominada Fazenda Fundão, na qual a maior parte da área do Projeto está situada.

### Área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

Área que será ocupada pelo Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.



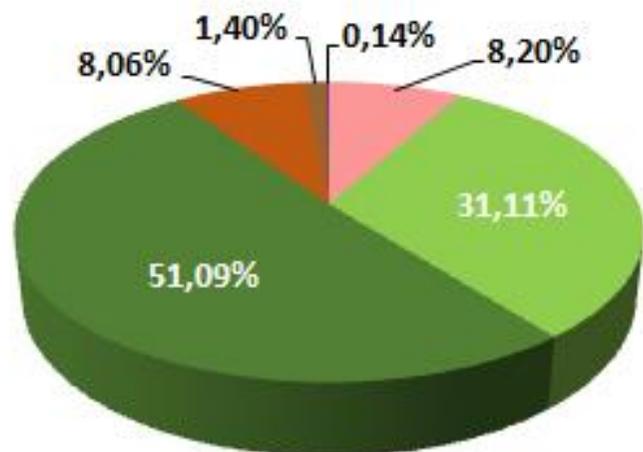


## USO DO SOLO E VEGETAÇÃO

A vegetação da Área de Estudo Local do Projeto é formada principalmente por florestas, no entanto ocorrem alguns afloramentos rochosos e vegetação de campo, como apresentado no quadro abaixo.

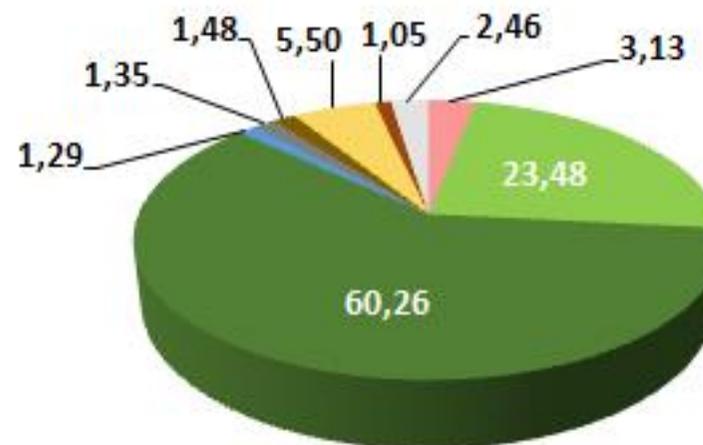
Categoria de Uso do Solo e da Vegetação	Área do Projeto		Área de Estudo Local (AEL)			(AEL + Área do Projeto)		
	APP	Fora de APP	APP de declividade	APP de corpo d'água e nascente	Fora de APP	Em APP	Fora de APP	Total
<b>Sistema Natural</b>								
Campo Rupestre Ferruginoso	0,01	1,16	-	0,06	15,89	0,07	17,06	17,13
Afloramento Rochoso	-	-	0,59	0,39	2,45	0,98	2,45	3,43
Floresta Estacional em estágio inicial de regeneração	-	4,44	-	6,50	113,07	6,50	117,51	124,01
Floresta Estacional em estágio médio de regeneração	0,20	7,09	0,33	36,94	269,64	37,47	276,73	314,20
Corpo d'água	-	-	-	-	6,55	-	6,55	6,55
<b>Total Sistema Natural</b>	<b>0,21</b>	<b>12,69</b>	<b>0,92</b>	<b>43,89</b>	<b>407,60</b>	<b>45,02</b>	<b>420,30</b>	<b>465,32</b>
<b>Sistema Antrópico</b>								
Acesso	0,01	1,14	-	1,14	3,45	1,15	4,59	5,74
Área Urbana	-	-	-	2,57	4,29	2,57	4,29	6,86
Barragem	-	-	-	0,56	6,99	0,56	6,99	7,55
Edificações e Instalações Rurais	-	-	-	0,33	0,26	0,33	0,26	0,59
Pastagem	-	-	-	1,79	26,23	1,79	26,23	28,02
Solo Exposto	0,02	0,18	-	1,45	3,92	1,47	4,10	5,57
Vegetação Intensivamente Manejada sob Linha de Transmissão - LT	-	0,02	-	0,07	3,86	0,07	3,88	3,95
<b>Total Sistema Antrópico</b>	<b>0,03</b>	<b>1,34</b>	<b>-</b>	<b>7,91</b>	<b>49,00</b>	<b>7,94</b>	<b>50,34</b>	<b>58,28</b>
<b>Total Geral</b>	<b>0,24</b>	<b>14,03</b>	<b>0,92</b>	<b>51,8</b>	<b>456,6</b>	<b>52,96</b>	<b>470,63</b>	<b>523,60</b>

Figura 01 - Uso do solo e cobertura vegetal na área que será ocupada pelo Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2



- Campo Rupestre Ferruginoso
- Floresta Est. Semidecidual - estágio inicial
- Floresta Est. Semidecidual - estágio médio
- Acesso
- Solo Exposto
- Vegetação Intensivamente Manejada sob LT

Figura 02 - Uso do Solo e cobertura vegetal na AEL



- Campo Rupestre Ferruginoso
- Floresta Est. Semidecidual - estágio inicial
- Floresta Est. Semidecidual - estágio médio
- Corpo d'água
- Área Urbana
- Barragem
- Pastagem
- Solo Exposto
- Outros\*

\*Outros, que correspondem a: 0,67% de Afloramento Rochoso, 0,90% de Acesso, 0,12% de Edificações e Instalações Rurais e 0,77% de Vegetação Intensivamente Manejada Sob Linha de Transmissão.

**Foto 06 – Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração (ao fundo), na AEL e na área do projeto (à frente)**



Foto: SETE

**Foto 07 – Floresta Estacional Semidecidual sob efeito de queimadas, na AEL e na área do Projeto**



Foto: SETE

**Foto 08 – Campo rupestre ferruginoso na AEL e na área do Projeto**



Foto: SETE

**Foto 09 – Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração com dominância de candeia, na AEL e na área do projeto**

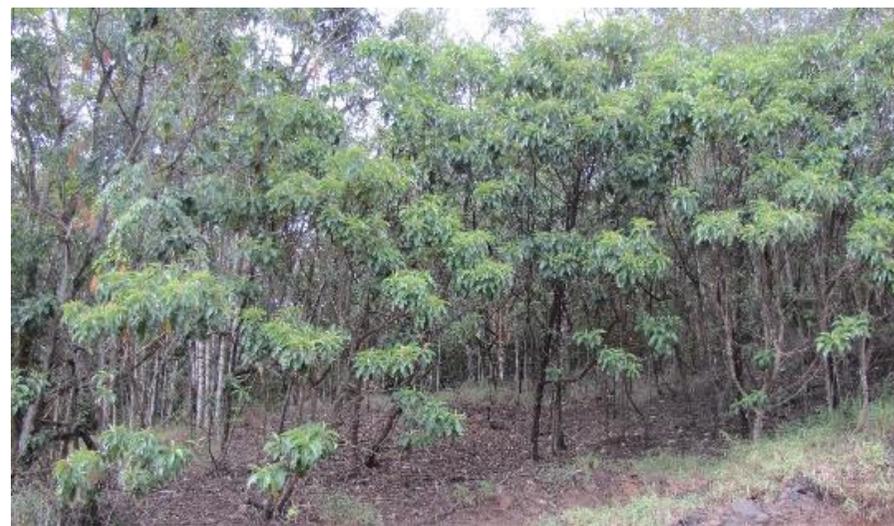


Foto: SETE

**Foto 10 – Rio Piracicaba na porção sul da AEL**

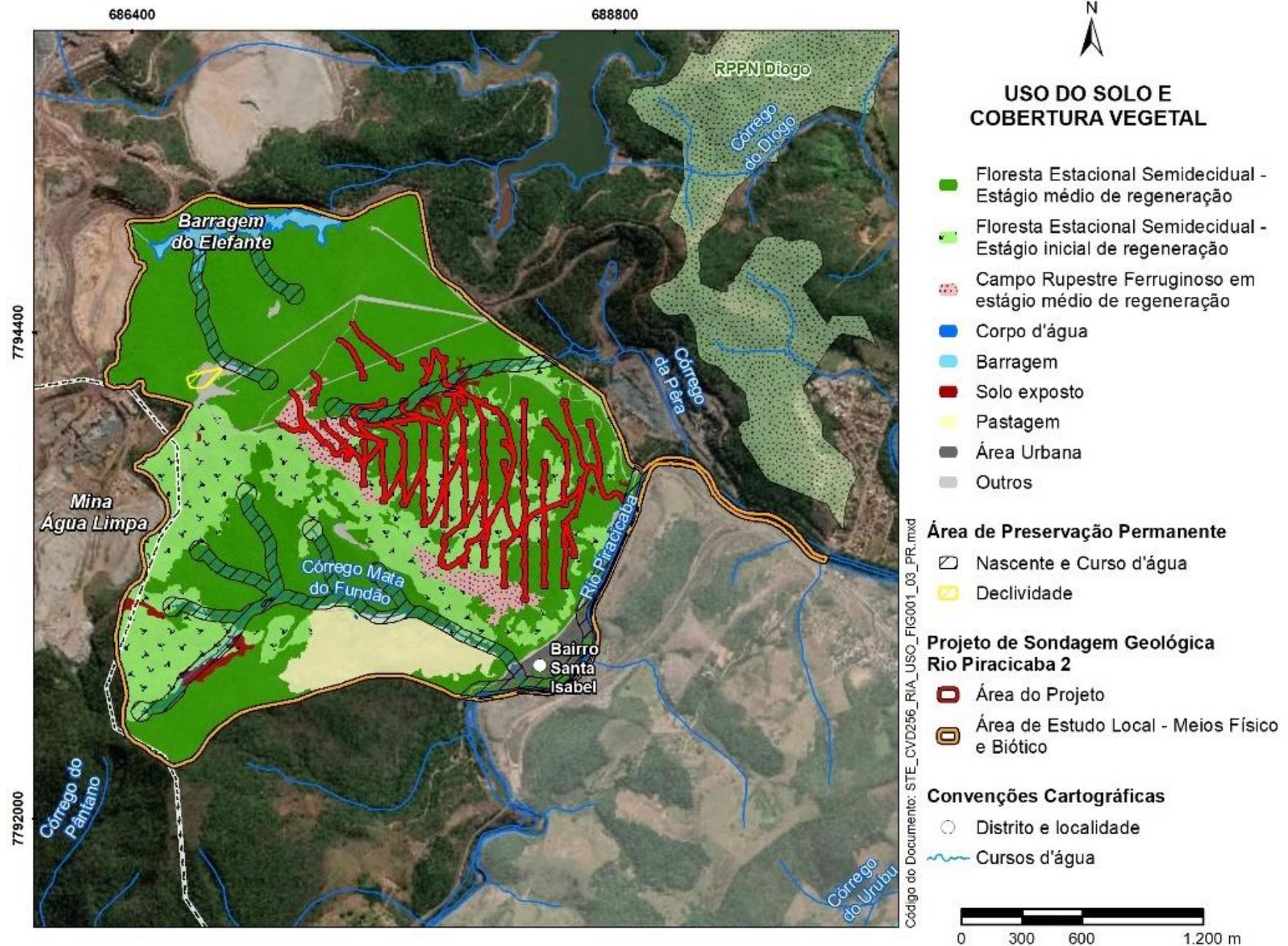


Foto: SETE

**Foto 11 – Campo Rupestre Ferruginoso na área do projeto**



Foto: SETE



## UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

As Unidades de Conservação (UC) são áreas importantes para a preservação e conservação do meio ambiente e para a manutenção da biodiversidade. As UCs estão organizadas em dois grupos: Proteção Integral e Uso Sustentável,

Na Figura apresentada a seguir verifica-se que nas proximidades da área do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 tem-se a Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN Diogo, que está a cerca de 600 metros desta área.

A RPPN Diogo é uma Unidade de Conservação que pertence à categoria de Uso Sustentável. Esta RPPN pertence à empresa Vale S/A e tem como objetivo a conservação da natureza e da biodiversidade. diversidade biológica.

### SAIBA MAIS

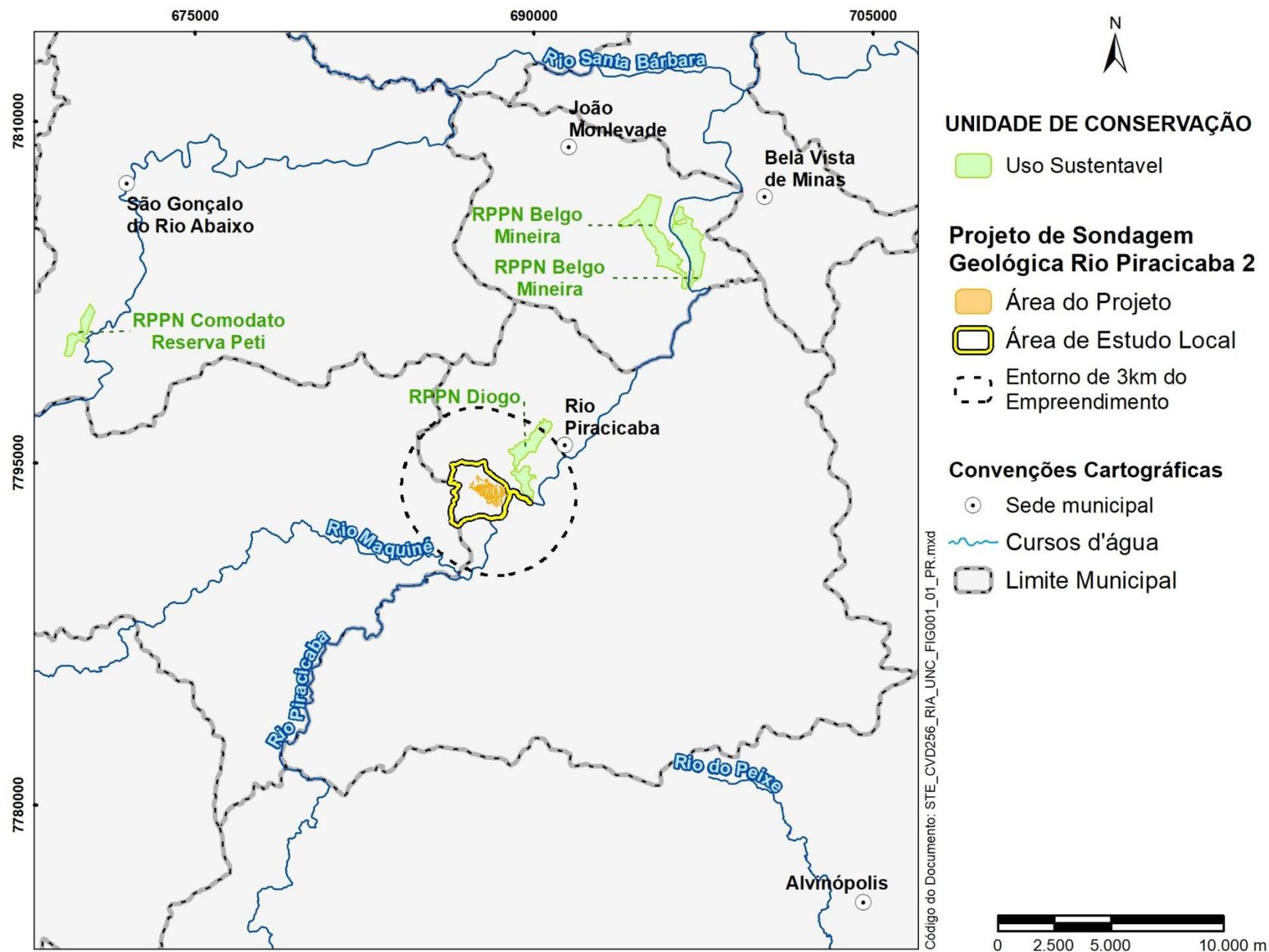
**Unidade de Conservação (UC):** área de proteção da natureza criada pelo governo municipal, estadual ou federal, regulada pela Lei Federal nº 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC.

**UC de Proteção Integral:** Esse tipo de UC tem como objetivo a preservação da natureza. Dentre esta UC somente pode ocorrer o uso indireto dos recursos naturais ou atividades como projetos educacionais e de pesquisa, com a autorização dos gestores dessas unidades.

**UC de Uso Sustentável:** neste tipo de UC pode haver a presença de moradores e também atividades como coleta e uso de recursos naturais, desde que de forma responsável e não interferindo na conservação da natureza.

**RPPN:** Reserva Particular Patrimônio Natural, Unidade de Conservação de uso sustentável.

**Recursos naturais:** são elementos da natureza úteis para o ser humano para cultivo, para a vida em sociedade ou para sobrevivência e conforto da sociedade. Podem ser renováveis (sol e vento); potencialmente renováveis (água, solo e vegetação) ou não renováveis (minérios, petróleo).



# DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

---





## MEIO FÍSICO

### Clima

O clima da região do Projeto é tropical com inverno seco, chuvas de verão, sendo que o mês menos chuvoso tem precipitação inferior a 15 mm.

A região tem temperatura média do mês mais quente superior a 29,3°C e temperatura média do mês mais frio inferior a 13,4°C.

O índice de chuvas anual equivale a 1.401 milímetros por ano. Os meses de novembro, dezembro, janeiro compõem o trimestre mais chuvoso do ano.

### Cavernas (espeleologia)

A área total estudada no entorno da área do Projeto para as cavernas foi de 434 hectares (ha). Deste total, as áreas com chances de ocorrer cavernas foram assim observadas: 65 ha com chance muito alta; 22 ha com chance alta; 197 ha com chance média; 12 ha com chance baixa; e 90 ha sem chance de apresentar cavernas.

Foram identificadas 12 cavernas na área estudada (434 ha). Algumas cavernas identificadas e a área de 250 metros ao redor das mesmas, consideradas num primeiro momento como de proteção, têm sobreposição com a área do Projeto. No entanto estas áreas **não sofrerão interferências** até que os estudos de cavernas estejam finalizados e aprovados pelo órgão ambiental competente.

### Rochas

Os principais tipos de rochas da Área de Estudo Local são: Grupo Itabira (itabiritos da Formação Cauê, filitos e xistos); Grupo Piracicaba (quartzitos, quartzo-moscovita-xistos, lentes de anfibolito, lentes de formação ferrífera e biotita quartzo-gnaisses), Grupo Caraça (quartzitos, quartzo-moscovita xistos e moscovita-quartzo xistos) e Complexo Santa Bárbara (granito-gnaisse).

**Foto 12 - Rocha itabirítica (Formação Cauê/Grupo Itabira) sobre o tipo de solo chamado Neossolo Litólico, na porção central da área do Projeto**



Foto: SETE

## Relevo

Os pontos mais elevados desta região são as serras da Água Limpa e do Elefante, com altitudes médias da ordem de 950 metros e máximas de 1.110 metros.

A AEL do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 está localizada na parte mais alta da serra do Elefante, onde o relevo é predominantemente fortemente ondulado.

**Foto 13 – Relevo forte ondulado da AEL**



Foto: SETE

## Solos

Na área do Projeto predominam os seguintes tipos de solo:

- Neossolos Regolíticos e Neossolos Litólicos: que são solos profundos, com muita matéria orgânica e com presença de camadas mais férteis e úmidas. Nestes solos ocorre o desenvolvimento de vegetação de floresta.
- Cambissolos Háplicos: são solos rasos e com presença de pedregulhos, cascalhos e fragmentos da rocha, que ocupam relevos que variam de ondulado a montanhoso.

**Foto 14 – Solo do tipo Neossolo Regolítico associado a Neossolo Litólico na área do Projeto**



Foto: SETE

## Água

A Área de Estudo Regional do Projeto está inserida na bacia hidrográfica estadual do rio Piracicaba, que por sua vez está incluída na bacia federal do rio Doce, conforme mostra a figura mostrada adiante.

A Área de Estudo Local (AEL), no entorno da área do Projeto, abrange três pequenas bacias de drenagem: a do córrego Mata do Fundão; a de uma drenagem sem denominação (drenagem 5), que deságua no córrego da Pêra; e a do córrego do Elefante. A AEL tem como limite ao sul-sudeste o rio Piracicaba.

## Qualidade das Águas dos Cursos D'água

A qualidade das águas nas áreas de estudo foi avaliada a partir dos seguintes dados:

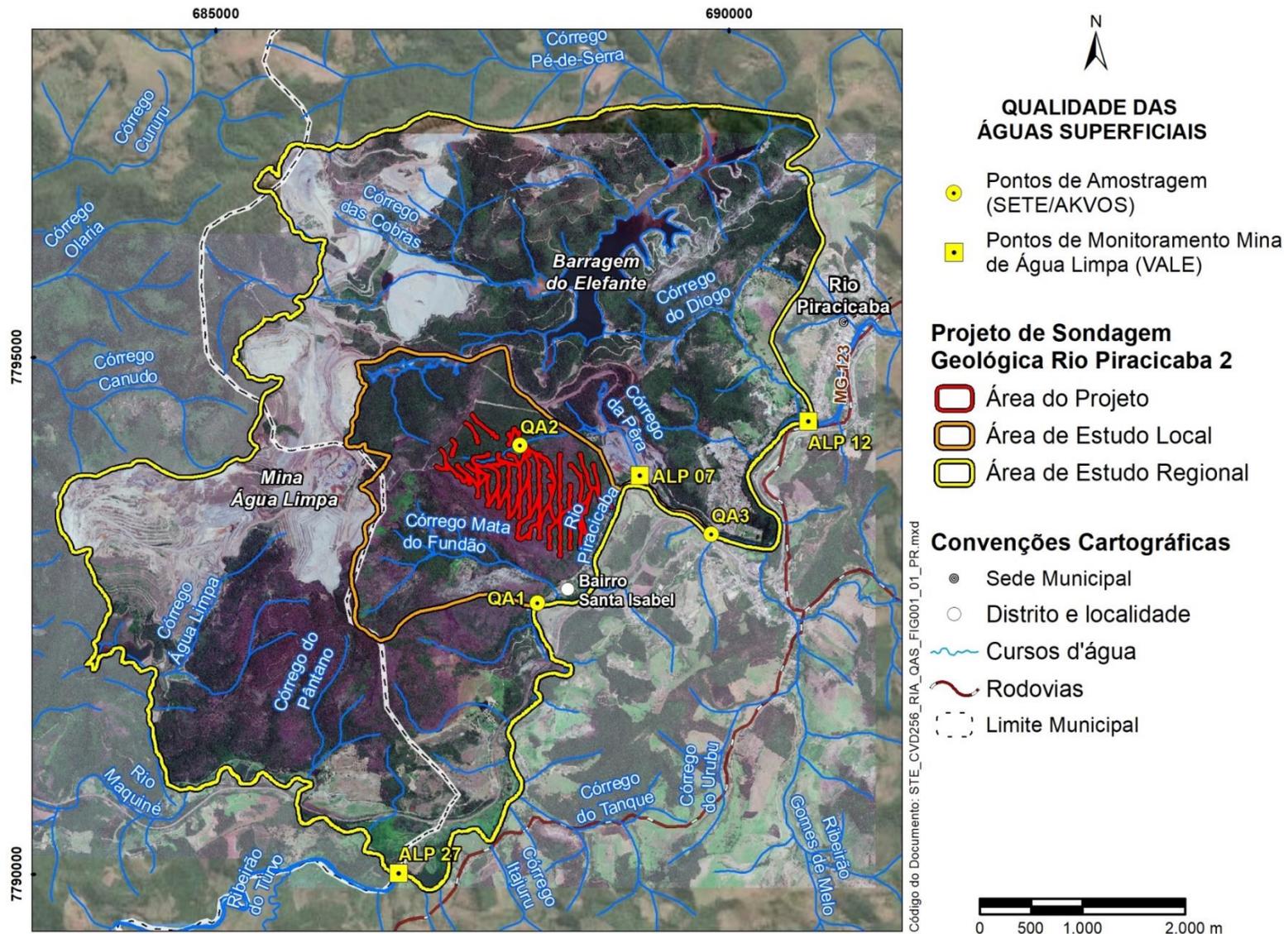
- Resultados de monitoramento realizados pela Vale S/A em cursos d'água situados no entorno da Mina de Água Limpa e próximos à área do Projeto (pontos ALP7 – córrego da Pêra; pontos ALP12 e ALP27, ambos no rio Piracicaba, respectivamente, a jusante (abaixo) e a montante (acima) da área do projeto). O período analisado destes dados foi janeiro/2017 a dezembro/2018;
- Resultados de amostras de água coletadas pela equipe da SETE e da AKVOS, em maio de 2019, nos seguintes pontos de cursos d'água: rio Piracicaba (pontos QA1 e QA2, acima e abaixo da área do Projeto) e um curso d'água situado na área do projeto.

Os resultados foram comparados aos padrões estabelecidos pela Deliberação Normativa COPAM-CERH nº 01/2008 para cursos d'água enquadrados como “Classe 2”. As concentrações dos metais Ferro Dissolvido, Manganês Total e Alumínio Dissolvido apresentaram valores acima dos limites legais. No entanto, estes resultados têm relação com os tipos de rochas existentes na região de Rio Piracicaba, ricas em Ferro, Manganês e em Alumínio.

**Foto 15 – Leito do rio Piracicaba na AEL, a jusante da área do Projeto**



Foto: SETE





## Bacias Hidrográficas Estaduais

- Rio Caratinga
- Rio Piracicaba
- Rio Santo Antônio
- Rio Urucuia
- Rio do Carmo

## Limite de Ottobacia

- Sub-bacia do Rio Piracicaba

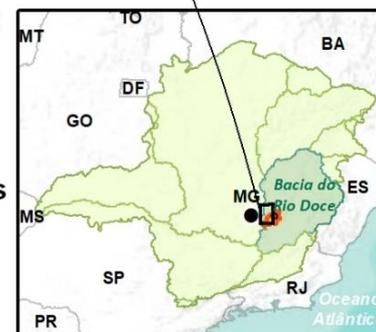
## Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

- Área do Projeto
- Área de Estudo Local

## Convenções Cartográficas

- Curso d'água

## Bacias Hidrográficas Federais



## MEIO BIÓTICO

### Flora

Na AEL e na área do Projeto foram encontradas 109 espécies de plantas, número pouco expressivo se comparado a outros levantamentos que foram realizados na região. Além disso, a maioria das espécies encontradas é pioneira, comum e ocorre em diversas regiões do Estado e até mesmo do país. Portanto, nenhuma delas está ameaçada de extinção ou é protegida por lei.

Estes resultados mostram que a vegetação campestre e florestal presente na área do Projeto e na AEL encontra-se há muito tempo sujeita às ações do homem, que no passado retirou das matas árvores para carvoaria, construção de casas e móveis. Atualmente o principal impacto identificado são as queimadas, responsáveis pela morte de várias plantas, tanto nos campos quanto nas matas.

Entre as plantas identificadas, 81 foram observadas na Floresta Estacional Semidecidual, enquanto 27 ocorreram no Campo Rupestre Ferruginoso. Na Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração foram encontradas evidências de queimadas recentes e observadas espécies de rápido crescimento, como a samambaia-de-campo (*Pteridium arachnoideum*) e a jurubeba (*Solanum cladotrichum*); e espécies exóticas, como os capins meloso (*Melinis minutiflora*), braquiarião (*Urochloa brizantha*) e colônio (*Panicum maximum*).

Na Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração as árvores mais comuns são canudo-de-pito (*Mabea fistulifera*), guamirim (*Myrcia amazonica*, *M. retorta* e *M. splendens*), cocão (*Erythroxylum pelleterianum*), murici (*Byrsonima laxiflora*), pau-pombo (*Tapirira obtusa*), copaíba (*Copaifera langsdorffii*) e barbatimão-da-mata (*Stryphnodendron polyphyllum*).

No Campo Rupestre Ferruginoso destacam-se gramíneas (*Axonopus siccus*, *Gymnopogon foliosus*, *Paspalum* sp. e *Trichantheium pseudisachne*), ciperáceas (*Bulbostylis consanguinea* e *Rhynchospora* sp.) e a canela-de-ema (*Vellozia caruncularis*), de onde emergem arbustos que não ultrapassam 1,5 m, como canela-de-velho (*Miconia albicans*), quaresmeirinha (*Pleroma heteromallum*), novateiro (*Coccoloba acrostichoides*) e murici (*Byrsonima variabilis*). Em alguns locais ocorrem arbustos como a candeia (*Eremanthus glomerulatus*).

### SAIBA MAIS

**Planta pioneira:** se desenvolve em ambientes ensolarados, no início do crescimento de uma mata ou de uma área, depois de fogo, desmate etc.

**Estágio inicial de regeneração:** ocorre após o abandono de uma área que foi desmatada ou queimada, quando então começa a se formar uma nova vegetação na área (vegetação em estágio inicial).

**Estágio médio de regeneração:** pode ocorrer entre seis e quinze anos depois do abandono do solo, após o desmate ou queimada. As árvores já estão mais altas e aumenta o número de espécies.

**Planta exótica:** que não é nativa do ambiente, do local ou mesmo do país onde foi encontrada. Pode também ser chamada de planta estrangeira.

**Foto 16 – Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração**



Foto: SETE

**Foto 17 – Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, em contato com o Campo Rupestre**



Foto: SETE

**Foto 18 – Campo Rupestre Ferruginoso**



Foto: SETE

**Foto 19 – *Pleroma heteromallum* (quaresmeirinha), planta típica do Campo Rupestre Ferruginoso**



Foto: SETE

## Aves

Na área de estudo local pode-se observar a ocorrência de espécies de aves comuns, com alta capacidade de adaptação e ampla distribuição geográfica, e de outras mais exigentes e dependentes de florestas. Foram identificadas 100 espécies de aves nesta área, sendo uma delas endêmica do Cerrado, a gralha-do-campo (*Cyanocorax cristatellus*) e 13 endêmicas do bioma Mata Atlântica:

- Beija-flor-preto (*Florisuga Fusca*)
- Saíra-ferrugem (*Hemithraupis Ruficapilla*)
- Surucuá-variado (*Trogon Surrucura*)
- Tangará (*Chiroxiphia Caudata*)
- Formigueiro-da-Serra (*Formicivora Serrana*)
- Papa-taoca-do-sul (*Pyriglena Leucoptera*)
- Tangarazinho (*Ilicura Militaris*)
- Borralhara (*Mackenziaena Severa*)
- Choquinha-de-dorso-vermelho (*Drymophila Ochropyga*)
- Olho-falso (*Hemitriccus Diops*)
- Tachuri-campainha (*Hemitriccus Nidipendulus*)
- Tiê-preto (*Tachyphonus Coronatus*)

Não foram encontradas espécies ameaçadas de extinção, mas destaca-se a presença da choquinha-de-dorso-vermelho (*Drymophila ochropyga*), quase ameaçada a nível global; e de 17 espécies afetadas pelo tráfico internacional, classificadas no Apêndice II, que inclui aquelas que não são necessariamente ameaçadas, mas que o seu comércio deve ser controlado para não comprometer a sua sobrevivência.

### SAIBA MAIS

**Espécie endêmica:** espécie animal ou vegetal que ocorre somente em uma determinada área ou região geográfica.

Foto 17- Bentevizinho-de-penacho-vermelho (*Myiozetetes similis*) visto na área do projeto e na AEL



Foto: SETE

Foto 20- Baiano (*Sporophila nigricollis*) visto na área do projeto e na AEL



Foto: SETE

## Mamíferos

Foram registrados 14 mamíferos na área de estudo local, sendo 12 de médio e grande porte e dois pequenos mamíferos não voadores (que pesam menos de 1 kg). Destaca-se o registro de uma espécie endêmica da Mata Atlântica: o *Callicebus nigrifrons* (guigó), espécie considerada “Quase Ameaçada”; e de três consideradas ameaçadas: cateto (*Pecari tajacu*), lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e suçuarana (*Puma concolor*).

Os mamíferos encontrados apresentam diferentes características e exigências. Espécies de menor porte e mais generalistas, como gambá (*Didelphis albiventris*) e tatus (família Dasypodidae) possivelmente são mais abundantes. Já as espécies de maior porte, solitárias, territoriais e que demandam grandes áreas de vida, como onça-parda e lobo-guará, possivelmente se restringem a um ou poucos indivíduos.

**Foto 21 – Cateto (*Pecari tajacu*) registrado por câmera fotográfica presa a árvore na área de estudo local (AEL).**



Foto: SETE

**Foto 22 – Onça-parda (*Puma concolor*) registrada por câmera instalada em árvore na área de estudo local (AEL)**



Foto: SETE

**Foto 23 – Pegadas de lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) na área do Projeto**



Foto: SETE

## Anfíbios e Répteis

Foram encontradas duas espécies de anfíbios (rãs, pererecas, sapos) e três de répteis (cobras, lagartos) na área estudada.

Dentre os anfíbios, *Thoropa miliaris* (rã das pedras) prefere ambientes rochosos em matas de galeria; e *Bokermannohyla circumdata* (perereca grudenta) é encontrada próximo às margens de riachos, geralmente empoleirada na vegetação marginal. Ambas são espécies típicas da Mata Atlântica.

Os répteis encontrados foram: o lagarto (*Tropidurus* gr. *torquatus*); a cobra-de-duas-cabeças (*Amphisbaena alba*), que tem hábitos fossoriais (adaptada a cavar e a viver debaixo do solo), sendo comuns em todo o Brasil e ocorrendo em ambientes preservados e de áreas urbanas; e a cascavel (*Crotalus durissus*), serpente peçonhenta bastante comum, distinguida pelo guizo na extremidade da cauda e responsável por 9% dos acidentes ofídicos no país.

Não foram registradas espécies raras, endêmicas e/ou inseridas em qualquer categoria de ameaça de extinção, bem como nenhuma está incluída em categorias da CITES (Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens Ameaçadas de Extinção).

Foto 24 – Rã das pedras (*Thoropa miliaris*) vista na área do Projeto



Foto: SETE

Foto 25 – Cascavel (*Crotalus durissus*) vista na AEL



Foto: SETE

## Peixes

Na área de estudo local e do projeto foram encontradas quatro espécies de peixes:

- *Astyanax scabripinnis* (lambari);
- *Geophagus brasiliensis* (cará);
- *Knodus moenkhausii* (piabinha exótica);
- *Oligosarcus argenteus* (Lambari-bocarra).

Destas, apenas a piabinha (*K. moenkhausii*) não é nativa da bacia do rio Doce. As demais são nativas e típicas. Nenhuma delas é considerada ameaçada de extinção.

Todas as espécies registradas apresentam pequeno porte, sendo típicas de cursos d'água pequenos. Além disso, possuem ampla distribuição geográfica e são bastante generalistas, podendo ocupar ambientes já fortemente alterados.

**Foto 26 – *Astyanax scabripinnis* (lambari) capturado na AEL**



Foto: SETE

**Foto 27 – *Knodus moenkhausii* (piabinha) capturado na AEL**



Foto: SETE

**Foto 28 – *Oligosarcus argenteus* (lambari bocarra) capturado na AEL**



Foto: SETE

**Foto 29 – *Geophagus brasiliensis* (cará) capturado na AEL**



Foto: SETE

## MEIO SOCIOECONÔMICO E CULTURAL

### Contexto Regional

Segundo a Divisão do Brasil por Regiões Geográficas do IBGE da década de 1990, o município de Rio Piracicaba pertence à microrregião de Itabira e à mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte, sendo esta última a principal mesorregião de Minas Gerais, que concentra grande parte da produção industrial e de serviços do estado.

A mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte abrange as microrregiões: Sete Lagoas, Conceição do Mato Dentro, Pará de Minas, Belo Horizonte (que coincide com a Região Metropolitana de Belo Horizonte), Itabira, Itaguara, Ouro Preto e Conselheiro Lafaiete.

A microrregião de Itabira respondeu, em 2010, por 1,93% de todo contingente populacional do estado de Minas Gerais, no ano de 2010.

Figura 03 - Vista Geral da cidade de Rio Piracicaba



Fonte: Site da Prefeitura Municipal de Rio Piracicaba

## Município de Rio Piracicaba (Área de Estudo Regional)

<b>POPULAÇÃO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população de Rio Piracicaba, no ano de 2010, era de 14.149 habitantes.</li> </ul>
<b>ASSISTÊNCIA SOCIAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A cidade de Rio Piracicaba possui serviços de assistência social, como o Centro de Referência em Assistência Social (CRAS) e o Centro de Referência Especializado de Assistência Social (CREAS).</li> </ul>
<b>SAÚDE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Segundo dados do Ministério da Saúde (2019), Rio Piracicaba tem 22 estabelecimentos de saúde: 7 públicos, 11 privados, 3 ligados a instituições sem fins lucrativos e um hospital geral particular.</li> </ul>
<b>EDUCAÇÃO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A rede escolar da cidade de Rio Piracicaba, segundo dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) de 2018, era composta por 16 unidades de ensino, sendo que oito (50%) pertenciam à rede municipal. Com relação à rede estadual, havia cinco unidades (31,2%), e a rede privada contava com três unidades de ensino (18,8%).</li> </ul>
<b>SANEAMENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Segundo dados do IBGE do ano de 2010, a rede geral de abastecimento de água atendia 84,58% das casas;</li> <li>Também segundo o IBGE (2010), 72,13% do total de casas de Rio Piracicaba possuíam acesso à rede geral de esgoto. Não há estação de tratamento de esgoto, sendo que os efluentes são lançados diretamente no rio Piracicaba;</li> <li>A Prefeitura Municipal, por meio da Secretaria de Obras, é a responsável pela coleta de lixo em Rio Piracicaba. A coleta de lixo abrange cerca de 87% da área municipal.</li> </ul>

<b>IDHM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O município de Rio Piracicaba apresentou um médio desenvolvimento humano em 2010 (IDHM = 0,685). O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é medido considerando o tempo de vida da população, a educação e a renda por cada pessoa, variando de 0 a 1.</li> </ul>
<b>SEGURANÇA PÚBLICA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dos crimes considerados não violentos, o furto consumado foi o crime mais frequente em 2018, representando 75% do total. Dentre os crimes considerados violentos, o roubo consumado representou 54,5% do total, em 2018.</li> </ul>
<b>ECONOMIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O setor secundário (como indústria e mineração) corresponde à maior parte da economia de Rio Piracicaba, sendo importante na geração de postos de trabalho formais, responsável por 34,21% destes, em 31/12/2017;</li> <li>O setor terciário (como comércio e prestação de serviços) apresenta grande representatividade na geração de postos de trabalho no município, responsável por 58,49% dos empregos formais, em 31/12/2017.</li> </ul>
<b>CULTURA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A principal festa da cidade de Rio Piracicaba é o Jubileu do Senhor Bom Jesus, durante a qual ocorre a tradicional Corrida Rústica Piramon. Outras festas tradicionais da cidade são: a festa de Nossa Senhora do Rosário e a Cavalgada de Rio Piracicaba. Além destas, na semana anterior à data de aniversário da cidade, há a Semana Cultural do Legislativo, organizada pela Câmara Municipal de Rio Piracicaba.</li> </ul>
<b>MEIO AMBIENTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conta com Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Agricultura e com o Conselho Municipal de Meio Ambiente (CODEMA).</li> </ul>

## Sede urbana de Rio Piracicaba (Área de Estudo Local)

### SEDE URBANA DE RIO PIRACICABA

- A população da cidade de Rio Piracicaba é de 11.272 habitantes, segundo o IBGE (2010);
- 82,03% da população tem casa própria;
- Há um hospital geral, com 38 leitos de internação, sendo 28 leitos públicos, do Sistema Único de Saúde;
- Rio Piracicaba tem sete escolas municipais, cinco estaduais e três privadas;
- O sistema de abastecimento de água da cidade atende à 97,85% da população;
- A cidade não possui estação de tratamento de esgoto (ETE), mas 84,64% da população tem esgoto coletado por uma rede de esgoto ou de água;
- O lixo é coletado na maior parte das casas (97,59%);
- Rio Piracicaba apresenta um baixo Índice de Vulnerabilidade Social. A vulnerabilidade social refere-se à situação social e econômica das pessoas da cidade que têm poucos recursos financeiros, de moradia, de educação e de acesso a oportunidades para se desenvolver;
- A maior parte da população da cidade (89%) trabalha e os principais trabalhos são: construção civil; comércio, agricultura e pecuária, indústria e mineração.

\*Os dados apresentados foram obtidos em: IBGE, Ministério da Saúde, INEP, Atlas da Vulnerabilidade Social, Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, todos de 2019.

Foto 30 – Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social de Rio Piracicaba



Foto: SETE

Foto 31 – Escola Municipal Córrego São Miguel, em Rio Piracicaba



Foto: SETE

## Área de Estudo Local: Bairro Santa Isabel

Quando foram realizados os estudos de campo de socioeconomia, a equipe fez contato com a população que mora mais próximo da área do projeto, que fica no bairro Santa Isabel, que pertence a Rio Piracicaba.

**Foto 32 – Estrada de acesso não pavimentada ao bairro Santa Isabel**



Foto: SETE

## BAIRRO SANTA ISABEL

- O bairro Santa Isabel (ou “Fundão”) fica a 5 km da sede de Rio Piracicaba e a aproximadamente 600 m do portão de acesso à área do Projeto;
- Possui 83 residências e 112 moradores;
- Os homens, em sua maioria, trabalham na agropecuária e a maior parte das mulheres no comércio de Rio Piracicaba;
- Os moradores deste bairro utilizam os serviços do posto de Estratégia de Saúde da Família – ESF Samitri, no bairro Louis Ensch;
- Eles frequentam a Escola Municipal Murilo Garcia Moreira, no bairro Louis Ensch, e a Escola Estadual Antônio Fernandes Pinto, em Rio Piracicaba;
- Utilizam os serviços de assistência social (Centro de Referência em Assistência Social – CRAS – e Centro de Referência Especializado de Assistência Social – CREAS) da cidade de Rio Piracicaba;
- Em relação à segurança, quando necessário é acionada a polícia militar de Rio Piracicaba;
- O bairro tem um restaurante, dois bares e uma empresa de extração e comércio de areia;
- Há um campo de futebol e a cachoeira do Fundão, como lazer e igreja São Geraldo;
- No bairro é realizada a Festa de São Geraldo (padroeiro do bairro) e festas juninas;
- O abastecimento de água é da COPASA. Não há tratamento de esgoto e a coleta de lixo é realizada pela prefeitura de Rio Piracicaba. A energia elétrica é fornecida pela CEMIG.

## ÁREA DA PROPRIEDADE DE TERCEIRO W. MARTINS EMPREENDIMENTOS (ÁREA DE ESTUDO LOCAL)

- 97% da área do projeto está inserida em uma propriedade de terceiro, a Fazenda Fundão, que pertence à W. Martins Empreendimentos. Os 3% restantes da área do Projeto estão na Fazenda Piracicaba, que é de propriedade da Vale S/A.
- Na propriedade da W. Martins Empreendimentos (Fazenda Fundão) observou-se que:
  - Não há casas ou outras benfeitorias;
  - Há um acesso que atravessa quase toda a área;
  - Não há atividade econômica relevante (plantação, pasto etc.);
  - Uma parte do terreno é coberta por vegetação nativa – Floresta Estacional Semidecidual em estágios médio e inicial de regeneração – e Campo Rupestre. Há ainda solo exposto e afloramentos de rocha;
  - Verificou-se que parte da vegetação natural foi queimada pouco antes do levantamento de campo em 2018;
  - Observou-se a presença de algumas caixas de criação de abelha isoladas e situadas perto da porteira de acesso à área e, também, alguns poucos cavalos soltos;
  - Há um curso d'água na propriedade e escoa para o córrego da Pêra.

Foto 33 – Acesso interno na área da propriedade W. Martins



Foto: SETE

### Patrimônio Cultural Arqueológico

Atualmente, os estudos de arqueologia estão sendo realizados na área do Projeto. Após o término destes estudos, será elaborado o Relatório de Avaliação de Impacto do Patrimônio Arqueológico – RAIPA, que será protocolado no IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.

# IMPACTOS E AÇÕES AMBIENTAIS

---





## PROGNÓSTICO SEM O PROJETO

As áreas de estudo local e regional do **Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2**, assim como toda a região em que o mesmo está inserido, já apresenta interferências humanas, como por exemplo a mineração e a ocupação humana no entorno da cidade de Rio Piracicaba, de forma que vegetação natural que ainda ocorre está em parte alterada e regenerando-se (voltando a se apresentar como antes das alterações).

Predomina nas áreas um relevo ondulado, com as serras do Elefante e da Água Limpa. Os solos são pouco profundos e com pouca erosão e não são muito bons para atividades de agricultura. Em alguns trechos observou-se a presença de plantações de eucalipto ou o uso para pastagem. Na área do Projeto há um curso d'água que escoava para o córrego da Pêra e este flui para o rio Piracicaba. No município de Rio Piracicaba, onde está a área do Projeto, a atividade de mineração se destaca, com a presença da Mina de Água Limpa, que gera empregos na cidade.

Sem a implantação do Projeto, os ambientes serão mantidos e a regeneração natural seguirá seu curso, com um gradual aumento de diversidade de animais e plantas.

## PROGNÓSTICO COM O PROJETO

Para avaliar a implantação, operação e desativação do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2, foi aplicada uma metodologia de avaliação dos impactos sociais e ambientais, baseada na Resolução CONAMA nº 01/1986. A seguir é apresentado um quadro com um resumo desta metodologia.

Inicialmente foram definidos os critérios e as suas classificações:

- **Efeito na qualidade ambiental:** positivo ou negativo;
- **Incidência:** direta ou indireta;
- **Abrangência:** pontual ou local ou regional;
- **Duração:** temporária ou permanente;
- **Reversibilidade:** reversível ou irreversível;
- **Manifestação:** imediato de curto prazo ou de médio a longo prazo.

A partir da identificação e avaliação dos impactos em cada atividade do Projeto, foi definida a classificação da magnitude, que reflete o grau de alteração da qualidade ambiental do meio (físico, biótico ou socioeconômico) avaliado:

**Magnitude desprezível:** a alteração é insignificante e não causa ganhos ou perdas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, quando esta é comparada ao cenário ambiental diagnosticado.

**Magnitude baixa:** a alteração causa ganhos ou perdas pouco significativas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, quando esta é comparada ao cenário ambiental diagnosticado.

**Magnitude média:** a alteração causa ganhos ou perdas significativas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, quando esta é comparada ao cenário ambiental diagnosticado.

**Magnitude alta:** a alteração causa ganhos ou perdas expressivas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, quando esta é comparada ao cenário ambiental diagnosticado.

## ETAPA DE IMPLANTAÇÃO

### MEIO FÍSICO

#### ALTERAÇÃO DO RELEVO E DA PAISAGEM

A supressão da vegetação, a abertura de acessos e praças de sondagem, a terraplanagem, a mobilização das sondas para início das perfurações e a implantação do sistema de drenagem das águas das chuvas acarretarão alterações no formato do relevo e da paisagem locais, ocasionando um impacto de **baixa magnitude**.

#### Ação Ambiental

Plano de Recuperação de Áreas Degradadas

#### ALTERAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS DOS SOLOS E EROSÕES

As tarefas descritas no impacto anterior causarão alteração na estrutura original do solo, tendo como consequência a exposição de suas camadas inferiores, tornando-o mais susceptível ao desenvolvimento de erosões, visto que essas áreas permanecerão expostas durante a etapa de implantação. Tal impacto é avaliado como sendo de **baixa magnitude**.

#### Ações Ambientais

Plano de Recuperação de Áreas Degradadas  
Plano de Desativação das Praças de Sondagens  
Programa de Controle de Processos Erosivos

#### ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DEVIDO O CARREAMENTO DE SEDIMENTOS

A exposição das camadas inferiores dos solos poderá causar, durante as chuvas, erosão e carreamento de sedimentos (solo/rochas, em pequenas partes) para o curso d'água presente na área do projeto e para os córregos Mata do Fundão e do Elefante, situados no entorno dessa área. Isso poderá causar a alteração da qualidade de suas águas, pela modificação de suas propriedades em contato com os sedimentos. Este impacto é avaliado como sendo de **baixa magnitude**.

#### Ações Ambientais

Programa de Controle de Processos Erosivos  
Plano de Desativação das Praças de Sondagens  
Plano de Recuperação de Áreas Degradadas

#### ALTERAÇÃO DAS ÁGUAS E DOS SOLOS POR RESÍDUOS SÓLIDOS

Serão gerados durante as etapas de implantação, operação e desativação do projeto vários tipos de resíduos sólidos como: madeira da supressão de vegetação; plásticos e papéis, provenientes de embalagens; resíduos orgânicos e vegetais; sanitários (lodo); provenientes de banheiros químicos e resíduos metálicos de sondas, dentre outros.

Caso esses resíduos não sejam armazenados de forma adequada até seu destino final, poderão contaminar os solos dos locais onde estiverem presentes. Este impacto é classificado como sendo **desprezível**.

#### Ação Ambiental

Programa de Gestão de Resíduos Sólidos

## MEIO BIÓTICO

### PERDA DE FLORESTAS

Será necessário o corte de 7,29 ha de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração e 4,44 ha de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração. Isso significará a redução local de espécies de plantas e a alteração de ambientes para os animais. Este impacto é classificado como de **baixa magnitude**.

#### Ações Ambientais

Programa de Resgate de Flora

Plano de Recuperação de Áreas Degradadas

Projeto de Exploração Florestal

Programas de Compensação Ambiental: Compensação por Intervenção em Vegetação do Bioma Mata Atlântica, a Compensação Minerária Estadual, a Compensação por Intervenção em APP e a Compensação Financeira prevista na Lei do SNUC.

### PERDA DE ANIMAIS PELA SUPRESSÃO DE FLORESTAS

A eliminação de 11,73ha de Floresta Estacional Semidecidual nas áreas de acesso e praças de sondagem poderá afetar espécies de aves, primatas, tatus, répteis e anfíbios, dentre outras, resultando em um impacto de **baixa magnitude**.

#### Ação Ambiental

Acompanhamento da Supressão Vegetal, Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna

### PERDA DE VEGETAÇÃO DE CAMPO RUPESTRE

Este impacto será gerado pela retirada de 1,17 ha de Campo Rupestre Ferruginoso onde a incidência de fogo e a presença de cavalos que utilizam a área para pastagem resultando em alterações na vegetação original, tendo sido observada a presença de capim-gordura (*Melinis minutiflora*), gramínea com grande potencial invasor verificada em diferentes trechos da área destinada ao Projeto. Assim, este impacto é considerado de **baixa magnitude**.

#### Ações Ambientais

Programa de Resgate de Flora e Projeto de Exploração Florestal

Plano de Recuperação de Áreas Degradadas

Programas de Compensação Ambiental: Compensação por Intervenção em Vegetação do Bioma Mata Atlântica, a Compensação Minerária Estadual, a Compensação por Intervenção em APP e a Compensação Financeira prevista na Lei do SNUC.

### PERDA DE VEGETAÇÃO ASSOCIADA A ÁREAS MODIFICADAS PELO HOMEM

Este impacto será gerado pela retirada da vegetação presente nos acessos e praças de sondagem do projeto, correspondendo 1,37 ha de vegetação associada a modificações pelo homem (como nas áreas abaixo das linhas de transmissão de energia). Correspondem a tipos de vegetação inexpressiva do ponto de vista da conservação da flora. Assim, este impacto é considerado de **magnitude desprezível**.

#### Ação Ambiental

Plano de Recuperação de Áreas Degradadas

# IMPACTOS E AÇÕES AMBIENTAIS

## MEIO BIÓTICO

### AUMENTO DA PRESSÃO HUMANA SOBRE OS ANIMAIS

A abertura de acessos e praças de sondagem em áreas cobertas de florestas ocorrerá com movimentação de pessoas e equipamentos e, conseqüentemente, intensificará o *stress* nos animais que vivem próximos ao local do Projeto, ocasionando sua fuga para áreas vizinhas. Poderão então ocorrer riscos de atropelamentos e caça, dentre outros. Este impacto é classificado como sendo de **baixa magnitude**.

#### Ações Ambientais

Programa de Acompanhamento da Supressão da Vegetação, Afugentamento e Eventual Resgate da Fauna

Ações de Sinalização das Vias e Normatização de Condução de Veículos Leves e Pesados

### ALTERAÇÃO POTENCIAL DE POPULAÇÕES DE ANFÍBIOS ANUROS PELA MODIFICAÇÃO DE AMBIENTES AQUÁTICOS

A movimentação de solo poderá causar o transporte de sedimentos ao córrego que ocorre na área do projeto e aos córregos Mata do Fundão e do Elefante situados no entorno desta área, podendo afetar as comunidades de anfíbios que vivem nesses locais. Este impacto é classificado como de **baixa magnitude**.

#### Ações Ambientais

Programa de Controle de Processos Erosivos

Plano de Desativação das Praças de Sondagem

Plano de Recuperação de Áreas Degradadas

## MEIO SOCIOECONÔMICO E CULTURAL

### INCÔMODOS À POPULAÇÃO VIZINHA

O fluxo de veículos de transporte de trabalhadores e de máquinas poderá incomodar os moradores vizinhos à área do Projeto, em especial do bairro Santa Isabel, situado nas proximidades da área onde será implantado o Projeto. Este impacto é classificado como de **baixa magnitude**.

#### Ações Ambientais

Programa de Comunicação Social

Ações de Sinalização das Vias e Normatização de Condução de Veículos Leves e Pesados

Plano de Recuperação de Áreas Degradadas

### AUMENTO DA ARRECAÇÃO DO MUNICÍPIO PELA GERAÇÃO DE IMPOSTOS

Levando em conta as atividades do Projeto, será gerado o Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN) e, também, o Imposto Sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e Sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual, Intermunicipal e de Comunicação (ICMS), resultando em um impacto de **magnitude desprezível**.

### GERAÇÃO DE EMPREGOS TEMPORÁRIOS

Está prevista a contratação de 19 trabalhadores para a fase de implantação, podendo ocorrer eventual contratação de mão de obra no município de Rio Piracicaba. Trata-se de um impacto de **magnitude desprezível**.

## MEIO SOCIOECONÔMICO E CULTURAL

### AUMENTO DO RISCO DE ACIDENTES POR ALTERAÇÃO DO TRÂNSITO

O aumento no fluxo de veículos e equipamentos nos acessos às praças de serviço do Projeto poderá acarretar a elevação do risco de acidentes na via que liga a sede urbana de Rio Piracicaba ao bairro Santa Isabel. Este impacto é classificado como sendo de **baixa magnitude**.

#### Ações Ambientais

Programa de Comunicação Social  
Ações de Sinalização das Vias e Normatização de Condução de Veículos Leves e Pesados

## ETAPA DE OPERAÇÃO

### MEIO FÍSICO

#### ALTERAÇÃO DAS ÁGUAS E DOS SOLOS POR RESÍDUOS SÓLIDOS

Durante a execução das sondagens será utilizado óleo lubrificante na operação dos equipamentos. Também serão gerados lodos dos banheiros químicos e resíduos recicláveis e não recicláveis, pela movimentação de trabalhadores para execução das sondagens, bem como caixas de madeiras, sucatas metálicas das sondagens ou de ferramentas, dentre outros. Todos esses resíduos, se dispostos inadequadamente, poderão alterar a qualidade das águas a jusante das áreas de intervenção e contaminar os solos destes locais. Este impacto é classificado de **magnitude desprezível**.

#### Ação Ambiental

Programa de Gestão de Resíduos Sólidos

### MEIO BIÓTICO

#### AUMENTO DA PRESSÃO HUMANA SOBRE OS ANIMAIS

Assim como na etapa de implantação, a movimentação de pessoas e equipamentos poderá ocasionar a fuga de animais que vivem próximos ao local do Projeto para áreas vizinhas, podendo ocorrer atropelamentos e caça indevida, dentre outros. Este impacto é classificado como de **baixa magnitude**.

#### Ações Ambientais

Programa de Acompanhamento da Supressão da Vegetação, Afugentamento e Eventual Resgate da Fauna  
Projeto de Exploração Florestal  
Ações de Sinalização das Vias e Normatização de Condução de Veículos Leves e Pesados

### MEIO SOCIOECONÔMICO E CULTURAL

#### GERAÇÃO DE EMPREGOS TEMPORÁRIOS

Está prevista a contratação de 45 trabalhadores de mão de obra especializada para a fase de operação. Eventualmente poderá ocorrer contratação de mão de obra local para realização de serviços menos especializados. Trata-se de um impacto de **magnitude desprezível**.

#### AUMENTO DA ARRECADAÇÃO DO MUNICÍPIO PELA GERAÇÃO DE IMPOSTOS

Na operação, também será gerado o Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN) e o Imposto Sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e Sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual, Intermunicipal e de Comunicação (ICMS), resultando em um impacto de **magnitude desprezível**.

## MEIO SOCIOECONÔMICO E CULTURAL

### INCÔMODOS À POPULAÇÃO VIZINHA

A movimentação de trabalhadores e o fluxo de veículos e equipamentos na estrada de acesso à área do empreendimento durante a etapa de operação poderão incomodar os residentes do bairro Santa Isabel e de propriedades rurais vizinhas. Tal impacto é classificado como sendo de **baixa magnitude**.

#### Ações Ambientais

Programa de Comunicação Social

Ações de Sinalização das Vias e Normatização de Condução de Veículos Leves e Pesados

### AUMENTO DO RISCO DE ACIDENTES POR ALTERAÇÃO DO TRÂNSITO

O transporte de trabalhadores, com frequência de três viagens diárias durante a etapa de operação, poderá acarretar o aumento do risco de acidentes na via que liga a sede urbana de Rio Piracicaba ao bairro Santa Isabel. Tal impacto é classificado como sendo de **baixa magnitude**.

#### Ações Ambientais

Programa de Comunicação Social

Ações de Sinalização das Vias e Normatização de Condução de Veículos Leves e Pesados

## ETAPA DE DESATIVAÇÃO

### MEIO FÍSICO

#### ALTERAÇÃO DAS ÁGUAS E DOS SOLOS POR RESÍDUOS SÓLIDOS

Na etapa de desativação das sondagens, nas praças e acessos serão gerados resíduos sólidos, como: madeira papéis, plásticos, sucatas metálicas e resíduos sanitários (lodos) provenientes dos banheiros químicos – que poderão alterar a qualidade das águas de cursos d'água a jusante das áreas e contaminar os solos desses locais.

Este impacto é classificado como sendo de **baixa magnitude**.

#### Ações Ambientais

Programa de Gestão de Resíduos Sólidos

Plano de Desativação das Praças de Sondagem Geológica

Plano de Recuperação de Áreas Degradadas

### MEIO BIÓTICO

#### AUMENTO DA PRESSÃO HUMANA SOBRE OS ANIMAIS

Assim como na fase de implantação e operação, a fuga de animais pela movimentação de veículos e equipamentos para as atividades de reconformação e revegetação das praças e acessos poderá levar ao atropelamento de animais e à caça ilegal pelo homem. Este impacto é avaliado como de **baixa magnitude**.

#### Ação Ambiental

Ações de Sinalização das Vias e Normatização de Condução de Veículos Leves e Pesados

## MEIO SOCIOECONÔMICO E CULTURAL

### INCÔMODOS À POPULAÇÃO VIZINHA

Nesta etapa ocorrerá a desmontagem dos equipamentos (sondas e estruturas de apoio) e a movimentação de pessoas, veículos e caminhões pela estrada de acesso para a realização das atividades de reconformação topográfica e revegetação de áreas alteradas. O transporte de 15 trabalhadores será realizado duas vezes por dia. Tal impacto é classificado como sendo de **magnitude desprezível**.

#### Ações Ambientais

Programa de Comunicação Social

Ações de Sinalização das Vias e Normatização de Condução de Veículos Leves e Pesados

### AUMENTO DA ARRECADAÇÃO MUNICIPAL

De maneira similar às etapas de implantação e operação, as atividades desenvolvidas na desativação irão gerar impostos, em função da prestação de serviços e da compra de insumos, principalmente para o município de Rio Piracicaba, como o ISSQN e ICMS. Isso resultará em um impacto de **magnitude desprezível**.

### GERAÇÃO DE EMPREGOS TEMPORÁRIOS

Está prevista a contratação de 15 trabalhadores temporários para a fase de desativação, não estando prevista contratação de mão de obra local. Trata-se de um impacto de **magnitude desprezível**.

### AUMENTO DO RISCO DE ACIDENTES PELA ALTERAÇÃO DO TRÂNSITO

Na etapa de desativação será necessário realizar o transporte de 15 trabalhadores diariamente, duas vezes por dia, para a execução das atividades necessárias à remoção das sondas e reabilitação das áreas.

O fluxo de veículos e equipamentos até a área do Projeto continuará sendo realizado pela estrada que liga a sede urbana de Rio Piracicaba ao bairro Santa Isabel, o que poderá aumentar o risco de acidentes nesta via. Tal impacto é classificado como sendo de **magnitude desprezível**.

#### Ações Ambientais

Programa de Comunicação Social

Ações de Sinalização das Vias e Normatização de Condução de Veículos Leves e Pesados



# ÁREAS DE INFLUÊNCIA

---





## ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Na metodologia dos estudos ambientais, foram estabelecidas num primeiro momento as áreas de estudo regional (AER) e local (AEL), com foco para estudos mais abrangentes e para o conjunto de aspectos com potencial de sofrer interferências relacionadas ao Projeto. Após conhecer estas áreas e a identificar e avaliar os impactos ambientais relacionados ao Projeto, foram estabelecidas as Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (AII) do Projeto.

As áreas de influência definidas para os meios físico, biótico e socioeconômico e cultural tiveram seus recortes espaciais correspondentes à abrangência das possíveis interferências (impactos) ambientais a que estarão expostos.

### ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

Área onde o meio ambiente é diretamente ocupado pelo Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2

Corresponde à área efetivamente ocupada pelo Projeto, onde ocorrerão os 98 furos, perfazendo um total de 14,27 hectares, sendo 10,35 ha decorrente da abertura de acessos e 3,92 ha da abertura das praças.

### ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

Área no entorno da ADA onde incidem impactos significativos, em função da implantação, operação e desativação do Projeto, podendo também ocorrer impactos menos significativos.

**Meio Físico:** definido por um conjunto de pequenas bacias de drenagem como: na porção leste pela drenagem sem denominação presente na área do projeto (drenagem 5), alcançando o córrego da Pêra, até sua confluência com o rio Piracicaba; na porção oeste pela bacia do córrego Mata do Fundão; Na porção norte pela bacia do córrego do Elefante (que forma a barragem do Elefante); e também por um trecho de 2,6 km do rio Piracicaba, entre as confluências dos córregos Mata do Fundão (montante) e do córrego da Pêra (jusante) com este rio. O limite também inclui as áreas de 250 metros ao redor das cavernas encontradas, até que estas sejam avaliadas quanto à relevância e que sejam delimitadas suas áreas de influência.

**Meio Biótico:** mesmo limite definido como AID do Meio Físico.

**Meio Socioeconômico e Cultural:** bairro Santa Isabel.

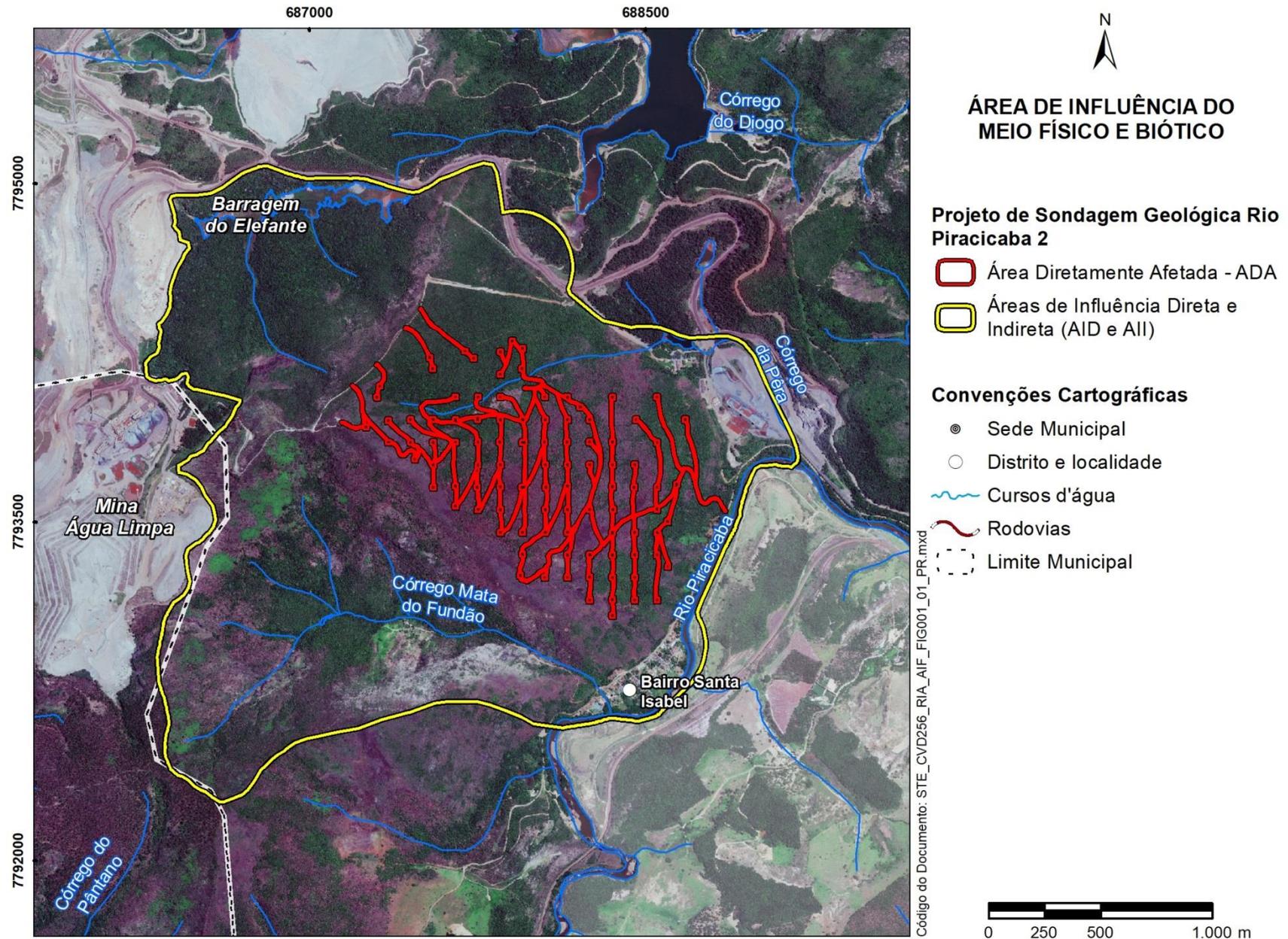
### ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

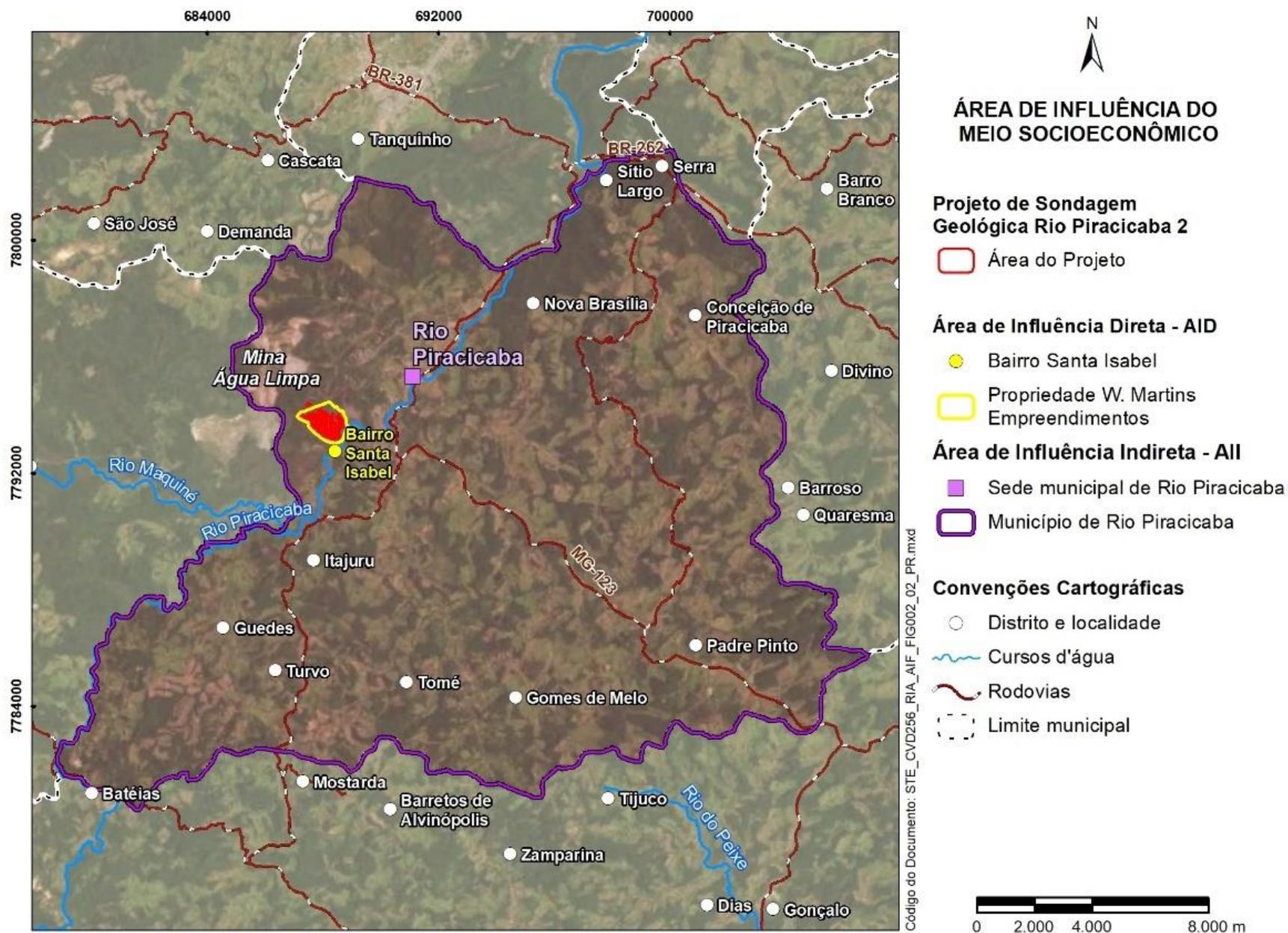
Área no entorno da AID onde incidem os impactos menos significativos decorrentes da implantação, operação e desativação do Projeto, não excluindo a possibilidade da ocorrência de impactos significativos.

**Meio Físico:** mesmo limite da AID.

**Meio Biótico:** mesmo limite da AID.

**Meio Socioeconômico e Cultural:** sede e município de Rio Piracicaba.



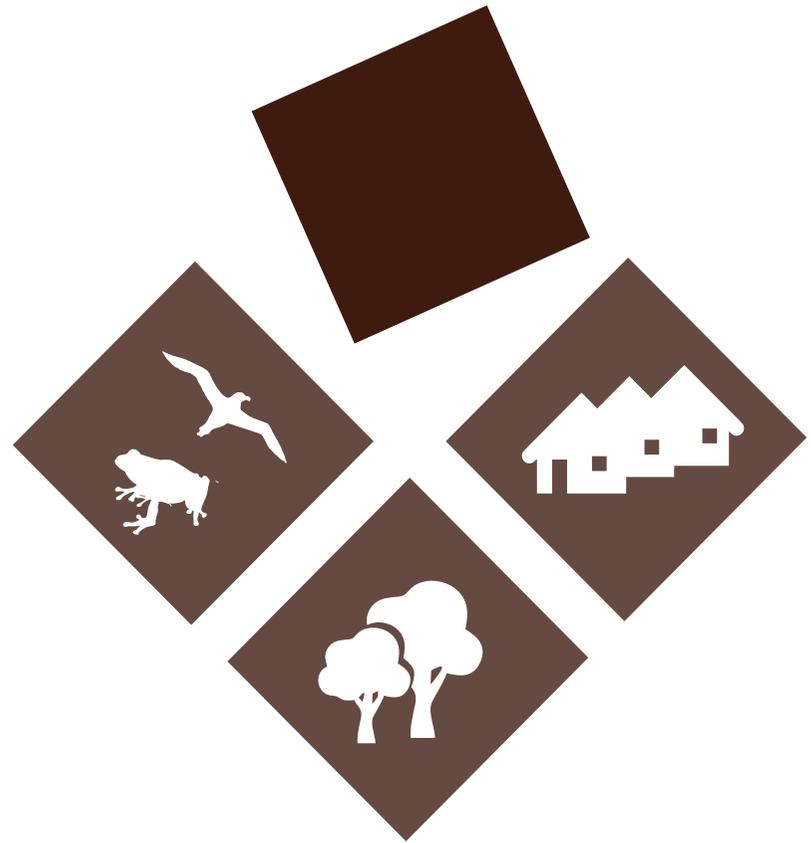






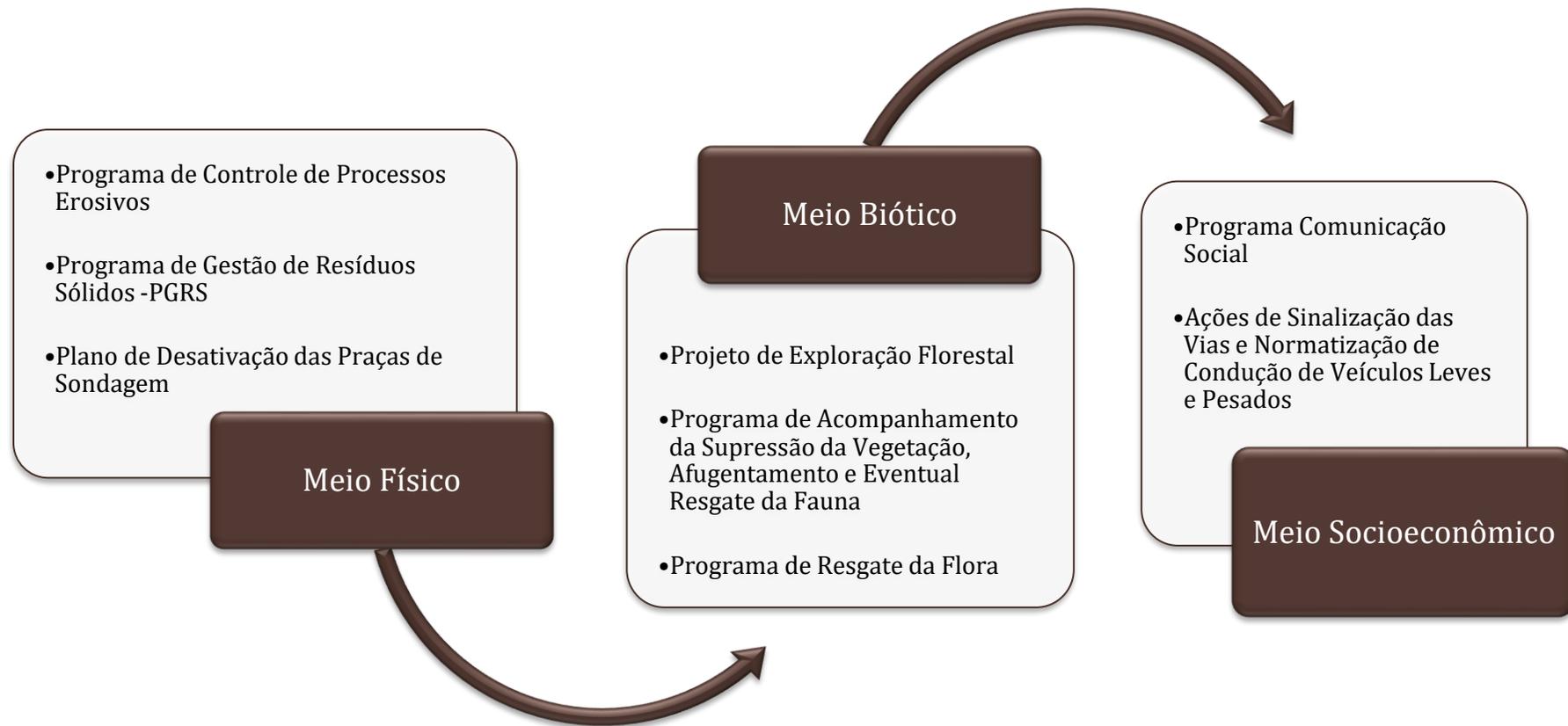
# AÇÕES AMBIENTAIS

---





A partir da identificação e avaliação dos impactos ambientais foram propostas as medidas na forma de **Planos, Programas e Ações**, visando o controle, a mitigação, o monitoramento e a compensação ambiental.



## - Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD

- **Programas de Compensação Ambiental:** Intervenção em Vegetação do Bioma Mata Atlântica; Intervenção em APP, Lei do SNUC e Compensação Minerária Estadual.

## PROGRAMA DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS

Este Programa objetiva minimizar o desenvolvimento de erosões e movimentos de massa nas áreas expostas da abertura de praças de sondagens e acessos operacionais, visando reduzir a perda ou carreamento de solos para os cursos d'água a jusante das áreas das atividades de sondagem, mantendo assim a qualidade de suas águas.

Medidas a serem adotadas:

- Instalação e manutenção de sistemas de drenagem superficial (ex. canaletas de drenagem e leiras) e de estruturas para a contenção de sedimentos (*sumps*);
- Execução dos taludes de corte e aterro de acordo com o Projeto;
- Realização de manutenção e limpeza dos sistemas de drenagem que estiverem obstruídos, dentre outras.

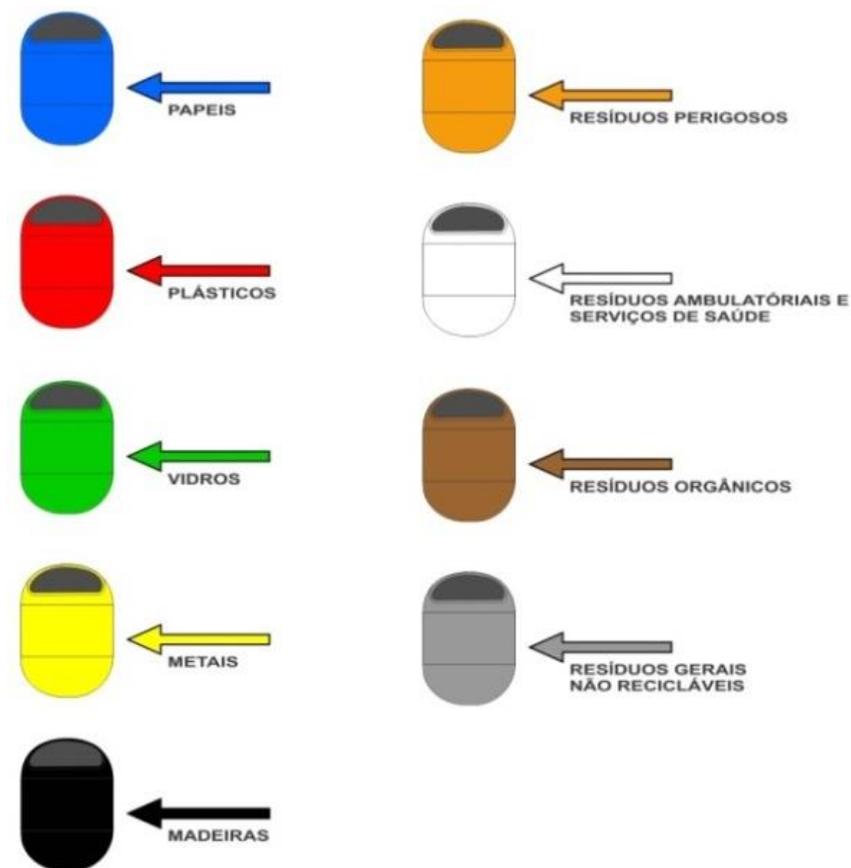
## PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O principal objetivo deste Programa é estabelecer as diretrizes e regras gerais para a gestão dos resíduos sólidos gerados nas etapas do Projeto, de acordo com as exigências ambientais legais.

Medidas a serem adotadas:

- Coleta, separação, acondicionamento, caracterização, classificação, manuseio, armazenamento, transporte e destinação adequados dos resíduos sólidos; e educação, treinamento e conscientização dos trabalhadores e próprios e terceiros da Vale, dentre outras.

Figura 04 – Exemplo de Coleta seletiva



Fonte: Acervo Sete

## PLANO DE DESATIVAÇÃO DAS PRAÇAS DE SONDAGEM

Este Programa objetiva a desativação do Projeto, envolvendo a desmobilização de sondas, praças de sondagem e acessos que não forem mais utilizados, preparando as áreas para posterior recuperação por meio das ações do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD.

Medidas a serem adotadas:

- Sinalização e isolamento das áreas de intervenção até a sua reabilitação;
- Fechamento do furo de sondagem e implantação de um marco de concreto na sondagem;
- Remoção dos equipamentos, das caixas de testemunhos de sondagem, das estruturas existentes nas praças (como contêineres, banheiros químicos, coletores seletivos), bem como dos resíduos gerados;
- Reconformação do terreno de praças e acessos, iniciando então as ações estabelecidas no Plano de Recuperação de Áreas Degradadas.

Foto 34 – Transporte de sonda



Foto: Vale

## PROJETO DE EXPLORAÇÃO FLORESTAL

Este Projeto tem como finalidade propor as melhores formas de corte de árvores e de aproveitamento da lenha que será gerada com a retirada da vegetação necessária para implantar as praças de sondagens e os acessos, além de apresentar os procedimentos relacionados a cada atividade do processo de supressão vegetal.

Medidas a serem adotadas, após a obtenção da autorização para a supressão florestal:

- Planejamento e localização da área para estocagem da lenha;
- Delimitação e limpeza das áreas a serem suprimidas (limpeza após a supressão; arraste de toras; transporte e destino final da madeira, dentre outras);
- Acompanhamento da supressão, destinação das toras empilhadas etc.

## PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO, AFUGENTAMENTO E EVENTUAL RESGATE DA FAUNA

Este Programa apresenta as recomendações técnicas para o acompanhamento, afugentamento e eventual resgate de animais, frente à retirada da vegetação necessária para o desenvolvimento do Projeto, minimizando assim os impactos sobre os mesmos.

Medidas a serem adotadas:

- Planejamento dos trabalhos, de acordo com o cronograma das ações de retirada da vegetação, e definição da base de apoio;
- Treinamento da equipe responsável pela supressão vegetal e esclarecimento da importância do direcionamento que possibilite a fuga de animais, minimizando a necessidade de resgate dos mesmos;
- Realização de convênio com clínica veterinária em Rio Piracicaba ou outro local próximo;
- Definição das áreas potenciais para a soltura de animais eventualmente resgatados, bem como de instituições que tenham interesse em receber aqueles que morrerem durante as ações de resgate;
- Acompanhamento das ações de supressão, condução e resgate dos animais incapazes de se deslocarem por seus próprios meios ou que se encontrarem feridos; se necessário, captura, triagem e destinação de exemplares da fauna;
- Coleta, direcionamento e/ou eliminação, somente se encontrados nas áreas de supressão, de ninhos de abelhas, marimbondos e vespas e de espécies que ofereçam riscos aos trabalhadores.

## PROGRAMA DE RESGATE DA FLORA

Este Programa visa minimizar o impacto da diminuição de espécies da flora típicas dos ambientes que serão afetadas pelo Projeto.

Medidas a serem adotadas:

- Definição de áreas de resgate, com enfoque na vegetação nativa (Floresta Estacional Semidecidual e Campo Rupestre Ferruginoso);
- Definição de critérios de seleção das espécies vegetais passíveis de resgate;
- Resgate da flora (coleta de sementes de espécies florestais; coleta de mudas e plântulas de espécies florestais; resgate de epífitas (orquídeas, bromélias) florestais; coleta de sementes e mudas de espécies de Campo Rupestre Ferruginoso);
- Instalação do material resgatado em viveiro localizado na Mina de Brucutu, de propriedade da Vale S/A mais próxima à área do projeto;
- Destinação das mudas produzidas;
- Avaliação e monitoramento das ações do programa.

## PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

Este Programa objetiva realizar ações de comunicação social entre a Vale S/A e os públicos interno (trabalhadores da Vale S/A e empresas contratadas) e externo (comunidade da Área de Influência Direta). Tais ações se darão pelos meios de comunicação já utilizados pela Vale na mina de Água Limpa, levando em conta os principais eventos das etapas do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2.

Medidas a serem adotadas:

- Promover o acesso à informação relacionada ao Projeto às partes interessadas (públicos interno e externo);
- Divulgação das informações sobre o Projeto, suas etapas e ações ambientais de mitigação;
- Realização da comunicação de forma integrada à atuação da Vale S/A no território;
- Subsidiar a área de Relacionamento com Comunidades, Meio Ambiente, Recursos Humanos, Saúde e Segurança da Vale S/A na execução de suas atividades;
- Divulgação de um canal de relacionamento entre o empreendedor e o público em geral.

## AÇÕES DE SINALIZAÇÃO DAS VIAS E NORMATIZAÇÃO DE CONDUÇÃO DE VEÍCULOS LEVES E PESADOS

Este Programa objetiva implantar medidas de melhoria na segurança do trânsito, na estrada que dá acesso a um bairro de Rio Piracicaba (Santa Isabel) e que também dará acesso à área do Projeto; e promover a normatização da circulação de veículos leves e pesados coibindo riscos relativos ao tráfego de veículos nessa estrada.

Medidas a serem adotadas:

- Avaliação junto à prefeitura sobre a possibilidade de implantação de placas de sinalização e instalação de faixas/ placas informativas na estrada de acesso ao Projeto;
- Treinamento dos condutores de veículos e equipamentos;
- Implantação do Sistema de Gerenciamento de Frota, para evitar o excesso de velocidade nas vias e diminuir o risco de acidentes;
- Avaliação e o monitoramento dessas ações.

## COMPENSAÇÃO POR INTERVENÇÃO EM VEGETAÇÃO DO BIOMA MATA ATLÂNTICA

Este programa tem como objetivo formalizar a compensação pela retirada da vegetação do Bioma Mata Atlântica na área de implantação do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2, visando atender aos requisitos legais aplicáveis da Lei Federal nº 11.428/2006.

Para a implantação do Projeto Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 haverá a necessidade de suprimir 8,46 ha de vegetação secundária em estágio médio de regeneração, distribuídos em 7,29 ha de Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Médio de regeneração e 1,17 ha de Campo Rupestre Ferruginoso em Estágio Médio de regeneração.

As propostas de compensação para os Artigos 17 e 32 serão apresentadas para um montante de 8,46 ha na forma de conservação e outros 8,46 ha na forma de recuperação, ambas em propriedades ainda a serem definidas na bacia do Rio Doce.

A negociação da área destinada à Compensação por Intervenção em Vegetação no Bioma Mata Atlântica ocorrerá durante o processo de licenciamento ambiental do empreendimento.

## COMPENSAÇÃO POR INTERVENÇÃO EM ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)

Este programa visa atender a legislação ambiental, a Resolução CONAMA nº 369/2006. A proposta de compensação para a intervenção nos 0,24 ha de Áreas de Preservação Permanente de corpo d'água e nascente (APP) é a recuperação de 0,24 ha de APPs em propriedades ainda a serem definidas na bacia do Rio Doce.

A negociação referente à seleção de área destinada à compensação por intervenção em área de APP ocorrerá durante o processo de licenciamento ambiental do empreendimento.

## COMPENSAÇÃO MINERÁRIA ESTADUAL

Este programa visa atender à Lei nº 20.922/20143, do estado de Minas Gerais.

Para a realização do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 haverá a necessidade de suprimir uma área de 12,90 ha de vegetação nativa. A proposta de compensação será a destinação de 12,90 ha para uma Unidade de Conservação de Proteção Integral ainda a ser definida.

A negociação referente à escolha da área destinada à Compensação Florestal deverá ocorrer durante o processo de licenciamento ambiental do empreendimento.

## COMPENSAÇÃO AMBIENTAL PELA LEI DO SNUC

Este programa objetiva formalizar a compensação ambiental prevista no Artigo 36 da Lei nº 9.985/2000 (Lei do SNUC).

Para implantação do empreendimento será necessário realizar intervenção em 14,27 ha dentro do bioma da Mata Atlântica. Deste total, 12,90 ha de intervenção em vegetação nativa, fato que obriga a realização de EIA/RIMA. O Decreto Estadual 45.629/2011 (que alterou o decreto nº 45.175/09), em consonância com o art. 36 da Lei 9.985/2000, define que empreendimentos com EIA/RIMA são passíveis da compensação ambiental previsto no SNUC, que deve ser aprovada pela Câmara de Proteção a Biodiversidade (CPB) do COPAM e devidamente pago, conforme Termo de Compromisso, emitido pelo IEF após a aprovação.

A negociação referente à Compensação Ambiental do SNUC deverá ocorrer durante o processo de licenciamento ambiental do empreendimento.

## PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

Este Programa objetiva reabilitar as áreas afetadas pelas atividades do Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2, minimizando e mitigando os impactos ambientais, em atendimento à legislação.

Medidas a serem adotadas:

- Reintegração das áreas degradadas à paisagem da região;
- Proteção do solo, visando prevenir e controlar erosões e o carreamento de sedimentos aos cursos d'água a jusante da área do Projeto;
- Minimizar a geração de poeira;
- Recuperação e restabelecimento da regeneração da vegetação nativa,
- Minimização do impacto visual causado pelas modificações na paisagem.

Figura 05 - Esquema da recuperação das áreas degradadas

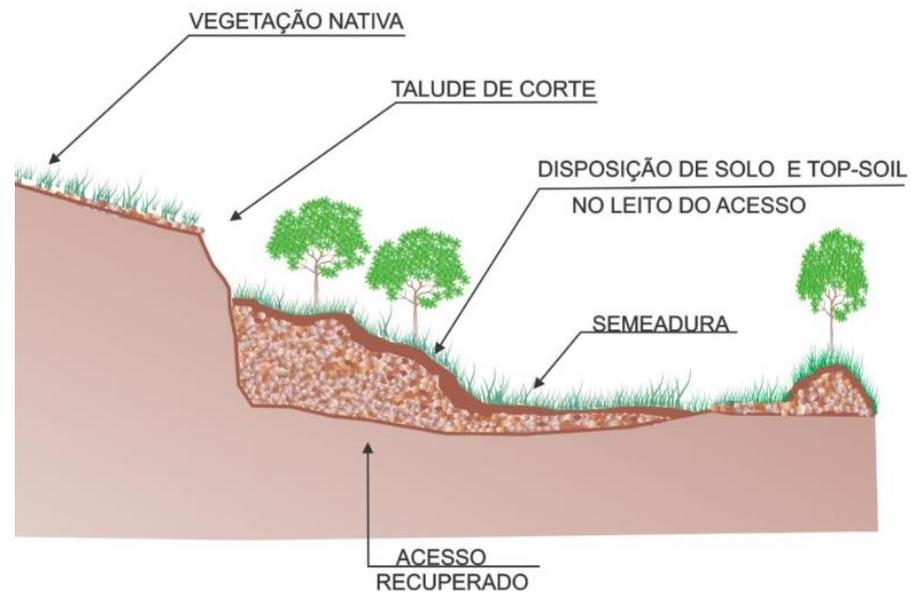


Foto: Sete



# CONCLUSÃO

---





Os estudos de sondagem geológica são de grande importância e necessários para o desenvolvimento de projetos de pesquisa mineral, pois possibilitam a avaliação dos solos e das rochas presentes em determinado território visando à identificação e a caracterização de jazidas minerais, como por exemplo de minério de ferro.

Caso a área objeto do licenciamento ambiental para o **Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2**, situada próxima ao Complexo Água Limpa, de propriedade da Vale S/A, em Rio Piracicaba, tenha viabilidade para uma futura área de lavra, será então objeto de um novo licenciamento ambiental voltado à abertura de uma nova área de lavra.

Considerando o conhecimento e a caracterização do Projeto, os resultados dos estudos ambientais realizados, a identificação e a avaliação dos impactos, aliados às medidas e ações ambientais propostas para controle, mitigação, monitoramento e compensação, conclui-se que o **Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2** é ambientalmente viável.



## A

**Ações de controle ambiental:** ações relativas à implantação, operação e manutenção de sistemas ou de procedimentos de controle dos aspectos ambientais nas suas fontes de origem, visando prevenir, eliminar ou minimizar a ocorrência de impactos ambientais negativos.

**Ações compensatórias:** ações relacionadas às medidas compensatórias aplicáveis aos impactos negativos, permanentes, irreversíveis ou não mitigáveis ocasionados ao meio ambiente.

**Ações de mitigação:** ações que tem a função de reduzir ou mitigar os impactos ambientais negativos a níveis considerados aceitáveis.

**Ações de monitoramento e acompanhamento:** ações realizadas por medições repetitivas, específicas da qualidade ambiental de determinado processo/tarefa para avaliar se as medidas de mitigação são eficientes e eficazes, com base em padrões legais e/ou normativos, com a finalidade de garantir o desempenho ambiental necessário ao Projeto.

**Ações de potencialização de impactos positivos:** ações que visam fortalecer, aumentar, reforçar e estimular os impactos ambientais benéficos.

**Afloramento:** qualquer exposição de rochas, na superfície terrestre, que não tenha sofrido transporte.

**Água superficial:** água que escoar ou se acumula na superfície do solo, formando os cursos d'água

**Altitude:** distância vertical de um ponto na superfície da Terra em relação ao nível dos oceanos (nível zero).

**Área de Preservação Permanente – APP:** área protegida por lei, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, a fauna e a flora, além de proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

**Aspecto ambiental:** elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que interage ou pode interagir com o meio ambiente (segundo a NBR ISO nº 14.001/2015).

**Assoreamento:** processo de elevação de uma superfície por deposição de sedimentos, em geral fluvial (água dos rios).

## B

**Bacia hidrográfica:** conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes (cursos d'água tributários).

## C

**Cambissolos:** solos constituídos por material mineral com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial.

**Cambissolo háplico:** solos pouco desenvolvidos que ainda apresentam características do material originário (rocha) evidenciado pela presença de minerais primários.

# GLOSSÁRIO

**Comunidade:** população local (municípios, bairros ou cidades) residente na área de estudo e de influência do Projeto.

## E

**Efluente líquido:** qualquer tipo líquido, que flui de um sistema de coleta ou transporte, como tubulações, canais, reservatórios; ou de um sistema de tratamento ou disposição final, como estações de tratamento e corpos d'água.

**EIA:** Estudo de Impacto Ambiental, obrigatório pela resolução CONAMA nº 001/86 para o licenciamento de atividades consideradas modificadoras do meio ambiente. Sempre vem acompanhado do RIMA – Relatório de Impacto Ambiental.

**Empreendimento ou atividade sujeitos a licenciamento ambiental:** conjunto de atividades, obrigações, obras ou serviços formados por processos e tarefas que possam causar significativa alteração do meio ambiente, necessitando realizar o Estudo de Impacto Ambiental.

**Espécies nativas:** espécies animais ou vegetais que ocorrem naturalmente em determinadas regiões.

**Espeleologia:** estudo das grutas ou cavernas.

## F

**Fauna:** conjunto de espécies de animais de uma determinada região.

**Filito:** tipo de rocha metamórfica constituída de minerais micáceos.

## G

**Geologia:** ciência que estuda a Terra, sua composição, estrutura, propriedades físicas, sua história e os processos que lhe dão forma.

**Geológico-geotécnico:** conhecer e quantificar as características do terreno que podem afetar a viabilidade do empreendimento a ser implantado.

**Geoquímica:** ciência geológica que envolve o estudo da composição química da Terra, os processos químicos e as reações que governam a composição de rochas, solos e corpos d'água.

## H

**Horizonte:** diferenciação de cor, de textura e de composição química das diversas camadas que compõem solo. Os diferentes horizontes reunidos constituem o que se chama perfil do solo.

## I

**ICMS:** o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) é cobrado, por cada estado da Federação, por ocasião da primeira operação de venda de uma mercadoria. Nas etapas subsequentes da circulação dessa mercadoria, o imposto incide apenas sobre o valor acrescentado em relação à operação anterior.

**IDH:** o Índice de Desenvolvimento Humano é indicador utilizado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD – desde o ano de 1993. Este índice utiliza certos critérios de avaliação (renda, longevidade e educação) para medir o desenvolvimento humano, podendo ser utilizado também observando-se as modificações para adequá-lo a núcleos sociais (estado, regiões e municípios).

**Impacto ambiental:** qualquer alteração significativa no meio ambiente, em um ou mais de seus componentes, provocada por uma ação humana.

**Itabirito:** rocha bandada composta por camadas de ferro e sílica.

## L

**Lençol Freático:** ou “Lençol de Água” é um reservatório de água presente nas partes subterrâneas da Terra.

## M

**Medidas mitigadoras:** são as medidas que visam minimizar os impactos adversos identificados e quantificados no diagnóstico ambiental da área de influência.

**Meio biótico:** a caracterização e a análise do meio biótico abrange o entendimento dos ecossistemas terrestres, aquáticos e de transição da área de influência do Projeto.

**Medidas compensatórias:** obrigações definidas em normas, federais e/ou estaduais, aplicáveis aos Projetos, dependendo das interferências destes no território. Algumas medidas, de natureza compensatória, são caracterizadas como “compensações florestais” e são decorrentes de: supressão de vegetação e de espécies protegidas por lei; supressão de cobertura vegetal nativa; reposição florestal por supressão de vegetação em Unidade de Conservação federal; interferência em áreas de preservação permanente – APPs, dentre outras.

**Meio físico:** abrange o entendimento do clima e condições meteorológicas, da geologia (rochas), da geomorfologia (relevo), dos solos e dos recursos hídricos (águas).

**Meio socioeconômico:** a caracterização e análise do meio socioeconômico abrange o entendimento da dinâmica populacional, do uso e ocupação do solo, do nível de vida, da estrutura produtiva e de serviços, da organização social, dentre outros, da área de influência do Projeto.

**Microrregião:** de acordo com a Constituição Brasileira de 1988, trata-se de um agrupamento de municípios limítrofes. Sua finalidade é integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum, definidas por lei complementar estadual.

**Minério:** mineral ou associação de minerais (rochas) que podem ser explorados economicamente.

# GLOSSÁRIO

**Mesorregião:** subdivisão dos estados brasileiros que congrega diversos municípios de uma área geográfica com similaridades econômicas e sociais. Foi criada pelo IBGE e é utilizada para fins estatísticos e não constitui, portanto, uma entidade política ou administrativa.

## N

**Neossolo Litólico:** tipo de solo pouco evoluído, raso, com camada de pequena espessura assentada diretamente sobre a rocha.

**Neossolo:** solo pouco evoluído e constituído por material mineral ou pouco material orgânico, com menos de 20 cm de espessura, não apresentando qualquer tipo de horizonte B diagnóstico.

## O

**Outorga:** licença de direito de uso de recursos hídricos, um dos instrumentos da Política Nacional e Estadual de Recursos Hídricos pelo qual o Poder Público autoriza o usuário de recursos hídricos a utilizar a água, sob condições preestabelecidas.

## P

**Patrimônio arqueológico:** conjunto de bens relacionados a ocupações pretéritas ao qual a coletividade atribui valor.

**Precipitação:** queda de água do céu, na forma de chuva, chuva de granizo ou neve.

## Q

**Qualidade da água:** características químicas, físicas e biológicas relacionadas ao uso da água para um determinado fim.

**Quartzito:** tipo de rocha metamórfica com predomínio de quartzo.

**Quadrilátero Ferrífero:** área localizada na região central do Estado de Minas Gerais e de grande importância, do ponto de vista econômico (mineração) e ambiental.

## S

**Sedimento:** material em forma de fragmentos transportados pela água, vento ou gelo, do lugar de origem ao de deposição.

**Solo:** camada superficial de terra arável resultante do processo de intemperismo das rochas.

**Sondagem Geotécnica:** procedimento de engenharia que tem por objetivo a obtenção de informações de superfície de uma área na terra ou na água.

**Terraplenagem:** obras de corte e aterro para limpeza e conformação do terreno.



**SETE**



[sete-sta.com.br](http://sete-sta.com.br)

