

# RIMA

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Projeto **APOLO** UNIDADE NATURAL

AGOSTO 2021







<b>01 APRESENTAÇÃO</b>	<b>Pág. 006</b>
<b>02 HISTÓRICO E EVOLUÇÃO DO PROJETO</b>	<b>Pág. 010</b>
<b>03 CONHECENDO O PROJETO</b>	<b>Pág. 016</b>
<b>04 DIAGNÓSTICO MEIO FÍSICO</b>	<b>Pág. 046</b>
<b>05 DIAGNÓSTICO MEIO BIÓTICO</b>	<b>Pág. 084</b>
<b>06 DIAGNÓSTICO MEIO SOCIOECONÔMICO</b>	<b>Pág. 126</b>
<b>07 IMPACTOS AMBIENTAIS</b>	<b>Pág. 154</b>
<b>08 ÁREAS DE INFLUÊNCIA</b>	<b>Pág. 176</b>
<b>09 AÇÕES AMBIENTAIS</b>	<b>Pág. 188</b>
<b>10 PROGNÓSTICO</b>	<b>Pág. 202</b>
<b>11 CONCLUSÃO</b>	<b>Pág. 220</b>
<b>12 EQUIPE TÉCNICA</b>	<b>Pág. 228</b>

# SUMÁRIO



01

APRESENTAÇÃO



O presente documento corresponde à apresentação do Relatório de Impacto Ambiental – RIMA do Projeto Apolo, agora em versão denominada pela engenharia como Projeto Apolo Umidade Natural. Trata-se de um documento que objetiva informar a comunidade sobre as características do Projeto de forma que se possa compreender como que este empreendimento poderá influenciar o cotidiano da população e o meio ambiente.

O Projeto Apolo ocupará terras dos municípios de Caeté e Santa Bárbara, os quais integram a Região Metropolitana de Belo Horizonte – RMBH, no estado de Minas Gerais. Caeté receberá quase a totalidade das estruturas do Projeto, enquanto que nas terras de Santa Bárbara estará localizada cerca de metade da área da cava.

Será uma mineração com a produção de 14 milhões de toneladas anuais de minério de ferro, durante a vida útil da mina, estimada em 29 anos. Estará localizado numa região conhecida como Quadrilátero Ferrífero, mais especificamente na Serra do Piancó, que compõe parte da área conhecida como Serra do Gandarela.

O Projeto Apolo Umidade Natural compreende as seguintes estruturas principais: i) mina de ferro com cava a céu aberto; ii) beneficiamento do minério efetuado a umidade natural, sem a utilização de água no processo; iii) duas pilhas de disposição de estéril e iv) ramal ferroviário, responsável pelo transporte do minério de ferro ali produzido. Outras estruturas de apoio operacional e controle ambiental estão previstas no projeto, conforme será apresentado adiante.

Os dados do empreendedor e da empresa de consultoria responsável pela elaboração do presente RIMA são apresentados a seguir.

Dados de Identificação do Empreendedor	
<b>Empreendimento</b>	Projeto Apolo Endereço: Faz Serra Maquine, S/N, Zona Rural, Caeté, MG CEP 34.800-000
<b>Empreendedor</b>	Vale S.A. CNPJ: 33.592.510/0046-56
<b>Atividades do Empreendimento</b>	Lavra a céu aberto (minério de ferro), Unidade de Tratamento de Minerais – UTM, com tratamento a seco, pilhas de estéril (minério de ferro) e ferrovia
<b>Representante legal</b>	Nome: Daniela Faria Scherer Endereço: Avenida Dr. Marco Paulo Simon Jardim, 3580. MAC - Prédio 1 Mina de Águas Claras – Nova Lima - MG CEP: 34.006.270 Tel: (31) 3916.3622 e-mail: licenciamento@vale.com

Dados de Identificação da Empresa de Consultoria	
<b>Empresa</b>	Amplo Engenharia e Gestão de Projetos Ltda.  Consultoria especializada em engenharia consultiva, treinamentos, instrução e aperfeiçoamento profissional nas áreas de Estudos Ambientais, Planejamento e Gestão de Projetos.  CNPJ: 04.590.934/0001-81
<b>Coordenação Geral</b>	Jackson Cleiton Ferreira Campos
<b>Coordenação Técnica</b>	Cynthia Pimenta Brant Moraes
<b>Contatos</b>	e-mail: amplo@amploengenharia.com.br Tel: (31) 2526.4100



02

HISTÓRICO E EVOLUÇÃO DO PROJETO





**O** Projeto Apolo Umidade Natural é um empreendimento que vem sendo discutido junto a órgãos licenciadores e sociedade em geral desde 2009, quando ainda denominado Projeto Mina Apolo, quando foi protocolado o primeiro Estudo de Impacto Ambiental – EIA e Relatório de Impacto Ambientais - RIMA. O projeto apresentado em 2009 possuía um arranjo diferente do apresentado no presente RIMA. O novo arranjo, denominado de Projeto Apolo Umidade Natural, foi resultado de uma máxima compactação possível das estruturas do projeto, de modo a reduzir os impactos em ambientes naturais.

Os estudos ambientais apresentados para a análise de viabilidade aos órgãos licenciadores em 2009, bem como as seis audiências públicas realizadas em sequência, foram marcados por uma intensa discussão técnica e a análise de diversos arranjos de engenharia em que inúmeros ensaios locacionais foram considerados para as pilhas de estéril, barragens, usina de beneficiamento e acessos. A saber, o EIA em 2009 contou com 15 alternativas de localização das barragens de captação de água e de disposição de rejeitos, 6 alternativas de localização de pilha de estéril e 3 alternativas de localização da usina.

Durante essas discussões técnicas, foram também definidas premissas por especialistas de meio ambiente consideradas imprescindíveis para a seleção de locais para a implantação das estruturas de mineração citadas. Tais premissas foram definidas frente à evidente constatação da relevância ambiental da área evidenciada pelo grau de conservação e pela exuberância da paisagem na região de inserção do Projeto. Nesta época, o Parque Nacional da Serra do Gandarela ainda não havia sido criado, mas era uma prova da relevância ambiental da região.

Com o andamento da proposta de criação do PARNA Gandarela, o órgão ambiental solicitou que o processo de licenciamento fosse paralisado até que o Parque fosse efetivamente criado, o que ocorreu em 2014.

A partir de então, os estudos para análise de viabilidade do Projeto foram retomados e ao longo desses anos, sendo realizados esforços no sentido de

incorporar a nova realidade e alguns posicionamentos da sociedade em relação aos mesmos.

O projeto apresentado agora não conta mais com barragem de rejeitos, sendo o processo de tratamento do minério realizado sem o uso de água, fator que dá o nome do arranjo do Projeto de Apolo Umidade Natural. Ainda, tem-se as seguintes diferenças de arranjo:

- No arranjo do Projeto Apolo analisado na versão do EIA de 2009, o conjunto formado pela usina de beneficiamento e pela ferroviária ocupava uma área de aproximadamente 155 hectares. Com a última revisão do arranjo, a usina de beneficiamento e a pera ferroviária/pátio de produtos ocupam área de 22,5 hectares.

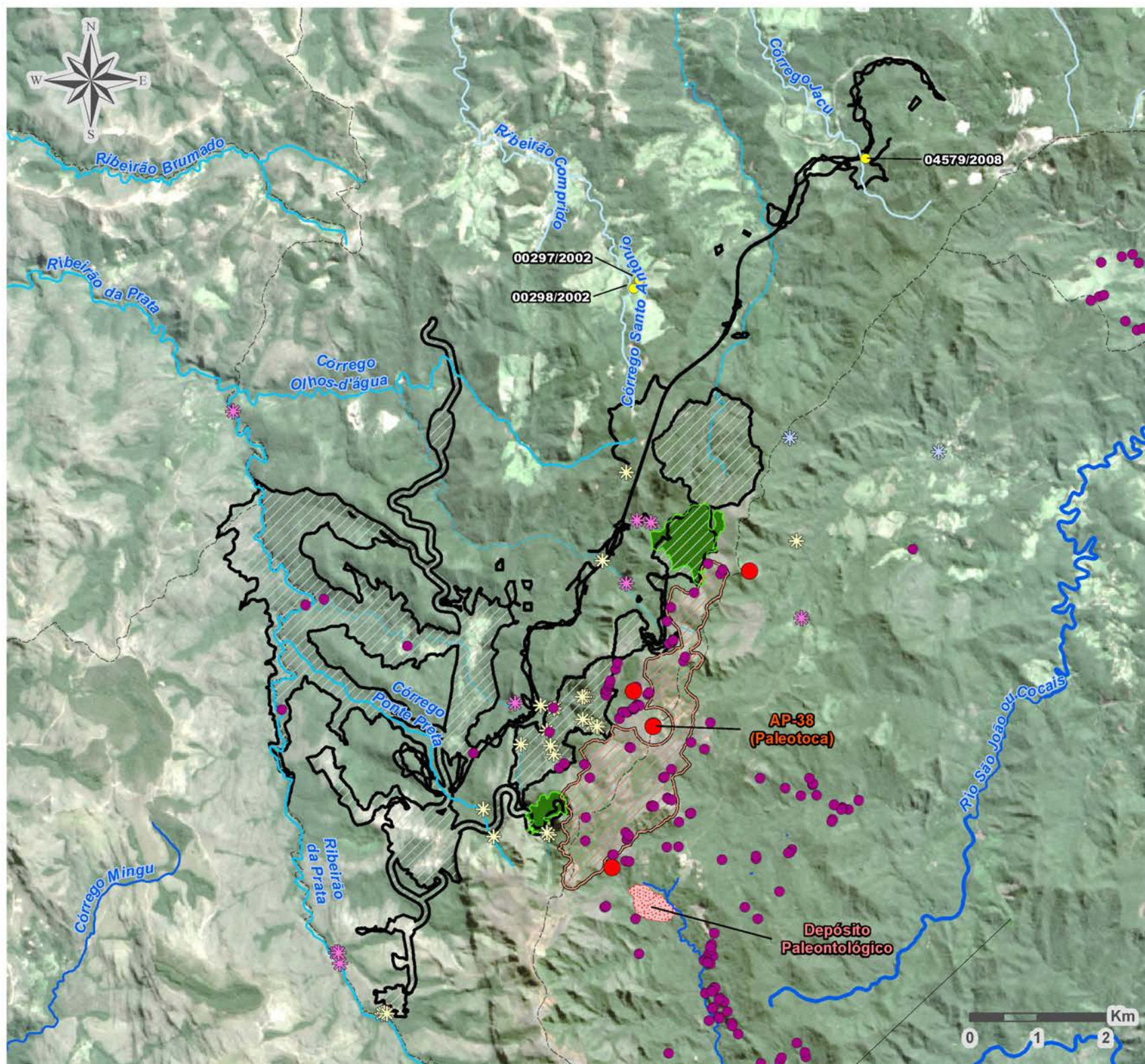
- No arranjo do Projeto em 2009, a Pilha de Estéril A (PDE A) ocupava 166 hectares e a Pilha de Estéril B (PDE B) ocupava 253 hectares. Com a última revisão de arranjo, a PDE A ocupa cerca de 53 hectares e a PDE B ocupa cerca de 215 hectares.

Comparando-se as áreas interferidas pelo projeto em 2009 e a atual (2020), houve uma redução de 25% na área a ser ocupada pelo empreendimento. Em relação à interferência em áreas naturais houve uma redução de supressão de vegetação de 37%. Destaca-se que no arranjo de 2009 esse quantitativo não considerava a área do ramal ferroviário, que era licenciado em processo distinto.

Importante considerar que os estudos de viabilidade do Projeto sempre incorporaram as restrições e a qualidade ambiental da região reconhecida por especialistas e frequentadores daquelas paisagens.

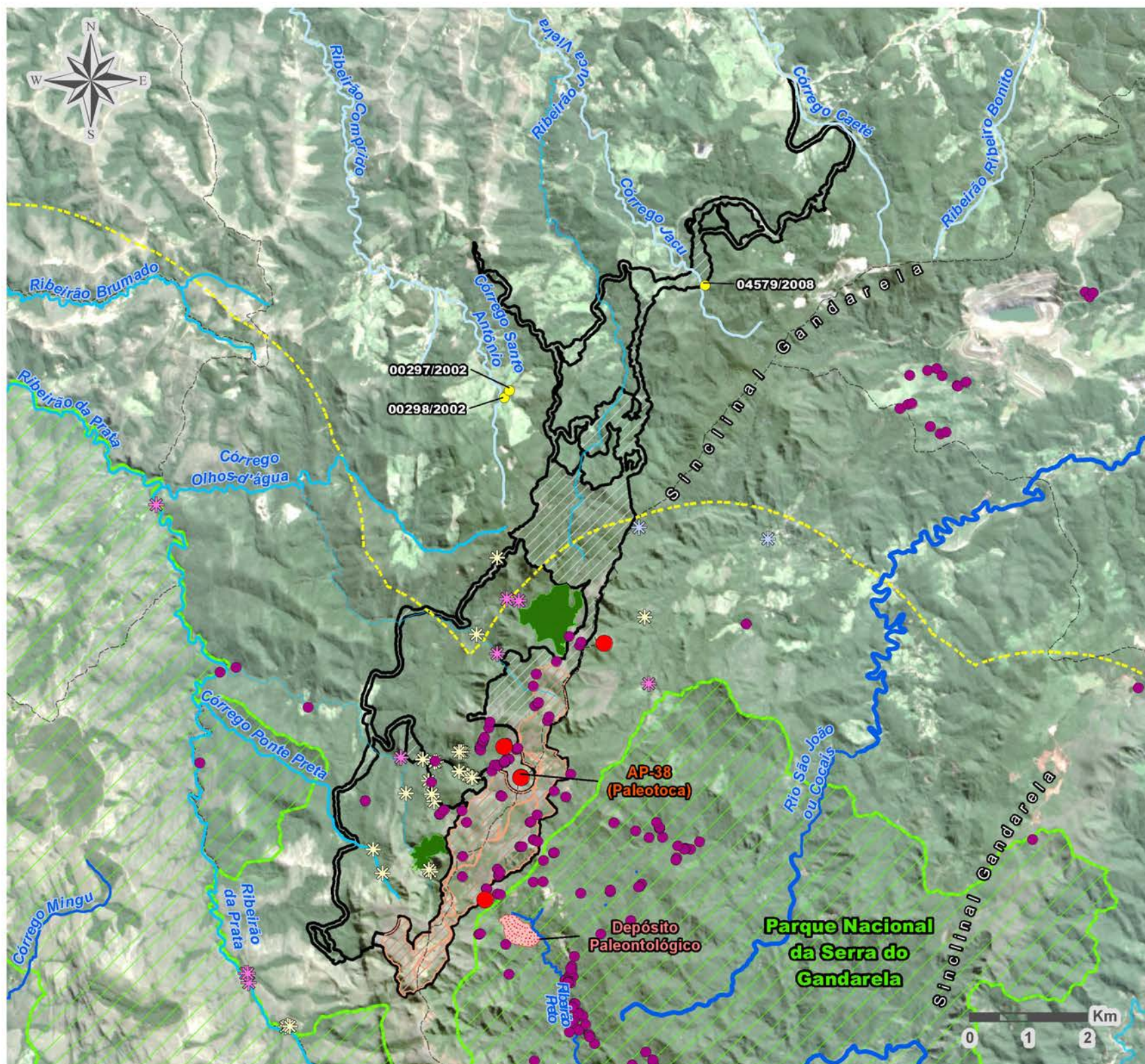
A figura a seguir mostra o arranjo do Projeto Apolo Umidade Natural e as restrições observadas para seu desenvolvimento.





Outorga / Finalidade	Quedas d'Água	Espeleologia	Enquadramento Curso d'água	Áreas de Vegetação Natural	
● Para fins de Abastecimento Público	✿ Com Uso Público	● Cavidades com Relevância Máxima	— Classe Especial	■ Floresta Primária	▨ Cava (Rigidez Locacional)
	✿ Sem Uso Público	● Demais Cavidades (CECAV)	— Classe 1	■ Depósito Paleontológico	▭ Projeto Apolo - Arranjo 2009
	✿ Uso não definido		— Classe 2	■ Gandarela	
			— Limite Municipal		





- Outorga / Finalidade**
- Para fins de Abastecimento Público
- Quedas d'Água**
- ✿ Com Uso Público
  - ✿ Sem Uso Público
  - ✿ Uso não definido

- Espeleologia**
- Cavidades com Relevância Máxima
  - Demais Cavidades (CECAV)

- Enquadramento Curso d'água**
- Classe Especial
  - Classe 1
  - Classe 2
  - Limite Municipal

- Unidades de Conservação**
- ▭ Parque Nacional da Serra do Gandarela
  - ▭ Zona de Amortecimento do Parque Nacional da Serra do Gandarela

- Áreas de Vegetação Natural**
- ▭ Floresta Primária
- Geologia**
- ▭ Depósito Paleontológico Gandarela

- ▭ Cava (Rigidez Locacional)
- ▭ Projeto Apolo Umidade Natural - Arranjo 2020





03

CONHECENDO O PROJETO



## O QUE É O PROJETO APOLO UMIDADE NATURAL?

O Projeto Apolo Umidade Natural é um empreendimento minerário da Vale que produzirá minério de ferro e irá atingir um investimento de 4 bilhões de reais, sem incluir o material rodante. Em termos de mão de obra, o projeto terá um pico de 2600 empregos durante a implantação, que terá duração de 41 meses. Durante a operação, serão 740 empregos durante 29 anos, a chamada vida útil do empreendimento.

A saber, o Projeto Apolo Umidade Natural será dividido em quatro etapas: Planejamento, Implantação, Operação e Desativação.



Para esse projeto, a Vale reformulou os planos de lavra de suas minas buscando privilegiar o beneficiamento do minério a umidade natural.

### ? VOCÊ SABIA?

Material rodante é o conjunto de equipamentos utilizados por máquinas de grande porte, como tratores e escavadeiras. Alguns exemplos desse tipo de material são rodas, esteiras e correntes.



Ilustração da Usina de Beneficiamento de Minério e estruturas de apoio

## PORQUE O PROJETO É NECESSÁRIO?

A Vale vem se empenhando para viabilizar o Projeto Apolo Umidade Natural devido à importância da jazida em questão para a produção de minério do tipo granulado (*sinter feed*). Com a redução da granulometria natural do minério existente nas minas que compõem o sistema minerador na região Sudeste, faz-se necessário o desenvolvimento de projetos que apresentem potencial para a produção deste tipo de minério. Diante disso, destaca-se a jazida Apolo, que apresenta potencial para produção de cerca de 14 milhões de toneladas por ano de *sinter feed*.

A Vale considera a produção do Projeto como a alternativa para substituir o minério proveniente de minas da região como Gongo Soco, Córrego do Meio e Cauê.

Do ponto de vista econômico, a implantação do Projeto Apolo Umidade Natural permitirá a manutenção do nível de produção de 175 milhões de toneladas por ano das minas localizadas na região sudeste.





## LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO

O Projeto Apolo Umidade Natural será implantado no estado de Minas Gerais, a cerca de 50 km a sudeste da capital - Belo Horizonte, e ocupará uma área de 1367,93 hectares dos municípios de Caeté e Santa Bárbara.

Várias são as rodovias existentes que dão acesso ao local do Projeto, por causa da existência de outras minas e de outras atividades econômicas importantes na região.

O acesso ao local do Projeto Apolo Umidade Natural, a partir de Belo Horizonte, pode ser feito pela MG 30 em direção à cidade de Nova Lima, tomando-se em seguida a AMG 150 em direção à cidade de Raposos. A partir desta cidade, toma-se a estrada vicinal de 16 km que passa pelo distrito de Morro Vermelho até o entroncamento com a estrada entre a cidade de Caeté e a portaria Norte Caeté. A partir do citado entroncamento até a portaria Norte Caeté, a estrada vicinal existente constituirá o acesso Norte Caeté.

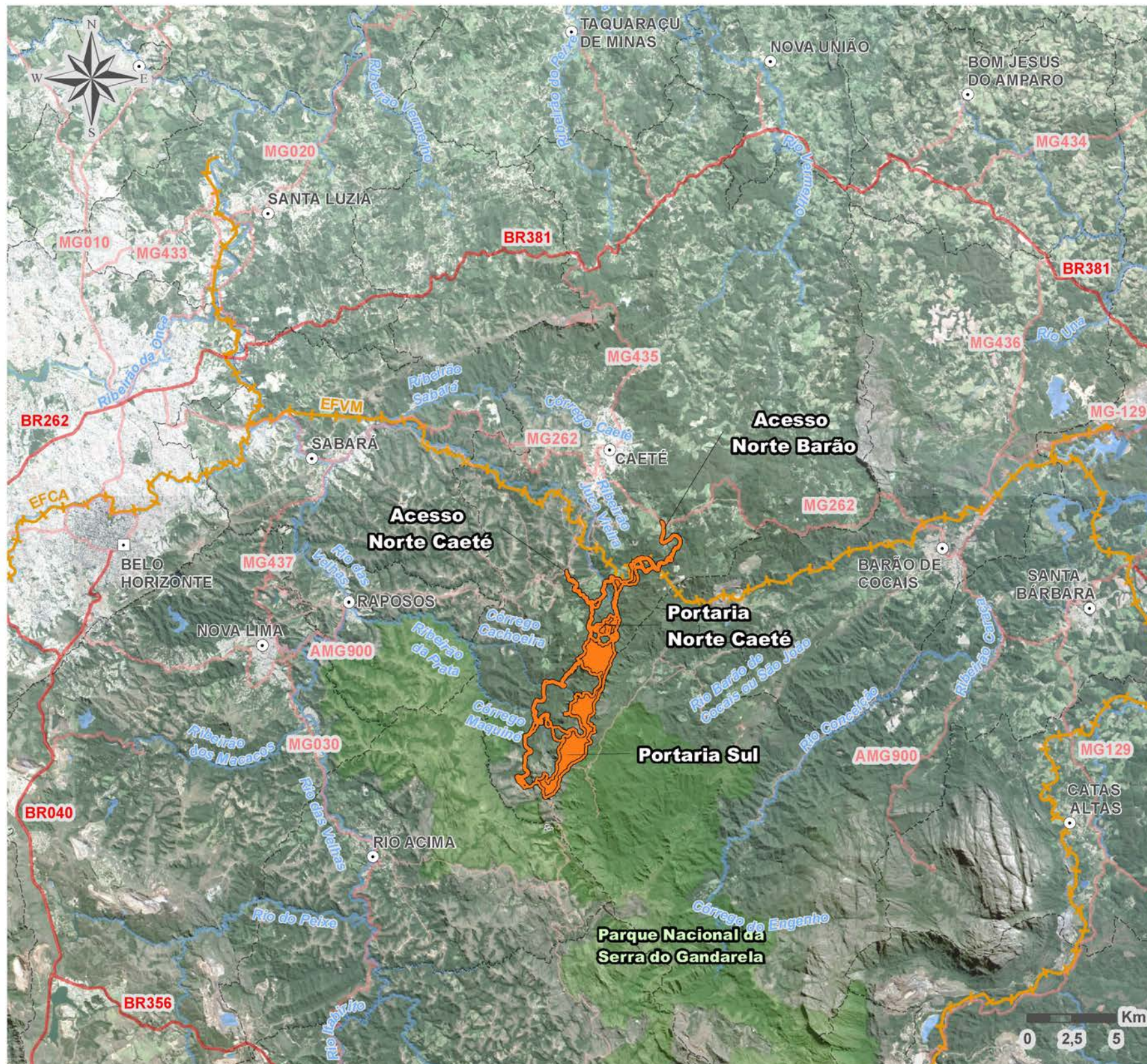
O mapa de localização do empreendimento contendo rodovias, ferrovia, rede hidrográfica e a malha urbana é mostrado a seguir.

## ESTRUTURAS DO PROJETO APOLO UMIDADE NATURAL PLANO DIRETOR

O Projeto Apolo Umidade Natural é composto por um conjunto típico de estruturas de um empreendimento de mineração. O mapa deste conjunto de estruturas é o chamado Plano Diretor.

O Plano Diretor do Projeto Apolo Umidade Natural é apresentado na sequência.

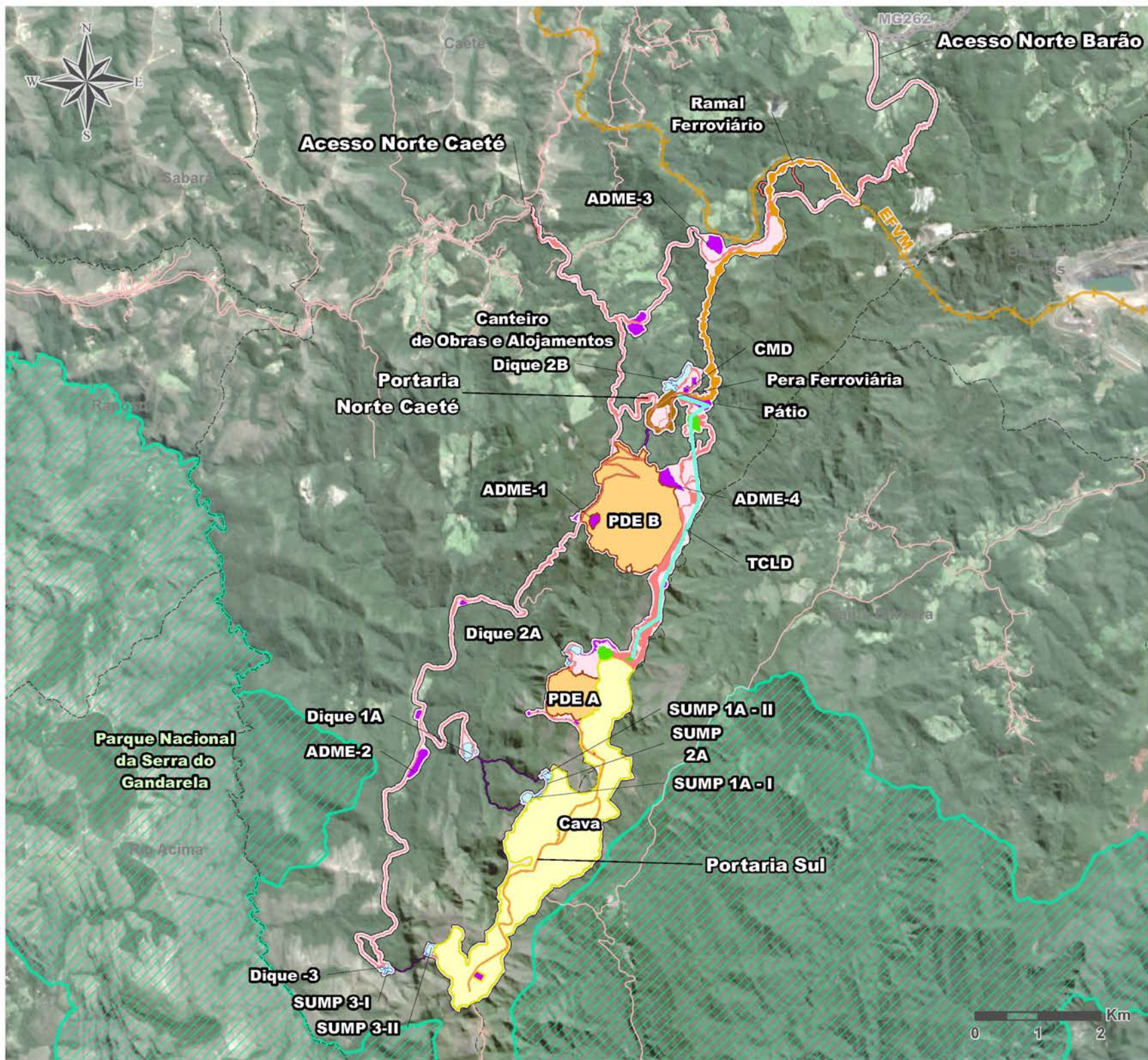




- |                                 |                    |   |
|---------------------------------|--------------------|---|
| □ Belo Horizonte                | — Rodovia Federal  | — Rede Hidrográfica                     |
| ○ Sede Municipal                | — Rodovia Estadual | ■ Corpo d'água                          |
| ■ Projeto Apolo Umidade Natural | — Rodovia Estadual | ■ Parque Nacional da Serra da Gandarela |
|                                 | — Rodovia Estadual | □ Limite Municipal                      |
|                                 | + Ferrovia         |   |

APO\_RIMA\_CE\_LocalizacaoAcesso\_imagem





**Estruturas do Projeto**

- |                   |                             |                                 |                                       |
|-------------------|-----------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|
| Cava              | Dique, SUMP e Sala de Bomba | Acessos e Estruturas Associadas | Rodovia                               |
| Pilha de Estéril  | Estruturas de Apoio         | TCLD                            | Vias e Acessos                        |
| Ramal Ferroviário | Área de Segurança           |                                 | Ferrovia                              |
| Pera Ferroviária  | Demais Áreas e Estruturas   |                                 | Parque Nacional da Serra do Gandarela |
|                   |                             |                                 | Limite Municipal                      |

APO\_RIMA\_CE\_PlanosDiretor\_v02\_imagem





## ETAPA DE PLANEJAMENTO

### ALGUMAS ATIVIDADES DA ETAPA DE PLANEJAMENTO JÁ FORAM CONCLUÍDAS. LISTA-SE A SEGUIR AS PRINCIPAIS ATIVIDADES DESTA ETAPA:

- ▶ Solicitação e regularização dos títulos minerários.
- ▶ Levantamentos topográficos.
- ▶ Sondagens geológicas para avaliação da jazida e determinação da qualidade do minério.
- ▶ Elaboração, submissão e aprovação do novo Plano Integrado de Aproveitamento Econômico (PIAE) na Agência Nacional de Mineração - ANM.
- ▶ Desenvolvimento dos projetos de engenharia.
- ▶ Sondagens geotécnicas para avaliação dos terrenos onde serão implantadas as estruturas.
- ▶ Levantamento e aquisição de propriedades: essas atividades acontecem durante todo o ciclo de vida do projeto.
- ▶ Levantamentos de dados dos meios físico, biótico e socioeconômico para elaboração do Estudo de Impacto Ambiental-EIA e respectivo RI-MA e demais documentos que compõem o processo de solicitação da Licença Prévia - LP.

O desenvolvimento do Projeto Apolo Umidade Natural passou por uma ampla discussão junto à sociedade, motivada pela criação de um parque na região e pela grande divulgação do empreendimento provocado pelos estudos ambientais. A partir daí houve a mobilização da sociedade trazendo diferentes discussões temáticas.

A princípio, a mineração seria inviabilizada porque o limite do parque envolvia áreas de interesse dessa atividade. A comunidade de Raposos mostrava-se muito preocupada com a barragem de rejeitos próxima ao município, na bacia hidrográfica do Ribeirão da Prata, local esse considerado por muitos como área de lazer, com cachoeiras e atividades de turismo. Outro tema levantado à época foi a possibilidade de captação de água nessa bacia para o abastecimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte - RMBH.

Além disso, houve relevantes discussões técnicas a respeito da localização das estruturas (barragens, pilhas, etc.), acessos e formas de escoamento do minério, provocando alterações no projeto de engenharia.

A mobilização da população resultou na criação de um grupo de trabalho pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e de Desenvolvimento Sustentável - SEMAD, com duração de alguns meses, sendo realizados diversos debates sobre os empreendimentos minerários afetados pelo parque e sobre formas de convivência dos dois objetivos: mineração e conservação. As discussões e ajustes realizados resultaram na publicação, pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio, dos limites atuais do Parque Nacional da Serra do Gandarela em 2014.

O que diferencia a etapa de planejamento do Projeto Apolo Umidade Natural de outros similares é o extenso período de discussões e ajustes de arranjo apresentados no Estudo de Impacto Ambiental concluído em 2009. Após a realização das Audiências Públicas, o projeto passou por um longo período de amadurecimento e por novos ajustes técnicos buscando o atendimento das questões levantadas.

## ETAPA DE IMPLANTAÇÃO

A Etapa de Implantação do empreendimento poderá se iniciar quando a Licença de Instalação (LI) for concedida pelo órgão licenciador. Esta etapa compreende a realização das obras para a construção das estruturas principais, incluindo a movimentação de terra e a supressão de vegetação, construção da infraestrutura de apoio e dos sistemas de controle ambiental, todas elas necessárias ao futuro empreendimento. O prazo de duração desta etapa é de 41 meses.

## ETAPA DE DESATIVAÇÃO

A etapa de desativação será orientada pelo Plano de Fechamento do Projeto Apolo Umidade Natural cujas atividades terão início cinco anos antes do fechamento da mina.

## ETAPA DE OPERAÇÃO

Após a finalização da etapa de implantação, o cumprimento das exigências do licenciamento ambiental e a obtenção da Licença de Operação, serão realizados os principais trabalhos para o funcionamento da mina, onde todas as estruturas serão testadas. Ao término dos testes, inicia-se a etapa de operação, onde o empreendimento começará a operar suas estruturas: cava, usina de beneficiamento, pilhas de estéril, pera e ramal ferroviários e unidades de apoio.



## ESTRUTURAS DE APOIO PERMANENTE

São estruturas que serão construídas na etapa de implantação e permanecerão durante a etapa de operação. São elas:

- ▶ Acessos internos e externos
- ▶ Depósito de Explosivos (Paio)
- ▶ Portarias
- ▶ TCLD – Transportador de Correia de Longa Distância



Exemplo de TCLD

## ESTRUTURAS DE APOIO TEMPORÁRIO

São estruturas que serão operadas apenas na etapa de implantação do Projeto, sendo removidas após o término desta etapa.

- ▶ Alojamento
- ▶ Canteiros de obras

## ÁREAS DE APOIO AO PROJETO

- ▶ Áreas de Empréstimo
- ▶ Áreas de Depósito de Material Excedente
- ▶ Áreas de estocagem de material lenhoso
- ▶ Área de estocagem de *top soil* (camada superior do solo)
- ▶ Área de estocagem de insumos
- ▶ Área de estocagem de equipamentos

## ESTRUTURAS DE APOIO GERAL E ADMINISTRATIVO

São estruturas necessárias à implantação e operação do projeto:

- ▶ Central de Concreto
- ▶ Posto de Combustível
- ▶ Escritório Central
- ▶ Restaurante central (Refeitório e Cozinha)
- ▶ Laboratório
- ▶ Terminal Rodoviário e Central de Ponto
- ▶ Vestiários Masculino e Feminino
- ▶ Área de Convivência
- ▶ Ambulatório e Brigada de Incêndio
- ▶ Oficina de Equipamentos de Mina
- ▶ Oficina de Equipamentos Leves
- ▶ Oficina de Manutenção de Equipamentos da Perfuração
- ▶ Torres de telecomunicação
- ▶ Sistema de abastecimento de água
- ▶ Sistema de fornecimento de energia

## ESTRUTURAS DE PROTEÇÃO E CONTROLE AMBIENTAL

São as chamadas estruturas de controle intrínseco, que estarão em operação durante toda a vida útil do empreendimento:

- ▶ Separador de água e óleo – SAO e Estação de Tratamento de Efluentes Oleosos – ETEO
- ▶ Estação de Tratamento de Efluentes Químicos - ETE Química
- ▶ Estações de Tratamento de Esgotos – ETE e Sistema Tanque Séptico/Sumidouro
- ▶ Depósito Intermediário de Resíduos – DIR
- ▶ Central de Materiais Descartáveis – CMD
- ▶ Sistemas de drenagem e contenção de sedimentos (Diques/Sumps)



## CANTEIROS DE OBRAS

Os canteiros de obras são locais onde ocorrem os serviços de apoio às obras de implantação do empreendimento – central de concreto, oficinas mecânicas, caldeiraria e solda, ferramentaria almoxarifado de materiais e guarda de equipamentos, escritórios administrativos, etc. – desenvolvidos pelas empreiteiras e pela Vale. Em seguida apresenta-se modelos tridimensionais dos canteiros de obras previstos

## CANTEIRO DE INFRAESTRUTURA





## ETAPA DE IMPLANTAÇÃO

### ATIVIDADES PRELIMINARES

Antes do início das obras de implantação é necessária a aquisição e propriedades e a supressão de vegetação.

### AQUISIÇÃO DE PROPRIEDADES

A área prevista para a implantação do Projeto Apolo Umidade Natural é composta por 46 propriedades, sendo 17 imóveis de propriedade da Vale e 29 imóveis de terceiros. Após a obtenção da Licença Prévia, serão iniciadas as negociações para as devidas aquisições ou para firmar contratos de servidão das áreas necessárias às etapas de implantação e operação do empreendimento. Os acordos entre a Vale e os proprietários devem ser feitos antes da etapa de implantação do empreendimento.



Exemplo de Supressão Vegetal

## SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO

A supressão de vegetação se iniciará na etapa de implantação e perdurará durante a etapa de operação, de forma gradual, de acordo com o avanço das obras e do desenvolvimento da mina. A figura seguinte mostra o sequenciamento de supressão vegetal prevista para o Projeto Apolo.

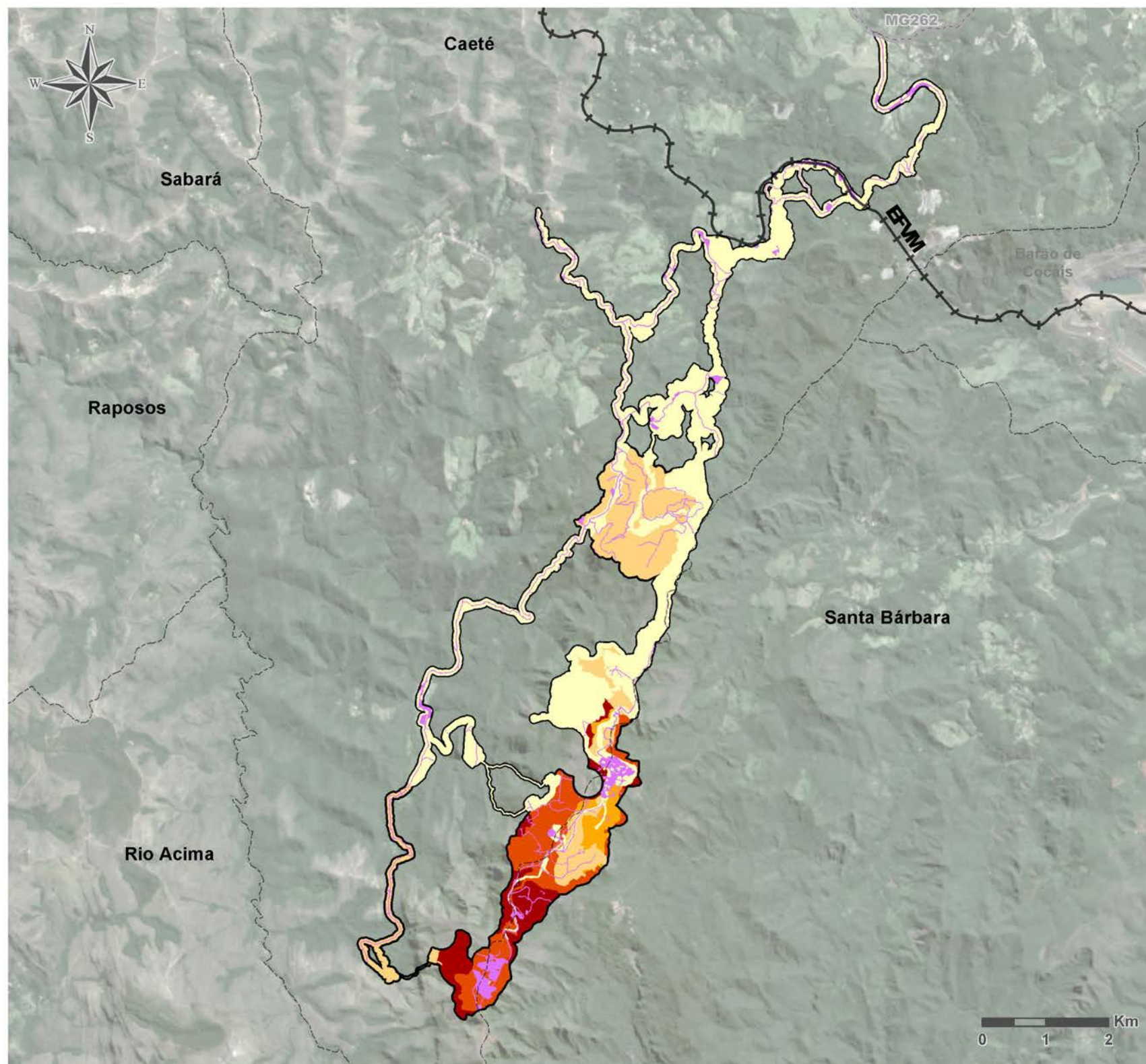
A madeira (troncos de árvores) resultante da supressão de árvores será estocada a céu aberto, sob a forma de pilhas, até que seja dada a destinação final adequada. Os procedimentos para a destinação final da madeira comercial e não comercial serão estabelecidos e acordados junto ao órgão ambiental competente.



Estoque de material lenhoso



## SEQUENCIAMENTO DE SUPRESSÃO VEGETAL



- Projeto Apolo Unidade Natural
- Sem Supressão
- Supressão/Fase:
- Fase de Implantação

- Fase de Operação
- Ano 0 ao 5
- Ano 5 ao 10
- Ano 10 ao 20
- Ano 20 ao 29

- Rodovia
- Ferrovia
- Limite Municipal

APO\_RIMA\_MB\_SequenciamentoSupressao\_v00



## IMPLANTAÇÃO DA INFRAESTRUTURA

As obras civis dependem da terraplenagem que são cortes e aterros necessários à implantação dos acessos e das estruturas de apoio temporários. Baseado em estudos realizados, estima-se a movimentação de terra em 11.566.226 m<sup>3</sup> de corte, 8.005.405 m<sup>3</sup> de aterro e 1.365.384 m<sup>3</sup> de material de empréstimo. Em termos do chamado balanço de massas estima-se um volume de 4.569.541 m<sup>3</sup> de material excedente. Este material será encaminhado para as Áreas de Disposição de Material Excedente (ADMEs). As obras civis compreendem a construção de instalações industriais e administrativas. A montagem eletromecânica abrange a instalação de equipamentos, instalações de beneficiamento, adutoras e reservatórios de água, subestações e linhas de transmissão e distribuição, etc.

## AQUISIÇÃO DE INSUMOS, SERVIÇOS E EQUIPAMENTOS

Dentre os materiais necessários a implantação do projeto estão aço para concreto, estruturas metálicas, areia, brita/pedra de mão, tinta, combustível, tubulações, água, energia elétrica, etc.

A demanda por serviços na implantação do empreendimento envolverá hospedagem, alimentação, transporte, atendimento de saúde e segurança.

## TRANSPORTE DE EQUIPAMENTOS, MATERIAIS E PESSOAL

O transporte de **equipamentos importados** será feito por via marítima até o porto de Vila Velha (ES). Eventualmente, poderá ser utilizado os portos do Rio de Janeiro e de Santos. A partir do porto, o transporte será rodoviário, em caminhões convencionais ou caminhões especiais com peso de até 15 toneladas por eixo.

O transporte de **equipamentos nacionais** será rodoviário por caminhões convencionais ou caminhões especiais com peso de até 15 t por eixo.

O **transporte aéreo de equipamentos** será utilizado para cargas com peso de até 5 toneladas, via aeroporto de Confins (MG).

O tráfego médio nos acessos ao projeto durante os meses de maior movimentação será em torno de 40 caminhões por dia.

Para acessar a área do projeto, os caminhões de transporte de equipamentos e materiais que saem de Belo Horizonte tomarão a BR-381 no sentido Ipatinga até chegar ao chamado **Acesso Norte Barão**. Este acesso já existe em parte e, terá algumas obras de melhorias, como um trecho que irá ligar o acesso Norte Barão ao acesso Norte Caeté.

O **Acesso Norte Caeté** terá seu uso limitado em função das suas dimensões. Serão necessárias adequações em parte desse acesso, para o alargamento da via, garantindo a segurança no tráfego de ônibus, vans e de caminhões de pequeno porte. Ambos os acessos – **Norte Caeté** e **Norte Barão** encontram-se próximo à Portaria Norte Caeté, e serão mantidos na etapa de operação.

O Projeto Apolo Umidade Natural também terá uma portaria localizada na porção sul da área da cava, chamada Portaria Sul. Existe uma estrada entre as cidades de Rio Acima e Itabirito e a Portaria Sul que poderá ser eventualmente utilizada para acesso ao projeto. Esta estrada não terá adequações em função de passar em área do Parque Nacional da Serra do Gandarela.

O transporte de materiais para construção da superestrutura ferroviária (trilhos, dormentes e brita) ocorrerá prioritariamente via ferrovia (EFVM), até a plataforma ferroviária do projeto, onde serão descarregados. A depender do porte do fornecimento, a brita e os dormentes de madeira também poderão ser transportados em caminhões pelo Acesso Norte Barão.

Para transporte da mão de obra local, é esperado que o acesso mais utilizado seja a partir da cidade de Caeté, que é o município mais próximo da área do empreendimento.

# MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE PESSOAL NA ETAPA DE IMPLANTAÇÃO

## RECRUTAMENTO E CONTRATAÇÃO DE

### MÃO DE OBRA TEMPORÁRIA

A Vale prevê que cerca de 2.600 pessoas serão contratadas durante a implantação do projeto e que, prioritariamente, virão dos municípios vizinhos ao empreendimento (Caeté, Santa Bárbara, Barão de Cocais, Raposos e Rio Acima). Pela proximidade e facilidade de acesso ao projeto, cerca de 2100 trabalhadores realizarão deslocamentos diários em ônibus.

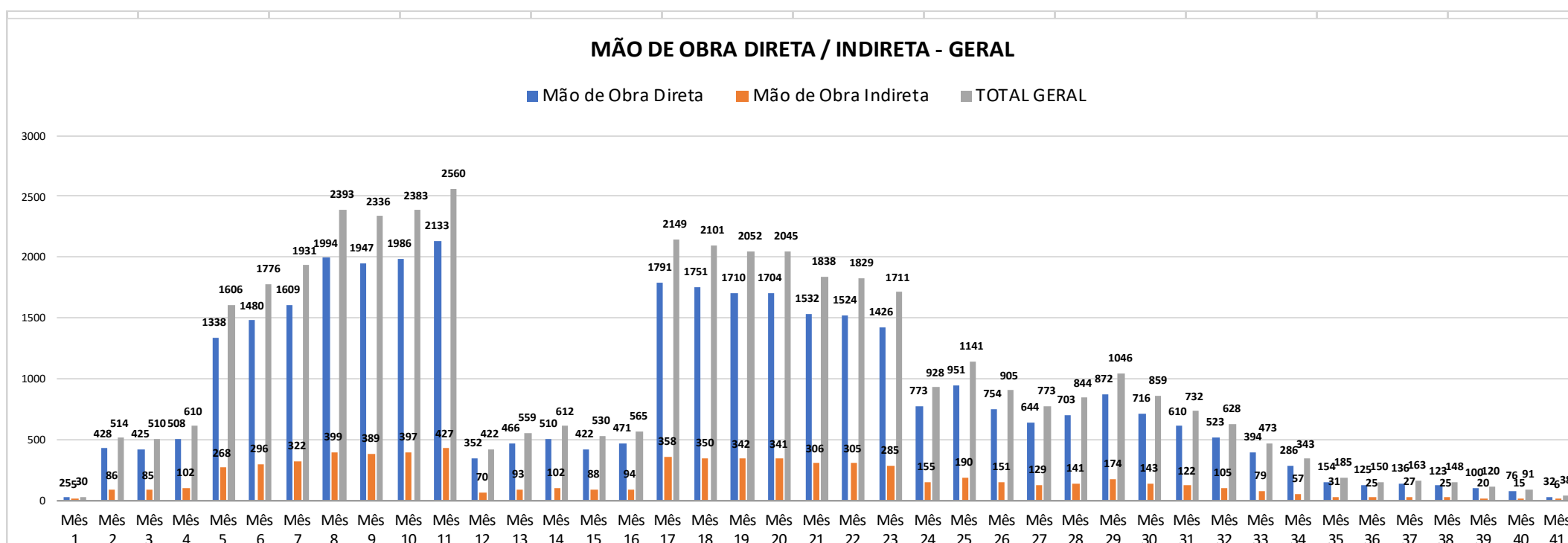
O município de Caeté será o principal fornecedor de mão de obra, seguido por Barão de Cocais, Santa Bárbara, Raposos e Rio Acima que apresentam porte populacional um pouco menor, enquanto que o restante da mão de obra será de trabalhadores vindos de territórios mais distantes. Para o total previsto de 480 pessoas, há previsão de alojamento na área do projeto.

A contratação de pessoal para a etapa de implantação é realizada, principalmente, pelas empresas terceirizadas que vão receber orientação de buscar trabalhadores nos municípios listados, de forma a buscar o desenvolvimento territorial nessas comunidades.

A fim de contar com mão de obra qualificada, deverá ser estruturado um programa de qualificação com foco na realização de cursos voltados para as demandas das obras. Este programa de qualificação, em princípio, objetivará à qualificação de auxiliares de obras (construção civil, mecânica e elétrica), carpinteiros, armadores e operadores de máquinas.

A confirmação da realização de cursos de qualificação nos municípios dependerá das demandas do projeto e da disponibilidade de mão de obra para as atividades previstas na implantação do projeto.

Na etapa de implantação, o regime de trabalho previsto é de 44 horas semanais e algumas atividades poderão demandar hora extra ou turno adicional.

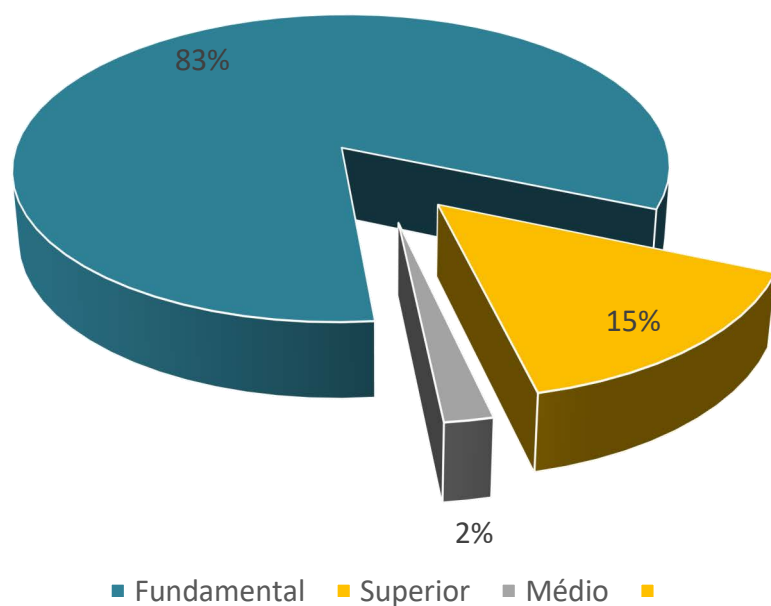




Estima-se que 83% da mão de obra de implantação será de operários da construção civil e da montagem eletromecânica (servente, pedreiro, soldador, carpinteiro, encarregado, bombeiro hidráulico, electricista, mecânico, montador, motorista de veículos leves e pesados, operador de equipamentos e outros) e 17% serão técnicos de nível superior (engenheiro civil, mecânico, segurança do trabalho, meio ambiente, edificações e outros) e médio para o setor administrativo.

Quanto ao nível de escolaridade, é esperado que 83% do pessoal tenha ensino fundamental completo ou incompleto, 15%, tenha ensino médio ou curso de formação profissional completo (ensino médio) e 2% tenha nível superior.

#### NÍVEL DE ESCOLARIDADE DA MÃO DE OBRA NA IMPLANTAÇÃO





## ESTRUTURAS DE APOIO

### DEPÓSITO DE EXPLOSIVOS E ACESSÓRIOS (PAIOL)

Destina-se ao armazenamento de explosivos (ANFO) e acessórios, com localização, dimensões e características estabelecidas pela legislação e normas do Ministério do Exército. O paiol de explosivos atenderá também a etapa de operação.

### PORTARIAS

Estão projetadas duas portarias, destinadas ao controle de entrada e saída de pessoas, materiais, insumos, equipamentos e veículos, a saber:

#### PORTARIA NORTE CAETÉ E PORTARIA SUL

A portaria Norte Caeté localizada ao fim do acesso Norte Caeté será utilizada para praticamente todos os usuários deste acesso e do acesso Norte Barrão durante as etapas de implantação e operação do empreendimento. A Portaria Sul será utilizada eventualmente até que a lavra alcance o local onde a mesma será instalada (ano 10 da operação).

### ALOJAMENTO DE PESSOAL

A área do alojamento compreende guarita, administração, restaurante (cozinha e refeitório), área de lazer, dormitórios, ambulatório, lavanderia, Estação de Tratamento de Água e gerador de energia.

### CENTRAL DE CONCRETO

Para a instalação do Projeto Apolo Umidade Natural serão necessários 10.000 m<sup>3</sup> de concreto. Por isso, está prevista a instalação de uma Central de Concreto com capacidade de 30 m<sup>3</sup>/h. O consumo estimado de água é de aproximadamente 0,30 m<sup>3</sup> para cada m<sup>3</sup> de concreto, ou seja, estima-se o consumo total de aproximadamente 3.000 m<sup>3</sup> de água.



Ilustração do Canteiro Central da Ferrovia

### ÁREAS DE EMPRÉSTIMO

É prevista uma área de empréstimo de material para construção das estruturas permanentes do Projeto.

### ÁREAS DE DEPÓSITO DE MATERIAL EXCEDENTE

O material que será retirado dos terrenos considerado não adequado para emprego em obras e o material resultante da limpeza do terreno deverão ser encaminhados para as Áreas de Depósito de Material Excedente – ADMES. Os locais foram escolhidos em função das distâncias em relação às frentes de movimentação de terra, evitando-se as áreas de nascentes e cursos d'água, áreas de vegetação natural em melhores condições, sítios arqueológicos, entre outras restrições.

### SÃO PREVISTAS QUATRO ADMES QUE RECEBERÃO MATERIAIS DAS SEGUINTE OBRAS:

Área de origem	ADME de destino
Acessos em geral	ADME 3
Acesso ao Ramal Ferroviário e Alojamento	ADME 4
Ramal e Pêra Ferroviária	ADME 4
Acesso Norte Caeté	ADME 1 e AMDE 2

## OUTRAS ESTRUTURAS DE APOIO

- ▶ Área de estocagem de solo orgânico
- ▶ Área de estocagem de insumos
- ▶ Área de estocagem de equipamentos
- ▶ Área de estocagem de Material Lenhoso
- ▶ Laboratório
- ▶ Terminal Rodoviário e Central de Ponto
- ▶ Vestiário Masculino e Feminino
- ▶ Área de Convivência
- ▶ Ambulatório e Brigada de Incêndio
- ▶ Oficina de Equipamentos de Mina
- ▶ Oficina de Equipamentos Leves
- ▶ Instalação de Manutenção dos Equipamentos da Perfuração
- ▶ Torres de telecomunicação
- ▶ Sistema de abastecimento de água

A água bruta necessária ao projeto será obtida em 4 poços profundos e em uma captação no córrego cachoeira.

- ▶ Sistema de fornecimento de energia

Durante a etapa de implantação, o suprimento de energia será obtido com geradores a diesel.





## ETAPA DE OPERAÇÃO

A preparação para lavra envolve a supressão de vegetação e o decapeamento superficial por raspagem na área da cava. Essas atividades, chamadas de *pré-stripping*, serão iniciadas ainda na etapa de implantação na parte norte da cava, em uma área de 40 hectares. O decapeamento e a supressão seguirão na etapa de operação à medida que a lavra avance.

### ? VOCÊ SABIA?

A lavra é o conjunto de operações que acontecem na mina, envolvendo desde a extração até o carregamento.

As escavações poderão ser executadas de duas formas: pelo método mecânico, utilizando-se escavadeiras, pás carregadeiras ou tratores de esteiras, e pelo método de desmonte com explosivos, quando a frente de lavra for composta por rochas mais resistentes. O desmonte com explosivos deverá obedecer a um plano de fogo controlado e adequado à operação.

O carregamento do material escavado em caminhões será executado por escavadeiras e pá carregadeira. O transporte do minério até a usina e do estéril até as pilhas de estéril será realizado por meio de caminhões fora de estrada com capacidade para 190 toneladas.

O transporte de ROM (*Run of Mine*) até a usina de beneficiamento e entre seus estágios de britagem e peneiramento será feito pelo transportador de correia de longa distância - TCLD.

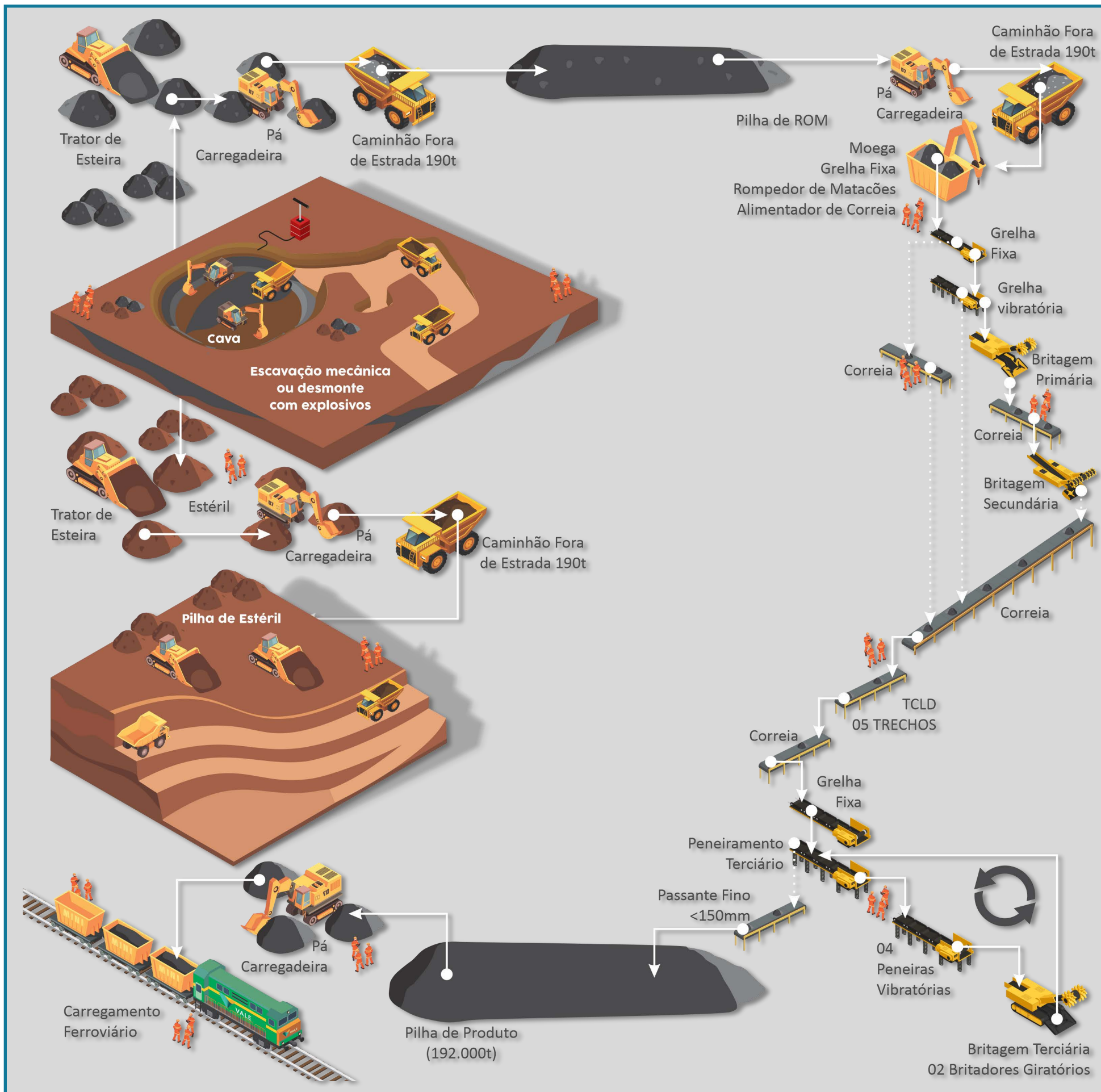
A operação do Projeto Apolo Umidade Natural terá a sequência de atividades mostrada na página ao lado.

## CAVA E DESENVOLVIMENTO DA LAVRA

A lavra será desenvolvida em 422 hectares e se dará pelo método convencional a céu aberto.



Exemplo de uma cava. Foto da mina de Gongo Soco.

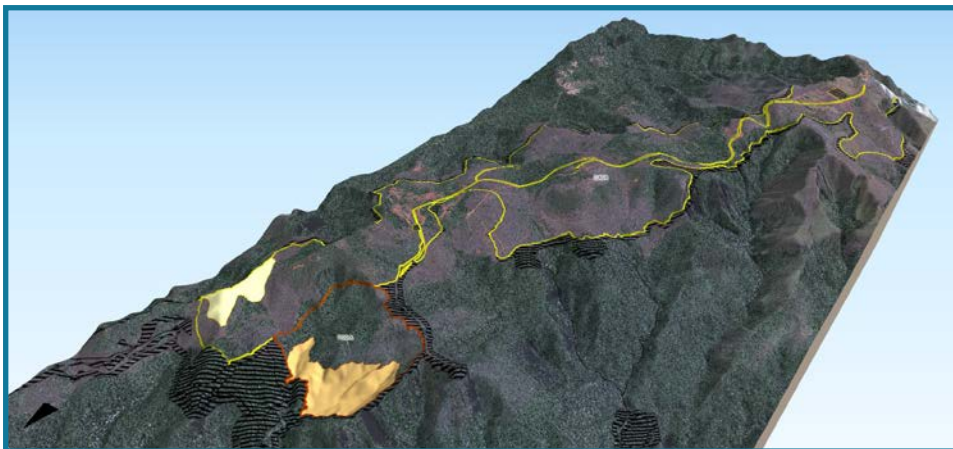




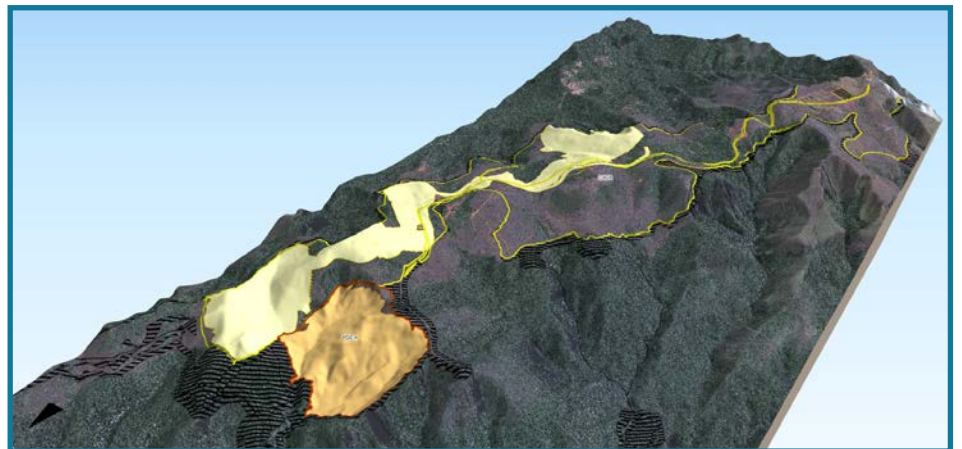
PROJETO APOLO UMIDADE NATURAL - ATUAL



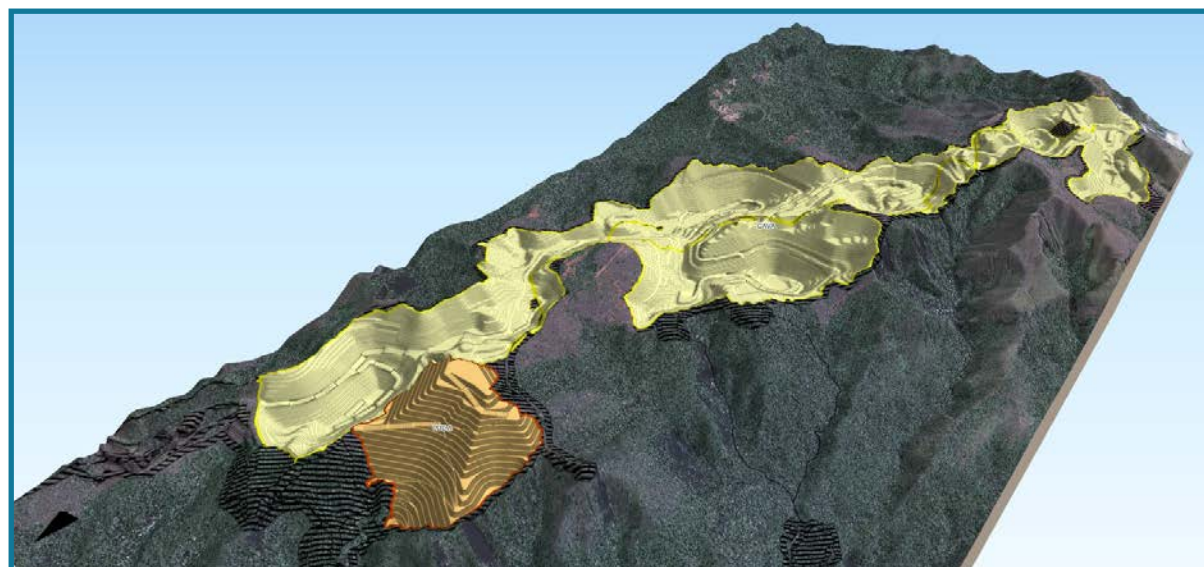
PROJETO APOLO UMIDADE NATURAL - ANO 01



PROJETO APOLO UMIDADE NATURAL - ANO 05



PROJETO APOLO UMIDADE NATURAL - CAVA FINAL





## REBAIXAMENTO DO NÍVEL DE ÁGUA NA CAVA

Em relação ao rebaixamento do nível de água na área da cava, a Vale realizou estudos geológicos e das águas subterrâneas para identificar quando e como a lavra atingirá o lençol de água subterrânea. No Projeto Apolo Umidade Natural isso irá ocorrer a partir do primeiro ano de operação. Para que a lavra possa avançar em ambiente seco, será necessário bombear continuamente a água subterrânea através de poços instalados na área da cava.

## PILHAS DE ESTÉRIL

Durante a operação da lavra, são escavados o minério que deve ser beneficiado e o estéril que constitui o material a ser depositado em pilhas controladas.

Estão previstas duas pilhas de estéril (Pilha A e Pilha B) que armazenarão um total aproximado de 230 milhões de metros cúbicos de estéril (18,17 Mm<sup>3</sup> na PDE A e 212,15 Mm<sup>3</sup> na PDE B). Serão implantados diques de contenção de sedimentos a jusante (abaixo) das pilhas, evitando o comprometimento da qualidade da água dos cursos hídricos.

A PDE A foi projetada para atender a disposição do estéril a ser gerado nos primeiros 5 anos de operação. Ao final da conformação de cada talude, as pilhas serão revegetadas para evitar também o transporte de sedimentos e a erosão das áreas.

## AS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS PILHAS DE ESTÉRIL SÃO APRESENTADAS NO QUADRO A SEGUIR.

Descrição	Pilha A	Pilha B
Altura máxima	238,8 metros	294,0 metros
Cota da crista	1.520 metros	1.415 metros
Capacidade de disposição de estéril	18,7 Mm <sup>3</sup>	212,15 Mm <sup>3</sup>
Área da estrutura	52,69 hectares	214,72 hectares



Ilustração da Britagem Primária

## USINA DE BENEFICIAMENTO

A Usina de Beneficiamento do Projeto Apolo Umidade Natural será constituída pelas unidades necessárias ao recebimento e britagem do minério bruto, peneiramento e estocagem de produtos.

### ? VOCÊ SABIA?

O minério bruto extraído da mina é denominado ROM. Após a extração, o ROM passa pelo processo de beneficiamento, onde são retiradas as impurezas, a fim de assegurar maior qualidade do produto final.



## PÁTIO DE PRODUTOS

No pátio de produtos será formada uma pilha de estoque do produto final denominado “*sinter feed*” e terá capacidade armazenar 192.000 toneladas. Nessa pilha haverá aspersão de inibidores de poeiras denominados polímeros que são aglomerantes. O produto será recuperado por quatro pás carregadeiras que farão a carga dos vagões ferroviários.



## PERA FERROVIÁRIA

O ramal ferroviário do Projeto Apolo Umidade Natural será conectado à Estrada de Ferro Vitória Minas - EFVM através de um pátio de cruzamento com linhas paralelas, localizado antes da entrada do túnel Marembá, no km 45,8 da EFVM.

Na ponta inicial do ramal ferroviário será implantada a pera ferroviária onde será realizado o carregamento do produto nos trens e a inversão das composições durante a etapa de operação.



Pera ferroviária. Foto: Vale



Locomotiva de transporte de minério



## RAMAL FERROVIÁRIO

O ramal ferroviário, como um todo, terá um comprimento de cerca de 8,2 km, sendo:

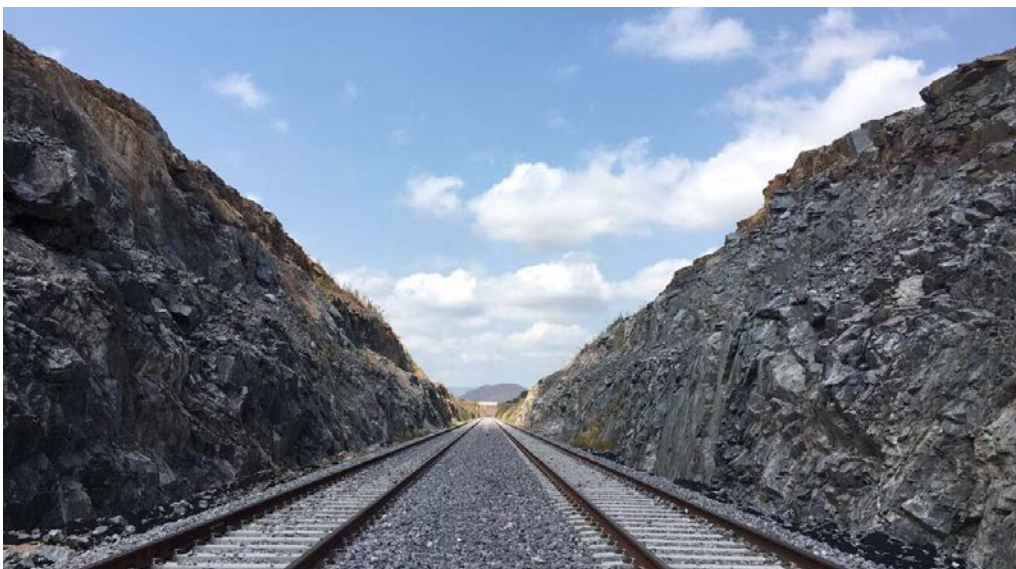
1º Trecho de aproximadamente 3,3 km em linha simples;

2º Trecho de aproximadamente 4,9 km em linha dupla, que compõem a pera ferroviária;

A operação do Ramal Ferroviário irá consistir basicamente na circulação de trens, manutenção da via férrea, estruturas de apoio e Torre de Controle.



**Exemplo de linha simples**



**Exemplo de linha dupla**

## ? VOCÊ SABIA?

**Linha simples ou singela:** A ferrovia com via singela apresenta apenas uma linha (via) principal, para que os materiais rodantes tenham a possibilidade de se movimentarem.

**Linha dupla:** A ferrovia com linha dupla ou composta apresenta duas linhas férreas e permite a livre circulação de veículos, tanto no mesmo sentido, como em sentidos opostos.

O ramal irá operar com uma capacidade de carregamento de duas composições ao dia. Os trens serão compostos por três locomotivas, com número máximo de 252 vagões. Com a capacidade útil de cada vagão igual a 80 toneladas, o ramal terá a capacidade máxima de transportar até 40 mil toneladas de minério ao dia. A velocidade média de operação será de aproximadamente 30 km por hora, independente se estiverem carregados ou vazios.

O controle da operação do Ramal Ferroviário será efetuado pela equipe que ficará instalada na Torre de Controle. Além do escritório administrativo, esta torre irá contar com cozinha e vestiários.

A torre de controle irá operar em três turnos por dia, cada um com duração de 8 horas. O número máximo de funcionários que irá operar a torre será de 10 por turno. Trabalharão nesse local operadores de linhas, operadores de rádio, secretária, funcionários do setor de limpeza e maquinistas que estejam em troca de turno.

Durante a fase de operação do empreendimento será necessária a execução de algumas atividades de manutenção na estrutura da ferrovia para garantir o seu bom funcionamento. Ressalta-se que as atividades de manutenção e de abastecimento de combustível das composições que transitarão pelo Ramal Ferroviário serão realizadas nas estruturas de apoio em operação na Estrada de Ferro Vitória a Minas.



## ACESSOS INTERNOS E TCLD

Acessos internos serão abertos ou readequados para interligar as estruturas do Projeto. Além desses acessos, o Transportador de Correia de Longa Distância - TCLD fará a ligação entre os estágios de britagem e peneiramento do beneficiamento de minério a umidade natural. Em seguida, o TCLD levará o minério até o pátio de produtos de onde será embarcado na ferrovia.



**Exemplo 3d do Transportador de Correia de Longa Distância**



## POSTO DE COMBUSTÍVEL

Destina-se ao recebimento, estocagem e distribuição de combustível (óleo diesel e gasolina) que será fornecido aos veículos pesados e leves do empreendimento.

## ESCRITÓRIO CENTRAL

O escritório Central é destinada ao atendimento do pessoal administrativo, de operação e manutenção da usina e terceirizados que realizam atividades administrativas e técnicas de suporte e gerenciamento da mina.

## RESTAURANTE CENTRAL (REFEITÓRIO E COZINHA)

O prédio do Restaurante destina-se ao preparo e distribuição das refeições para os funcionários do empreendimento, terceiros e visitantes. Foi dividido em duas áreas: uma área para o salão de refeições (refeitório), com capacidade para 32 lugares e a outra área para cozinha e serviços de higienização de louças e alimentos.

Serão preparadas até 192 refeições no horário de almoço para serem servidas no refeitório. No restaurante também serão preparados e entregues 527 lanches diários para o pessoal de turno.

Além das áreas de cozinha estão previstas também sala de nutricionista, lixo, depósito de caixas, depósito de material de limpeza, depósito de GLP e DIR tipo caçambas.

Também estão previstas instalações sanitárias e lavatórios para os usuários do restaurante.



## MÃO DE OBRA DA OPERAÇÃO

Para a etapa de operação a Vale manterá a premissa de priorizar a contratação de mão de obra nos municípios no entorno do empreendimento. Parte das vagas a serem geradas para o quadro próprio do empreendimento será direcionada para um processo de recrutamento interno, realizado nas demais unidades da Vale em Minas Gerais, priorizando trabalhadores que residam nos municípios de Caeté, Raposos, Santa Bárbara e Rio Acima.

Assim, estima-se que serão mobilizados 740 funcionários. Quanto à qualificação profissional necessária para a realização das atividades de operação, cerca de 90% dos funcionários terá até nível técnico e 10% deverá ter curso superior completo.

Os regimes de trabalho a serem utilizados, de acordo com a legislação trabalhista vigente, acordos sindicais e necessidades do empreendimento são os seguintes:

- ▶ Pessoal administrativo: 8 horas/dia, de segunda a sexta-feira;
- ▶ Pessoal de operação - Mina, Usina e Ferrovia: 6 horas/dia, 365 dias/ano, sendo que o pessoal que atenderá essas atividades se dividirá em 04 equipes, com turnos alternados e 01 equipe de folga.

Para o número de ônibus, considerando-se a necessidade de deslocamento diário de empregados, estima-se a necessidade de cerca de 10 ônibus para cada um dos quatro turnos e 4 ônibus para o turno administrativo, cuja origem será dividida entre as cidades onde estará concentrada a mão de obra vinculada ao projeto.



## ETAPA DE DESATIVAÇÃO

As atividades previstas para o fechamento da mina serão detalhadas de forma que atenda a legislação válida e também as boas práticas do setor. O ponto de partida do Plano de Fechamento é a análise da situação das estruturas à época do encerramento da vida útil da cava.

### DENTRE AS ATIVIDADES QUE FAZEM PARTE

#### DA ETAPA DE DESATIVAÇÃO, CONSIDERA-SE:



A estabilização física, química e biológica das estruturas visando garantir a utilização futura da área;



Acompanhamento do nível d'água na cava e da dinâmica de águas subterrâneas da região para garantir a disponibilidade hídrica regional;



Avaliação das condições gerais de drenagem e estabilidade de taludes e realização de rebatimento desses taludes para proteção superficial, quando necessário;



Acompanhamento dos resultados de ações adotadas pela Vale pós-fechamento da mina.

O estudo hidrológico desenvolvido pela empresa Hidrovia prevê que, ao paralisar o rebaixamento do nível subterrâneo da cava do Projeto Apolo Unidade Natural, terá início a formação de quatro lagos no interior da cava. Ao final do enchimento desses lagos, a quantidade de água nos cursos d'água que antes eram afetados pelo rebaixamento voltará ao equilíbrio, não sendo mais necessária a reposição de águas nesses rios e córregos.

O Plano de Fechamento de Mina deve considerar as alternativas de uso futuro viáveis para a área. Esse uso futuro deve ser proposto com base em estudos de aptidão e sustentabilidade, considerando-se aspectos socioeconômicos, planejamento ambiental, aspectos paisagísticos e topográficos, recursos hídricos, planos diretores, legislação urbana e ambiental.

## SISTEMAS DE CONTROLE AMBIENTAL

Os sistemas de controle ambiental tem como objetivo evitar ou reduzir o lançamento, para o meio ambiente, de elementos que possam alterar a qualidade da água, do ar, causar erosão, ou impactar a fauna e flora. Os sistemas de controle ambiental do Projeto Apolo Unidade Natural serão implantadas durante todas as etapas do empreendimento.

## GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os resíduos sólidos gerados serão encaminhados para estruturas chamadas de Depósitos Intermediários de Resíduos (DIR). Esses depósitos serão implantados em todas as áreas onde houver geração de resíduos. É o local onde será realizada a separação dos resíduos (plástico, metal, papel, vidro, borracha, ferro, madeira, etc).

A partir desses depósitos, os resíduos recicláveis serão destinados à Central de Materiais Descartáveis (CMD). Os resíduos dos serviços de saúde têm como destinação final a incineração em empresa especializada. Os resíduos orgânicos serão encaminhados para aterro sanitário conveniado.





**Depósitos Intermediários de Resíduos (DIR)**

**Segregação de resíduos não perigosos**



**Ilustração do Arranjo da Central de Materiais Descartáveis - CMD**



**Depósitos Intermediários de Resíduos (DIR)**

**Caçambas e depósito para resíduo perigoso**

## **CONTROLE DE EFLUENTES LÍQUIDOS**

Os efluentes líquidos serão sanitários, gerados no canteiro de obras em banheiros e refeitórios e; oleosos gerados em postos de combustíveis e nas atividades de manutenção (oficinas) e lavagem de máquinas e equipamentos. Todos os efluentes líquidos serão destinados para sistemas específicos de tratamento de efluentes.

## **TRATAMENTO DE EFLUENTES SANITÁRIOS (ESGOTOS)**

Para tratamento do esgoto gerado durante as etapas de implantação e operação, está prevista a operação de Estação de Tratamento de Esgotos - ETE do tipo compacta. Essa ETE compacta será composta de um tipo de tratamento que possibilitará o reaproveitamento do efluente tratado, sendo a água resultante do processo utilizada para aspersão de estradas e irrigação de áreas em revegetação.

Para tratar os esgotos da Torre de Controle do Ramal Ferroviário e dos postos de abastecimento, serão instaladas fossas sépticas com filtro anaeróbico e sumidouro.

Em algumas instalações, serão utilizados banheiros químicos. O esgoto dos banheiros químicos será coletado por caminhões sugadores que farão o transporte até a ETE para tratamento.

### **TRATAMENTO DE EFLUENTES OLEOSOS E QUÍMICOS**

Os efluentes oleosos serão gerados, principalmente, nas atividades de lavagem de equipamentos, peças e veículos e de manutenções nas Oficinas de Equipamentos Leves e Pesados. Prevê-se que esses efluentes serão compostos basicamente por água, óleos e graxas, sedimentos e diversos produtos de limpeza.

Para contenção e tratamento desses líquidos oleosos gerados no Posto de Abastecimento de Combustível, está prevista uma caixa de acumulação desse material. Quando cheia, um caminhão irá remover o material, que será enviado para tratamento na Estação de Tratamento de Efluentes Oleosos - ETEO.

Na ETEO, o efluente tratado será reutilizado nos processos de pré-lavagem de equipamentos, não sendo previsto, portanto qualquer efluente deste sistema. O óleo retido será encaminhado para a Central de Materiais Descartáveis – CMD, devidamente embalado.

O controle dos efluentes oleosos nas Oficinas de Manutenção será realizado com a impermeabilização do piso das áreas onde serão realizadas as atividades e construção de canaletas para direcionamento dos líquidos oleosos gerados para a Estação de Tratamento de Efluentes Oleosos – ETEO.

Para os efluentes químicos gerados no laboratório da mina pela lavagem de vidrarias, é prevista uma Estação de Tratamento de Efluentes Químicos – ETEQ junto ao laboratório.

### **? VOCÊ SABIA?**

Os aglomerantes são produtos que têm a finalidade de aglutinar as partículas das superfícies de depósitos de materiais potencialmente emissores de poeira. Quando aplicados sobre o minério embarcado na ferrovia, conseguem diminuir a emissão de poeiras.

### **CONTROLE DE POEIRA E FUMAÇA**

Na etapa de implantação do empreendimento, as poeiras serão geradas nas obras de terraplenagem e na circulação de máquinas, equipamentos e veículos em vias não pavimentadas. Essa emissão será controlada pelo sistema móvel de umectação e aspersão de água através de caminhões pipa nas áreas afetadas.

Será gerada fumaça a partir do funcionamento de motores a diesel de equipamentos e veículos das obras, os quais serão controlados por meio de um plano de manutenção dos equipamentos em um programa de monitoramento de emissões veiculares.

Na etapa de operação, também existem atividades que contribuem para a emissão de poeira e fumaça como detonação e escavação da cava, carregamento dos caminhões, transporte dos materiais em vias não pavimentadas, arraste pelo vento de superfícies expostas, peneiramento, pontos de transferência de minério, pátios e transporte ferroviário de minério.

Para a diminuição da geração de poeira será utilizada a aspersão de água por meio de caminhão pipa. Nas áreas das pilhas de produto e transporte de minério nos vagões da ferrovia é previsto um sistema de aspersão de aglomerantes.





Na etapa de operação, ocorrerão também emissões de fumaça pela queima de combustíveis em motores de equipamentos e veículos movidos a óleo diesel. A manutenção preventiva dos veículos e equipamentos é considerada como uma das formas de controle dessa fumaça, apesar de não atuar de forma corretiva. Além disso, também será operado um programa de monitoramento da fumaça preta baseado da Escala Ringelmann.

Para o controle de emissões de poeira gerada nas atividades de transporte ferroviário, será utilizada a aspersão de um material chamado coagulante sobre a superfície do minério nos vagões.

### **CONTROLE DE RUÍDO E VIBRAÇÃO**

As atividades geradoras de ruídos e vibrações na etapa de implantação e operação serão provenientes do transporte de veículos e movimentação de equipamentos

A diminuição dos ruídos se dará através da manutenção e regulagem adequada dos equipamentos e veículos. Além destas medidas, prevê-se a utilização de isolamentos acústicos nos equipamentos de processo e áreas de manutenção, com o objetivo de diminuir os ruídos para o ambiente.

As operações de detonação para extração do minério serão geradoras de vibrações, por isso serão adotados Plano de Fogo controlados. Especificamente quanto às cavidades naturais, o desmonte será preferencialmente mecânico. Nos locais onde for necessário desmonte por explosivos, será adotado um plano de fogo mais restritivo, de forma a prevenir danos nas cavidades.

### **PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS FLORESTAIS**

Serão definidas medidas de prevenção e de combate a incêndios florestais considerando uma reserva de água para essa finalidade.





04

DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO







O diagnóstico ambiental do meio físico foi elaborado de maneira a apresentar como as variáveis físicas são antes da instalação do projeto, sendo muito importante conhecer como o ambiente existente se comporta para, assim, prever as modificações que irão ocorrer em todo território com a instalação do mesmo.



## ÁREAS DE ESTUDO

Para o entendimento de toda base física do projeto foi necessário definir áreas de estudo, ou seja, até qual limite a informação seria abordada.

De acordo com o atributo do meio físico em análise, os especialistas que participaram da elaboração do estudo definiram diferentes áreas de estudo, denominadas Áreas de Estudo Regional e Local, que são apresentadas no mapa a seguir. Estas áreas foram utilizadas para a maioria dos levantamentos do meio físico. Para os temas clima e hidrologia foram utilizadas as áreas que abrangem as estações com dados oficiais disponíveis e representativos do projeto, conforme apresentado no mapa das temáticas adiante, e para o tema Qualidade do Ar e Ruído e Vibração focou-se nos moradores do entorno do projeto.





▨ Projeto Apolo Unidade Natural

▭ Área de Estudo Local

○ Sede Municipal

— Rede Hidrográfica

▭ Área de Estudo Regional

● Localidade

— Limite Municipal



## CLIMA

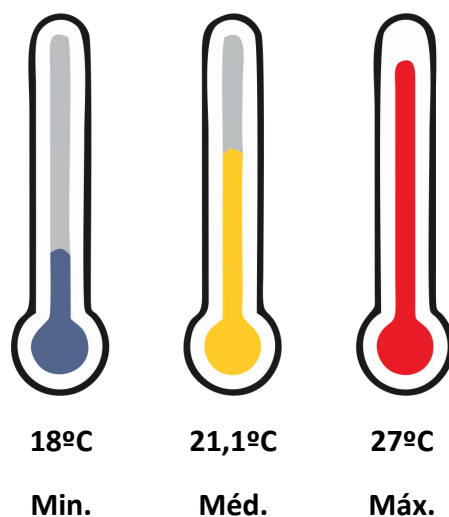
O Clima da região indica as condições de temperatura, chuva, direção dos ventos, entre outras características. Para realização do estudo foram considerados dados coletados por 8 estações meteorológicas localizadas próximas a área do projeto.

O clima na área do projeto é o Tropical de altitude, com verões amenos e estação seca bem definida.

## TEMPERATURA NA ÁREA DO PROJETO

Na área do projeto, as maiores temperaturas ocorrem normalmente nos meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março e as menores temperaturas ocorrem nos meses de maio, junho, julho e agosto.

A temperatura média anual é 21,1°C, a média das máximas é cerca de 27°C e a média das mínimas corresponde a aproximadamente 18°C.



Fonte: Normas Climáticas INMET, 1981-2020

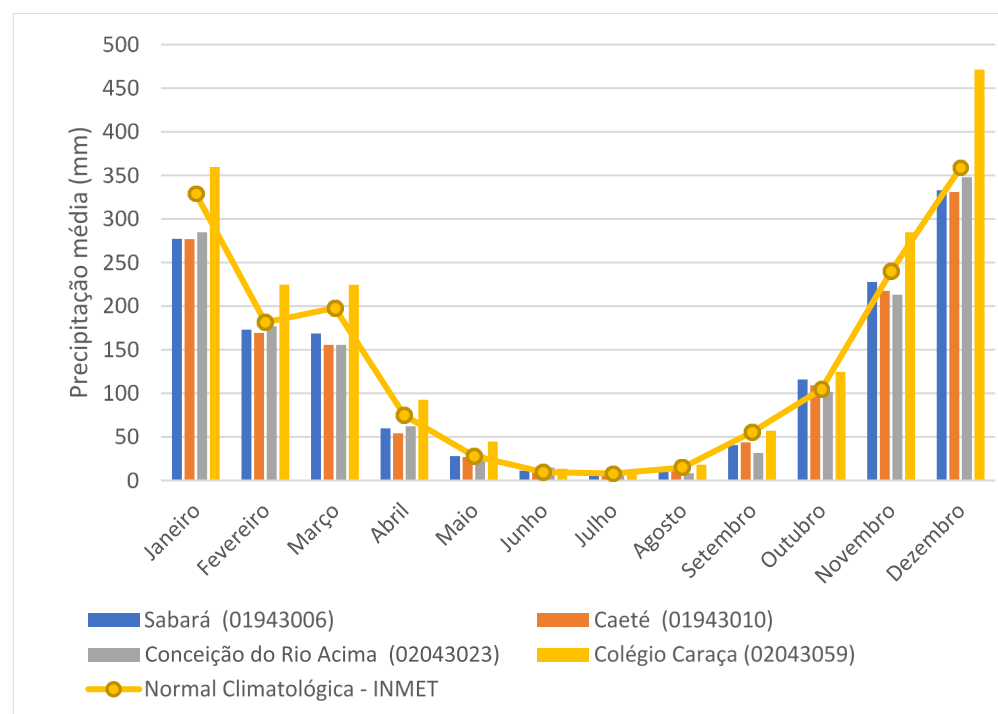
## CHUVAS NA ÁREA DO PROJETO

Saber a quantidade de chuva esperada para determinado período é muito importante para agricultura e várias outras atividades econômicas, além de ser fundamental para avaliar o potencial da chuva (ou da falta dela) em causar danos.

Os dados coletados pelas estações meteorológicas indicam que o período de chuva ocorre preferencialmente de outubro a março, enquanto os meses mais secos ocorrem de abril a setembro. O mês mais chuvoso é dezembro e o mais seco é junho, como mostra o gráfico a seguir. A média de chuvas anual para área do projeto é de 1.603 mm.

### ? VOCÊ SABIA?

A quantidade de chuva é medida em milímetros (mm). Ao dizer que a média de chuvas anual é cerca de 1600 mm significa que cada m<sup>2</sup> daquela região recebe, em média por ano, 1600 litros de chuva.



Média de chuvas mensal em cada uma das estações climatológicas próximas a área do projeto.

## DIREÇÃO DOS VENTOS

A direção o vento é outro ponto importante a ser considerado. Através do estudo dela pode-se prever para quais localidades ou porções do território podem ser expostas ao arraste de poeiras ou qualquer tipo de poluição do ar. Na região, os ventos predominantes sopram de leste para oeste.

## QUALIDADE DO AR

Para avaliar a qualidade do ar, no ano de 2020 foram instaladas estações de monitoramento automáticas nas comunidades mais próximas ao local onde o empreendimento poderá ser instalado, sendo elas Morro Vermelho (distrito de Caeté-MG) e André do Mato Dentro (distrito de Santa Bárbara-MG). Estas estações realizam medições contínuas de parâmetros relativos a qualidade do ar 24 horas por dia. Os resultados foram analisados para os períodos seco e chuvoso. Foram medidos os parâmetros PTS, PM10 e PM2,5 que são fundamentais para avaliar o índice de qualidade do ar.



Local: Escola Municipal  
Anézia Maria Pinheiro



Local: Escola Municipal Rai-  
mundo Linhares

## VOCÊ SABIA?

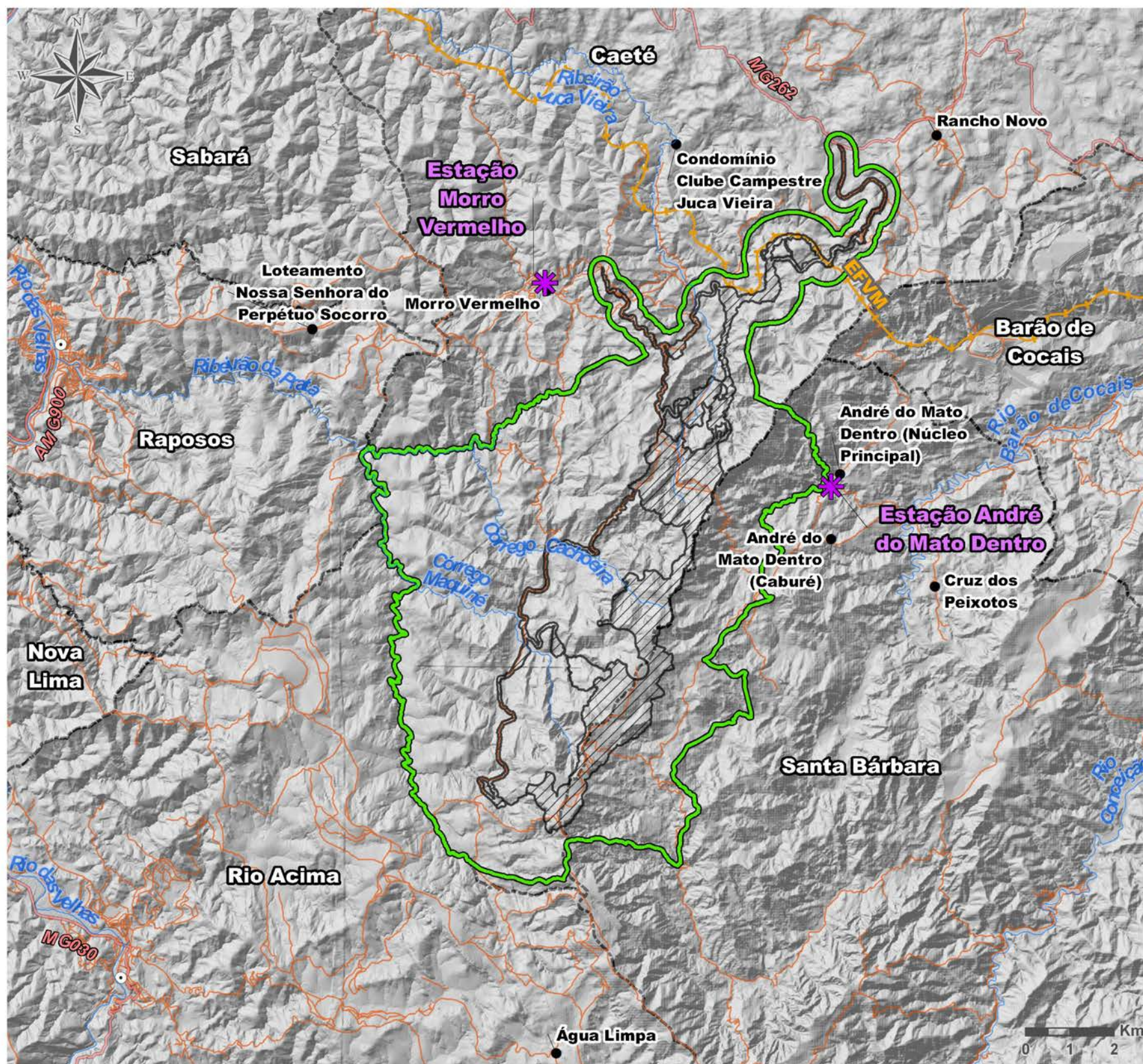
PTS significa Partículas Totais em Suspensão e corresponde aos materiais sólidos e líquidos que ficam suspensos no ar, podendo ser em forma de poeira, fumaça, fuligem e outros. PM10 é um tipo de partícula inalável, com diâmetro inferior a 10 micrômetros e PM2,5 são as partículas respiráveis com diâmetro menor do que 2,5 micrômetros. Estas são consideradas poluentes da atmosfera. Existem critérios legais que regulamentam a quantidade dessas partículas no ar e qual valor é considerado prejudicial ao ambiente e a população (Resolução CONAMA 491/2018).

Ao analisar os dados obtidos pelas estações de monitoramento verificou-se que, tanto para o período seco quanto para o chuvoso, a qualidade do ar foi classificada como boa nos dois pontos de monitoramento, considerando os critérios estabelecidos pela legislação sobre o tema.

Os valores de material particulado registrados no período seco foram maiores em relação aos do período chuvoso. Isto era esperado, pois as chuvas umedecem o solo, o que diminui a quantidade de poeira no ar.



## LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES PARA O ESTUDO DA QUALIDADE DO AR



✱ Ponto de Monitoramento da Qualidade do Ar

▨ Projeto Apolo Unidade Natural

—+ Ferrovias

○ Sede Municipal

▭ Área de Estudo

— Rodovias

● Localidade

— Demais Vias e Acessos

▭ Limite Municipal





Níveis altos de ruído podem causar incômodo as pessoas, além de problemas como diminuição ou perda auditiva, queda na produtividade, dificuldade de concentração, insônia e estresse.

Na natureza, o principal impacto relacionado ao ruído é o afugentamento dos animais. Tema de ampla discussão em termos do significado desses impactos para diferentes grupos de fauna.

**Para adaptação da linguagem os níveis de pressão sonora contínuos equivalentes, ponderada em A, no tempo de medição (T) foram chamados, neste documento, de “níveis de ruído”**

## ? VOCÊ SABIA?

O ruído de ambiente é o conjunto de sons naturais de determinado local. Por exemplo, em uma mata, o ruído ambiente é composto pelo canto dos pássaros, dos grilos, pelo balançar das folhas das árvores... Já no centro de uma grande cidade, o ruído ambiente é composto pelo sons dos automóveis.

Medir o nível do ruído ambiente antes da instalação do empreendimento é importante para conhecer os limites máximos de ruído que ocorrem em cada local e para tornar possível avaliar alterações que venham a ocorrer durante a futura implantação e operação do empreendimento.

Os especialistas avaliaram os níveis de ruído de ambiente em 8 pontos localizados em comunidades próximas da área onde projeto será instalado. As medições foram feitas durante o dia e a noite por um período de 10 minutos em cada local. Os pontos de avaliação dos níveis de ruído são mostrados nas fotos e no mapa a seguir .



Ponto de medição de ruído RV1

Rua Ten. João G. De Carvalho, nº 28 – Morro Vermelho – Caeté/MG



Ponto de medição de ruído RV2

Rua Ten. João G. De Carvalho, nº 92 – Morro Vermelho – Caeté/MG



Ponto de medição de ruído RV3

Rua Peixoto de Souza, nº 172 – Caeté/MG





**Ponto de medição de ruído RV4**

**Estrada Caeté, km 2,9 – Rancho Novo – Caeté/MG**



**Ponto de medição de ruído RV7**

**Estrada Caeté – Rancho Novo – Caeté/MG**



**Ponto de medição de ruído RV5**

**André do Mato Dentro (em frente à Igreja) – Santa Bárbara/MG**



**Ponto de medição de ruído RV8**

**Estrada Caeté (acesso ao Hotel Fazenda Vera Cruz) – Rancho Novo – Caeté/MG**

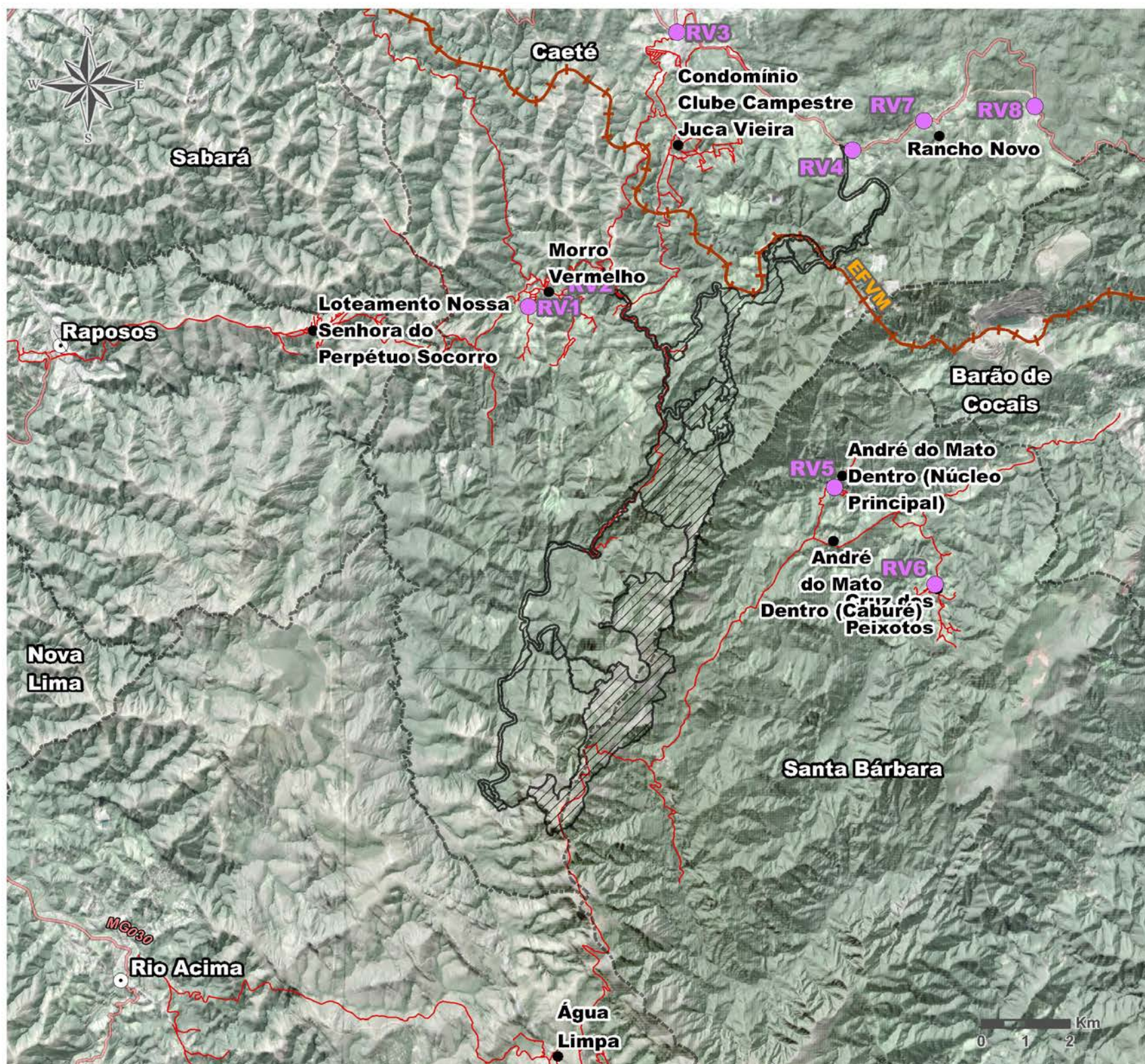


**Ponto de medição de ruído RV6**

**Cruz dos Peixotos – Santa Bárbara/MG.**



## LOCAIS DE MONITORAMENTO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO—MORADORES DO ENTORNO DO PROJETO



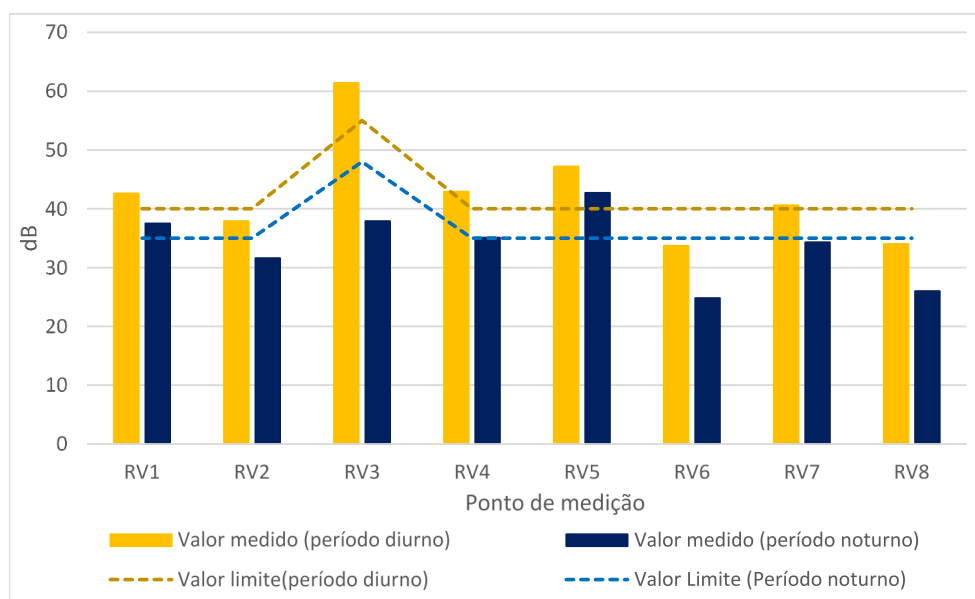
● Localidades da Área de Estudo - Medição de ruído e vibração  
 Projeto Apolo Umidade Natural

○ Sede Municipal  
 Localidade

Rodovia  
 Vias e Acessos  
 Ferrovia  
 Limite Municipal



Os valores do nível ruído de ambiente obtidos a partir das medições realizadas nos 8 pontos nos períodos diurno e noturno são apresentados no gráfico a seguir. Os níveis de ruído máximos permitidos para cada um dos pontos nos dois períodos também são mostrados neste gráfico (linhas). Estes níveis foram definidos com base nas medições, na legislação e norma vigentes.



Nota-se que os níveis de ruído ambiente em vários pontos de medições são maiores do que o recomendado pela norma (ABNT 10.151) e pela legislação específica (Lei Estadual 10.100 de 1992). Neste caso, como é um ruído ambiente, não há nenhuma implicação legal ou corretiva e não há necessidade de implementar nenhuma medida de mitigação. Trata-se de um padrão de ruído que caracteriza essa área analisada.

## VIBRAÇÃO

As vibrações geradas pelo empreendimento podem ser provenientes, principalmente, de detonações, operação de máquinas, do trânsito de veículos ao longo dos acessos e do beneficiamento do minério. As vibrações podem gerar incômodo ao ser humano, além de danos a estruturas e edificações.

### ? VOCÊ SABIA?

A medição das vibrações é feita utilizando um equipamento chamado acelerômetro triaxial. Para a medição o sensor deste equipamento é preso ao chão utilizando uma resina ou material aderente.



Equipamento utilizado para medições de vibração.

É importante medir as vibrações naturais dos pontos antes da instalação e operação do empreendimento para se obter valores de referência que poderão ser usados para comparar quando o empreendimento estiver operando. Os pontos de medição da vibração foram os mesmos de medição do ruído mostrados no mapa anterior.

Os valores máximos aceitáveis para vibração foram determinados a partir da norma específica para o assunto (DIN 4150—Instituto alemão de padronização) que é reconhecida internacionalmente. Quando se trata do incômodo as pessoas, os valores máximos recomendados são de 0,15 a 3 mm/s para o

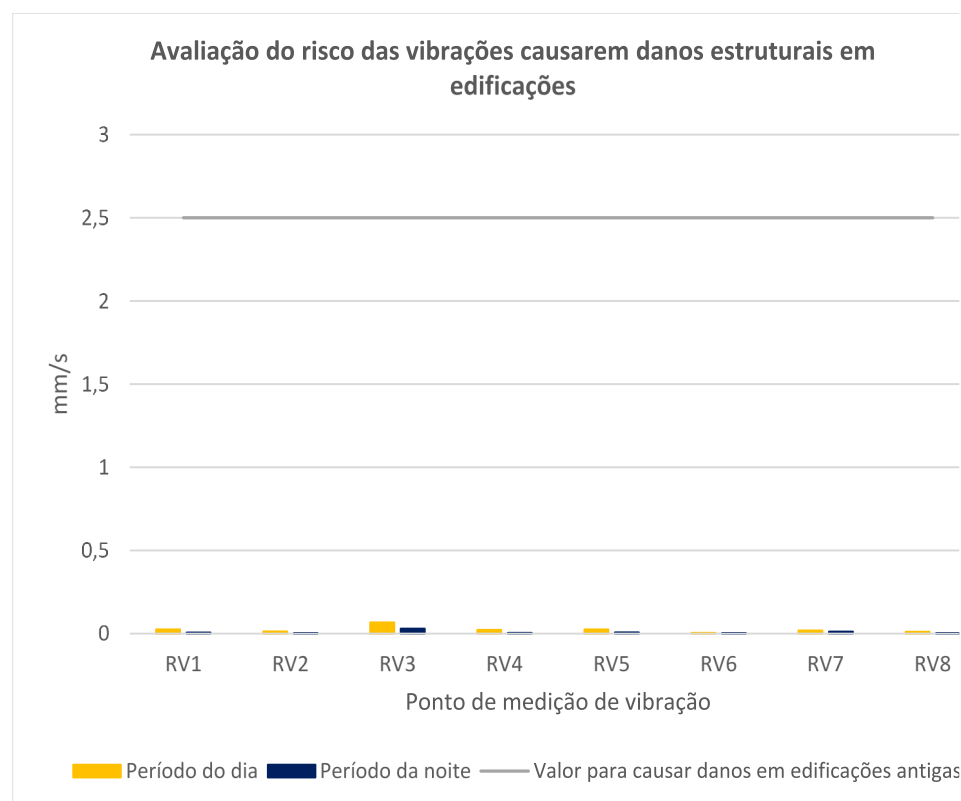
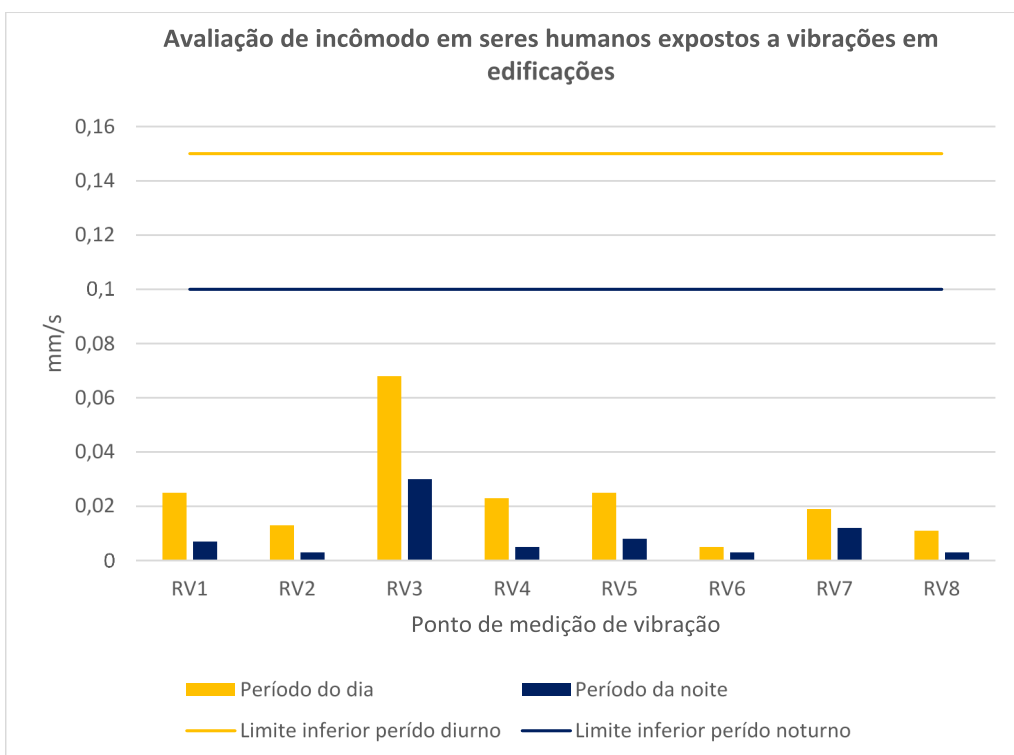
dia e 0,1 a 0,2 mm/s para o período da noite em áreas predominantemente residenciais.

Quando se trata do risco em causar danos ocasionados pelas vibrações os valores limites recomendados por esta mesma norma são 10 mm/s para edificações industriais e comerciais, 5 mm/s para habitações e edificações residenciais e 2,5 mm/s para estruturas sensíveis como edificações antigas.

## ? VOCÊ SABIA?

A unidade usada para medida de vibrações é normalmente milímetros por segundo (mm/s), que também é usada para medir aceleração.

Os resultados das medições mostraram que em nenhum dos pontos os valores atuais de vibração são suficientes para causar incômodo em seres humanos ou danos em edificações, mesmo naquelas mais antigas e vulneráveis, como mostram os gráficos a seguir.



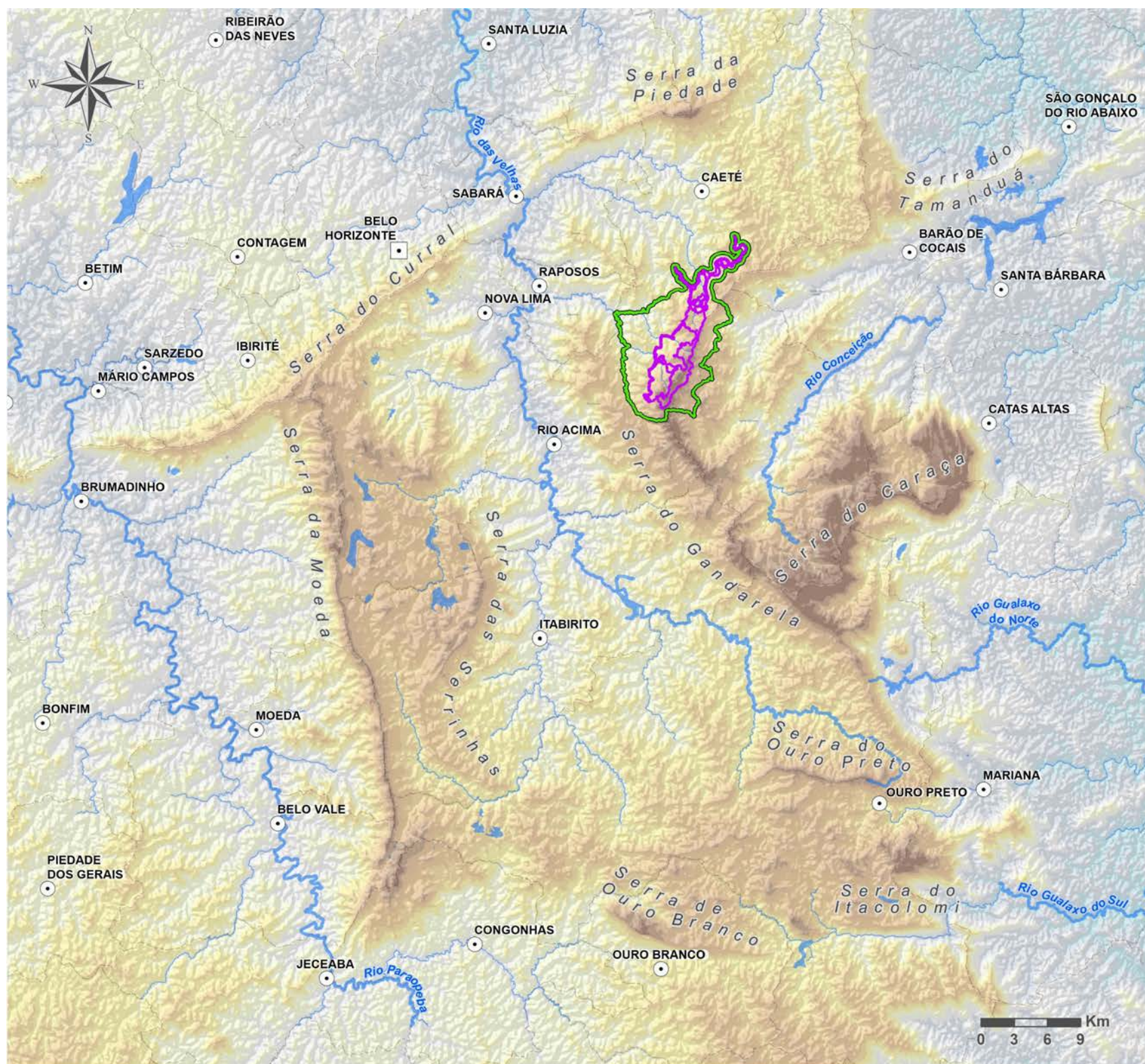
O projeto encontra-se inserido na borda norte do Quadrilátero Ferrífero (QF), que é uma região composta por um conjunto de áreas em altitude elevada que se apresentam desta forma por ser constituídas por rochas resistentes ao intemperismo e devido ao histórico de dobramentos gerados por eventos de tectonismo no passado geológico. Estes terrenos elevados são circundados por áreas rebaixadas constituídas por rochas menos resistentes.

## ? VOCÊ SABIA?

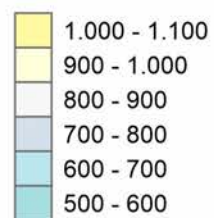
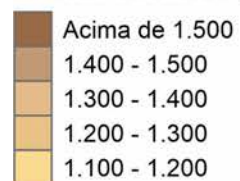
O Quadrilátero Ferrífero cobre uma área de aproximadamente 7.190 km<sup>2</sup>, na porção central do Estado de Minas Gerais, tendo seus vértices representados pelas cidades de Itaúna, Itabira, Mariana e Congonhas.



# LOCALIZAÇÃO DO PROJETO EM RELAÇÃO ÀS PRINCIPAIS SERRAS DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO



## Altitude do Relevo (m)



- Belo Horizonte
- Sede Municipal
- ▭ Projeto Apolo Unidade Natural
- ▭ Área de Estudo

- Rede Hidrográfica
- Corpo d'água
- - - Limite Municipal



A formação do Quadrilátero Ferrífero é extremamente complexa e amplamente debatida pelos especialistas. Ela se deu em cinco eventos geológicos principais que incluem sedimentação, dobramentos com formação de montanhas e magmatismo.

Estes eventos foram responsáveis por dar origem a conjuntos de rochas que são descritos resumidamente a seguir. A distribuição destes conjuntos é apresentada no mapa geológico simplificado da região do projeto.

## **?** VOCÊ SABIA?

Os Supergrupos, grupos e formações são termos usados na geologia para agrupar tipos de rochas relacionadas quanto a idade e eventos que deram origem a elas. Estes eventos podem ser de tectonismo, magmatismo ou deposição. O Supergrupo é o nível mais abrangente, seguido pelo Grupo e pela Formação.

### **COMPLEXO CAETÉ**

São rochas formadas há muitos milhões de anos, principalmente gnaisses e tipos de granito. Constituem a parte mais baixa do relevo e, na área de estudo, ocorrem apenas no trecho inicial do acesso norte para o projeto, na cidade de Caeté áreas próximas a ela.

### **SUPERGRUPO RIO DAS VELHAS**

Estão entre as rochas mais antigas que ocorrem na região do projeto. Predominam rochas metamórficas como filitos, quartzitos e xistos. Estas rochas são menos resistentes ao intemperismo, então também compõem partes mais baixas do relevo. Elas dão origem a solos espessos. Assim, é raro avistar afloramentos de rocha. Localmente algumas delas podem dar origem a solos mais férteis. As pilhas de estéril A e B e a usina de beneficiamento estão projetadas para serem implementadas sobre seus domínios.

### **SUPERGRUPO MINAS**

Também muito antigas, são formações compostas principalmente por rochas que foram originadas pela deposição de sedimentos em rios e mares que não existem mais. Estas rochas sedimentares passaram por metamorfismo dando origem, principalmente, a filitos, quartzitos e itabiritos. Compõem áreas mais elevadas do relevo, onde, quando se formam solos, estes são rasos e pobres normalmente recobertos por campos rupestres, matas de encosta ou de galeria. Os itabiritos estão associados a Formação Cauê (manchas vermelhas no mapa a seguir). Esta tem grande importância para o projeto, pois nela ocorrem altos teores de ferro. A futura cava da mina será aberta nos domínios destas rochas

### **ROCHA INTRUSIVA**

Na área estudada são rochas escuras formadas pelo resfriamento lento do magma em profundidade. Ocorrem de forma mais localizada. Frequentemente dão origem a solos profundos, sendo assim, é raro avistar a rocha exposta à superfície. Quando a rocha é o diabásio, os solos formados normalmente têm maior fertilidade.

### **COBERTURAS RECENTES**

Na área do projeto são constituídas por cangas que compõem as partes mais altas do relevo. Normalmente são recobertas pela vegetação de campo rupestre ferruginoso. A cava da mina será instalada onde atualmente se encontram estas coberturas. Para isso, elas serão removidas.



Em cores mais avermelhadas a canga nas partes mais altas do relevo.



## ? VOCÊ SABIA?

As cangas são resultado do intemperismo de rochas ricas em ferro, tais como os itabiritos. Elas também são conhecidas como couraças ferruginosas e formam verdadeiras carapaças que na região têm com espessuras de 2 a 10 metros. Elas estão sobre as camadas que concentram o minério de ferro. As cangas são muito resistentes ao intemperismo e à erosão. Por este motivo tais formações protegem o relevo contra estes processos, o que explica o fato dos locais cobertos por elas constituírem áreas mais elevadas na paisagem. Para a implantação do Projeto Apolo, as cangas serão removidas para a exposição do minério.

## ROCHAS E PALEONTOLOGIA

Os registros paleontológicos consistem principalmente em restos de seres vivos fossilizados, ou vestígios deixados por eles, como pegadas, marcas de unhas e fezes. Os fósseis têm grande importância científica, pois são fundamentais para entender a evolução da paisagem, do clima e dos seres vivos.

Próximo ao projeto há registros paleontológicos na literatura científica e junto ao Serviço Geológico Brasileiro na chamada Bacia do Gandarela, que está localizada dentro do Parque Nacional da Serra do Gandarela. Neste sítio existem depósitos de sedimentos que chegam a alcançar até 125 metros de espessura, além de rochas sedimentares. Estes depósitos e rochas são formados normalmente em antigos (e muitas vezes extintos) lagos e rios e constituem os locais de maior probabilidade dos fósseis serem encontrados. Na Bacia do Gandarela já foram encontrados pólenes e esporos de plantas que viveram na região há milhões de anos, além de pequenos “túneis” fossilizados feitos por anelídeos (animais similares a minhocas).

Contudo, o registro paleontológico mais importante e evidente da área estu-

dada é uma paleotoca (cavidade AP\_0038). Trata-se de uma caverna escavada por uma preguiça gigante para sua habitação ou refúgio. A espécie foi extinta há mais de dez mil anos. A paleotoca se encontra em processo de tombamento e é a maior registrada até o momento no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. O tombamento servirá para registrar a paleotoca como relevante para a sociedade, protegendo-a por outros dispositivos legais, além da própria legislação espeleológica.



MARCAS DE GARRAS QUE INDICAM AS ESCAVAÇÕES REALIZADA POR UMA PREGUIÇA GIGANTE NA CAVIDADE AP\_0038



FORMA DIFERENCIADA DA PALEOTOCA





## RELEVO

Na área de estudo local foram identificadas 5 unidades de relevo que estão descritas a seguir e apresentadas no mapa. É importante conhecer o relevo, pois este condiciona mais ou menos o desenvolvimento da erosão, o comportamento das águas e até a segurança para uso de acesso e construções.

### 1

#### SERRAS COM TOPOS FORMADOS POR ROCHAS RESISTENTES

Esta unidade apresenta uma grande variação de altitude, de 740 m a 1450 m. As declividades são baixas, nos fundos dos vales, até acentuadas nas vertentes mais inclinadas. As principais formas de relevo são serras alinhadas com topos compostos por rochas resistentes (quartzitos principalmente).

As grandes diferenças de altura entre os topos e os fundos dos vales fazem com que as enxurradas tenham maiores velocidades podendo gerar focos erosivos, principalmente nas partes mais baixas das vertentes, quando a vegetação nativa é removida. No entanto, os solos rasos da área fazem que a erosão ocorra de forma superficial (erosão laminar).



Foto da unidade de relevo 1.

### 2

#### MORROS E VALES ENCAIXADOS

Nesta unidade predominam morros individuais definidos por vales encaixados e anfiteatros. As declividades variam de baixa a alta em suas encostas.

Há uma maior concentração de habitações rurais, as matas ciliares são mais escassas e a vegetação nativa foi substituída em maior grau por cultivos, contudo ela ainda é bastante presente nas partes mais altas. Devido as declividades mais acentuadas e ao tipo de solo, a retirada da floresta pode dar origem a focos erosivos nessa porção da área estudada.



Foto da unidade de relevo 2.



### 3 VALES PROFUNDOS DO RIO CONCEIÇÃO

A altitude varia de 860 m nos vales mais profundos e encaixados onde correm os afluentes do rio Conceição até 1640 m em cristas compostas por rochas ricas em ferro e resistentes à erosão, principalmente itabiritos e cangas. As declividades são mais elevadas e chegam a superar os 45°. Este relevo se distribui sobre uma grande diversidade.

A alta declividade desencorajou o uso do solo para fins agrícolas e, consequentemente, a unidade mantém uma boa cobertura de vegetação nativa composta por um mosaico entre floresta, cerrado e campo rupestre que estão relacionados a solos rasos ou a afloramentos de rocha.



Foto da unidade de relevo 3.

### 4 ESCARPA LESTE DO GANDARELA

As vertentes são mais curtas, em geral, são escarpadas com declividades que ultrapassam 45° com frequência. Apresenta menor diversidade de rochas. As inclinações destas rochas e das vertentes são próximas e basicamente para mesmo sentido. Isto faz com que as águas das chuvas tenham maior dificuldade em alcançar os aquíferos mais profundos. Estas águas tendem a ser direcionadas para as calhas dos cursos principais da bacia.

A cobertura florestal densa parece garantir o equilíbrio na paisagem, o qual pode ser rompido por alterações feitas pelo homem através do desmatamento.



Foto da unidade de relevo 4.

# 5

## SERRAS DO OESTE DO GANDARELA

Esta unidade é constituída por um conjunto de pequenas serras que os topos têm altitudes muito próximas. A declividade das vertentes são elevadas nessas serras.

A cobertura florestal, em parte composta de eucaliptos, e uma reduzida ocupação agropecuária garantem situação de estabilidade em relação aos processos erosivos.

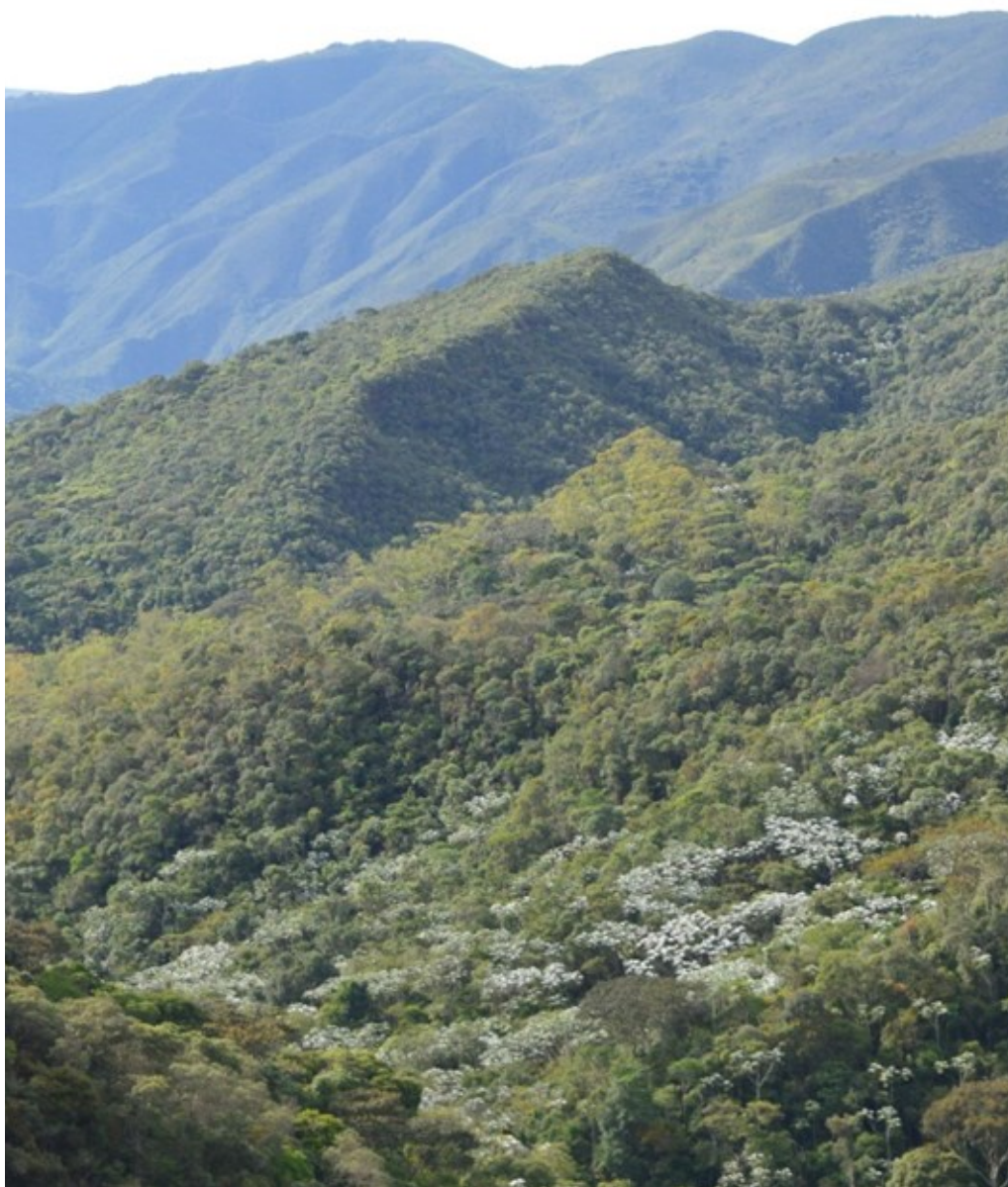


Foto da unidade de relevo 5.

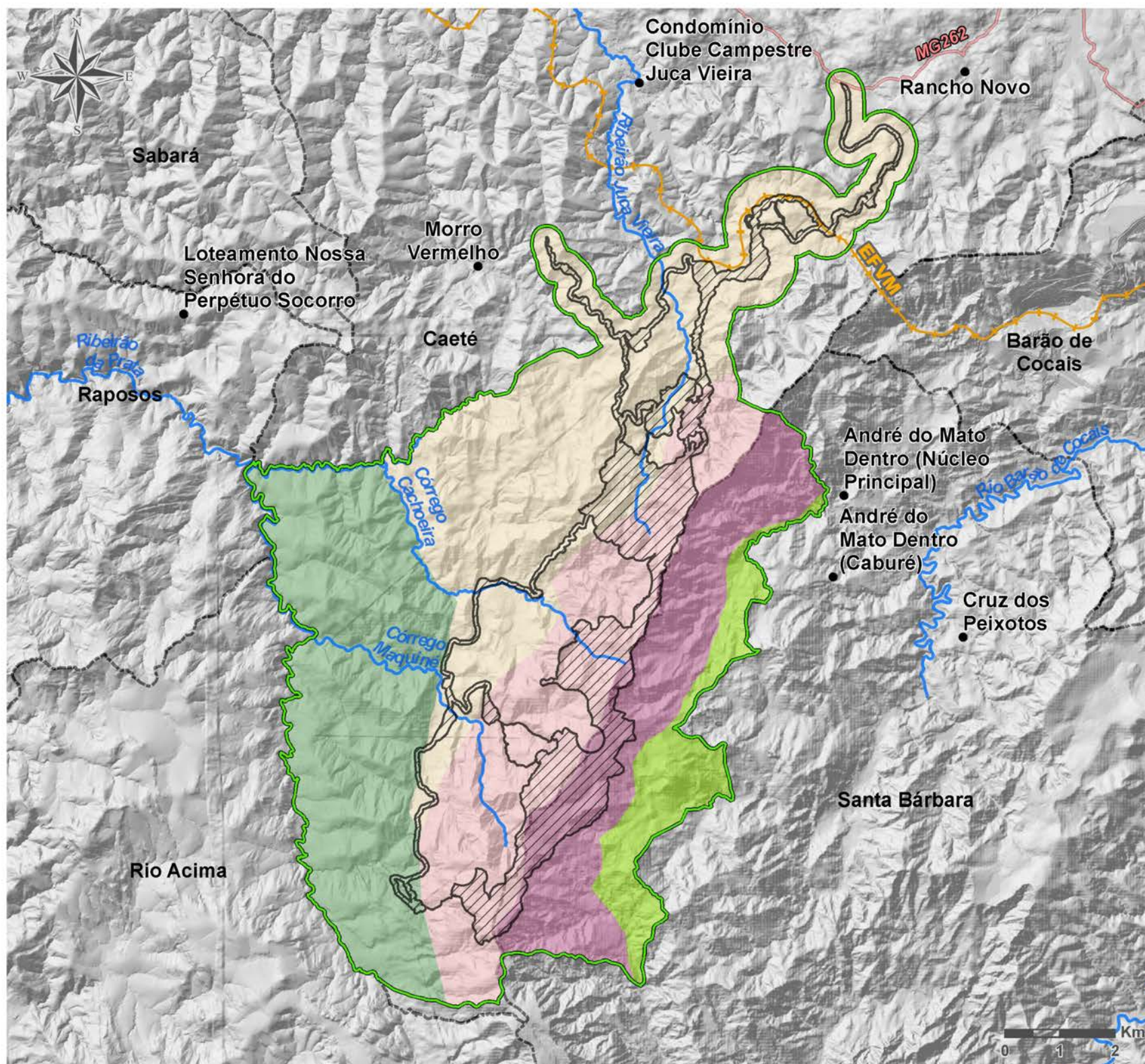


### VOCÊ SABIA?

As áreas de mineração estão frequentemente associadas aos divisores de água. Trata-se de fato importante a considerar no desenvolvimento do projeto, pois estas áreas têm relevância biológica, com muitas espécies que só ocorrem nelas, são importantes pontos para recarga dos aquíferos e os impactos ambientais gerados no divisor podem refletir nas bacias que ele divide.



# UNIDADES DE RELEVO



## Unidades do Relevo

- Serras com Topos formados por Rochas Resistentes
- Morros e Vales Encaixados
- Vales Profundos do Rio Conceição
- Escarpa Leste do Gandarela
- Serras do Oeste do Gandarela

- Projeto Apolo Umidade Natural
- Área de Estudo
- Localidade
- Rodovia
- Ferrovia
- Rede Hidrográfica
- Limite Municipal





## SOLOS

Os solos do projeto foram classificados por meio da avaliação de perfis de solos distribuídos pela área de estudo. Os perfis são analisados normalmente em taludes de beira de estrada ou pela abertura de trincheiras. Eles possibilitam avaliar as características do solo e fazer a sua classificação. No total foram considerados 19 pontos de avaliação de solos.

Também seu conhecimento é importante pois pode influenciar em erosões, riscos para acessos, edificações. Seu conhecimento ajuda muito na recuperação de áreas degradadas.

### ? VOCÊ SABIA?

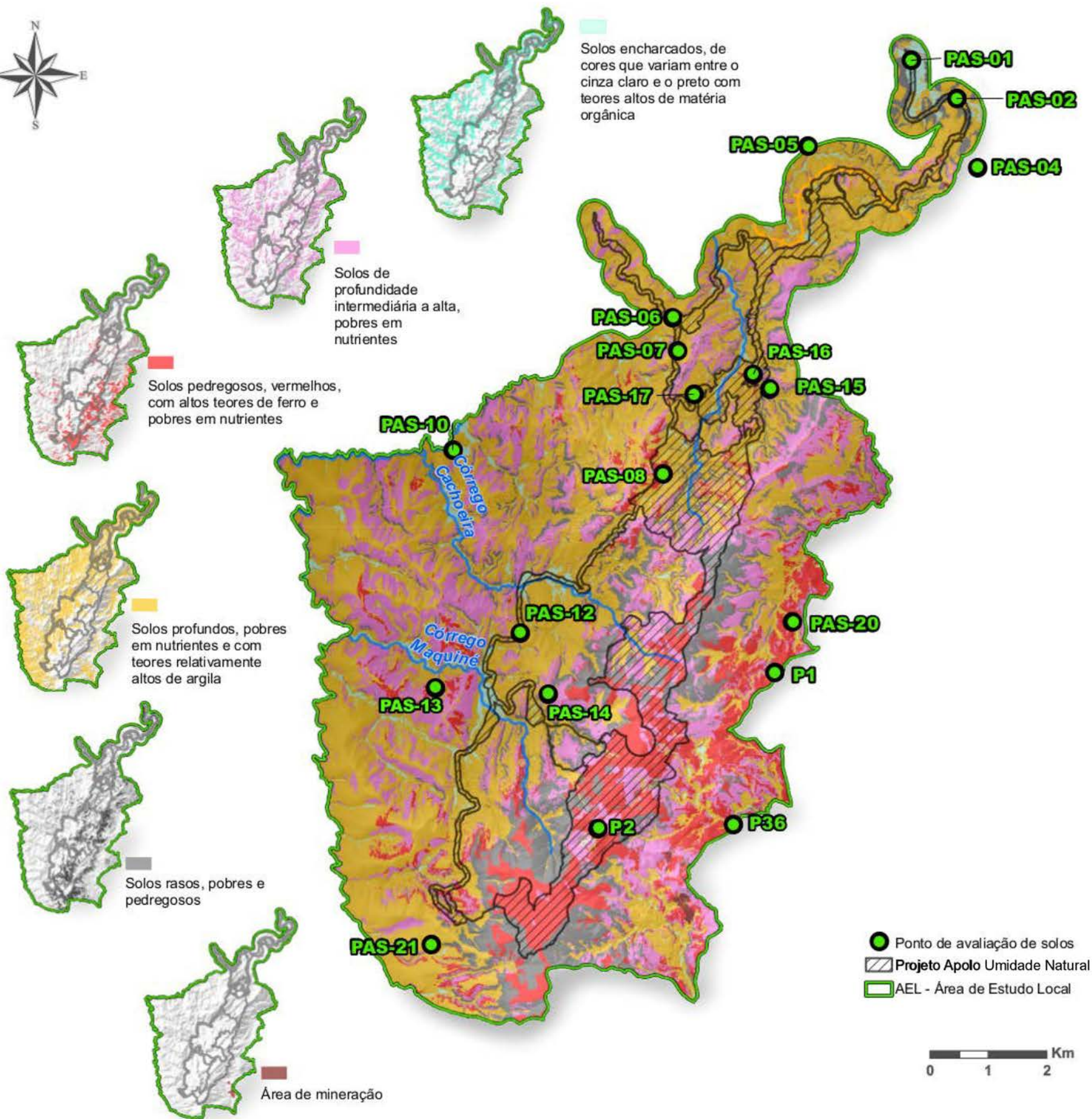
As rochas são decompostas lentamente ao longo de milhares e até milhões de anos dando origem ao substrato que mais tarde será convertido em solos. Este processo é chamado de intemperismo. Na região do projeto ele é causado principalmente pela ação das águas, e pela liberação de ácidos por microrganismos e pelas raízes das plantas.

### ? VOCÊ SABIA?

Muitas características dos solos, como quantidade de areia e argila, fertilidade e cor dependem do tipo de rocha que deu origem a eles. O relevo e o clima também são fatores que influenciam muito nas características dos solos.



# TIPO DE SOLO





## NA ÁREA DE ESTUDO DO PROJETO FORAM IDENTIFICADOS 6 TIPOS PRINCIPAIS DE SOLOS DESCRITOS A SEGUIR:



- ▶ Solos de profundidade intermediária a alta, pobres em nutrientes com cores que variam entre o marrom, vermelho e vermelho amarelado, associados as partes com relevo mais acidentado. Estes solos tem baixa aptidão para a agricultura. Além disso, as altas declividades e teores altos de silte (material com textura parecida com o talco) favorecem a ocorrência de processos erosivos e movimentos de pacotes de terra nas encostas. Estes solos ocupam 22,6% da área de estudo.



- ▶ Os solos rasos, pobres e pedregosos também ocupam uma parte significativa da área de estudo (13,2%). Estes são formados a partir de rochas resistentes ao intemperismo e ocorrem nas áreas mais escarpadas e, muitas vezes, mais altas do relevo. Estas características implicam em um baixo potencial para a agricultura. Embora estes solos estejam associados às

maiores declividades, eles são pouco suscetíveis à erosão devido a baixa profundidade e por serem muito pedregosos. Em alguns locais as declividades são tão altas que não favorecem a formação de solo. Nestes pontos observa-se a rocha exposta na superfície.



- ▶ Os solos profundos, pobres em nutrientes e com teores relativamente altos ou altos de argila são os mais comuns na área avaliada. Estes apresentam cores que variam principalmente do vermelho ao amarelo e estão associados a relevo com declividades intermediárias. As menores declividades, baixa ocorrência de pedras e maiores profundidades conferem a estes solos alguma aptidão agrícola, mas normalmente são necessárias correções. Eles ocupam 48,6% da área de estudo.

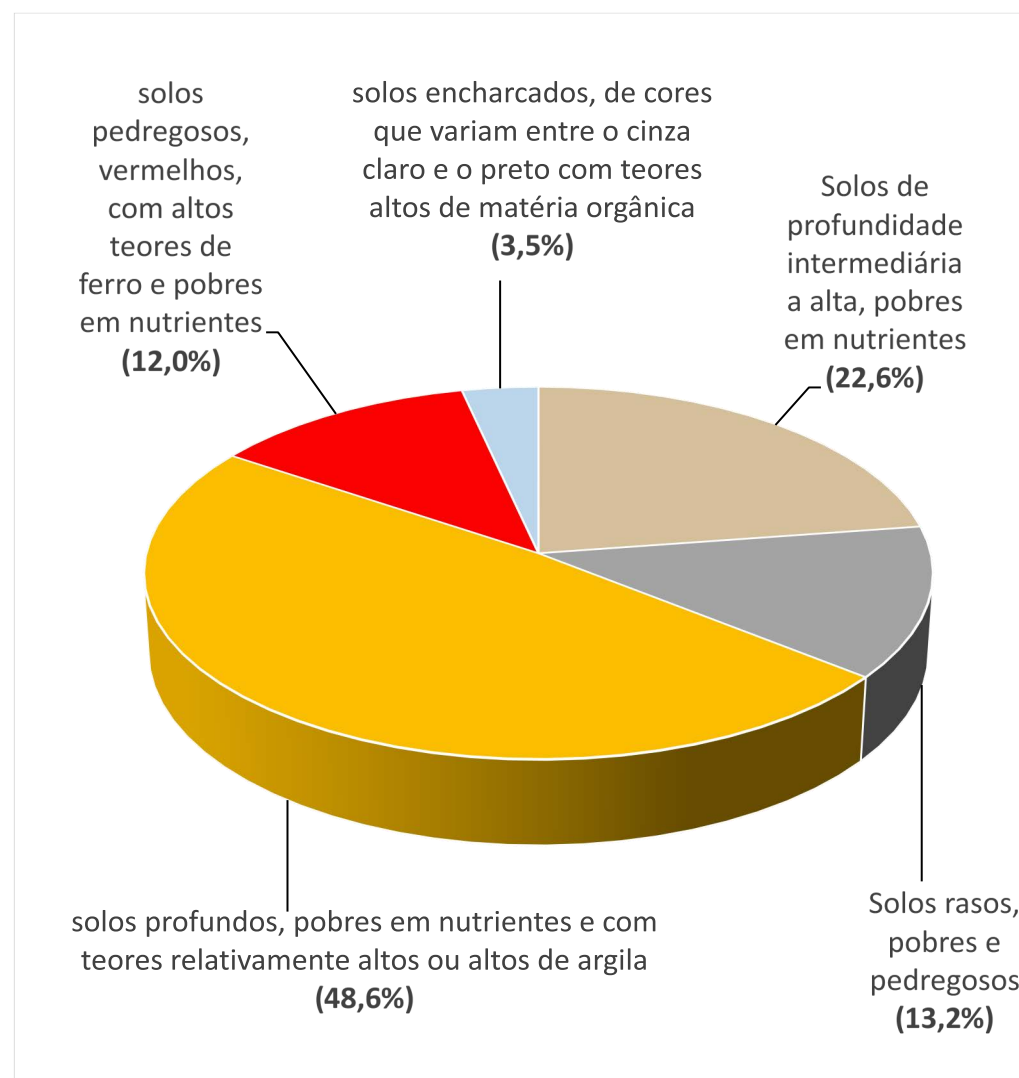




- ▶ Sobre os platôs e algumas cristas de morros ocorrem solos pedregosos, vermelhos, com altos teores de ferro e pobres em nutrientes. Nestes locais, associados a estes solos, frequentemente ocorrem também carapaças endurecidas, pedregosas e ricas em ferro (cangas). Estes solos não apresentam aptidão para a agricultura. Eles são predominantes onde poderá ser aberta a cava do empreendimento e ocupam 12% da área de estudo.



- ▶ Associados as áreas planas nos fundos dos vales e a locais brejosos ocorrem solos encharcados, de cores que variam entre o cinza claro e o preto com teores altos de matéria orgânica. Normalmente estes solos são propensos a alagamentos e frequentemente coincidem com áreas de preservação permanentes (APPs). Estes solos ocorrem apenas localmente e ocupam 3,5% da área mapeada.



Percentual que cada tipo de solo ocupa na área de estudo.

## ? VOCÊ SABIA?

Os locais com solos de qualquer natureza devem ser considerados como área de atenção em relação à erosão e ao transporte de sedimentos. Estes últimos se depositam nos cursos d'água causando assoreamento. Alguns solos são erodidos com maior facilidade que outros. A Suscetibilidade à erosão depende principalmente dos teores de areia e matéria orgânica, declividade do terreno, do tipo de cobertura vegetal, entre outros fatores.

Na área de estudo foram observadas algumas feições erosivas, como voçorocas, sulcos, ravinas e deslizamentos. Elas estão sempre relacionados as áreas de altas declividades e quase sempre aos **Solos de profundidade intermediária a alta, pobres em nutrientes** (que apresentam teores altos de silte) e as estradas, como se pode observar no mapa.



Ravinas e sulcos em uma estrada na área de estudo do projeto.

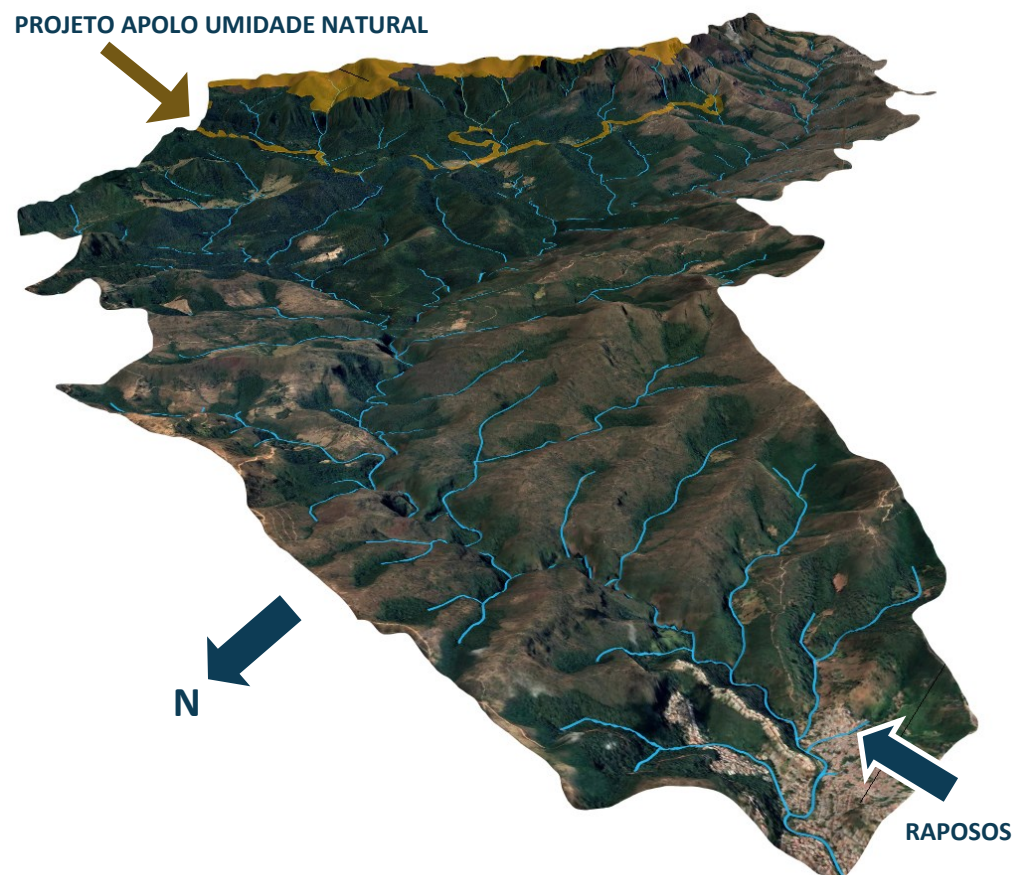


Deslizamento na margem de uma estrada na área de estudo do projeto.

## RECURSOS HÍDRICOS

As bacias hidrográficas são as unidades territoriais fundamentais para os estudos ambientais. Uma bacia hidrográfica é uma área delimitada pelas partes mais altas do relevo, que na área do projeto formam os topos e linhas de cume das serras e morros. Parte da água da chuva que cai nesta área infiltra no solo e a outra parte é direcionada para os fundos dos vales onde se encontram os cursos de água como córregos e rios.

### PROJETO APOLO UMIDADE NATURAL



Modelo 3D da bacia hidrográfica do Ribeirão da Prata.

A área onde pretende-se implementar o projeto Apolo Umidade Natural está situada na região dos divisores de águas de duas grandes bacias hidrográficas: rio das Velhas, que deságua no do Rio São Francisco; e do rio Piracicaba, afluente do Rio Doce.

Para o estudo, na região do projeto dividiu-se estas bacias em seis sub-bacias: (i) Rio São João ou Barão de Cocais; (ii) Ribeirão Preto; (iii) sub-bacia do Ribeirão da Prata; (iv) sub-bacia do Ribeirão Juca Vieira; (v) sub-bacia do Ribeirão Santo Antônio e (vi) sub-bacia do Córrego Caeté .



Os estudos indicaram que entre estas cinco sub-bacias, a do Ribeirão Santo Antônio apresenta maior tendência à ocorrência de enchentes. Já a sub-bacia do Rio São João ou Barão de Cocais apresenta menor tendência a este fenômeno.

Na região do projeto foram identificadas várias cachoeiras, entre elas a Cachoeira do Maquiné, a Cachoeira do Chuvisco, a Cachoeira Alta, a Cachoeira do André do Mato Dentro, a Cachoeira das Borboletas e a Cachoeira do Trovão.

A disponibilidade de água depende, entre outros fatores, do uso dos recursos hídricos na região. Assim, foram avaliadas as outorgas existentes para a

## VOCÊ SABIA?

Outorga é o instrumento legal que garante a empresa ou pessoa o direito de utilizar os recursos hídricos.

Foi verificado que atualmente existem **cinco** outorgas de uso de água na área de influência do Projeto. Todas do tipo superficial (não foram verificadas outorgas de uso subterrâneo). Destas, **três** que estão localizadas na área de estudo local do Projeto, são destinadas ao abastecimento público, e pertencem a SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto) de Caeté. **Dois** foram solicitadas pelo Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de Minas Gerais - DER-MG.

Também foi constatada a existência de registros de **doze** usos insignificantes de água. **Quatro** deles solicitados pela Vale para captação de pequenos volumes de água e **oito** pela Fazenda da Geriza LTDA para pequenos represamentos com fins paisagísticos.



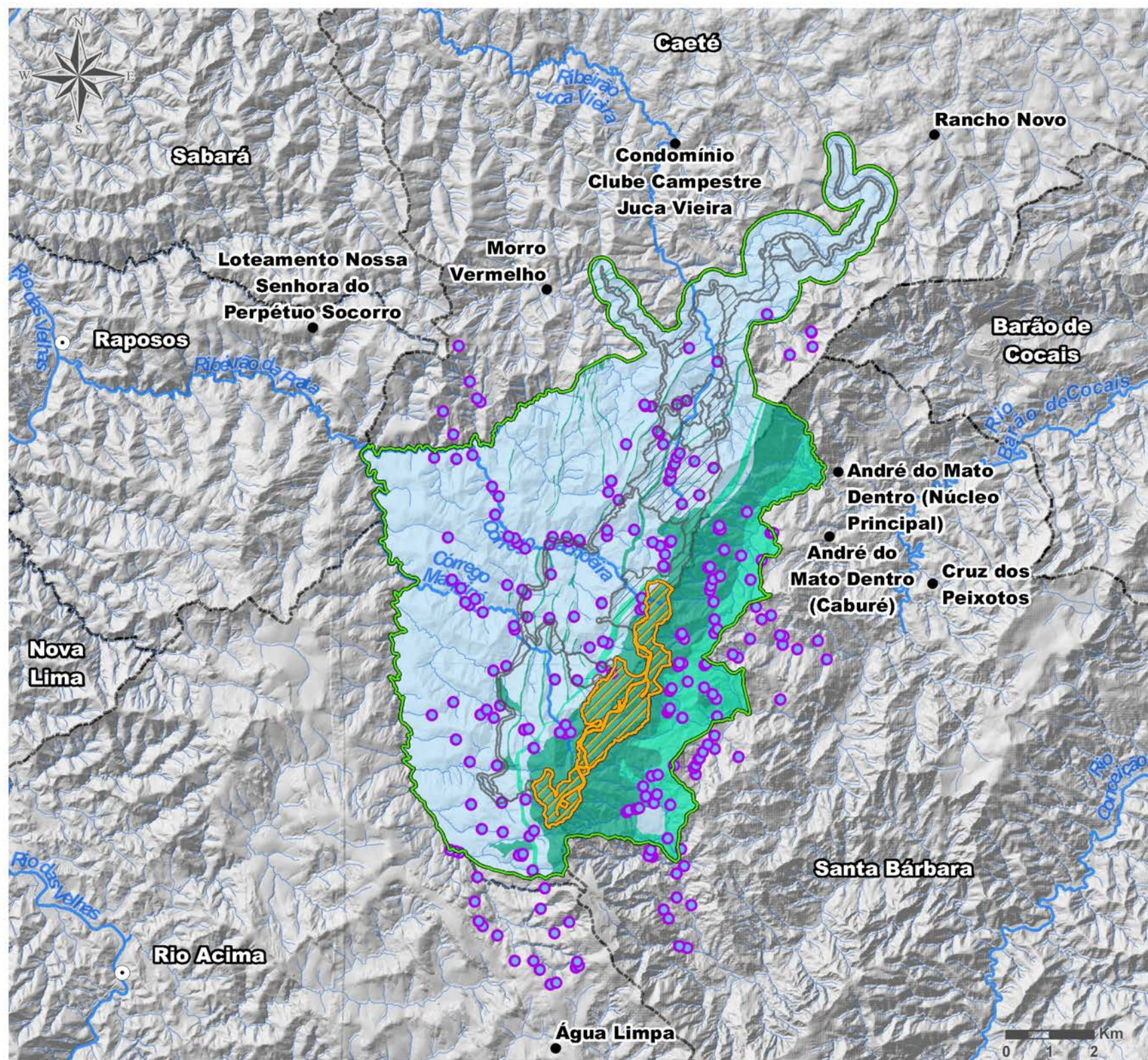
Foram cadastradas na área que poderá ser ocupada pelo projeto e em seu entorno imediato 164 nascentes. Essa identificação ocorreu em trabalhos de campo que veem ocorrendo desde 2005 para marcar onde ocorrem essas nascentes e registrar suas principais características, dentre elas as vazões (quantidade de água). Em 2017 a equipe de especialistas em águas subterrâneas do estudo visitou 18 destas nascentes, das quais 7 se encontravam secas. Nesta visita a equipe observou também que a posição da maioria delas estava deslocada para um ponto mais baixo no relevo em relação ao local que elas foram cadastradas. Os especialistas sugerem que este fenômeno pode estar ligado a diminuição do volume das chuvas na região a partir do ano de 2012.

Com a diminuição das chuvas nos anos seguintes ocorreu um rebaixamento no nível do das águas fazendo com que nas nascentes se distanciassem para posições mais baixas ou mesmo que algumas delas até não mais existissem.

A maioria das nascentes da área são encontradas próximas ao contato entre duas zonas aquíferas sendo uma delas mais fraturada e mais rica e a outra, praticamente impermeável e mais pobre. A cava do empreendimento será aberta nesta zona aquífera mais rica (chamada de aquífero Cauê).



## TIPOS DE AQUIFERO E NASCENTES IDENTIFICADAS EM CAMPO







Nos ecossistemas aquáticos continentais (rios, lagos e lagoas) ocorrem interações constantes com os outros elementos que compõem as bacias hidrográficas nas quais estão inseridos. As características das águas superficiais estão relacionadas aos componentes naturais e humanos das bacias hidrográficas: rochas, solos, relevo, vegetação, clima e a forma como os seres humanos usam o solo e ocupam o território.

A análise das águas superficiais é importante para entender como as mudanças nas formas de uso do território alteram as características das águas dos cursos hídricos. Desta forma, este estudo teve o objetivo de compreender as características da água da área antes da instalação do projeto afim de se obter referências para comparações após sua implantação. Deste modo, será possível identificar alterações geradas pelo empreendimento nas características das águas.

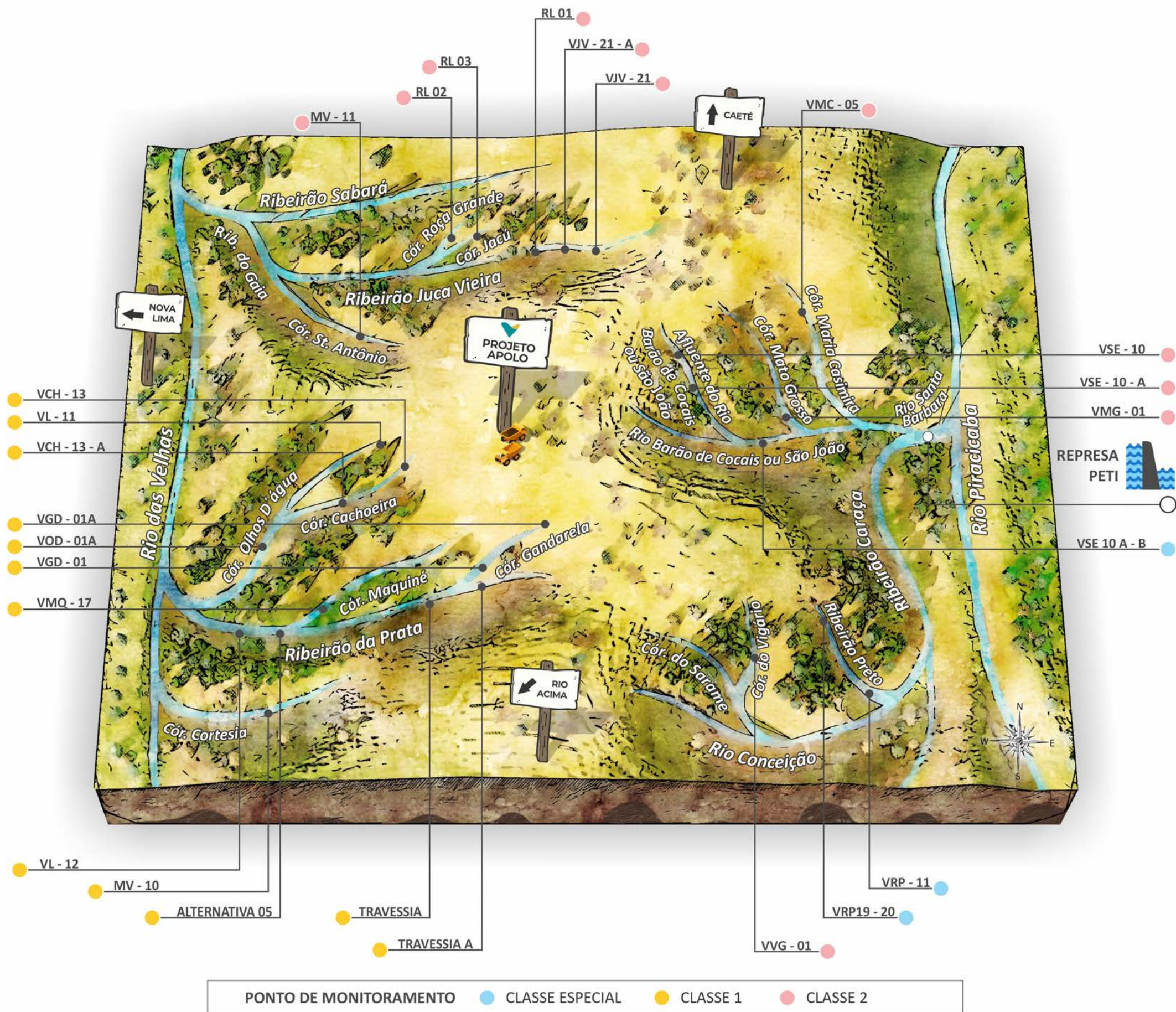
No Estado de Minas Gerais, os limites para cada elemento avaliado nas análises de água são determinados pela Deliberação Normativa COPAM/CERH-MG N.º 1, de 5 de maio de 2008. Sendo assim, os especialistas usaram esta legislação como referência para avaliar os resultados das análises.

As coletas para de água foram feitas no período entre 2015 e 2020 em 25 pontos nos córregos e rios das bacias hidrográficas que o projeto poderá ser implantado. Em cada um destes pontos foram feitas várias coletas durante diferentes épocas do ano para que se tenha resultados que representem tanto o período seco quanto o chuvoso.

O mapa a seguir mostra as sub bacias estudadas e a distribuição da rede amostral onde se coletou água para caracterização.



# LOCAIS DE COLETA DE AMOSTRAS PARA ANÁLISE DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS





No momento da coleta a equipe tomou todos os cuidados e seguiu todas as recomendações das normas técnicas sobre o assunto para que não houvesse contaminação das amostras ou alteração nos resultados das análises.



**Um dos pontos de coleta de água superficial**  
(ponto ALT-05, no Ribeirão da Prata)

Fonte: MDGEO, 2020.

Para cada ponto foram avaliados 106 parâmetros físicos, químicos e biológicos. Contudo, existem alguns índices que resumem bem os mais importantes destes parâmetros e possibilitam entender as características das águas. São eles: índice de qualidade das águas (IQA), índice de contaminação por tóxicos (CT) e índice do estado trófico (IET).

## ENTENDENDO MELHOR ESTES ÍNDICES...

O índice de qualidade das águas (IQA) é composto por 9 parâmetros. Alguns deles são químicos (como pH), outros físicos (como temperatura) e outros biológicos (como coliformes fecais). Ele varia entre 0 a 100, sendo que valores próximos a 0 indicam águas de qualidade muito ruim (impróprias para consumo humano mesmo após o tratamento convencional) e próximos a 100, águas de excelente qualidade (que são próprias para consumo humano após tratamento convencional).

O índice de contaminação por tóxicos (CT) é resultado das concentrações de substâncias tóxicas na água, como mercúrio, chumbo entre outras. Quanto maior o valor, maior a concentração destas substâncias.

O índice do estado trófico (IET) indica o estado de eutrofização de um corpo hídrico. Quanto maior o valor mais eutrofizado. A eutrofização é o aumento na quantidade de nutrientes na água que pode gerar desequilíbrio nos ecossistemas aquáticos, como a proliferação de algas e bactérias que deixam a água mais turva, diminuem a entrada de luz solar e esgotam seu oxigênio. Isso normalmente resulta na morte de peixes e outros animais.

## A TABELA A SEGUIR MOSTRA A CLASSIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA DE ACORDO COM SEUS VALORES.

Legenda					
Nível de Qualidade	Muito Ruim	Ruim	Médio	Bom	Excelente
Faixa	Valores entre 0 a 25	Valores entre 25 a 50	Valores entre 50 a 70	Valores entre 70 a 90	Valores entre 90 a 100

A figura a seguir resume os resultados dos índices em todos os pontos de coleta de água. Ela também mostra a quais bacias e sub-bacias pertencem os córregos e ribeirões onde as coletas foram feitas. Alguns cursos hídricos não foram avaliados em relação a esses índices por não apresentarem os parâmetros necessários.

BACIA	SUB-BACIA	CURSO D'ÁGUA ONDE FOI FEITA A COLETA	IQA	CT	IET	
Bacia do Rio das Velhas	Sub-bacia do Córrego Cortezia	Córrego Cortezia	Bom	Ausente	Muito baixo	
		Córrego Gandarela	Bom	Não Avaliado	Muito baixo	
		Córrego Maquiné	Bom	Ausente	Muito baixo	
		Córrego Cachoeira	Bom	Ausente	Muito baixo	
		Córrego Olhos d'Água	Bom	Ausente	Muito baixo	
	Sub-bacia do Ribeirão da prata	Ribeirão da Prata	Bom	Ausente	Muito baixo	
		Sub-bacia do Ribeirão Sabará	Córrego Roça Grande	N.A.	Médio	Baixo
			Córrego Jacu	N.A.	Médio	Médio
			Ribeirão Juca Vieira	Bom	Ausente	Muito baixo
			Córrego Santo Antônio	Médio	Ausente	Baixo
Bacia do Rio Piracicaba	Sub-bacia do Rio Barão de Cocais ou São João	Afluente S/N do rio Barão de Cocais	Bom	Ausente	Muito baixo	
		Córrego Mato Grosso	Bom	Ausente	Muito baixo	
		Córrego Maria Casimira	Bom	Ausente	Muito baixo	
		Córrego do Vigário	Bom	Ausente	Muito baixo	
		Ribeirão Preto	Bom	Ausente	Muito baixo	
		Rio Barão de Cocais ou São João	Bom	Não Avaliado	Muito baixo	

LEGENDA:

IQA—Índice de Qualidade das Águas

CT—Contaminação por Tóxicos

IET— Índice de Estado Trófico



O IQA mediano foi classificado como bom em quase todos os cursos d'água, exceto para o Córrego Santo Antônio, que foi classificado como médio. Os córregos Roça Grande e Jacu foram os únicos em que foram encontradas substâncias tóxicas. Nestes a Contaminação por Tóxicos máxima foi classificado como médio. Nos outros cursos d'água não foram encontradas estas substâncias. A maioria dos cursos apresentaram Índice de Estado Trófico mediano muito baixo indicando que, em geral, não estão eutrofizados. Os Córregos Roça Grande e Santo Antônio foram os únicos que apresentaram Índice de Estado Trófico baixo e o Córrego do Jacu foi o único com valor médio deste índice.

De maneira geral, as análises feitas para o período chuvoso apresentaram resultados um pouco piores se comparadas ao período seco. Isso porque as chuvas arrastam materiais das partes mais altas do relevo para os cursos d'água.

Considerando todos os parâmetros avaliados em relação a qualidade das águas para a área do Projeto, em todos os pontos e períodos de coleta, foi verificado que a maioria dos resultados atenderam os limites estipulados na legislação e apenas 2% dos resultados não estavam em conformidade com o



## ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

A infiltração é o processo do ciclo hidrológico que permite a transferência da água de superfície para a subsuperfície. A recarga dos aquíferos ocorre quando a água que se move nos solos ou rochas através dos poros e fraturas e alcança a zona saturada, que é onde se encontra o nível da água. A recarga depende de fatores como clima, topografia, tipos de solo e rocha, existência, posição e densidade de falhas e fraturas nas rochas, tipo da cobertura vegetal e as formas de uso e ocupação dos terrenos.

O nível da água subterrânea na área do projeto foi medido em vários locais através de instrumentos chamados piezômetros. Na maioria dos pontos analisados na área da futura cava o nível da água foi encontrado entre as profundidades de 50 m e 150 metros.



## VOCÊ SABIA?

Um aquífero é qualquer formação geológica (incluindo rochas, solos e sedimentos) capaz de armazenar água subterrânea e que possua permeabilidade suficiente para permitir que esta se movimente.

As rochas e camadas espessas de solo são importantes para o armazenamento de água. Estas reservas alimentam nascentes e vazões dos rios e córregos. A capacidade de armazenar água e a velocidade em que a água infiltra variam nos diferentes tipos de rocha.

Na área de estudo foram identificados 9 sistemas aquíferos, mas para tratarmos de forma mais simples e prática sobre o assunto estes foram agrupados aqui em três tipos:

### ZONAS DE ALTO POTENCIAL AQUÍFERO

São aquelas que os materiais apresentam maior capacidade de armazenamento e condução das águas subterrâneas. Correspondem a 21% da distribuição geográfica dos sistemas hidrogeológicos na área de estudo.

### ZONAS DE MÉDIO POTENCIAL AQUÍFERO

Corresponde a 9% da distribuição geográfica na área de estudo. As formações geológicas possuem capacidade moderada de armazenar e conduzir a água subterrânea.

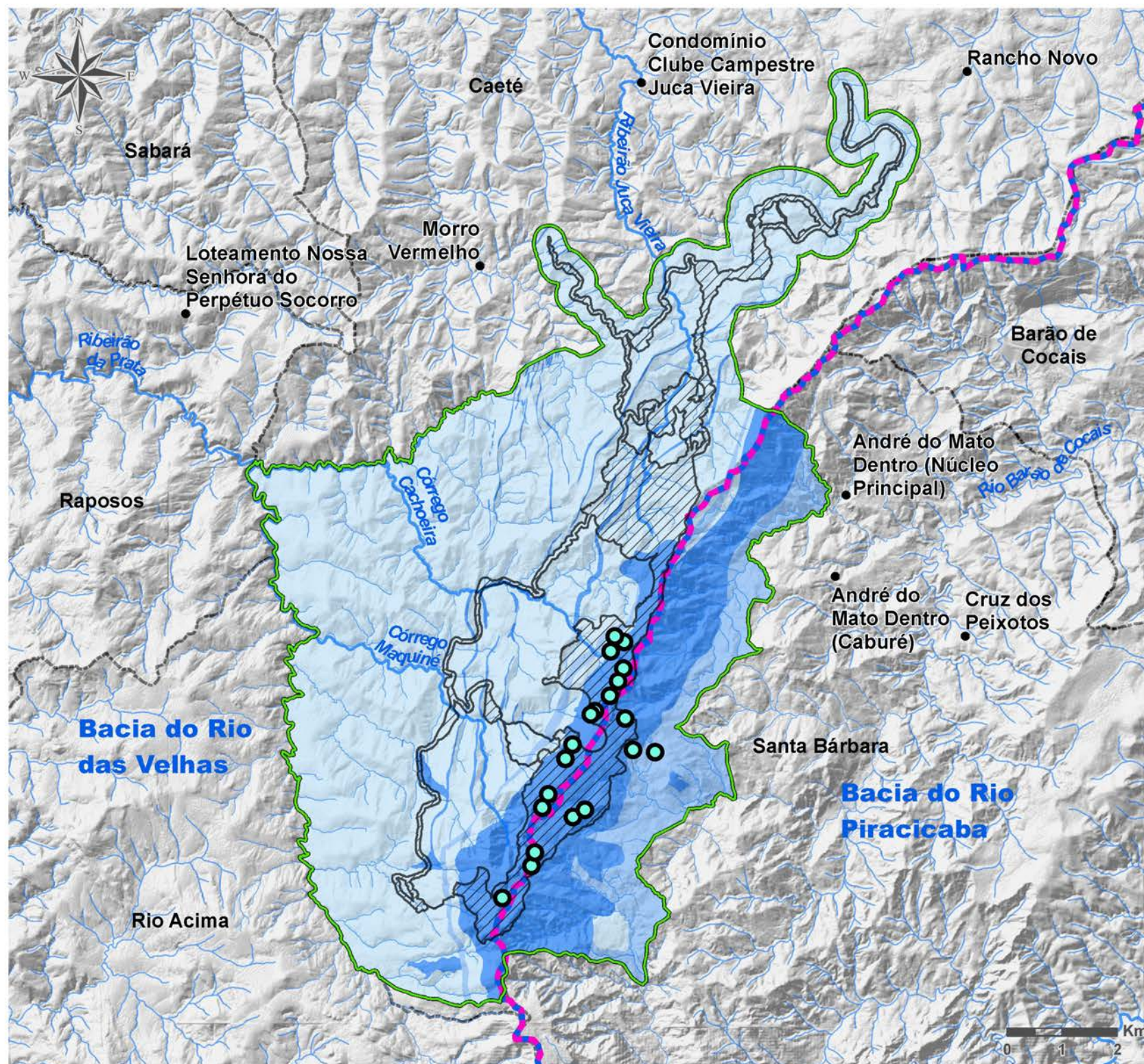
### ZONAS AQUÍFERAS POBRES

Constituídos por rochas de baixa porosidade e permeabilidade, definindo baixa capacidade de armazenar e conduzir a água. Ocupam 70% da área de estudo.

**GRANDE PARTE DAS ESTRUTURAS DO PROJETO APOLO UMIDADE NATURAL SERÃO INSTALADAS SOBRE ZONAS DE ALTO POTENCIAL AQUÍFERO. DESTAQUE PARA AS ÁREAS ONDE OCORREM AS RESERVAS DE MINÉRIO E QUE TAMBÉM SÃO GRANDES RESERVAS AQUÍFERAS**



# TIPOS DE AQUÍFERO E INSTRUMENTOS DE ANÁLISE (PIEZÔMETROS) DA PROFUNDIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS



## Sistema Aquífero

- Zonas de Alto Potencial Aquífero
- Zonas de Médio Potencial Aquífero
- Zona Aquíferas Pobres

● Piezômetros

## Bacia

- Divisor de águas entre Bacia do Rio das Velhas e Bacia do Rio Piracicaba

Projeto Apolo Umidade Natural

Área de Estudo

Sede Municipal

● Localidade

— Rede Hidrográfica

Limite Municipal





## QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

O conhecimento da qualidade das águas subterrâneas é uma das mais importantes informações para avaliar a qualidade do ambiente e prévia identificação de impactos sobre os recursos hídricos de uma região.

Para o estudo do projeto Apolo Umidade Natural, as coletas de água foram feitas trimestralmente em dezenove nascentes entre março/2018 e novembro/2020. O objetivo foi avaliar as condições naturais da qualidade das águas dos aquíferos da área do projeto antes da instalação dele. Desta forma, foram obtidos valores de referência para que se possa comparar após a instalação do empreendimento e a detecção de possíveis efeitos sobre a qualidade das águas já conhecidas.

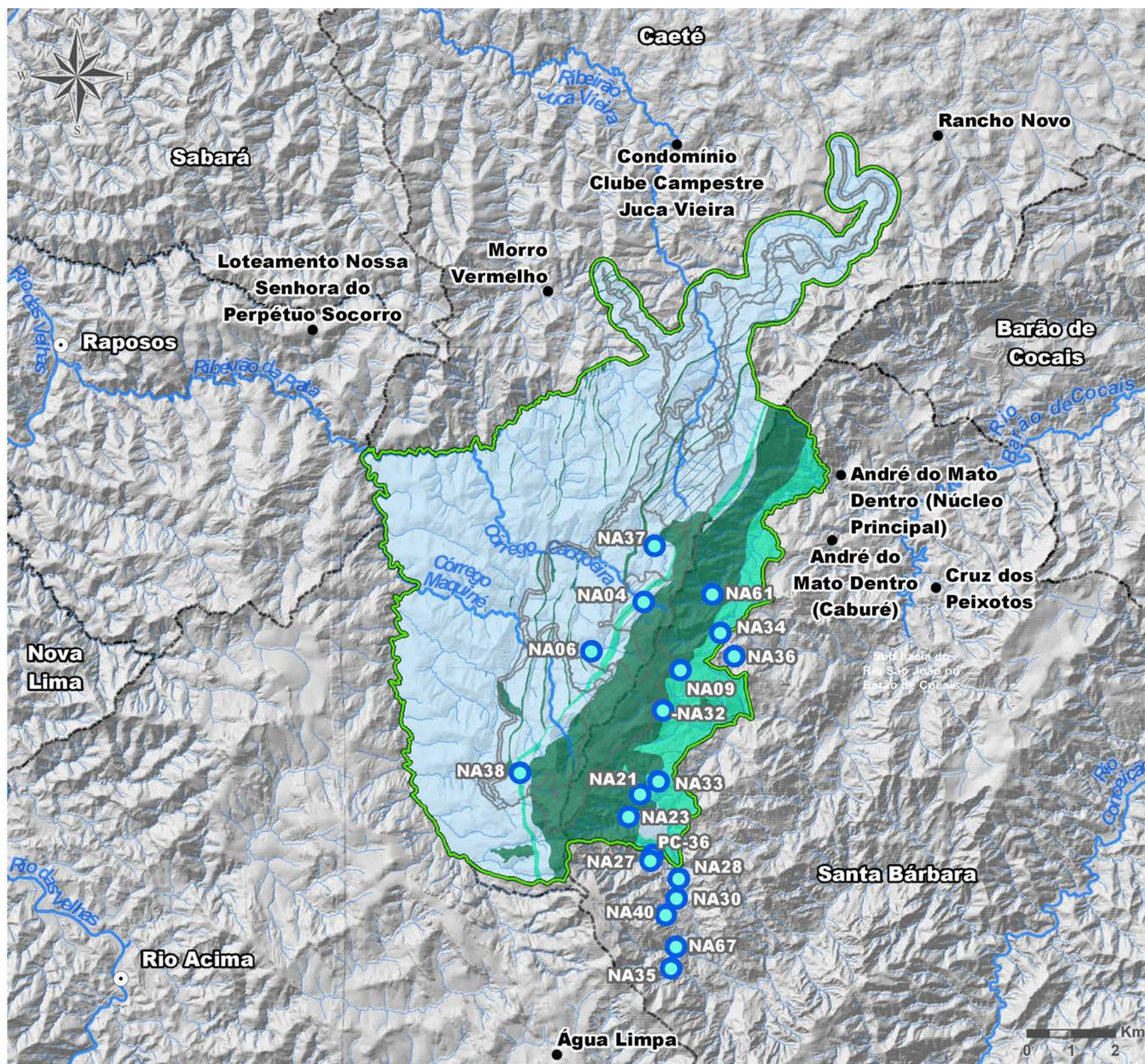
Para escolha dos pontos de coleta de água para análise foi considerada a localização das nascentes situadas no entorno da cava projetada do Projeto Apolo Umidade Natural e nos principais aquíferos que serão impactados pelo empreendimento, para que futuramente se possa verificar as possíveis interferências nas nascentes.

A figura a seguir apresenta a localização da rede amostral na área de estudos.

**NAS AMOSTRAS DE ÁGUA DAS NASCENTES PARA O ESTUDO DO PROJETO APOLO FORAM ANALISADOS 104 PARÂMETROS. ENTRE ELES, ELEMENTOS QUÍMICOS COMO TEOR DE FERRO, SÓDIO, CÁLCIO, ALUMÍNIO ENTRE VÁRIOS OUTROS, TURBIDEZ (QUE TEM RELAÇÃO COM A TRANSPARÊNCIA DA ÁGUA), ALÉM DE PARÂMETROS BIOLÓGICOS, COMO A PRESENÇA E QUANTIDADE DE BACTÉRIAS.**



## LOCAIS DE COLETA DE AMOSTRAS PARA ANÁLISE DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS



- Ponto de Monitoramento de Água Subterrânea
- Rede Hidrográfica
- Sede Municipal
- Localidade
- ▭ Limite Municipal

- Sistema Aquífero**
- Zonas de Alto Potencial Aquífero
  - Zonas de Médio Potencial Aquífero
  - Zonas Aquíferas Pobres

- Projeto Apolo Umidade Natural
- Área de Estudo



Os valores de cada parâmetro analisado nas amostras das nascentes foram avaliados considerando os valores máximos permitidos para o consumo humano. Estes são estabelecidos por uma legislação (Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008).

Em 65% das amostras foi constatada a presença de coliformes fecais (especialmente a bactéria E.Coli), sendo este o principal desvio encontrado nas amostras de água das nascentes. No entanto, como não há atividades humanas estabelecidas na região, é provável que esta bactéria esteja relacionada às fezes dos animais que habitam a área, tendo em vista que ela é comum nos intestinos de mamíferos e aves.

Duas nascentes (NA33 e NA34) apresentaram altos teores de cálcio e magnésio, mas isto pode ser explicado pelo fato delas estarem em locais onde ocorrem rochas ricas nestes elementos, os dolomitos. Isto confere um caráter mais alcalino (pH mais alto) as águas. Em contrapartida, as águas das demais nascentes são mais ácidas (pH mais baixo).

Em algumas nascentes (NA21, NA09, NA30, NA33 e NA61) foram encontradas concentrações de alumínio, ferro ou manganês acima dos valores máximos permitidos para o consumo humano de acordo com a legislação. Contudo, isso também pode ser explicado pela presença de rochas ricas nestes elementos (por exemplo o itabirito), tendo em vista que há uma forte interação entre as águas subterrâneas e as rochas.

De maneira geral a qualidade das águas subterrâneas amostradas nas dezoito nascentes mostrou-se bastante satisfatória em termos aos atendimentos dos padrões legais. As principais exceções são as citadas acima que se apresentaram inadequadas em relação a apenas alguns dos parâmetros avaliados. No entanto, estas inadequações são condizentes com as características geológicas e ecológicas da área de estudo.



As cavernas são ambientes muito importantes, pois muitas vezes são *habitats* de espécies de animais que só ocorrem ali (endêmicas) e servem de abrigo temporário para outras espécies. Também não é raro descobrir dentro delas fósseis de animais ou seres humanos e pinturas rupestres. Além disso, os depósitos de sedimentos e depósitos químicos frequentemente ali encontrados podem fornecer informações sobre a história do clima e da evolução da paisagem da região. Assim, as cavernas são locais de grande relevância para a ciência. Por fim, é de grande destaque o papel das cavernas para o funcionamento hídrico da paisagem, servindo como pontos de recarga do aquífero e como caminhos para o escoamento das águas das chuvas ou mesmo dos rios.

Na maioria das vezes as cavernas são formadas pela ação da água sobre a rocha durante milhares de anos. A água permeia por fraturas nas rochas resultando na dissolução destas últimas. Com isso, estas fraturas são lentamente alargadas dando origem a galerias e condutos subterrâneos que compõem as cavernas.

### VOCÊ SABIA?

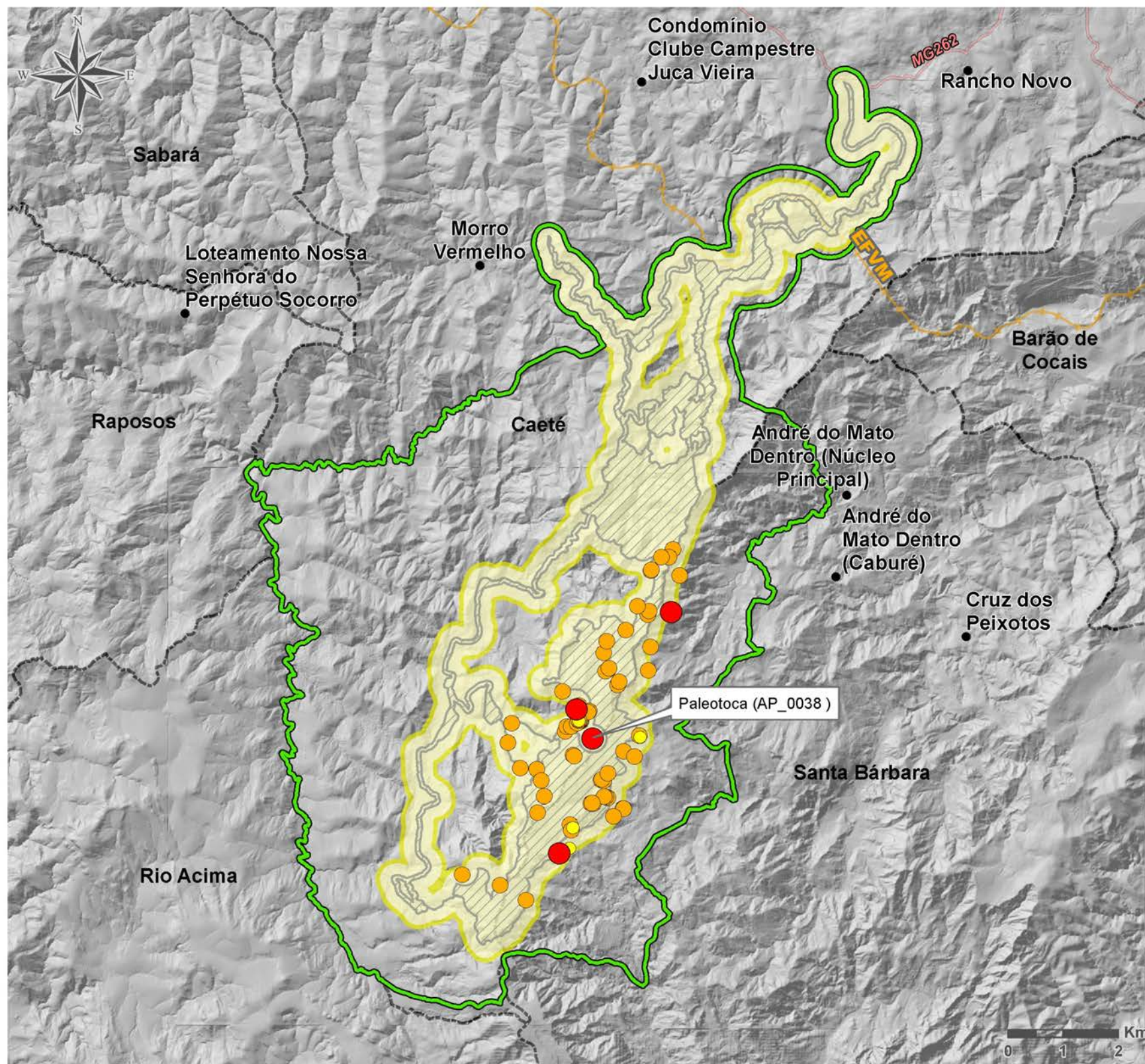
Alguns tipos de rocha são mais favoráveis a formação de cavernas, como calcários, itabiritos, couraças ferruginosas, arenitos e até quartzitos.

Na área do projeto Apolo ocorrem rochas com alto potencial para formação de cavernas, principalmente canga e Itabirito.

Em busca de cavernas a equipe de especialistas percorreu a pé 626 km na área que poderá ser diretamente afetada pelo projeto e 250 metros no entorno dela. A maior parte desse caminhamento foi feito nas áreas de maior probabilidade de ocorrência de cavernas. A próxima figura apresenta a localização das cavernas e sua relevância, bem como a área de estudo desse tema.



## LOCALIZAÇÃO DAS CAVERNAS DE ACORDO COM SUA RELEVÂNCIA



### Cavidade/Relevância

- Máxima
- Alta
- Média

▨ Projeto Apolo Umidade Natural

▭ Área de Estudo

▨ Área de Estudo da Espeleologia

● Localidade

— Rodovia

— Ferrovia

▭ Limite Municipal



Foram encontradas 78 cavernas na área do projeto e seu entorno. Elas estão localizadas principalmente nas partes mais altas da Serra do Gandarela.

Os especialistas fizeram o mapeamento das cavernas encontradas, medições de altura, comprimento, volume, identificaram os animais que as habitam e pesquisaram a formação delas. Com estes estudos, entre outros, e com base na legislação sobre o tema foi possível avaliar a relevância de cada caverna.



Paleotoca. Notar ponto de alagamento nesta cavidade.



Anfíbios identificados em duas cavernas (AP\_0045 e AP\_0066) da área de estudo.

Fonte das fotografias: Carste (2020)

Do total, 4 cavernas apresentaram relevância máxima, 4 cavernas foram avaliadas como grau de relevância médio e 70 como de grau de relevância alto. A cavidade APOL\_0001 foi classificada com de máxima relevância por ser habitat de animais raros e/ou endêmicos. A cavidade SG\_0007 e AP\_0009 foram classificadas como de relevância máxima devido suas dimensões e volume notáveis. A cavidade AP\_0038 trata-se de uma paleotoca (antigo lar de algum animal) foi classificada como de relevância máxima devido a vários critérios sendo eles:

1. Dimensões e volume notáveis;
2. Formação (gênese), rara ou única, uma vez que foi formada não pela água, como a maioria das cavernas, mas pela escavação de uma preguiça gigante, animal extinto há mais de 10 mil anos;
3. Constitui habitat para a preservação de populações de espécies de invertebrados de caverna que só ocorrem ali.
4. É uma cavidade testemunho de processos ambientais ou paleoambientais expressivos.

#### O QUE SIGNIFICA A RELEVÂNCIA?

DE ACORDO COM O DECRETO FEDERAL N.º 6640/2008, AS CAVIDADES DE GRAU DE RELEVÂNCIA ALTO, MÉDIO E BAIXO PODEM SOFRER IMPACTOS IRREVERSÍVEIS DESDE QUE HAJA LICENCIAMENTO AMBIENTAL E O ESTUDO SEJA APROVADO PELO ÓRGÃO COMPETENTE. JÁ AS CAVIDADES COM GRAU DE RELEVÂNCIA MÁXIMO E SUA ÁREA DE INFLUÊNCIA, NÃO PODEM SER ALVO DE IMPACTOS NEGATIVOS IRREVERSÍVEIS. SENDO ASSIM, AS QUATRO CAVIDADES DE RELEVÂNCIA MÁXIMA ENCONTRADAS NA ÁREA DO PROJETO SÃO ALVO DE INICIATIVAS DE CONSERVAÇÃO DESDE A SUA PROSPECÇÃO E CONCEPÇÃO DO PROJETO, MANTENDO UMA ÁREA DE PROTEÇÃO DE 250 METROS EM SEU ENTORNO, SENDO ESTA ÁREA MAIOR DO QUE A NECESSÁRIA PARA SUA PROTEÇÃO (ÁREA DE INFLUÊNCIA) DESTA CAVERNA, CONFORME DEFINIDO PELOS ESTUDOS TÉCNICOS REALIZADOS PARA O PROJETO.



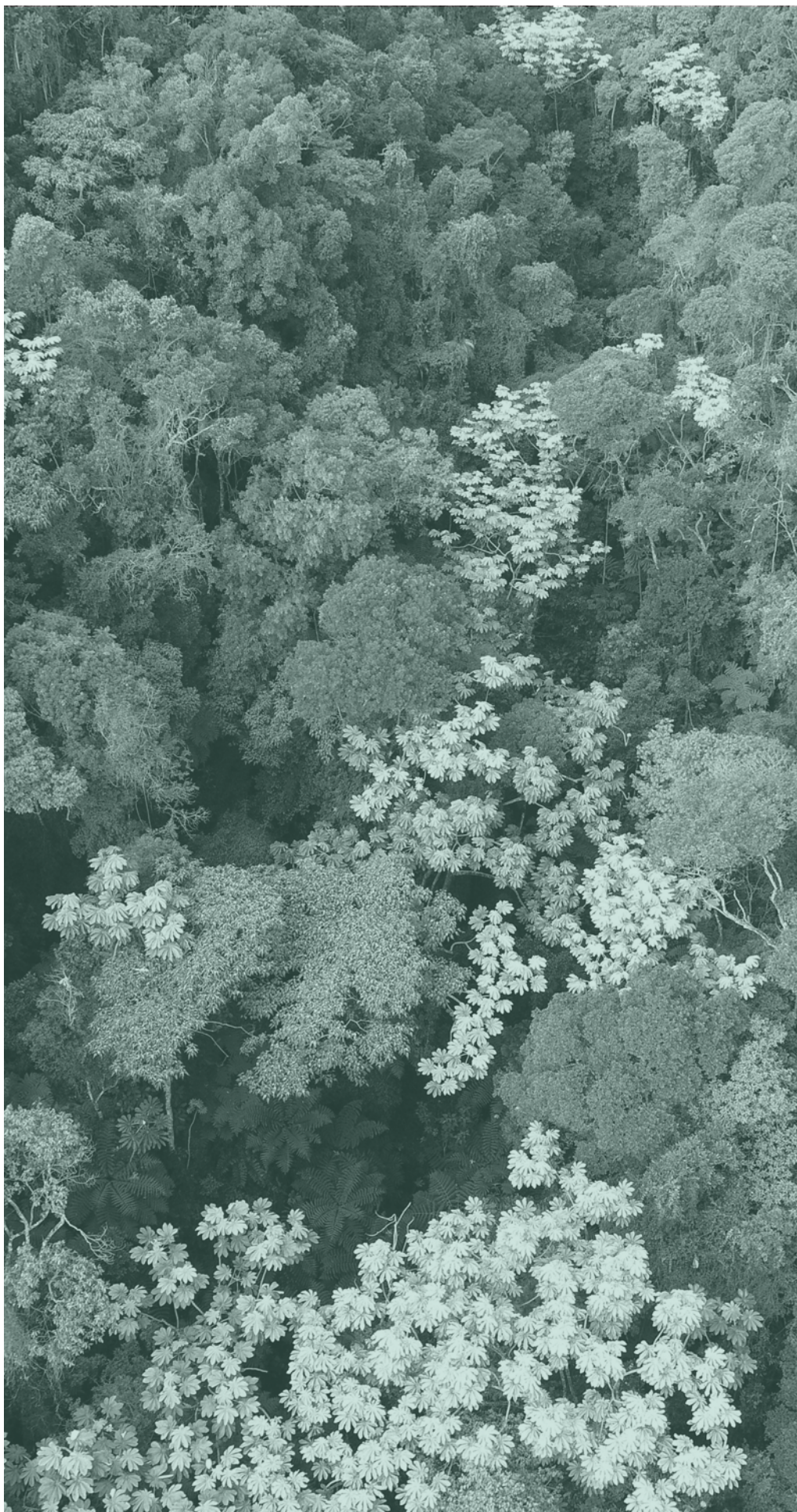


05

DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO







O Projeto Apolo Umidade Natural está inserido no Quadrilátero Ferrífero, uma região de grande valor para a conservação e que comporta uma elevada diversidade de espécies da flora e da fauna. Está inserido dentro dos limites legais do Bioma Mata Atlântica, em uma área onde ocorre a transição com o Bioma Cerrado. Nessas regiões de transição, denominadas de ecótonos, existem uma grande variedade de habitats e, portanto, uma rica flora e fauna associada a esses ambientes.

Para se conhecer as características do ambiente onde o Projeto Apolo estará inserido, foram realizados diferentes estudos relacionados aos aspectos da conservação, a flora, a fauna e a paisagem.

### ? VOCÊ SABIA?

Ecótonos são regiões resultantes do contato entre dois ou mais biomas. São áreas de transição ambiental, onde diferentes comunidades ecológicas entram em contato umas com as outras.



# MAPA DE ENQUADRAMENTO FITOGEOGRÁFICO (BIOMAS)





Foram realizados levantamentos acerca de quais tipos de animais e plantas ocorrem no território, quais destas plantas e destes animais são ameaçados de extinção, raros ou endêmicos, e qual a relevância desta biota no contexto de inserção do empreendimento.

Estes levantamentos, por sua vez, foram realizados a partir de dados secundários (já existentes para o território) e dados primários (coletados mais recentemente pela Amplo). Para isso, foram definidas duas áreas de estudo, onde foram estudados os seguintes temas:

-  PLANTAS
-  PEQUENOS MAMÍFEROS NÃO VOADORES
-  MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE
-  MORCEGOS
-  AVES
-  RÉPTEIS E ANFÍBIOS
-  BESOUROS ROLA-BOSTA
-  INSETOS QUE TRANSMITEM DOENÇAS
-  PEIXES
-  PEQUENOS ORGANISMOS AQUÁTICOS







## ÁREAS DE ESTUDO

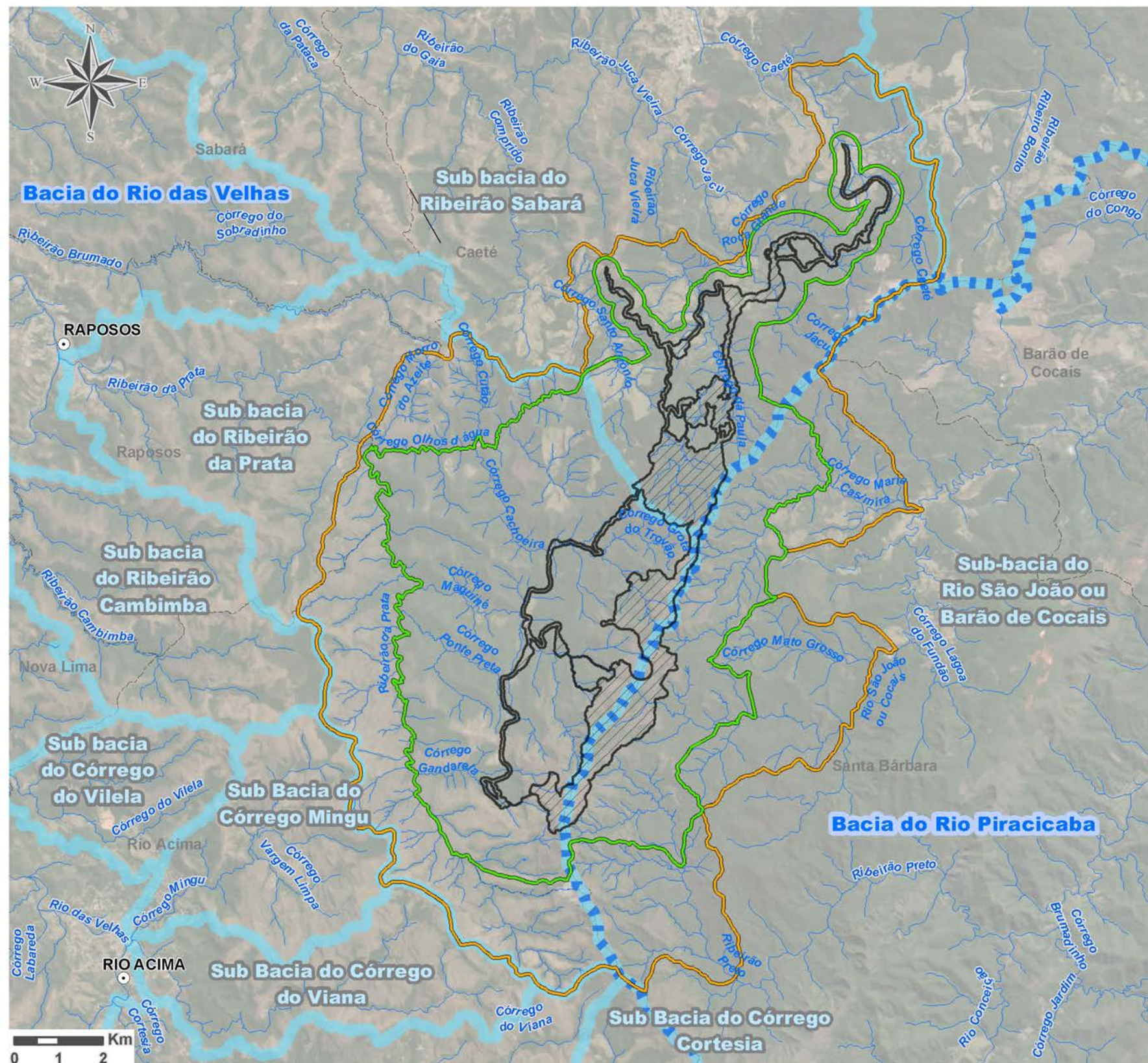
A Área de Estudo Regional (AER) delimitada foi mais abrangente e inclui áreas das Bacias Hidrográficas do rio das Velhas e do rio Piracicaba. Para estudá-la, foram consultados diversos estudos que já haviam sido realizados dentro destes limites, de forma a enriquecer o conhecimento sobre a fauna e flora presentes na região.




A Área de Estudo Local (AEL) definida para este estudo foi menos abrangente, e concentrou-se no território onde está prevista a implantação do empreendimento (Área Diretamente Afetada - ADA) e seu entorno imediato. Sua delimitação utilizou como referência, na maior parte da AEL, o leito de drenagens e os divisores de água na área do projeto. Nas áreas lineares dos acessos e do ramal ferroviário, foram delimitados faixas ao longo das mesmas, sendo esta correspondente a 500 metros de largura contados a partir do eixo do traçado da ferrovia, e 250 metros para cada lado ao longo dos acessos rodoviários.



Para estudar a AEL, foram realizadas diversas campanhas de campo com o objetivo de inventariar as espécies que habitam a área de entorno do empreendimento.





## MAPA DAS ÁREAS DE ESTUDO



 Projeto Apolo Umidade Natural  
 AEL - Área de Estudo Local  
 AER - Área de Estudo Regional

 Sede Municipal  
 Rede Hidrográfica

 Limite de Bacia  
 Limite de Sub Bacia



## UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

As Unidades de Conservação (UCs) são áreas protegidas por lei, criadas com objetivos distintos, que variam desde proteger a diversidade biológica até proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais.

Elas são divididas em diferentes grupos, conforme o tipo de uso planejado para a mesma, e podem compreender parques, reservas, áreas de proteção ambiental, estações ecológicas, monumentos naturais, dentre outros.

O empreendimento se sobrepõe a duas Áreas de Preservação Ambiental: a APA Sul RMBH (Região Metropolitana de Belo Horizonte) e a APA Juca Vieira, UCs de uso sustentável. Próximo ao limite sul do Projeto está também localizado o Parque Nacional (PARNA) da Serra do Gandarela, uma UC proteção integral, criada em 2014. A zona de amortecimento desta UC abrange grande parte do empreendimento.



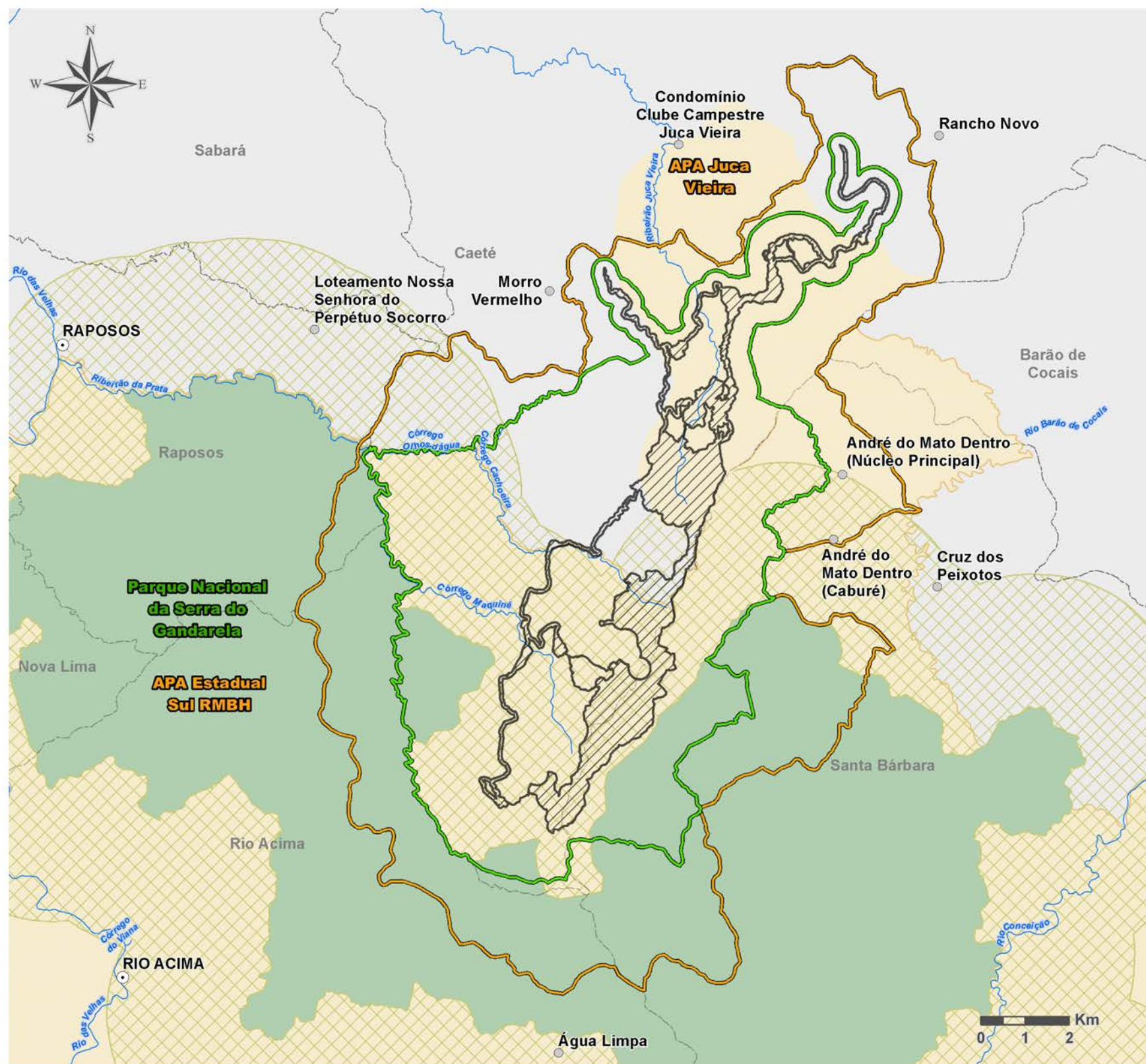
### VOCÊ SABIA?

Existem dois grupos de Unidades de Conservação (UC's): 1) UC's de Proteção Integral, que têm como principal objetivo preservar a natureza e 2) UC's de Uso Sustentável, que têm como objetivo compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável dos recursos naturais. No entorno de cada UC de uso integral tem uma zona de amortecimento, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade.





# MAPA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E ZONA DE AMORTECIMENTO



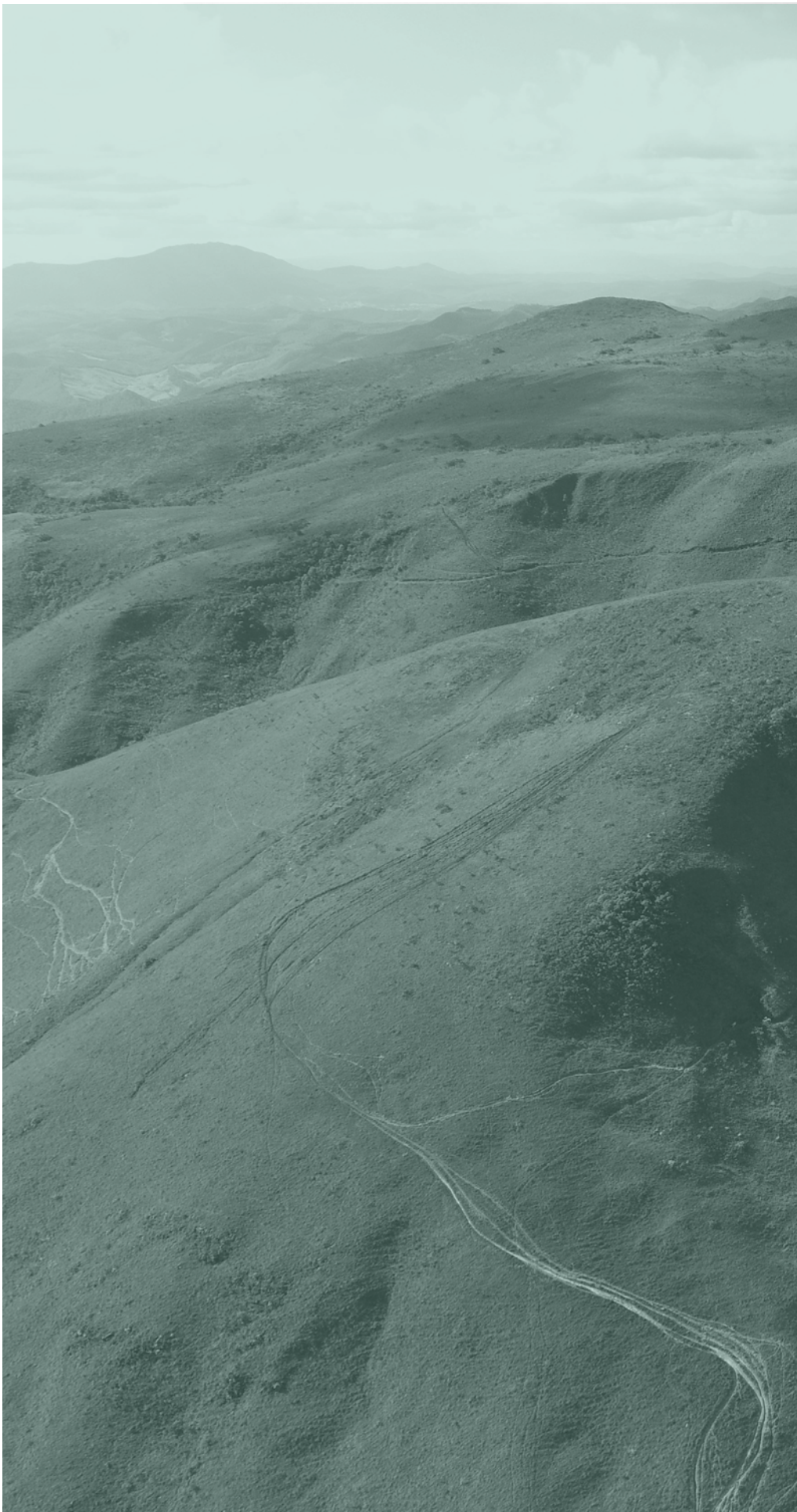
## Unidades de Conservação

- Proteção Integral
- Uso Sustentável
- Zona de Amortecimento do Parque Nacional da Serra do Gandarela

- Projeto Apolo Umidade Natural
- AEL - Área de Estudo Local
- AER - Área de Estudo Regional

- Sede Municipal
- Localidade
- Rede Hidrográfica
- Limite Municipal





## ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

As áreas de estudo estão parcialmente inseridas em áreas consideradas prioritárias para a conservação da biodiversidade, de acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2018) e, de acordo com o Atlas da Biodiversidade de Minas Gerais, elaborado pela Fundação Biodiversitas (Drummond et al., 2005), estão inseridas em áreas prioritárias a flora, a avifauna e a herpetofauna, parcialmente inseridas em áreas prioritárias os grupos de invertebrados e mastofauna, sendo que a ictiofauna não se encontra inserida em áreas prioritárias para conservação da biodiversidade em Minas Gerais.

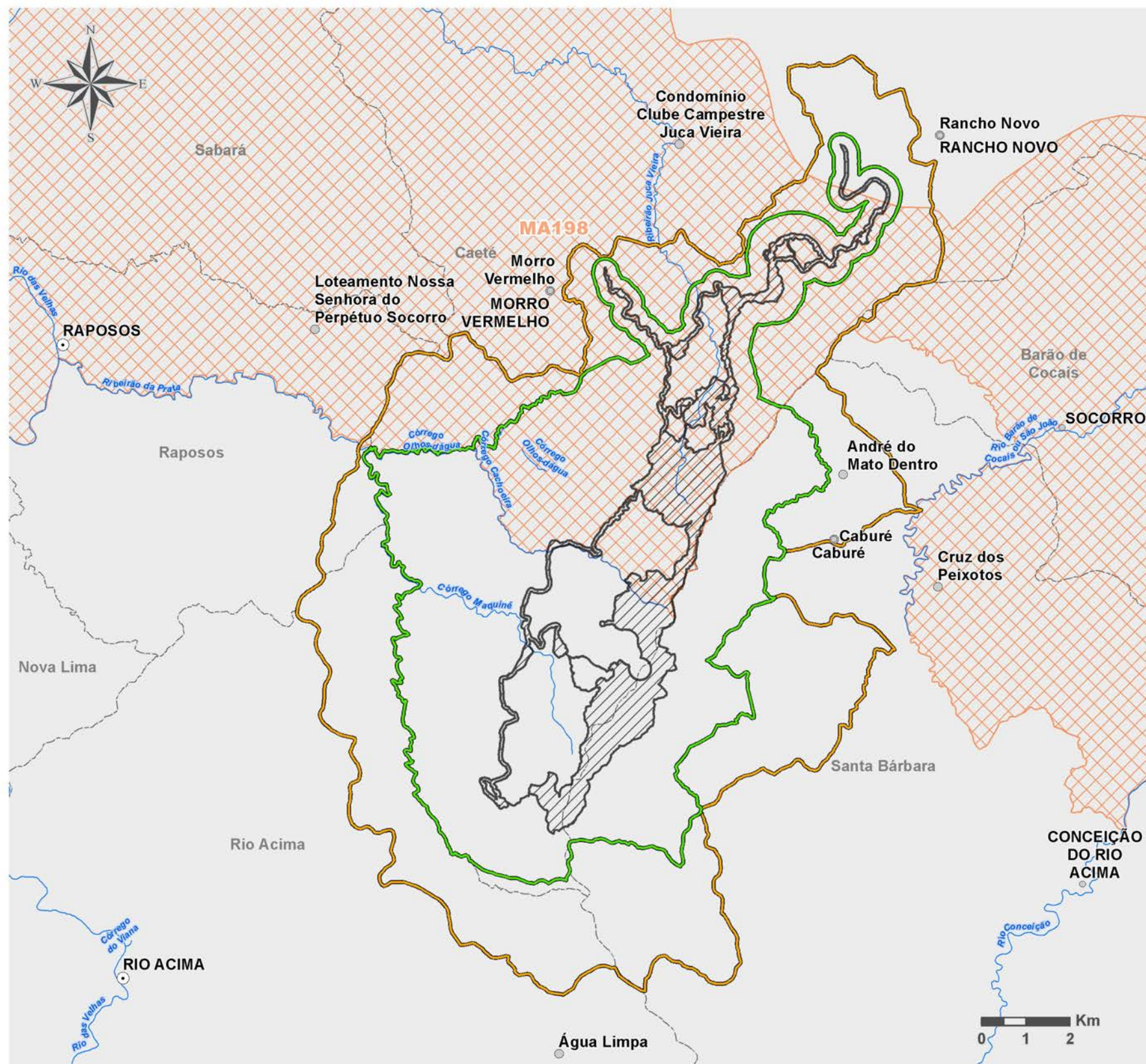


### VOCÊ SABIA?

As Áreas Prioritárias para Conservação são reconhecidas como mecanismos de política pública que auxiliam na tomada de decisão, no planejamento e implantação de ações como criação de unidades de conservação, licenciamento, fiscalização e estímulo ao uso sustentável.



## MAPA DE ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO (MMA)



### Prioridade de Conservação

Extremamente Alta

Projeto Apolo Umidade Natural

AEL - Área de Estudo Local

AER - Área de Estudo Regional

Rede Hidrográfica

Sede Municipal

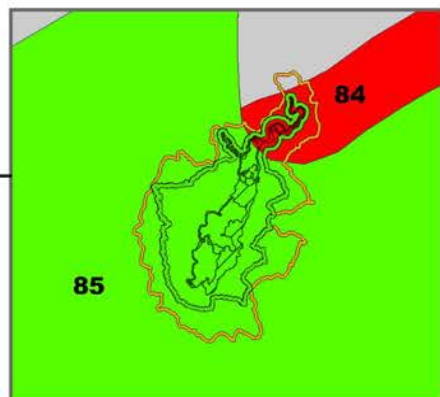
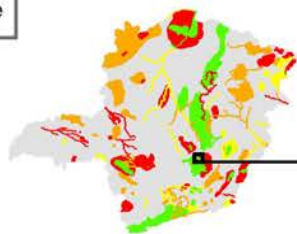
Localidade

Limite Municipal



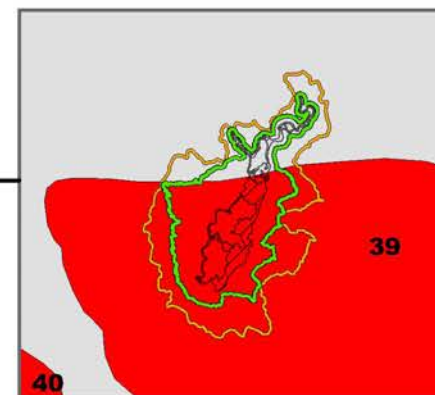
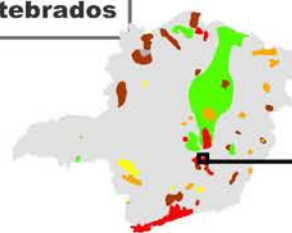
# MAPA DE ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO (BIODIVERSIDADE)

## Síntese



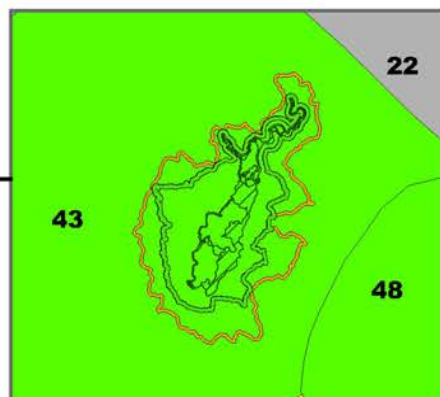
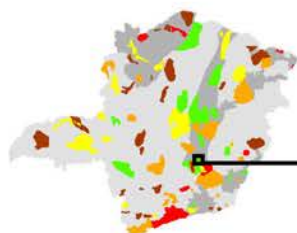
Código	Nome	Ação Prioritária
84	Floresta da Borda Leste do Quadrilátero	Manejo
85	Quadrilátero	Investigação Científica

## Invertebrados



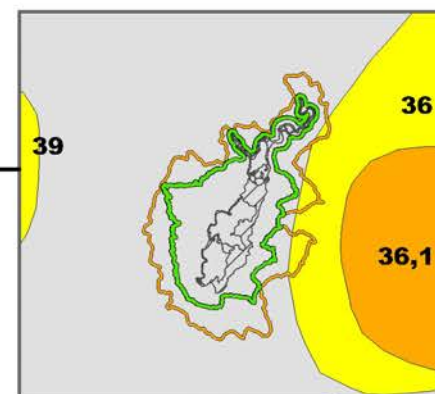
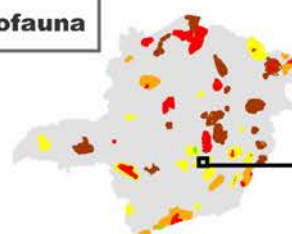
Código	Nome
39	Região Caraça/Caeté
40	Faixa Sul de Belo Horizonte

## Flora



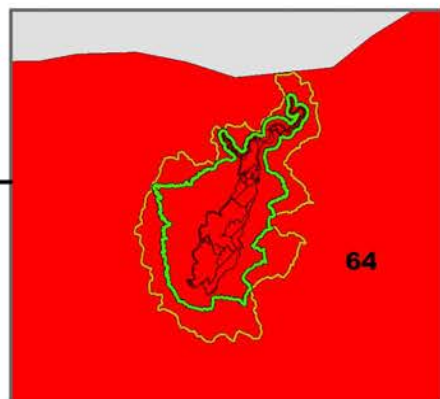
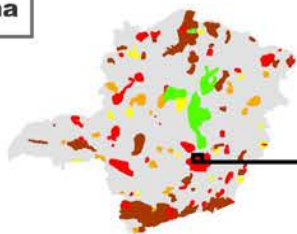
Código	Nome
22	Corrdor Espinhaço
43	Quadrilátero
48	RPPN Serra do Caranga

## Mastofauna



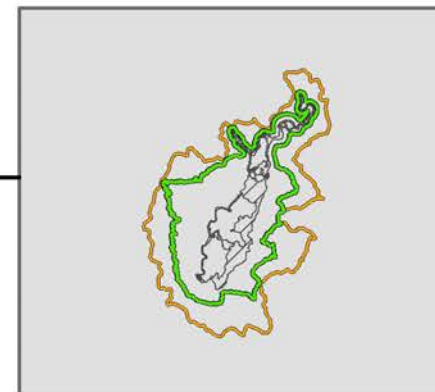
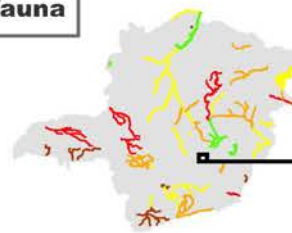
Código	Nome
36	Complexo Caraça/EPDA-Peti
36,1	RPPN Caraça
39	Serra do Rola Moça

## Avifauna

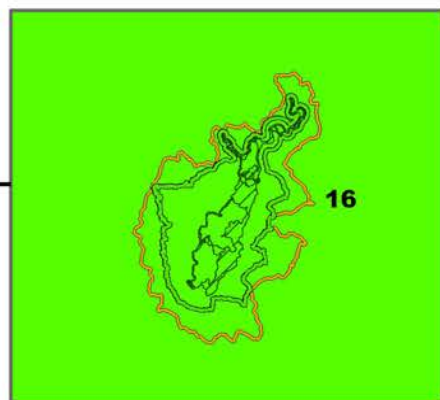
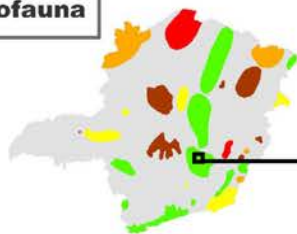


Código	Nome
64	Espinhaço Sul

## Ictiofauna



## Herpetofauna



Código	Nome
16	Espinhaço Sul



## Prioridade para Conservação

- Extrema
- Muito Alta
- Alta
- Especial
- Potencial
- Corredor
- Não se Aplica





## RESERVAS DA BIOSFERA

O projeto também se encontra inserido no domínio das Reservas da Biosfera da Mata Atlântica e da Serra do Espinhaço .

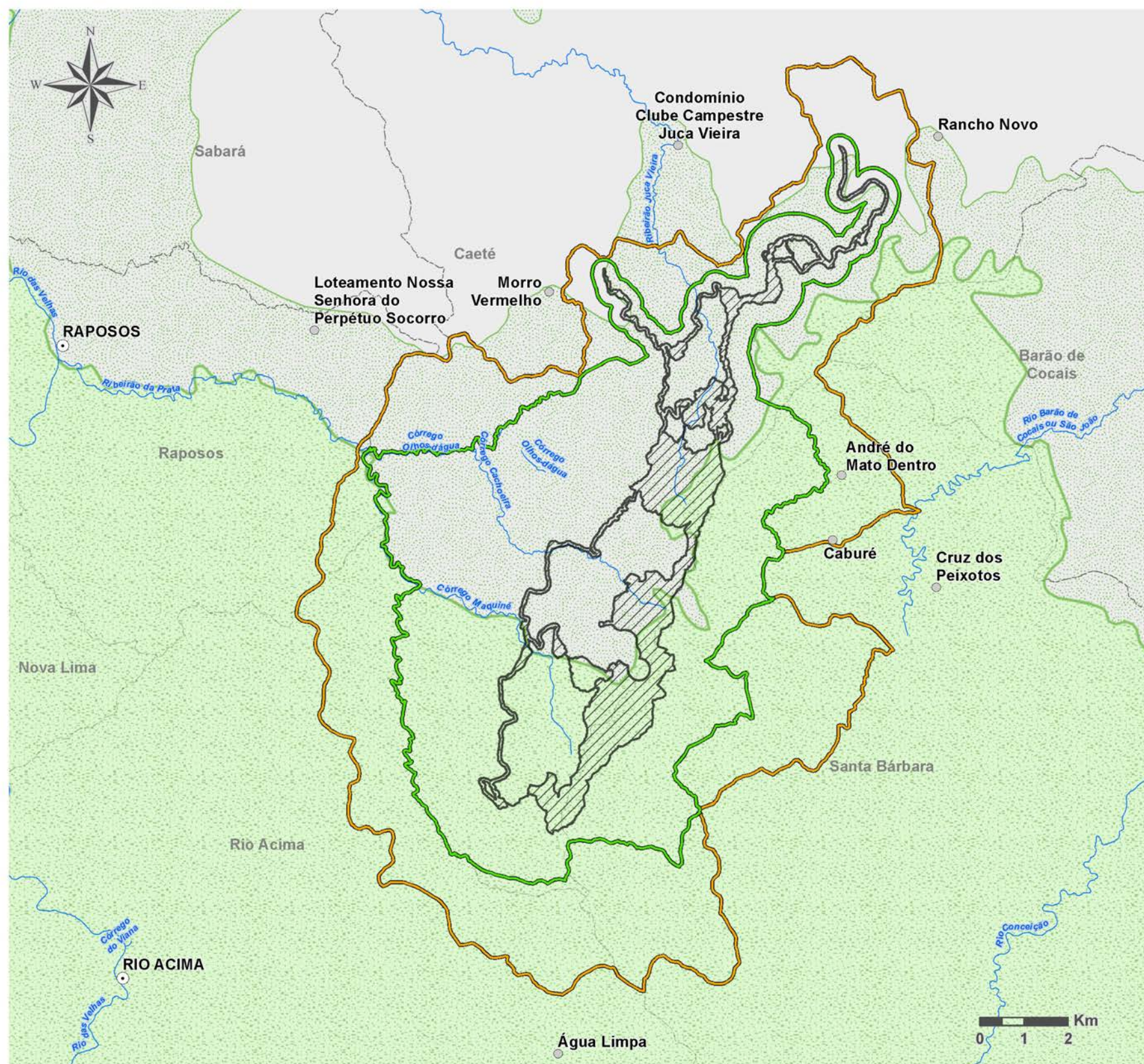
As Reservas da Biosfera (RB) compõem uma rede mundial de áreas que têm por finalidade a pesquisa, a conservação do patrimônio natural e cultural e a promoção do desenvolvimento sustentável.

Cada RB é dividida em três zonas:



1. Zona núcleo, destinada à proteção integral da biodiversidade,;
2. Zona de amortecimento, localizada nos arredores da zona núcleo e destinada à atividades compatíveis com pesquisa e educação sustentável e que promovam a qualidade de vida das populações da área;
3. Zona de transição, onde as comunidades promovem atividades econômicas e humanas que sejam sócio, cultural e ecologicamente sustentáveis.






# MAPA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA



## Reserva da Biosfera da Mata Atlântica

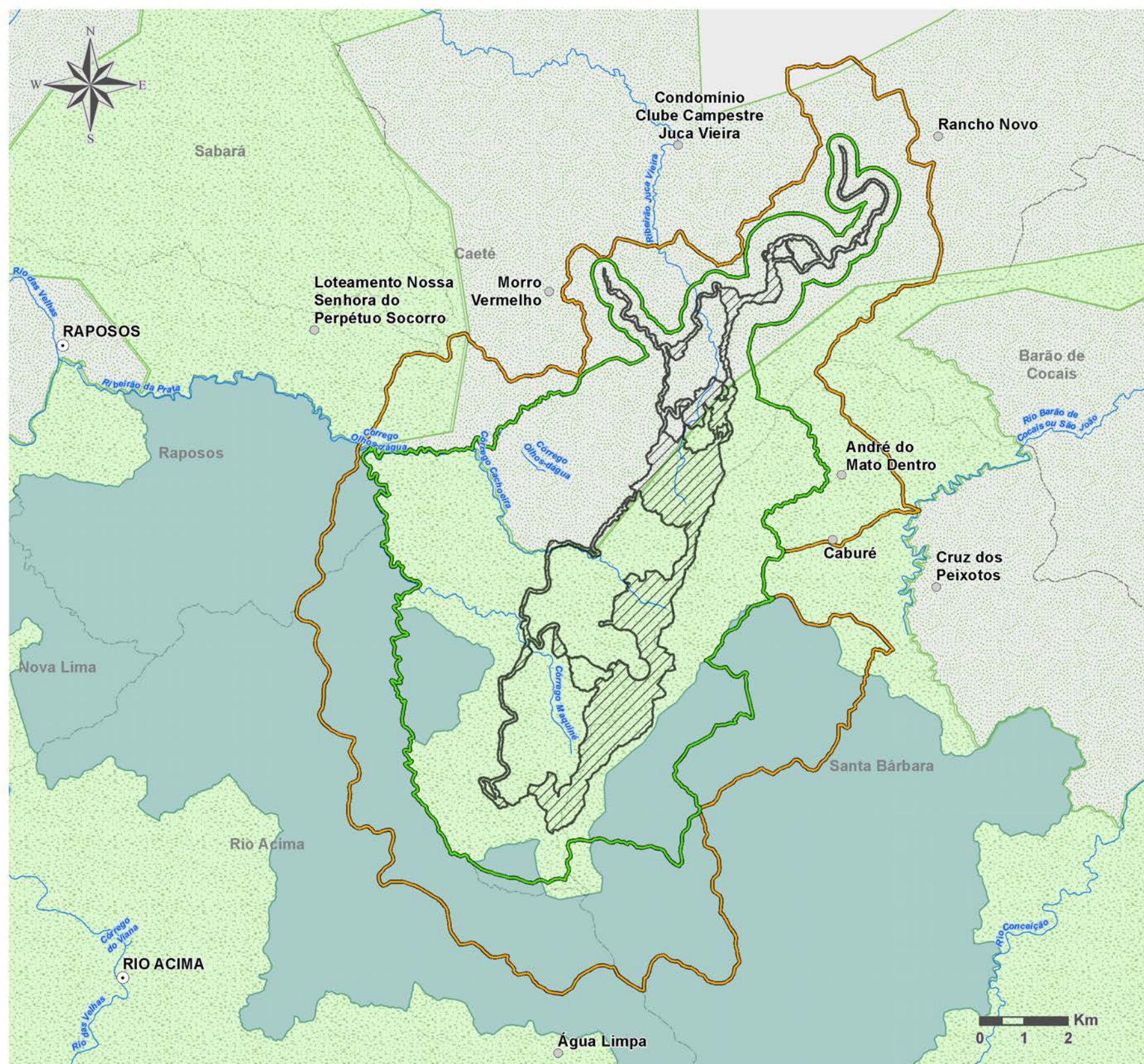
-  Zona de Transição
-  Zona de Amortecimento

-  Projeto Apolo Unidade Natural
-  AEL - Área de Estudo Local
-  AER - Área de Estudo Regional




-  Sede Municipal
-  Localidade
-  Rede Hidrográfica
-  Limite Municipal






# MAPA DA RESERVA DA BIOSFERA DA SERRA DO ESPINHAÇO



## Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço

-  Zona de Transição
-  Zona de Amortecimento
-  Zona Núcleo

-  Projeto Apolo Unidade Natural
-  AEL - Área de Estudo Local
-  AER - Área de Estudo Regional

-  Sede Municipal
-  Localidade
-  Rede Hidrográfica
-  Limite Municipal



## COBERTURA VEGETAL E USO DO SOLO

O mapeamento realizado indicou que a Área de Estudo Regional (AER) do Projeto apresenta um quadro ambiental marcado por uma grande expressividade de coberturas vegetais nativas, que somam aproximadamente 83% da área total mapeada. As áreas modificadas pela ação humana são menos comuns (cerca de 16% da área mapeada) e estão, em sua maioria, associadas às áreas de Reflorestamentos de Eucalipto e Pastagens. Os corpos d'água somam menos de 1% da área de estudo.

### ? VOCÊ SABIA?

A floresta semidecidual constitui uma vegetação pertencente ao bioma da Mata Atlântica, mas ela também ocorre junto às áreas de Cerrado. É uma formação florestal que é influenciada por duas estações climáticas: uma estação com chuvas intensas de verão, seguidas por outra com um período de seca.

Já os campos rupestres são ambientes encontrados principalmente sobre topos de serras e chapadas, em altitudes normalmente superiores a 900m. Ocorrem tipicamente sobre afloramentos rochosos onde predominam gramíneas, arbustos de pequeno porte e arvoretas pouco desenvolvidas.

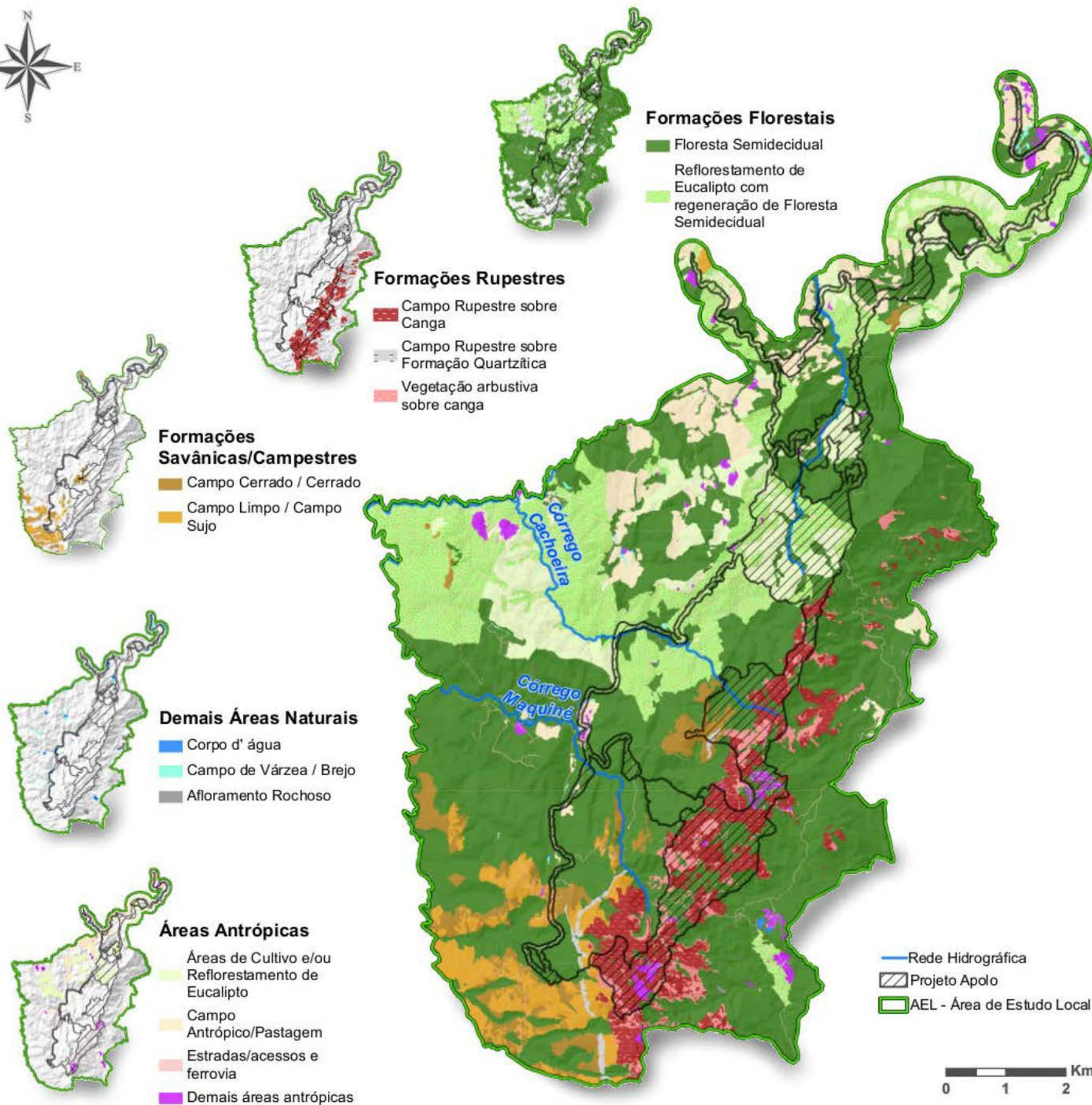
Dentre as coberturas vegetais nativas, existem Florestas, que ocupam cerca de 50% da área; Reflorestamentos de Eucalipto com regeneração de Florestas, que totalizam cerca de 13% AER; Cerrados e Campos Cerrados (8% da AER); Campos Limpos e Campos Sujos (cerca de 6% da AER); Campos Rupestres (vegetação baixa sobre rochas), que podem estar associados às rochas ferríferas (cerca de 4% da AER) ou sobre rochas quartzíticas (menos de 1% da AER); Vegetação Arbustiva sobre Canga (cerca de 2% da AER); Afloramentos Rochosos e Campos de Várzea ou Brejos (menos de 1% da AER, cada). Um padrão similar a este foi também registrado para a Área de Estudo Local –



Parcelas de amostragem em campo rupestre sobre canga



# MAPA DE USO DO SOLO E COBERTURA VEGETAL







## CARACTERÍSTICAS DA VEGETAÇÃO EXISTENTE NA ÁREA DO PROJETO

O Projeto prevê uma intervenção total de 1.367,93 hectares (ha), sendo a maior parte representada por coberturas vegetais nativas (77% da área de intervenção total). Os usos antrópicos correspondem a 23% das intervenções). Os cursos d'água afetados ocupam respondem por 0,06% da área de intervenção.

O total previsto de intervenções, cerca de 152 ha constituem Áreas de Preservação Permanente, associadas às margens de cursos d'água, nascentes e declividade.

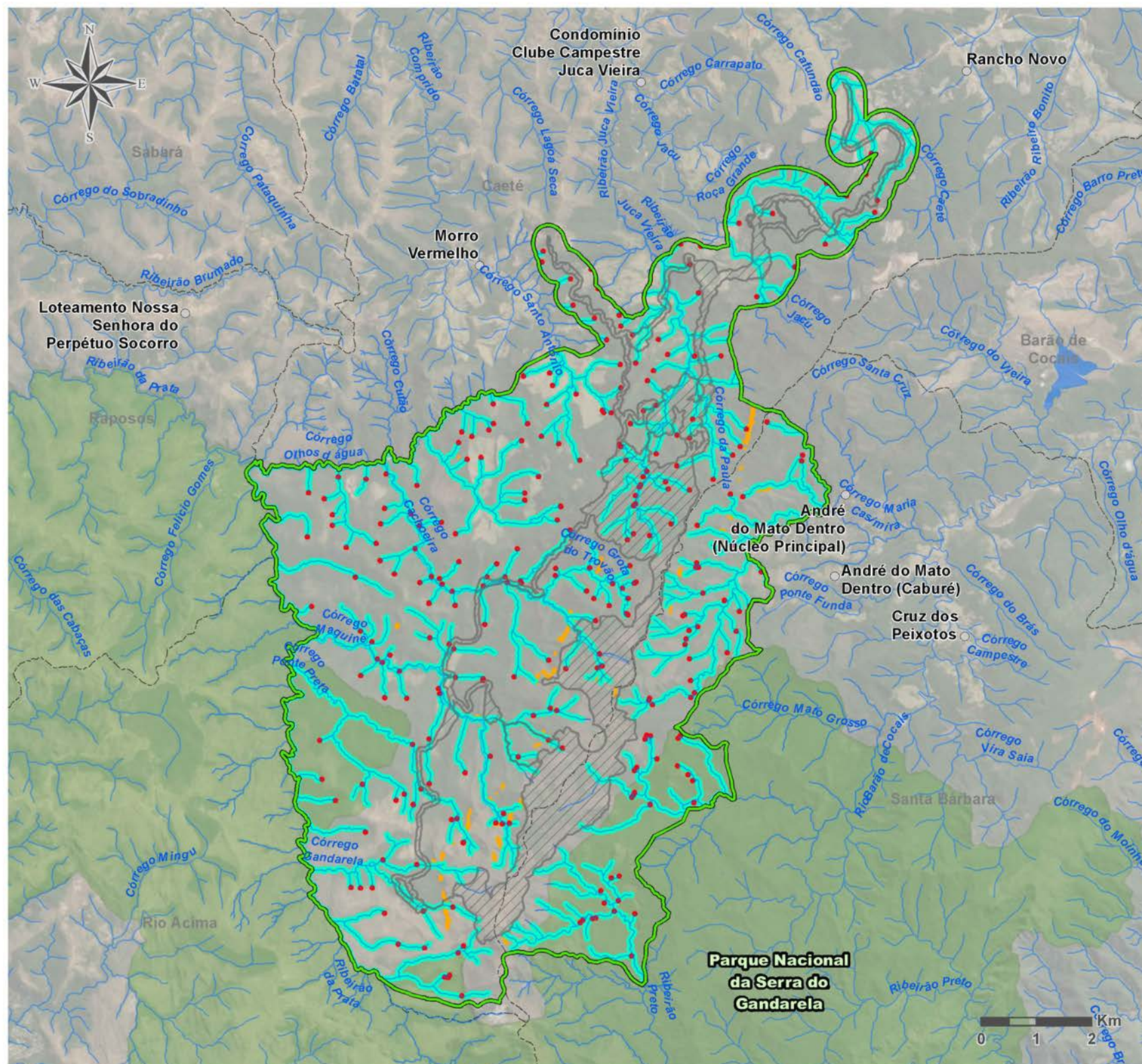
**Segundo o atual Código Florestal, Lei no 12.651/12, as**

**Áreas de Preservação Permanente – APP são definidas como:**

**Art.3o (...) II – “área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.”**



# MAPA DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE



## APP - Área de Preservação Permanente / Tipo

- Nascentes
- Curso d' água
- Declividade

- Curso d' água Efêmero
- Curso d' água Intermitente
- Curso d' água Perene

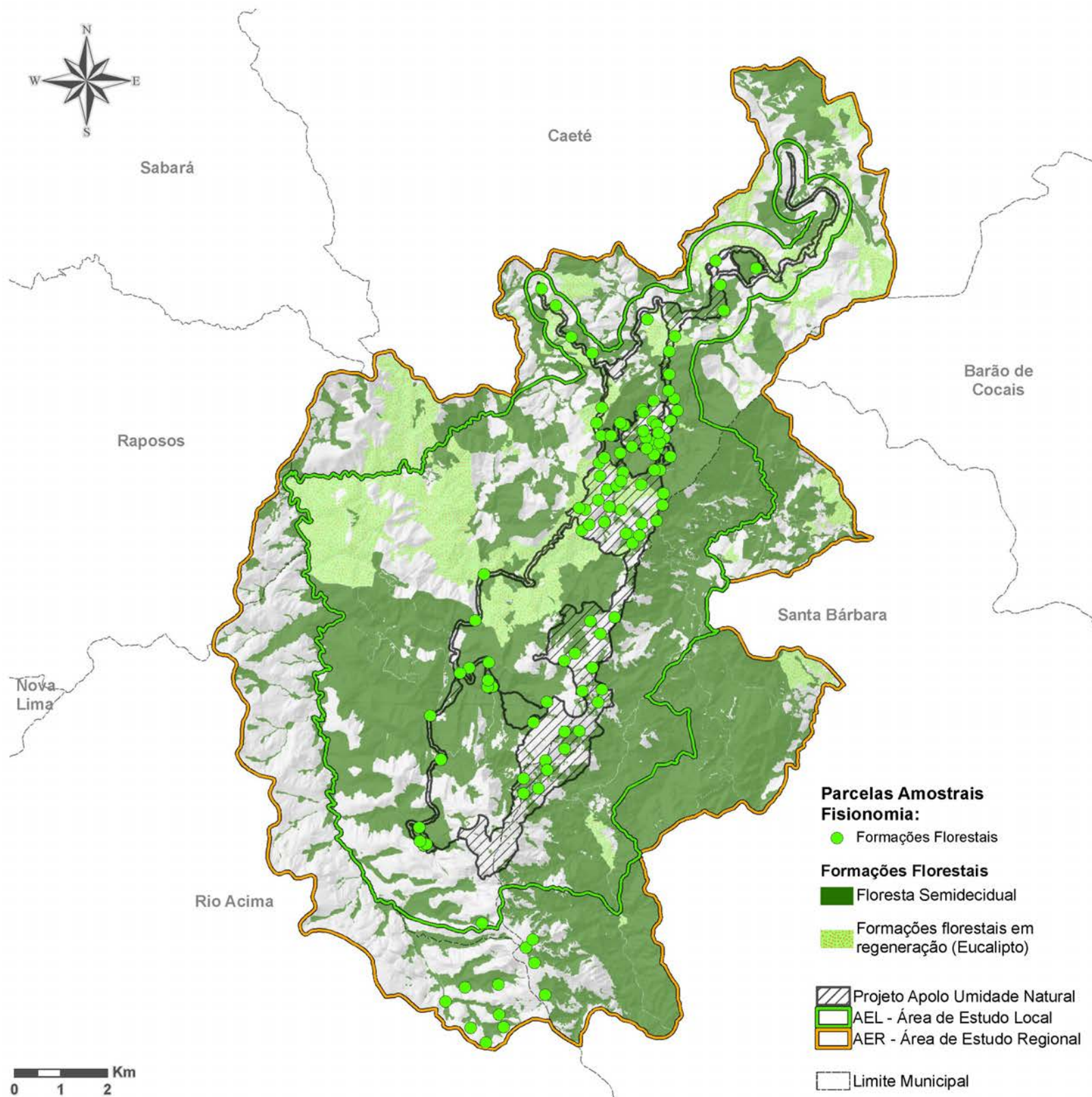
- Projeto Apolo Umidade Natural
- AEL - Área de Estudo Local
- Parque Nacional da Serra do Gandarela

- Localidade
- Limite Municipal



## VEGETAÇÃO FLORESTAL

Os ambientes florestais ocorrentes na área de estudo são compostos por Florestas nativas e áreas de Reflorestamentos de Eucalipto, sendo que em algumas dessas, há uma regeneração de espécies nativas bastante expressiva.







## ? VOCÊ SABIA?

Por ser uma formação que está submetida a duas estações climáticas típicas (uma seca e outra chuvosa) a floresta é composta por espécies que apresentam quedas nas folhas durante o período de seca (espécies semi-decíduas). Por isso ela é chamada de floresta semidecidual.





## VEGETAÇÃO FLORESTAL— FLORA

No levantamento realizado em ambientes florestais foram identificadas 696 espécies, com destaque para 24 ameaçadas de extinção, duas raras e duas imunes de corte. Já nas áreas de reflorestamento com a floresta em regene-

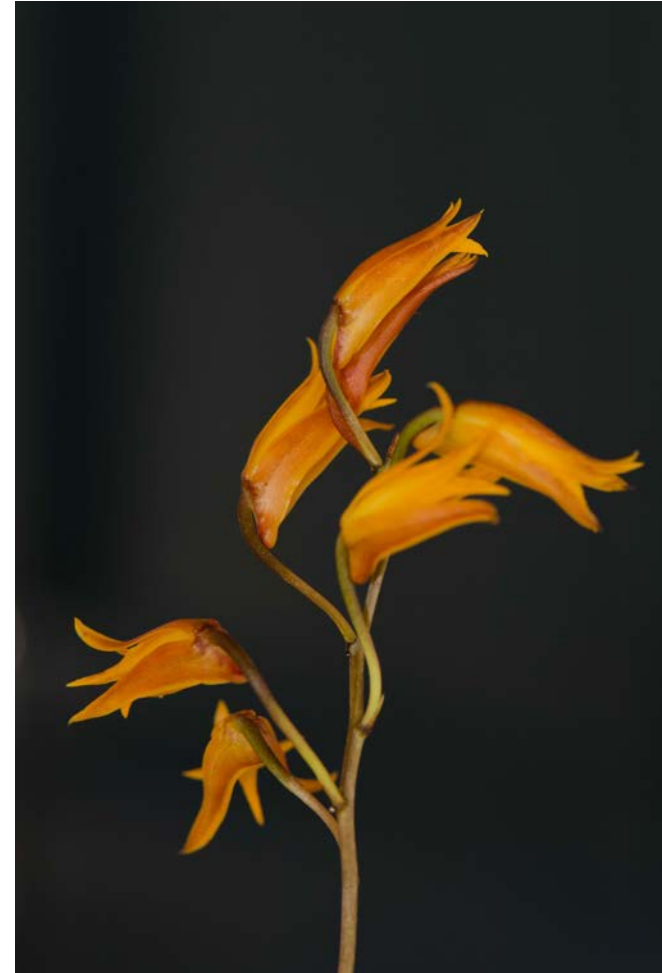
ração associada foram encontradas 315 espécies, das quais 12 são consideradas ameaças de extinção e três imunes de corte. Essa situação mostra o reestabelecimento dos ambientes nativos nas áreas de silvicultura abandonadas.



**Bromélia - *Vriesea schwackeana* (=V.monacorum)**



**Manacá - *Brunfelsia brasiliensis* (Spreng.) L.B.Sm**



**Orquídea - *Bifrenaria aureofulva* (Hook.) Lindl.**

### ? VOCÊ SABIA?

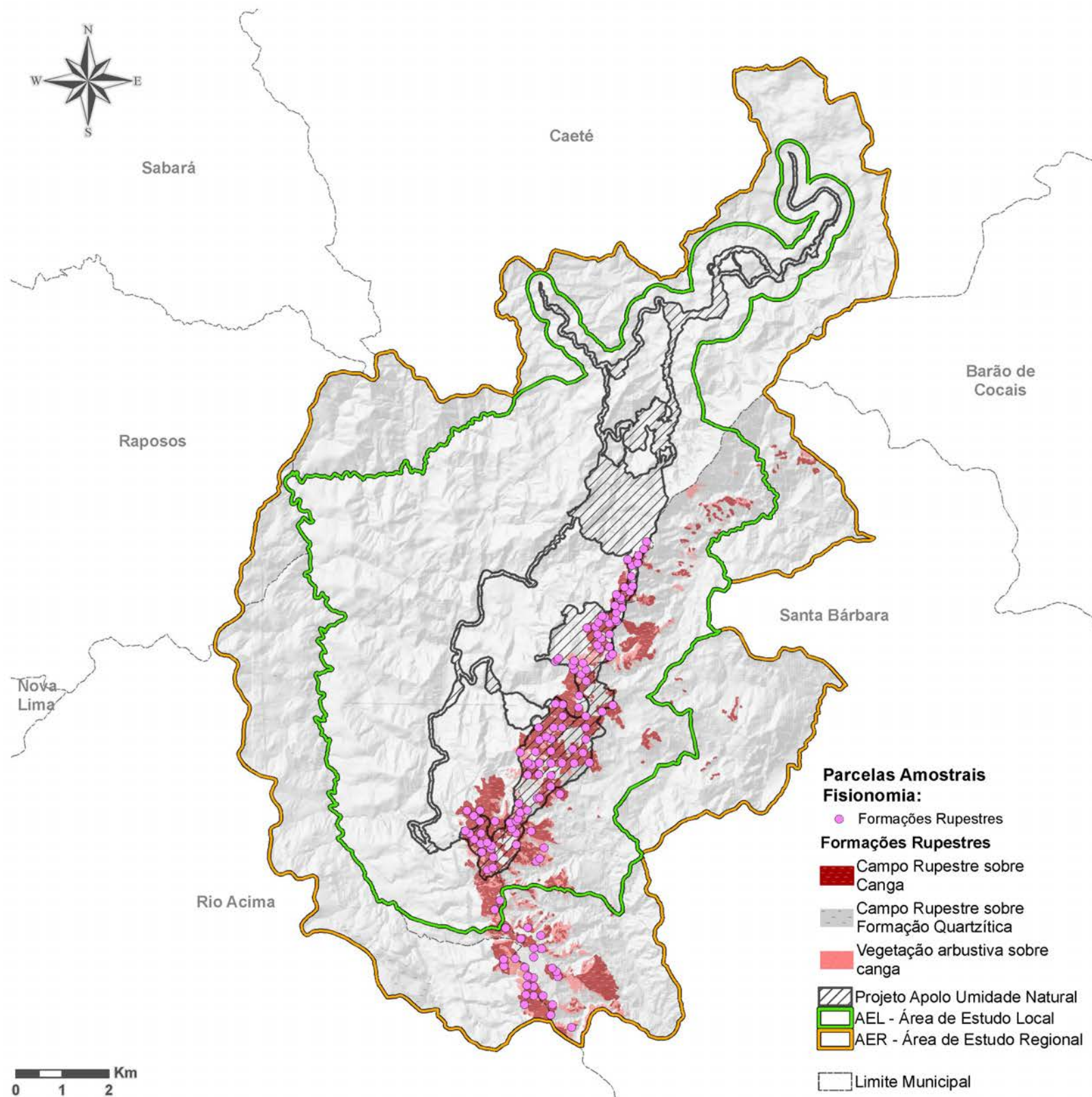
Espécies raras são aquelas menos frequentes e/ou encontradas em poucas localidades em um contexto local ou regional.



## VEGETAÇÃO RUPESTRE

As formações rupestres são representadas, na área de estudo por campos rupestres (sobre canga ou sobre rochas quartzíticas) e pela vegetação arbustiva sobre canga. Estas formações ocupam as porções mais elevadas da Serra

do Gandarela e se encontram, de forma geral, em bom estado de conservação.







**Campo Rupestre sobre Canga**



**Campo Rupestre sobre Canga**



## VOCÊ SABIA?

Os campos rupestres são ambientes naturalmente adversos ao estabelecimento das plantas, pois são ambientes expostos a uma alta radiação solar, a ventos constantes, e ocorrem em solos com baixa disponibilidade de água e nutrientes. Por essa razão, muitas espécies apresentam adaptações que as ajudam a sobreviver nestes ambientes, como folhas coriáceas ou suculentas, pilosidade densa nas folhas e até mesmo a capacidade de reter metais pesados em seus tecidos vegetais.



## VEGETAÇÃO RUPESTRE—FLORA

Nos ambientes de campo rupestre foram registradas 446 espécies, sendo 41 ameaçadas de extinção, cinco raras, 19 endêmicas, uma considerada imune de corte e uma espécie potencialmente nova para a ciência.



*Vellozia compacta* Mart. ex Schult. & Schult.f.



*Lychnophora passerina* (Mart. ex DC.) Gardner



*Stachytarpheta mexiae* Moldenke



Campo Rupestre sobre Canga

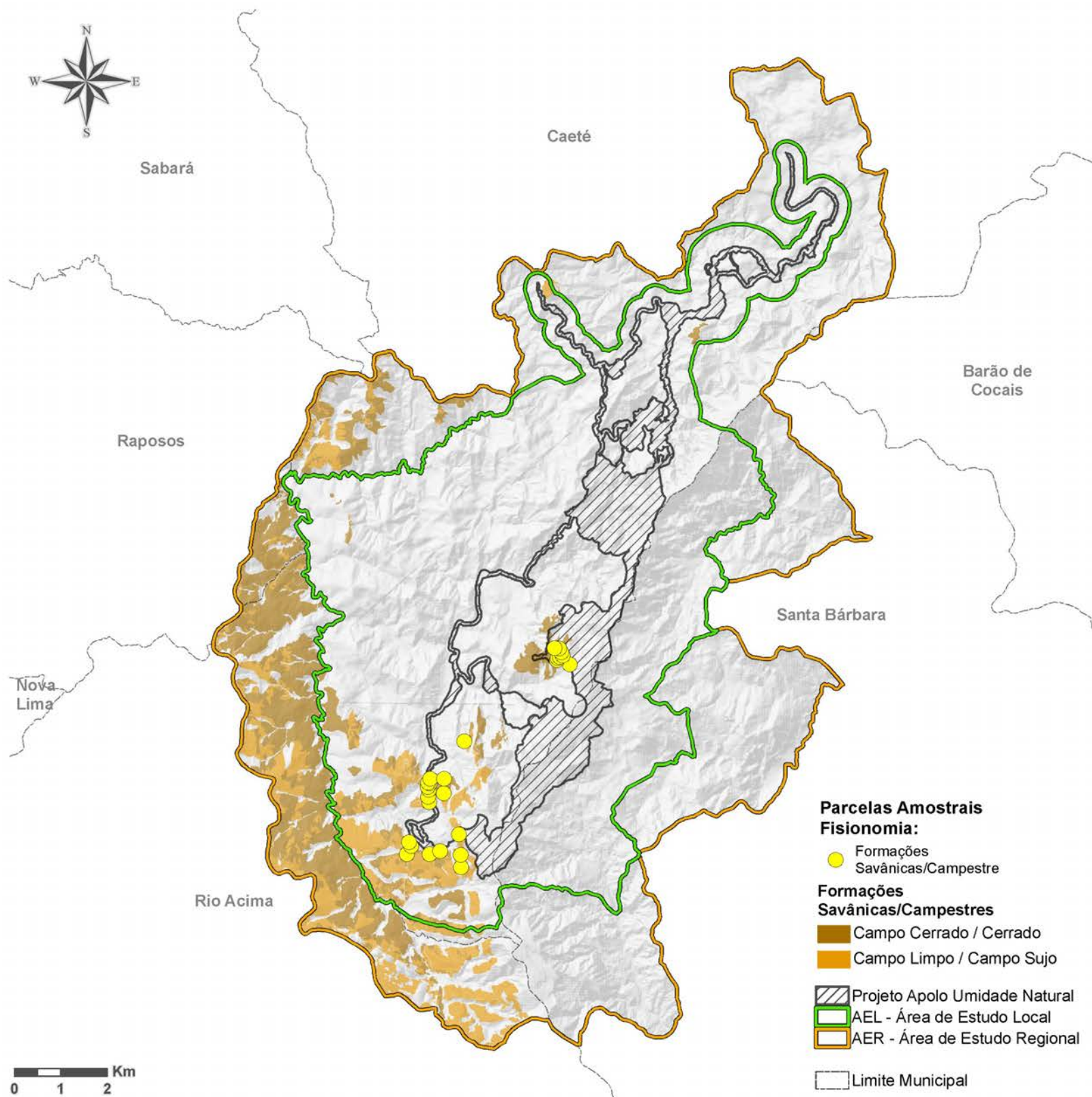
## ? VOCÊ SABIA?

Espécies raras são aquelas menos frequentes e/ou encontradas em poucas localidades em um contexto local ou regional.



## VEGETAÇÃO SAVÂNICA

As formações savânicas são representadas, na área de estudo por Campos Limpos/Campos Sujos e Cerrados/Campos Cerrados. Estas formações estão localizadas na porção oeste da área de estudo, na região da bacia do ribeirão da Prata.





## VEGETAÇÃO SAVÂNICA—FLORA

O levantamento de campo realizado nos ambientes savânicos registrou 415 espécies da flora. Destas, 23 são ameaças de extinção, duas são consideradas raras, cinco são endêmicas e quatro são imunes de corte.



*Oxypetalum erectum* Mart.

### ? VOCÊ SABIA?

O campo cerrado e cerrado caracteriza-se por ser uma vegetação adaptada a ambientes secos, e ocorre em solos com alto teor de alumínio. Suas árvores são esparsas e possuem troncos e ramos tortuosos, cascas grossas. As raízes são longas, podendo atingir 10-15 ou mais metros de profundidade. Já a vegetação herbácea e arbustiva possuem órgãos subterrâneos de resistência que lhes garantem sobreviver à seca e ao fogo.



Campos Cerrados e Cerrados



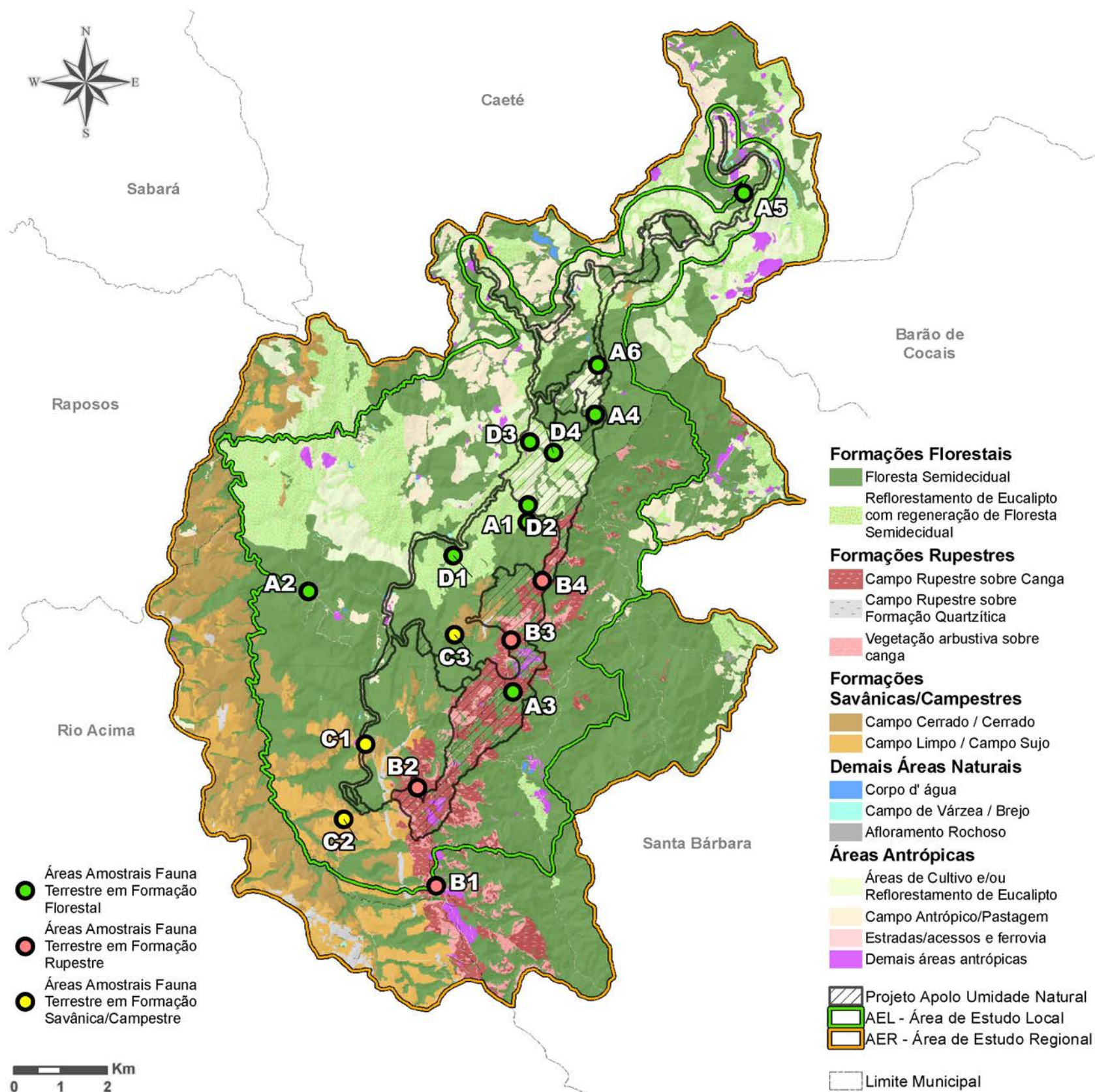
Campos Cerrados e Cerrados



## FAUNA TERRESTRE

Para se obter um conhecimento acerca da fauna terrestre existente na área onde a Vale S/A pretende implantar o Projeto Apolo Umidade Natural, de

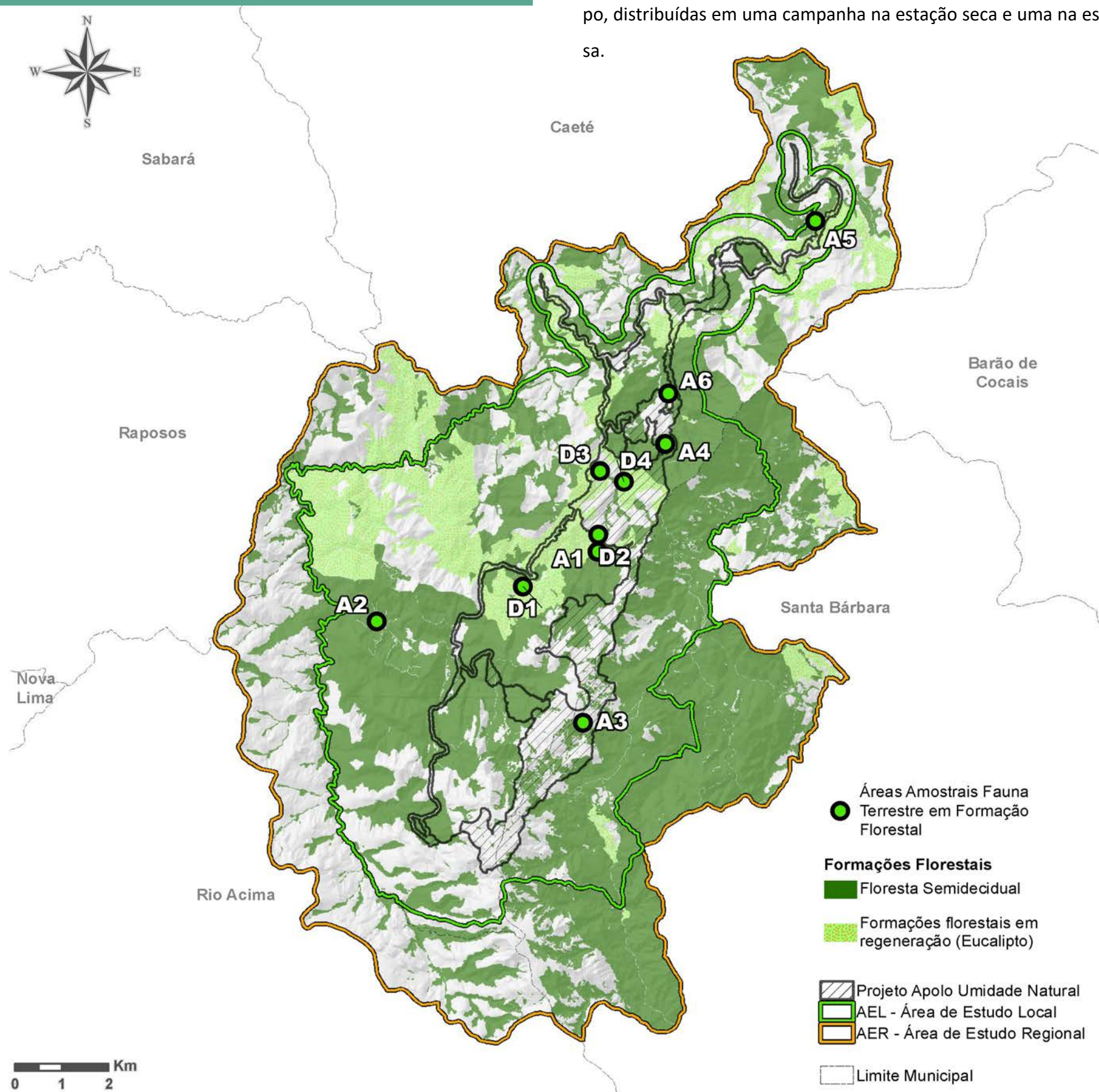
forma a construir uma caracterização da Área de Estudo Local, foram selecionadas 17 áreas de amostragem distribuídas nas principais vegetações naturais existentes, apresentados no mapa abaixo.





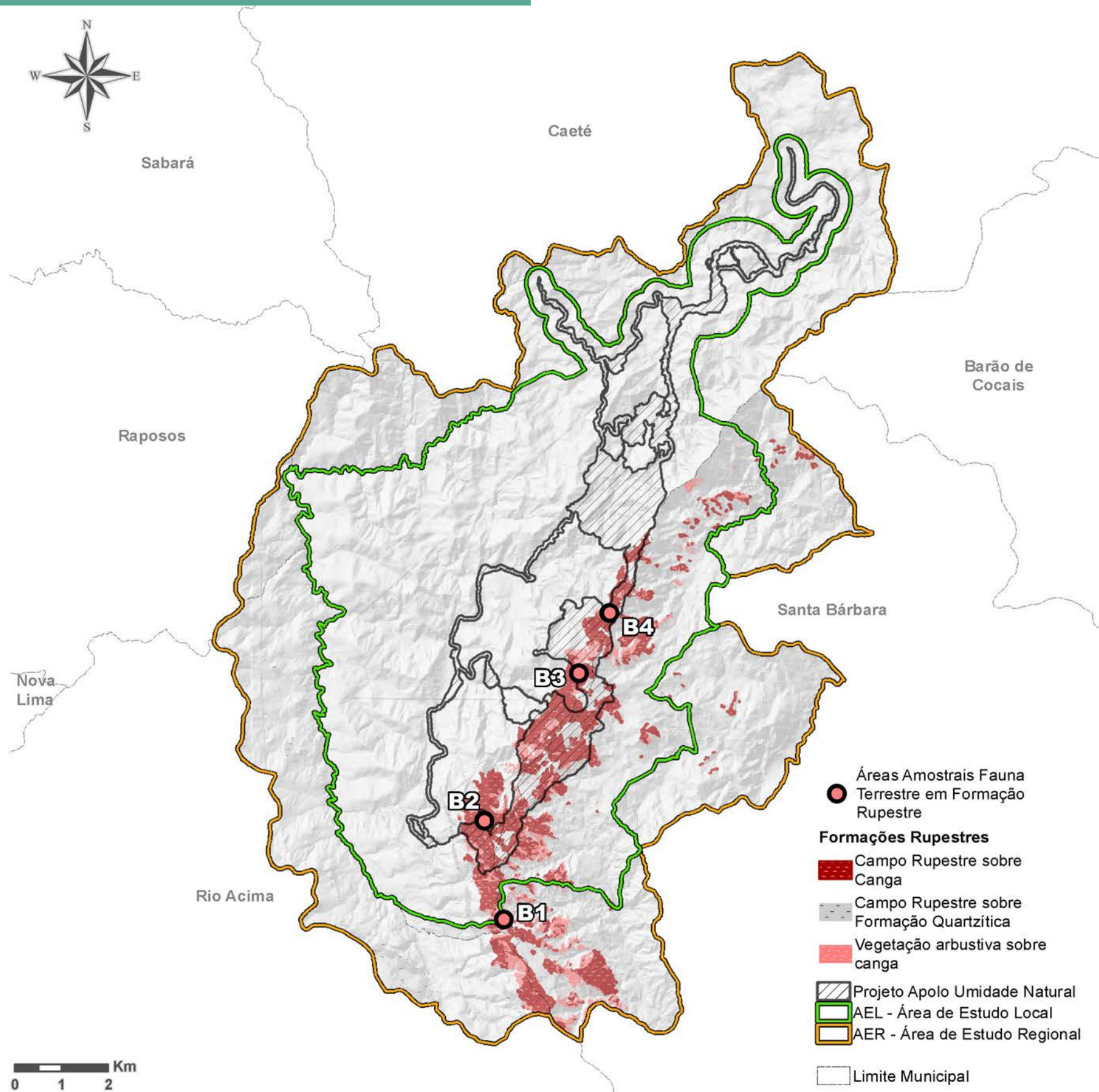
## ÁREAS DE AMOSTRAGEM DE FAUNA EM FORMAÇÕES FLORESTAIS

Em campo, cada equipe buscou amostrar os microambientes existentes e os mais adequados ao seu grupo, e foram realizadas duas campanhas de campo, distribuídas em uma campanha na estação seca e uma na estação chuvosa.



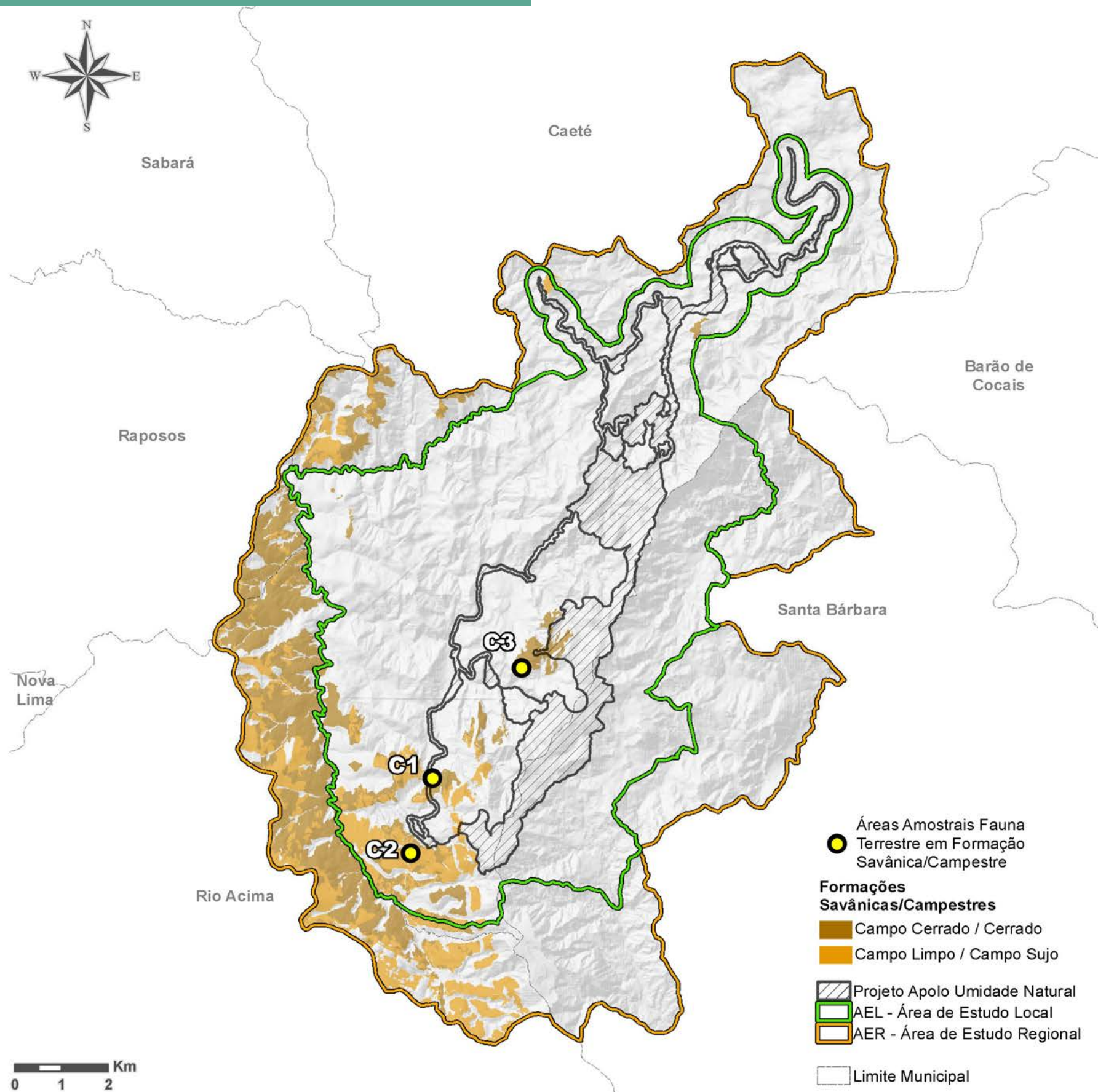


# ÁREAS DE AMOSTRAGEM DE FAUNA EM FORMAÇÕES RUPESTRES





## ÁREAS DE AMOSTRAGEM DE FAUNA EM FORMAÇÕES SAVÂNICAS





## FAUNA TERRESTRE

As informações a seguir destacam os grupos da fauna terrestre estudados, indicando elementos representativos para a análise de impacto ambiental que será apresentada no decorrer do RIMA.

Entre as informações apresentadas foram destacadas a quantidade de espécies registrada para cada grupo estudado, se no grupo tem espécie raras, ameaçadas ou endêmicas e também algumas que tem importância médica.

### O QUE É UMA ESPÉCIE AMEAÇADA?

É uma espécie cuja população está diminuindo a ponto de colocá-la em algum grau de risco de existência na natureza. Há diferentes listas e diferentes níveis e de ameaças, uns mais críticos e outros menos críticos e esses níveis de ameaças podem variar em cada estado brasileiro e no mundo, de acordo com a lista considerada.

### O QUE É UMA ESPÉCIE ENDÊMICA?

É aquela que só ocorre em um determinado local. O endemismo pode ser ocasionado por barreiras físicas, geográficas ou ecológicas. Existem espécies endêmicas de um determinado bioma (Mata Atlântica, Cerrado) ou de topos de uma ou algumas serras (Serra do Espinhaço, Serra da Mantiqueira ou Serra da Canastra).

### QUE É UMA ESPÉCIE RARA?

É aquela menos frequente e/ou encontrada em poucas localidades em um contexto local ou regional.

Para realizar a amostragem da população de mamíferos, foram estudados três grupos: os pequenos mamíferos não voadores, os morcegos e os mamíferos de médio e grande porte. Cada um dos grupos foi amostrado com um método diferente, conforme apresentado abaixo nas imagens.



**Armadilhas de gaiolas instaladas na árvore e no solo para amostragem de pequenos mamíferos não voadores**



**Armadilha de queda para captura de pequenos mamíferos não voadores e também utilizada para captura dos grupos de anfíbios e répteis**



**Interior da armadilha de queda.**





**Armadilha fotográfica para amostragem de mamíferos de médio e grande porte**



**Redes de neblina armadas em vegetação aberta para amostragem de morcegos e também para o grupo das aves**

## PEQUENOS MAMÍFEROS NÃO VOADORES

Os pequenos mamíferos não voadores são roedores (ratos) e marsupiais (cuícas e gambás). Para a coleta foram utilizados o método de gaiolas espalhadas nas árvores e no solo armadilhas de queda compostas por baldes enterrados no solo.

Foram encontradas 11 espécies de pequenos mamíferos não voadores. Dessas, são ameaçadas, endêmicas da Mata Atlântica, raras e por isso de difícil captura em campo, o rato-do-mato (*Abrawayaomys ruschii*) e o rato-da-árvore (*Phyllomys brasiliensis*).



***Cerradomys subflavus*  
(rato-do-mato)**



***Marmosops incanus*  
(cuíca)**



## MORCEGOS

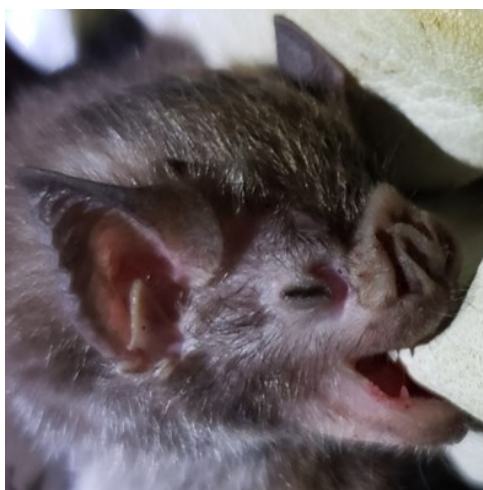
Foram capturadas 15 espécies de morcegos com auxílio de redes de neblina. Uma dessas espécies é de interesse para a saúde humana, o morcego-vampiro (*Desmodus rotundus*), principal transmissor do vírus da raiva.

Todas tem ampla distribuição sendo apenas uma das espécies capturadas considerada quase ameaçada e rara, o morcego-vermelho (*Myotis ruber*).

Não foram registradas espécies ameaçadas de extinção.



*Myotis ruber*  
(morcego-vermelho)



*Desmodus rotundus*  
(morcego-vampiro-comum)



*Pygoderma bilabiatum*  
(morcego)



*Anoura geoffroyi*  
(morcego-beija-flor)

## MAMÍFEROS E MÉDIO E GRANDE PORTE

Os médios e grandes mamíferos foram amostrados por armadilhas fotográficas e caminhadas em trilhas para a observação de indivíduos e seus rastros, como pegadas, fezes e marcas.

Durante o estudo, 25 espécies foram registradas, sendo uma não plenamente identificada, duas exóticas, o cachorro-doméstico e o cavalo. As outras 23 espécies são silvestres. Duas das espécies silvestres são endêmicas da Mata Atlântica.

Seis das espécies registradas estão ameaçadas de extinção: o lobo-guará, a jaguatirica, o gato-do-mato-do-sul, o caititu, a onça-parda e a anta.

### ? VOCÊ SABIA?

Espécies exóticas são aquelas que são encontradas em algum lugar fora de sua área de distribuição natural, ou seja, que não é originária de um determinado local.



*Tapirus terrestris*  
(anta)



*Mazama gouazoubira*  
(veado-catingueiro)





*Chrysocyon brachyurus*  
(lobo-guará)



Fezes de tapeti



*Leopardus pardalis*  
(jaguatirica)



*Puma concolor*  
(onça-parda)

## ? VOCÊ SABIA?

As armadilhas fotográficas são câmeras que ficam instaladas nas diferentes áreas de amostragem e são disparadas automaticamente quando algum animal se move em frente a elas.

## AVES

Para as amostragens de aves foram realizados dois métodos: observação e anotação de indivíduos encontrados durante caminhadas em trilhas e, captura e soltura com auxílio de redes de neblina.

Foram registradas 262 espécies de aves, sendo 60 dessas espécies consideradas endêmicas e cinco podem ser consideradas raras.

Três espécies de aves encontradas na AEL do Projeto Apolo Umidade Natural são ameaçadas de extinção: o gavião-de-penacho (*Spizateus ornatus*), o gavião-pega-macaco (*Spizateus tyrannus*) e a maxalalagá (*Micropygia schomburgkii*).



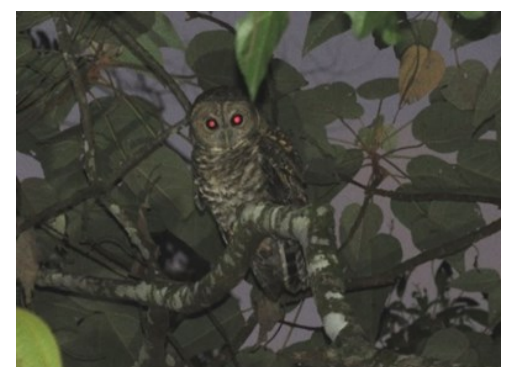
*Spizateus ornatus*  
(gavião-de-penacho)



*Augastes scutatus*  
(beija-flor-de-gravata-verde)



*Chiroxiphia caudata*  
(tangará)



*Strix hylophila*  
(coruja-listrada)



## RÉPTEIS E OS ANFÍBIOS

Os levantamentos de campo dos répteis e anfíbios foram realizados em ambientes próximos a cursos d'água, estradas, clareiras em meio a floresta, brejos e áreas campestres. Para as amostragens foram realizadas busca ativa de indivíduos a partir de visualização ou identificação do canto; armadilhas de queda compostas por baldes instalados no solo e armadilhas aquáticas (covo), buscando capturar cágados. Em alguns ambientes utilizados para a reprodução de anfíbios, como poças, houve o encontro de girinos.



Anfíbio capturado na armadilha de queda



Armadilha Aquática tipo Covo



Poça temporária em campo rupestre

Durante os estudos, foram encontradas 18 espécies de répteis, sendo sete lagartos e 11 serpentes e, 41 espécies de anfíbios. Do total de 59 espécies coletadas no local, 12 são consideradas raras ou apenas localmente raras, sendo 10 de anfíbios e 2 de répteis, e 35 consideradas endêmicas, sendo 29 anfíbios e 6 répteis, das quais parte delas são amplamente distribuídas dentro do bioma ou da área de ocorrência. São de maior interesse de saúde pública, a cascavel, a jararaca, e a coral-verdadeira, uma vez que podem causar acidentes com envenenamento.

Uma das 59 espécies registradas é considerada ameaçada de extinção, a perereca-verde-do-campo (*Pithecopus ayeaye*).



*Pithecopus ayeaye*  
(perereca-verde-do-campo)



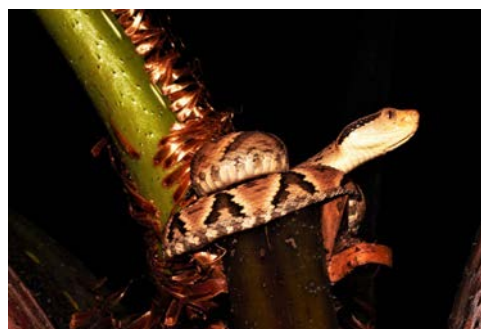
*Hylodes uai*  
(rã-da-cachoeira)



*Phasmahyla jandaia*  
(perereca-verde-da-serra)



*Imantodes cenchoa*  
(dorme-dorme)



*Bothrops jararaca*  
(jararaca)



*Enyalius bilineatus*  
(papa-vento)



## BESOUROS ROLA-BOSTA

Os besouros rola-bosta apresentam este nome por utilizarem fezes de vertebrados terrestres como alimento para adultos e larvas. O método de amostragem consistiu em armadilhas de pequenos baldes enterrados no solo.



Armadilha para besouros

Foram identificadas 33 espécies de besouros e outras 21 não foi possível chegar ao nível de espécie em função da complexidade de identificação ou falta de estudos de alguns grupos. Dentre elas, 15 espécies são consideradas endêmicas do bioma da Mata Atlântica. Apenas uma espécie considerada ameaçada e rara foi encontrada: o *Canthon corpulentus*. Outra espécie encontrada, o *Dichotomius buqueti*, também é considerada rara.



*Canthon corpulentus* (besouro rola-bosta)

## INSETOS VETORES (QUE TRANSMITEM DOENÇAS)

Os insetos vetores (culicídeos e flebotomíneos) são possíveis transmissores de doenças para os humanos. Para a amostragem foram utilizados os métodos que consistiram em armadilhas de luz.



Armadilha Shannon: Fonte luminosa e tenda de tecido branco

Foram coletadas 47 espécies de insetos vetores (31 culicídeos e 16 flebotomíneos). Dentre eles, seis são consideradas de maior interesse para a saúde humana, pois são possíveis hospedeiras de doenças como a leishmaniose tegumentar, arboviroses, malária e febre amarela.



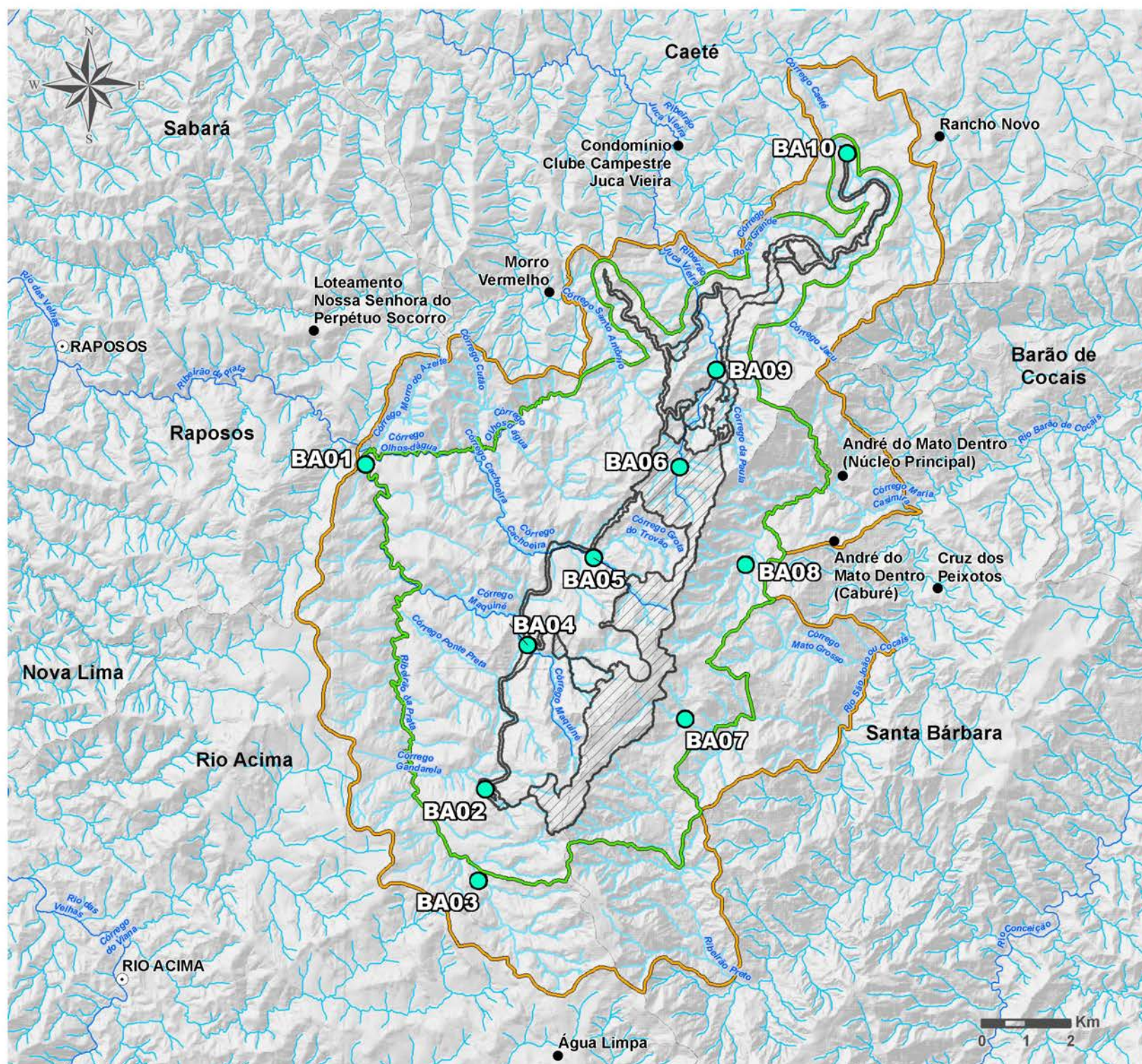
*Haemagogus leucocelaenus* (pernilongo)



## ÁREAS DE AMOSTRAGEM DE BIOTA AQUÁTICA

Para se obter um conhecimento acerca da biota aquática existente na área onde a Vale S/A pretende implantar o Projeto Apolo Umidade Natural, de

forma a construir uma caracterização da Área de Estudo Local, foram selecionadas 10 áreas de amostragem distribuídas nos principais cursos d'água existentes, conforme apresentados no mapa abaixo.





## BIOTA AQUÁTICA

A biota aquática abrange os organismos que vivem ou são estritamente relacionados com a água, como: os peixes as algas e invertebrados aquáticos. As algas estudadas pertencem ao conjunto de organismos aquáticos, geralmente microscópicos, que têm a capacidade de realizar fotossíntese e vivem presos a rochas e em sedimentos existentes nos corpos de água. Foram estudados, também, os invertebrados maiores que 0,3 mm que vivem toda ou parte da vida dentro ou sobre o fundo dos ambientes aquáticos chamados de macroinvertebrados bentônicos.



*Pareiorhaphis scutula*  
(cascudinho)



*Australoheros facetus*  
(acará)

## PEIXES

Os peixes foram coletados com técnicas tradicionais de pesca como redes e peneiras. Foram capturadas 13 espécies de peixes. Das espécies coletadas, três são consideradas endêmicas das sub-bacias existentes na Área de Estudo Local do empreendimento, o cascudinho (*Pareiorhaphis scutula*), o acará (*Australoheros mattsosi*) e a cambeva (*Trichomycterus reinhardti*), e são espécies com ampla distribuição nestas sub-bacias.

Uma dessas espécies, o cascudinho *Pareiorhaphis scutula*, é considerada ameaçada de extinção.



*Astyanax lacustres*  
(lambari)

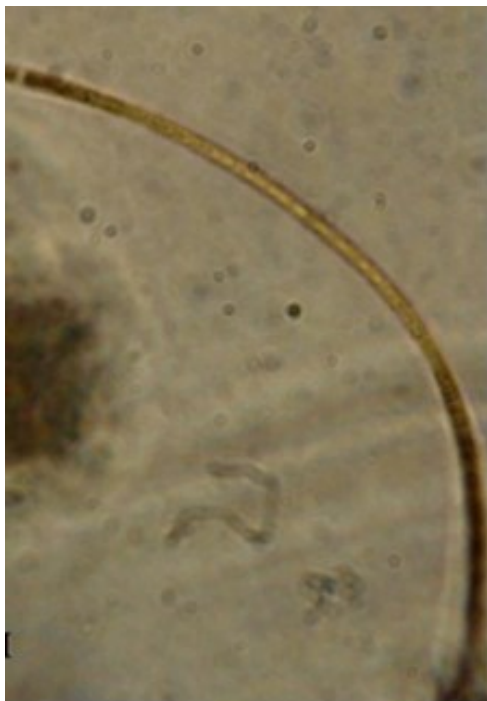


*Hoplias malabaricus*  
(traíra)



## ALGAS

As coletas de algas foram feitas em ambientes aquáticos com rochas e, posteriormente todo o material foi analisado. Foram registradas 25 espécies.



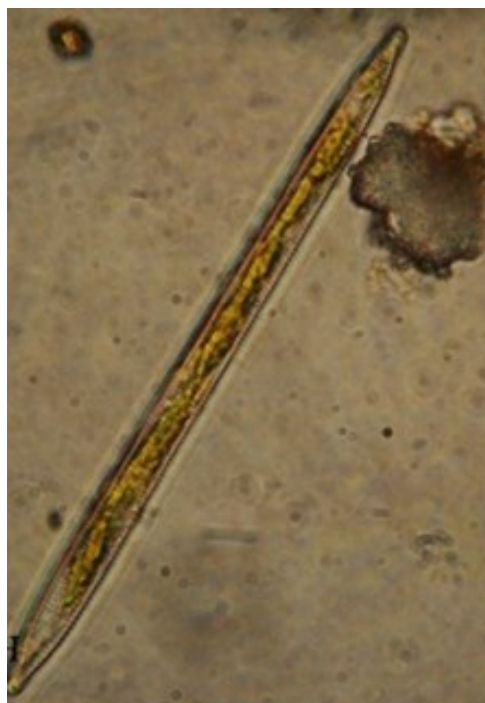
*Planktolyngbya limnetica*  
(cianobactéria)



*Achnanthydium minutissimum*  
(diatomácea)



*Phormidium sp.*  
(cianobactéria)



*Ulnaria uln*  
(diatomácea)

Algas coletadas na área de estudo

## INVERTEBRADOS AQUÁTICOS (MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS)

Os invertebrados foram coletados com o uso de redes na água. Foram coletadas 51 espécies, com a maior parte pertencente ao grupo dos insetos. Esses organismos são bioindicadores de qualidade das águas e apontaram para a maioria dos pontos, água com qualidade boa e muito boa. As piores condições foram encontradas no ribeirão Juca Vieira e no córrego Caeté, e estão relacionadas ao maior nível de modificação na área pelo ser humano, como remoção da vegetação e lançamento de esgotos.



Caenidae



Chironomidae



Libellulidae  
(libélula)



Baetidae  
(efêmeros)

### ? VOCÊ SABIA?

Os organismos bioindicadores são grupos de organismos com diferentes níveis de tolerância à poluição, cuja presença, quantidade e distribuição indicam a qualidade dos ambientes aquáticos.



## CONHECIMENTO ACUMULADO DA FAUNA

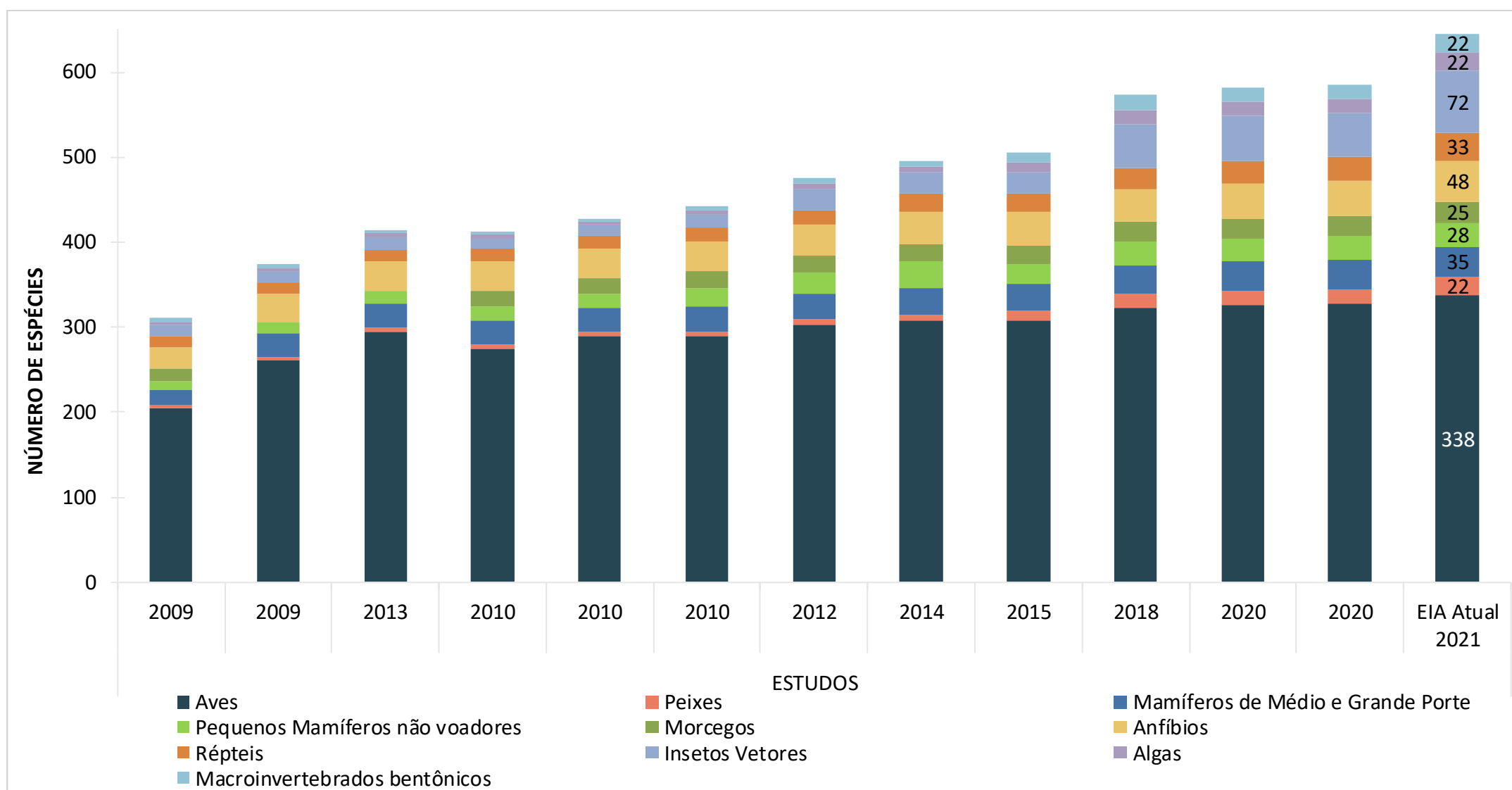
Considerando todos os estudos realizados da fauna na região do Projeto Apolo Umidade Natural, com base no conjunto dos dados obtidos desde o ano de 2008 até a presente data (2021), pode-se observar os acréscimos do número de espécies a partir de cada estudo realizado no território.

Nota-se que a maioria dos estudos registrou riquezas moderadas a elevadas e, a partir do segundo levantamento, há um padrão de complementariedade ao longo dos estudos, com o acréscimo constante de espécies inéditas (que não haviam sido encontradas antes). Ainda que novos registros de espécies sejam esperados, esta avaliação sugere que os levantamentos já con-

duzidos permitiram um conhecimento satisfatório da fauna ocorrente na Área de Estudo Local e Regional, e que a riqueza e composição de espécies atualmente conhecidas são representativas da comunidade ocorrente nessas áreas. Complementa-se que as espécies ameaçadas, raras e endêmicas registradas nos estudos anteriores foram incluídas no Diagnóstico Local atual e foram consideradas na Avaliação de Impactos Ambientais do presente EIA.

O gráfico a seguir mostra (por grupo de organismos) o total de espécies registradas em cada estudo realizado na área por ano, e o conhecimento acumulado de espécies ao final do estudo do EIA atual.

## CONHECIMENTO ACUMULADO DE ESPÉCIES DA FAUNA NA ÁREA E ENTORNO DO PROJETO APOLO UMIDADE NATURAL









06

DIAGNÓSTICO DO MEIO SOCIOECONÔMICO









**Igreja Matriz Nossa Senhora de Nazaré**

**Morro Vermelho - Caeté (MG)**

O presente capítulo foi elaborado no intuito de se caracterizar aqueles territórios que de alguma forma se relacionam com o projeto do ponto de vista socioeconômico e cultural. Para tal optou-se por realizar uma segregação de três recortes espaciais (áreas de estudo).

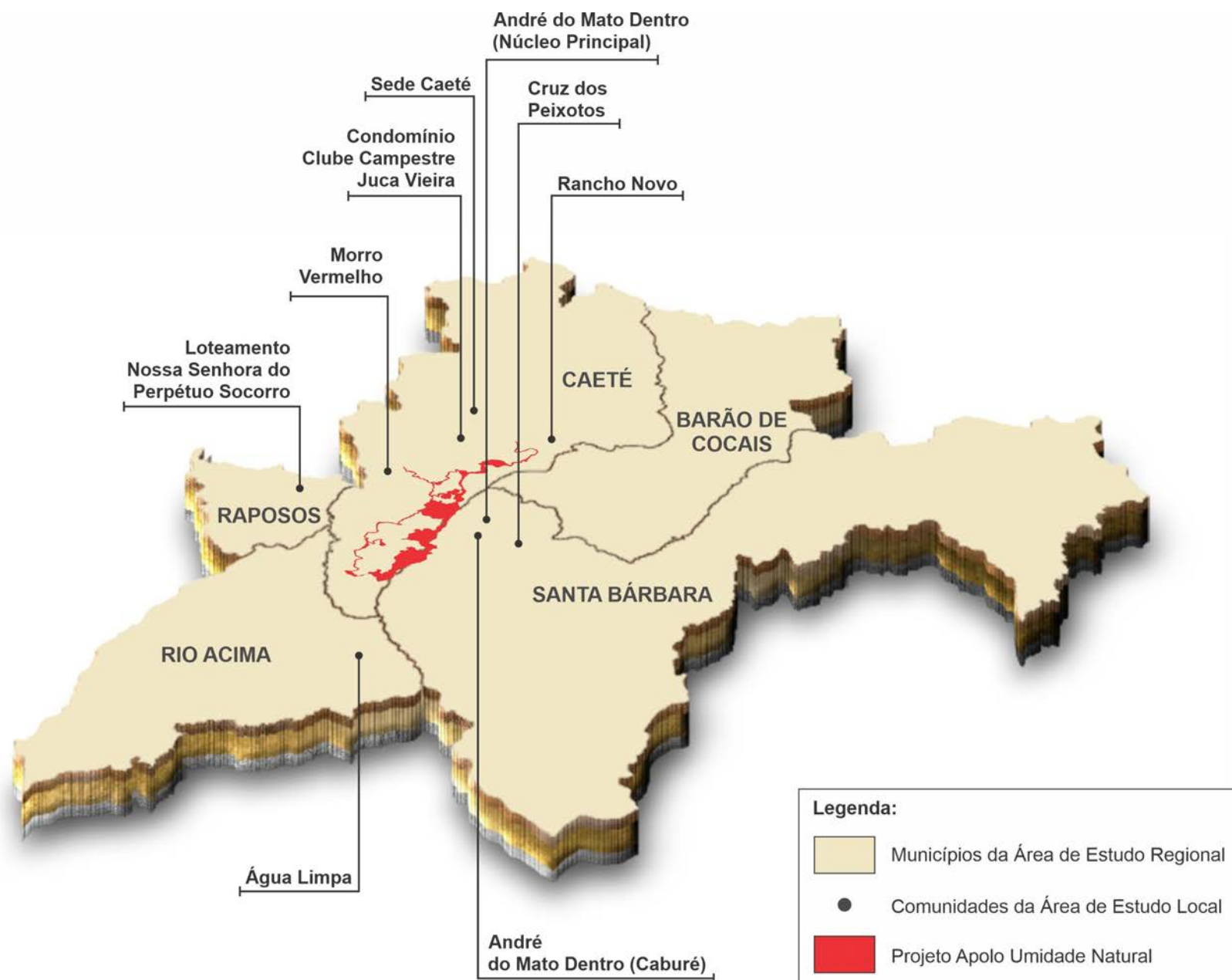
A **Área de Estudo Regional**, é representada pelos municípios anfitriões do empreendimento, ou seja, aqueles que receberão suas estruturas: **Caeté e Santa Bárbara**. E pelos os municípios que podem ter alguma relação com o projeto do ponto de vista viário, ou fornecimento de mão de obra, no caso: **Barão de Cocais, Raposos e Rio Acima**.

A Área de Estudo Local é representada pelas comunidades mais próximas ao empreendimento. As populações dessas comunidades tendem a perceber com mais clareza os impactos do projeto, sejam eles negativos ou positivos. Nesse recorte foram consideradas as seguintes comunidades: **Sede Urbana de Caeté (Caeté/MG), Morro Vermelho( Caeté/MG), Rancho Novo (Caeté/MG), André do Mato Dentro - Núcleo principal e de Caburé (Santa Bárbara/MG), Cruz dos Peixotos (Santa Bárbara/MG), Nossa Senhora do Perpétuo Socorro (Raposos/MG) e Água Limpa (Rio Acima/MG)**.

A área diretamente afetada na qual pretende-se implantar as estruturas do Projeto Apolo Umidade Natural e que atualmente são formadas por **imóveis rurais da Vale e imóveis rurais de terceiros**.



## AS ÁREAS ESTUDADAS



## COMO O ESTUDO FOI ELABORADO

A construção da caracterização dos estudos regional e local se valeu das informações de órgãos públicos como o **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)**, **Ministérios da Economia, Saúde, e Educação**. Além da **percepção ambiental de gestores públicos e lideranças entrevistadas**.

Neste **Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)** tanto no âmbito regional, quanto no âmbito local foram elencados **seis** grandes temas que contextualizam a situação socioeconômica das populações presentes nestes recortes territoriais: **População, Economia, Qualidade de Vida, Saneamento Básico, Saúde e Educação**.

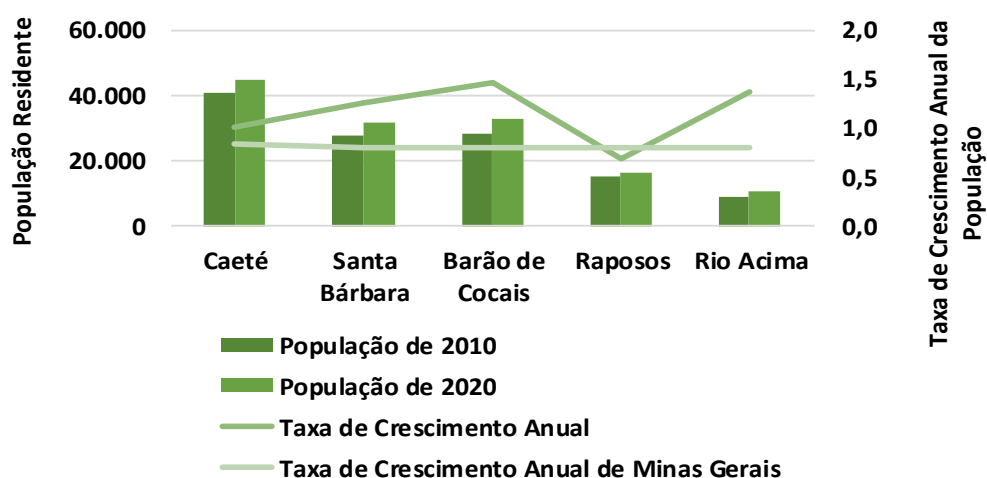


## OS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL

### A POPULAÇÃO DOS MUNICÍPIOS

A caracterização da população dos municípios foi realizada a partir da estimativa divulgada pelo IBGE no ano de 2020.

Caeté (45.047 habitantes), Barão de Cocais (32.866 habitantes) e Santa Bárbara (31.604 habitantes) são mais populosos, enquanto Raposos (16.429 habitantes) e Rio Acima (10.420 habitantes) tem menor porte populacional.

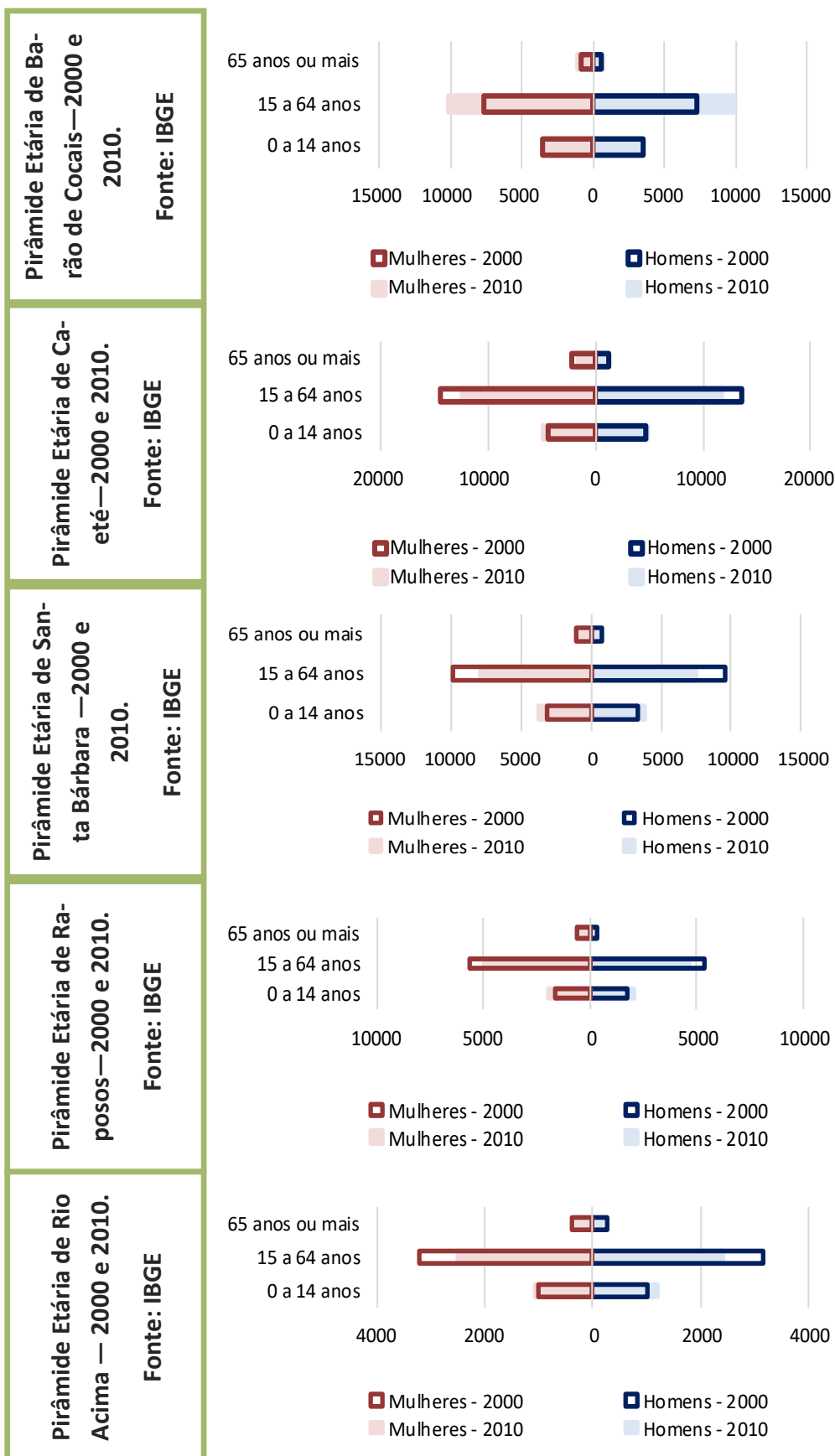


A população dos Municípios em 2020. Fonte: IBGE

É possível afirmar que a maior parte da população destes municípios se concentra nas sedes urbanas, influenciados pela proximidade da capital mineira. Em relação às tendências de crescimento todos os municípios apresentaram números positivos. Caeté, Santa Bárbara, Barão de Cocais e Rio Acima apresentaram taxas superiores à Minas Gerais, enquanto Raposos por outro lado, registrou taxa inferior.

Os municípios tem situação de equilíbrio entre homens e mulheres, o nível de fecundidade reduziu-se à um patamar inferior à 2 filhos por mulher, resultando em uma diminuição da população jovem.

Por outro lado, as melhorias estruturais e dos serviços de saúde aumentaram a esperança de vida da população.





## A ECONOMIA DOS MUNICÍPIOS

### A ECONOMIA DOS MUNICÍPIOS FOI CARACTERIZADA A PARTIR DE TRÊS INFORMAÇÕES:

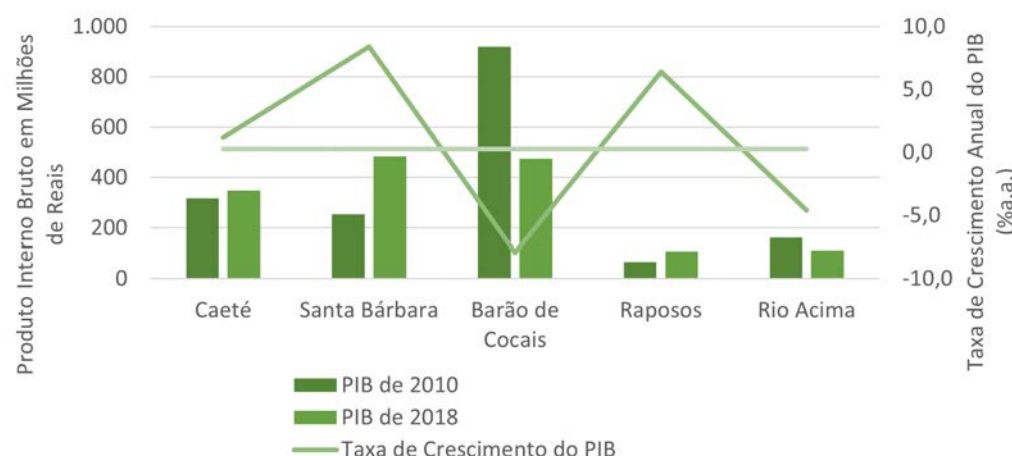
- ▶ O Produto Interno Bruto (PIB) que contabiliza a Riqueza produzida pelos territórios a partir do desempenho dos três grandes setores da Economia: Agropecuária, Indústria e o Comércio/Prestação de Serviços.
- ▶ O emprego formal para se ter conhecimento sobre as tendências do mercado de trabalho na última década
- ▶ A arrecadação municipal para se ter conhecimento da saúde financeira dos municípios e principais impostos arrecadados.

### O PRODUTO INTERNO BRUTO.

Os dados do Produto Interno Bruto referentes ao ano de 2018 apontam que Santa Bárbara (483 milhões de reais) e Barão de Cocais (474 milhões de reais) são os municípios com maior riqueza gerada. Na sequência aparece Caeté (348 milhões de reais), seguido de Rio Acima (111 milhões de reais) e Raposos (107 milhões de reais) cujos valores são consideravelmente inferiores.

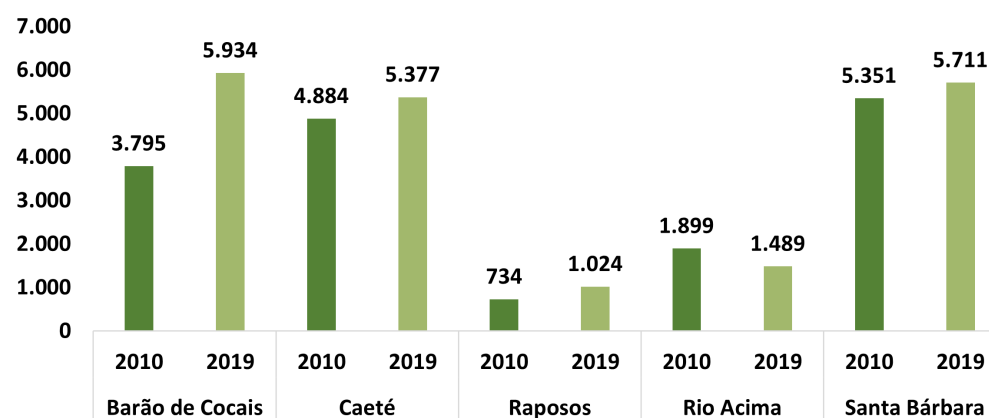
O desenvolvimento de Barão de Cocais e Santa Bárbara tem maior desenvolvimento econômico tendo em vista que ambos abrigam plantas da indústria de transformação e da indústria extrativa mineral, o que também se reflete em um comércio mais pujante. Caeté tem ciclo econômico voltado para o comércio, serviços e administração pública. Rio Acima tem economia voltada para o turismo ecológico e um vetor para crescimento imobiliário, enquanto Raposos apresenta um quadro de recessão desde o fechamento de indústria extrativa de ouro, no final dos anos 90.

### A RIQUEZA GERADA PELOS MUNICÍPIOS A PARTIR DO PRODUTO INTERNO BRUTO DE 2018. FONTE: IBGE



### O MERCADO DE TRABALHO

O comportamento do emprego formal na última década sugere que de modo geral a área de estudo registrou expansão do mercado de trabalho. Barão de Cocais (3.795 empregos formais em 2010 e 5.934 empregos formais em 2019), Caeté (4.884 empregos formais em 2010 e 5.377 empregos formais em 2019), Santa Bárbara (5.351 empregos formais em 2010 e 5.711 empregos formais em 2019) e Raposos (734 empregos formais em 2010 e 1.024 empregos formais em 2019) apresentaram números positivos, enquanto Rio Acima (1.899 empregos formais em 2010 e 1.489 empregos formais em 2019) registrou encolhimento.



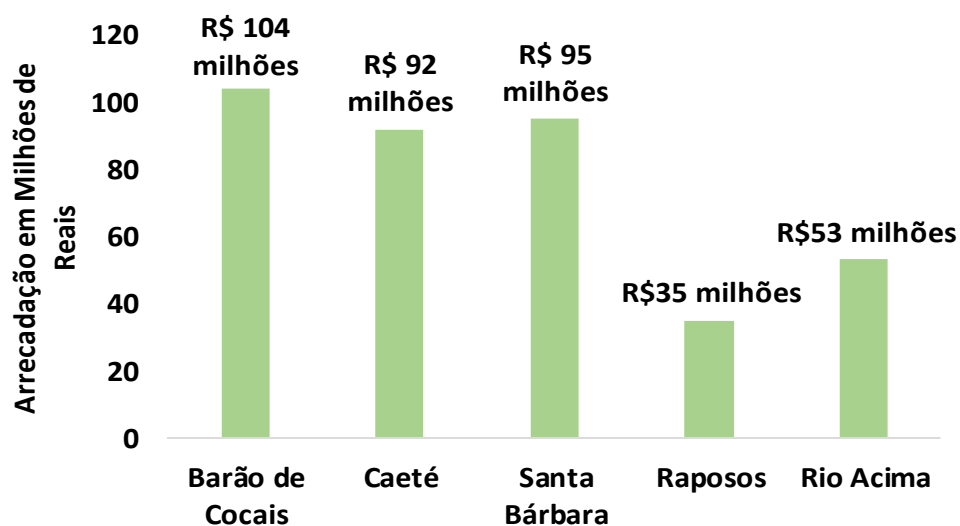
Empregos Formais na Área de Estudo Regional entre 2010 e 2019. Fonte: Ministério da Economia



## A ARRECADAÇÃO DOS MUNICÍPIOS

Santa Bárbara, Barão de Cocais e Caeté apresentaram em 2019 arrecadação superior a casa dos 100 milhões de reais, ao passo que Rio Acima tem orçamento na casa dos 50 milhões e Raposos dos 35 milhões.

Percebe-se a importância das receitas de transferência na composição dos recursos em todos os municípios. Em diferentes proporções o Fundo de Participação dos Municípios (FPM) é o imposto mais importante. No que se refere aos Royalties da Mineração apenas Santa Bárbara apresentou números representativos, com proporção na casa de 16%.

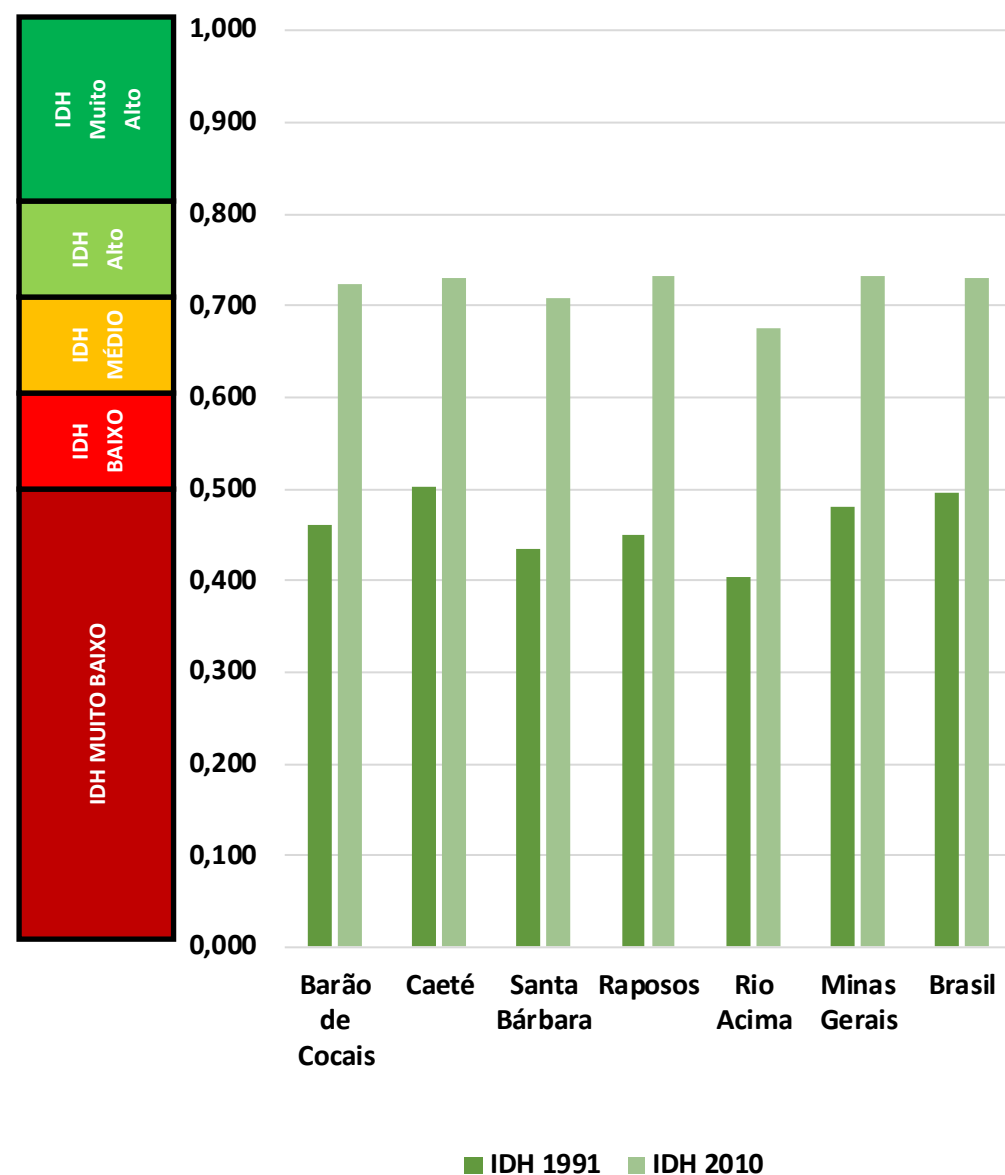


Arrecadação Municipal de 2019. Fonte: Ministério da Economia

## A QUALIDADE DE VIDA DOS MUNICÍPIOS

Um indicador utilizado para mensurar a qualidade de vida de uma população é o **Índice de Desenvolvimento Humano – IDH**, composto por indicadores relacionados à saúde (longevidade), educação e renda que juntos tendem a expressar a qualidade de vida da população em determinado espaço geográfico.

Os municípios estudados apresentaram avanços no Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) entre 1991 e 2010. Barão de Cocais, Santa Bárbara e Raposos saíram de um patamar de desenvolvimento muito baixo em 1991 para alto desenvolvimento em 2010, Caeté partiu em 1991 de um desenvolvimento baixo e alcançou desenvolvimento muito alto em 2010, ao passo que Rio Acima saltou de desenvolvimento muito baixo em 1991 para o médio desenvolvimento em 2010



Índice de Desenvolvimento Humano Municipal entre 1991 e 2010. Fonte: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento



## O SANEAMENTO BÁSICO DOS MUNICÍPIOS

A leitura da situação do saneamento básico dos municípios foi realizada a partir da cobertura de abastecimento de água, esgotamento sanitário. Para os municípios de Barão de Cocais, Raposos e Rio Acima foram colhidos dados do Ministério da Infraestrutura. Ao passo que a Caracterização de Caeté e Santa Bárbara ocorreu através de entrevistas com representantes do poder público.

### ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Com relação ao abastecimento de água, os dados levantados apontam que em Barão de Cocais havia, em 2019, 73% dos domicílios cobertos pela rede geral. Em Raposos a proporção era de 85% do contingente total do município, ao passo que Rio Acima não conta com dados desta natureza disponíveis no portal.

Caeté, de acordo com o representante da prefeitura entrevistado em 2020 possui 100% de cobertura de abastecimento de água na sede urbana e sedes distritais. A captação ocorre em pontos no Córrego Jacu no Córrego Santo Antônio. O sistema de tratamento é dividido em duas Estações de Tratamento de Água (ETAs): ETA Vila das Flores e ETA São Geraldo.

Em Santa Bárbara, o percentual de cobertura da sede urbana atingiu 100%, enquanto considerando o somatório entre população urbana e rural tal percentual é de 71%. A captação para a sede de Santa Bárbara é feita em Brumal no rio Caraça, e no ribeirão Vermelho. Já a zona rural é provida de água a partir de poços artesianos, caminhão pipa ou por captação direta nas nascentes.

## REDE COLETORA DE ESGOTO

Em relação ao esgotamento sanitário, os dados de 2019 do Ministério da Infraestrutura apontam que Barão de Cocais apresentava proporção de cobertura de 90% da população total, Raposos de 72% da população total, enquanto Rio Acima não dispõe de dados sobre tratamento de esgoto apresentados na plataforma.

No caso dos municípios anfitriões as prefeituras informaram que em 2020 a cobertura da rede coletora é superior a 80% considerando áreas urbanas e rurais e de 100% considerando sede urbana e sedes distritais. Importante mencionar que tanto Caeté quanto Santa Bárbara possuem Estações de Tratamento de Esgoto (ETE's) em seus territórios.

## A SAÚDE DOS MUNICÍPIOS

Para caracterizar a saúde foram elencados os hospitais municipais, taxa de leitos por mil habitantes, médicos por mil habitantes, principais causas de internação e números referentes à COVID-19.



Caeté, Santa Bárbara e Barão de Cocais por conta de seu porte populacional possuem hospitais gerais em seus territórios.



**No caso dos leitos de internação**, Caeté apresentou em 2020 taxa de 1,2 leitos de internação por mil habitantes, Barão de Cocais dispõe de 1 leito de internação por mil habitantes, enquanto Santa Bárbara 1,6 leitos de internação por mil habitantes. Todos os municípios apresentam números inferiores à média mineira e média brasileira.





**Com relação aos médicos**, todos os territórios (incluindo também Rio Acima e Raposos) apresentaram taxas superiores à 1 medico por mil habitante, limite mínimo estabelecido pelo Ministério da Saúde.



**Para as causas de internação**, foram contabilizados todos os casos dos últimos 10 anos. Percebeu-se que nos municípios do entorno do projeto (Barão de Cocais, Raposos e Rio Acima) tem nas causas externas. Já Santa Bárbara e Caeté demonstraram padrão diferente, pois os mesmos apresentam predomínio de doenças do Aparelho expiratório.

#### Números sobre evolução da COVID por município até maio de 2021



**Barão de Cocais:** 3.290 casos, 58 óbitos, 6.541 vacinados ; **Raposos:** 1.806 casos, 30 óbitos e 3.474 vacinados ; **Rio Acima:** 940 casos, 27 óbitos, e 1.928 vacinados ; **Caeté:** 1.664 casos, 44 óbitos, 9.284 vacinados; **Santa Bárbara:** 2.694 casos, 30 óbitos, 5.710 vacinados.

## A EDUCAÇÃO DOS MUNICÍPIOS

A educação foi discutida a partir da apresentação do número de escolas, professores e alunos , bem como a partir da apresentação dos resultados do Índice de Desenvolvimento da Atenção Básica (IDEB).



**No caso das escolas** em 2020 foram contabilizadas 31 em Caeté, 25 em Barão de Cocais, 24 em Santa Bárbara, 14 em Raposos e 9 em Rio Acima.



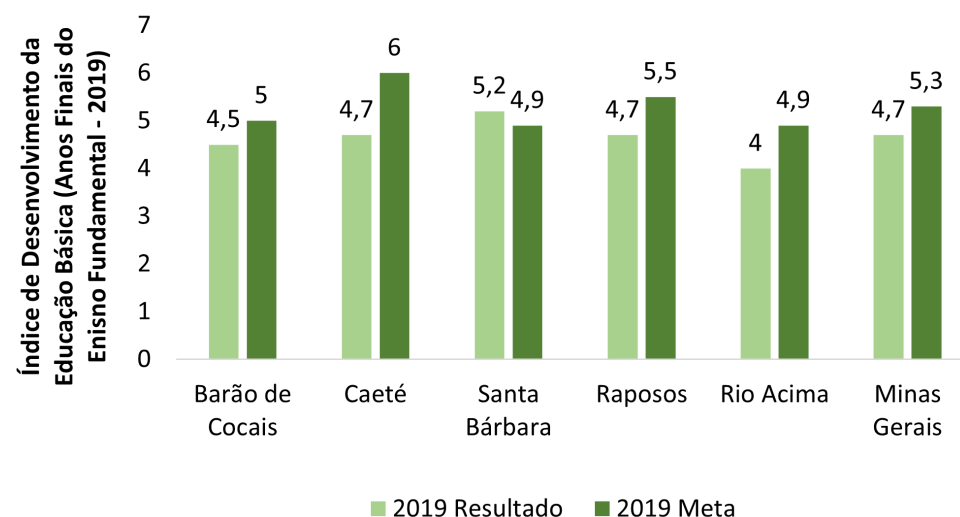
**Para os docentes** em 2020 foram contabilizadas 463 em Caeté, 334 em Barão de Cocais, 391 em Santa Bárbara, 178 em Raposos e 141 em Rio Acima.



**Em relação às matrículas** em 2020 foram contabilizadas 8.363 em Caeté, 6.902 em Barão de Cocais, 6.488 em Santa Bárbara, 2.934 em Raposos e 2.163 em Rio Acima.

Para se ter uma aproximação da qualidade do ensino nos municípios apresenta-se o **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB)** para os alunos do 8º e 9º ano do ensino fundamental.

Os valores apontam que apenas Santa Bárbara atingiu em 2019 a meta estabelecida pelo governo federal. Por outro lado, dentre os municípios que não atingiram a meta, Caeté foi aquele que apresentou maior defasagem no ensino.



**Índice de Desenvolvimento da Educação Básica para turmas do 8º e 9º anos em 2019. Fonte: Ministério da Educação.**



## AS COMUNIDADES DA ÁREA DE ESTUDO LOCAL

Conforme já mencionado na introdução, por uma relação de proximidade, as comunidades da área de estudo local serão aquelas que se relacionarão com mais frequência com o empreendimento e os aspectos ambientais provocados pelos mesmos. Para tal foram colhidos dados de órgãos oficiais e informações obtidas através de entrevistas com lideranças locais.

Como tratam-se de territórios com portes populacionais e características únicas optou-se por realizar uma descrição individualizada de cada uma dessas comunidades. Ao longo deste capítulo serão caracterizadas: a sede urbana de Caeté, Morro Vermelho, Rancho Novo, André do Mato Dentro (incluindo núcleo de Caburé), Cruz dos Peixotos, Nossa Senhora do Perpétuo Socorro e Água Limpa.

## A SEDE URBANA DE CAETÉ

Dentre os territórios estudados, a sede urbana de Caeté certamente será para o Projeto Apolo a referência em prestação de serviços e fornecimento de mão de obra. A sede conta com padrão de ocupação horizontal, 18 Bairros e população estimada em 36.000 habitantes.

Destaca-se a Avenida João Pinheiro que corta a cidade de Norte a Sul concentrando estabelecimentos como restaurantes, mercearias, bancos, hotéis, bem como os principais serviços públicos como a própria sede da prefeitura, correios além de escolas e estabelecimentos de saúde.





## Morro Vermelho (Caeté/MG)

O distrito de Morro Vermelho, localidade mais próxima e de acesso facilitado ao empreendimento (dista 1,4Km), caracteriza-se pela oferta alguns serviços públicos essenciais, com deficiências nos serviços de comunicação, de abastecimento de água, segurança pública e más condições das vias de acesso. Possui ainda poucos estabelecimentos de comércio, e áreas de vulnerabilidade social, devido à falta de oportunidades de emprego e renda no local, o que leva a população a ter que sair do distrito em busca de oportunidades em outras localidades, bem como tem contribuído para o aumento da criminalidade nos últimos anos. O distrito está conectado à rede geral de distribuição de água e a destinação do esgoto se dá por fossas negras.

**População Estimada:** 1.051 residentes

**Atividades Econômicas:** Turismo e Comércio

**Uso e Ocupação do Solo do entorno:** Matas Naturais e Silvicultura

**Percepção da Liderança em Relação ao projeto**

**Pontos positivos:** melhorias nos acessos, infraestrutura e geração de empregos.

**Pontos negativos:** maior circulação de pessoas de fora da comunidade





## Rancho Novo (Caeté—MG)

O distrito de Rancho Novo localiza-se nas proximidades do Acesso Norte—Barão (a cerca de 2,3 km ). A comunidade é ocupada por casas. Assim como em Morro Vermelho, o local dispõe da oferta de escola e atendimento via unidade básica de saúde. O Comércio se restringe à bares e mercearias obrigando a população a se deslocar à sede de Caeté. Ressalta-se que na área rural do distrito foram identificado sítios e chácaras utilizadas como residência de fim de semana pelos seus habitantes. O distrito está conectado à rede geral de distribuição de água e a destinação do esgoto se dá por fossas negras.

**População Estimada:** 700 residentes

**Atividades Econômicas:** Comércio

**Uso e Ocupação do Solo do entorno:** Pastagens, Cultivos e Silvicultura

**Percepção da Liderança em Relação ao projeto**

**Pontos positivos:** geração de emprego e renda

**Pontos negativos:** disponibilidade hídrica, intensificação do fluxo de veículos e degradação de áreas verdes





## Juca Vieira (Caeté/MG)

A localidade conhecida como “Juca Vieira”, oficialmente nomeada de “Clube Campestre Juca Vieira” dista cerca de 2 km do empreendimento. A localidade tem área de aproximadamente 189 hectares, integrada por Condomínio rural residencial (142ha) e um clube, com diversas estruturas voltadas ao lazer. Os principais problemas enfrentados na localidade de Juca Vieira são a insegurança (aumento de casos de arrombamentos aos domicílios fechados), falta de comunicação (sinal telefônico e internet) e os acessos. Outro problema identificado foi à redução da disponibilidade hídrica.

O condomínio está conectado na rede geral de distribuição de água e a destinação do esgoto se dá por fossas sépticas.

**População Estimada:** 300 residentes e 97 cotistas

**Atividades Econômicas:** Lazer e Recreação

**Uso e Ocupação do Solo do entorno:** Matas Naturais e Pastagens

**Percepção da Liderança em Relação ao projeto**

**Pontos positivos:** geração de emprego e renda

**Pontos negativos:** maior circulação de pessoas de fora da comunidade, e aumento da violência





## Nossa Senhora do Perpétuo Socorro (Raposos—MG)

A localidade de N.S. Perpétuo Socorro está a 6km do projeto. Também é lindeira a acesso externo que também será usado pelos veículos ligados ao empreendimento.

A comunidade surgiu na última década com a criação de um loteamento na zona rural de Raposos, que interliga a sede urbana de Raposos para o Distrito de Morro Vermelho, nas imediações do povoado de Cândida. Não possui infraestrutura de serviços públicos próprios, para tanto os moradores usam a sede de Raposos. O abastecimento se dá por nascentes da região e o esgoto é destinado para fossas negras.

**População Estimada:** 200 residentes

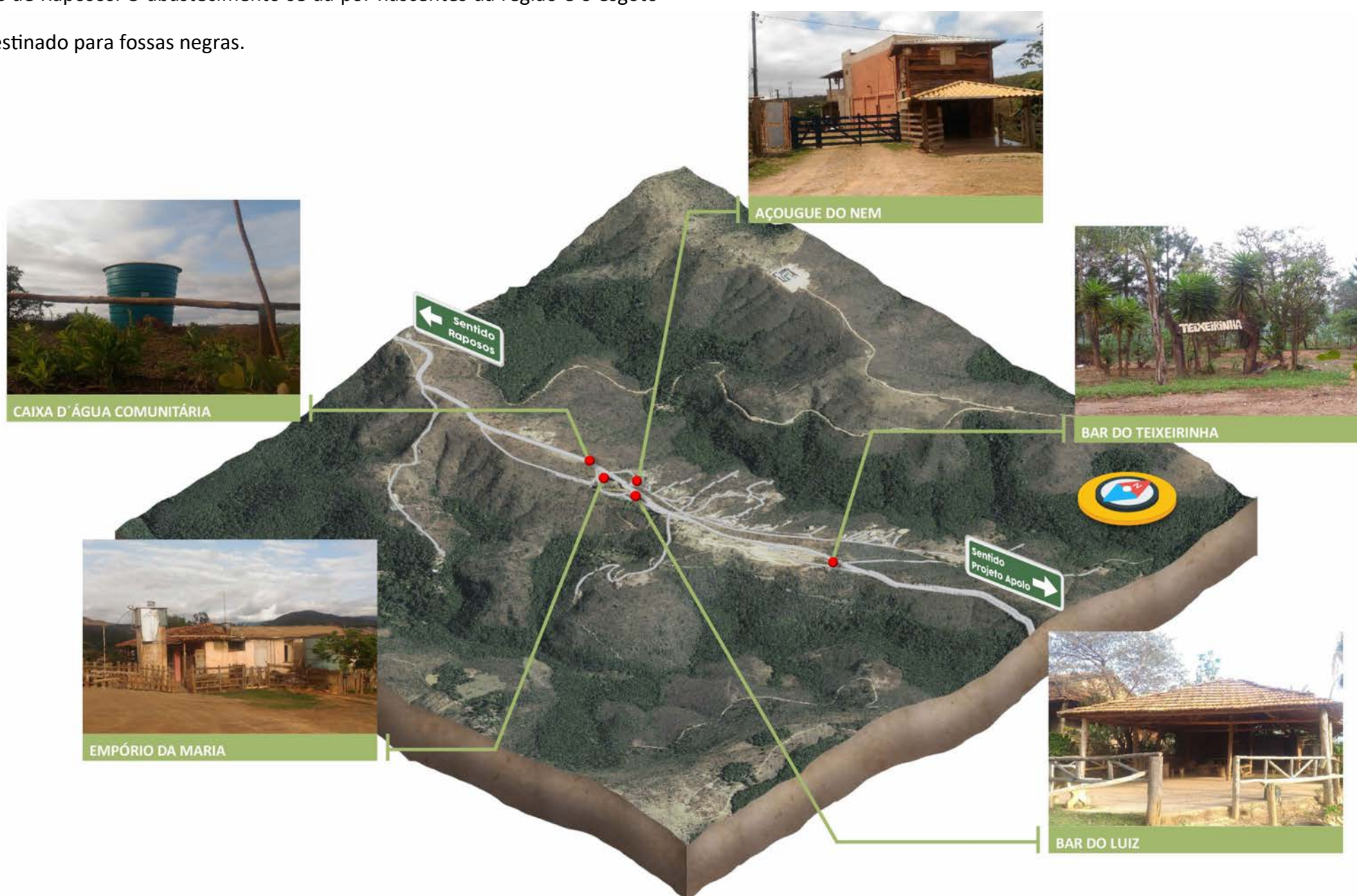
**Atividades Econômicas:** Comércio

**Uso e Ocupação do Solo do entorno:** Silvicultura, Pastagens e Matas Naturais

**Percepção da Liderança em Relação ao projeto**

**Pontos positivos:** Desenvolvimento Econômico

**Pontos negativos:** degradação de áreas verdes





## Água Limpa (Rio Acima/MG)

A localidade de Água Limpa situa-se nas proximidades do limite sul do projeto (1km). Em geral, população local reconhece a ausência de serviços, como transporte público, assim como, insuficiência de atendimento a saúde, e segurança. A comunidade dispõe de uma escola municipal e atualmente vem se especializando no recebimento de turistas que buscam os atrativos do Parque Nacional da Serra do Gandarela. O abastecimento se dá por nascentes da região e o esgoto é destinado para fossas negras.

**População Estimada:** 100 residentes

**Atividades Econômicas:** Turismo, Lazer e Recreação

**Uso e Ocupação do Solo do entorno:** Matas Naturais, Pastagens e Silvicultura

**Percepção da Liderança em Relação ao projeto**

**Pontos positivos:** Não foram citados

**Pontos negativos:** disponibilidade hídrica, degradação ambiental e deterioração da Serra do Gandarela.





## André do Mato Dentro—Núcleo Principal e Caburé (Santa Bárbara—MG)

André do Mato Dentro é uma localidade tipicamente rural. Sua população se caracteriza por realizar atividades de coleta de musgo, extração de óleo de candeia e apicultura. Possui festas tradicionais e organização social ativa, com representação no Conselho do Parque Nacional da Serra da Gandarela. A localidade dispõe de posto de saúde, mas a escola encontra-se desativada por falta de alunos. O abastecimento se dá por nascentes da região e o esgoto é destinado para fossas negras.

Caburé trata-se de um conjunto de sítios de moradores originários de André do Mato Dentro e localizado a cerca de 1Km da comunidade principal e 1,8 km do limite sul do projeto Apolo Umidade Natural. As edificações são em quase sua totalidade para uso residencial, construídas em alvenaria convencional, de pequeno porte e um pavimento. Não foram identificados comércios, templos religiosos ou serviços como unidade de saúde e escola.

**População Estimada:** 90 residentes no núcleo principal e 23 residentes em Caburé

**Atividades Econômicas:** Agricultura, pecuária e silvicultura

**Uso e Ocupação do Solo do entorno:** Cultivos, pastagens, silvicultura e matas naturais

**Percepção da Liderança em Relação ao projeto**

**Pontos positivos:** Desenvolvimento Econômico, e melhoria na infraestrutura da comunidade em especial os acessos, considerados precários.

**Pontos negativos:** esgotamento dos recursos hídricos e rebatimentos no abastecimento da comunidade





## Cruz dos Peixotos (Santa Bárbara/MG)

As localidades de Cruz dos Peixotos, dista cerca de 5 km do limite sul do empreendimento. Apesar de pertencer a Santa Bárbara, possui conexão mais estreita e relações socioeconômicas estabelecidas com as sedes urbanas de Caeté e Barão de Cocais, além do distrito de Socorro (Barão de Cocais). Assim como André do Mato Dentro tem traços rurais, seus moradores mantêm cultivos para subsistência, bem como trabalham nas plantações de eucalipto do entorno. A localidade conta com uma escola pública, mas não tem unidade de saúde em seu território. O abastecimento se dá por nascentes da região e o esgoto é destinado para fossas negras.

**População Estimada:** 100 residentes

**Atividades Econômicas:** Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Lazer e Recreação

**Uso e Ocupação do Solo do entorno:** Matas Naturais, Pastagens, Cultivos e Silvicultura

**Percepção da Liderança em Relação ao projeto**

**Pontos positivos:** Geração de Empregos e Desenvolvimento Econômico

**Pontos negativos:** desmatamento e poluição do ar pelo fluxo de veículos







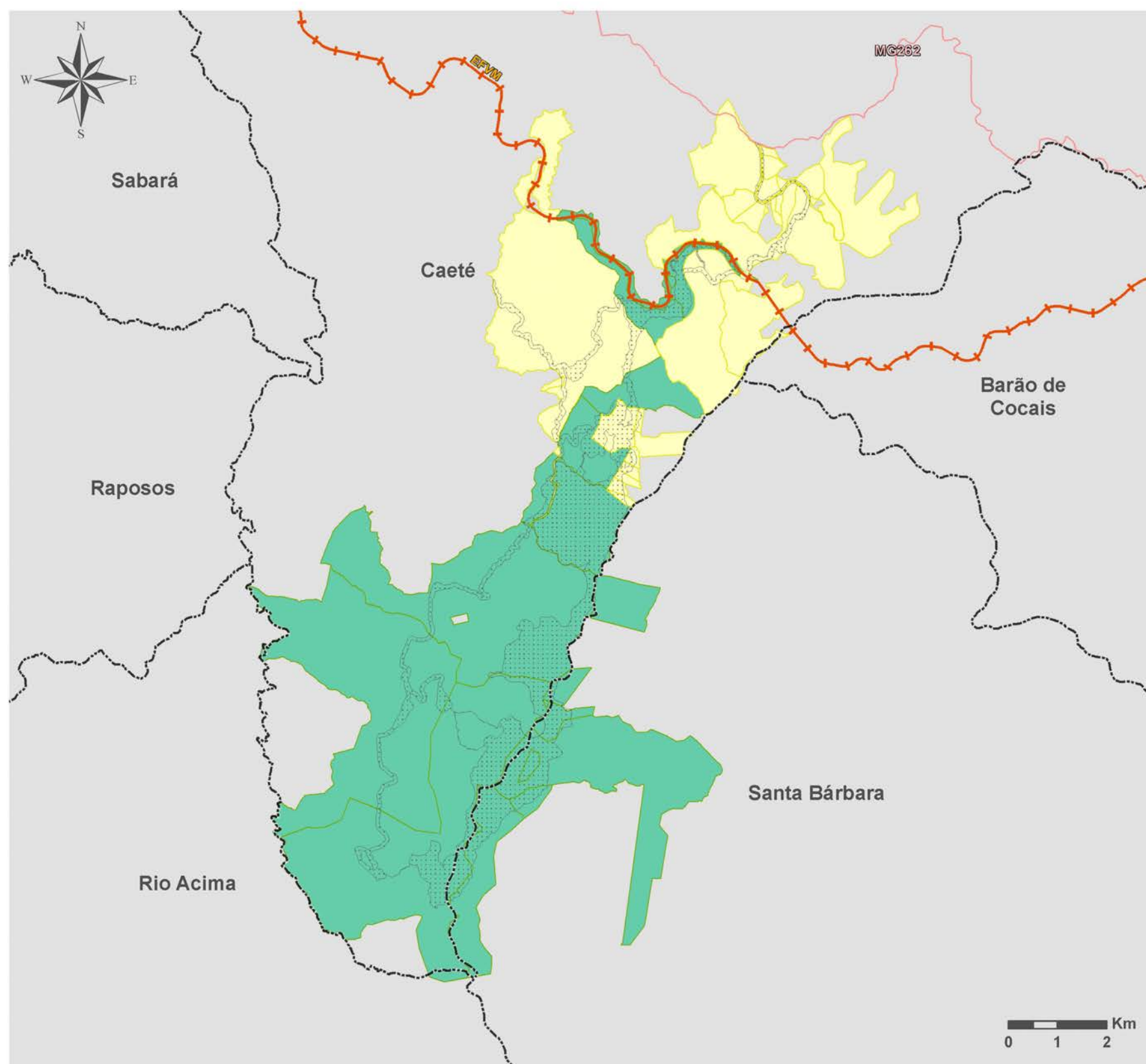
## ÁREA NA QUAL PRETENDE-SE IMPLANTAR AS ESTRUTURAS DO PROJETO APOLO UMIDADE NATURAL

A área na qual pretende-se implantar o Projeto Apolo Umidade Natural, do ponto de vista socioeconômico, é composta por 46 imóveis rurais dos quais 17 pertencem à Vale S/A e 29 são de terceiros. ´

Dentre os imóveis de terceiros foram identificadas propriedades de diferentes naturezas e usos. Nas propriedades próximas ao acesso norte-barão há predomínio de sítios de fim de semana, na medida que se avança em sentido sul são encontradas fazendas cujo uso é para cultivo, pecuária, mas sobretudo a prática silvícola. A figura abaixo espacializa os 46 imóveis demonstrando quais já pertencem a Vale e quais estão em posse de terceiros.



## MAPA DAS PROPRIEDADES INTERCEPTADAS PELO PROJETO APOLO UMINADE NATURAL



Projeto Apolo Umiade Natural

**Propriedades interceptadas pelo projeto**

Propriedades de terceiros

Propriedades Vale S/A

Ferrovia

Vias e Acessos

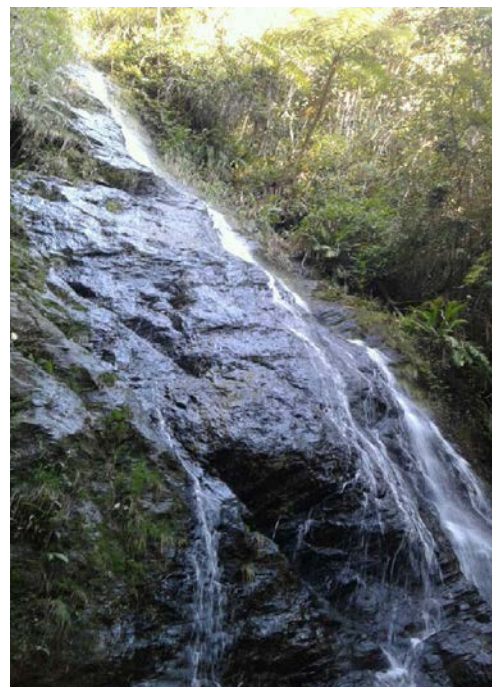
Limite Municipal





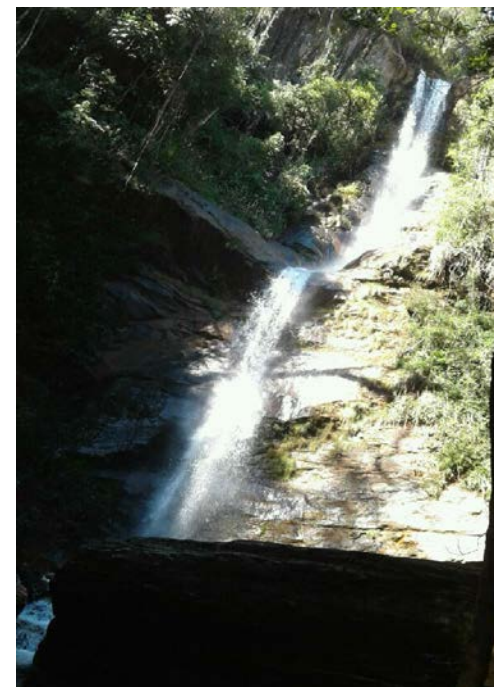
## ATRATIVOS NATURAIS E DE LAZER

Pensando na relevância natural da área de estudo, é importante caracterizar as áreas utilizadas para lazer. Ao considerar cachoeiras que estão localizadas no entorno do empreendimento, e, apesar de não serem acauteladas enquanto patrimônio, as mesmas são elementos importantes para o modo de vida local, além de atrativos turísticos. A maior parte dos atrativos naturais apresenta excelentes níveis de preservação quanto a qualidade da água, indicada pela transparência e ausência de odores ou oleosidade. No mapa a seguir são apresentadas as cachoeiras consideradas na área de estudo.



**Cachoeira das Borboletas**

**Fonte: Amplo, 2021**

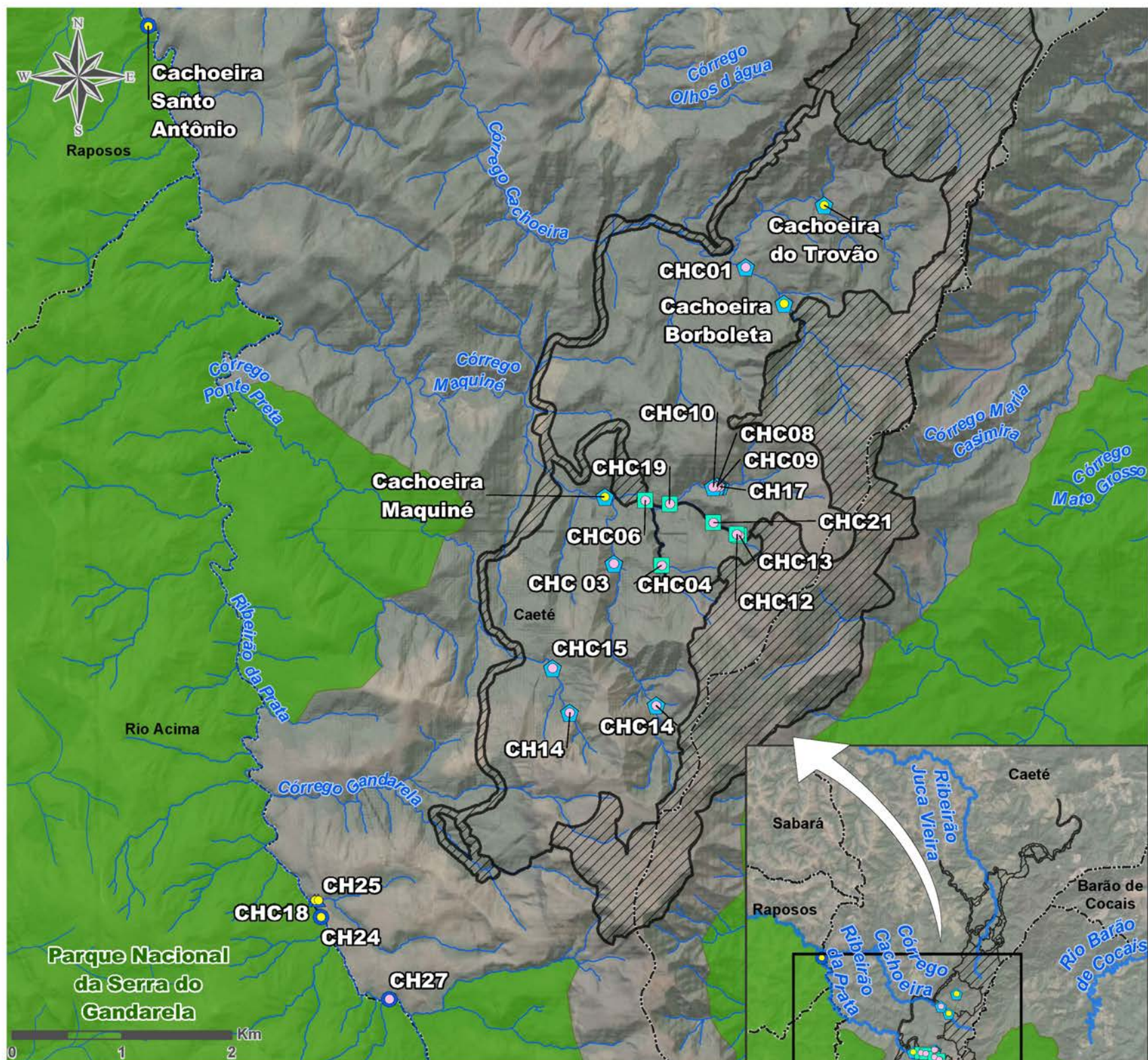


**Cachoeira Maquiné**

**Fonte: Amplo, 2021**



## MAPA DOS ATRATIVOS NATURAIS

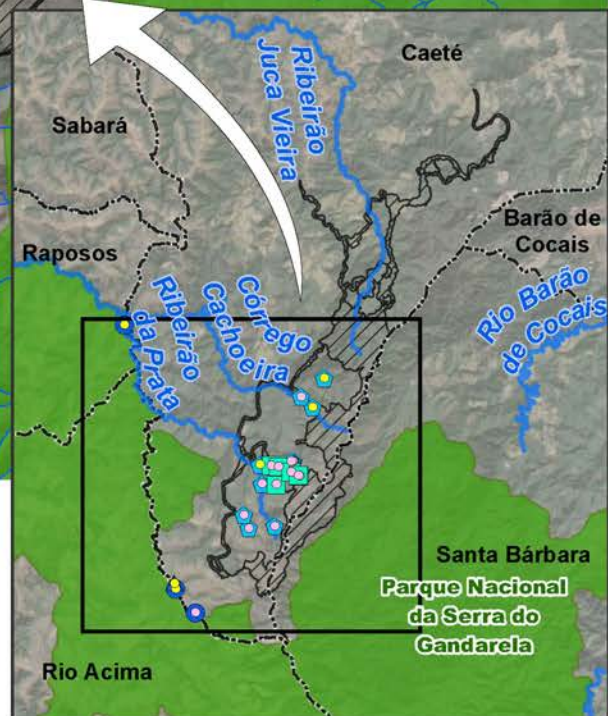


### Cachoeiras

- No Parque Nacional da Serra do Gandarela
- ▲ No Entorno do Projeto
- Interferida Por Estruturas do Projeto
- ◆ Circundado Por Estrutura do Projeto

### Tipo

- Uso Público
- Sem Uso Público
- Rede Hidrográfica
- Limite Municipal
- ▨ Projeto Apolo Umidade Natural



APO\_RIMA\_MS\_Cachoeira\_A3\_v01



## PATRIMÔNIO CULTURAL E NATURAL

O item de patrimônio cultural e natural na área de estudo definida para o Projeto Apolo abordou os aspectos históricos e culturais da região, e também os elementos no entorno do empreendimento, identificados enquanto patrimônio cultural e natural. Assim, o Patrimônio Cultural e Natural estão apresentados brevemente nos itens a seguir.

## PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

No que se refere ao licenciamento junto ao IPHAN, salienta-se que a área do projeto passou por distintos estudos em momentos diferentes em razão dos procedimentos de licenciamento dos Projetos Mina Apolo e Ramal Ferroviário Apolo, em atendimento às exigências da Portaria IPHAN nº230/2002.

O último trâmite relacionado ao IPHAN foi o protocolo do Relatório Final de Prospecção Arqueológica, em 14 de janeiro de 2020 e que aguarda manifestação do órgão. O Relatório diz respeito às pesquisas no âmbito do “Projeto de Diagnóstico, Prospecção Arqueológica e Educação Patrimonial do projeto Mina Apolo, Ramal Ferroviário Apolo e Linha de Transmissão 230KV SE Taquaril- SE Apolo, nos municípios de Raposos, Rio Acima, Caeté e Santa Bárbara/MG”.

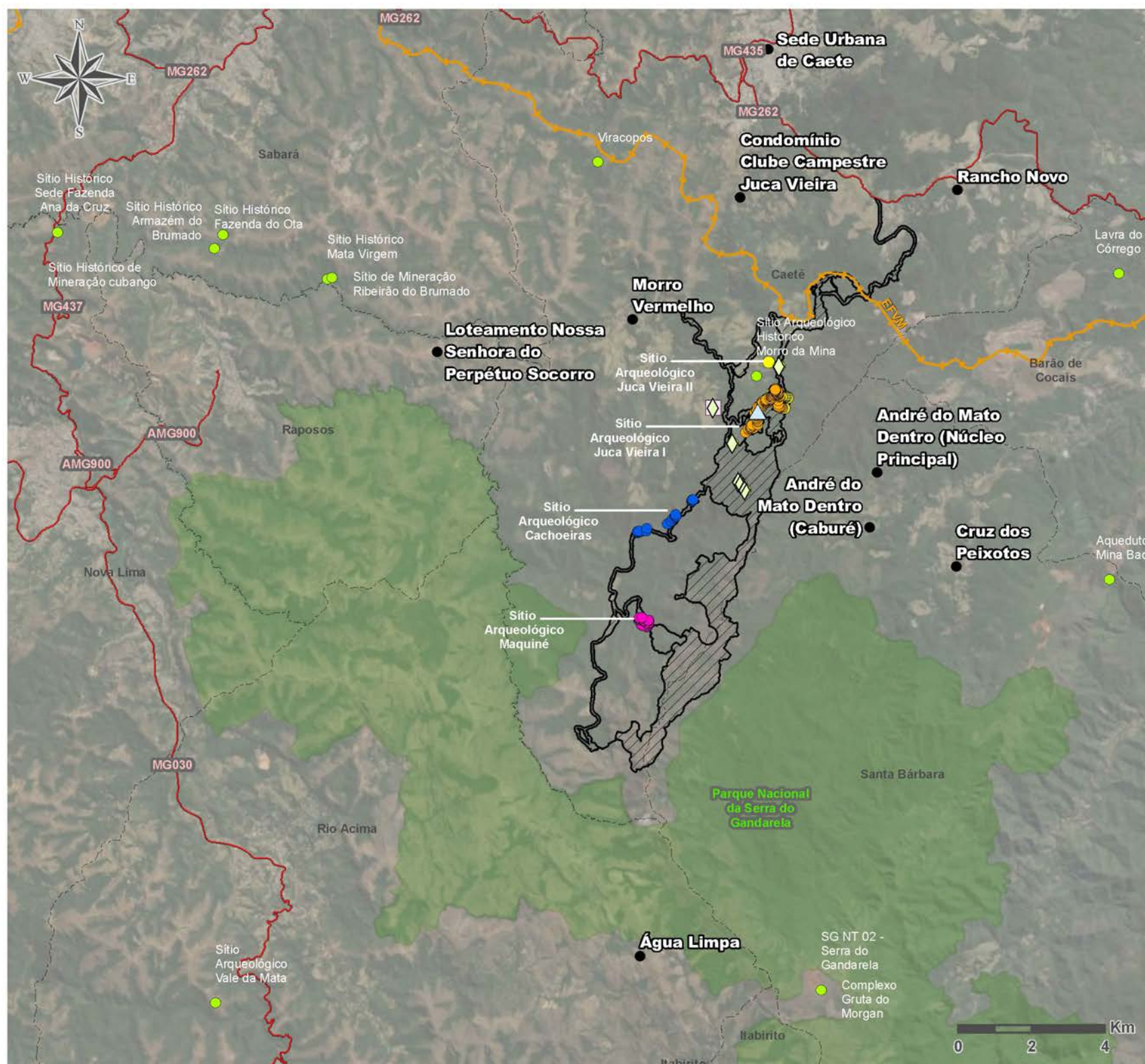
As pesquisas demonstraram uma ocorrência arqueológica enquanto material histórico, seis estruturas arqueológicas e quatro sítios arqueológicos (Sítio Arqueológico Ribeirão Juca Vieira I (RJV-I), Sítio Arqueológico Ribeirão Juca Vieira II (RJV-II), Sítio Arqueológico Cachoeiras e Sítio Arqueológico Maquiné) identificados durante as atividades de prospecção arqueológica. Já na base oficial de sítios arqueológicos do IPHAN (CNSA), foram identificados 12 sítios. Dentre todos os patrimônios arqueológicos identificados, nove localizam-se na ADA do Projeto Apolo Umidade Natural, sendo as cinco estruturas arque-

ológicas e os quatro sítios arqueológicos identificados durante a prospecção realizada no âmbito do Projeto Apolo .

Ressalta-se que, diante de alterações necessárias no Plano Diretor do Projeto Apolo, serão necessárias novas pesquisas arqueológicas em áreas que ainda não foram objeto de prospecção arqueológica. Dessa forma, será protocolado um pedido de renovação de portaria autorizativa de pesquisa, visando complementação e da prospecção arqueológica considerando a área atual do Projeto em questão.



# MAPA DOS SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS



Projeto Apolo Unidade Natural

Patrimônio Arqueológico Base Oficial IPHAN

● Sítio Arqueológico

Patrimônio Arqueológico Identificado na Prospecção

□ Material Histórico

◇ Estrutura

△ Edificação

● Sítio Arqueológico Ribeirão Juca Vieira I

● Sítio Arqueológico Ribeirão Juca Vieira II

● Sítio Arqueológico Cachoeiras

● Sítio Arqueológico Maquiné

● Localidade

— Rodovia

— Ferrovia

□ Limite Municipal

Parque Nacional da Serra do Gandarela



## PATRIMÔNIO CULTURAL

O processo de ocupação dos municípios está ligado aos ciclos da mineração (séculos XVII ao XIX) que foram fundamentais para consolidação de diversas cidades em Minas Gerais. Nesse contexto, os elementos que constituem o Patrimônio Cultural Material e Imaterial da área de estudo estão intimamente relacionados com os aspectos e com os processos históricos da região.

Nesse sentido, a herança cultural da região em estudo possui forte ligação com a religiosidade popular, e, com influências do catolicismo europeu e suas impressões na arquitetura, com suas igrejas e casarios coloniais, festejos religiosos, nos saberes, modos de fazer e criar. Os principais elementos culturais regionais protegidos estão relacionados, portanto, aos séculos XVII, XVIII e XIX.

Para a caracterização do patrimônio cultural na área, lançou-se mão de dados secundários extraídos dos órgãos oficiais, como prefeituras municipais, IEPHA e IPHAN. Observa-se que foram encontrados bens na sede urbana de Caeté, em Morro Vermelho, em Rancho Novo, em André do Mato Dentro e em Cruz dos Peixotos. Apresenta-se como exemplos dos elementos identificados na área a Igreja Matriz de Nossa Senhora do Bonsucesso, na sede de Caeté/MG e a Capela de Nossa Senhora do Rosário no distrito de Morro Vermelho, também em Caeté, onde que está relacionada à tradicional Festa do Rosário de Morro Vermelho.

Há ainda atrativos religiosos como o Santuário Nossa Senhora da Piedade e o Santuário do Caraça nos municípios da área de estudo. O primeiro está localizado no distrito de Penedia, Caeté, e foi construído no fim do século XVIII por Antônio da Silva Bracarena, fidalgo português que procurava um lugar apropriado para a vida contemplativa e acabou fixando-se neste lugar, de onde se tem um panorama das cidades estendidas nos Vales, como Belo Ho-

rizonte, Caeté, Raposos, Sabará e Lagoa Santa. O conjunto arquitetônico e paisagístico Santuário de Nossa Senhora da Piedade é tombado pelo IPHAN, processo nº 526-T, no Livro Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico, sob inscrição nº 016, fls.4, e, no Livro Histórico com inscrição nº 316, fls. 54, data 26/09/1950. O tombamento abrange a edificação da igreja e convento da Piedade além do trecho do distrito de Penedia.



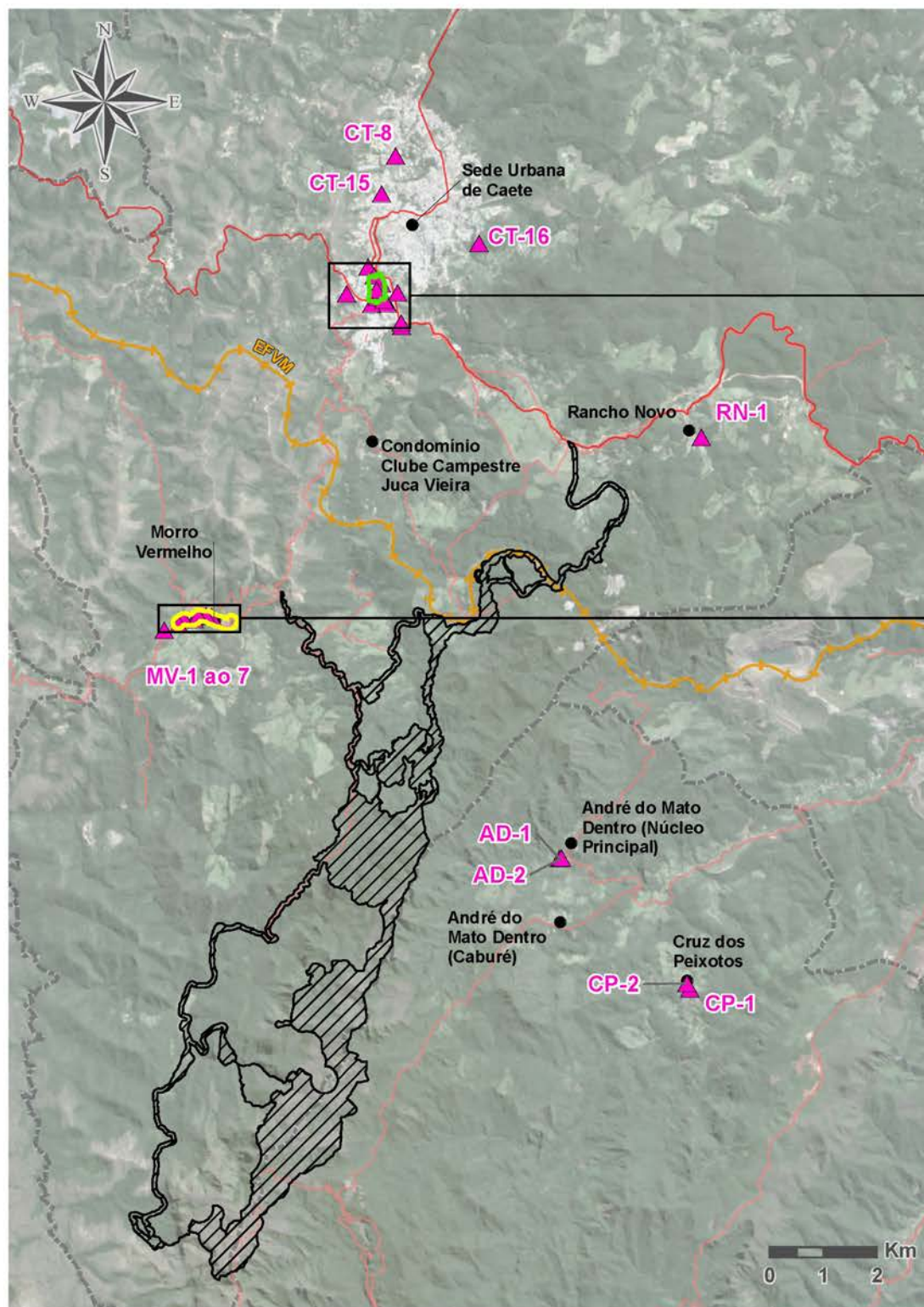
**Capela de Nossa Senhora do Rosário, Morro Vermelho. Caeté/MG.**



**Igreja Matriz de Nossa Senhora do Bonsucesso, Sede de Caeté/MG**

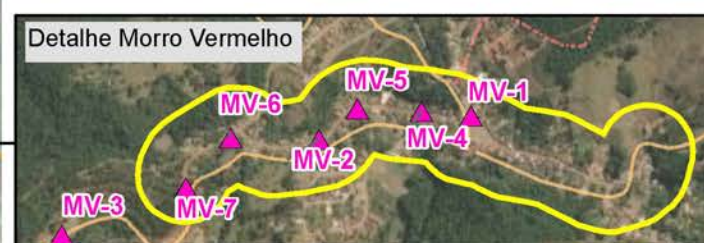


# MAPA DOS BENS CULTURAIS



- ▲ Patrimônio Cultural
- ▭ Núcleo do Centro Histórico de Caeté
- ▭ Conjunto Urbano e Paisagístico Passos da Paixão de Cristo
- ▨ Projeto Apolo Umidade Natural

- Sede Municipal
- Localidade
- Ferrovias
- Rodovia
- Via/Acesso
- ▭ Limite Municipal



ID- MAPA	Bens Protegidos	Distância do Projeto em Km
<b>André do Mato Dentro</b>		
AD-1	Capela de Santo Antônio e São Geraldo	2,46
AD-2	Edificação	2,49
<b>Caeté</b>		
CT-1	Igreja Matriz de Nossa Senhora do Bonsucesso	4,53
CT-2	Chafariz da Matriz	4,52
CT-3	Pelourinho do Poder	4,56
CT-4	Igreja São Francisco de Assis	4,32
CT-5	Edificação à Rua Mato Dentro, nº 270/278	4,26
CT-6	Edificação à Rua Mato Dentro, nº 291/297	4,24
CT-7	Casa de João Pinheiro (Solar do Tinoco)	3,78
CT-8	Anexo Administrativo da Prefeitura de Caeté	6,22
CT-9	Igreja Nossa Senhora do Rosário e vista Estação e Igreja Matriz	4,95
CT-10	Casa Setecentista (Museu Regional)	4,55
CT-11	Cerâmica João Pinheiro	3,82
CT-12	Antiga Estação Ferroviária	4,22
CT-13	Capela Santa Frutuosa	4,96
CT-14	Edificação à Rua Peixoto de Souza, nº 158	4,47
CT-15	Conjunto Urbano da Praça Getúlio Vargas	5,77
CT-16	Conjunto Paisagístico e Natural Pedra Branca	4,05
CT-17	Edificação à Rua Getúlio Vargas, nº 235	4,75
CT-18	Chafariz da Cadeia Velha	4,45
CT-19	Núcleo do Centro Histórico de Caeté)	4,56
CT-20	Imagem de São Francisco de Assis	4,32
<b>Cruzes do Peixotos</b>		
CP-1	Capela de Santa Cruz	5,51
CP-2	Edificações na Rua Principal, N°61, N°120, N°170 e N°190	5,43
<b>Morro vermelho</b>		
MV-1	Igreja Matriz Nossa Senhora de Nazaré	1,33
MV-2	Passo 3 da Paixão de Cristo	1,66
MV-3	Capela Nossa Senhora do Rosário	2,25
MV-4	Passo 5 da Paixão de Cristo	1,43
MV-5	Passo 4 da Paixão de Cristo	1,57
MV-6	Passo 2 da Paixão de Cristo	1,85
MV-7	Passo 1 da Paixão de Cristo	1,96
<b>Rancho Novo</b>		
RN-1	Igreja Santo Antônio	1,74



## O PATRIMÔNIO NATURAL

Os elementos naturais da paisagem mesclam-se aos processos de ocupação do território e às vivências das comunidades. Na sede do município de Caeté foi identificada enquanto patrimônio natural a Pedra Branca ou “Pedrona”, como é popularmente conhecida. A área é tida como de interesse turístico na Macrozona Urbana Consolidada e é ainda tombada enquanto Conjunto Paisagístico da Pedra Branca, através do Decreto 238/2015.

O local constitui um dos atrativos paisagísticos dentro da sede de Caeté, além de apresentar do seu cume a característica de mirante do município. Apresenta, ainda, grande potencial para a prática de esportes como rappel e escalada.

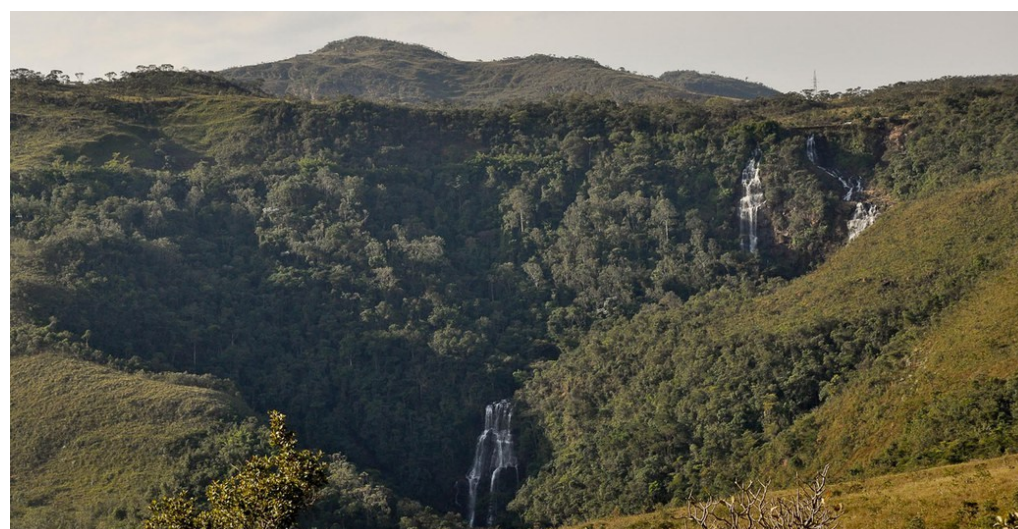


Vista para Pedra Branca, na sede do município de Caeté

Fonte: Acervo Amplo, 2017

No entorno da área onde se pretende instalar o empreendimento, destaca-se o Parque Nacional da Serra do Gandarela, UC de proteção integral que conta com 31.270,82 hectares. O PARNA possui grande importância natural, turística e cultural para as populações que habitam a área de estudo e para pessoas que se deslocam até a região.

Com a criação do Parque Nacional da Serra do Gandarela, cujo decreto presidencial foi publicado em outubro de 2014, a área de estudo integra uma importante área preservação ambiental, sendo incorporados nos limites do PARNA, oito municípios a saber: Nova Lima, Raposos, Caeté, Santa Bárbara, Mariana, Ouro Preto, Itabirito e Rio Acima. A criação do PARNA da Serra do Gandarela teve o intuito de *“garantir a preservação de amostras do patrimônio biológico, geológico, espeleológico e hidrológico associado às formações de canga do Quadrilátero Ferrífero, incluindo os campos rupestres e os remanescentes de floresta semidecidual, as áreas de recarga de aquíferos e o conjunto cênico constituído por serras, platôs, vegetação natural, rios e cachoeiras”*. A área delimitada integra ainda o conjunto da Reserva da Biosfera do Espinhaço.



Cachoeira do Viana e do Índio no PARNA Serra do Gandarela.

Fonte: ICMBio, 2021



## TERRAS INDÍGENAS, COMUNIDADES REMANESCENTES DE QUILOMBO, POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS

Em complemento ao diagnóstico cultural, foi realizado o levantamento de Terras Indígenas (TI), Comunidades Remanescentes de Quilombo (CRQ), além de pesquisas relacionadas aos demais Povos e Comunidades Tradicionais (PCT) nos territórios da área de estudo.

As principais informações relacionais às comunidades tradicionais foram pesquisadas na Fundação Cultural Palmares (FCP), na Fundação Nacional do Índio (FUNAI), no Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), no Centro de Documentação Eloy Ferreira da Silva (CEDEFES), além de outras instituições que desenvolvem pesquisas sobre povos e comunidades tradicionais.

A partir das pesquisas realizadas nas bases de dados dos órgãos mencionados acima, em nenhum dos municípios da AER, e, tampouco, em Sabará, foram identificadas Comunidades Remanescentes de Quilombos e Terras Indígenas delimitadas ou tituladas. Assim, dentro do limite de 8 km, também não foram identificadas CRQs e Tis.

Especificamente no município de Santa Bárbara há uma comunidade cigana da etnia *Calon* denominada “Acampamento Sr. Severino”, distante aproximadamente 23,8 km do Projeto Apolo em linha reta. Segundo a Gerência de Povos Indígenas e Comunidades Tradicionais da Vale (PICT) da Vale S/A, a comunidade conta com aproximadamente 25 membros morando em dez barracas (núcleos familiares). A área em que estão, às margens do rio Santa Bárbara, possui cerca de 10.000 m<sup>2</sup> e não é um território regularizado do ponto de vista fundiário. Apenas foi cedida temporariamente pela Prefeitura. Encontram-se há 13 anos no município e há 7 anos no atual local. Sobrevivem, em sua maioria, com recursos advindos de programas de transferência

de renda do Governo Federal (Bolsa Família) e doações, além das “breganhas” (trocas) realizadas pelos ciganos. Algumas famílias produzem hortaliças ao lado das barracas, outras pescam no rio e comercializam o excedente para a vizinhança. A liderança do acampamento cria porcos para venda.

Portanto, embora seja possível considerar que os municípios estudados, constituíram-se em áreas potenciais para abrigarem Comunidades Tradicionais e apesar do importante histórico de surgimento e de sua representatividade sociocultural, ressalta-se que não foram encontradas tais comunidades na área de estudo local, sobretudo, considerando o limite de 8 km, na pesquisa atualizada (2021).







07

IMPACTOS AMBIENTAIS









**D**epois de se conhecer todas as atividades previstas na implantação, operação e desativação desse empreendimento e o conjunto de informações levantadas nos Diagnósticos Ambientais, vários profissionais especializados se juntam para identificar o que o mesmo pode causar de alterações no ambiente. Essas alterações podem ser negativas ou positivas e são denominadas de impactos ambientais.

Para toda modificação prevista no ambiente os especialistas avaliam se é possível alguma medida que consiga controlar ou diminuir essas alterações. As medidas são organizadas em programas de gestão e monitoramento ambiental e também as de devidas compensações. Vamos falar destes impactos a seguir e no próximo capítulo vamos abordar os programas que foram definidos para controlar, compensar e/ou reduzir os efeitos desses impactos.

## IMPACTOS DO MEIO FÍSICO

### AUMENTO DAS CONCENTRAÇÕES DE POLUENTES NA ATMOSFERA—POEIRA E GASES DE COMBUSTÃO



#### ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR

#### EFEITOS PERCEBIDOS NA IMPLANTAÇÃO, OPERAÇÃO E DESATIVAÇÃO

A qualidade do ar pode ser considerada como o resultado de uma interação complexa entre três fatores principais: as fontes de emissão de poluentes, a dinâmica atmosférica e o relevo. Na região de inserção do Projeto Apolo Umidade Natural está prevista alteração na qualidade do ar devido à emissão de material particulado, também conhecido como "poeira", e gases de combustão provenientes da queima do combustível nos motores de veículos e equipamentos. Para detalhar os impactos decorrentes do projeto, foi feito um estudo de dispersão atmosférica, que consiste em uma simulação da dispersão dos poluentes na atmosfera com base no inventário das possíveis fontes definidas no projeto. De acordo com os resultados as concentrações das médias diárias e anuais, as três frações de material particulado atenderam aos padrões da qualidade do ar estabelecidos na Resolução CONAMA n° 491/2018 nos pontos receptores tanto na etapa de implantação como na etapa de operação. As maiores concentrações esperadas para o projeto são verificadas na etapa de operação e verifica-se que as concentrações nos pontos receptores ficaram abaixo dos limites recomendados, observando-se que os maiores valores são previstos na região de Morro Vermelho, em Rancho Novo e em sua zona rural e na região do Condomínio Clube Campestre

Juca Vieira, onde serão priorizados os monitoramentos.

Nas regiões limítrofes entre o Parque Nacional da Serra do Gandarela e o empreendimento não foram observados nas simulações matemáticas ultrapassagens aos padrões para os três poluentes analisados em áreas pertencentes ao parque.

Na etapa de desativação, ambos poluentes estarão atrelados a desmobilização de toda a planta industrial do empreendimento e serão reduzidos consideravelmente devido à finalização dos processos produtivos, considerando a recuperação ambiental das áreas que coopera para a diminuição das superfícies do projeto onde podem ocorrer a suspensão de partículas pelo vento.

#### PROGRAMAS INDICADOS

- ▶ Plano de Gestão da Qualidade do Ar
- ▶ Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
- ▶ Plano de Fechamento de Mina



## INTRODUÇÃO DE NOVOS RUÍDOS E VIBRAÇÕES NO AMBIENTE



### ALTERAÇÃO DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA E VIBRAÇÃO

### EFEITOS PERCEBIDOS NA IMPLANTAÇÃO, OPERAÇÃO E DESATIVAÇÃO

O impacto é representado pela introdução de novos ruídos e vibrações no ambiente que têm a capacidade de alterar o padrão de ruídos na área de inserção do projeto, repercutindo sobre a população e podendo causar incômodo à mesma. No caso específico das vibrações, além de incômodo podem ocasionar danos em edificações. Sabe-se que alterações dos níveis de ruído e vibração podem, ainda, desencadear alterações na fauna, uma vez que altera o seu habitat e pode provocar o seu afugentamento.

Para avaliar as alterações dos níveis de pressão sonora nas áreas que possivelmente serão afetadas pelas atividades a serem executadas pelo Projeto Apolo Umidade Natural, foi realizado um diagnóstico com a utilização dos dados de medições em 8 pontos receptores para conhecer a realidade local e viabilizar a simulação das mudanças sonoras que poderão ocorrer nessas áreas após a implantação do projeto. Os receptores avaliados foram RV1 – Morro Vermelho; RV2 – Morro Vermelho; RV4 – Área Rural de Rancho Novo; RV5 – André do Mato Dentro / Caburé; RV6 – Cruz dos Peixotos; RV7 – Rancho Novo; RV8 – Estrada Rancho Novo; e, RV3 – Caeté. Os receptores são comunidades consideradas sujeitas à influência dos ruídos e vibrações.

Os dados do diagnóstico e das simulações das fontes fixas e móveis indica-

ram que o próprio ruído relacionado ao local supera os níveis de pressão sonora que serão resultantes das fontes fixas como as atividades de lavra e beneficiamento do Projeto Apolo Umidade Natural. Dessa forma entende-se que, muito provavelmente, os ruídos emitidos pelas fontes fixas associadas ao empreendimento não serão percebidos nos receptores considerados no estudo. No que se refere as fontes móveis, os resultados das simulações de Passagens de Composições Ferroviárias e Veículos Rodoviários, indicaram que todos os valores simulados permaneceram inferiores ao valor limite estabelecido. Para as análises de percepção do impacto sonoro provenientes das fontes móveis (ferrovia e veículos rodoviários), considerando também os níveis sonoros nos horários de maior fluxo de veículos (hora de pico), foram verificados que os sons do fluxo de veículos e da ferrovia serão perceptíveis nos receptores RV-4, RV-7 e RV-8 (Rancho Novo e sua área rural) e imperceptíveis nos demais pontos.

Considerando-se o aspecto vibração na etapa de implantação, o mesmo poderá ser perceptível às comunidades próximas das vias de acesso, como Rancho Novo e sua área rural, devido ao aumento do tráfego de veículos e máquinas, porém serão consideravelmente reduzidas na etapa de operação. Já as ondas vibratórias que serão geradas pelas atividades do projeto, essas se propagarão no entorno imediato das suas instalações, não implicando, neste sentido, em perda de qualidade ambiental para áreas externas.

### PROGRAMA

- ▶ Plano de Gestão dos Níveis de Ruído e Vibração

## MODIFICAÇÃO DO RELEVO E DA QUANTIDADE DE SOLO



### ALTERAÇÃO DA DINÂMICA GEOMORFOLÓGICA

#### EFEITOS PERCEBIDOS NA IMPLANTAÇÃO, OPERAÇÃO E DESATIVAÇÃO

O impacto está relacionado aos processos de modificação do relevo original previstos para ocorrer em função do projeto no contexto da Serra do Gandarela, uma vez que o relevo original cederá lugar a uma paisagem tipicamente industrial, na qual as cavas, pilha de estéril, recortes dos acessos, abertura do ramal representam a inserção de um novo modelado de relevo que é gerado pelo homem. O impacto tem relação com a geração de áreas com solo removido e exposição do substrato, supressão da vegetação, geração de sedimentos e geração de áreas terraplenadas.

A disponibilidade de solos também será alterada pelas estruturas do projeto e espaços anexos a elas, as quais irão ocupar áreas que se tornarão indisponíveis para qualquer outro uso, seja agrícola ou voltado para a preservação da vegetação nativa e dos ecossistemas originais.

Na etapa de desativação toda a área operacional será submetida a medidas de um Plano de Fechamento de Mina com foco na melhoria da qualidade do solo e na conformação do terreno para posterior revegetação, o que é importante para o restabelecimento de uma paisagem mais próxima da observada antes da implantação do projeto.

#### PROGRAMAS

- ▶ Plano de Controle, Monitoramento e Mitigação de Processos Erosivos
- ▶ Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
- ▶ Plano de Fechamento de Mina

## MODIFICAÇÃO FÍSICO QUÍMICA DAS ÁGUAS



### ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

#### EFEITOS PERCEBIDOS NA IMPLANTAÇÃO, OPERAÇÃO E DESATIVAÇÃO

Para as águas superficiais, as atividades do projeto poderão causar algum tipo de alteração na qualidade, principalmente pela geração de sedimentos, que ocorre em função de diferentes tarefas como retirada da vegetação, adequações de vias acessos e escavações, movimentações e revolvimento do solo, que podem ser carregados para os cursos d'água, principalmente nas chuvas. O projeto prevê soluções para disciplinar o fluxo da água e controlar a geração dos sedimentos, além de estruturas de controle (diques e sumps) que possibilitam um tratamento para que o lançamento dos efluentes ocorra segundo padrões de qualidade compatíveis com a legislação. Os resíduos sólidos também podem alterar a qualidade das águas uma vez que estes, caso não sejam destinados a locais corretos, podem se tornar fonte de contaminação das águas. Considerando que o projeto prevê o acondicionamento e a destinação adequada de todos os resíduos gerados, através de depósitos adequados e aterros sanitários regularizados, espera-se que esse impacto seja reduzido. Em relação aos efluentes líquidos sanitários e oleosos, o projeto prevê o reaproveitamento após tratado para usos como aspersão de vias e irrigação de áreas em revegetação, não havendo lançamento em cursos d'água.

#### PROGRAMAS

- ▶ Plano de Gestão de Recursos Hídricos
- ▶ Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Processos Erosivos
- ▶ Plano de Recuperação de Áreas Degradadas e Plano de Fechamento de Mina
- ▶ Programa de Gestão de Resíduos Sólidos



## MODIFICAÇÃO DOS CURSOS D'ÁGUA



### ALTERAÇÃO DA DINÂMICA E DISPONIBILIDADE HÍDRICA

#### EFEITOS PERCEBIDOS NA IMPLANTAÇÃO, OPERAÇÃO E DESATIVAÇÃO

Alterações são esperadas nas águas subterrâneas e superficiais, as quais ocorrem concomitantemente e são decorrentes de atividades relacionadas ao projeto. Tais atividades podem desencadear interferências em cursos d'água, incluindo cachoeiras e nascentes, para dar lugar as estruturas do projeto e acarretarão alterações decorrentes dos efeitos diretos da necessidade de bombear a águas do rebaixamento do nível d'água para possibilitar a operação segura da lavra.

O detalhamento do contexto do rebaixamento foi apresentado com base em uma modelagem matemática para previsão dos impactos com o projeto. Os resultados apontam que o total que será bombeado para desenvolvimento das cavas será sempre suficiente para suprir a redução das vazões nos cursos d'água do entorno imediato do projeto.

Ressalta-se ainda que as demandas do projeto serão supridas considerando-se a concessão do direito do uso das águas pelo órgão ambiental.

Tendo em vista o impacto deverão ser implementados programas para acompanhamento do panorama real das alterações de vazão/ disponibilidade em função das atividades do projeto.

Na etapa de desativação toda a área operacional será submetida a medidas de um Plano de Fechamento de Mina com foco na melhoria da qualidade do solo e na conformação do terreno para posterior revegetação, o que é importante para o restabelecimento de uma paisagem mais próxima da observada antes da instalação do projeto e que tenha funcionalidade para integrar a fauna e a flora da região.

### PROGRAMAS

- ▶ Plano de Gestão de Recursos Hídricos
- ▶ Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
- ▶ Plano de Fechamento de Mina



### SUPRESSÃO E ALTERAÇÃO DE CAVIDADES

### EFEITOS PERCEBIDOS NA IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO

Como resultado dos estudos espeleológicos desenvolvidos pela Carste, espera-se que, com o projeto, um conjunto de 43 cavernas situadas na área do projeto ou no seu entorno sejam impactadas e, portanto, alvo das ações de compensação ambiental: 33 cavernas impactadas diretamente pela instalação do projeto; 09 cavernas localizadas a uma distância inferior a 30 metros e; 01 caverna que terá impacto significativo em sua área de influência (acima de 70%).

Em razão do impacto, deverá ser implementado um conjunto de ações de compensação, controle e monitoramento por meio de um Plano de Gestão Espeleológica e definido junto aos órgãos responsáveis.

### PROGRAMA

- ▶ Plano de Gestão Espeleológica





## IMPACTOS DO MEIO BIÓTICO

### PERDA DE LOCAIS ONDE VIVEM PLANTAS E ANIMAIS



#### PERDA DE HABITAT

#### EFEITOS PERCEBIDOS NA IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO

O habitat de um animal ou de uma planta é o local onde eles vivem, se alimentam e se reproduzem. A perda do habitat ocorre uma vez que para viabilizar o empreendimento planeja-se a retirada de uma área de 1.054,81 hectares de vegetação nativa e de 181,87ha de eucaliptais.

Os especialistas avaliaram que nos ambientes terrestres esse impacto será mais expressivo para as espécies que vivem restritamente em um tipo de vegetação denominada “Campos Rupestres do Quadrilátero Ferrífero”, tendo em vista que estes são ambientes mais raros e que abrigam diversas espécies de maior interesse conservacionista como as ameaçadas, as raras e endêmicas. Também podem ser mais afetadas, espécies que dependem de fragmentos florestais mais conservados e conectados. Alguns representantes do grupo das aves, roedores, anfíbios e lagartos levantados na área do empreendimento apresentam essas características.

Nos ambientes aquáticos haverá perda de habitat para animais como peixes e algumas larvas de anfíbios que vivem nestes locais, pois essas áreas irão alcançar algumas nascentes e trechos de cursos de água. Além disso, nesses habitats, pode ocorrer a diminuição da quantidade de água.

## PROGRAMAS

- ▶ Programa de Acompanhamento da Supressão de Vegetação
- ▶ Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
- ▶ Programa de Compensação Florestal
- ▶ Programa de Compensação Ambiental
- ▶ Plano de Monitoramento da Fauna
- ▶ Programa de Monitoramento da Vegetação
- ▶ Programa de Conservação de Espécies de Interesse Especial da Flora
- ▶ Programa de Prospecção, Avaliação da Distribuição e Monitoramento de *Fritiziana aff. fissilis* (perereca)
- ▶ Plano de Gestão de Recursos Hídricos
- ▶ Programa de Condução da Regeneração Natural em Eucaliptais Abandonados

## PERDA DE PLANTAS E ANIMAIS



### PERDA DE INDIVÍDUOS DA BIOTA

### EFEITOS PERCEBIDOS NA IMPLANTAÇÃO, OPERAÇÃO E DESATIVAÇÃO

A perda de indivíduos causada pela supressão de vegetação é um impacto possível sobre todas as espécies da fauna e efetivo para as espécies da flora, pois plantas serão cortadas e removidas da área.

Durante a retirada da vegetação, a perda de indivíduos pode ser mais acentuada para animais que possuem capacidade de fuga reduzida, como filhotes em desenvolvimento, ovos em ninhos, animais que vivem no subsolo ou que são muito associados às suas áreas de ocorrência, como por exemplo, anfíbios, morcegos, roedores e aves com capacidade de vôo reduzida. No ambiente aquático, ocorrerá, em algumas áreas, a remoção de nascentes, a perda de trechos de cursos de água e a modificação de ambientes aquáticos, o que podem causar a perda de indivíduos da fauna aquática e as espécies da fauna terrestre dependentes desses ambientes.

Além disso, o aumento do trânsito de veículos e máquinas pode causar eventual risco de atropelamento de animais, enquanto o aumento de pessoas pode favorecer casos de caça de plantas ornamentais e de animais silvestres.

## PROGRAMA

- ▶ Programa de Acompanhamento da Supressão de Vegetação
- ▶ Programa de Monitoramento da Vegetação
- ▶ Plano de Monitoramento da Fauna
- ▶ Programa de Monitoramento de Fauna Atropelada
- ▶ Programa de Conservação de Espécies de Interesse Especial da Flora
- ▶ Programa de Conservação, Resgate e Translocação de Espécies de Interesse da Flora
- ▶ Programa de Afugentamento, Resgate e Destinação da Fauna
- ▶ Programa de Educação Ambiental
- ▶ Plano de Gestão de Recursos Hídricos
- ▶ Plano de Plano de Controle, Monitoramento e Mitigação de Processos Erosivos



## PERDA DE CONEXÃO ENTRE FRAGMENTOS DE VEGETAÇÃO



### ALTERAÇÃO NA DINÂMICA DA PAISAGEM

### EFEITOS PERCEBIDOS NA IMPLANTAÇÃO, OPERAÇÃO E DESATIVAÇÃO

A alteração da dinâmica da paisagem é um impacto relevante quando se considera que um território ocupado por extensos ambientes naturais, onde ocorre riqueza de biodiversidade será substituído por um cenário composto por áreas lavradas, pilhas de estéril, prédios industriais e diques.

As alterações mais significativas estão associadas à fragmentação de habitats, efeito causado pela interrupção de conexão entre fragmentos vegetais, que provoca isolamento entre essas áreas e altera as condições das espécies. É um efeito que pode limitar o fluxo de animais entre as áreas, assim como o de sementes de plantas, dispersadas pelo vento ou por animais.

Outra avaliação que os especialistas fizeram refere-se a efeitos de borda. As manchas de vegetação que antes da existência do projeto apresentavam continuidade tornam-se isoladas. Com isso, áreas localizadas dentro de manchas florestais passam a se situar em bordas, alterando o funcionamento do ambiente e afetando espécies que possuem maiores restrições em termos de habitat.

Para acompanhar esse efeito sobre a fauna e flora são propostos diversos programas apresentados ao lado.

## PROGRAMAS

- ▶ Programa de Monitoramento da Vegetação
- ▶ Plano de Monitoramento de Fauna
- ▶ Programa de Condução da Regeneração Natural em eucaliptos Abandonados
- ▶ Programa de Conservação de Espécies de Interesse Especial da Flora
- ▶ Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
- ▶ Plano de Gestão da Qualidade do Ar
- ▶ Plano de Gestão de Ruído e Vibração
- ▶ Plano de Fechamento de Mina

## ALTERAÇÃO DOS LOCAIS ONDE VIVEM PLANTAS E ANIMAIS E DAS COMUNIDADES DA BIOTA



### ALTERAÇÃO DE HABITATS E DAS COMUNIDADES DA BIOTA

#### EFEITOS PERCEBIDOS NA IMPLANTAÇÃO, OPERAÇÃO E DESATIVAÇÃO

Qualquer mudança, seja nas características biológicas ou físicas de um ambiente pode ser considerada como uma alteração de habitat. A alteração de habitats, somados à perda de habitats e de indivíduos, acarretam também, a alteração das comunidades da flora, da fauna e da biota aquática. Algumas atividades podem provocar mudanças negativas nos ambientes e nas comunidades, como a retirada da vegetação nativa e de parte do solo, o aumento do ruído e da poeira, entre outros. Esses efeitos podem alterar as condições de vida dos animais e das plantas que vivem no local. A remoção da cobertura vegetal também faz com que áreas localizadas dentro de manchas florestais, por exemplo, passem a ser áreas que se situam nas bordas, alterando assim o funcionamento do ambiente. Em relação aos ambientes aquáticos, a alteração desses habitats poderá ser causada pela redução da quantidade de água nos cursos d'água pelo rebaixamento do lençol freático ou pela alteração de qualidade das águas desses ambientes, que pode repercutir em alterações nas comunidades de peixes e invertebrados aquáticos que ali vivem. Para o primeiro caso, a reposição de água deverá controlar essa diferença de água, enquanto que os sistemas de controle (diques e sumps) deverão controlar a qualidade das águas. De todo modo, alguns segmentos de cursos fluviais serão impactados. Por ser um impacto atrelado a vários fatores, são previstos vários programas ambientais apresentados ao lado.

### PROGRAMAS

- ▶ Programa de Acompanhamento da Supressão de Vegetação
- ▶ Programa de Monitoramento da Vegetação
- ▶ Plano de Monitoramento da Fauna
- ▶ Programa de Conservação de Espécies de Interesse Especial da Flora
- ▶ Programa de Monitoramento e Controle de Insetos Vetores
- ▶ Programa de Proteção do Ecossistema
- ▶ Plano de Controle, Monitoramento e Mitigação de Processos Erosivos
- ▶ Plano de Gestão de Ruído e Vibração
- ▶ Plano de Gestão de Recursos Hídricos
- ▶ Plano de Segurança e Alerta
- ▶ Plano de Gestão da Qualidade do Ar



## IMPACTOS DO MEIO SOCIOECONÔMICO

### ALTERAÇÃO NA ACESSIBILIDADE DA REGIÃO



### ALTERAÇÃO DA ACESSIBILIDADE LOCAL E CONDIÇÕES DE TRÁFEGO

#### EFEITOS PERCEBIDOS NA IMPLANTAÇÃO, OPERAÇÃO E DESATIVAÇÃO

O Impacto ocorre pois a chegada de materiais, insumos, e com o traslado diário de trabalhadores nas obras haverá potencial de causar alterações no cotidiano da população local.

Na operação a redução do contingente de trabalhadores diminuirá a intensidade do tráfego que deverá ser mais expressivo nas trocas de turno. Nessa etapa, por conta da expansão da mina e implantação da pilha, dois acessos públicos deixarão de existir (conexão entre André do Mato Dentro/Cruz dos Peixotos e Morro Vermelho e conexão entre André do Mato Dentro/Cruz dos Peixotos e Água Limpa) resultando em limitações às condições de circulação atualmente existentes.

Trata-se de um impacto importante, pois são acessos usuais e que seu desaparecimento implicará em incrementos para os usuários desses acessos. A Vale deverá desenvolver alternativas a essas rotas em comum acordo com os interesses das comunidades afetadas

### PROGRAMAS

- ▶ Programa de Monitoramento de Indicadores Socioeconômicos
- ▶ Programa de Gestão de Mão de Obra, Saúde e Segurança/  
Subprograma de Segurança e Alerta
- ▶ Plano de Fechamento de Mina

### PRESSÕES POR HABITAÇÃO E LEITOS DE ESTADIA



#### ALTERAÇÃO DA DEMANDA POR HABITAÇÃO E LEITOS DE ESTADIA

#### EFEITOS PERCEBIDOS NA IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO

O impacto ocorre da demanda de mão de obra necessária para o projeto, e dos efeitos do fluxo de pessoas para a região nos preços de aluguel, venda de imóveis, bem como diárias de hotel e serviços similares. Essa relação é mais nítida na implantação em razão do contingente de trabalhadores esperado para as obras (2.600, dos quais 480 ficarão alojados), muito embora a política de contratação de trabalhadores locais atenuie esse efeito. Essa alteração tende a diminuir na operação por conta de um menor contingente de operários (740 trabalhadores) e dos maiores vínculos que esses estabelecerão com o território, visto que a mina tem vida útil prevista de 29 anos.

### PROGRAMAS

- ▶ Programa de Monitoramento de Indicadores Socioeconômicos
- ▶ Programa de Comunicação Social

## AUMENTO DA CIRCULAÇÃO DE PESSOAS DE FORA



### ALTERAÇÃO DO FLUXO MIGRATÓRIO

#### EFEITOS PERCEBIDOS NA IMPLANTAÇÃO, OPERAÇÃO E DESATIVAÇÃO

O impacto é resultado da demanda do projeto por mão de obra e do poder de atração da mineração sobre trabalhadores em busca de oportunidades. Para as obras haverá a necessidade de contratação de 2.600 trabalhadores dos quais 2.120 serão contratados localmente e 480 virão de cidades mais distantes e ficarão hospedados em alojamento. Muito embora, exista a política de contratação local, serão atraídos profissionais que estarão buscando oportunidades em razão da dinamização econômica. Já na operação haverá necessidade de um número menor de trabalhadores (740), e tendem a criar laços com o território, durante os 29 anos de operação do empreendimento. Na desativação espera-se que o fluxo de migração não ocorra e que algumas pessoas se desloquem para outras localidades em busca de novas oportunidades.

#### PROGRAMAS

- ▶ Programa de Gestão de Mão de Obra
- ▶ Programa de Desenvolvimento Territorial - Subprograma de Preparação para o Mercado de Trabalho
- ▶ Programa de Comunicação Social
- ▶ Programa de Monitoramento de Indicadores Socioeconômicos

## PRESSÃO NOS EQUIPAMENTOS PÚBLICOS



### ALTERAÇÃO DA DEMANDA POR SERVIÇOS EQUIPAMENTOS PÚBLICOS

#### EFEITOS PERCEBIDOS NA IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO

O impacto justifica-se por conta de eventuais pressões aos serviços públicos causadas pela demanda dos trabalhadores do projeto e de pessoas que buscam as cidades da região com vista em oportunidades resultantes da dinamização da economia nas cidades. Na etapa de implantação, espera-se maiores pressões nos serviços públicos por conta do contingente de mão de obra previsto e das outras pessoas atraídas pelo projeto. Desse modo, espera-se para a população, dessas cidades um incômodo decorrente do incremento na demanda desses serviços. Na operação a intensidade do impacto tende a diminuir por conta de um menor contingente de operários (740 trabalhadores) e pelo fato das prefeituras de Caeté e Santa Bárbara contarem em seus orçamentos com o valor do imposto gerado pela produção mineral, que pode ser revertido em uma infraestrutura que pode significar melhorias na qualidade de vida de ambas as populações. Ressalta-se que esse impacto poderá ser minimizado por ações parceiras entre administração pública e empreendedor.

#### PROGRAMAS

- ▶ Programa de Monitoramento de Indicadores Socioeconômicos
- ▶ Programa de Gestão de Mão de Obra - Subprograma de Monitoramento de Saúde e Controle Sanitário
- ▶ Programa de Desenvolvimento Territorial



## AUMENTO DE CASOS DE GRAVIDEZ PRECOCE E PROSTITUIÇÃO INFANTIL



### ALTERAÇÃO DA TAXA DE GRAVIDEZ PRECOCE E PROSTITUIÇÃO INFANTIL

#### EFEITOS PERCEBIDOS NA IMPLANTAÇÃO

Este impacto é causado pelo fluxo de pessoas atraído por oportunidades de emprego durante a etapa de implantação do projeto. O impacto deriva da hipótese de que o contato entre pessoas de fora e residentes locais possa incorrer em tensões no modo de vida, sob uma perspectiva mais extrema, na medida que se envolva uma situação criminosa entre os forasteiros e uma população vulnerável, sobretudo crianças e adolescentes.

#### PROGRAMAS

- ▶ Programa de Educação Ambiental
- ▶ Programa de Comunicação Social
- ▶ Programa de Gestão de Mão de Obra - Subprograma de Gestão de Alojamento
- ▶ Programa de Gestão de Mão de Obra - Subprograma de Monitoramento de Saúde e Controle Sanitário

## AUMENTO DA VIOLÊNCIA



### ALTERAÇÃO DOS NÍVEIS DE SEGURANÇA PÚBLICA

#### EFEITOS PERCEBIDOS NA IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO

O impacto também é causado pelo fluxo de pessoas atraídas pelas oportunidades de emprego durante a etapa de implantação e operação. Na implantação o impacto tende a ser mais significativo, visto que a demanda por mão de obra será mais intensa, podendo resultar em tensões com os moradores locais. Além disso, a maior circulação de renda na cidade e nas comunidades pode atrair pessoas de índoles diversas, podendo resultar em aumento nos índices de violência.

Na operação, essa situação tende ao arrefecimento, pois os colaboradores serão permanentes em termos de contratação e tendem a criar laços mais duradouros com a população local, integrando-se a ela.

#### PROGRAMAS

- ▶ Programa de Comunicação Social
- ▶ Programa de Gestão de Mão de Obra, Saúde e Segurança e Subprograma de Promoção Social e Gestão do Alojamento
- ▶ Programa de Monitoramento dos Indicadores Socioeconômicos

## CRIAÇÃO DE EXPECTATIVAS POR NEGOCIAÇÃO DE TERRAS



### ALTERAÇÃO DAS EXPECTATIVAS POR NEGOCIAÇÃO DE TERRAS

#### EFEITOS PERCEBIDOS NO PLANEJAMENTO

Na etapa de planejamento, haverá a necessidade de negociação daquelas propriedades de terceiros que podem ser impactadas pelo projeto. Nesse contexto, a veiculação de informações e o próprio processo negocial em si geram expectativas quanto ao desfecho dessa situação tanto para aqueles proprietários de imóveis interferidos, quanto para proprietários do entorno.

#### PROGRAMAS

- ▶ Programa de Comunicação Social
- ▶ Plano de Negociação

## ALTERAÇÃO NOS MODOS DE VIDA



### ALTERAÇÃO NAS RELAÇÕES SOCIAIS CONSTRUÍDAS

#### EFEITOS PERCEBIDOS NA IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO

O impacto também é causado pelo fluxo de pessoas atraídos pelas oportunidades de emprego durante a etapa de implantação e operação. Na implantação o impacto tende a ser mais evidente, visto o incremento populacional tende a mudar a rotina dos residentes dessas localidades, marcadas, sobretudo, pela tranquilidade e o “sossego. Na operação as tensões com mão de obra terão um efeito reduzido, e tendem ao arrefecimento. O contingente de 740 trabalhadores tende a criar laços mais fortes com o território tendo em vista que a vida útil da mina é de 29 anos.

#### PROGRAMAS

- ▶ Programa de Monitoramento de Indicadores Socioeconômicos
- ▶ Programa de Educação Ambiental
- ▶ Programa de Gestão de Mão de Obra, Saúde e Segurança e Subprograma de Promoção Social e Gestão do Alojamento



## AUMENTO DA ARRECADAÇÃO TRIBUTÁRIA E GERAÇÃO DE NEGÓCIOS



### ALTERAÇÃO NA DINÂMICA ECONÔMICA

#### EFEITOS PERCEBIDOS NA IMPLANTAÇÃO, OPERAÇÃO E DESATIVAÇÃO

As atividades do empreendimento nas etapas de implantação e operação tem papel fundamental na cadeia produtiva. Na implantação ocorrerá forte impulso na geração de empregos. Vale destaque para fornecedores locais e o comércio que se aproveitarão de um novo mercado consumidor, resultando para os municípios no fomento de novos negócios. Na operação o principal efeito econômico se dará pelo incremento das finanças públicas de Caeté e Santa Bárbara, a partir do recebimento da compensação pela atividade minerária. Esse recurso, pode se converter em melhorias na qualidade de vida da população local. Acresce-se a essa realidade a remuneração salarial com médias mais elevadas, e menor rotatividade desses trabalhadores, visto que os mesmos tendem a residir nos municípios locais, resultando em menor fuga da massa salarial gerada na mineração.

#### PROGRAMAS

- ▶ Programa de Gestão de Mão de Obra
- ▶ Plano de Fechamento de Mina
- ▶ Programa de Monitoramento de Indicadores Socioeconômicos
- ▶ Programa de Desenvolvimento Territorial

## AUMENTO DOS POSTOS DE TRABALHO



### ALTERAÇÃO DOS NÍVEIS DE EMPREGO, NEGÓCIOS E RENDA

#### EFEITOS PERCEBIDOS NA IMPLANTAÇÃO, OPERAÇÃO E DESATIVAÇÃO

O impacto decorre da demanda por mão de obra temporária e permanente necessária para as obras e para a operação da mina. Novos empregos tem um papel importante na economia, na medida que incidem no poder aquisitivo e nível de renda da população. Para as obras haverá a necessidade de contratação de 2.600 trabalhadores, enquanto na operação o contingente é menor, 740 trabalhadores. Por fim na desativação espera-se que o ciclo se reverta, tendo em vista que nessa etapa ocorrem as desmobilizações geradas pelo fechamento da mina.

#### PROGRAMAS

- ▶ Programa de Gestão de Mão de Obra
- ▶ Plano de Fechamento de Mina
- ▶ Programa de Monitoramento de Indicadores Socioeconômicos
- ▶ Programa de Desenvolvimento Territorial

## ALTERAÇÃO DO BEM ESTAR DA POPULAÇÃO



### ALTERAÇÃO DOS NÍVEIS DE CONFORTO DA POPULAÇÃO

#### EFEITOS PERCEBIDOS NA IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO

As diversas atividades do empreendimento tem potencial na geração de incômodos diversos à população, alterando assim seu bem estar. Na implantação esses incômodos se relacionam ao aumento do tráfego, no acúmulo de poeira e barulho das obras, bem como em tensões entre moradores das comunidades e pessoas de fora, e demandas por serviços públicos. Na operação essa mesma dinâmica, mesmo arrefecida, tende a ocorrer. Nesta etapa também podem ocorrer incômodos, mesmo que eventuais, nas comunidades residentes no entorno do empreendimento. Estes incômodos podem resultar da constatação da presença de poeiras, pequenas vibrações, ruídos de detonações e o próprio tráfego de veículos nas cercanias do projeto e das comunidades.

#### PROGRAMAS

- ▶ Programa de Educação Ambiental
- ▶ Programa de Comunicação Social
- ▶ Programa de Gestão de Mão de Obra, Saúde e Segurança - Subprograma de Promoção Social e Gestão do Alojamento
- ▶ Programa de Gestão dos Níveis de Ruído e Vibração
- ▶ Plano de Gestão da Qualidade do Ar

## APARECIMENTO DE DOENÇAS



### ALTERAÇÃO DO QUADRO NOSOLÓGICO

#### EFEITOS PERCEBIDOS NA IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO

O impacto se relaciona com a possibilidade das atividades da implantação e operação proporcionarem condições para que se manifestem no entorno doenças no qual as populações das comunidades não conviviam. Na implantação essa situação se dá pela chegada de trabalhadores. Migrantes atraídos pelas oportunidades oferecidas pelo empreendimento, que podem trazer para região doenças que não fazem parte do cotidiano dos moradores. Já na operação esse contato deverá permanecer de modo pouco expressivo visto que o fluxo de pessoas deve ser muito atenuado nessa etapa. Aspectos associados às operações da mina podem incrementar, localmente, o quadro de doenças respiratórias. Foram propostas ações ambientais e controles para que se minimizem as possibilidades mencionadas.

#### PROGRAMAS

- ▶ Programa de Monitoramento e Controle de Insetos Vetores
- ▶ Programa de Gestão de Mão de Obra, Saúde e Segurança - Subprograma de Monitoramento e Controle Sanitário na área do Projeto
- ▶ Programa de Monitoramento de Indicadores Socioeconômicos



## ALTERAÇÃO NO ACESSO AOS ATRATIVOS NATURAIS



### ALTERAÇÃO DOS ATRATIVOS NATURAIS

#### EFEITOS PERCEBIDOS NA IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO

A região de estudo é rica em atrativos naturais que potencializam o turismo ecológico e de aventura, em especial nas cachoeiras, mirantes e trilhas da região. Nesse contexto, as atividades da mina durante as etapas de implantação e operação tem o potencial para modificar localmente o interesse por esses atrativos naturais, e conseqüentemente alterar a rotina daqueles moradores e turistas que habitualmente procuram essa porção da região com esses interesses.

#### PROGRAMAS

- ▶ Plano de Controle, Monitoramento e Mitigação de Processos Erosivos
- ▶ Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
- ▶ Programa de Educação Ambiental
- ▶ Plano de Comunicação Social

## DESCARACTERIZAÇÃO DOS SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS



### ALTERAÇÃO DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

#### EFEITOS PERCEBIDOS NA IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO

O diagnóstico do patrimônio arqueológico, assim como as atividades de prospecção arqueológica já realizadas, identificaram na área do projeto cinco estruturas arqueológicas e quatro sítios arqueológicos (Sítio Arqueológico Ribeirão Juca Vieira I (RJV-I), Sítio Arqueológico Ribeirão Juca Vieira II (RJV-II), Sítio Arqueológico Cachoeiras e Sítio Arqueológico Maquiné), totalizando nove patrimônios histórico-arqueológicos na área do projeto.

Assim, o desenvolvimento do empreendimento poderá criar interferências diretas sobre parte das estruturas identificadas, implicando na descaracterização dos sítios já identificados, ou mesmo sua supressão, nas etapas de implantação e operação.

#### PROGRAMAS

- ▶ Programa de Resgate Arqueológico
- ▶ Programa de Comunicação Social
- ▶ Programa de Educação Patrimonial
- ▶ Programa de Educação Ambiental

## ALTERAÇÃO DAS FESTIVIDADES CULTURAIS



### ALTERAÇÃO DA DINÂMICA DO PATRIMÔNIO CULTURAL

#### EFEITOS PERCEBIDOS NA IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO

No que se refere ao patrimônio imaterial, os principais bens passíveis de sofrer alterações provenientes do empreendimento são as celebrações, representadas pelas festas religiosas, que envolvem público externo.

Apesar de considerar que todas as localidades, bem como suas festas têm importância para o contexto cultural regional, destaca-se que a localidade de Morro Vermelho tem o acesso mais facilitado, assim como maior proximidade ao empreendimento. Em Morro Vermelho ocorrem as tradicionais: Cavalhada de Nossa Senhora de Nazaré e a Festa de Nossa Senhora do Rosário. Admite-se, portanto, que tal população e, principalmente os trabalhadores, podem constituir um aumento de público considerável em tais celebrações, e alterar a dinâmica de sua ocorrência, mesmo que por período de tempo determinado.

#### PROGRAMAS

- ▶ Programa de Comunicação Social
- ▶ Programa de Educação Patrimonial
- ▶ Programa de Educação Ambiental

## MUDANÇA DA PAISAGEM OBSERVADA



### ALTERAÇÃO DA PAISAGEM PERCEBIDA

#### EFEITOS PERCEBIDOS NA IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO

A avaliação do impacto foi feita com base no estudo de visada e nos resultados da avaliação do impacto “alteração da dinâmica geomorfológica”, além do uso do solo para avaliação das alterações inerentes a textura e cor na paisagem. Foram feitas modelagens dos locais com potencial de visibilidade do projeto a partir de pontos situados em Caeté, e comunidades no entorno do empreendimento e no PARNA Serra do Gandarela (no mirante Gandarela e em um ponto próximo ao mesmo).

No caso do projeto, a alteração da paisagem está associada à remoção da vegetação, instalação de estruturas e modificação do relevo que ocasiona a substituição de formas naturais por formas antrópicas. Neste sentido, o impacto em pauta afeta a beleza cênica e prejudica a contemplação da paisagem na região do projeto a qual tem reconhecido potencial turístico. O local é frequentado por moradores de diversos lugares da Região Metropolitana de Belo Horizonte e a região tem sido pauta da destinação de políticas públicas orientadas à dinamização e efetivação do turismo local. Tal bandeira é também evidente nas comunidades locais e órgãos que atuam na gestão socioambiental da região.

#### PROGRAMAS

- ▶ Plano de Recuperação de Áreas Degradadas









08

ÁREAS DE INFLUÊNCIA





Considerando toda a avaliação de impactos realizada para o Projeto Apolo Umidade Natural foram definidas as Áreas de Influência dos meios físico, biótico e socioeconômico, ou seja, quais os limites em que os impactos poderiam se manifestar de forma mais expressiva, configurando perdas ou ganhos que careçam de gestão por parte do empreendedor (AID= Área de Influência Direta) ou menos expressivas, mas com alterações que possam ser assimiláveis naturalmente ou com gestões de menores complexidades (AII = Área de Influência Indireta) no território. É para a AID que deverão ser direcionados o conjunto de ações de controle e minimização dos impactos, de forma a prevenir, diminuir ou eliminar os impactos levantados.

## MEIO FÍSICO

As Áreas de Influência para o Meio Físico foram delimitadas com base nos atributos ambientais discutidos no diagnóstico ambiental e nos efeitos dos impactos ambientais esperados no território de acordo com suas características, sendo adotados os seguintes critérios para definição da AID ou AII de acordo com cada temática:

### QUALIDADE DO AR

AII – Foi delimitada considerando-se a somatória de todos os cenários de dispersão de poluentes gerados no detalhamento do impacto no âmbito da modelagem matemática, por menores que sejam as concentrações de poluentes previstas, uma vez que os resultados demonstram a potencial área de propagação dos poluentes provenientes do projeto, em cenários modelados para médias anuais e de 24h exigidos na legislação.

AID – Compreende os receptores humanos situados no entorno do projeto, os quais poderão ser, de acordo com a avaliação de impactos ambientais alvo de incômodos.

### RUÍDO E VIBRAÇÃO

AII – Foi delimitada considerando-se a somatória de todos os cenários gerados no detalhamento do impacto no âmbito da modelagem matemática, apresentados para lavra e beneficiamento e para transporte, incluindo a estimativa do cenário crítico de tráfego e movimentação de locomotivas. Foi delimitada considerando todo o território no qual se considera a propagação de sons do projeto.

AID - Compreende os receptores humanos situados no entorno do projeto, os quais serão, de acordo com a avaliação de impactos ambientais alvo de incômodos.

### RELEVO, SOLOS E QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

AII – Foi delimitada considerando-se a somatória de todos os cenários de dispersão de poluentes gerados no detalhamento do impacto no âmbito da modelagem matemática, por menores que sejam as concentrações previstas.

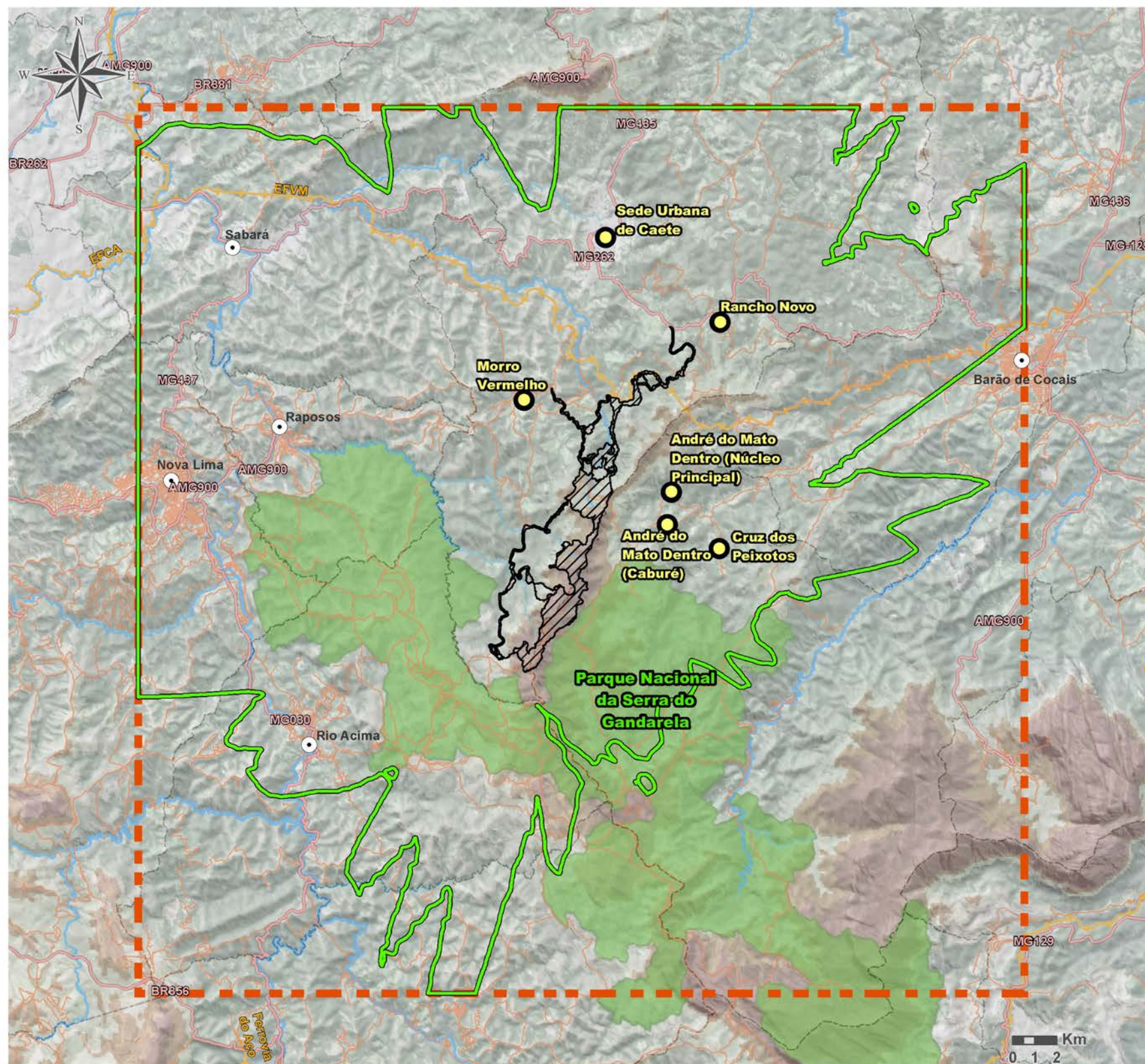
AID – Foi delimitada com base no critério de bacia hidrográfica, considerando os controles ambientais previstos no projeto para controle e direcionamento de sedimentos, situando-se no entorno da área que será diretamente afetada.

### DINÂMICA E DISPONIBILIDADE HÍDRICA

AII – Compreende as bacias hidrográficas do entorno do projeto, abrigando os cursos d'água principais receptores da drenagem abaixo do empreendimento e também dos principais receptores humanos de impactos provenientes da transformação do relevo e de sua dinâmica, situada no entorno da AID.

AID - Foi delimitada considerando-se a cenário de máxima expressão esperada do rebaixamento de nível de água com base no detalhamento do impacto no âmbito da modelagem matemática.

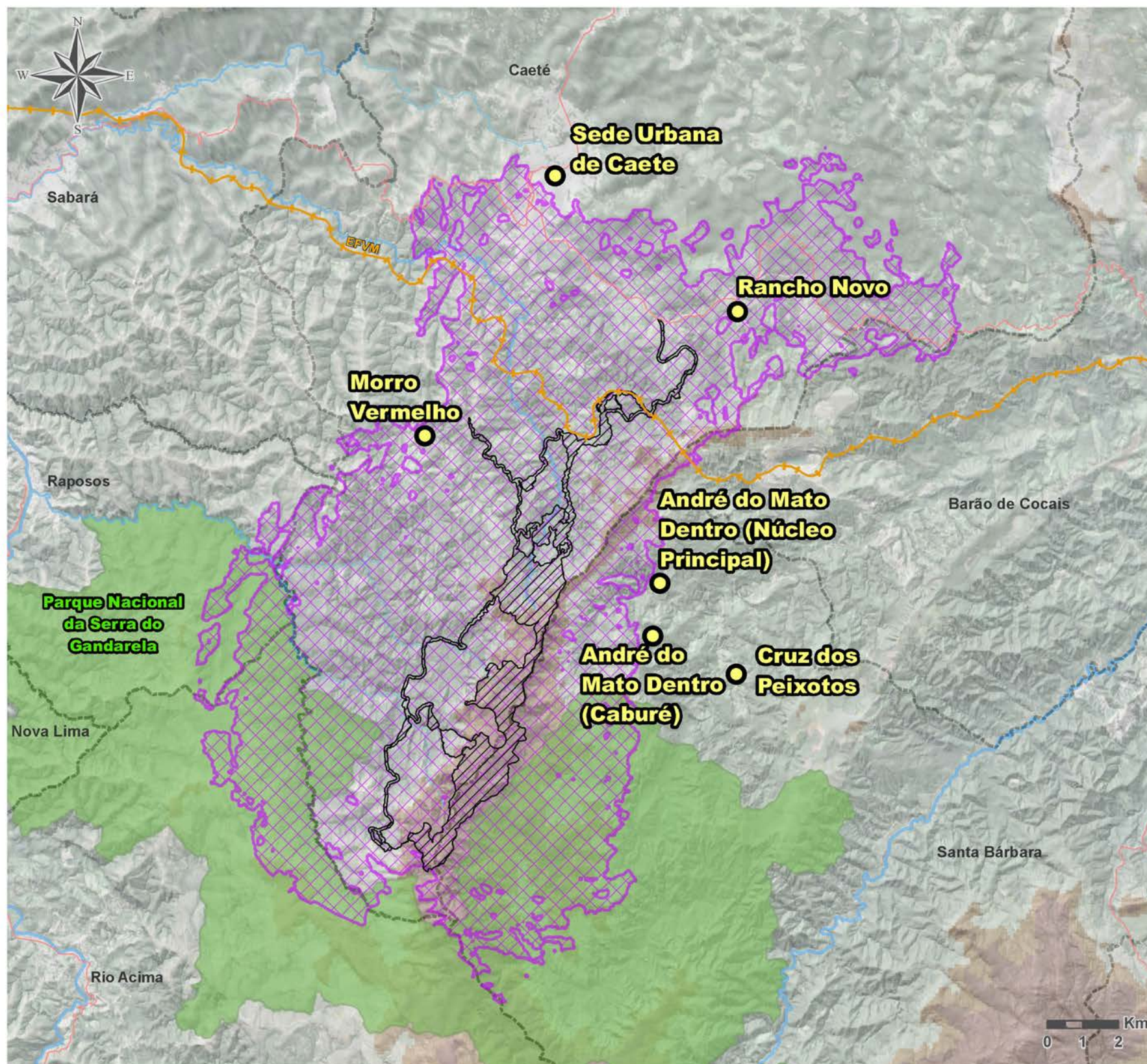




- |  |                     |   |
|--|---------------------|---|
| ● AID - Área de Influência Direta (Localidades da AID)         | ○ Sede Municipal    | ■ Parque Nacional da Serra do Gandarela |
| ▨ Projeto Apolo Umidade Natural                                | — Rodovia           | ▭ Limite Municipal                      |
| ▭ AII - Área de Influência Indireta da Qualidade do Ar         | — Via/Acesso        |   |
| ▭ Área alvo da modelagem matemática da dispersão dos poluentes | — Ferrovias         |   |
|  | — Rede Hidrográfica |   |



## ÁREAS DE INFLUÊNCIA - RUÍDO E VIBRAÇÃO

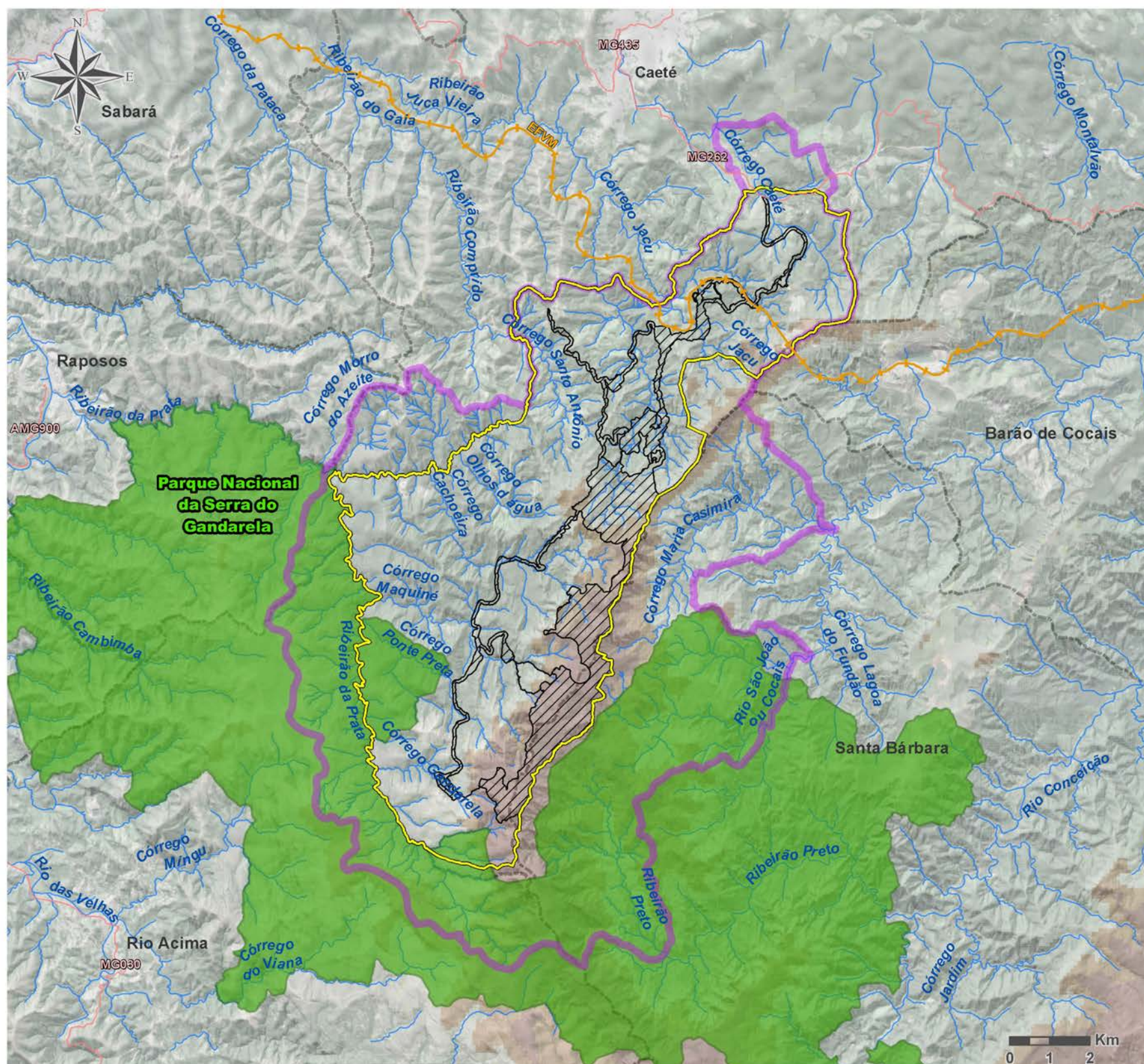





- AID - Área de Influência Direta (Localidades da AID)
- ⊠ AII - Área de Influência Indireta de Ruído e Vibração
- ▨ Projeto Apolo Umidade Natural

- Rodovia
- Ferrovía
- Rede Hidrográfica



- Parque Nacional da Serra do Gandarela
- Limite Municipal





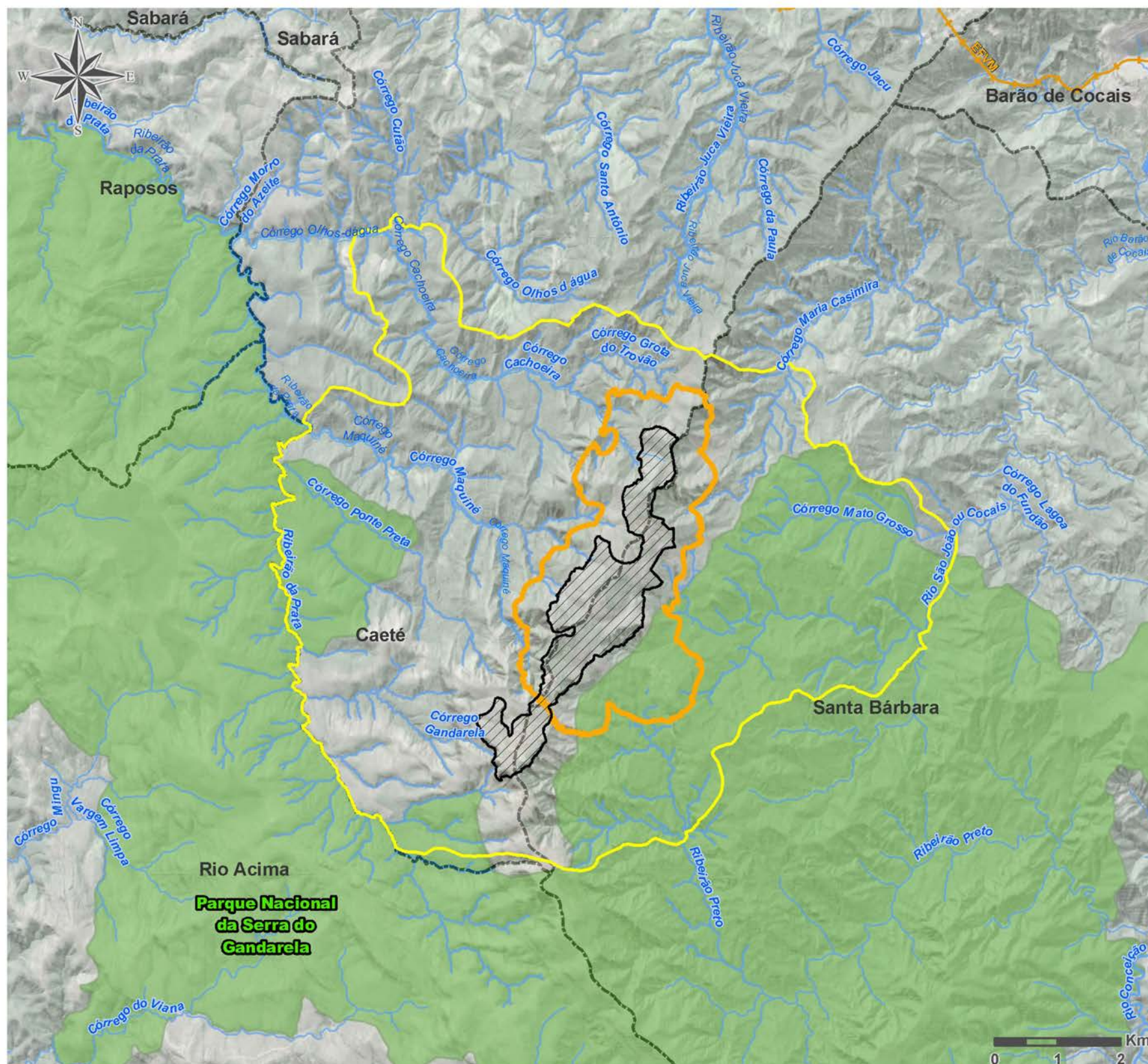
-  Projeto Apolo Umidade Natural
-  AID - Área de Influência Direta
-  AI - Área de Influência Indireta

-  Rodovia
-  Ferrovia
-  Rede Hidrográfica

-  Parque Nacional da Serra do Gandarela
-  Limite Municipal



## ÁREAS DE INFLUÊNCIA - DISPONIBILIDADE HÍDRICA



- |  |   |   |
|--|---|---|
|  Limite Cava Final  |  Ferrovia          |  Parque Nacional da Serra do Gandarela |
|  AID - Área de Influência Direta (Zona Máxima de Rebaixamento)            |  Rede Hidrográfica |  Limite Municipal                      |
|  AII - Área de Influência Indireta (Zona máxima de rebaixamento esperado) |  Corpo d'água      |   |





## MEIO BIÓTICO

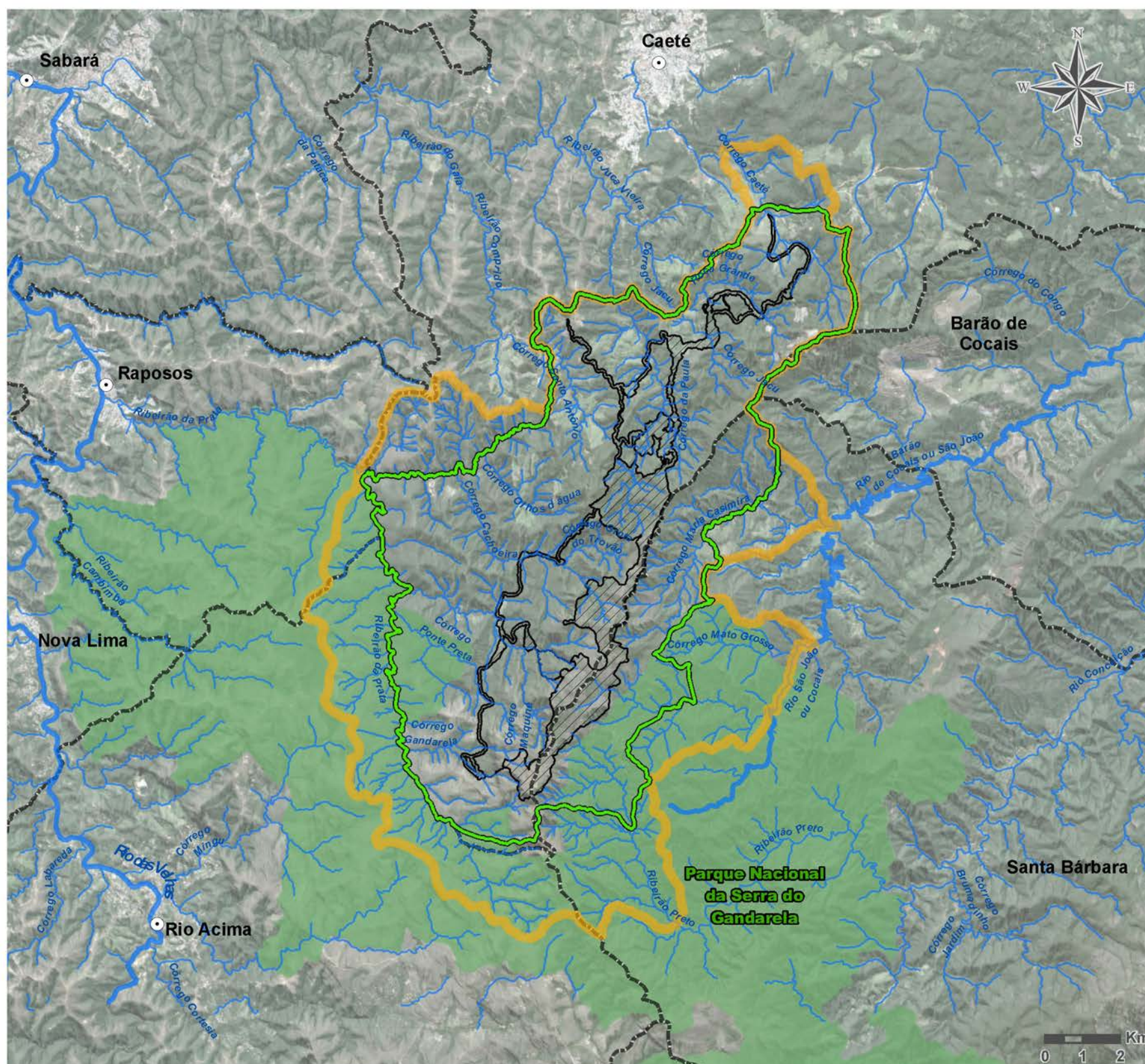
A Área de Influência Direta (AID) para os ambientes terrestres foram definidas como as áreas de vegetação natural no entorno, que correspondem aos locais onde são esperados os efeitos negativos de maior importância. Considerou-se que existe uma grande área de vegetação natural conservada ao redor do empreendimento e que, de certa forma, os efeitos dos impactos levantados sobre as comunidades de fauna e flora poderão ser atenuados pela existência dessas áreas. Para os ambientes aquáticos, a AID corresponde aos cursos d'água que poderão ser afetados pelo empreendimento, pois qualquer mudança poderá gerar efeitos sobre a fauna aquática.

A Área de Influência Indireta (AII) corresponde aos limites onde são esperados os efeitos menos intensos, também corresponde a vegetação existente e os cursos d'água das sub-bacias de entorno do projeto, porém os efeitos serão manifestados em áreas mais distantes.

Os limites das áreas de influência são apresentados a seguir.




## ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO BIÓTICO





 Projeto Apolo  
Unidade Natural

 AID - Área de  
Influência Direta

 AII - Área de  
Influência Indireta

 Sede Municipal  
 Rede Hidrográfica

 Limite Municipal  
 Parque Nacional  
Serra do Gandarela





## MEIO SOCIOECONÔMICO

As Áreas de Influência para o Meio Socioeconômico foram delimitadas considerando os impactos sobre as populações do entorno. A **Área Diretamente Afetada (ADA)** é definida por propriedades interceptadas pelas estruturas do Projeto Apolo Unidade Natural.

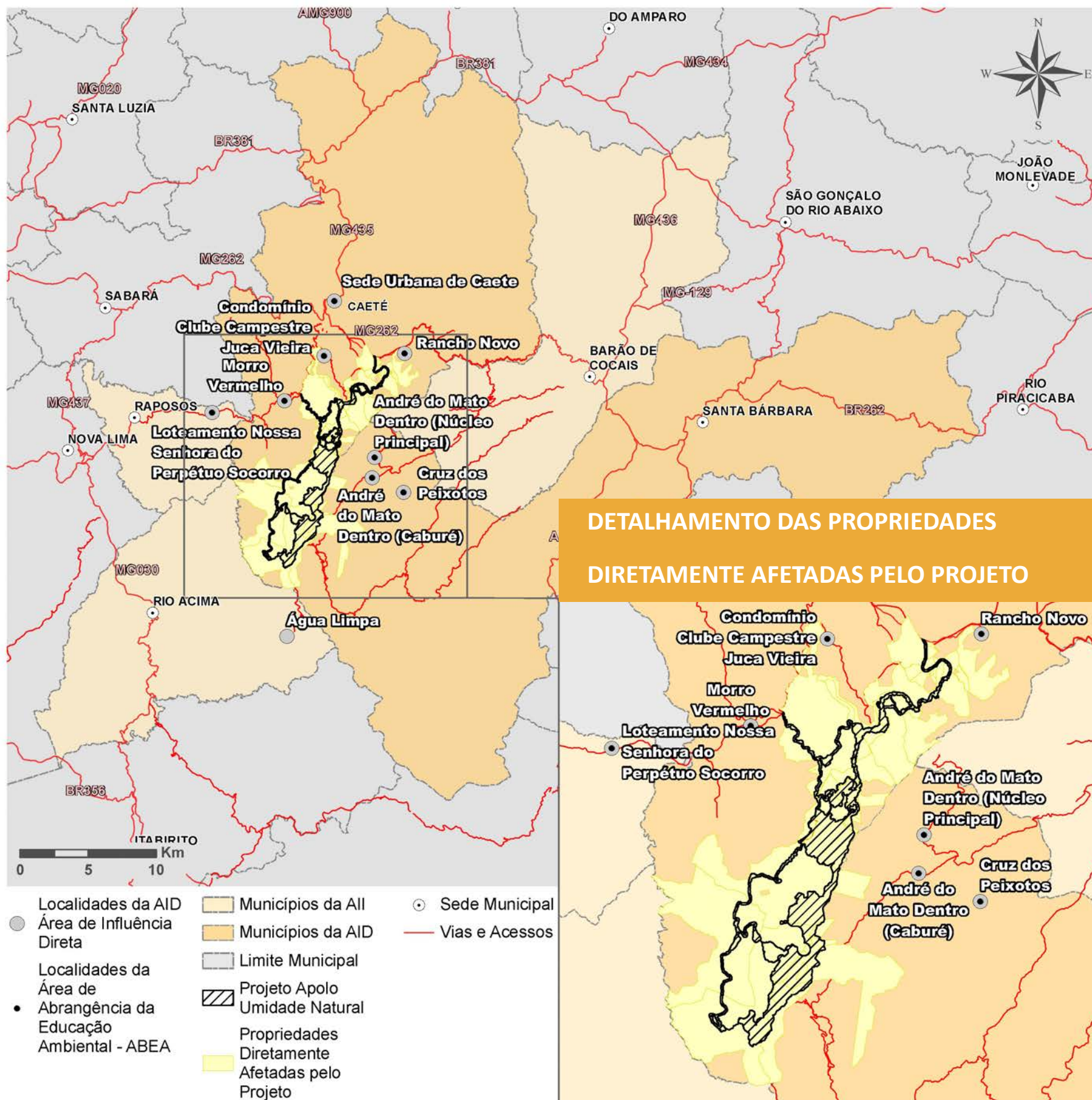
Em relação à **Área de Influência Indireta (AID)** tomou-se como referência o conjunto de elementos detalhados ao longo do diagnóstico e das análises apresentadas na presente avaliação de impactos, onde foi possível perceber a existência de um conjunto de impactos que se apresentarão de maneira relevante sobre as localidades e dois dos territórios municipais estudados.

- ▶ Localidades da AID: sede urbana de Caeté, Morro Vermelho, Rancho Novo, Condomínio Clube Campestre Juca Vieira, o Loteamento Nossa Senhora do Perpétuo Socorro e Água Limpa. No caso, de André do Mato dentro (núcleo principal e de Caburé, que pertence a essa localidade) e Cruz dos Peixotos.
- ▶ Municípios da AID: Caeté e Santa Bárbara.

Foi apresentado também a Área de Abrangência de Educação Ambiental—ABEA— que refere-se ao recorte de atuação do Programa de Educação Ambiental (PEA).

Já a **Área de Influência Indireta (AII)** remete aos territórios onde os impactos são menos intensos, embora estes sejam sobretudo positivos. Estes são os municípios de Barão de Cocais, Raposos e Rio Acima.









09

AÇÕES AMBIENTAIS







**F**rente aos impactos ambientais que foram indicados como decorrentes do Projeto Apolo Umidade Natural, foram propostas várias ações ambientais que objetivam reduzir ou mesmo evitar os efeitos que possam ser indesejáveis para o meio ambiente e a sociedade como um todo. Essas ações são consolidadas em Planos e Programas Ambientais apresentados a seguir.

## AÇÕES AMBIENTAIS DO MEIO FÍSICO

### PLANO DE GESTÃO DA QUALIDADE DO AR



O programa propõe medidas de controle e monitoramento para as emissões atmosféricas decorrentes do projeto, com mecanismos de contínua verificação da eficiência das mesmas durante as etapas de implantação, operação e desativação do Projeto Apolo Umidade Natural.

### PROGRAMA DE CONTROLE DAS EMISSÕES DE MATERIAL PARTICULADO



- ▶ Umectação das vias de tráfego com caminhão pipa e revestimento com cascalho laterítico das vias não pavimentadas;
- ▶ Lavagem dos pneus dos veículos nas principais transições entre vias não pavimentadas e pavimentadas;
- ▶ Aspersão periódica nas áreas expostas com potencial para geração de poeira;
- ▶ Semeadura com gramíneas ou leguminosas nas áreas expostas inativas;
- ▶ Aspersão nas correias transportadoras de minério quando necessário;
- ▶ Aspersão de aglomerantes na superfície do minério nos vagões para evitar a emissão de poeira no percurso da ferrovia.

### PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DAS EMISSÕES VEICULARES



- ▶ Manutenção preventiva dos veículos, máquinas e equipamentos de acordo com a periodicidade estabelecida pelo fabricante, ou sempre que houver necessidade;
- ▶ Monitoramento de fumaça preta com a utilização da Escala Ringelmann, que é uma escala de cores para verificar se as condições dos veículos, máquinas e equipamentos está adequada.

### PLANO DE GESTÃO DOS NÍVEIS DE RUÍDO E VIBRAÇÃO



As atividades previstas para todas as etapas do empreendimento, principalmente implantação e operação apresentam fontes potenciais de emissão de ruído e vibração que podem ocasionar em alterações nos níveis existentes no entorno da área do projeto, considerando principalmente as atividades que serão realizadas na mina, beneficiamento, no ramal ferroviário e ao longo dos acessos a serem utilizados. O plano é composto pelos programas



## PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DOS NÍVEIS DE RUÍDO



- ▶ Manutenção preventiva de veículos, máquinas e equipamentos;
- ▶ Controle de velocidade de circulação nas vias de tráfego;
- ▶ Regularização e manutenção das vias de tráfego;
- ▶ Utilização de atenuadores de ruído, sempre que possível e necessário;
- ▶ Manutenção adequada da via permanente e dos vagões (rodas e rolamentos) e outras ações.
- ▶ O monitoramento será realizado nas residências do entorno do projeto, possibilitando o atendimento aos requisitos legais e normativos.

## PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DOS NÍVEIS DE VIBRAÇÃO



- ▶ Manutenção preventiva de veículos, máquinas e equipamentos;
- ▶ Controle de velocidade de circulação nas vias de tráfego;
- ▶ Regularização e manutenção das vias de tráfego rodoviário e ferroviário;
- ▶ Manutenção adequada do ramal ferroviário e dos vagões (rodas e rolamentos);
- ▶ Utilização de Plano de Fogo nos processos de detonação de explosivos nas frentes de lavra, tendo como parâmetro os limites estabelecidos na norma brasileira “Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas”;
- ▶ O monitoramento será realizado nos moradores do entorno do projeto, possibilitando o atendimento aos requisitos legais e normativos.

## PROGRAMAS DE CONTROLE, MONITORAMENTO E MITIGAÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS



O objetivo do programa consiste em minimizar a ocorrência de processos erosivos e consequente geração e carreamento de sedimentos, tanto nas etapas de implantação como nas etapas de operação/desativação, através da proposição de ações de controle, monitoramento e mitigação.

As ações de controle abrangem a instalação de canaletas de drenagem, pequenas bacias escavadas para contenção de sedimentos, escadas para a água descer de maneira controlada e com menos energia nas superfícies do terreno. Tem-se ainda a construção de um sistema de diques e sumps para os quais deverá ser direcionada toda a drenagem do projeto, essas estruturas armazenam os sedimentos, possibilitando que estes se depositem antes de seguirem para os cursos d'água.

Também é importante ressaltar que o programa prevê que, na medida que as superfícies do projeto forem liberadas será realizada a cobertura vegetal, que coopera para a proteção dos solos e substratos.

O monitoramento deverá ser realizado visando identificar processos erosivos e verificar o adequado funcionamento do sistema de drenagem, e, por fim, as ações de mitigação deverão ser aplicadas para processos que venham a se concretizar na área do projeto, provendo sua recuperação.

## PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS



O programa visa garantir que a geração, segregação, coleta, transporte e disposição final dos resíduos inerentes às atividades do Projeto Apolo Umidade Natural sejam realizados de forma controlada, por meio de procedimentos operacionais definidos. Além disso, visa-se minimizar os impactos ambientais, garantindo o tratamento e disposição final de resíduos sólidos de forma adequada, em atendimento à legislação aplicável. O programa será desenvolvido com base na seguinte proposta de ações:

- ▶ Caracterização qualitativa (tipos) e quantitativa (volume) dos resíduos gerados — Inventário de Resíduos;
- ▶ Segregação dos resíduos, abrangendo a classificação segundo as Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e a Coleta Seletiva;
- ▶ Armazenamento temporário, transporte e disposição final dos resíduos: armazenamento temporário em Depósito Intermediário de Resíduos (DIR); destinação à Central de Materiais Descartáveis (CMD) e às empresas licenciadas para reciclagem, incineração, co-processamento e Aterros Sanitários de resíduos; e,
- ▶ Treinamento dos colaboradores.

## PROGRAMA DE GESTÃO DE ESTRUTURAS GEOTÉCNICAS – DIQUES, SUMPS E PILHAS



Os diques, sumps e pilhas de disposição de estéril são, em geral, estruturas de controle de impactos ambientais de empreendimentos minerários que têm a finalidade de contenção de sedimentos e disposição de estéril de maneira projetada. São em geral estruturas geotécnicas de grande porte, com potencial, elas mesmas, de causar impactos ambientais. Assim, a gestão destas estruturas visa garantir a sua segurança física e ambiental, bem como para promover o bom desenvolvimento e eficiência da atividade extrativa.

O programa estabelece uma rotina de monitoramento com inspeções visuais e instrumentos específicos, bem como prevê a manutenção das estruturas geotécnicas e a identificação e o controle de todos os possíveis focos de processos erosivos e de geração de sedimentos.

## PLANO DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



O Plano propõe o gerenciamento e monitoramento hidrológico, dos efluentes, das águas superficiais e subterrâneas com mecanismos acompanhamento e de contínua verificação da eficiência dos sistemas de controle durante as etapas de implantação, operação e desativação do Projeto Apolo Umidade Natural.



## PLANO DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

### PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DOS EFLUENTES LÍQUIDOS E DAS ESTRUTURAS DE CONTROLE DE SEDIMENTOS



- ▶ Monitoramento dos efluentes das ETE (Estação de Tratamento de Efluentes), ETEO (Estação de Tratamento de Efluentes Oleosos), ETEQ (Estação de Tratamento de Efluentes Químicos) e Saída dos Diques de Contenção de Sedimentos para garantia da manutenção da conformidade legal dos parâmetros físico-químicos.

### PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS



- ▶ Monitoramento da qualidade das águas superficiais dos principais cursos d'água existentes na área do projeto, avaliando o atendimento aos padrões estabelecidos na legislação.

### PROGRAMA DE GESTÃO HIDROGEOLÓGICA E DA QUALIDADE DA ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

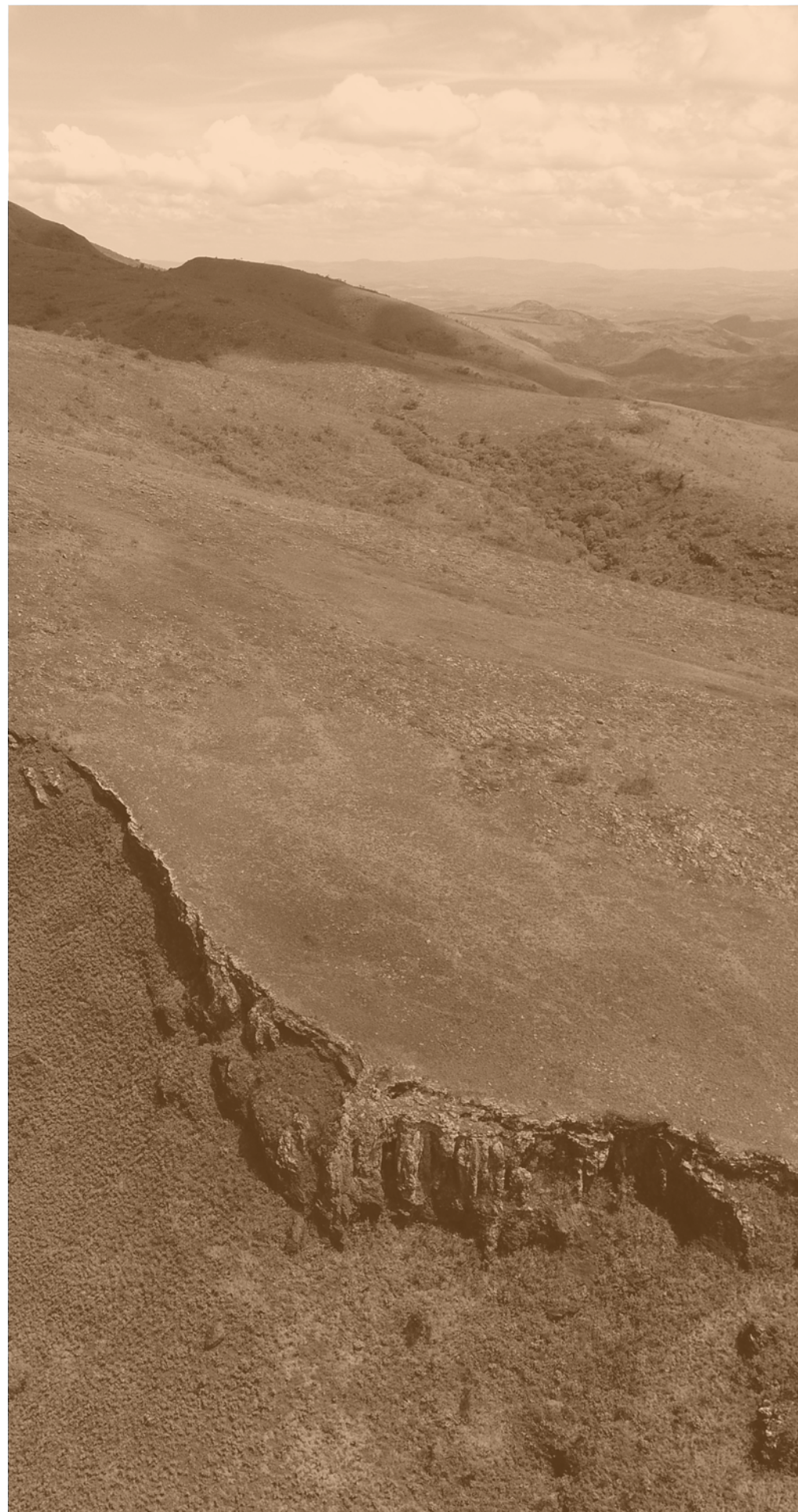


- ▶ Monitoramento do comportamento das águas e disponibilidade hídrica subterrânea, e acompanhamento da qualidade das águas subterrâneas.

### PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROLÓGICO



- ▶ Monitoramento do volume das águas superficiais dos cursos de água que receberão interferência do projeto.



## AÇÕES AMBIENTAIS DO MEIO BIÓTICO

### PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO



O objetivo do programa é minimizar os impactos relacionados à supressão de vegetação utilizando técnicas de manejo florestal de impacto reduzido. O programa apresenta metodologias para que a supressão aconteça de forma mais organizada, focada na segurança dos trabalhadores, melhor aproveitamento e destinação adequada dos produtos madeireiros e na minimização de impactos sobre a fauna terrestre e aquática.

### PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO, RESGATE E TRANSLOCAÇÃO DE ESPÉCIES DE INTERESSE DA FLORA



O programa propõe metodologia para o resgate e transplante de espécies vegetais ocorrentes nas áreas de intervenção do Projeto. Para isso, conta com atividades de resgate e encaminhamento do material a locais onde poderão ser trabalhados e conservados na forma de sementes ou mudas. Ainda, irá subsidiar o desenvolvimento de pesquisas sobre a reprodução de espécies de interesse para conservação.

### PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES DE INTERESSE ESPECIAL DA FLORA



O programa se justifica como uma ação necessária para determinação da distribuição das populações de espécies de interesse especial na região de inserção do projeto e será voltado para quatro espécies da flora de interesse especial por se constituírem como potencialmente novas para a ciência ou endêmicas restritas que serão interferidas pelo empreendimento.

. Visa conhecer a distribuição das espécies e permitir a adoção de medidas específicas para minimizar as possíveis perdas de indivíduos consideradas de interesse especial a serem ocasionadas pela supressão de vegetação na área do projeto.

### PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO, RESGATE E DESTINAÇÃO DE FAUNA



O objetivo geral deste programa é evitar a perda de indivíduos da fauna ao longo das atividades de supressão de vegetação do empreendimento. Os animais serão afugentados ou resgatados quando necessário, sendo soltos em áreas previamente definidas que se adequem às suas necessidades de vida. O afugentamento e resgate serão realizados com o uso de materiais e técnicas adequadas. Caso seja necessário, animais feridos serão atendidos por profissionais da medicina veterinária. Outro alcance do programa é o resgate de animais ao longo da área operacional, principalmente os venenosos e peçonhentos.



## PLANO DE MONITORAMENTO DE FAUNA

### PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE MAMÍFEROS BIOINDICADORES



Durante os trabalhos de levantamento, foram identificadas as espécies Puma concolor (onça-parda) e Tapirus terrestres (anta) na área do Projeto. Dessa forma, este programa irá verificar como essas espécies estão se deslocando no entorno do projeto. Também visa avaliar se estão ocorrendo alterações nas populações locais e nesse caso, indicar medidas para que esse impacto possa ser reduzido. Para esse programa serão utilizadas armadilhas-fotográficas e colares radiotransmissores.

### PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE AVES



O programa tem como objetivo monitorar a comunidade de aves locais e identificar os possíveis impactos do empreendimento. Será dado enfoque no Campo Rupestre, visando estudar o beija-flor-de-gravata verde (*Augastes scutatus*), exclusivo desse ambiente. Para a captura, marcação e recaptura dos indivíduos serão utilizadas redes-de-neblina, metodologia típica para trabalhos com aves. Além disso, também serão realizados pontos-de-escuta, onde o biólogo identifica as espécies no local por meio de visualização ou do canto. Além disso, o programa visa o aumento do conhecimento da fauna local.

### PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE ANFÍBIOS



O programa tem como objetivo monitorar os anfíbios da região e identificar os possíveis impactos do empreendimento sobre as comunidades. Serão utilizadas duas metodologias para o monitoramento dos anfíbios, a procura-limitada-por-tempo, que consiste em buscas visuais ao longo do ambiente, e as armadilhas de interceptação e queda, que consistem em baldes enterrados no chão para a captura de indivíduos. Além disso, o programa visa o aumento do conhecimento da fauna local.

### PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RÉPTEIS



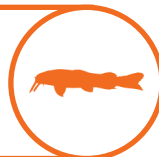
O programa objetiva monitorar os répteis locais e identificar os possíveis impactos do empreendimento sobre as comunidades. Serão utilizadas duas metodologias para o monitoramento dos répteis, a procura-limitada-por-tempo, que consiste em buscas visuais ao longo do ambiente, e as armadilhas de interceptação e queda, que consistem em baldes enterrados no chão para a captura de indivíduos. Apesar da metodologia ser igual ao dos anfíbios, os horários de procura das espécies são diferentes. Além disso, o programa visa o aumento do conhecimento da fauna local.

### PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE BESOUROS ROLA-BOSTA



O programa tem como objetivo monitorar os besouros rola-bosta locais, com ênfase nas espécies raras e ameaçadas, e identificar os possíveis impactos do empreendimento, pois esses animais respondem rapidamente a alterações no habitat. Para a coleta dos indivíduos serão utilizadas armadilhas do tipo pitfall iscadas, que consistem em pequenos recipientes enterrados no chão com atrativos para os besouros. Além disso, o programa visa o aumento do conhecimento da fauna local.

## PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE *PAREIORHAPHIS SCUTULA* (CASCUDINHO)



O programa tem como objetivo monitorar a espécie de peixe ameaçada cascudinho (*Pareiorhaphis scutula*) e identificar os possíveis impactos do empreendimento. A metodologia consistirá no uso de puçá, peneira e arrasto.

## PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS AQUÁTICOS



Os invertebrados aquáticos são excelentes indicadores ambientais, respondendo de forma significativa às alterações no meio. O objetivo deste programa é o monitoramento das comunidades de invertebrados aquáticos de forma a identificar possíveis impactos do empreendimento, além de contribuir para a ampliação do conhecimento deste grupo na região de estudo. O monitoramento será realizado por meio de metodologia consagrada, com a coleta de sedimentos com o auxílio de amostrador rede D.

## PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE INSETOS VETORES



O Programa tem como objetivo monitorar as populações de insetos (dípteros) vetores para auxiliar no controle dos focos locais. O monitoramento será realizado nos locais diretamente relacionados ao Projeto Apolo Unidade Natural, onde haverá a presença de trabalhadores, por meio de armadilhas luminosas. Além disso, nas áreas operacionais, é previsto o controle mecânico e químico dos vetores.

## PROGRAMA DE PROTEÇÃO DO ECOSISTEMA



Este programa tem como objetivo manter e proteger a biodiversidade e os recursos naturais e culturais na região sob domínio da empresa. Para isso serão realizadas diversas atividades, como projetos de vigilância, parcerias com as polícias, capacitação de brigadas de incêndio, dentre outras.

## PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA ATROPELADA



Com o aumento de fluxo de veículos, há uma maior probabilidade de atropelamento de indivíduos da fauna local. O objetivo deste programa é identificar as áreas e as espécies que mais poderão ser afetadas por este impacto e propor medidas de mitigação. As metodologias incluem a instalação de redutores de velocidade e placas de sinalização.

## PROGRAMA DE PROSPECÇÃO, AVALIAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO E MONITORAMENTO DA PERERECA *FRITZIANA AFF. FISSILIS*



Durante o diagnóstico do Projeto Apolo, foi registrada pela primeira vez a espécie nova de perereca-da-bromélia *Fritziانا aff. fissilis*, rara e pouco conhecida para a região de estudo. O objetivo deste programa é verificar a presença de outras populações da espécie nas áreas de influência do empreendimento e identificar possíveis impactos gerados. Para isso, serão realizadas buscas nas áreas do projeto e nas Unidades de Conservação da região.



## PROGRAMA DE CONDUÇÃO DA REGENERAÇÃO NATURAL EM EUCALIPTAIS ABANDONADOS



O programa objetiva a conversão de ambientes de reflorestamento de eucalipto (homogêneos ou com regeneração de floresta) em ambientes de floresta, em áreas de propriedade da Vale, de forma a melhorar a conectividade dos ambientes florestais localizados na área norte do projeto.

## PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO FLORESTAL E AMBIENTAL



O programa visa definir as diretrizes e procedimentos voltados ao cumprimento dos requisitos legais vigentes devido à interferência do empreendimento em áreas de vegetação nativa e Áreas de Preservação Permanente (APP). Também visa definir as diretrizes e procedimentos voltados ao cumprimento dos requisitos legais vigentes de compensação ambiental e a aplicação dos recursos advindos da compensação ambiental em áreas protegidas.

## AÇÕES AMBIENTAIS DO MEIO SOCIOECONÔMICO

### PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL



Desenvolve projetos de educação ambiental, junto aos públicos interno e externo por meio da construção do Diagnóstico Socioambiental Participativo – DSP e de ações de Educação Ambiental, conforme Deliberação Normativa COPAM-DN214/2017.

O programa objetiva estimular o surgimento de novos valores que contribuam para o estabelecimento de uma melhor relação entre o homem e o meio, considerando os aspectos socioculturais, físicos e bióticos, bem como ampliar a percepção em relação ao empreendimento e seus impactos, visando maior participação na discussão sobre a mitigação dos adversos e potencialização dos benéficos.

### PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE INDICADORES SOCIOECONÔMICOS



O Programa de Monitoramento dos Indicadores Socioeconômicos se constitui de um instrumento de acompanhamento de informações e indicadores que permitem mensurar as alterações na dinâmica socioeconômica dos territórios influenciados pelo empreendimento.

Esses indicadores, na medida em que são acompanhados, permitem o (re) desenho e/ou definição de estratégias de ação por parte do empreendedor e do poder público, com a finalidade de mitigar e/ou compensar impactos adversos ou potencializar impactos positivos derivados do empreendimento.

## PROGRAMA DE GESTÃO DE MÃO DE OBRA



O Programa abrange ações educativas e preventivas em saúde e segurança do trabalhador, e também de sinalização e alerta. Tem como objetivo estabelecer medidas de prevenção, mitigação e controle dos efeitos dos impactos ambientais sobre a saúde e a segurança dos trabalhadores e do ambiente operacional, incluindo-se alojamento e por consequência da comunidade do entorno, bem como, a adequada sinalização, com vistas à segurança dos trabalhadores e da população usuária da via acesso ao empreendimento. Para a execução dessas diretrizes foram definidos três subprogramas:

- ▶ Subprograma de Desenvolvimento Socioeconômico Sustentável do Território.
- ▶ Subprograma de Preparação para o Mercado de Trabalho.
- ▶ Subprograma de Desenvolvimento de Fornecedores e Regionalização da Compra De Insumos e Serviços.

## PLANO DE NEGOCIAÇÃO



O Plano de Negociação representa a estruturação das diretrizes necessárias e tratativas ao desenvolvimento do processo negocial entre Vale e terceiros, considerando parâmetros capazes de atendimento ao conjunto das situações inerentes ao processo.

## PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL



O Programa de Comunicação Social desempenha um papel estratégico, na medida em que permite estabelecer um processo de interação com as partes interessadas: gestores públicos, população local e público interno, trabalhando a informação sobre o processo de licenciamento e dialogando com as comunidades sobre o empreendimento, tendo como princípio de atuação a transparência e o acesso às informações e ações relacionadas ao Projeto.

## PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO

### TERRITORIAL



O Programa de Desenvolvimento Territorial objetiva estabelecer meios e fomentar atividades econômicas alternativas que auxiliem a diversificação econômica e minimizem o grau de dependência econômica da região de inserção do empreendimento sob sua influência. Além de mediar o processo de contratação de mão de obra local e de priorização de estabelecimento de parcerias com fornecedores de municípios do entorno. Para a execução destes objetivos foram propostos três subprogramas:

- ▶ Subprograma de Desenvolvimento Socioeconômico Sustentável do Território.
- ▶ Subprograma de Preparação para o Mercado de Trabalho.
- ▶ Subprograma de Desenvolvimento de Fornecedores e Regionalização da Compra De Insumos e Serviços.



## PROGRAMA DE RESGATE DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO



O Programa de Resgate do Patrimônio Arqueológico prevê as ações a serem realizadas para a ADA do Projeto Apolo Umidade Natural e possibilita, por meio dos estudos arqueológicos, a salvaguarda do patrimônio, para melhor compreensão da ocupação humana no território ao longo do tempo, e as transformações ocorridas no espaço. Assim, se configura em uma forma de preservação do patrimônio arqueológico que é reconhecido como parte integrante do Patrimônio Cultural Brasileiro pela Constituição Federal de 1988, em seu artigo 216.

Destaca-se que o Programa foi elaborado a partir do diagnóstico arqueológico que integra o EIA do Projeto Apolo Umidade Natural, que de antemão, identificou nove patrimônios com relevância histórica-arqueológica na ADA do empreendimento. Dessa forma, é importante que o Programa seja executado por equipe composta por pessoas com formação em arqueologia e com expertise em resgate arqueológico e estudos relacionados ao patrimônio arqueológico característico de mineração colonial.

## PROGRAMA DE EDUCAÇÃO PATRIMONIAL



O Programa de Educação Patrimonial ressalta o patrimônio cultural, as referências culturais, incluindo também o patrimônio arqueológico, como elementos fundamentais que se relacionam com a constituição dos territórios e a formação sociocultural dos povos e comunidades em questão. Destaca-se que o Programa deverá ser executado por equipe qualificada e multidisciplinar, com a essencial participação e acompanhamento de profissionais da

área de educação, com experiência em Educação Patrimonial.

Portanto, o Programa de Educação Patrimonial visa refletir e buscar narrativas sobre o patrimônio cultural, abrangendo os bens materiais e imateriais, além das referências culturais, a partir de uma abordagem participativa, de modo a valorizar as particularidades da cultura e tradição local dos municípios envolvidos no Programa, que compõem a área de influência direta do meio socioeconômico.





10

PROGNÓSTICO







A análise apresentada a seguir está balizada pelos conhecimentos adquiridos durante a realização do diagnóstico ambiental, considerando seus aspectos sociais e econômicos, bem como aqueles que refletem a dinâmica natural e de uso do espaço. As informações levantadas permitiram a reflexão necessária ao delineamento de um cenário da área de inserção do Projeto, considerando mesmo, cenário que possivelmente representaria a continuidade de processos atualmente observados no território, bem como uma avaliação considerando sua efetiva concretização do Projeto Apolo Umidade Natural com os resultados que marcam um grande empreendimento de mineração numa área como a que ora se analisa.

Para o desenvolvimento de prognósticos considerando os cenários assinalados, levou-se em conta os aspectos que operam sobre os principais atributos do espaço territorial analisado, focalizando as dinâmicas que trouxeram o arranjo vigente aos dias atuais, bem como aqueles que podem caracterizar a região após a implantação, operação e desativação do empreendimento. Neste caso, a os recursos hídricos, a paisagem, as áreas de conservação, o uso do solo e seus potenciais, a política ambiental e a mineração se apresentam como elementos fundamentais para a composição dos prognósticos aqui apresentados.

Os atributos analisados são aqueles mais sujeitos à alteração com o desenvolvimento do Projeto.

### ATRIBUTOS

#### QUALIDADE DO AR

#### CENÁRIO SEM O PROJETO

Sem o projeto a qualidade do ar tende a permanecer como a diagnosticada nas medições que foram feitas em Morro Vermelho e em André do Mato Dentro, que indicam que a qualidade do ar é boa. Assim, caso se mantenha no território as mesmas condições de uso e ocupação do solo não são esperadas mudanças nessas características do ar. É importante considerar que localmente podem haver hoje incômodos em função da queimada do lixo nas residências e das suspensões momentâneas de poeira nos acessos não pavimentados (de terra), mesmo que os resultados das medições não tenham demonstrado ultrapassagem dos padrões estabelecidos na lei.

#### CENÁRIO COM O PROJETO

Espera-se que com o projeto haja um aumento nas fontes de emissão de poluentes atmosféricos (poeira, principal poluente, e gases da combustão dos veículos), no entanto, de acordo com os estudos efetuados não há potencial para ultrapassagem das quantidades desses poluentes (suas concentrações no ar) que são permitidas na lei. Mesmo com as modelagens que predizem um cenário de baixas emissões de poluentes na atmosfera com a implantação e operação do projeto podem haver episódios de geração de incômodo, uma vez que, há uma reclamação constante de moradores que se situam no entorno de projetos de mineração quanto a poeira. Nesse sentido, a aplicação dos controles ambientais será essencial, como por exemplo a umectação das vias com os caminhões pipa.



## ATRIBUTOS

### RUÍDO E VIBRAÇÃO

#### CENÁRIO SEM O PROJETO

Espera-se a manutenção dos níveis de ruído e vibração atualmente observados, em um cenário que abrange o ruído típico de áreas com residências rurais, que estão em sua maioria de acordo com os níveis de recomendados pelas leis e normas. Sons residuais nos moradores situados no ponto de medição em Morro Vermelho, Caeté e André do Mato Dentro e Rancho Novo no período diurno, e nos moradores de Morro Vermelho, na área rural de Rancho Novo e André do Mato Dentro no período noturno, ultrapassaram os valores estabelecidos na norma brasileira de referência, indicando que o som residual por si só pode estar gerando incômodo mesmo sem a ocorrência de atividades do empreendimento no local, o que depende da natureza das fontes sonoras presentes no som residual. Considerando a vibração, não há hoje nas proximidades dos moradores do entorno da área de estudo, manifestações de níveis que indicassem incômodo ou dano a estruturas.

#### CENÁRIO COM O PROJETO

Com a implantação do projeto espera-se, por meio dos estudos conduzidos, que não ocorram ultrapassagens das leis e normas de referência para comparar com o volume dos sons emitidos. No entanto, as atividades que serão desenvolvidas ao longo dos acessos e considerando a passagem das composições ferroviárias espera-se que o som do projeto supere os sons locais. Deverá ser perceptível, principalmente em Rancho Novo e em sua área rural. Para a maioria dos moradores espera-se que o som seja imperceptível. Para a vibração são especialmente esperados incômodos aos moradores que estão próximos aos acessos, mas esse incômodo pode ser reduzido com adoção de medidas simples de controle, como manutenção das vias e controle de velocidade.

## ATRIBUTOS

### ROCHAS E RELEVO

#### CENÁRIO SEM O PROJETO

Observa-se hoje o domínio de um relevo serrano típico no contexto das Seraras da Paula e do Piancó, que são os nomes locais do trecho da Serra do Gandarela que ocorre na área do projeto. Sem o projeto esse contexto tende a se manter, juntamente com o conjunto de solos e rochas que guardam relações entre si, favorecendo a manutenção da paisagem tal qual observada hoje.

#### CENÁRIO COM O PROJETO

Com a aprovação do projeto estruturas típicas da mineração como as cavas e as pilhas de estéril serão inseridas no âmbito do relevo, rocha e solos originais e diagnosticados no estudo serão removidos ou recobertos. Nos locais onde existe um topo serrano será aberta a cava do projeto, bem como nas vertentes também serão construídas as pilhas, que geram uma estrutura topográfica mais elevada. Com a eliminação dos solos e vegetação na área do projeto diretamente afetada há possibilidade de aumento de processos erosivos que devem ser controlados com adição de medidas adequadas para sua contenção. Trata-se de uma modificação pontual sem reflexos nas condições de uso ou nos demais atributos do meio de forma importante.



## ATRIBUTOS

### CAVERNAS

#### CENÁRIO SEM O PROJETO

Na área de estudo do Projeto foram identificadas 78 cavernas, 4 destas de relevância máxima e 4 destas de relevância média, o restante, 90%, apresenta relevância alta. Entre as cavidades de relevância máxima foi registrada uma paleotoca (caverna formada pela escavação de uma preguiça gigante extinta). Essa cavidade já é alvo de iniciativas para conservação.

Atualmente existem mais de 250 cavernas cadastradas na área do Parque Nacional da Serra do Gandarela. A implantação do Parque e incremento da pesquisa na região deverá ampliar o conhecimento de mais cavernas na região.

#### CENÁRIO COM O PROJETO

Com o projeto serão necessárias medidas de monitoramento para verificar se as atividades do projeto estão causando algum dano físico ou biótico, ou mesmo de conservação do patrimônio. Serão necessárias ainda ações de compensação ambiental das cavidades que seriam suprimidas (33 estão diretamente sobrepostas a ADA e 9 estão muito próximas, totalizando 42 cavidades para compensação. As cavidades de máxima relevância são protegidas por lei, e não podem ser alteradas.

Com o projeto haverá perda do patrimônio espeleológico conhecido, mais o incremento e efetiva projeção de cavidades nas áreas onde a compensação ocorrer.

## ATRIBUTOS

### DINÂMICA E DISPONIBILIDADE HÍDRICA

#### CENÁRIO SEM O PROJETO

Manutenção da condição atual, na qual não são observados usos expressivos da água, tendo sido identificadas outorgas para captações de abastecimento (como a de Caeté). O levantamento dos usos da água indicou a existência de seis (6) outorgas vigentes de direito de uso de água na área de estudo do Projeto Apolo Umidade Natural, todas do tipo superficial (não foram verificadas outorgas de uso subterrâneo), três outorgas são destinadas ao abastecimento público, efetuado pelo SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto) de Caeté, e, três (3) outorgas foram requisitadas pelo Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de Minas Gerais - DER-MG, possuindo como finalidade a execução de transposição de corpo de água.

As águas estudadas são de excelente qualidade e assim devem permanecer frente as vocações observadas nas últimas décadas nessa porção da área de estudo. O uso recreativo é comum na região que é abundante em cachoeiras de uso público.

Ações de dinamização turística estão sendo pensadas para a região bem como a contabilidade das vazões da bacia do ribeirão da Prata como alternativa a ser incorporada ao estabelecimento público RMBH.

#### CENÁRIO COM O PROJETO

Durante a implantação do projeto não é esperada pressão sobre a quantidade de água, considerando a pouca necessidade dessa neste momento. Quando for iniciada a operação das cavas, para realizar a retirada do minério de ferro de maneira segura, é necessário retirar a água do fundo das cavas por meio de instalação de poços de bombeamento, o que gera uma diminuição do nível de água subterrânea e, conseqüentemente, reduz a quantidade de água que flui nas nascentes e nos cursos d'água. A quantidade de água que se prever retirar da cava é sempre maior que a quantidade prevista de redução por meio dos estudos realizados (modelos matemáticos), e essa água será repostada de maneira que a bacia hidrográfica terá a quantidade de água conforme vazões observadas na atualidade.

As cachoeiras poderão ter alteradas suas vazões sazonais, e aquelas posicionadas em drenagens que não terão pontos de restituição hídrica podem sofrer grandes variações nas suas vazões.

É importante ressaltar que não são esperadas alterações de quantidade de água para os usuários dos recursos hídricos e para as captações de abastecimento público.

Quando o projeto se encerrar o bombeamento das águas se formam grandes lagos na área da cava. Após um tempo os níveis de água se recuperam e a dinâmica das águas é retomada.



## ATRIBUTOS

### QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS

#### CENÁRIO SEM O PROJETO

Espera-se a manutenção da qualidade das águas na área, que possui em geral baixa influência do ser humano. Apesar disso, o crescimento da população em Caeté de 1% ao ano na última década indica potencial para se estender ao distrito de Morro Vermelho e aumentar a pressão sobre a qualidade das águas nessa região.

Nas águas subterrâneas não são esperadas alterações em sua qualidade considerando que a área não possui ou tem previsão de atividades com capacidade para tal comprometimento.

#### CENÁRIO COM O PROJETO

O projeto prevê mecanismos para a manutenção da qualidade das águas de acordo com o que é exigido pela legislação, de forma que as alterações previstas deverão ser enquadradas dentro dos padrões estabelecidos para as classes dos cursos d'água.

De todo modo, mesmo atendendo os parâmetros da legislação, incrementos na concentração de sedimentos são esperados em algumas drenagens diretamente associadas às operações do empreendimento.

Em relação a qualidade das águas subterrâneas não são esperadas alterações em função dos tipos de atividades do empreendimento e dos controles existentes.

### ATRIBUTOS

#### PAISAGEM

### CENÁRIO SEM O PROJETO

Conforme apontado nos estudos, a área do projeto possui uma baixa ocupação antrópica e uma presença de áreas com vegetação nativa bastante expressiva. No entanto, a manutenção deste quadro ambiental que observamos atualmente foi possível, em parte, devido à aquisição de propriedades por parte da VALE. De certa forma a compra destas terras inibiu a ampliação das atividades de silvicultura e de pecuária na porção norte da área estudada. Além disso, as antigas áreas de reflorestamento estão dando lugar a áreas de floresta nativa, pois a floresta está regenerando nestes ambientes.

Caso o projeto não seja efetivado, não é descartada a tendência de venda ou proposição de outros usos. Como por exemplo, o condomínial ou a própria silvicultura caso essas demandas se apresentem.

Visto a relevância ambiental da área, não é também descartada o enquadramento de porções dessas terras em domínios de proteção que impeçam sua degradação.

### CENÁRIO COM O PROJETO

Com o desenvolvimento do Projeto, a paisagem atualmente marcada pela presença de grandes áreas de vegetação nativa dará lugar a ambientes tipicamente antrópicos, com a presença de cavas, usinas, pilhas de material estéril (que não possuem aproveitamento econômico). Estas intervenções, por sua vez, serão principalmente localizadas em áreas atualmente ocupadas por florestas e também por campos rupestres. Além disso, após o término das atividades de extração do minério, alguns locais serão ocupados por grandes lagos e outros serão devidamente recuperados, na tentativa de revitalizar a paisagem marcada pela indústria da mineração. Merece destaque o fato de que a presença da VALE na região também possibilitará que algumas áreas próximas ao Projeto Apolo sejam preservadas, pois em algumas de suas propriedades não há previsão de instalação de estruturas.

No entorno das áreas operacionais, áreas expressivas de vegetação nativa serão alvo de vigilância patrimonial e resguardadas de maiores pressões antrópicas, inclusive queimadas.



### ATRIBUTOS

ARRECADAÇÃO DE TRIBUTOS DOS MUNICÍPIOS E  
GERAÇÃO DE EMPREGOS

#### CENÁRIO SEM O PROJETO

Conforme dados apresentados no diagnóstico é possível afirmar que sem o Projeto o cenário de curto prazo implicará na continuidade das atuais condições econômicas dos municípios das áreas de influência. Esses territórios possuem predominância de participação dos setores de comércio e serviços e de administração pública sobre o setor industrial.

Sem a materialização do empreendimento não haverá um indutor para o desenvolvimento econômico e de incremento das arrecadações públicas e de estímulo na geração de vagas de emprego e renda nos territórios estudados, em especial nos da área de influência direta.

Iniciativas de natureza pública estão sendo gestadas com foco na dinamização do potencial turístico da região da Serra do Gandarela.

#### CENÁRIO COM O PROJETO

Com o Projeto serão gerados estímulos econômicos imediatos, desde a etapa de implantação, com a aquisição de equipamentos, insumos e serviços, com o incremento da arrecadação pública e aumento do recolhimento de tributos, como do ISSQN, devido à atuação de fornecedores de materiais e serviços, beneficiando os territórios das áreas de influência, e de modo especial os anfitriões do empreendimento (Caeté e Santa Bárbara). Na operação, a compensação financeira pela exploração mineral passará a ser uma importante fonte dentre os tributos arrecadados pelos municípios da área de influência direta devido à exploração e comercialização do minério de ferro. O recrutamento e contratação de mão de obra local (direta e indireta) na implantação, com a previsão de contratação de 2.600 no pico das obras, beneficiará os municípios das áreas de influência. Na operação há previsão de contratação um de número menor, 740 trabalhadores, mas o estímulo ao emprego será de longo prazo, beneficiando os territórios da área de influência direta de forma mais perene. O incremento na arrecadação poderá impulsionar a geração de empregos através da dinamização de investimentos em obras públicas.

Iniciativas de natureza pública estão sendo gestadas com foco na dinamização do potencial turístico da região da Serra do Gandarela.

## ATRIBUTOS

DINÂMICA DEMOGRÁFICA, FLUXO MIGRATÓRIO E  
INFRAESTRUTURA DE SERVIÇOS PÚBLICOS

### CENÁRIO SEM O PROJETO

A dinâmica demográfica dos municípios estudados, incluindo o fluxo migratório, sem a presença do empreendimento, não deve sofrer modificações nas tendências captadas no diagnóstico.

Essa tendência, conforme dados dos censos demográficos do IBGE, apontou nas últimas décadas baixo taxa de crescimento populacional.

Em relação aos serviços públicos ofertados pelas administrações municipais, eles tenderão a manter-se em patamares semelhantes de atendimento aos atuais, sem pressões por aumento do número de atendimento.

### CENÁRIO COM O PROJETO

Com o Projeto serão gerados estímulos econômicos imediatos, desde a etapa de implantação, com a aquisição de equipamentos, insumos e serviços, com o incremento da arrecadação pública e aumento do recolhimento de tributos, como do ISSQN, devido à atuação de fornecedores de materiais e serviços, beneficiando os territórios das áreas de influência, e de modo especial os anfitriões do empreendimento (Caeté e Santa Bárbara).

Na operação, o CFEM passará a ser um importante item dentre os tributos arrecadados pelos municípios da área de influência direta devido à exploração e comercialização do minério de ferro.

O recrutamento e contratação de mão de obra local (direta e indireta) na implantação, com a previsão de contratação de 2.600 no pico das obras, beneficiará os municípios das áreas de influência. Na operação há previsão de contratação de número menor, 740 trabalhadores, mas o estímulo ao emprego será de longo prazo, beneficiando os territórios da área de influência direta de forma mais perene.

Com o projeto, serviços de saúde, educação e segurança pública podem ser pressionados caso não sejam alcançadas as metas e resultados de contratação definidos pela Vale. Trata-se de um contexto a ser acompanhado.



## ATRIBUTOS

### FLUXO VIÁRIO LOCAL

#### CENÁRIO SEM O PROJETO

Sem a implantação do Projeto não se esperam alterações nas condições de fluxo das vias locais dos municípios e localidades vinculados ao projeto em pauta, que deverão se manter com a mesma dinâmica existente atualmente, tendo em vista que não se vislumbrou nos levantamentos realizados tendências de ampliação fluxo viário.

#### CENÁRIO COM O PROJETO

Nos municípios e localidades com vínculo mais direto com o projeto haverá intensificação no tráfego viário, especificamente entre a cidade de Caeté e o empreendimento, onde estarão concentrados os fluxos mais intensos de mercadorias e de trabalhadores vinculados à obra, mantendo-se parte desse fluxo, especialmente para o transporte de trabalhadores com o início da operação. Importante notar que estão previstas medidas por parte da Vale S/A. a fim de controlar esse aumento de circulação, como a contratação de mão de obra e fornecedores locais, além do monitoramento de ruído e material particulado que possam se relacionar com o fluxo viário do empreendimento. Com o projeto haverá interrupção na atual ligação entre a comunidade de André do Mato Dentro e Rio Acima. Trata-se de uma alteração importante pois altera a condição atual de circulação.

A Vale deverá buscar alternativa para as comunidade de modo que se equacione essa situação que se configurará nos anos cinco (implantação da PDE B) e dez da operação (ampliação da área de lavra).

## ATRIBUTOS

### CARACTERÍSTICAS DO TERRENO E ESTUDO DE VISADA

#### CENÁRIO SEM O PROJETO

Sem a implantação do Projeto não há perspectivas de alterações expressivas das características do terreno na porção do espaço estudado, uma vez que, as demais atividades econômicas comuns na região não demandam grandes alterações do relevo.

O mesmo se aplica à percepção, no cenário sem o empreendimento, onde os locais visíveis a partir das comunidades avaliadas tenderão a permanecer inalterados ou com grau de alteração muito baixo, não impactando a percepção da paisagem das pessoas nestas comunidades ou mesmo em outros pontos turísticos, a exemplo do PARNA Serra do Gandarela.

#### CENÁRIO COM O PROJETO

Com a implantação do empreendimento ocorrerá a alteração das características do terreno na ADA. As mudanças da paisagem decorrerão da transformação do relevo por meio de cortes e aterros em geral para a implantação de estruturas da mina. A extração de minério ao longo dos anos tende a gerar uma superfície negativa e a formação das pilhas irá gerar uma superfície positiva sobre-elevada com relação ao seu entorno. No caso do ramal ferroviário a alteração da paisagem se dará nas vertentes da Serra da Paula, gerando taludes um corte longitudinalmente nesta mesma.

As alterações estão tem potencial de serem avistadas a partir do Loteamento Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, da sede de Caeté, de Morro Vermelho e do Condomínio Clube Campestre Juca Vieira.

No cenário com o empreendimento, tais comunidades perceberão de forma mais expressiva as estruturas do Projeto Apolo.

Para a avaliação do cenário com o empreendimento a partir do PARNA Serra do Gandarela, tomou-se como referência o mirante Gandarela e um outro ponto próximo a ele, também utilizado para esta finalidade. A modelagem indicou que porções da Cava e da PDE-A também poderão ser avistadas a partir destes pontos, incidindo também na alteração da percepção do relevo a partir do PARNA.

As simulações apontam que a modificação da paisagem será percebida em diferentes escalas considerando o ponto do observador. De todo modo, trata-se de uma alteração considerável no arranjo paisagístico atual.



## ATRIBUTOS

### PATRIMÔNIO CULTURAL E ARQUEOLÓGICO

#### CENÁRIO SEM O PROJETO

O cenário sem o Projeto Apolo Unidade Natural permaneceria o mesmo, haja vista a inexistência de bens culturais materiais e imateriais na área a ser afetada, além da cultura e tradição local que teriam sua continuidade natural, sem alterações significativas de fluxo de pessoas e veículos, movimentação de máquinas, entre outras alterações. Em relação ao patrimônio arqueológico, na região de inserção do empreendimento ocorreram registros de arqueologia histórica, evidenciando se tratar de uma área relevante para este tema. Parte desse patrimônio está protegido pela criação do PARNA Serra do Gandarela. A outra parte desse acervo, localizado na área de implantação do Projeto, no cenário sem o empreendimento, continuará exposto às intempéries naturais, visto tratar-se de um local de baixa frequência humana. Ressalta-se que parte deste acervo poderá ser comprometido, caso não sejam desenvolvidos estudos orientados para tal tipo de conhecimento e resgate.

#### CENÁRIO COM O PROJETO

Em relação ao patrimônio cultural, o cenário com o empreendimento não promoverá modificações importantes considerando os bens culturais protegidos, pois eles não estão presentes área onde se pretende sua implantação. Poderá haver influência na cultura e na dinâmica da tradição local, devido ao aumento significativo de circulação de pessoas e veículos nas localidades do entorno do empreendimento.

Em relação ao patrimônio arqueológico, o desenvolvimento do Projeto criará interferências diretas sobre parte das estruturas identificadas, implicando na descaracterização dos sítios, entretanto, também revelará um patrimônio que se encontra exposto às intempéries, que será objeto de resgate arqueológico e ficará salvaguardado.

## ATRIBUTOS

### ATRATIVOS NATURAIS E TURÍSTICOS

#### CENÁRIO SEM O PROJETO

O contexto ambiental da região é marcado pela ocorrência de um número representativo de cachoeiras, algumas delas de uso regional reconhecido. Considera-se que no cenário sem o empreendimento essa dinâmica de uso deverá ser incrementada, visto a tendência de busca pelos espaços naturais e esportes de aventura observados na atualidade, bem como pela existência do PARNA da Serra do Gandarela, que contribui para difundir a imagem da exuberância ecológica da região, bem como a garantia de manutenção das características naturais de uma paisagem de grande relevância ao interesse social. Atualmente, o governo de Minas já conduz o desenvolvimento de um plano de desenvolvimento turístico para a região da Serra do Gandarela com foco na sua dinamização e criação de condições sustentáveis para que esta ocorra.

#### CENÁRIO COM O PROJETO

O cenário com o empreendimento promoverá restrições relacionadas aos atrativos naturais do entorno da ADA, como cachoeiras e quedas d'águas, que são utilizadas atualmente para lazer.

Em relação ao PARNA da Serra do Gandarela, considerando que o governo de Minas já desenvolve um plano turístico para a região da Serra do Gandarela para sua dinamização, espera-se um incremento das visitas e atividades de turismo ecológico.









11

CONCLUSÃO







O Projeto Apolo Umidade Natural se localiza em uma região marcada por empreendimentos de mineração. Trata-se de um projeto com um arranjo inovador, pois passou a adotar importantes melhorias em busca de sua viabilidade ambiental, incluindo a dispensa do uso de barragens de água ou rejeitos e a incorporação de processo de beneficiamento em umidade natural.

Após o decreto do Parque Nacional da Serra do Gandarela foram definidos os limites para locação do arranjo do Projeto Apolo, onde se buscou a menor interferência ambiental na área, como por exemplo, a não instalação de estruturas do empreendimento no interior do Sinclinal Gandarela ou mesmo no entorno do ribeirão da Prata.

Importante destacar que o Parque Nacional da Serra do Gandarela teve seus limites definidos após uma ampla discussão, conduzida pelo governo estadual que buscou harmonizar os interesses da conservação com o desenvolvimento de uma importante atividade econômica para governos e sociedades de forma geral.

Dessa maneira, o Projeto Apolo Umidade Natural foi merecedor de uma avaliação criteriosa, pois se insere numa área de reconhecida importância ambiental, comprovada pela criação de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral que o envolve.

Trata-se de uma porção do Quadrilátero Ferrífero onde se concentram grandes áreas preservadas de vegetação de Florestas, de Campos Rupestres e de Cerrados. A importância desses ambientes é ainda maior porque vivem ali

espécies da fauna muito especiais para a conservação, como espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção, tanto de animais como de plantas.

Necessariamente, um projeto de mineração traz em sua proposta interferências ambientais que são inseparáveis de sua atividade. Evidentemente, o desenvolvimento do projeto resulta na redução de ambientes naturais, além de criar uma limitação ao fluxo de animais em locais que divide bacias hidrográficas que fluem para o rio Piracicaba e para o rio das Velhas, e conforme já citado, se estabelece na borda de uma unidade de conservação de proteção integral. Em números absolutos, o Projeto Apolo Umidade Natural se aproximará do limite do Parque Nacional da Serra do Gandarela por uma extensão de 21 quilômetros. No entanto, esta Unidade de Conservação tem um perímetro de 205,50 quilômetros.

Quanto as espécies da fauna de maior interesse para conservação, raras, ameaçadas endêmicas de distribuição restrita identificadas no estudo, estas possuem distribuição geográfica mais ampla em relação à área do empreendimento e muitas ocorrem em Unidades de Conservação na região, por isso, não se espera que os impactos identificados para a fauna acarretem em inviabilidade de suas populações em um contexto regional.

Para reduzir as interferências do projeto sobre as comunidades da fauna e flora foram indicados planos e programas ambientais. Por meio deles será feita a busca de espécies de animais e plantas que tenham maior interesse para a conservação, como espécies ameaçadas e endêmicas, bem como seu monitoramento. Esses dados ajudam a entender como o empreendimento irá afetar a biodiversidade local.

É importante destacar que o Projeto Apolo Umidade Natural, desde o início, foi pensado de forma que seus potenciais impactos sejam eliminados ou minimizados. Isso se dará por meio de estruturas de controle como por exemplo, por sistemas separadores de água-óleo, por estações de tratamentos de esgotos, por estações de tratamento de efluentes oleosos, por diques, sistemas de drenagem das estruturas, entre outros. Destaca-se no arranjo atual do projeto, a presença de um sistema de contenção de sedimentos que garantirá a filtragem da água ao nível satisfatório.

Também serão empregados mecanismos para controlar, reduzir e monitorar continuamente os níveis de poluição, ruído e vibração. O planejamento do empreendimento aponta que estes tipos de interferência estarão dentro dos padrões estabelecidos no país e mundialmente, mesmo assim serão percebíveis e, portanto, há a necessidade de comunicação com a população.

Para reduzir a interferência do projeto nos ambientes naturais, foram feitas algumas mudanças em sua localização, em relação a sua proposta inicial. Atualmente é esperado que o projeto ocupe 1.367,93 hectares, dos quais 1.054,52 hectares são ambientes naturais de mata e áreas de campo rupestre e cerrados.

Destaca-se que os estudos da vegetação na área de estudo verificaram a viabilização do projeto dentro da legislação ambiental atualmente estabelecida para o bioma da Floresta Atlântica, de forma que não serão afetadas as áreas de mata primária.



Além do Projeto Apolo Umidade Natural estar localizado na borda do Parque Nacional da Serra do Gandarela, boa parte de suas estruturas estão dentro de Unidades de Conservação de Uso Sustentável, as APA Sul e APA Juca Vieira. Isso ressalta a relevância ambiental da região no Quadrilátero Ferrífero, bem como a necessidade de atenção para a implantação do projeto, buscando a manutenção da qualidade ambiental local e inteiração com os conselhos gestores dos mesmos.

Outro tema de muito estudo para a execução do projeto foi a disponibilidade de água na região, principalmente a presença de lençóis freáticos. Os impactos esperados foram mapeados, bem como as medidas para a sua redução, por meio de práticas que já fazem parte da rotina operacional da Vale em outros empreendimentos. As interferências serão pequenas, minimizadas e reversíveis considerando o ambiente natural do entorno.

Os dados mostram a influência das formações ferríferas na produção de água que alimentam os rios da região. Os estudos desenvolvidos pela Hidrovia (2021) demonstraram que na etapa de operação do empreendimento, com o desenvolvimento da cava, resultará na redução do volume de água na região de entorno do projeto e que será necessária a reposição de água nas drenagens afetadas. Para minimizar o efeito da redução das vazões, a água retirada para permitir o processo de lavra, será devolvida aos cursos d'água por meio de atividades de reposição. Destaca-se que a captação de água para a implantação do empreendimento o projeto será pequena, feita em poços e em um córrego local (córrego Cachoeira), afluente do ribeirão da Prata.

Também foram feitos estudos considerando as cavernas. Foram identificadas 78 cavidades na região de estudo, sendo 4 de máxima relevância, 4 de alta

relevância e as demais de média relevância. Dessa forma, é necessário o monitoramento contínuo daquelas de máxima relevância. Uma delas (AP-038, paleotoca), não pode ser comprometida e está em processo de tombamento pelo Ministério Público, além de constar na "Lista de alvos de conservação – registros paleontológicos representativos" do Plano de Ação Nacional para a Conservação do Patrimônio Espeleológico nas Áreas Cársticas da Bacia do Rio São Francisco – PAN Cavernas do São Francisco (CECAV/ICMBIO, 2018). Devido à relevância regional de cavernas, o desmonte delas será feito preferencialmente de forma manual e explosivos serão utilizados apenas quando necessário e de forma restritiva.

É prevista a interrupção de dois acessos públicos devido a expansão da mina e implantação da pilha de estéril B. Trata-se de um impacto importante para os usuários de André do Mato Dentro, Cruz dos Peixotos, Morro Vermelho e Água Limpa e dessa forma, a Vale deverá desenvolver alternativa a essas rotas em comum acordo com as comunidades afetadas.

Do ponto de vista econômico, durante a elaboração do diagnóstico, ficou evidente a possibilidade de crescimento econômico regional, principalmente da sede municipal de Caeté, devido ao aumento de ofertas de empregos diretos e indiretos o que resulta em fluxo migratório de pessoas. Isso também pode ter como consequência a perda de qualidade de vida e sobrecarga da estrutura urbana em diferentes níveis.

No pico das obras para a implantação do empreendimento é prevista a mão de obra de aproximadamente 2.600 pessoas, ao passo que durante a operação estima-se cerca de 740 novos postos de trabalho.. Ressalta-se que inicial-

mente a demanda prevista durante a implantação era maior e foi reduzida após a revisão do projeto, para que os efeitos negativos nas cidades do entorno sejam minimizados, especialmente em Caeté.

É importante citar a política de contratação da empresa prioriza a mão de obra local (Caeté, Santa Bárbara, Barão de Cocais, Raposos e Rio Acima), além de prever o incentivo e qualificação dos trabalhadores para que estejam em condições de ocuparem as vagas que serão ofertadas.

Além disso, a movimentação das obras civis irá aumentar a arrecadação das administrações municipais relacionadas com o empreendimento, devido aos impostos recolhidos (ISSQN) por empresas terceirizadas que atuem nos municípios relacionados ao empreendimento (Caeté, Santa Bárbara, Barão de Cocais, Raposos e Rio Acima).

Ao longo da operação do empreendimento, estimada em 29 anos, os municípios em que estão as estruturas do projeto (Caeté e Santa Bárbara) se beneficiarão com o recolhimento do CFEM, o que permitirá um aumento nos investimentos municipais. Isso beneficia diretamente ou indiretamente a população destas cidades.

Não há, na implantação ou operação do projeto, nenhuma interferência que contrarie a legislação ambiental ou além das licenças que forem concedidas, como interferência em ambientes protegidos de forma integral, demanda de água adicional, interferência ou comprometimento da dinâmica vigente em comunidades, comprometimento de populações de fauna e flora em risco de extinção no âmbito regional e parcelamento de solos.

Como resultado dos esforços realizados para a elaboração e conclusão deste Estudo de Impacto Ambiental do Projeto Apolo Umidade Natural, e tendo em vista a importância ambiental de sua área de inserção, foram incorporados estruturas e procedimentos construtivos com o intuito de reduzir e minimizar as interferências ambientais como os recursos hídricos, a fauna, bem como os de natureza socioeconômicas.











12

EQUIPE TÉCNICA





PROFISSIONAL	ATUAÇÃO	FORMAÇÃO PROFISSIONAL	REGISTRO	CTF
Jackson Cleiton Ferreira Campos	Coordenação geral	Geógrafo	CREA - MG: 56.633	248955
Cynthia Pimenta Brant Moraes	Coordenação geral e temática MB - Fauna	Bióloga	CRBio: 16577/04-D	1491517
Regina Célia Valejo Mendes	Descrição do Projeto	Engenheira Civil	CREA - RJ: 29600D	238649
Luiz Claudio Ribeiro Rodrigues	Coordenação Temática - MF	Engenheiro Geológico e de Minas Máster	CREA - MG: 50.059/D	2318262
Laila Gonçalves do Carmo	Meio Físico	Geógrafa	CREA—MG: 1412474280	5687419
Felipe Silva Guimarães	Meio Físico	Geógrafo	NA	5287484
Flávio Dayrell Gontijo	Coordenação Temática - MB - Flora	Biólogo	CRBio: 70943/04	1369113
Nathália Gonçalves da Silva Lima	Meio Biótico	Biólogo	CRBio: 76540/04	3650493
Aline Dias Paz	Meio Biótico	Bióloga	CRBio: 76193/04-D	5238559
Arthur Toledo Ramos Costa França	Meio Biótico	Estagiário—Ciências Biológicas/UFMG	NA	NA
Charles Pierre Parreiras	Coordenação Temática - MS	Cientista Social	NA	5543062
Matheus Henrique Fernandes Valle	Meio Socioeconômico	Geógrafo	NA	5334629
Camilla de Oliveira Farias	Meio Socioeconômico	Analista Socioambiental	NA	NA
Thiago Augustus de Campos Clemente	Meio Socioeconômico	Geógrafo	NA	7686862
João Malta Alvares	Meio Socioeconômico	Arquiteto	CAU: A34155-0	6432527
Isabela Fernanda Gomes Oliveira	Meio Socioeconômico	Geógrafa	NA	6772136
Leonardo Dantas Pinheiro	Diagramação / ilustrações	Arquiteto	CAU: A90369-8	NA
Thiago Leonardo Soares	Geoprocessamento	Geógrafo	CREA—MG: 141999416-6	7526508

