

RIMA

RELATÓRIO DE IMPACTO

AMBIENTAL

PROJETO
SONDAGEM
APOLO

SETEMBRO
2022

01 APRESENTAÇÃO	Pág. 006
02 CONHECENDO O PROJETO	Pág. 010
03 DIAGNÓSTICO MEIO FÍSICO	Pág. 026
04 DIAGNÓSTICO MEIO BIÓTICO	Pág. 050
05 DIAGNÓSTICO MEIO SOCIOECONÔMICO	Pág. 076
06 IMPACTOS AMBIENTAIS	Pág. 104
07 ÁREAS DE INFLUÊNCIA	Pág. 112
08 AÇÕES AMBIENTAIS	Pág. 122
09 PROGNÓSTICO	Pág. 128
10 CONCLUSÃO	Pág. 136
11 EQUIPE TÉCNICA	Pág. 142

SUMÁRIO

01

APRESENTAÇÃO



Apresenta-se no presente Relatório de Impacto Ambiental – RIMA uma síntese do Estudo de Impacto Ambiental - EIA para a Sondagem Geotécnica e Pesquisa Mineral do Projeto Apolo Umidade Natural, denominado neste RIMA de Projeto Sondagem Apolo. Dentre as atividades previstas, também está incluído o monitoramento das águas subterrâneas.

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

Dados de Identificação do Empreendedor	
Empreendimento	Projeto Sondagem Apolo
	Endereço: Faz Serra Maquine, S/N, Zona Rural, Caeté, MG
	CEP 34.800-000
Empreendedor	Vale S.A.
	CNPJ: 33.592.510/0046-56
Atividades do Empreendimento	Pesquisa Mineral e
	Sondagem Geotécnica
Representante legal	Nome: Isabel Cristina R. Roquete
	Endereço: Avenida Dr. Marco Paulo Simon Jardim, 3580.
	MAC - Prédio 1
	Mina de Águas Claras – Nova Lima - MG
	CEP: 34.006.270
	Tel: (31) 99589-4338
	e-mail: licenciamento.ambiental@vale.com

Dados de Identificação da Empresa de Consultoria	
Empresa	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
Coordenação Geral	Jackson Cleiton Ferreira Campos
Coordenação Técnica	Cynthia Pimenta Brant Moraes
Contatos	e-mail:
	amplo@amploengenharia.com.br

02

CONHECENDO O PROJETO

O QUE É O PROJETO?

O Projeto Sondagem Apolo é composto de:

- ▶ 281 praças de sondagem geotécnica;
- ▶ 133 praças de sondagem geológica;
- ▶ 51,12 ha de acessos e praças;
- ▶ Dois canteiros de obras;
- ▶ 6 áreas de estoque de material lenhoso—EMLs;
- ▶ 6 áreas de Depósito de Material Excedente—ADMEs.

POR QUE ESTE PROJETO É NECESSÁRIO?

Na região do Projeto Apolo Unidade Natural, já foram realizados outros trabalhos de pesquisa mineral ao longo do tempo, devido à potencialidade mineradora da região. Entretanto, são necessárias pesquisas adicionais e sondagens geotécnicas visando subsidiar o desenvolvimento do Projeto.

A pesquisa mineral fornecerá um melhor entendimento da jazida de minério de ferro e da qualidade e teor deste minério.

As investigações geotécnicas objetivam o conhecimento do comportamento geomecânico do terreno onde serão implantadas as pilhas de estéril e as demais estruturas que integram o Projeto. As sondagens também permitirão a instalação de instrumentação para o monitoramento geotécnico do terreno.



Sonda rotativa em áreas da Vale

COMO FORAM DEFINIDOS OS LOCAIS DOS FUROS DE SONDAGEM E ACESSOS?

O local das sondagens depende da localização das estruturas do Projeto (Sondagem Geotécnica), bem como da localização da jazida mineral (Pesquisa Mineral). As praças de trabalho e os acessos dependem da localização dos furos de sondagem.

Não é possível estudar alternativas locais para as sondagens de pesquisa mineral uma vez que a localização do corpo mineral é rígida.

Já a localização das sondagens geotécnicas depende da localização das estruturas do Projeto, por exemplo, pilhas de estéril, planta de beneficiamento, estruturas de apoio e acessos. O estudo de alternativas locais para essas estruturas ocorreu no âmbito dos Estudos Ambientais para instrução do Licenciamento do Projeto Apolo Unidade Natural em análise no Órgão Ambiental.

Para se chegar até aos locais dos furos de sondagem é necessário viabilizar o acesso de veículos e sondas até essas áreas. Assim, foi feito um estudo que considerou a utilização de acessos já existentes e também a melhor topografia para que novos acessos possam ser abertos.

Os locais das áreas das estruturas de apoio (canteiros, estoque de material lenhoso e ADMEs) foram estudados para que não interferissem em vegetação natural.

QUAIS OS TIPOS DE SONDAGENS ESTÃO PREVISTAS?

Estão sendo previstas sondagens do tipo mista, que consistem em uma associação de início de furo com sonda percussiva até onde for possível, e prosseguimento com sondagem rotativa onde o terreno for mais resistente ou mesmo rochoso.

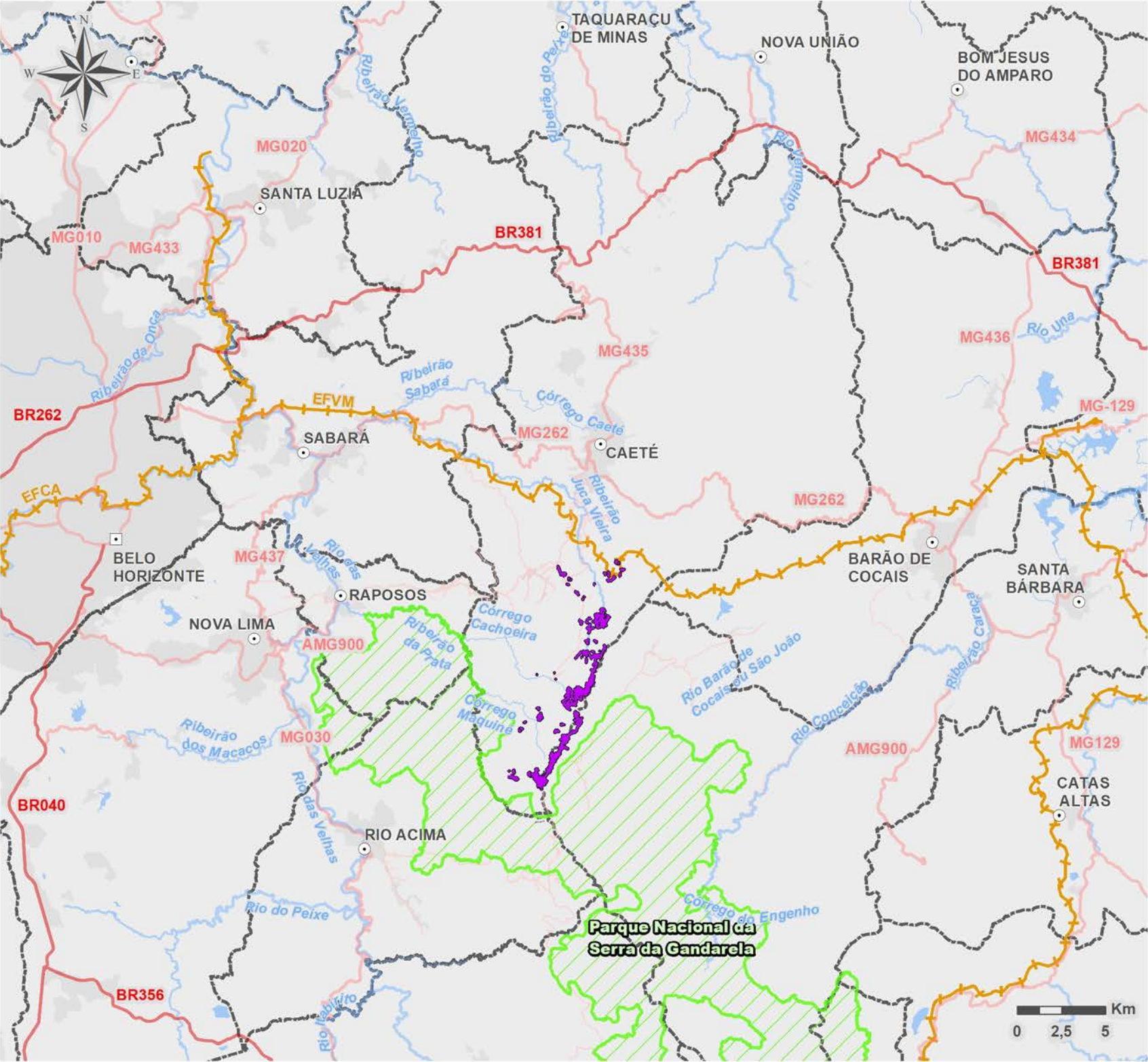
LOCALIZAÇÃO E ACESSO AO PROJETO

O Projeto Sondagem Apolo está localizado na região denominada Quadrilátero Ferrífero, no estado de Minas Gerais, mais especificamente na unidade de relevo conhecida como Serra do Piancó que compõe parte do Sinclinal Gandarela.

A área destinada às sondagens está localizada a aproximadamente 40 quilômetros a sudeste de Belo Horizonte, nos municípios de Caeté e Santa Bárbara. Os principais acessos rodoviários ao empreendimento se dão a partir de Belo Horizonte pelas rodovias federais e estaduais até os municípios de Caeté e Rio Acima. Entre as principais rodovias estaduais e federais que servem a área do Projeto se destacam: BR-040 e BR-356 e MG-30 e MG-437.

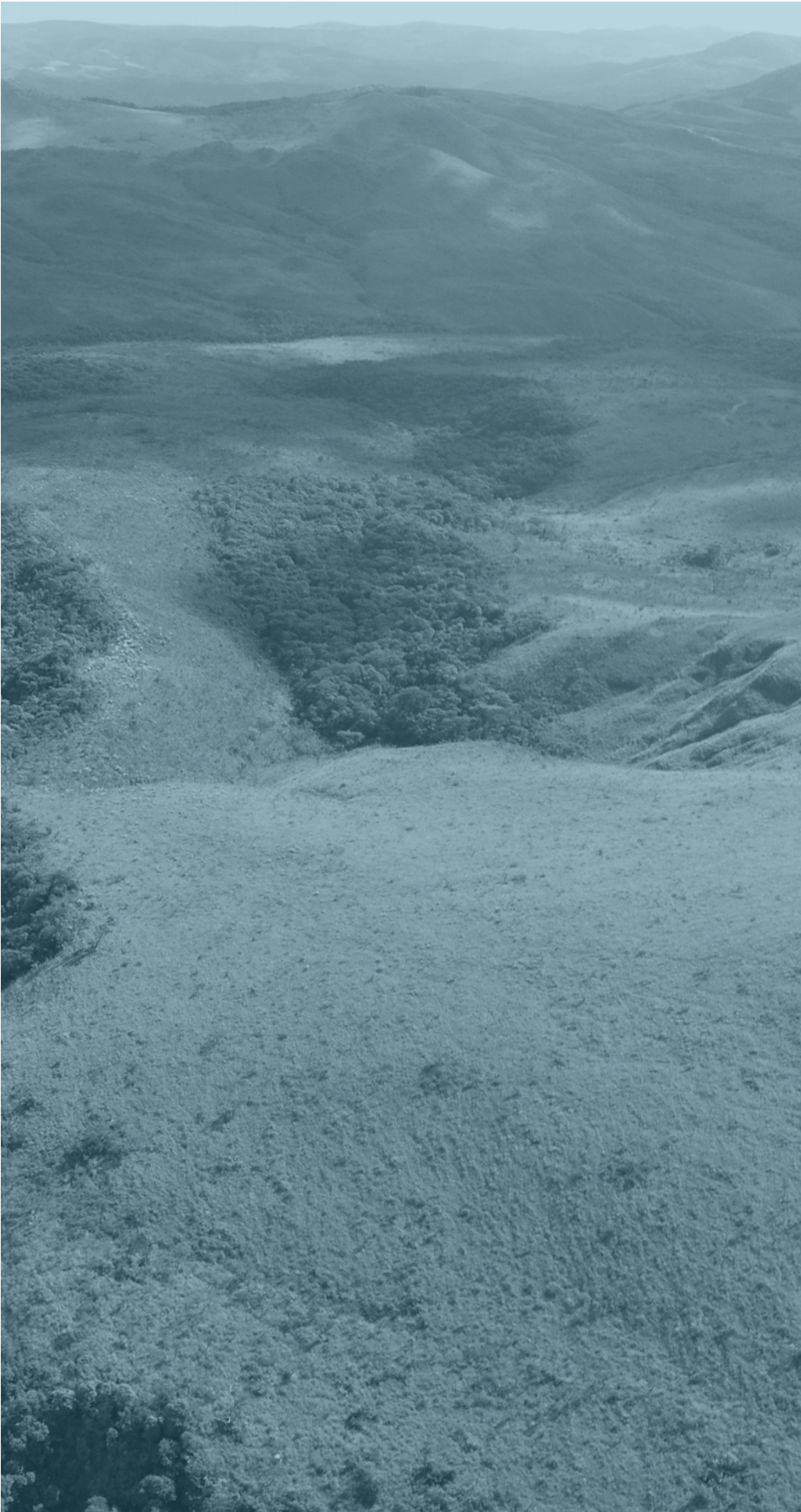
Para acesso à área das sondagens será utilizado a estrada municipal existente que liga Caeté à área do Projeto Apolo Unidade Natural.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO



- | | | | |
|--|--------------------|---|--------------------|
| ▣ Belo Horizonte | — Rodovia Federal | — Rede Hidrográfica | ■ Malha Urbana |
| ○ Sede Municipal | — Rodovia Estadual | ■ Corpo d'água | ▣ Limite Municipal |
| ■ ADA - Área Diretamente Afetada (Plano de Sondagem) | — Rodovia Estadual | ■ Parque Nacional da Serra do Gandarela | |
| | — Ferrovia | | |

AP_PS_RIMA_CE_LocalizacaoAcesso_v01



DETALHANDO O PROJETO

As atividades que são objeto deste RIMA são descritas sucintamente segundo as etapas de planejamento, implantação, operação e desativação.

Considerando que as etapas de implantação e operação ocorrem praticamente ao mesmo tempo, optou-se por apresentar a descrição das atividades conjuntamente para essas duas etapas.

ÁREA DE INTERVENÇÃO - PLANO DIRETOR

A área de intervenção direta do Projeto de Sondagem Apolo é de 58,78 hectares, que corresponde à área total para abertura de acessos, praças de sondagem, Áreas de Depósito de Material Excedente (ADMEs), área de Estoque de Material Lenhoso e canteiros, conforme apresentado na tabela e no Plano Diretor.

INFRAESTRUTURAS	ACESSOS E PRAÇAS (HA)	ADMEs (HA)	PÁTIO DE MADEIRA (HA)	CANTEIROS (HA)
Área	51,12	3,38	3,84	0,44

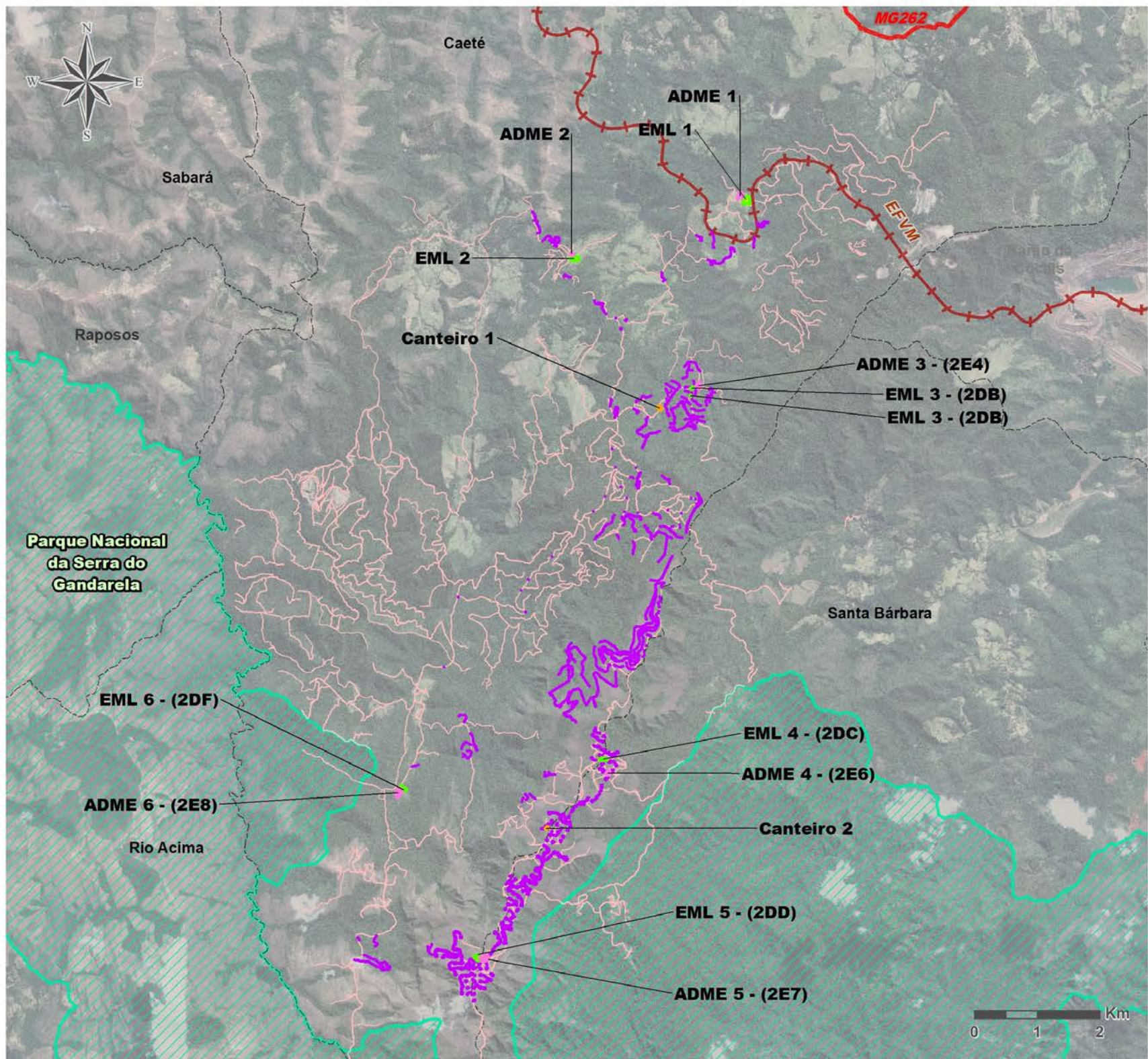
CRONOGRAMA DO PROJETO

Para a execução das sondagens geotécnicas são previstos 18 meses de atividades, enquanto para a pesquisa mineral, 36 meses.

Atividades Sondagem Geotécnica				
Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5 a 18
Planejamento e Mobilização				
			Implantação	
			Operação	
			Desativação	

Atividades Pesquisa Mineral (Geológica)						
Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4 a 33	Mês 34	Mês 35	Mês 36
Planejamento e Mobilização						
		Implantação				
			Operação			
			Desativação			

MAPA ÁREAS DE SONDAGEM



Estruturas do Plano de Sondagem/ADA - Área Diretamente Afetada:

- Acesso e Praça
- ADME - Área de Disposição de Material Excedente
- EML - Estoque de Material Lenhoso
- Canteiro

- Rodovia
- Ferrovia
- Acessos existentes
- Parque Nacional da Serra do Gandarela
- Limite Municipal

ETAPA DE PLANEJAMENTO

Nesta etapa, iniciada em escritório, o trabalho da pesquisa foi feito por meio da avaliação dos dados disponíveis para a área.

Para a elaboração do plano de sondagem, após reconhecimento de campo, foram utilizados os acessos existentes e foram projetadas adequações em alguns dos casos. Essas adequações implicarão na execução de terraplenagem e, por vezes, na supressão vegetal.

Para o projeto em estudo e suas estruturas auxiliares foram estabelecidos 281 furos de sondagem geotécnica e 133 furos de sondagem geológica, ocupando uma área total de 58,78 hectares.

Esta etapa também compreende a execução dos estudos para o licenciamento ambiental.

ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO

MOBILIZAÇÃO DE MÃO DE OBRA E EQUIPAMENTOS

Serão mobilizados os trabalhadores e equipamentos para as demarcações topográficas, a supressão da vegetação, a terraplanagem para a abertura de acessos e operação de praças de sondagem.

A execução das sondagens propriamente ditas, a abertura de poços e a instalação de instrumentos de monitoramento caracterizam a etapa de operação. Estes serviços começarão concomitantemente à etapa de implantação, e ocorrerão à medida que acessos e praças de sondagem sejam liberadas pela equipe de implantação, a qual se deslocará para outra frente.

Por fim, ocorrerá a desmobilização da mão de obra e equipamentos das etapas de implantação e operação.

SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO

As principais atividades relativas à supressão de vegetação são: corte de árvores, destocamento, limpeza e a remoção e estocagem de solo orgânico (*top soil*). No total, serão suprimidos 51,16 hectares de vegetação, sendo 41,69 hectares de vegetação natural, representada principalmente pelos campos rupestres sobre canga e floresta estacional e o restante por eucaliptais e pastos com árvores isoladas.

A supressão vegetal será realizada de forma mecanizada, com equipamento do tipo Feller-buncher, máquina utilizada na derrubada e enleiramento de árvores. Em áreas onde não for possível a operação deste equipamento, a supressão será realizada através do uso de motosserra, com a roçada prévia da vegetação mais baixa. Nas áreas campestres a supressão será realizada por raspagem.

Após a supressão, serão realizadas as atividades de destocamento e limpeza, mecanicamente e complementada com serviços manuais, quando necessário.

O material orgânico (*top soil*) escavado nos acessos será depositado à margem dos mesmos. Após a execução das sondagens, este material será disposto em seu local original visando revegetar as áreas impactadas.

O material originado na supressão (madeira comercial e não comercial, vegetação rasteira, folhas e galhadas) será armazenado temporariamente à margem das praças de sondagem e dos acessos implantados e encaminhados aos pátios de material lenhoso. Estão sendo previstas seis áreas de estoque de material lenhoso. Posteriormente, o material será recolhido e encaminhado para destinação final.

ABERTURA DOS ACESSOS OPERACIONAIS

Para início das atividades de sondagem será necessária a construção de vias de acesso e/ou melhorias em alguns dos acessos já existentes na área destinada ao projeto em questão, que permitirão a entrada dos equipamentos e a abertura das praças de sondagem.

Ao longo dos acessos e, especialmente, nas praças de sondagem será implantado um sistema de drenagem pluvial, provisório e removível, com o objetivo de proteger contra a instalação de processos erosivos.

No caso de acessos que precisam atravessar rios, está sendo considerada a utilização de manilhas ou tubos de PVC.



Exemplo de tubulação a ser implantada nas travessias

? VOCÊ SABIA?

Toda construção que liga uma margem a outra de curso d’água é considerada uma Travessia.

ABERTURA DAS PRAÇAS DE SONDAGEM

As praças têm como objetivo possibilitar a instalação e a movimentação do equipamento de sondagem (sonda), além de ser o local onde ficará a caixa d’água, a área de vivência para os empregados e o depósito intermediário de resíduos (DIR). As praças de sondagem terão área de 400 m² (20 x20 m) para a pesquisa mineral e 64 m² (8x8 m) para a sondagem geotécnica.



Praça de sondagem Geológica em áreas da Vale

EXECUÇÃO DAS SONDAGENS

As sondagens serão realizadas por meio de equipamentos denominados sondas que executam os furos de sondagem. Na sondagem geotécnica, os furos terão profundidades estimadas entre 8,0m a 50,0m. Já nos da pesquisa mineral, os furos terão profundidades maiores, entre 270 e 750 metros, pois precisam retirar o material testemunho das rochas do terreno.



Testemunho de sondagem, Vale 2021

TERRAPLENAGEM

Será necessário realizar cortes e aterros para a adequação dos acessos e praças de sondagem a serem abertos para as sondagens. O material excedente será destinado às ADMEs (Áreas de Disposição de Material Excedente). Estas foram locadas em áreas antropizadas, em locais o mais próximo possível dos pontos de maior geração.



Acesso aberto com ADME

CANTEIRO DE OBRAS

Para suporte às empresas contratadas serão utilizados dois Canteiros de Obras, que contarão com as seguintes estruturas instaladas em contêineres: Escritório, vestiário e sanitários, ambulatório médico e almoxarifado.

Os efluentes líquidos provenientes dos sanitários serão coletados uma vez ao dia por empresa especializada. É prevista a geração máxima de 10 m³/dia.

Os resíduos sólidos serão dispostos em coletores seletivos padronizados, com tampas e com suportes para que não tenham contato direto com o solo. Serão instalados Depósitos Intermediários de Resíduos - DIRs nos locais de maior produção de resíduos sólidos. Posteriormente, serão enviados para a CMD – Central de Materiais Descartáveis da Mina de Brucutu, que apoiará na

gestão dos resíduos sólidos, até seu encaminhamento para o destino final.

MONITORAMENTO

PIEZÔMETROS E INDICADORES DE NÍVEL D'ÁGUA

Concomitantemente à execução da sondagem, serão realizadas avaliações das características do furo: tipos de material – solo, rocha; comportamento geomecânico; e, presença de água. De posse dessas informações, será definida a necessidade de instalar instrumentos de monitoramento. Está prevista a seleção de 40 furos para o monitoramento geológico-geotécnico.

Será necessário manter abertos os acessos durante a etapa de monitoramento. As praças de sondagem desses furos deverão ser recuperadas parcialmente, mantendo uma área aberta de apenas 3 m² no entorno dos instrumentos, com o intuito de facilitar o acesso de pessoas a esses pontos. Por questão de segurança, vale ressaltar que essa área de 3m² deverá ser mantida limpa, a fim de facilitar sua inspeção e identificação de animais peçonhentos. Além disso, os locais onde se encontrarem esses equipamentos deverão ser sinalizados, protegidos com leiras e terem placa de identificação do instrumento.



Instrumento de monitoramento

MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Acrescidos à investigação geotécnica, também é prevista a instalação de instrumentos de monitoramento necessários ao acompanhamento das águas subterrâneas na região da futura cava do Projeto Apolo Umidade Natural.

ETAPA DE DESATIVAÇÃO

As medidas tomadas após a finalização das sondagens se resumem a:

- ▶ Tamponamento do furo de sondagem com implantação de um marco de concreto;
- ▶ Remoção dos equipamentos, das caixas de testemunhos de sondagem, das estruturas existentes nas praças (como contêineres, banheiros químicos, coletores seletivos), bem como dos resíduos gerados;
- ▶ Reconformação do terreno e recuperação das áreas das praças e acessos, pátios , canteiros e ADMs.

Para os furos nos quais não sejam instalados instrumentos, será realizado o tamponamento do furo com a utilização de marcos topográficos e posterior-



Marco topográfico do furo de sondagem

INFRAESTRUTURA

ENERGIA

Para a sondagem geotécnica, a empresa contratada fornecerá gerador de 55 kVA incluindo a manutenção preventiva e lubrificantes naqueles locais.

Para a pesquisa mineral, a energia elétrica utilizada será gerada por motor próprio da sonda ou em torres de iluminação específicas, para a iluminação da praça e dos contêineres de apoio. O motor permanecerá instalado em uma estrutura metálica com sistema de contenção para possíveis vazamentos de óleo.

CAPTAÇÃO DE ÁGUA

Será necessária a utilização de água para a umectação de vias de acesso, para o controle de material particulado.

As captações serão feitas com caminhões de capacidade de 20.000 litros. Para a etapa de implantação, a água para consumo humano poderá ser do tipo mineral, sendo distribuída em galões de 20 litros e armazenada em bebedouros.

A água bruta será captada em pontos já existentes, considerando uma vazão de até 1 litro por segundo (para cada ponto).

HOSPEDAGEM

Os trabalhadores deverão ficar hospedados em estabelecimentos ou pontos conveniados (pousadas, estalagem, hotel, alojamentos) nas cidades de Caeté, Barão de Cocais e Santa Bárbara ou em cidades mais próximas ao empreendimento (como por exemplo Belo Horizonte), conforme contrato da empresa terceirizada. Não serão implantados alojamentos no entorno das áreas de pesquisa.

ALIMENTAÇÃO

As equipes utilizarão as áreas de vivência dentro do canteiro de obras 1 para as refeições. Estas serão fornecidas em marmitex adquiridos em restaurantes externos a Vale.

MANUTENÇÃO

Toda e qualquer manutenção dos equipamentos e máquinas que serão utilizados durante as etapas será de responsabilidade das empresas contratadas e deverá ocorrer em oficinas externas aos limites da área do Projeto Apolo. Eventualmente, pequenos reparos poderão ser realizados no local, desde que não ofereçam riscos à segurança e saúde dos trabalhadores e ao meio ambiente.

ABASTECIMENTO DE COMBUSTÍVEIS

Os automóveis (caminhonetes, van) serão abastecidos em postos de combustível nas cidades no entorno do empreendimento. Os equipamentos fixos (sonda) serão abastecidos por caminhão comboio (capacidade de 3.000 litros), que transportará combustível dos postos até as praças de sondagem.

Esses caminhões comboio serão homologados e seguirão todos os padrões e normativos de transporte de combustível e, também, serão abastecidos também em postos de combustível nas cidades no entorno do empreendimento.



Tipo de caminhão comboio utilizado para abastecimento de instalações fixas

MÃO DE OBRA

A mão de obra necessária às atividades de sondagem será de até 88 trabalhadores no pico das atividades, conforme apresentado no gráfico abaixo.

Para a pesquisa mineral a mão de obra necessária às atividades corresponderá a uma média de 50 trabalhadores, dentre sondadores, auxiliares, mecânico, eletricista, encarregado, motorista, fiscalizador e perfil geofísico.

Para a sondagem geotécnica a equipe será composta por 4 integrantes, devidamente mobilizados e orientados para a execução da atividade em campo. Como a campanha prevê um grande número de furos de sondagem, serão necessárias 03 equipes para a execução da atividade, totalizando um efetivo de 12 pessoas.

Ainda fazem parte da mão de obra os integrantes das frentes de desmate.

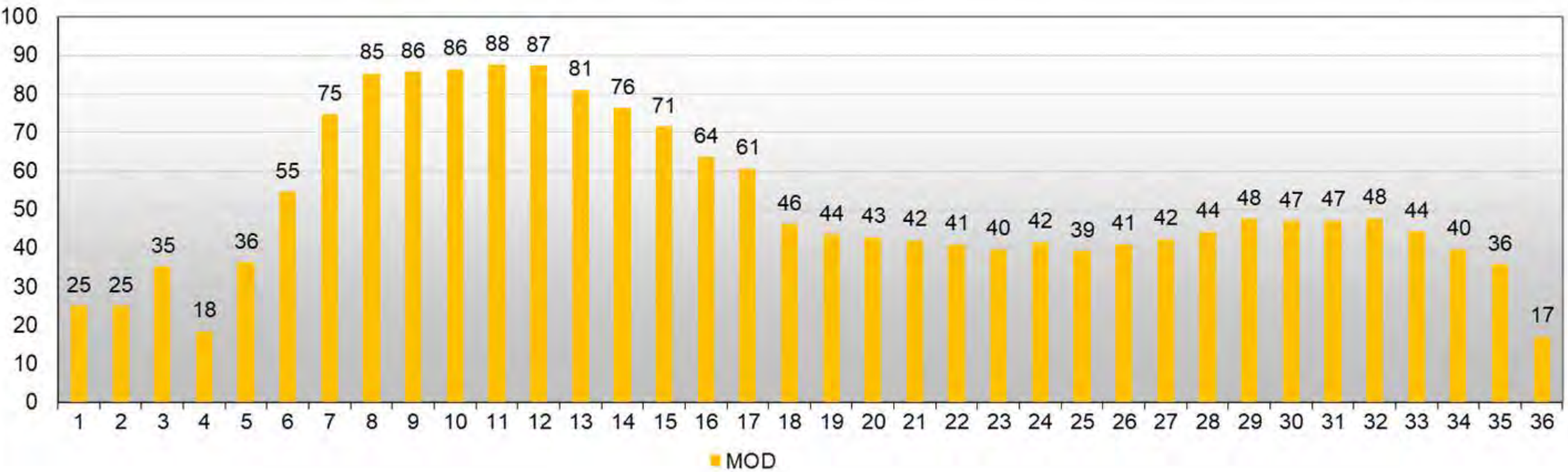
Estão previstos três turnos, com regime de trabalho de 44 horas semanais, podendo o trabalho ser desenvolvido durante 24 horas por dia, de segunda a sexta-feira, ocorrendo aos sábados alternados, no caso da pesquisa mineral. Para a sondagem geotécnica estão previstos dois turnos de trabalho.

Para o efetivo previsto no pico das obras, conforme histograma, serão necessários aproximadamente 03 (três) ônibus.

Para a pesquisa geotécnica, serão necessários aproximadamente 03 micro-ônibus, van e caminhonetes durante a fase de operação, havendo transporte complementar em veículos utilitários.

Para o efetivo da Pesquisa Geológica, serão necessários aproximadamente 03 micro-ônibus, havendo transporte complementar em veículos e vans para o efetivo empregado nas atividades operacionais.

GRÁFICO DE EFETIVO MOD/MOI-SONDAGEM GEOTÉCNICA/GEOLÓGICA



MOD é a sigla utilizada para Mão de Obra Direta, ou seja, os trabalhadores que irão executar diretamente as atividades para o projeto da sondagem.

INSUMOS E EQUIPAMENTOS

Os insumos e matérias-primas necessárias em todas as etapas das atividades do Projeto Sondagem Apolo são apresentados nas tabelas a seguir:

Insumos para Sondagem Geotécnica

MATÉRIA-PRIMA/INSUMO	FORMA DE ESTOCAGEM
Celutrol	Sacos
Graxa	Galão
Bentonita	Sacos
Diesel	Tanque reservatório
Parafina - quando da retirada de bloco	Galão
GLP - quando da retirada de bloco	Botijão
Geoplus	Galão
Supervis	Galão

Insumos e matérias primas para Pesquisa Mineral

MATÉRIA PRIMA/ CONSUMO	CONSUMO	FORMA DE ESTOCAGEM
Haste	150 unidades	Granel
Barriletes	06 unidades	Granel
Brocas Diamantadas	50 unidades	Granel
Óleos Lubrificantes	72 lltros/mês	Tambores
Tubo de revestimento 117mm	150 unidades	Granel
Tubo Galvanizado de 3” para enca- namento	2500 unidades	Granel
Polímero de Perfuração	Conforme de- manda	Bacias de Contem- ção
Tambores	3	Granel
Caixa de água (5000 l)	3	Granel
Tubo geomecânico liso	10000m	Granel
Tubo geomecânico filtro	4200m	Granel
Areia pérola	88.000 kg	Granel
Cimento	20000 kg	Granel
Tampão de PVC	80 unidades	Granel

Os equipamentos necessários em todas as etapas das atividades de Pesquisa Mineral e para a sondagem geotécnica são apresentados na próxima tabela:

Equipamentos para Pesquisa Mineral e Sondagem Geotécnica

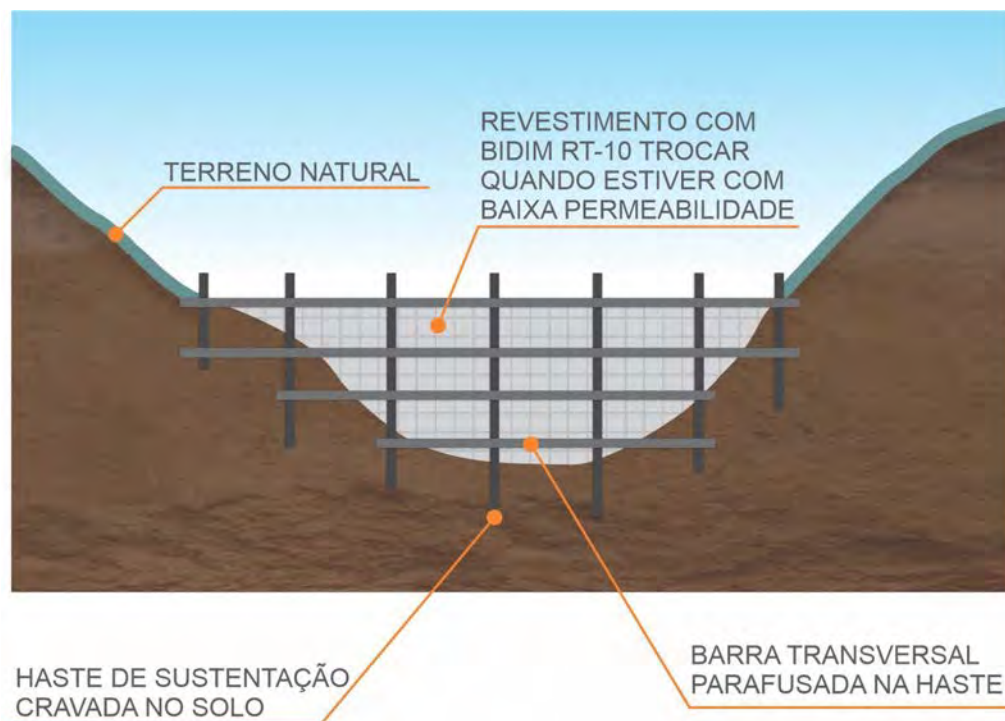
EQUIPAMENTOS		
Tipo de Equipamento	Quantidade	Quantidade
	Sondagem Geotécnica	Pesquisa Mineral
Sonda Hidráulica	03	04
Caminhão Munck	03	01
Caminhão Basculante	-	02
Caminhonete	03	03
Contêiner	03	08
Caminhão Pipa	02	04
Caminhão	-	01
Prancha	-	-
Sanitário Químico	03	03
Gerador de 55 kv	03	04
Gerador de 80 kv	-	-

CONTROLES AMBIENTAIS

CONTROLE DE SEDIMENTOS

As atividades de supressão da vegetação e de abertura dos acessos e praças de sondagem irão resultar na exposição do solo e, conseqüentemente, na alteração de sua estrutura original. Desta forma, o solo se tornará mais susceptível à ocorrência de processos erosivos e ao carreamento de sedimentos. Para evitar que isso ocorra serão instalados os sistemas de controle de sedimentos.

No caso do Projeto Sondagem Apolo, toda a água de chuva que cai sobre os terrenos das praças e acessos será direcionada para bacias escavadas em solo. Essas bacias serão revestidas com uma manta filtrante para impedir que os sedimentos sejam carreados para os rios.



Solução para controle de sedimentos - estrutura metálica fixada no solo

? VOCÊ SABIA?

O fluido de perfuração é um material inerte, composto por lama bentonítica, utilizado em solos pouco firmes, para auxílio na estabilidade das

EFLUENTES LÍQUIDOS

O controle dos efluentes líquidos que serão gerados durante a execução das sondagens, constituídos pelos fluidos de perfuração, será realizado através de poços de lama ou de reservatórios removíveis, como por exemplo caixas de água.

EFLUENTES OLEOSOS

Os efluentes líquidos oleosos, caso sejam gerados durante a execução das sondagens, serão coletados pela caixa de contenção abaixo das sondas e transportados de forma adequada até sua destinação final

RUÍDO

Para o controle de ruídos será realizada manutenção preventiva de veículos, máquinas e equipamentos.

COMBATE À INCÊNDIO

Deverão ser estabelecidas medidas de prevenção e de combate a incêndios florestais nas frentes de trabalho e praças de sondagem, tais como a formação de brigada de incêndios, manutenção em local de fácil acesso de extintores, pás, enxadas, abafadores e outros equipamentos que poderão ser utilizados no combate à incêndio. .

CONTROLE DE POEIRA

Para o controle de poeira será empregada nas vias de acesso não pavimentadas a umectação por meio da aspersão de água utilizando-se caminhões-pipa, munidos com o implemento rabo de pavão.

03

MEIO FÍSICO



Para se conhecer os atributos físicos do território da área do projeto, assim como toda sua importância para o desenvolvimento das atividades da sondagem, foi realizado um estudo considerando os seguintes temas:

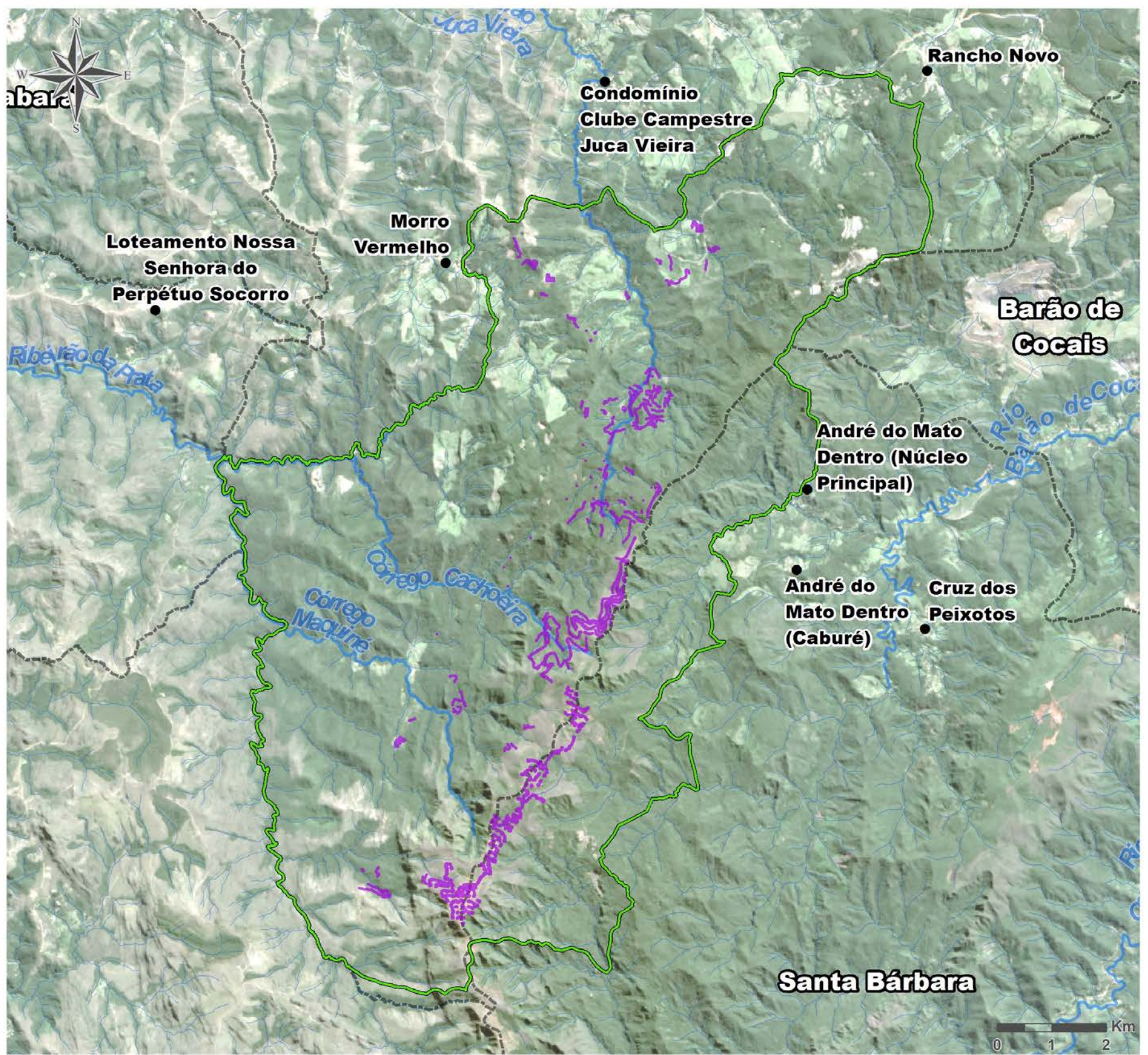


ÁREAS DE ESTUDO

Para a realização da caracterização do meio físico foi delimitada uma área de estudo para servir como referência espacial para o levantamento das informações.

A delimitação dessa área foi baseada , principalmente, nas principais características dos cursos d’água da região, de forma que foram considerados os divisores de águas das bacias menores que integram as bacias hidrográficas dos rios das Velhas e Piracicaba. A área de estudo abriga as sondagens a serem realizadas.

MAPA DA ÁREA DE ESTUDO DO MEIO FÍSICO



- | | | | |
|--|---------------------|----------------|-------------------|
| ADA - Área Diretamente Afetada (Plano de Sondagem) | AE - Área de Estudo | Sede Municipal | Rede Hidrográfica |
| | | Localidade | Limite Municipal |

ROCHAS

O Projeto Sondagem Apolo encontra-se inserido na borda norte do Quadrilátero Ferrífero (QF), região composta por um conjunto de áreas em altitudes elevadas que se apresentam desta forma por serem constituídas de rochas resistentes ao intemperismo, e devido ao histórico de dobramentos gerados por eventos de tectonismo no passado. Estes terrenos elevados são circundados por áreas rebaixadas, que se apresentam dessa forma por serem compostas de rochas menos resistentes a esses processos de desgaste.

? VOCÊ SABIA?

O Quadrilátero Ferrífero cobre uma área de aproximadamente 7.190 km², na porção central do Estado de Minas Gerais, tendo seus vértices representados pelas cidades de Itaúna, Itabira, Mariana e Congonhas. A região é, historicamente, marcada pelas atividades de mineração.

Tem esse nome, pois o limite de suas rochas se assemelham a um quadrado.

Os principais locais onde serão implantados pontos destinados ao Projeto Sondagem Apolo ocorrem em rochas pertencentes aos Grupos do Caraça e Itabira, nos quais predominam, respectivamente, rochas como quartzitos e itabiritos. O itabirito é a rocha aonde se concentra o minério de ferro. Complementarmente, grande parte da Área Diretamente Afetada (ADA) da sondagem também ocorre distribuída nas cangas. Estas cangas recobrem as porções de cimeira da Serra do Gandarela.

? VOCÊ SABIA?

Os Supergrupos, Grupos e Formações são termos usados na geologia para agrupar os tipos de rochas no que diz respeito a idade e aos 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.

CLASSIFICAÇÃO DAS ROCHAS DO EMPREENDIMENTO

Complexo Caeté - São rochas formadas há muitos milhões de anos, principalmente gnaisses e granitos. Constituem a parte mais baixa do relevo e, na Área de Estudo, ocorrem apenas na porção leste, na cidade de Caeté e em áreas próximas a ela.

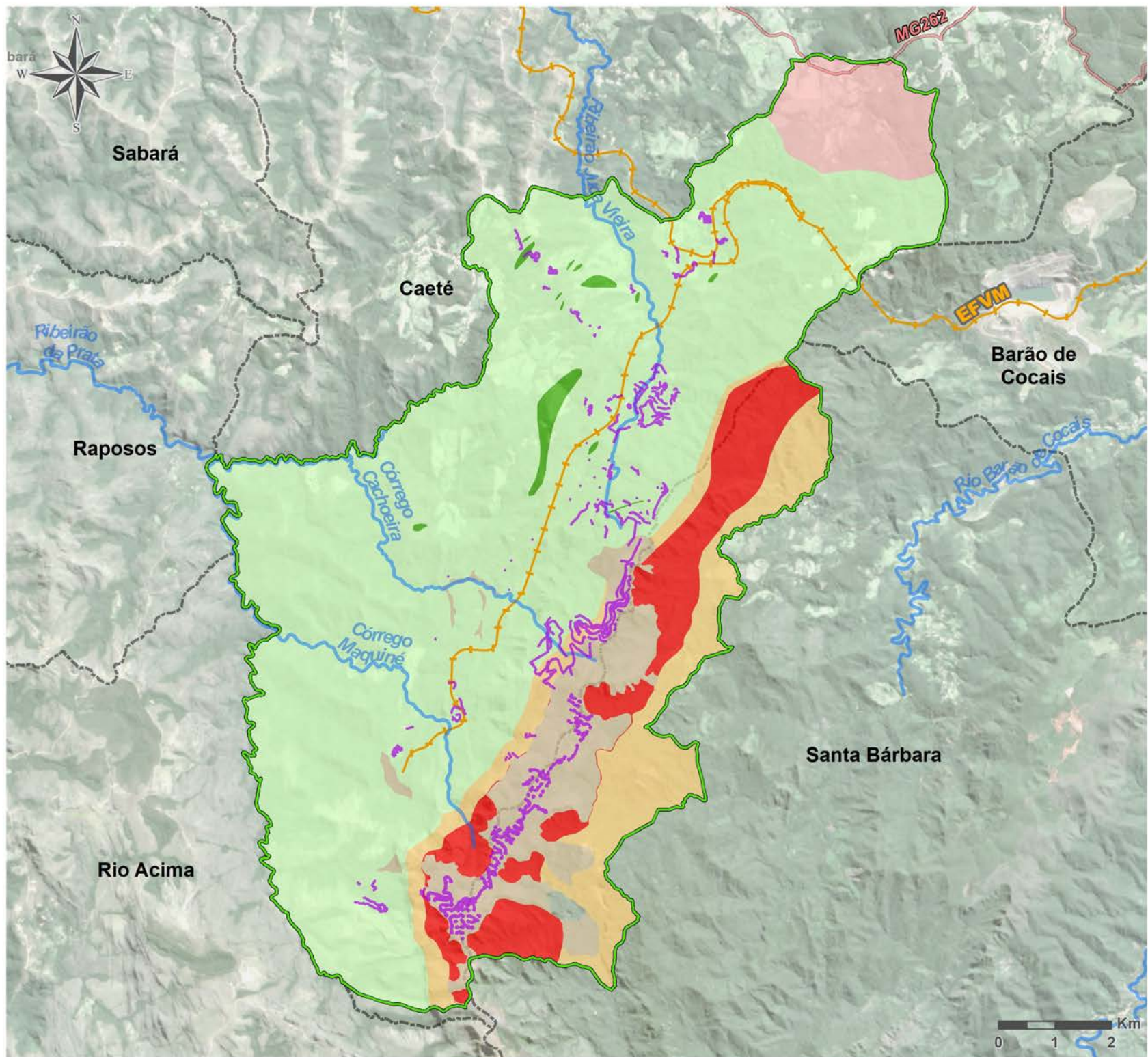
Supergrupo Rio Das Velhas - Estão entre as rochas mais antigas que ocorrem na região do projeto. Predominam rochas metamórficas como filitos, quartzitos e xistos. Estas rochas são menos resistentes ao intemperismo, então também compõem partes mais baixas do relevo. Elas dão origem a solos espessos. Assim, é raro avistar seus afloramentos. Localmente algumas delas podem dar origem a solos mais férteis.

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. Nessas áreas ocorrem maiores concentrações de ferro e são onde estão localizados os furos de pesquisa minerária.

Rocha Intrusiva - Na área estudada em sua porção centro norte há ocorrência de 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.

Coberturas Recentes - As áreas do projeto que são constituídas por cangas compõem as partes mais altas do relevo. Normalmente, as cangas são recobertas pela vegetação de campo rupestre ferruginoso ou sobre canga. A pesquisa mineral será implantada onde atualmente se encontram estas coberturas.

MAPA DE ROCHAS DA ÁREA DE ESTUDO



Geologia

- Formação Cauê
- Supergrupo Minas
- Supergrupo Rio das Velhas
- Complexo Caeté

- Coberturas Recentes
- Rocha Intrusiva

- ADA - Área Diretamente Afetada (Plano de Sondagem)
- Área de Estudo
- Rede Hidrográfica
- Rodovia
- Ferrovia
- Limite Municipal



Vegetação Rupestre sobre Canga na ADA do empreendimento

? 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 espessuras que variam entre 2 e 10 metros. As cangas estão sobre as camadas que concentram o minério de ferro, e 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.

CARACTERÍSTICAS DAS ROCHAS

A avaliação das características de resistência das rochas buscou a identificação das áreas de risco, tendo maior atenção na identificação de potencial para ocorrência de processos erosivos ao longo da área na qual serão realizadas as sondagens.

Através dessas características, foi possível identificar que na área de estudo ocorrem tanto áreas com substrato rochoso, mais resistente, quanto áreas menos resistentes onde há solos e material transportado por rios.

ESPELEOLOGIA (CAVERNAS)

Na maioria das vezes as cavernas são formadas pela ação da água sobre a rocha durante milhares de anos. A água permeia por fraturas que resultam na dissolução dessas rochas, lentamente as alargando, dando origem a galerias e condutos subterrâneos que compõem as cavernas.

Na área de implantação do projeto, ocorrem rochas com alto potencial para formação de cavernas, principalmente canga e Itabirito. Em busca de cavernas, uma equipe de especialistas percorreu a pé 626 km na área de estudo. A maior parte desse caminhar foi feito nas áreas de maior probabilidade de ocorrência de cavernas.

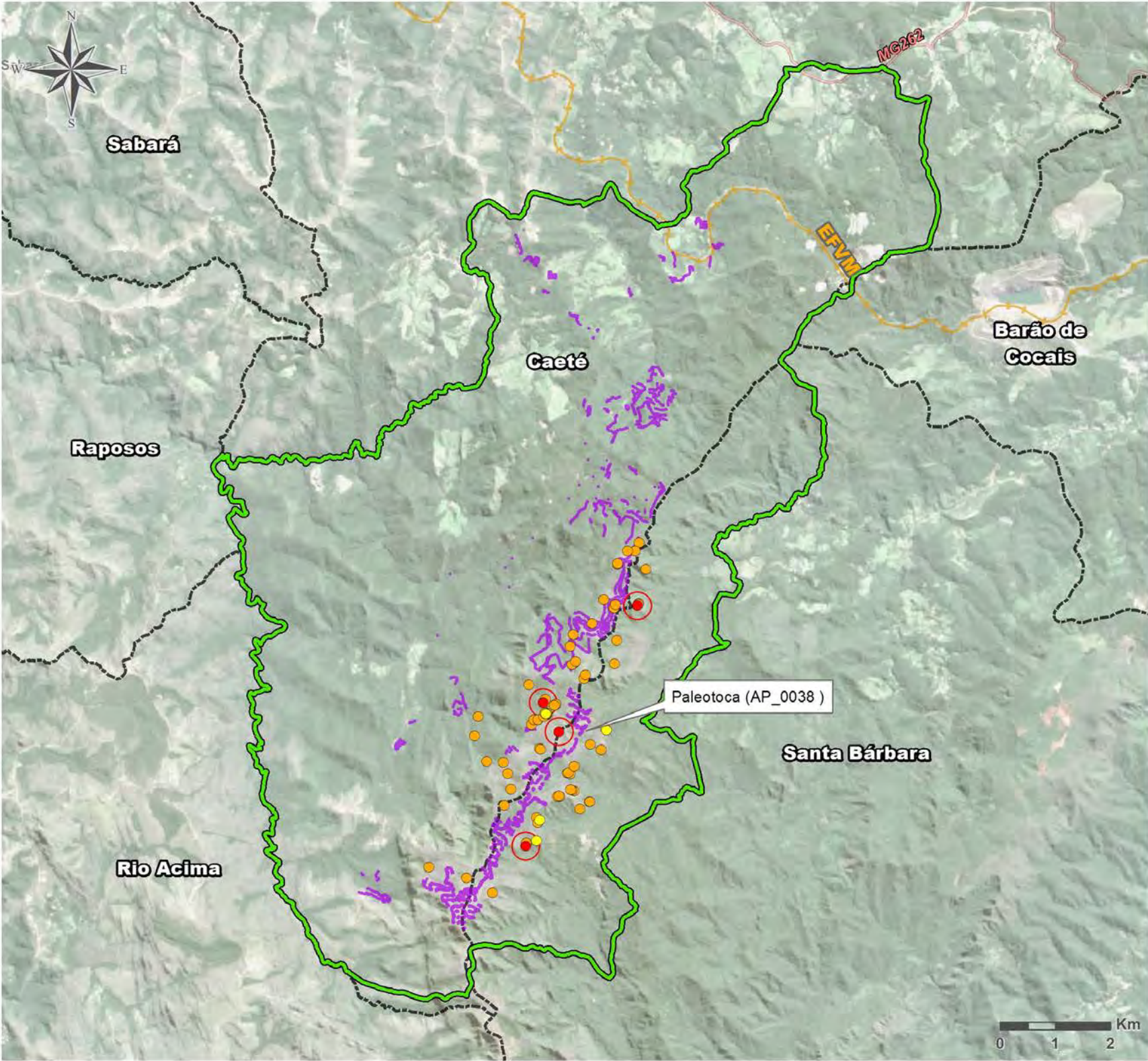
Foram encontradas 78 cavernas na área de estudo, sendo 32 localizadas na ADA da Sondagem e seu entorno estendido em 250 metros. Elas estão localizadas principalmente nas partes mais altas da Serra do Gandarela. Foi feito um mapeamento das cavernas encontradas, medições de altura, comprimento, volume, identificados os animais que as habitam, assim como de sua formação.

Sete cavernas de alta relevância estão bem próximas às áreas de sondagem e, portanto, serão objeto de compensação.

? VOCÊ SABIA?

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, como a paleotoca (AP_0038), e sua área de influência, não podem ser alvo de impactos negativos irreversíveis.

MAPA DAS CAVERNAS NA ÁREA DE ESTUDO



Cavidade/Relevância

- Máxima
- Alta
- Média
- Área de influência das cavidades de máxima relevância (Buffer 250 m)

- ADA - Área Diretamente Afetada (Plano de Sondagem)
- Área de Estudo

- Rodovia
- Ferrovia
- Limite Municipal

GEOMORFOLOGIA (RELEVO)

Na área de estudo foram identificadas cinco unidades de relevo que estão descritas a seguir e foram apresentadas no mapa. É importante conhecer o relevo, pois este condiciona o surgimento de processos erosivos, o comportamento das águas e até mesmo a segurança para o uso de acessos e construções.

A primeira unidade de relevo é a de **Serras com topos formados por rochas resistentes**. Esta unidade apresenta uma grande variação de altitude, de 740 m a 1450 m.

As declividades podem ser baixas nos fundos dos vales, ou até acentuadas nas vertentes mais inclinadas. As principais formas de relevo são serras alinhadas com topos compostos por rochas resistentes (principalmente quartzitos).

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 com que a erosão ocorra de forma superficial (erosão laminar).

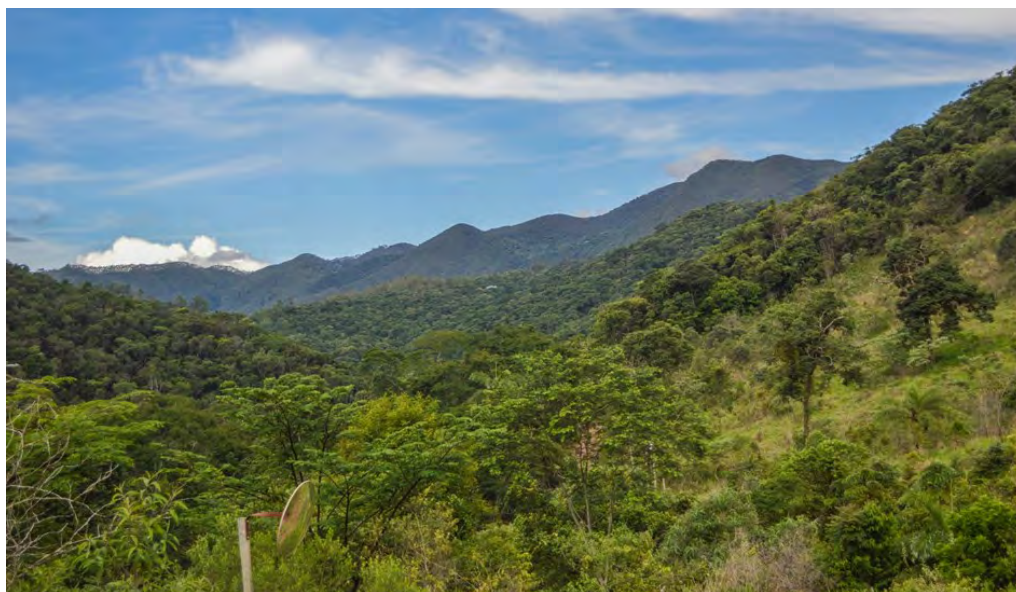


Foto da Unidade de Relevo Serras com topos formados por rochas resistentes

A segunda unidade é a de **Morros e vales encaixados** onde predominam morros individuais definidos por vales encaixados e anfiteatros. As declividades variam entre baixa e alta em suas encostas.

Há uma maior concentração de habitações rurais, as matas ciliares são mais escassas, e grande parte da vegetação nativa foi substituída por áreas de cultivo. Essa unidade ainda é bastante presente nas partes mais altas, e devido às declividades mais acentuadas e ao tipo de solo, a retirada da floresta pode dar origem a focos erosivos nessa porção da área.



Foto da Unidade de Relevo Morro e vales encaixados

A terceira unidade é a de **Vales profundos do Rio Conceição**. A altitude varia entre 860m nos vales mais profundos, que se encontram encaixados onde correm os afluentes do rio Conceição, até 1640m em cristas compostas por rochas ricas em ferro e resistentes à erosão. Devido a presença de declividades que chegam a superar os 45°, uso do solo para fins agrícolas foi desencorajado, resultando em uma unidade que mantém uma maior cobertura de vegetação nativa, composta por um mosaico entre florestas, vegetações campestres e campos rupestres, que estão relacionados a solos rasos ou a afloramentos de rocha.



Foto da Unidade de Relevo Vales profundos do Rio Conceição

A quarta unidade é a **Escarpa leste do Gandarela**. Nesse caso, as vertentes são mais curtas e, em geral, são escarpadas com declividades que ultrapassam 45° com frequência. Apresenta menor diversidade de rochas, e as inclinações destas rochas e das vertentes são mais próximas, normalmente, direcionadas para o mesmo sentido. Isto faz com que as águas das chuvas tenham maior dificuldade em alcançar os aquíferos mais profundos e, consequentemente, tendem a ser direcionadas para as calhas dos cursos principais da bacia. A cobertura florestal densa parece garantir o equilíbrio na paisagem.



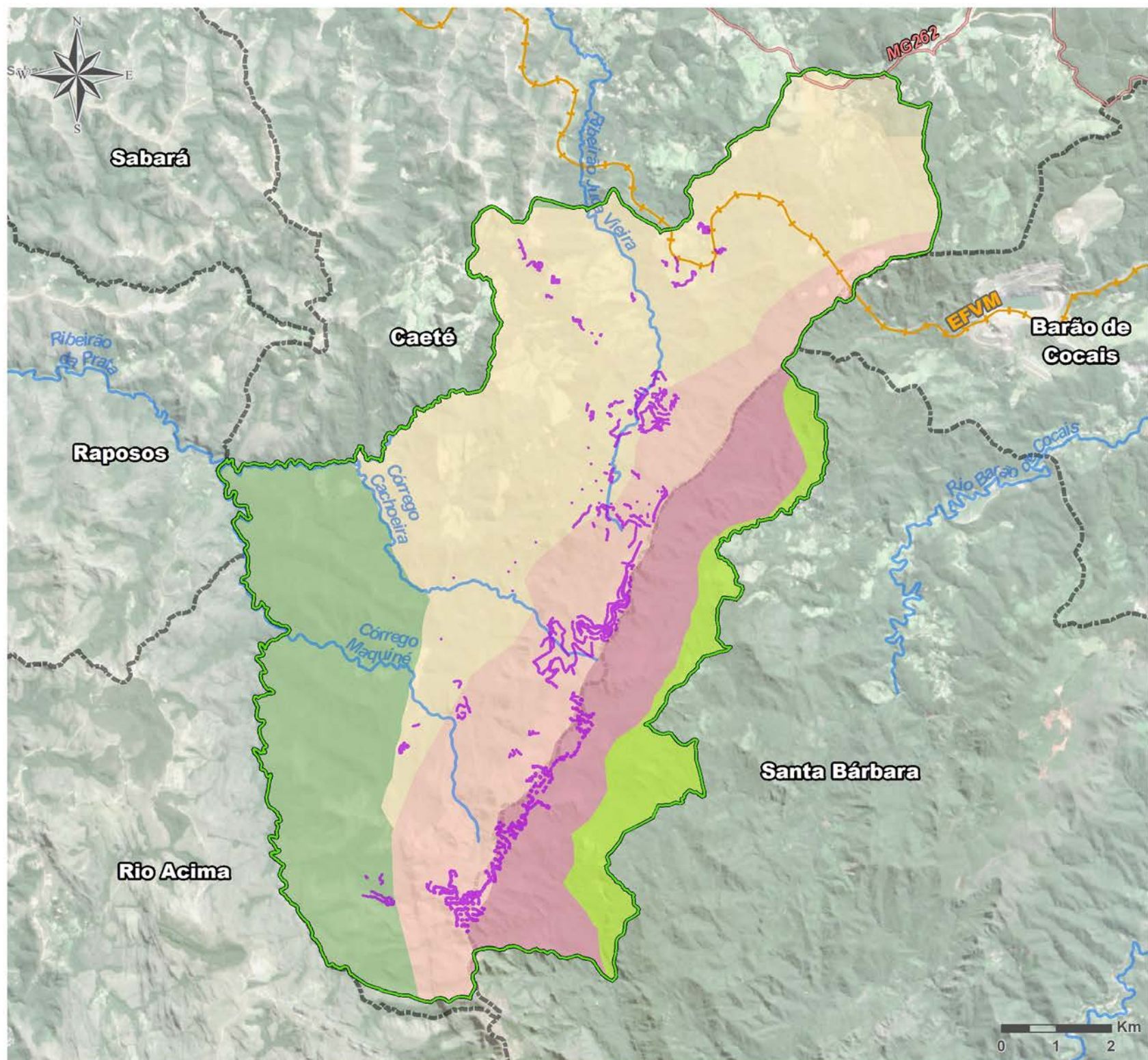
Foto da Unidade de Relevo Escarpa leste do Gandarela

A quinta e última unidade é composta pelas **Serras do oeste do Gandarela**. Esta unidade é constituída por um conjunto de pequenas serras, onde os topos têm altitudes muito próximas. A declividade das vertentes dessa unidade são elevadas e a cobertura florestal, parcialmente ocupada por eucaliptos, associada a uma reduzida ocupação agropecuária permitem maior estabilidade em relação aos processos erosivos.



Foto da Unidade de Relevo Serras do Oeste do Gandarela

MAPA DE UNIDADES DO RELEVO NA ÁREA DE ESTUDO



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

- ADA - Área Diretamente Afetada (Plano de Sondagem)
- Área de Estudo
- Rodovia
- Ferrovia
- Rede Hidrográfica
- Limite Municipal

AP_PS_RIMA_MF_Geomorfologia_de_Relevo_v0

SOLOS

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



Foto de Perfil de Cambissolo



Foto de Perfil de Latossolo - notar a cor mais avermelhada do solo

O conhecimento acerca da classificação dos solos é de relevância, pois os diferentes tipos de solos podem, também, representar fatores de influência em eventos que podem ocasionar erosões ou comprometer acessos e edificações. Complementarmente, esse conhecimento pode, inclusive, auxiliar no processo de 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 solo. Este processo é chamado de intemperismo. Na região do projeto ele é causado principalmente pela ação das águas, pela liberação de ácidos por microrganismos, e pelas raízes das plantas.

Na área de estudo do projeto foram identificados sete tipos principais de solos descritos a seguir:

Os **Latossolos** são solos profundos são os que possuem uma menor disponibilidade de nutrientes, e maiores concentrações de argila. Esse tipo de solo é o mais comum na Área de Estudo. Apresentam cores que variam principalmente do vermelho ao amarelo e estão associados a relevos com declividades intermediárias. As menores declividades, a baixa ocorrência de pedras, e as maiores profundidades, conferem a estes solos maior aptidão agrícola.

Os **Cambissolos** são solos de profundidade intermediária a alta e são os que possuem uma menor disponibilidade de nutrientes, com cores que variam entre marrom, vermelho, e vermelho amarelados, normalmente associados a áreas com relevo mais acidentado. Estes solos têm menor aptidão agrícola e, além disso, as altas declividades e teores altos de silte (material com textura parecida com o talco) favorecem a ocorrência de processos erosivos e movimentações de pacotes de terra nas encostas.

Os **Neossolos** são solos rasos, pobres e pedregosos também ocupam uma parte significativa da Área de Estudo. 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 menor potencial para a agricultura e, embora estes solos estejam associados às maiores declividades, eles são pouco suscetíveis à erosão, por conta da 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.

Sobre os platôs e em algumas cristas de morros, ocorrem as cangas, coberturas ferríferas com aspecto de solos pedregosos, vermelhos, com altos teores de ferro e pobres em nutrientes. Nestes locais, associados a estes solos, frequentemente ocorre, também, a presença de cangas. Estes solos não apresentam aptidão para a agricultura, e são predominantes na área onde será desenvolvida a pesquisa mineral.

Os **Nitossolos** são solos profundos, que são bem drenados e de coloração que varia de vermelha a brunada (amarela avermelhada), estando normalmente associados às áreas de relevos que variam entre suaves e fortes ondulados. Seu material de origem geralmente são rochas básicas e calcárias e, na área de estudo, ocorrem principalmente na porção a noroeste e centro norte.

Os **Argissolos** são solos que apresentam baixa fertilidade natural, acidez elevada, alta erodibilidade e, em alguns casos, apresentam grandes concentrações de alumínio. Ocorrem frequentemente em vertentes, ou parte delas, com declividade moderada, eventualmente alta.

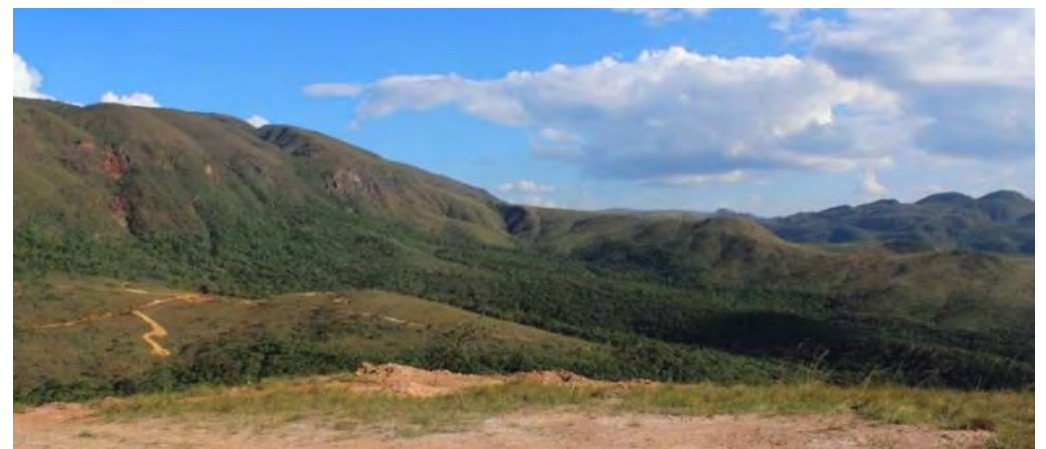
Os **Gleissolos** são associados às áreas planas nos fundos dos vales e a locais brejosos, ocorrem solos encharcados, com colorações que variam entre cinza clara e preta, e com grandes concentrações de matéria orgânica. Normalmente estes solos são propensos a alagamentos e frequentemente coincidem com áreas de preservação permanentes (APPs).

? 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.

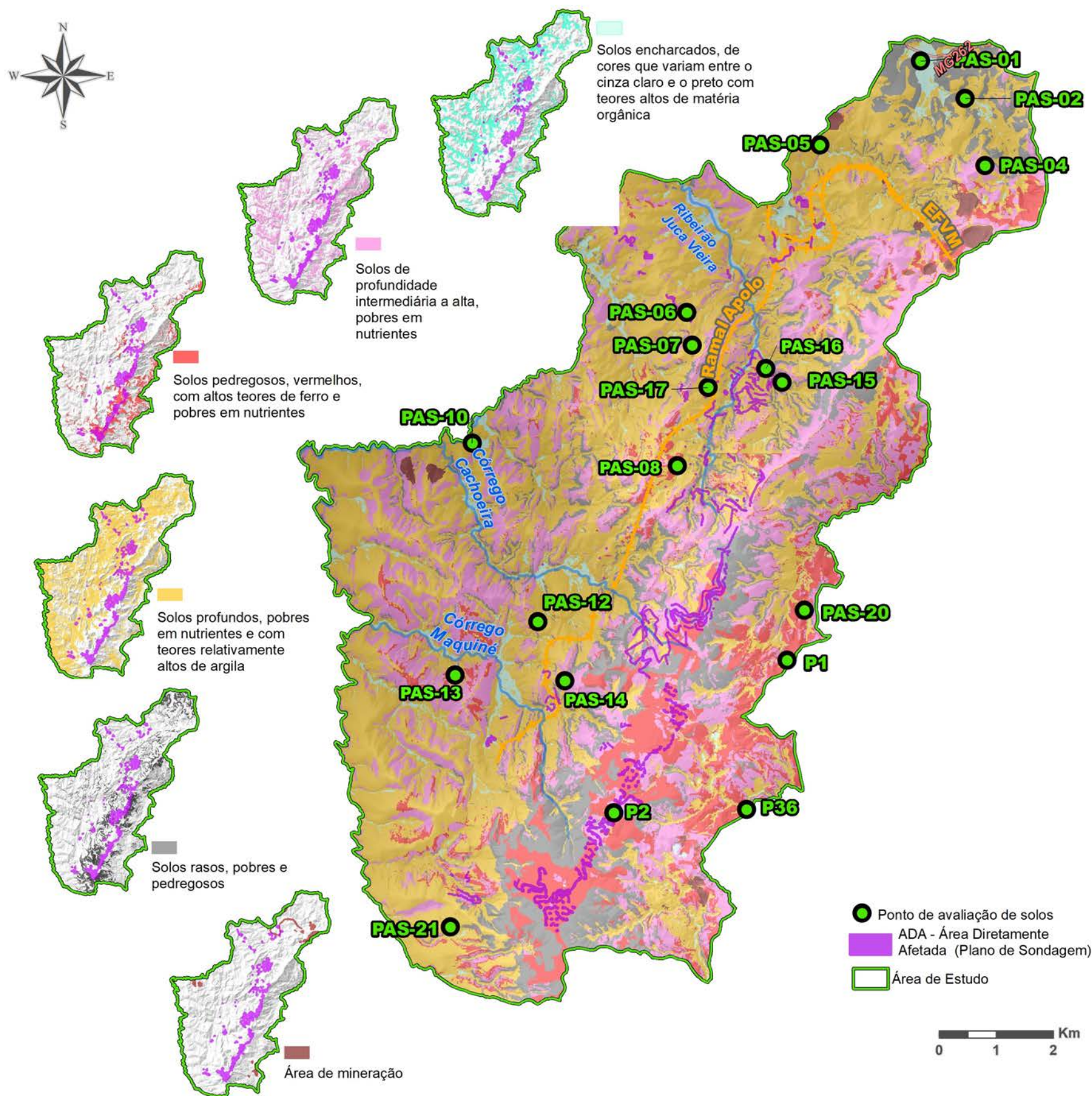


Neossolos litólicos associados a afloramentos rochosos



Região de inserção de Cambissolos em média vertente.

MAPA DA AVALIAÇÃO DE SOLOS NA ÁREA DE ESTUDO



RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

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 d'água como córregos e rios.

A Área de Estudo e a Área Diretamente Afetada definidas para o Projeto Apolo estão situadas na região dos divisores de águas de duas grandes bacias hidrográficas: Bacia do Rio das Velhas, que deságua no do Rio São Francisco; e Bacia do Rio Piracicaba, afluente do Rio Doce. Foram identificadas quinze (15) Sub-Bacias menores na área descrita, as quais podem ser visualizadas no mapa apresentado na sequência.

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

? 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 (5) outorgas de uso de água na área de estudo do Projeto, todas do tipo superficial (não foram verificadas outorgas de uso subterrâneo). Destas, **três (3)** que estão localizadas na Área de Estudo do Projeto, são destinadas ao abastecimento público, e pertencem ao SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto) de Caeté. **Dois (2)** foram solicitadas pelo Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de Minas Gerais - DER-MG.

Também foi constatada a existência de registros de **dois (2)** usos insignificantes de água, todos solicitados pela Vale para captação de água.

NASCENTES

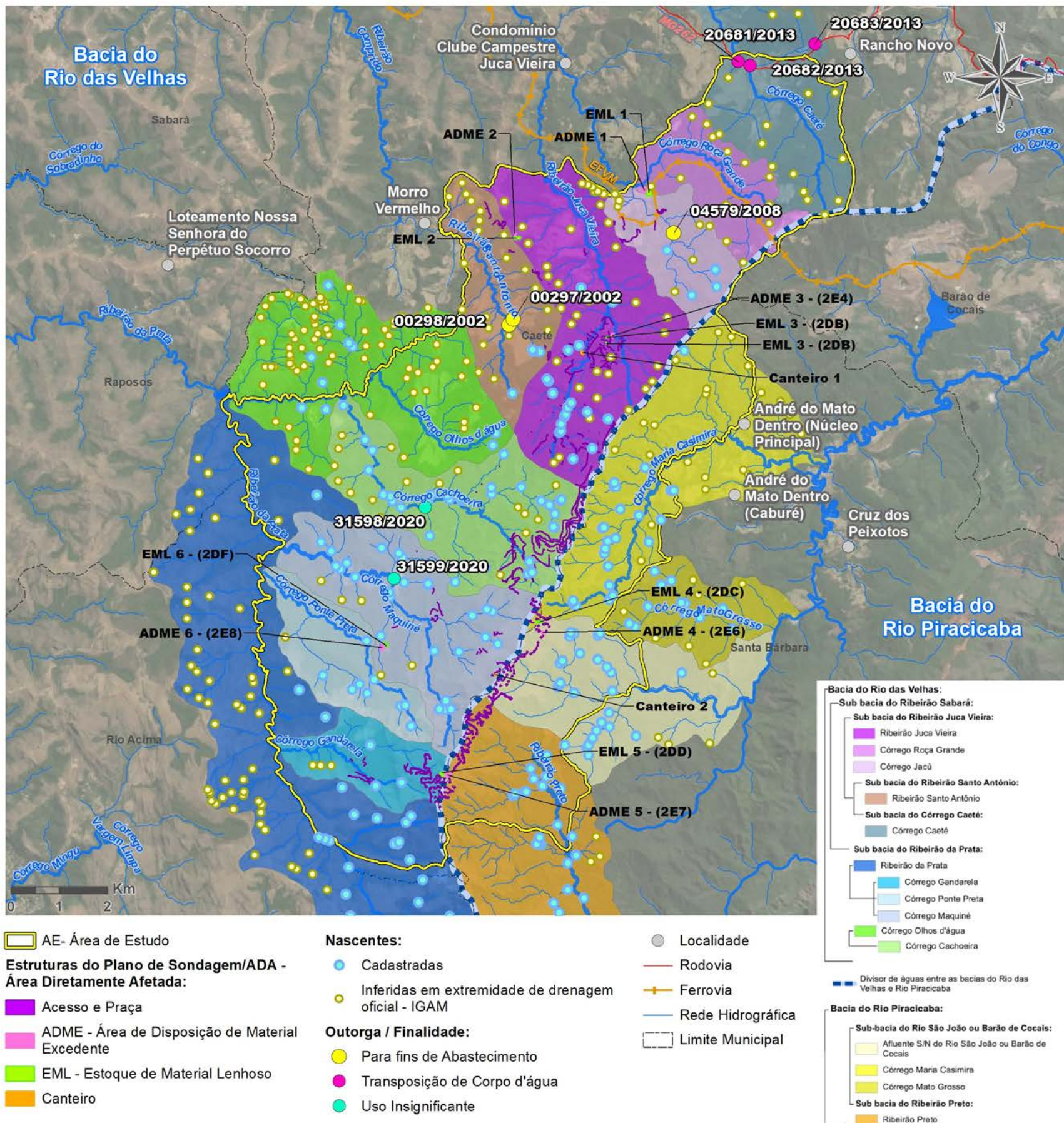
Foram cadastradas na área de estudo 164 nascentes. Essa identificação ocorreu em trabalhos de campo que vêm ocorrendo desde 2005, a fim de demarcar onde ocorrem essas nascentes, assim como suas principais características, dentre elas, as vazões (quantidade de água). Em 2017 a equipe de especialistas em águas subterrâneas do estudo visitou 18 destas nascentes, das quais sete 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 em que elas foram cadastradas.

Considerando a ADA da Sondagem Apolo não haverá interferência em nascentes.



Ribeirão da Prata.

MAPA DE SUB-BACIAS NA ÁREA DE ESTUDO



QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

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 antrópicos 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 na área da sondagem.

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

Para realização das análises foram selecionados 26 pontos de amostragem na área de estudo. Destes pontos, oito localizam-se na bacia do rio Piracicaba e 18 na bacia do rio das Velhas.

Em cada um destes pontos foram feitas várias coletas durante diferentes épocas do ano para que se tenham resultados que representem tanto o período seco quanto o chuvoso.

No momento da coleta de amostras de água, foram seguidas todas as recomendações técnicas para com que não houvesse contaminação das amostras ou alteração nos resultados das análises.

Para cada ponto foram avaliados 106 parâmetros físicos, químicos e biológicos, contudo, existem alguns índices que sintetizam os mais importantes destes parâmetros, possibilitando uma maior compreensão das características das águas. São eles: O Índice de Qualidade das Águas (IQA), o Índice de Contaminação por Tóxicos (CT), e o Índice do Estado Trófico (IET).

ENTENDENDO MELHOR ESSES ÍNDICES...

O IQA é composto por 9 parâmetros. Alguns deles são químicos como, por exemplo, o pH, outros são físicos, como a temperatura, e outros são biológicos, como a quantificação de coliformes termotolerantes. Esse índice varia entre 0 e 100, sendo que valores próximos a 0 indicam uma qualidade inferior das águas, sendo impróprias para consumo humano mesmo após o tratamento convencional, e valores próximos a 100 indicam águas de qualidade superior, 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, por exemplo, mercúrio e chumbo. Quanto maior o valor do CT, maior é a concentração destas substâncias.

Por último, o índice do estado trófico (IET) indica o estado de eutrofização de um corpo hídrico. Quanto maior o valor, mais eutrofizado se encontra o corpo hídrico em questão. A eutrofização é o aumento na quantidade de nutrientes na água, o que pode ocasionar em desequilíbrio nos ecossistemas aquáticos, como a proliferação de algas e bactérias que deixam a água mais turva, diminuindo a entrada de luz solar e esgotando a disponibilidade de oxigênio podendo, ocasionalmente, resultar na morte de animais que dependem daquela água, por exemplo.

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 qual bacia e sub-bacia pertencem cada um dos córregos e ribeirões onde as coletas foram feitas. Alguns cursos hídri-

cos não foram avaliados em relação a esses índices por não apresentarem os parâmetros necessários.

BACIA	SUB-BACIA	CURSO D'AGUA ONDE FOI FEITA A COLETA	IQA	CT	IET
Bacia do Rio das Velhas	Sub-bacia do Córrego Cortesia	Córrego Cortesia	Bom	Ausente	Muito baixo
		Córrego Gandarela	Bom	Não Avaliado	Muito baixo
		Córrego Maquiné	Bom	Ausente	Muito baixo
	Sub-bacia do Ribeirão da prata	Córrego Cachoeira	Bom	Ausente	Muito baixo
		Córrego Olhos d'Água	Bom	Ausente	Muito baixo
		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 classificada como média. Nos outros cursos d'água não foram encontradas estas substâncias. A maioria dos cursos apresentou 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 quando comparadas ao período seco. Isso se deve pelo arrasto de materiais das partes mais altas do relevo para os cursos d'água durante a chuva.

Considerando todos os parâmetros avaliados em relação à 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 que apenas 2% dos resultados não estavam em conformidade com o estabelecido.

QUALIDADE DO AR

Para avaliar a caracterização da qualidade do ar foram realizadas duas campanhas de monitoramento ambiental, utilizando estações automáticas instaladas nas localidades de Morro Vermelho (distrito de Caeté-MG) e André do Mato Dentro (distrito de Santa Bárbara-MG). Estas estações realizam medições contínuas de parâmetros relativos à 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.

? VOCÊ SABIA?

O parâmetro PTS diz respeito as 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. O parâmetro PM10 é um tipo de partícula inalável, com diâmetro inferior a 10 micrômetros, ao passo que o 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, assim como qual valor é considerado prejudicial ao meio ambiente e a população (Resolução CONAMA 491/2018).

Ao analisar os dados obtidos pelas duas estações de monitoramento verificou-se que, tanto para o período seco quanto para o período chuvoso, a qualidade do ar foi classificada como boa em ambos os pontos, levando em consideração 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, diminuindo a quantidade de poeira no ar.

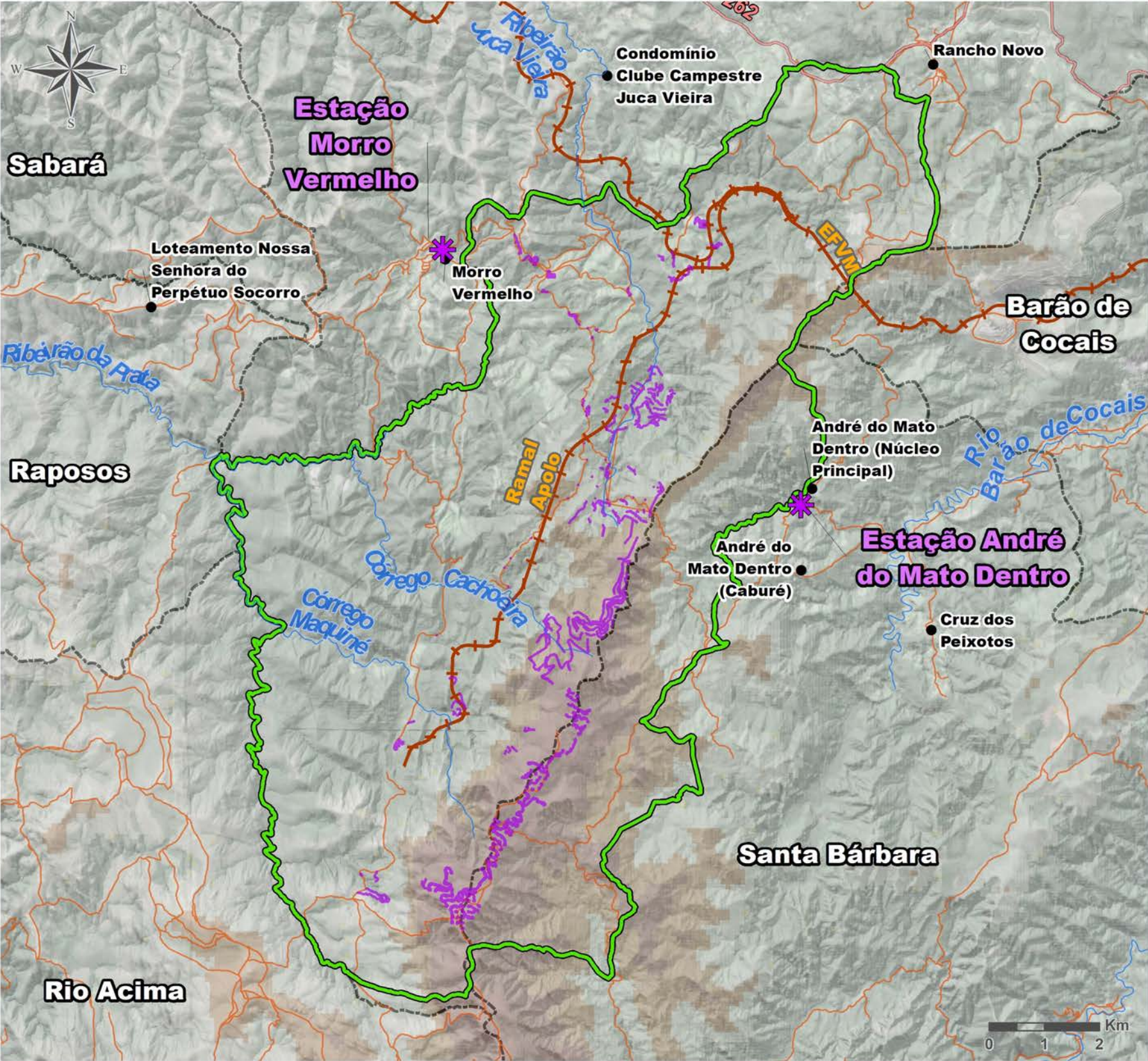


Estação Automática instalada na Escola Municipal Anézia Marinho Pinheiro, Morro Vermelho



Estação Automática instalada na Escola Municipal Raimundo Linhares, André do Mato Dentro

MAPA DOS PONTOS DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR



✱ Ponto de Monitoramento da Qualidade do Ar

ADA - Área Diretamente Afetada (Plano de Sondagem)

Área de Estudo

— Ferrovias
— Rodovias
— Demais Vias e Acsos

○ Sede Municipal
● Localidade
□ Limite Municipal

RUÍDO E VIBRAÇÃO

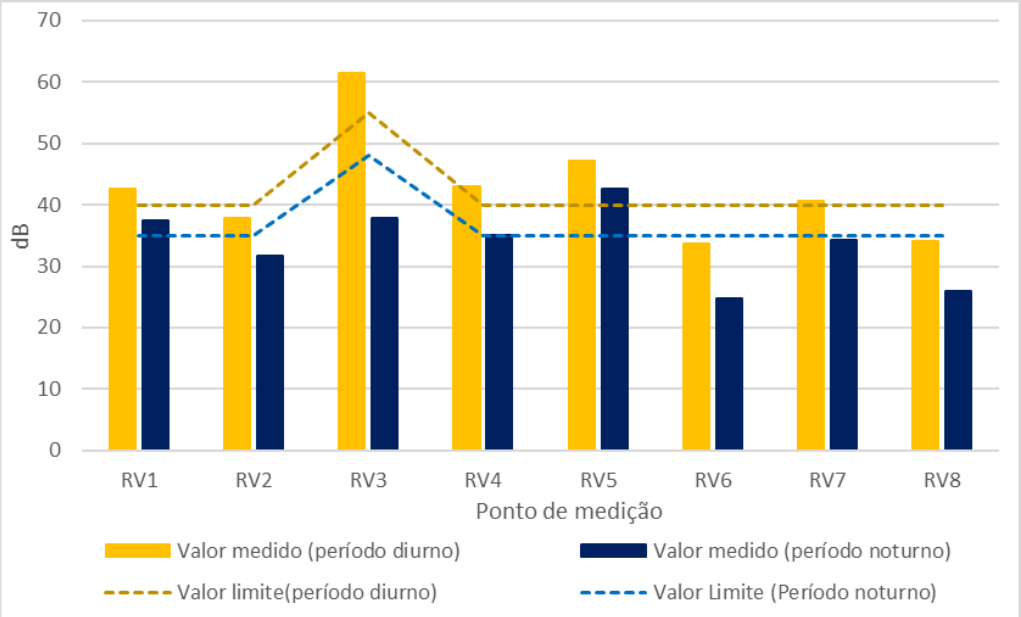
Os especialistas avaliaram os níveis de ruído e vibração ambiente em 8 pontos localizados em comunidades próximas da área onde o Projeto será implantado. As medições foram feitas durante o dia e a noite por um período de até 10 minutos em cada local.

? VOCÊ SABIA?

O ruído do 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, dentre outros. Já no centro de uma grande cidade, o ruído ambiente é composto principalmente pelos sons de 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 valores do nível de ruído de ambiente obtidos a partir das medições realizadas nos 8 pontos de monitoramento 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. Vale destacar que o ponto 3 (RV3), possui limites diferentes dos demais pontos, devido a sua classificação de uso e ocupação do solo.



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).



Ponto de medição de ruído e vibração RV1

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



Ponto de medição de ruído e vibração RV5

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

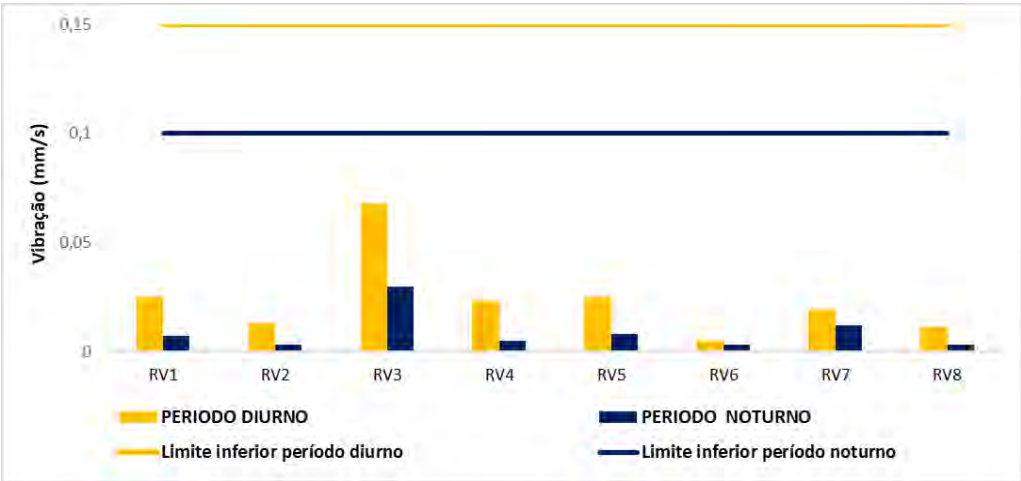
? VOCÊ SABIA?

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. A unidade para medida de vibrações é milímetros por segundo (mm/s).

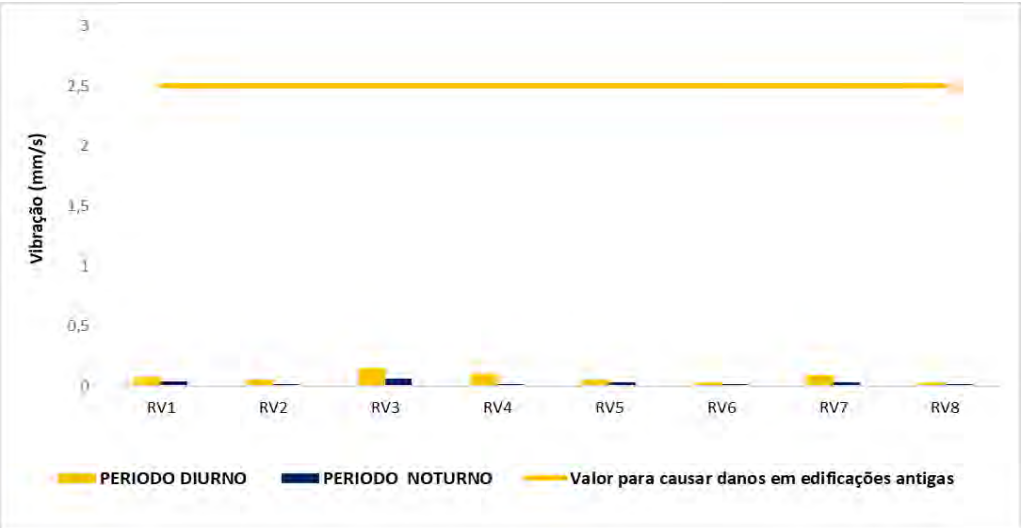
Os valores máximos aceitáveis para vibração foram determinados a partir da norma específica para o assunto (DIN 4150, Deutsches Institut fur Normung ou Instituto Alemão de Padronização) que é reconhecida internacionalmente. Quando se trata do incômodo as pessoas, os valores máximos recomendados são de 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 das vibrações causarem danos a edificações, 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.

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.

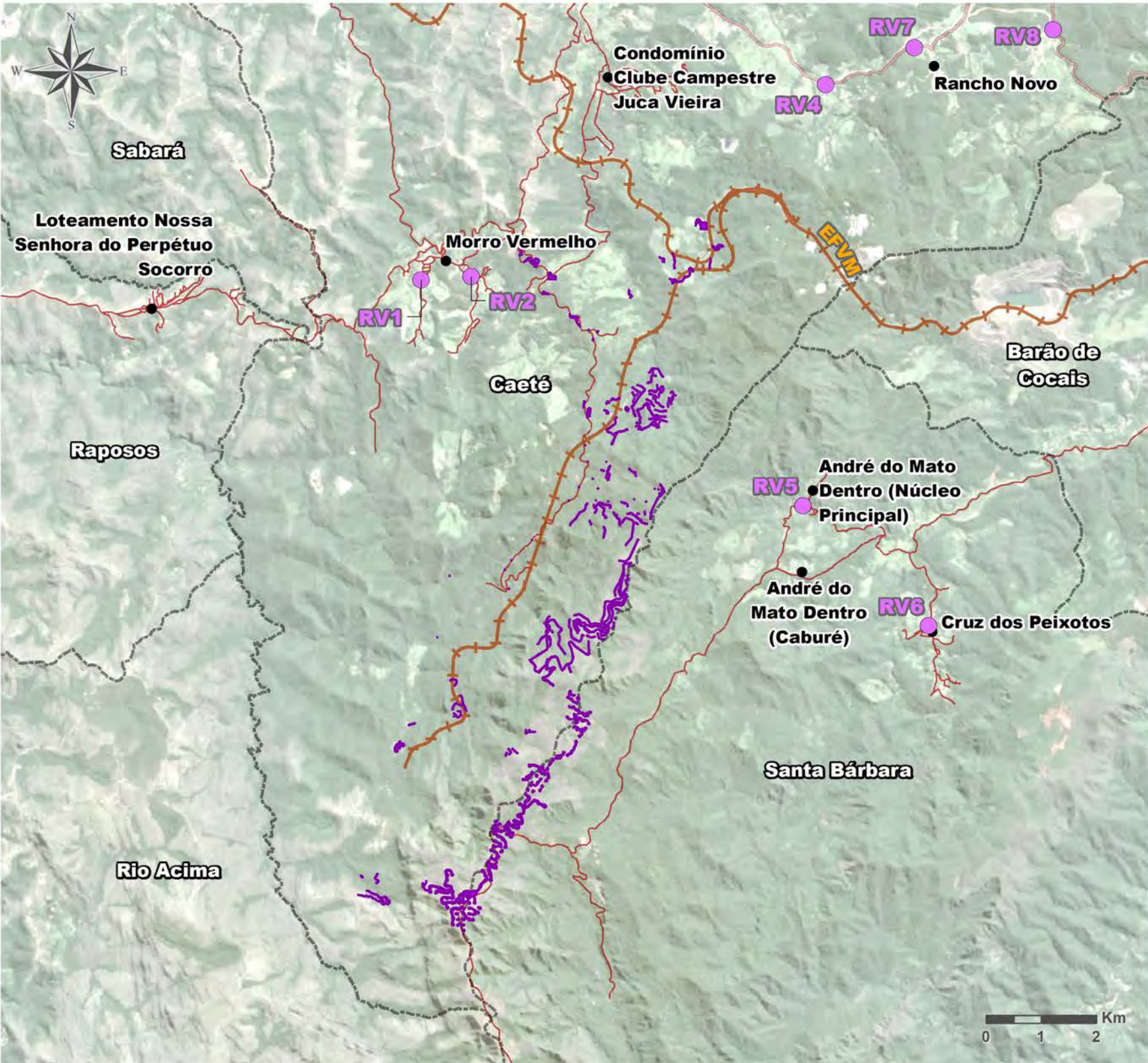


Valores de vibração medidos em cada um dos pontos nos períodos diurno e noturno para avaliar o incômodo a seres humanos.



Valores de vibração medidos em cada um dos pontos nos períodos diurno e noturno para avaliar o risco das vibrações causarem danos a edificações.

MAPA DOS PONTOS DE MONITORAMENTO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO



- Localidades da Área de Estudo - Medição de ruído e vibração
- ADA - Área Diretamente Afetada (Plano de Sondagem)
- Localidade

- Rodovia
- Vias e Acessos
- Ferrovia
- - - Limite Municipal

04

DIAGNÓSTICO MEIO BIÓTICO



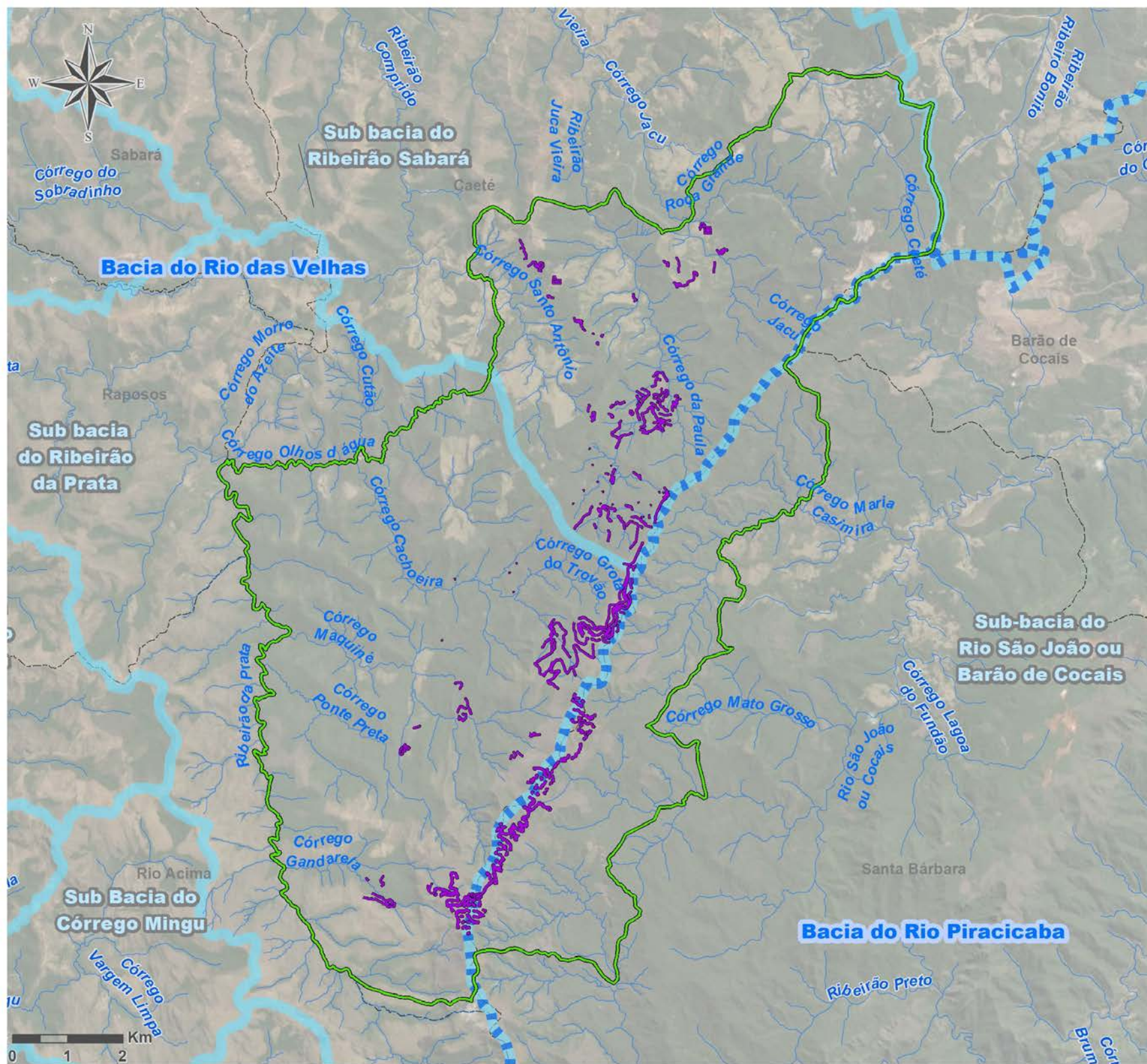
O Projeto Sondagem Apolo está inserido no Quadrilátero Ferrífero, uma região de grande valor para a conservação e que comporta uma elevada diversidade de espécies da flora e da fauna. O projeto também está inserido dentro dos limites legais do Bioma Mata Atlântica, em uma área onde ocorre a transição com o Bioma Cerrado.



Para se conhecer as características do ambiente onde as sondagens do ocorrerão, foram realizados diferentes estudos relacionados aos aspectos da conservação, da flora e da fauna.

ÁREA DE ESTUDO

Para os estudos do meio biótico, inicialmente foi definido um território para o levantamento de dados. O limite dessa área, chamada de Área de Estudo (AE), levou em consideração o critério de bacia hidrográfica e abrangeu porções de cursos de água que estão localizados nas bacias hidrográficas do rio das Velhas e do rio Piracicaba, como consta no mapa a seguir. A delimitação dessa área considerou, então, os rios e divisores de água no entorno das áreas de sondagem, bem como as áreas de vegetação incluídas neste limite.

MAPA DA ÁREA DE ESTUDO DO MEIO BIÓTICO



 ADA - Área Diretamente Afetada (Plano de Sondagem)
 AE - Área de Estudo
 Rede Hidrográfica

4|| Limite de Bacia
 Limite de Sub Bacia



ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO

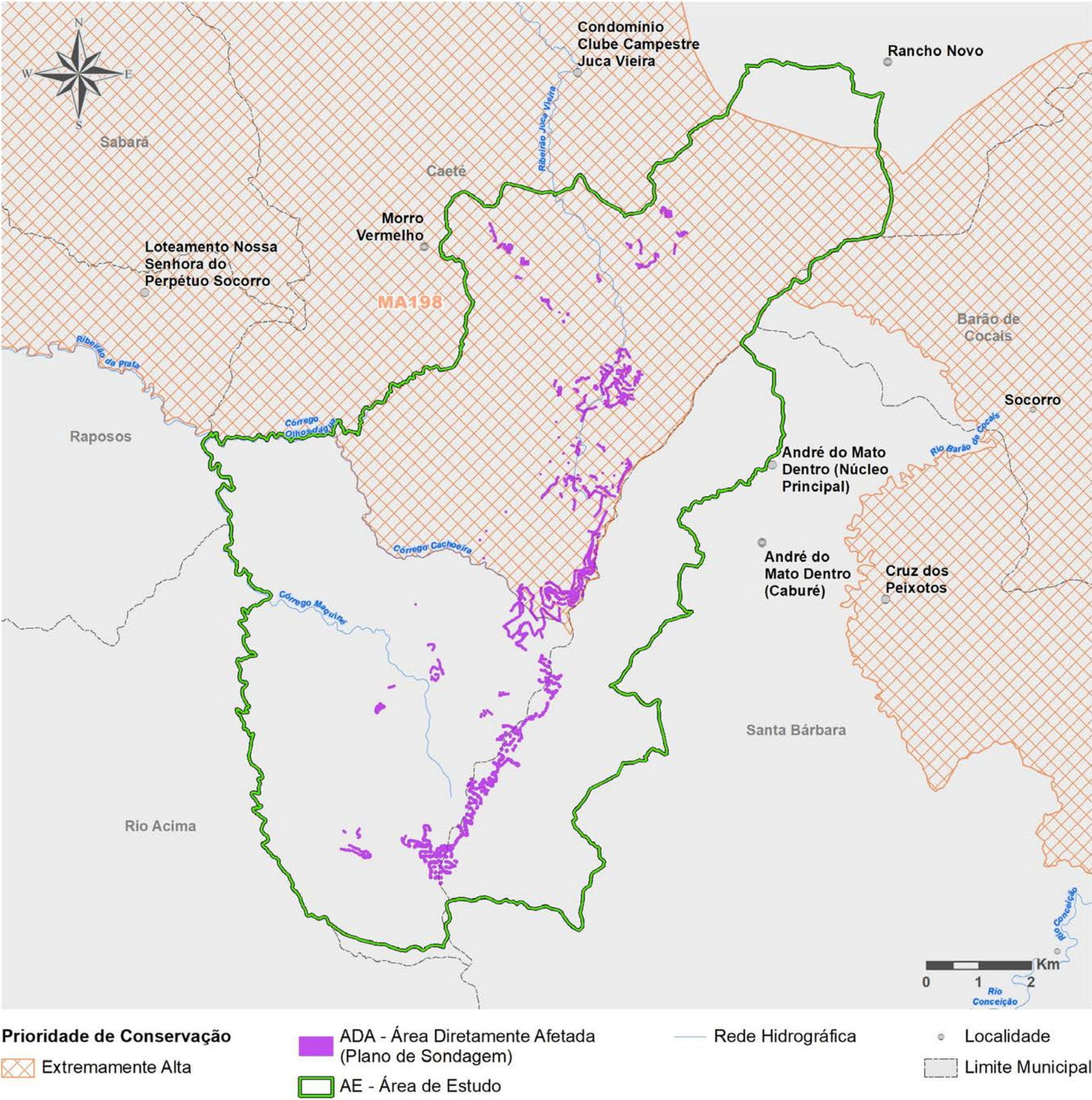
Como pode ser observado nos mapas a seguir, o Projeto está inserido em áreas consideradas prioritárias para a conservação de acordo com as definições do Ministério do Meio Ambiente e do Atlas da Biodiversidade de Minas Gerais, elaborado pela Fundação Biodiversitas.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA), parte da ADA e da AE estão inseridas na Área Prioritária para a conservação MA198, de prioridade extremamente alta.

Já quanto à Fundação Biodiversitas, são consideradas áreas prioritárias específicas para os grupos de estudo:

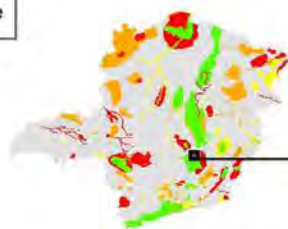
- ▶ No mapa síntese, a AE e a ADA encontram-se inseridas em duas áreas prioritárias, a área 84—Floresta da Borda Leste do Quadrilátero, de prioridade extrema, e área 85—Quadrilátero, de prioridade especial;
- ▶ Para a flora, a AE e a ADA encontram-se integralmente inseridas na área 43—Quadrilátero, de prioridade especial;
- ▶ Para o grupo das aves, a AE e a ADA estão integralmente inseridas na área 64—Espinhaço Sul, de prioridade extrema;
- ▶ Para reptéis e anfíbios, estão integralmente na área 16—Espinhaço Sul, de prioridade especial;
- ▶ Para o grupo dos invertebrados, parte da ADA e da AE estão inseridas na área 39—Região Caraça/Caeté, de prioridade extrema;
- ▶ Para os mamíferos, apenas uma pequena parte da AE encontra-se inserida em uma área prioritária—área 36—Complexo Caraça/EPDA-Peti, de prioridade alta;
- ▶ Para os peixes, nem a ADA, nem a AE, encontram-se inseridas em nenhuma área de prioridade para conservação.

MAPA DE ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO, SEGUNDO O MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA)

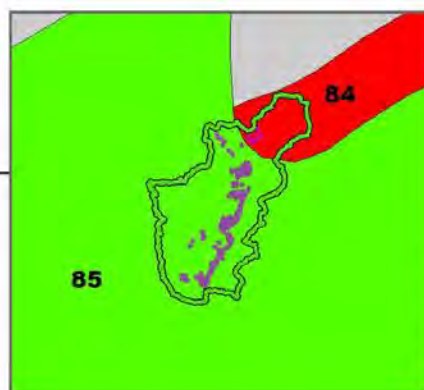


MAPA DE ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO, SEGUNDO A FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS

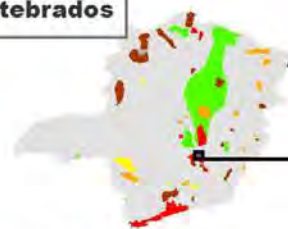
Síntese



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



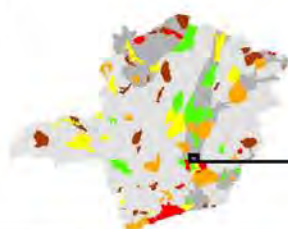
Invertebrados



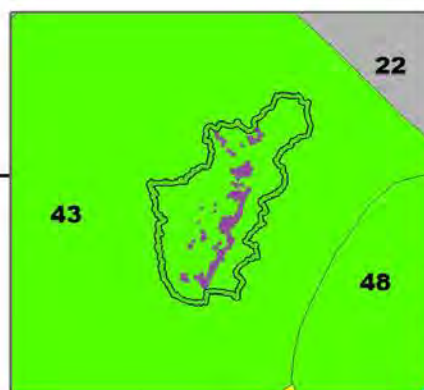
Código	Nome
39	Região Caraça/Caeté
40	Faixa Sul de Belo Horizonte



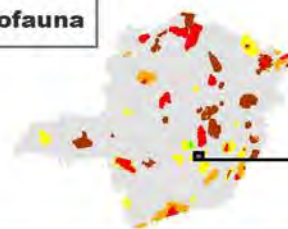
Flora



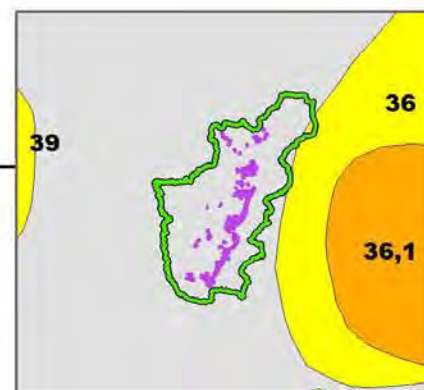
Código	Nome
22	Corrdor Espinhaço
43	Quadrilátero
48	RPPN Serra do Caranga



Mastofauna



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



Avifauna



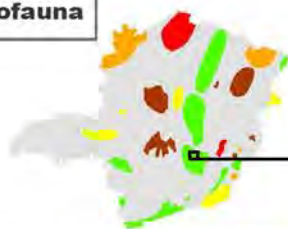
Código	Nome
64	Espinhaço Sul



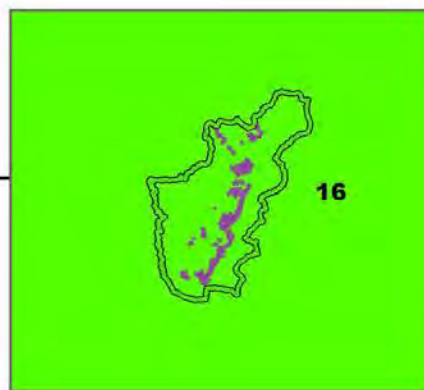
Ictiofauna



Herpetofauna



Código	Nome
16	Espinhaço Sul



ADA - Área Diretamente Afetada (Plano de Sondagem)
AE - Área de Estudo



Prioridade para Conservação

Extrema
Muito Alta
Alta
Especial
Potencial
Corredor
Não se Aplica