RIMA

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROJETO SONDAGEM APOLO

SETEMBRO
2022

VALE | Amplo

SUMÁRIO

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

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 Umidade 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 locacionais 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 locacionais para essas estruturas ocorreu no âmbito dos Estudos Ambientais para instrução do Licenciamento do Projeto Apolo Umidade 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.

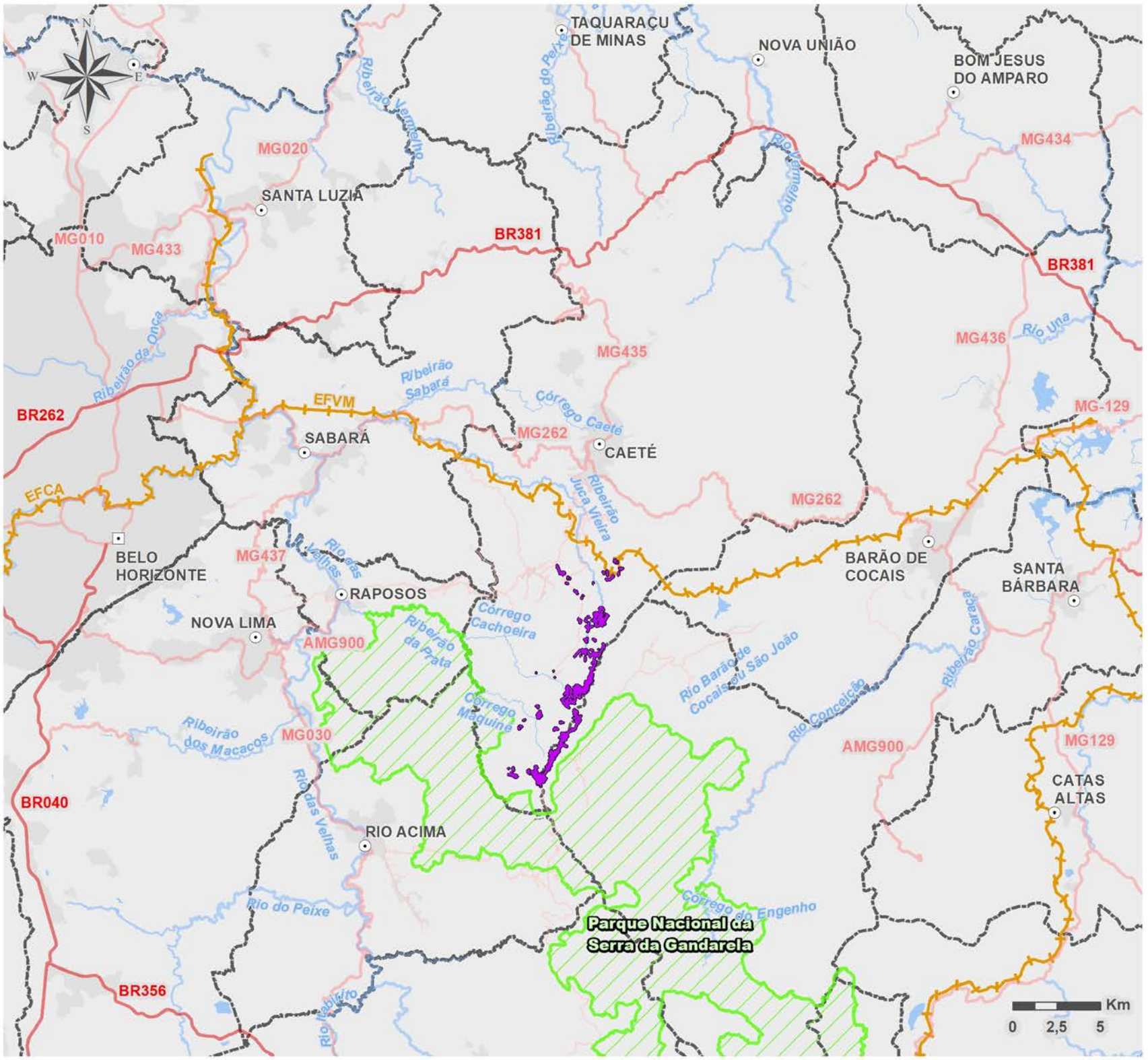
LOCALIZAÇÃO E ACESSO AO PROJETO

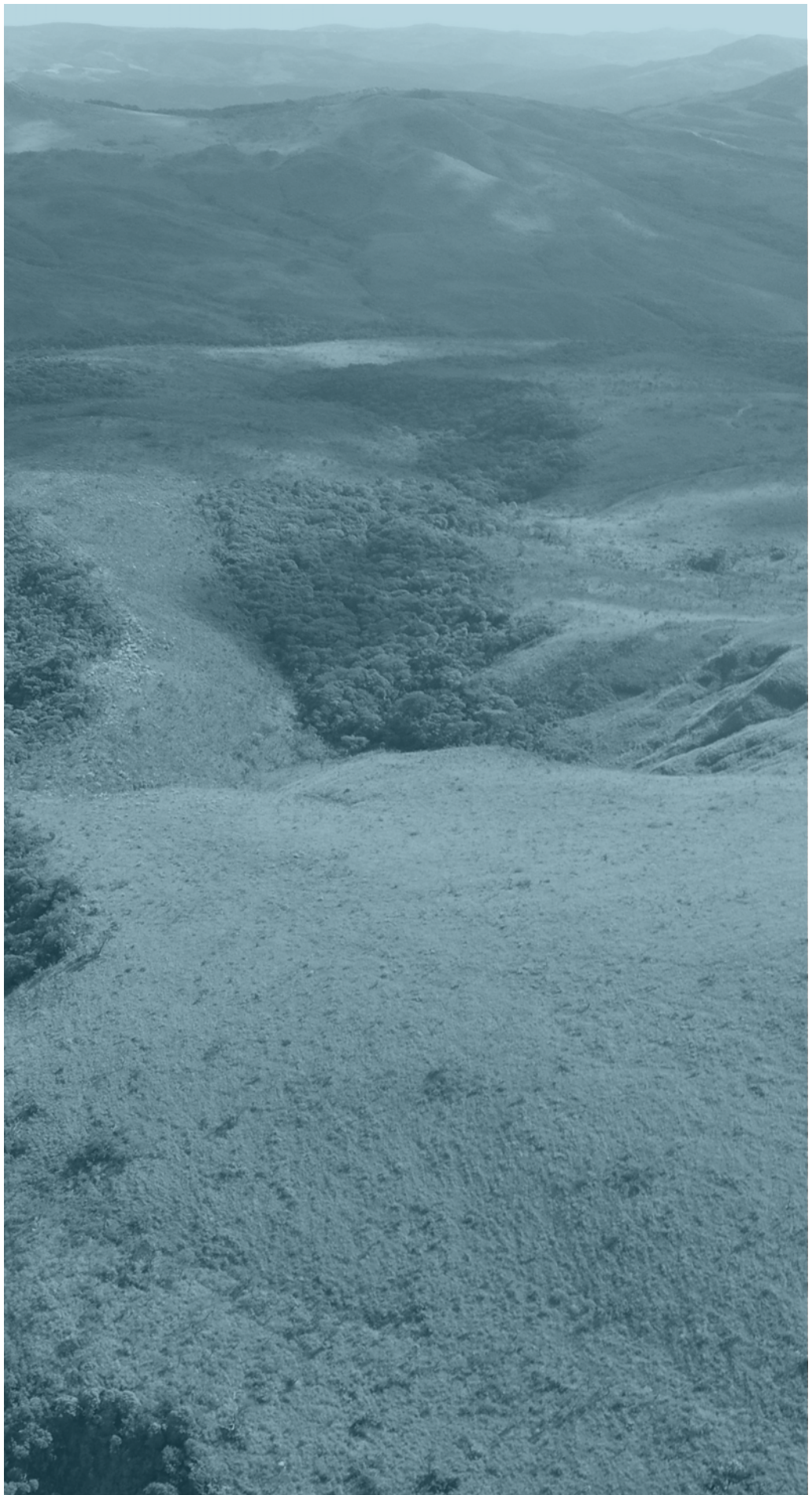
O Projeto Sondagem Apolo está localizado na região denominada Quadrilátero Ferrífero, no estado de Minas Gerais, mais especificamente na unidade de relevo conhecida como Serra do Piancó que compõe parte do Sinclinal Gandarela.

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 Umidade Natural.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO





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.

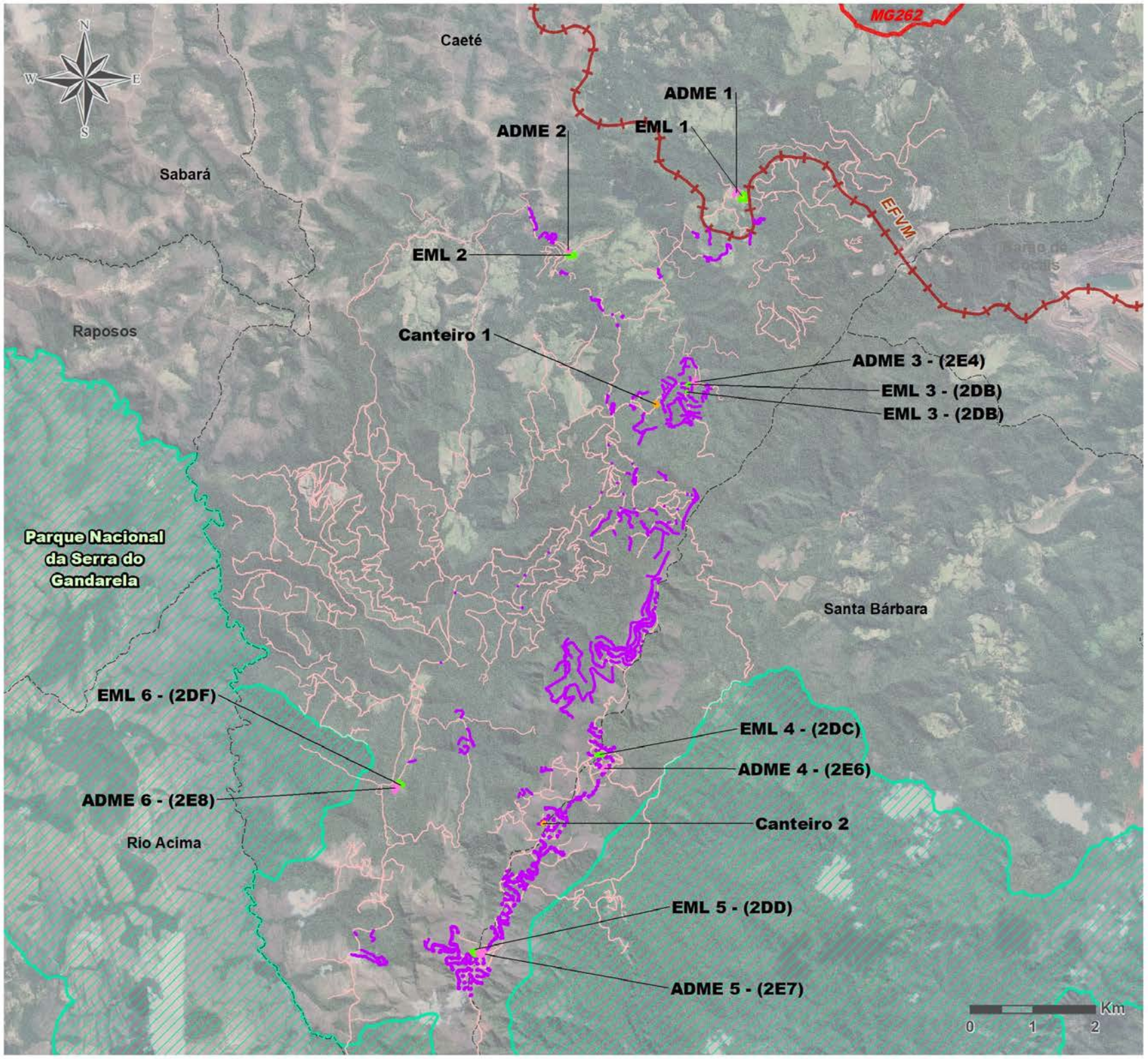
Atividades Sondagem Geotécnica

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 da 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 m^2 (20 x20 m) para a pesquisa mineral e 64 m^2 (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 m^3/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 m^2 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 3m^2 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 ADMEs.

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.

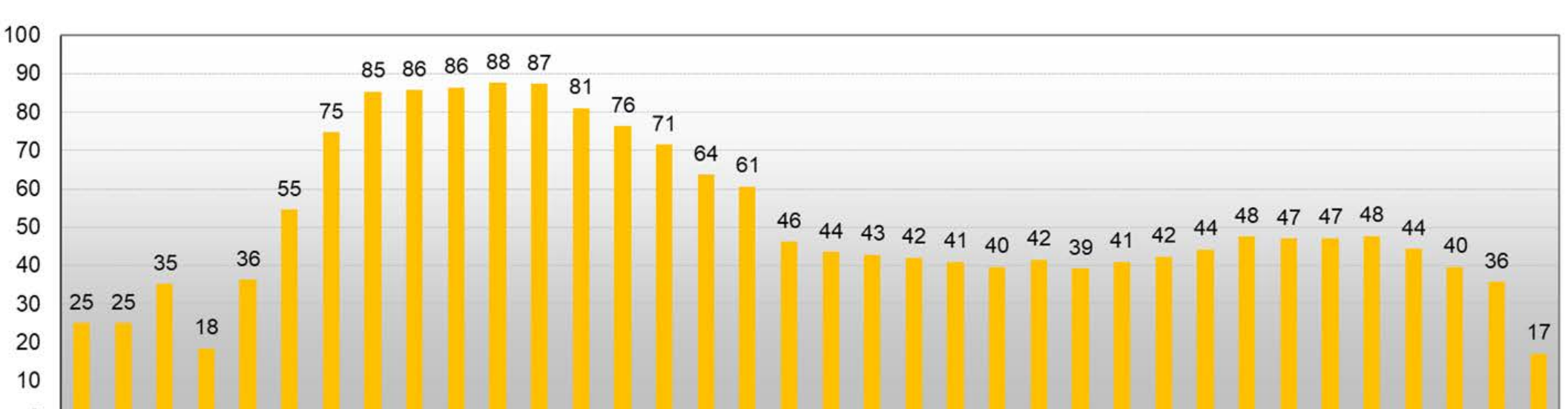
Estão previstos três turnos, com regime de trabalho de 44 horas semanais, podendo o trabalho ser desenvolvido durante 24 horas por dia, de segunda a sexta-feira, ocorrendo aos sábados alternados, no caso da pesquisa mineral. Para a sondagem geotécnica estão previstos dois turnos de trabalho.

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 encanamento	2500 unidades	Granel
Polímero de Perfuração	Conforme demanda	Bacias de Contenção
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

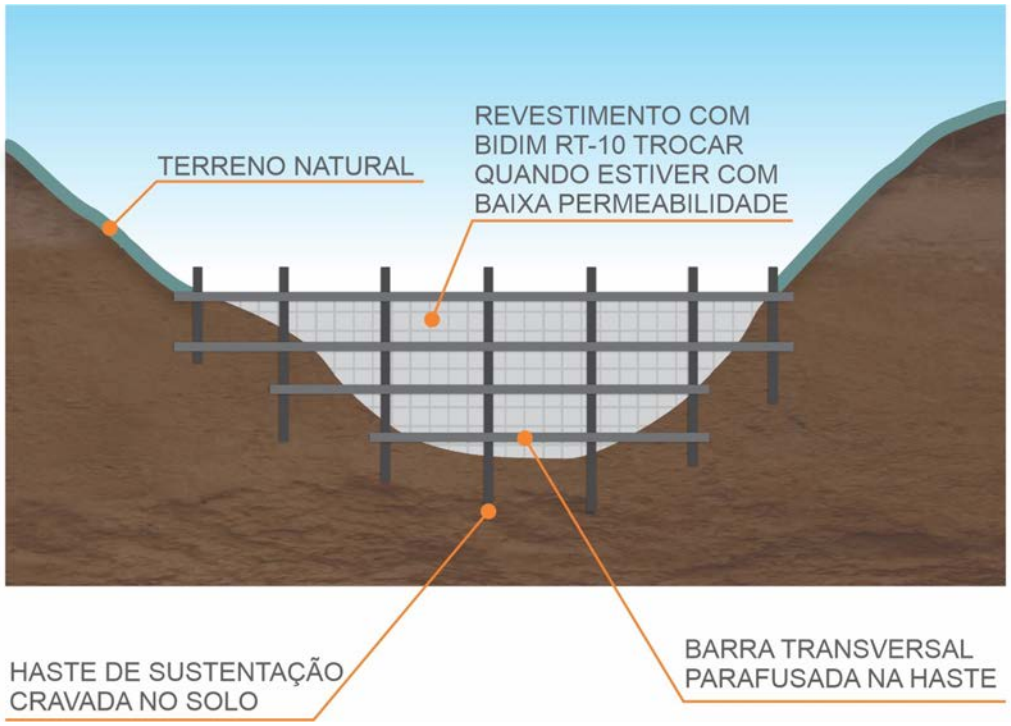
EQUIPAMENTOS		
Tipo de Equipamento	Quantidade Sondagem Geotécnica	Quantidade Pesquisa Mineral
Sonda Hidráulica	03	04
Caminhão Munck	03	01
Caminhão Basculante	-	02
Caminhonete	03	03
Contêiner	03	08
Caminhão Pipa	02	04
Caminhão Prancha	-	01
Sanitário Químico	03	03
Gerador de 55 kv	03	04
Gerador de 80 kv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

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, consequentemente, 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

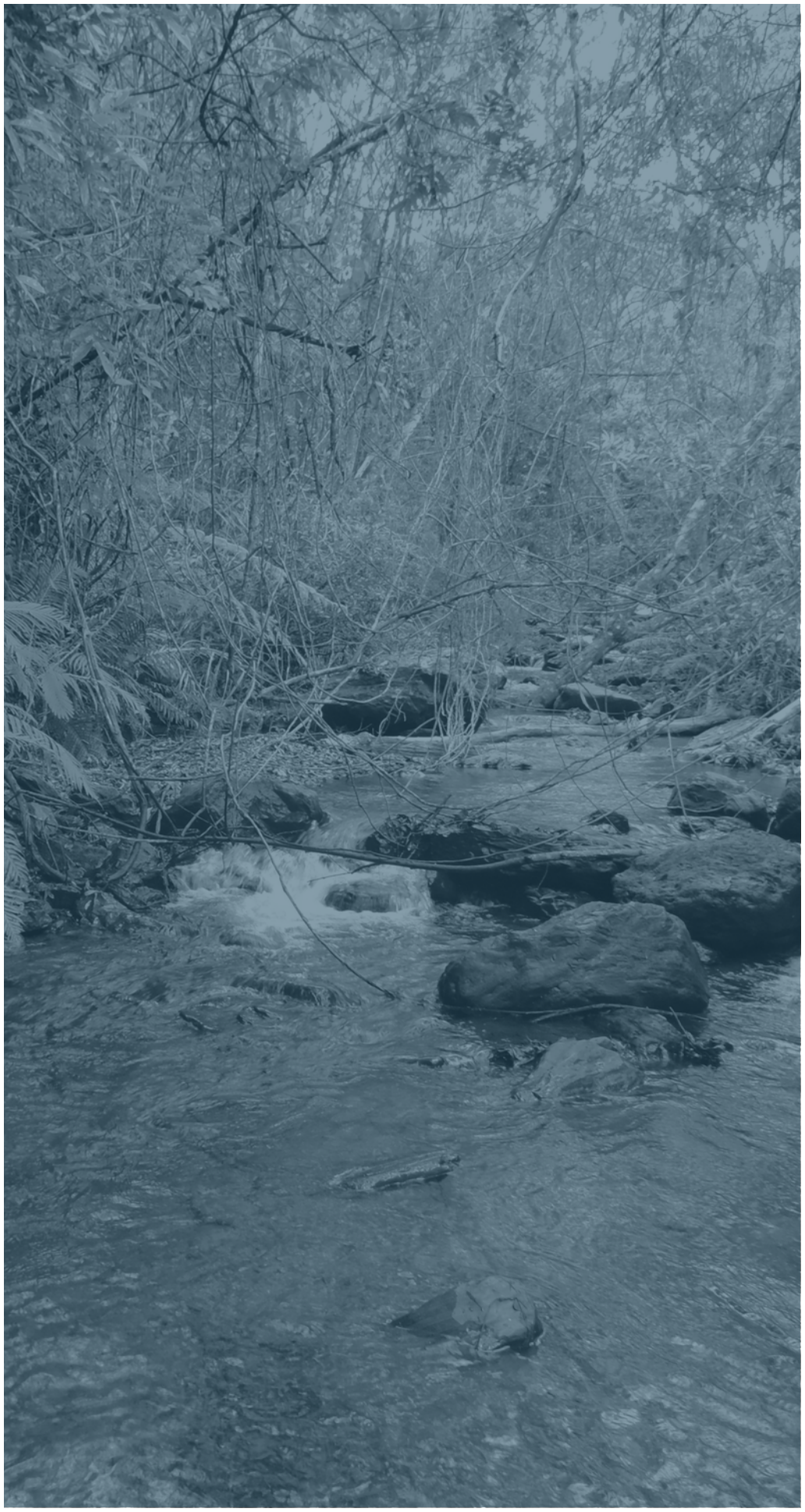
Deverão ser estabelecidas medidas de prevenção e de combate a incêndios florestais nas frentes de trabalho e praças de sondagem, tais como a formação de brigada de incêndios, manutenção em local de fácil acesso de extintores, pás, enxadas, abafadores e outros equipamentos que poderão ser utilizados no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

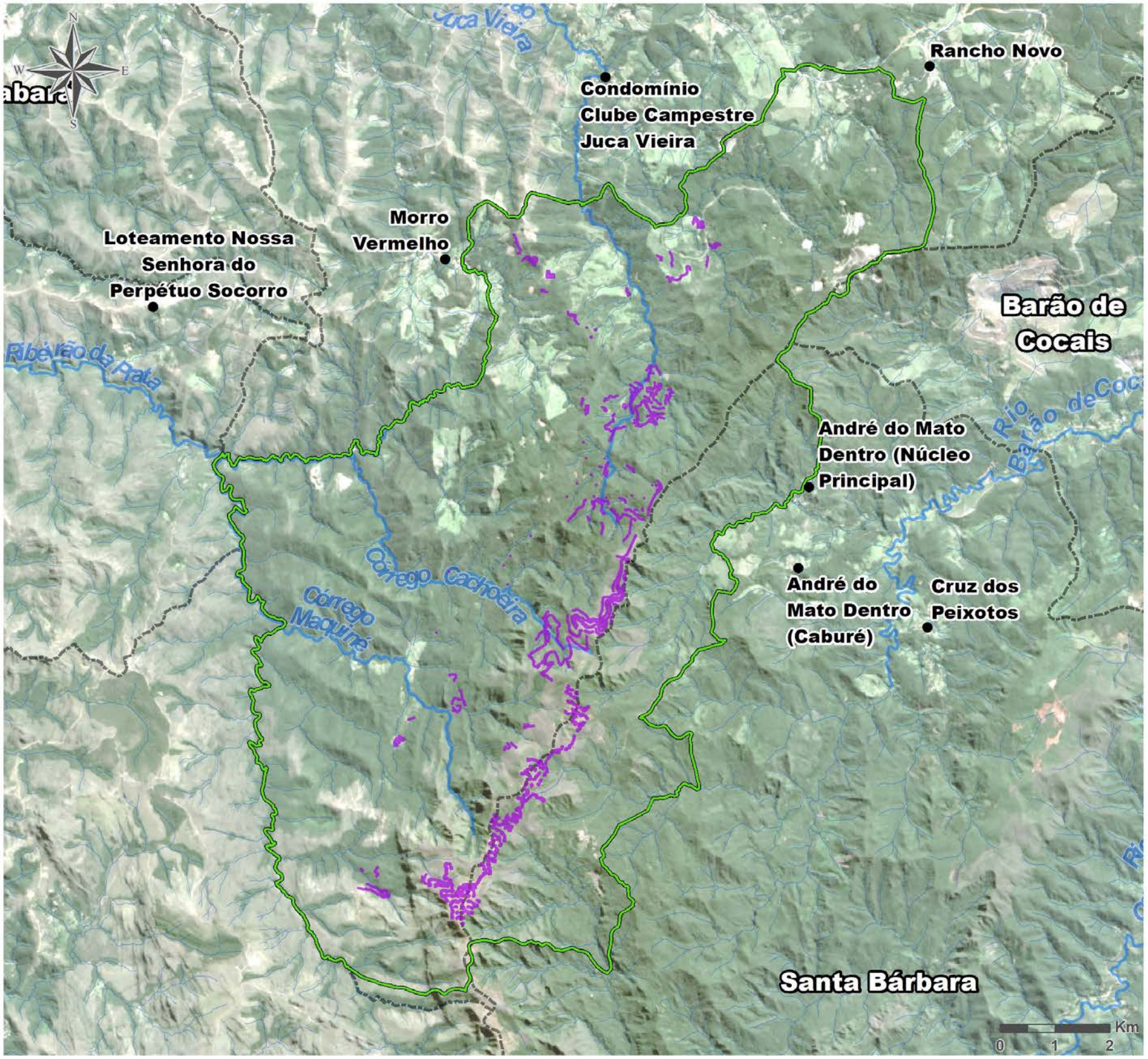
- CLIMA
- QUALIDADE DO AR
- RUÍDO
- VIBRAÇÃO
- ROCHAS
- RELEVO
- SOLOS
- RECURSOS HÍDRICOS
- QUALIDADE DAS ÁGUAS
- CAVERNAS

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



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.

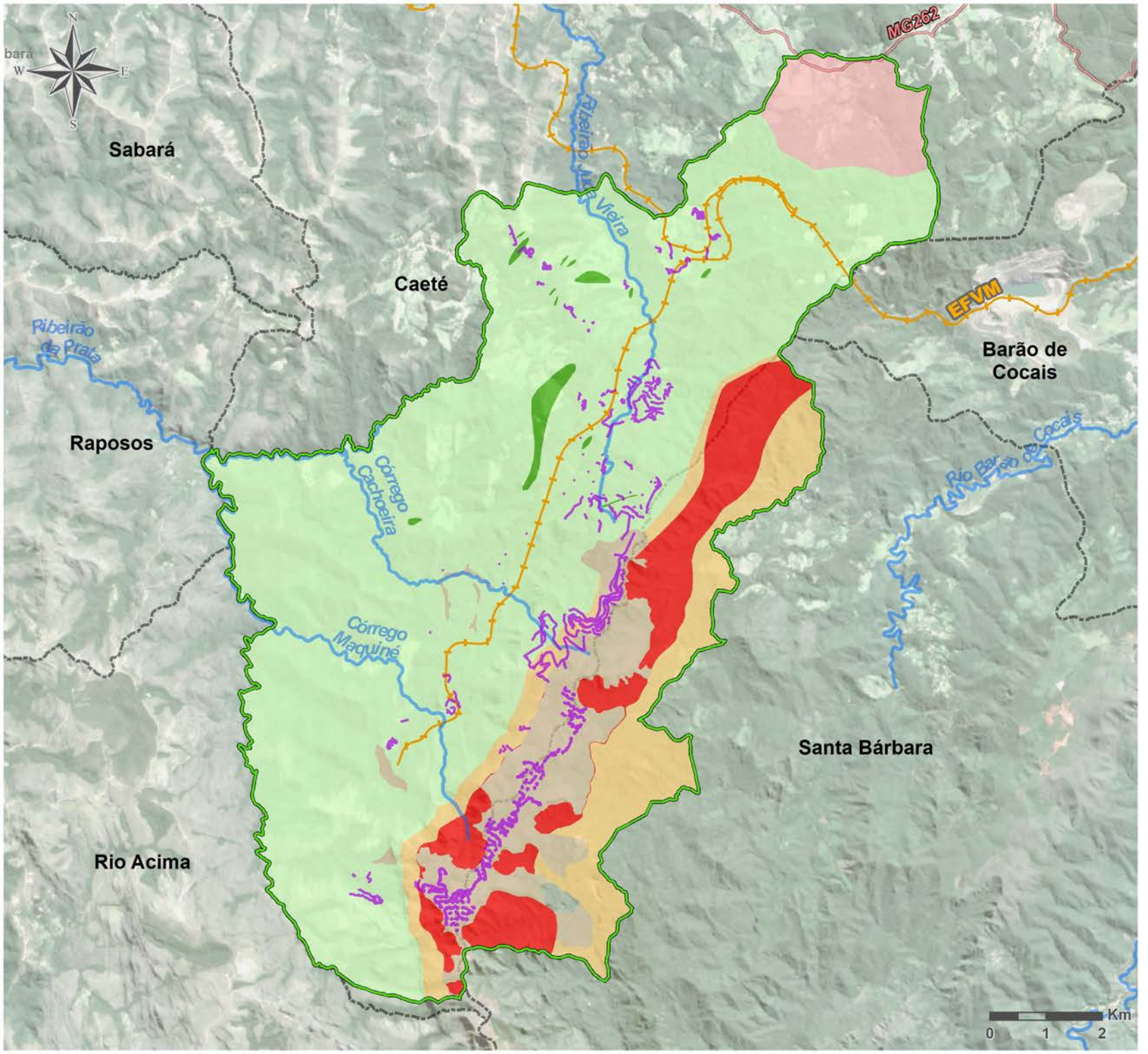
Supergrupo Rio Das Velhas - Estão entre as rochas mais antigas que ocorrem na região do projeto. Predominam rochas metamórficas como filitos, quartzitos e xistos. Estas rochas são menos resistentes ao intemperismo, então também compõem partes mais baixas do relevo. Elas dão origem a solos espessos. Assim, 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 caminhamento foi feito nas áreas de maior probabilidade de ocorrência de cavernas.

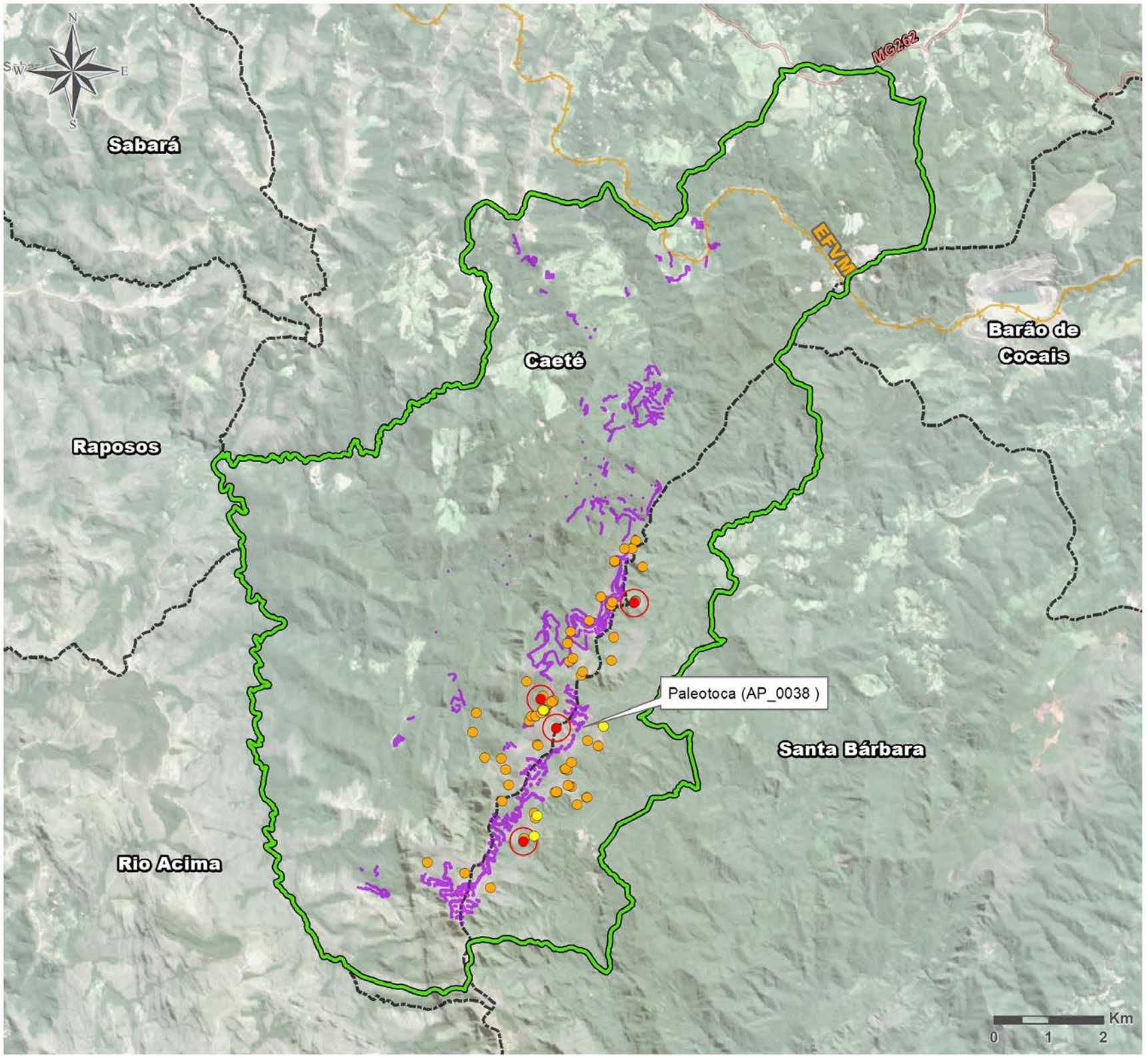
Foram encontradas 78 cavernas na área de estudo, sendo 32 localizadas na ADA da Sondagem e seu entorno estendido em 250 metros. Elas estão localizadas principalmente nas partes mais altas da Serra do Gandarela. Foi feito um mapeamento das cavernas encontradas, medições de altura, comprimento, volume,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

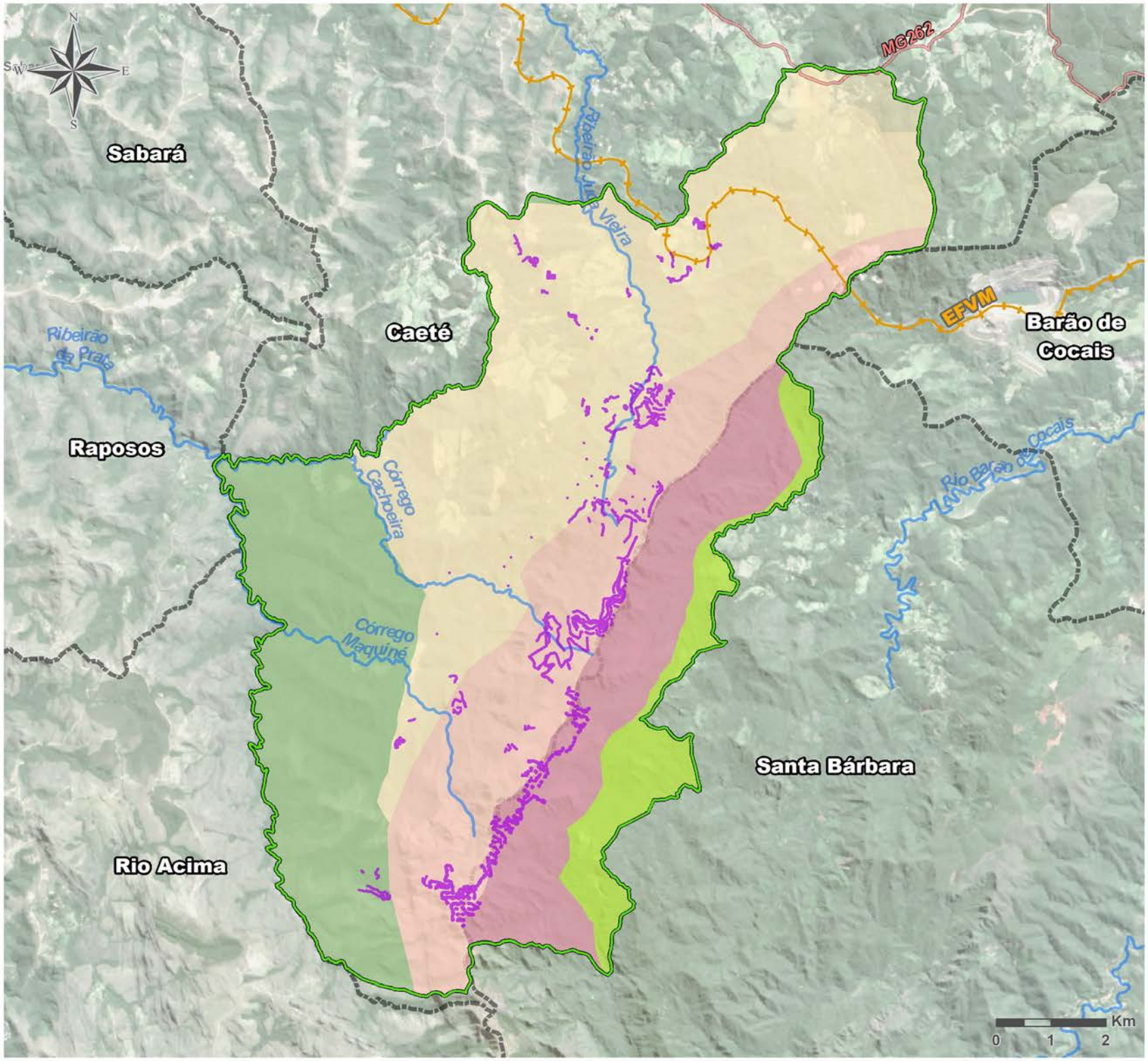
A quarta unidade é a **Escarpa leste do Gandarela**. Nesse caso, as vertentes são mais curtas e, em geral, são escarpadas com declividades que ultrapassam 45º com frequência. Apresenta menor diversidade de rochas, e as inclinações destas rochas e das vertentes são mais próximas, normalmente, direcionadas 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).

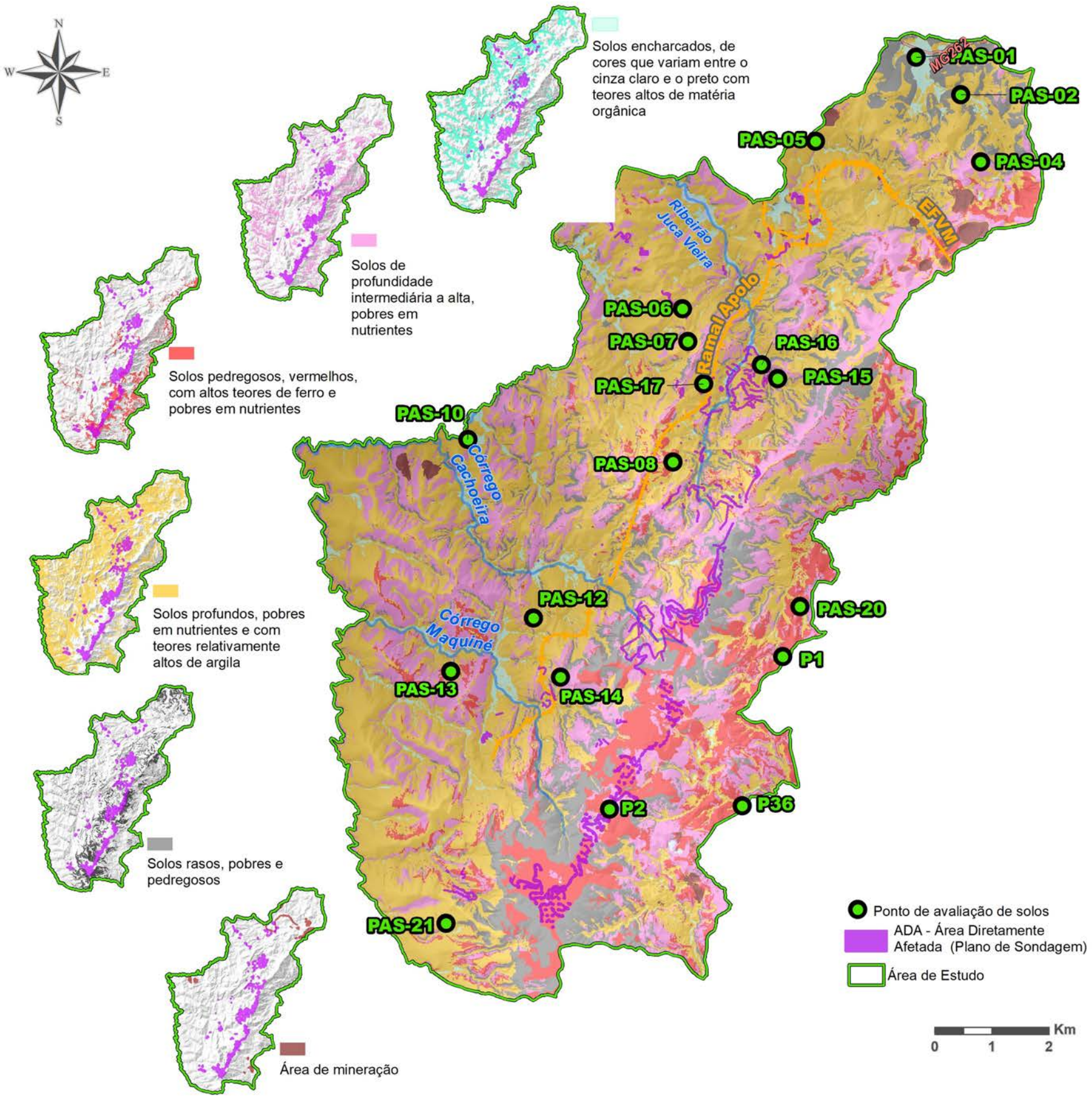
? VOCÊ SABIA?

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. **Duas (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.

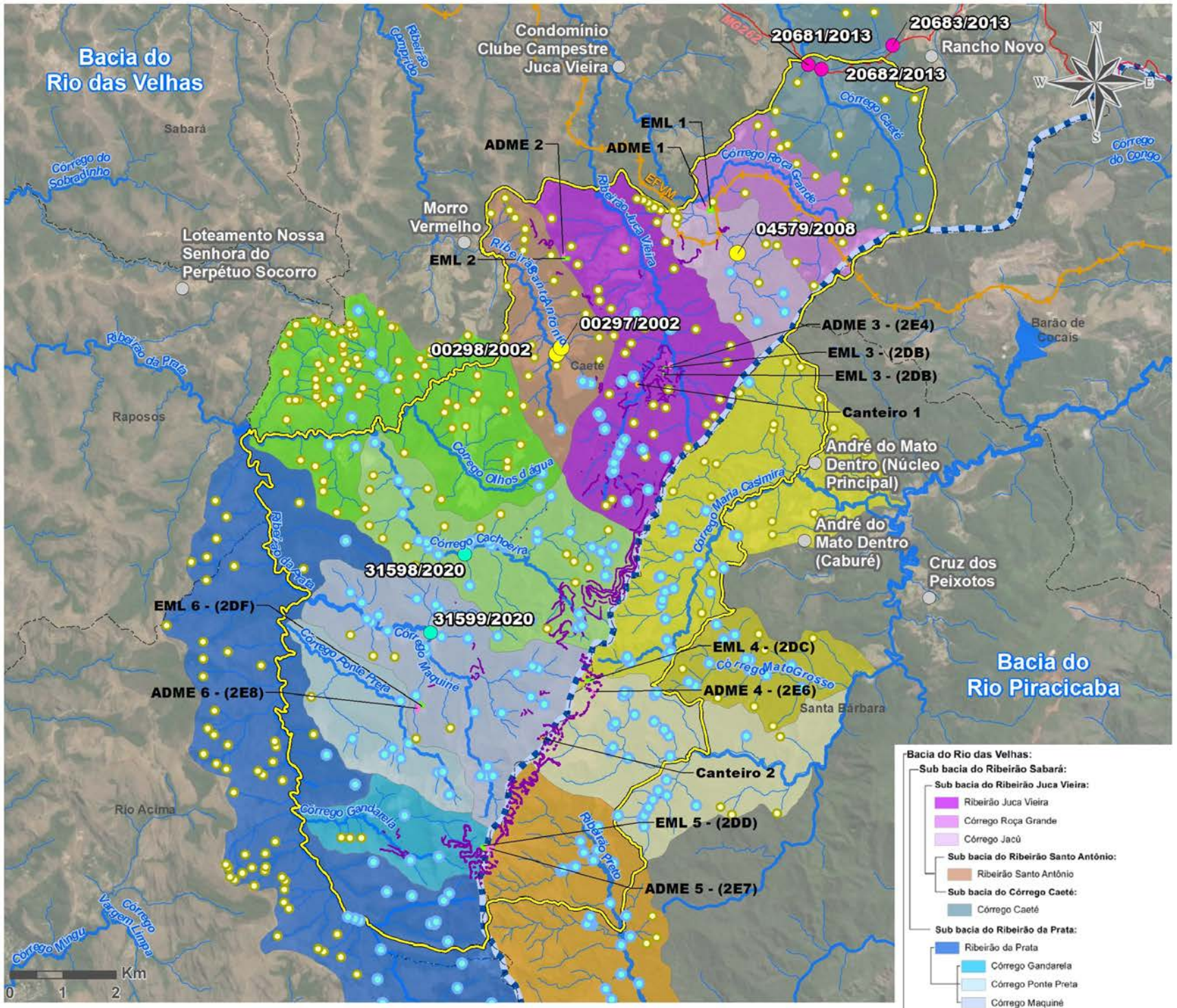
NASCENTES

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 hídricos 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 Cortezia	Córrego Cortesia	Bom	Ausente	Muito baixo
	Sub-bacia do Ribeirão da prata	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
		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) .

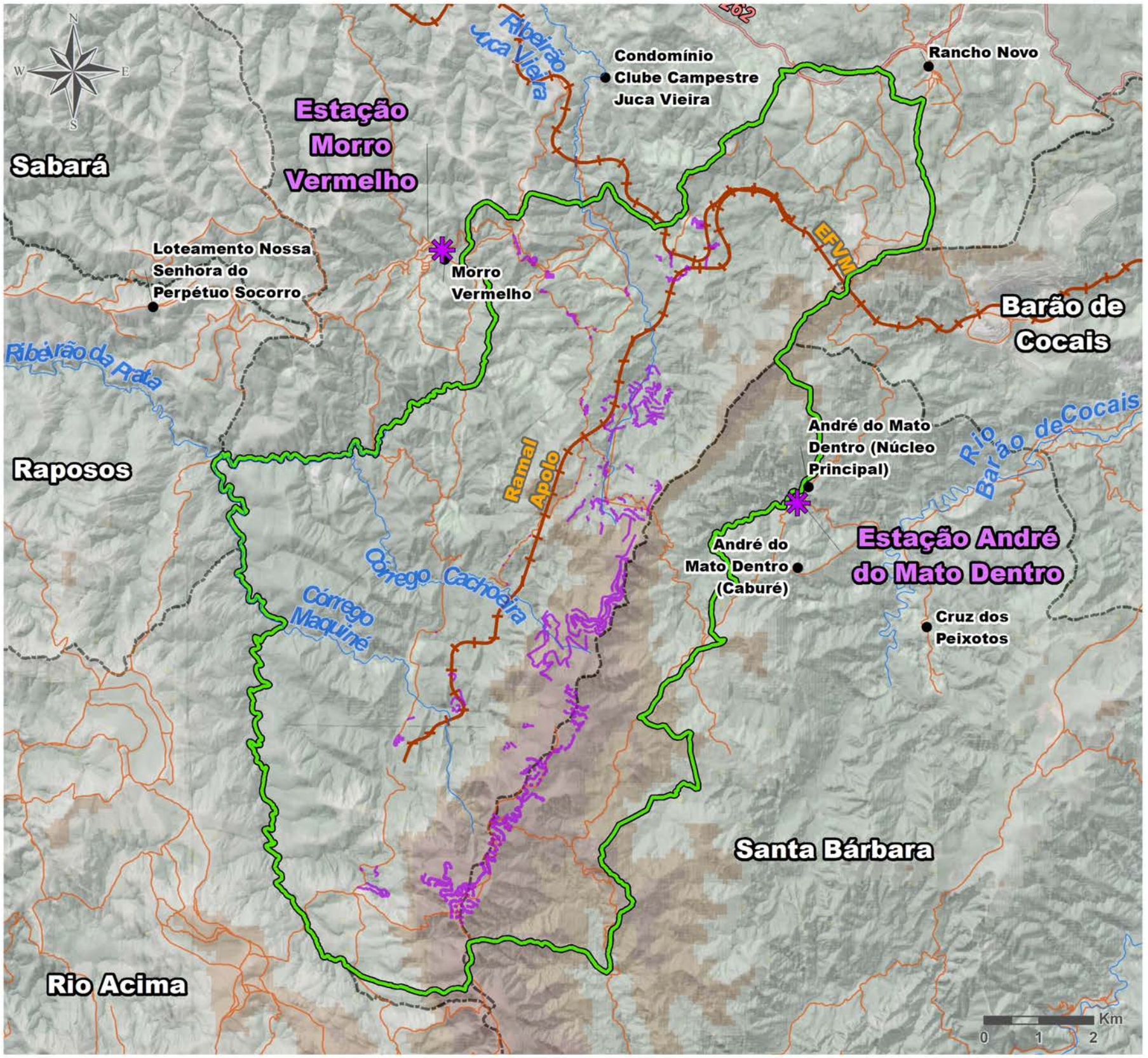
Ao analisar os dados obtidos pelas duas estações de monitoramento verificou-se que, tanto para o período seco quanto para o período chuvoso, a qualidade do ar foi classificada como boa em ambos os pontos, levando em consideração os critérios estabelecidos pela legislação sobre o tema.

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



RUÍDO E VIBRAÇÃO

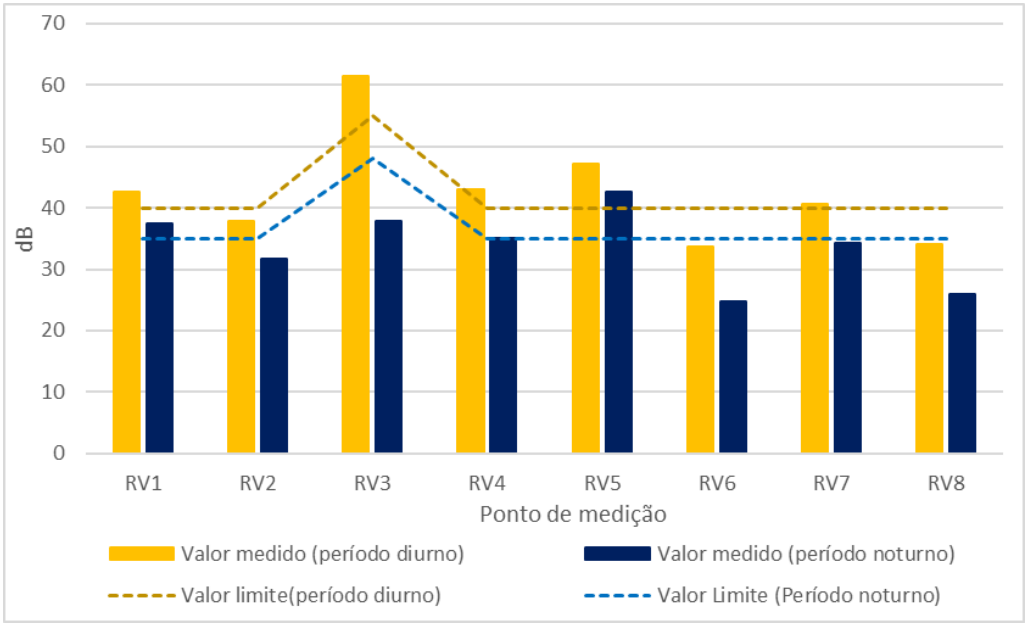
Os especialistas avaliaram os níveis de ruído e vibração ambiente em 8 pontos localizados em comunidades próximas da área onde o Projeto será implantado. As medições foram feitas durante o dia e a noite por um período de até 10 minutos em cada local.

? 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

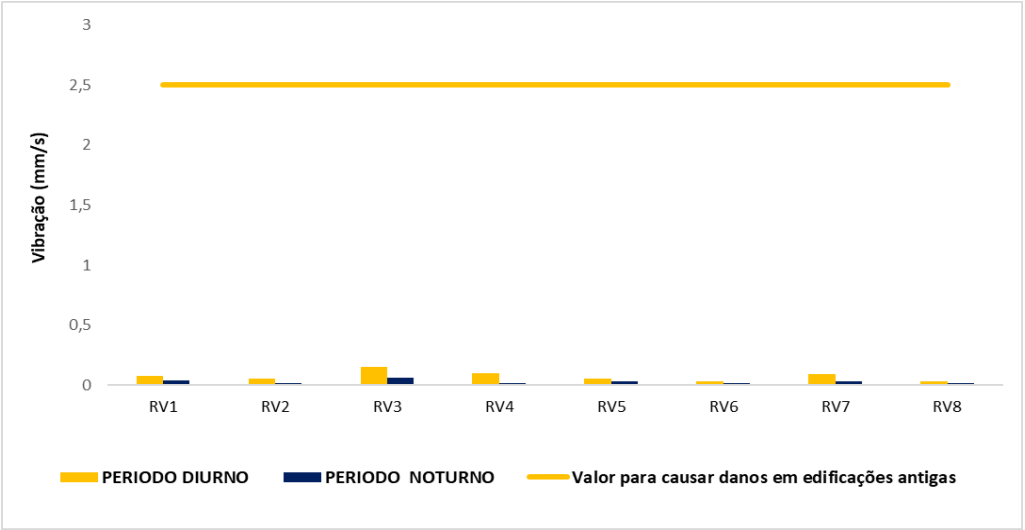
André do Mato Dentro (em frente à Igreja) – Santa Bárbara/MG

? 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).

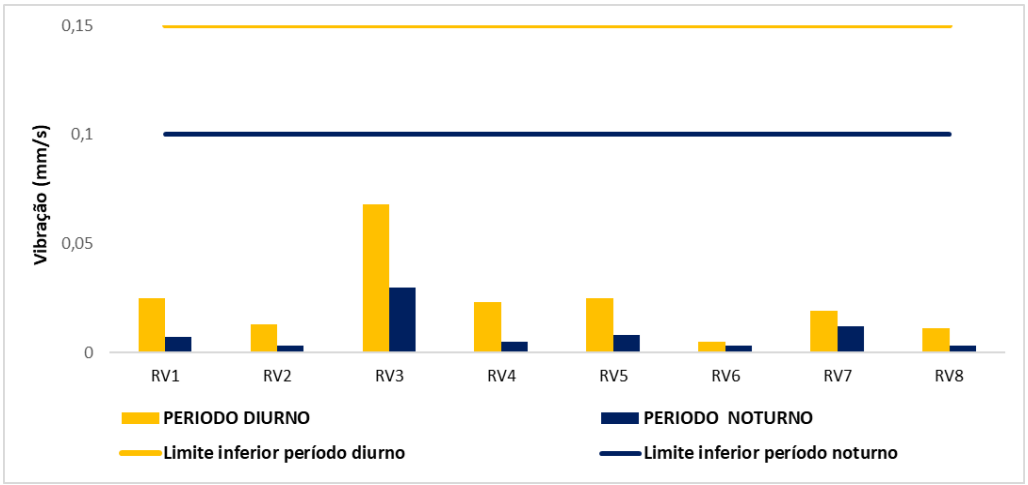
Os valores máximos aceitáveis para vibração foram determinados a partir da norma específica para o assunto (DIN 4150, Deutsches Institut fur Normung ou Instituto Alemão de Padronização) que é reconhecida internacionalmente. Quando se trata do incômodo as pessoas, os valores máximos recomendados são de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



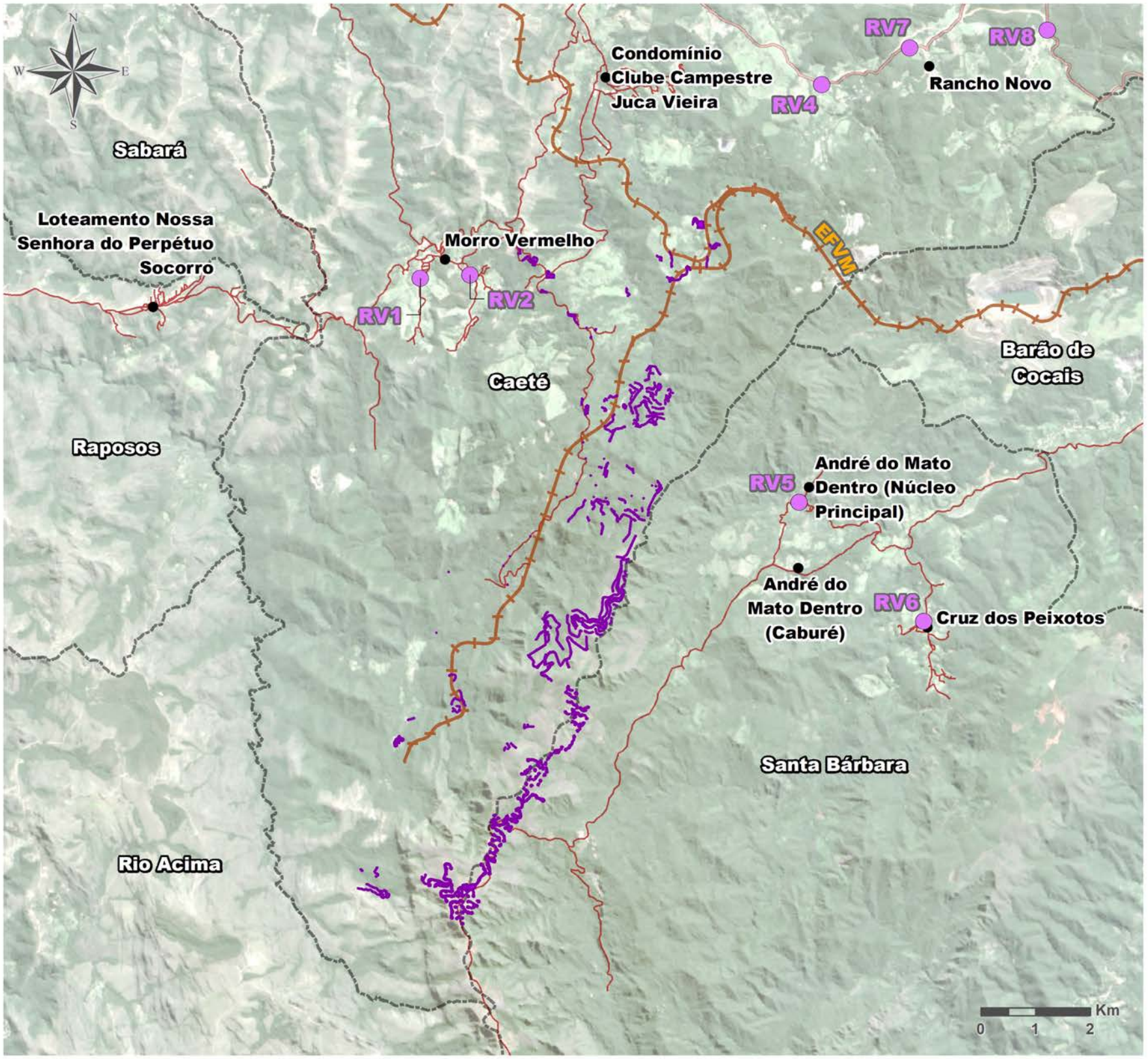
Valores de vibração medidos em cada um dos pontos nos períodos diurno e noturno para avaliar o risco das vibrações causarem danos a edificações.

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.



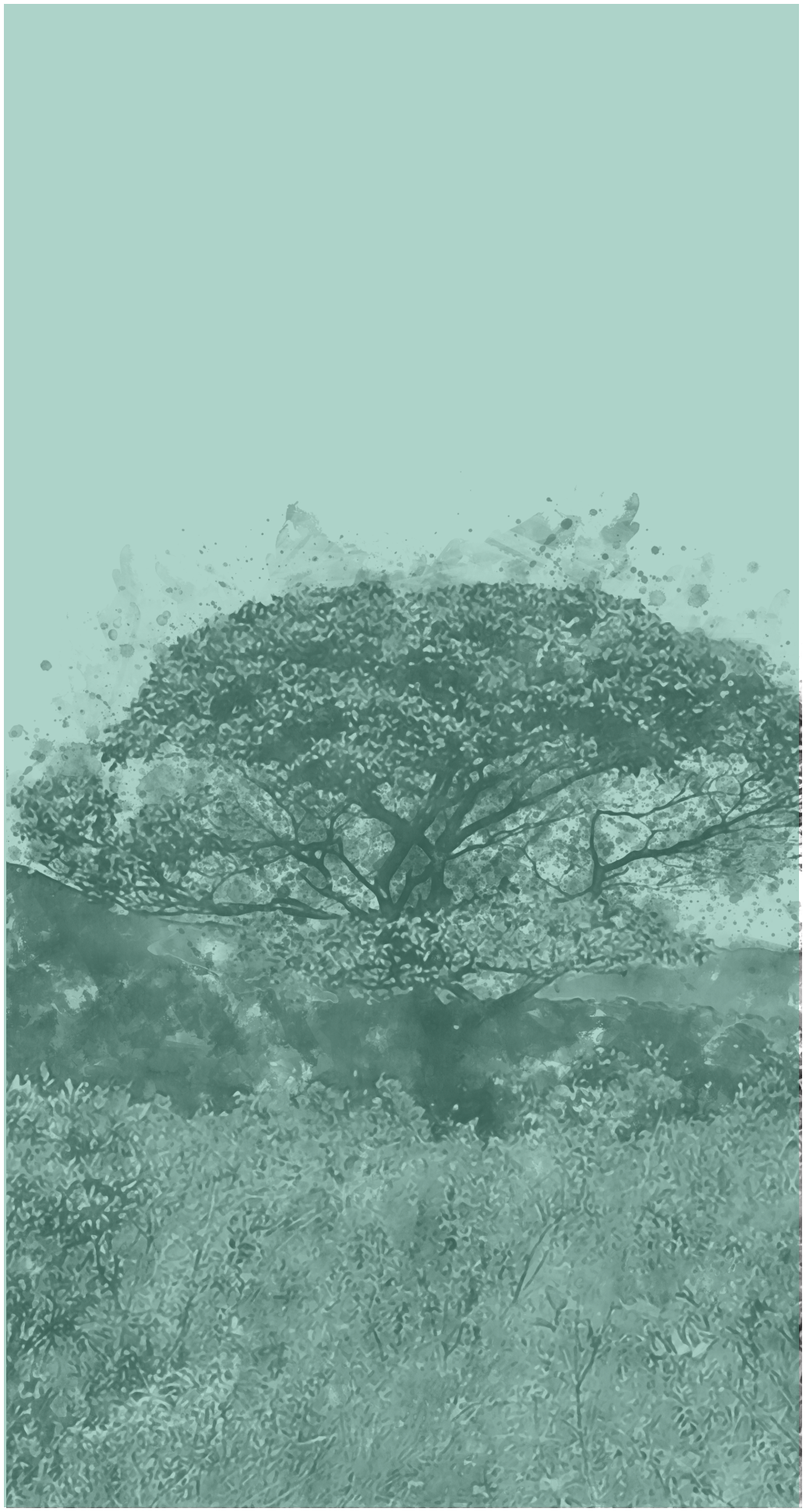
Valores de vibração medidos em cada um dos pontos nos períodos diurno e noturno para avaliar o incômodo a seres humanos.

MAPA DOS PONTOS DE MONITORAMENTO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO



04

DIAGNÓSTICO MEIO BIÓTICO



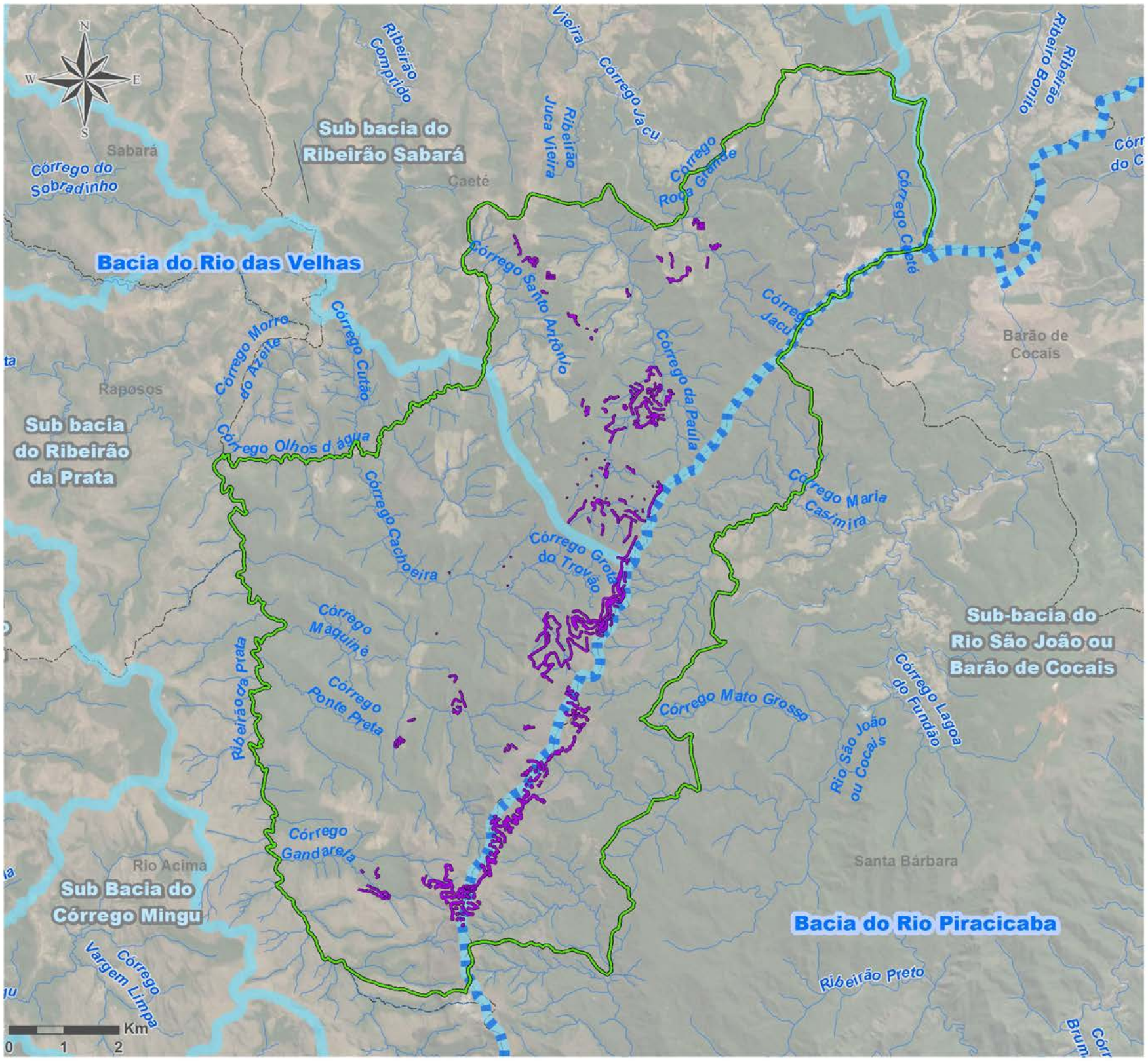
O Projeto Sondagem Apolo está inserido no Quadrilátero Ferrífero, uma região de grande valor para a conservação e que comporta uma elevada diversidade de espécies da flora e da fauna. O projeto também está inserido dentro dos limites legais do Bioma Mata Atlântica, em uma área onde ocorre a transição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



ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO

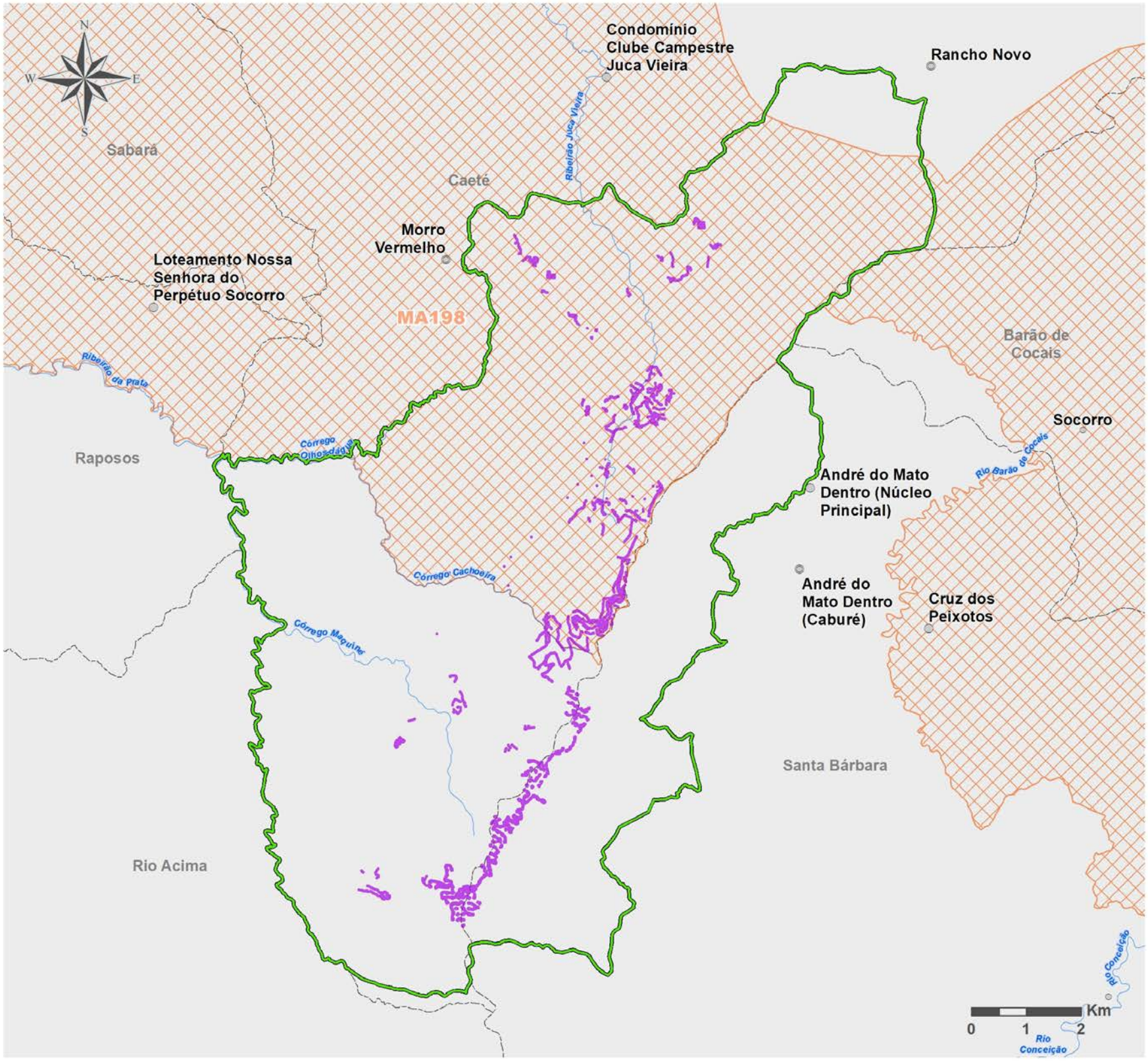
Como pode ser observado nos mapas a seguir, o Projeto está inserido em áreas consideradas prioritárias para a conservação de acordo com as definições do Ministério do Meio Ambiente e do Atlas da Biodiversidade de Minas Gerais, elaborado pela Fundação Biodiversitas.

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 repteis 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)

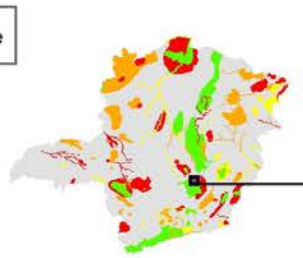


Prioridade de Conservação

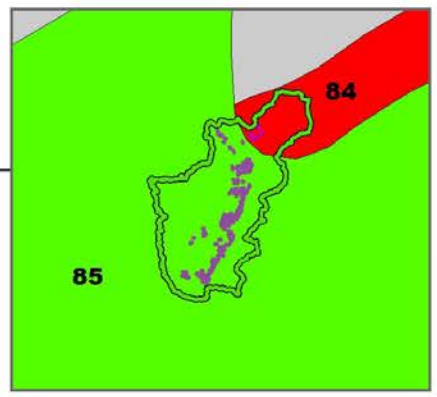
- Extremamente Alta
- ADA - Área Diretamente Afetada (Plano de Sondagem)
- AE - Área de Estudo
- Rede Hidrográfica
- Localidade
- Limite Municipal

MAPA DE ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO, SEGUNDO A FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS

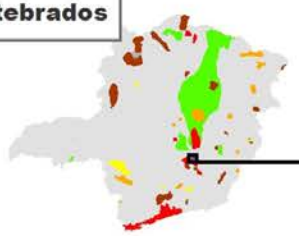
Síntese



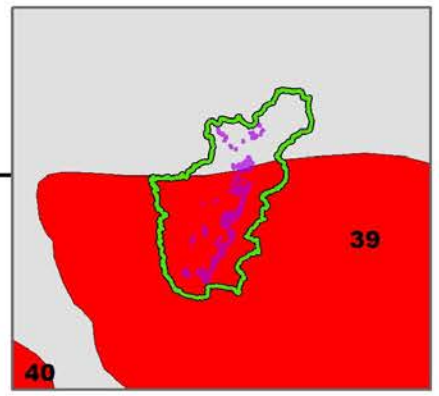
Código	Nome	Ação Prioritária
84	Floresta da Borda Leste do Quadrilátero	Manejo
85	Quadrilátero	Investigação Científica



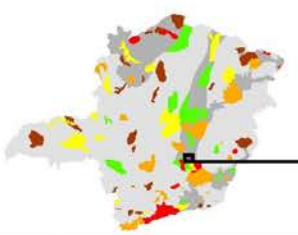
Invertebrados



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

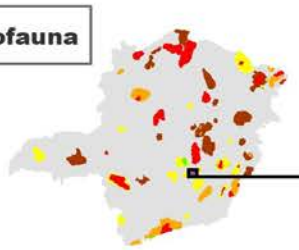


Flora

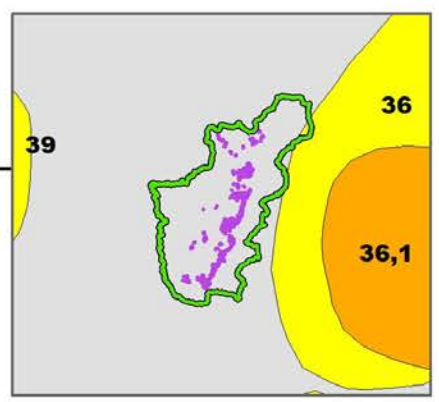


Código	Nome
22	Corrdor Espinhaço
43	Quadrilátero
48	RPPN Serra do Caranga

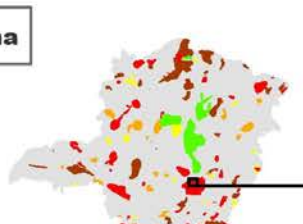
Mastofauna



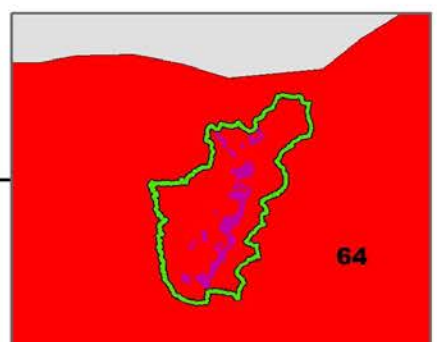
Código	Nome
36	Complexo Caraça/EPDA-Peti
36,1	RPPN Caraça
39	Serra do Rola Moça



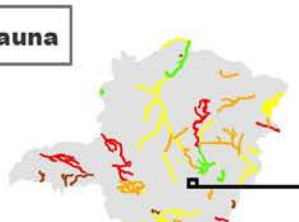
Avifauna

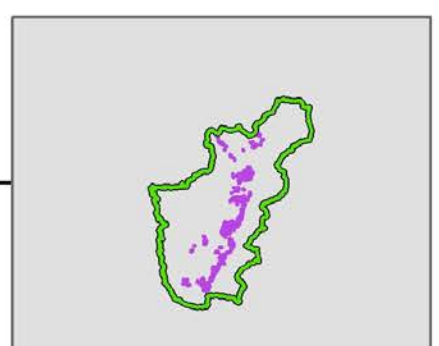


Código	Nome
64	Espinhaço Sul



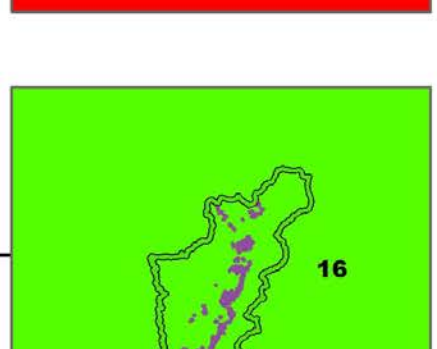
Ictiofauna





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

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

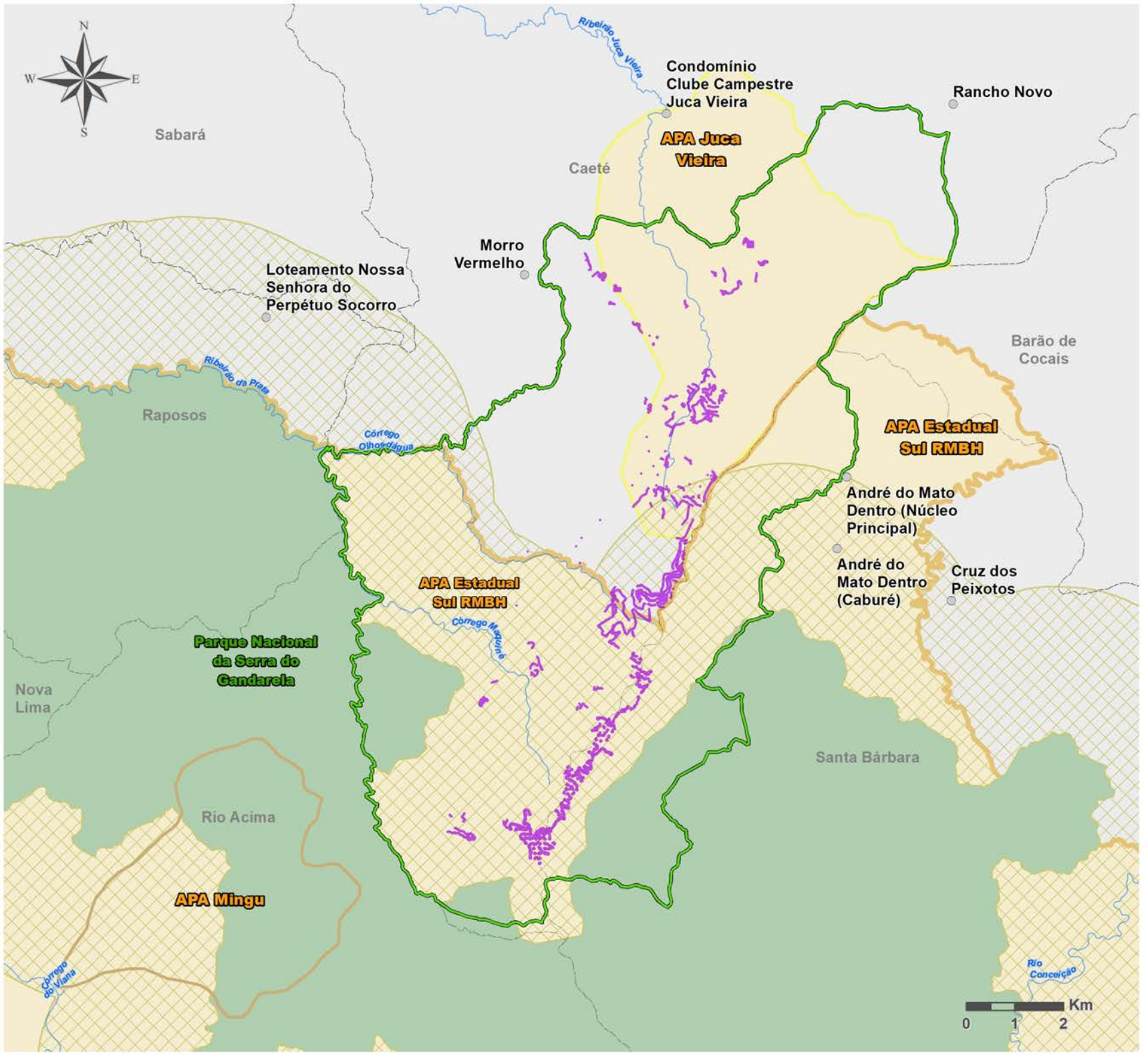
As Unidades de Conservação (UCs) são áreas criadas com o objetivo de proteger os recursos ambientais, como por exemplo a biodiversidade e as águas. São, portanto, áreas protegidas por lei, divididas em UCs de Proteção Integral ou de Uso Sustentável, sendo que cada grupo possui um conjunto de regras específicas para garantir sua proteção.

O Projeto Sondagem Apolo está inserido em duas Unidades de Conservação de Uso Sustentável, a APA Sul RMBH e a APA Juca Vieira. Além disso, considerando um raio de 3 km de distância, encontra-se na Zona de Amortecimento de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, o PARNA da Serra do Gandarela.

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 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO



Unidades de Conservação

- Proteção Integral
- Uso Sustentável
- Zona de Amortecimento do Parque Nacional da Serra do Gandarela
- ADA - Área Diretamente Afetada (Plano de Sondagem)
- AE - Área de Estudo
- Localidade
- Rede Hidrográfica
- Limite Municipal

ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Foram avaliadas, ainda, a presença de Áreas de Preservação Permanente (APPs) na área do empreendimento, considerando a presença de nascentes, de margens de cursos d´água e de áreas declivosas ou topos de morro na área.

Os resultados indicaram que o Projeto Sondagem Apolo interferirá em 3,99 hectares classificados como APPs.

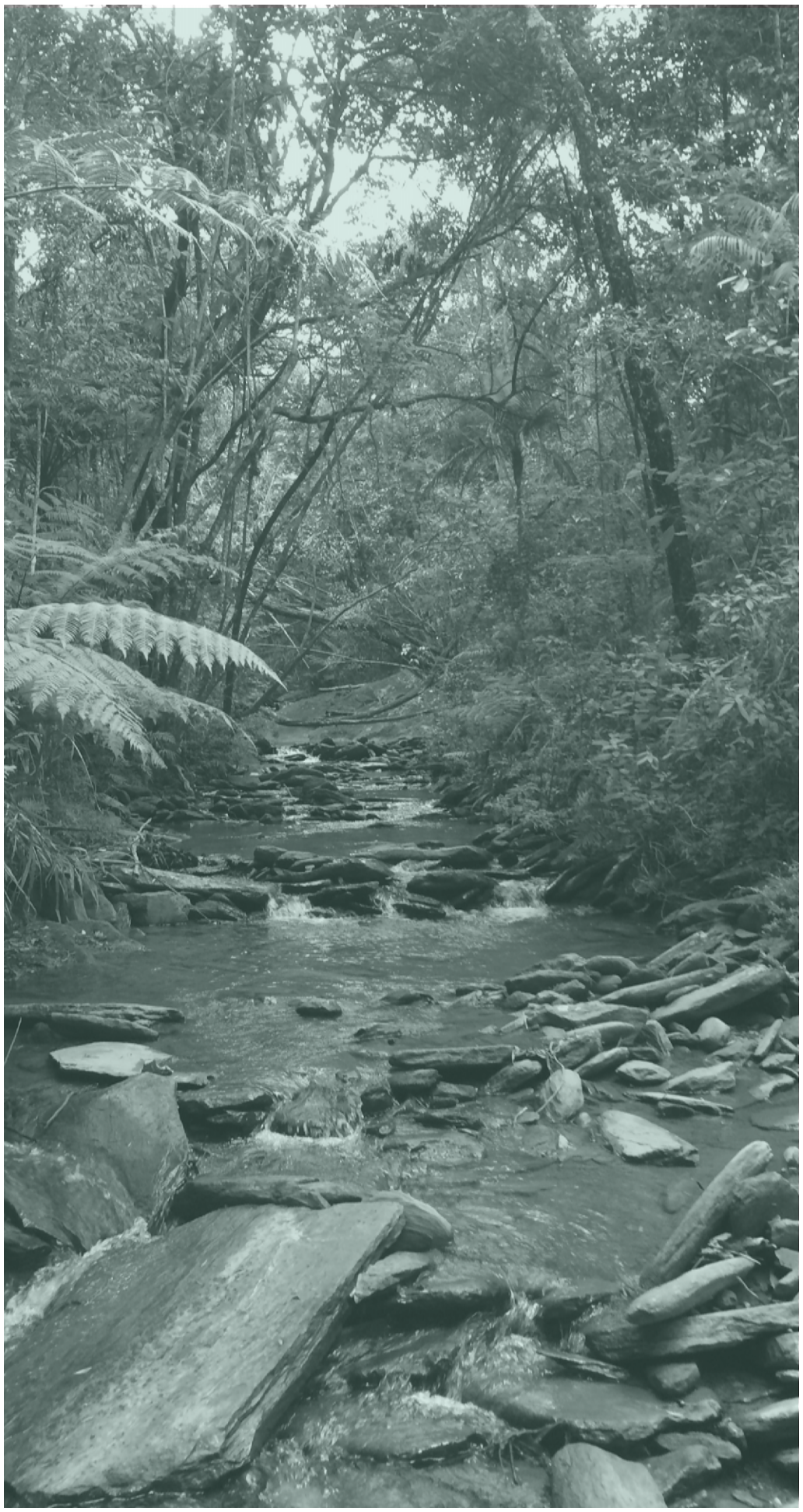
? VOCÊ SABIA?

Segundo o atual Código Florestal, Lei nº12.651/12:

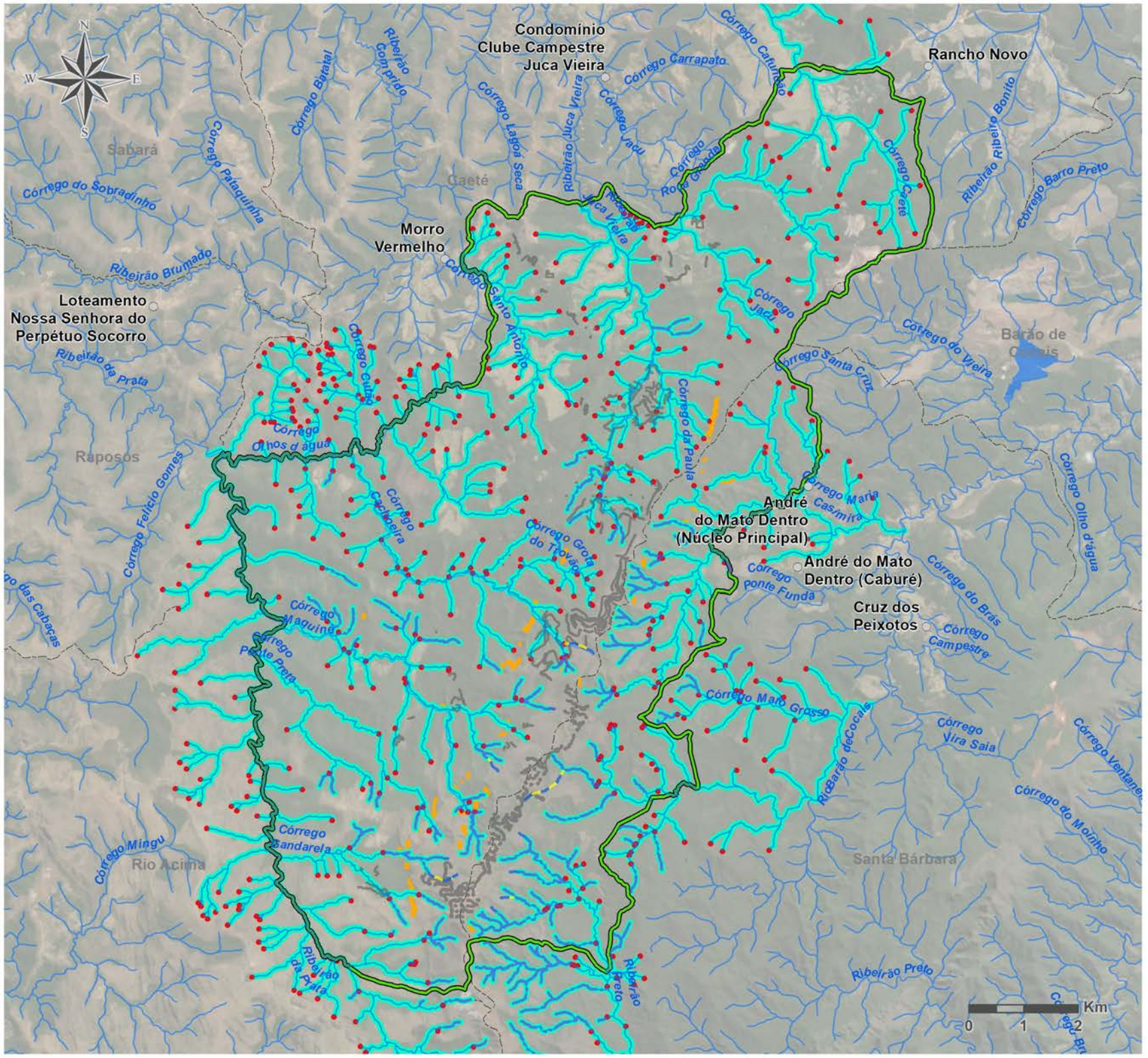
Art. 3º

(...)

II – Área de Preservação Permanente – APP: 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



APP - Área de Preservação Permanente / Tipo

- Nascentes
- Curso d' água
- Declividade
- Curso d' água Efêmero
- Curso d' água Intermitente
- Curso d' água Perene
- ADA - Área Diretamente Afetada (Plano de Sondagem)
- AE - Área de Estudo
- Localidade
- Limite Municipal

USO DO SOLO E COBERTURA VEGETAL

Para avaliar a representatividade de áreas antropizadas e ambientes naturais na área de estudo, foi desenvolvido um mapeamento de uso do solo com base em imagens de satélite e em informações coletadas em campo.

O mapeamento identificou que a Área de Estudo é ocupada em sua maioria por áreas naturais (79,27%), com áreas também antropizadas (20,52%).

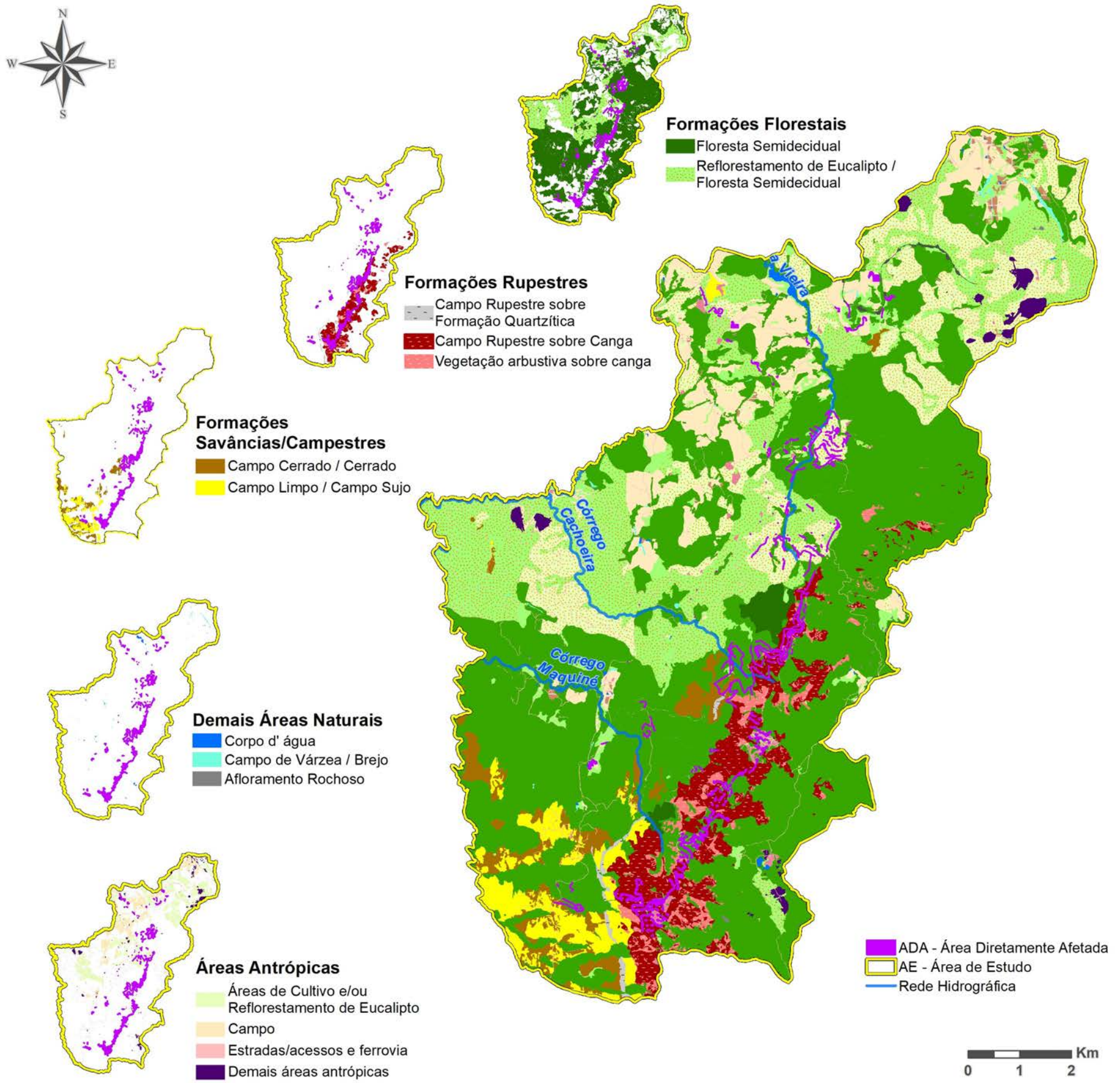
Já a Área Diretamente Afetada pelo Projeto Sondagem Apolo, que totaliza 58,78 hectares, é 70,93% composta por áreas naturais, e 29,06 % por áreas antropizadas. As fisionomias vegetais naturais registradas na Área de Estudo e na Área Diretamente Afetada são Campos Rupestres sobre Canga, Vegetação Arbustiva sobre Canga, Florestas Estacionais Semideciduais em diferentes estágios de regeneração, Campo Cerrado, Campo Limpo/Campo Sujo, e em menor escala Campos de Várzea e Campos Rupestres sobre Formações Quartzíticas. Os reflorestamentos de eucalipto que tem uma regeneração de floresta bastante expressiva também são consideradas áreas de vegetação natural.

Campo Cerrado

Campo Rupestre sobre Canga

Floresta Estacional Semidecidual

MAPA DE USO DO SOLO



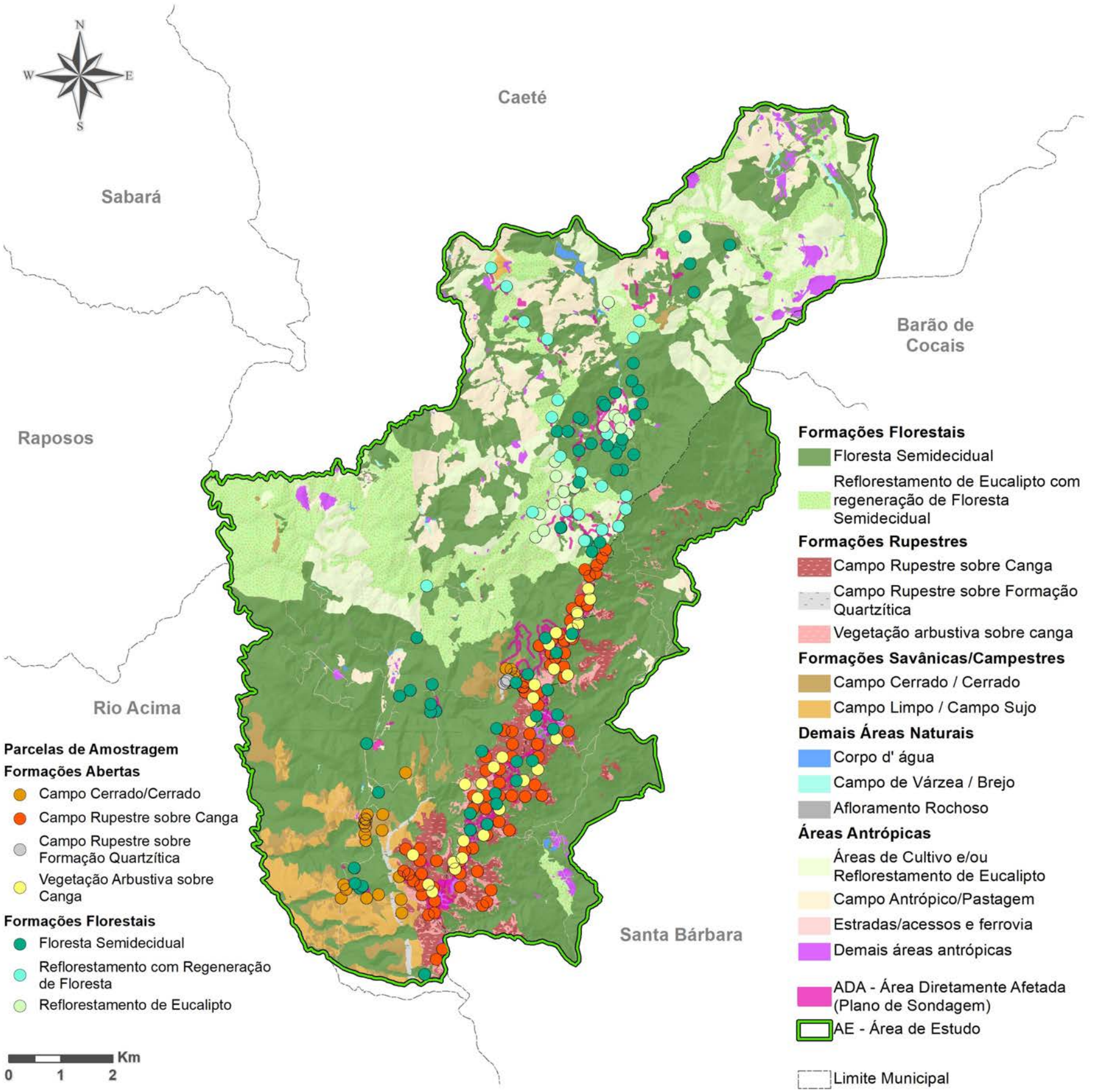
FLORA

Dentre as fisionomias vegetais naturais que ocorrem na Área de Estudo, estão as florestas, os campos rupestres sobre canga e os reflorestamentos de eucalipto que possuem uma regeneração de floresta. Estas áreas comportam uma elevada diversidade de espécies de plantas, entre elas aquelas consideradas ameaçadas de extinção, raras ou endêmicas. Todas essas fisionomias foram amostradas para se conhecer as espécies de plantas da região. O mapa na página seguinte apresenta as áreas amostrais de flora.

Tillandsia stricta **- Bromélia**

Cattleya crispata **- Orquídea**

MAPA DOS PONTOS AMOSTRAIS DA FLORA



VEGETAÇÃO FLORESTAL

Os ambientes com vegetação florestal ocorrem ao longo de toda a área de estudo, principalmente, ao longo dos vales e em áreas planas.

No levantamento realizado em ambientes florestais foram identificadas 718 espécies, com destaque para 34 ameaçadas de extinção, 3 raras e 3 imunes de corte. Já nas áreas de reflorestamento com a floresta em regeneração associada foram encontradas 19 espécies consideradas ameaçadas de extinção e 3 imunes de corte. Essa situação mostra o reestabelecimento dos ambientes nativos nas áreas de silvicultura abandonadas. *Myrceugenia brevi-pedicellata* e *Cuphea* cf. *teleandra* são alguns exemplos de espécies ameaçadas e raras encontradas nesse tipo de vegetação na área do projeto.

***Bifrenaria aureaofulva* - Orquídea**

***Fuchsia regia* - brinco-de-princesa-da-mata**

VEGETAÇÃO RUPESTRE

As formações rupestres, representadas, na área de estudo por campos rupestres (sobre canga ou sobre rochas quartzíticas) e pela vegetação arbustiva sobre canga ocupam as porções mais elevadas da Serra do Gandarela e se encontram, de forma geral, em bom estado de conservação. Nos ambientes de campo rupestre foram registradas 448 espécies, sendo 41 ameaçadas de extinção, 5 raras, 20 endêmicas, e uma espécie, do gênero *Symphyopappus*, potencialmente nova para a ciência. *Stachytarpheta ajugi-folia* e *Paspalum brachytrichum* são alguns exemplos de espécies ameaçadas e raras encontradas nesse tipo de vegetação na área do projeto.

***Vriesea minarum* - Bromélia**

***Periandra mediterranea* - alcaçuz**

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. O levantamento de campo realizado nos ambientes savânicos registrou 413 espécies da flora. Destas, 31 são ameaças de extinção, 2 são consideradas raras, 5 são endêmicas e 4 são imunes de corte. *Lavoisiera cor-data* é um dos exemplos de espécies ameaçadas e raras encontradas nesse tipo de vegetação na área do projeto.

***Lippia rotundifolia* - Rosmaninho**

***Trimezia lutea* - babilônia**

***Myiarchus ferox* - maria-cavaleira**

FAUNA

A fim de se obter um melhor conhecimento da fauna no local do projeto, foram estudados os grupos de animais a partir de trabalhos de campo realizados entre os anos de 2020 e 2021, em duas campanhas que buscaram entrar em conformidade com a sazonalidade local: uma campanha no período seco, e uma campanha no período chuvoso.

GRUPOS ESTUDADOS

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

Foram amostradas 17 áreas de coleta para os grupos de fauna terrestre, a fim de abranger o maior número possível, com representatividade, das fisionomias encontradas na Área de Estudo e na Área Diretamente Afetada. Já para a Biota Aquática, foram amostradas 10 áreas, levando em consideração o contexto do empreendimento, como o arranjo de estruturas que irão compor o projeto, a malha hídrica da região, a heterogeneidade ambiental, além da rede de monitoramento de qualidade das águas já existente. Os mapas com as áreas amostrais de fauna terrestre e biota aquática encontram-se a seguir.

? VOCÊ SABIA?

O QUE É UMA ESPÉCIE RARA?

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

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.

O QUE É UMA ESPÉCIE AMEAÇADA?

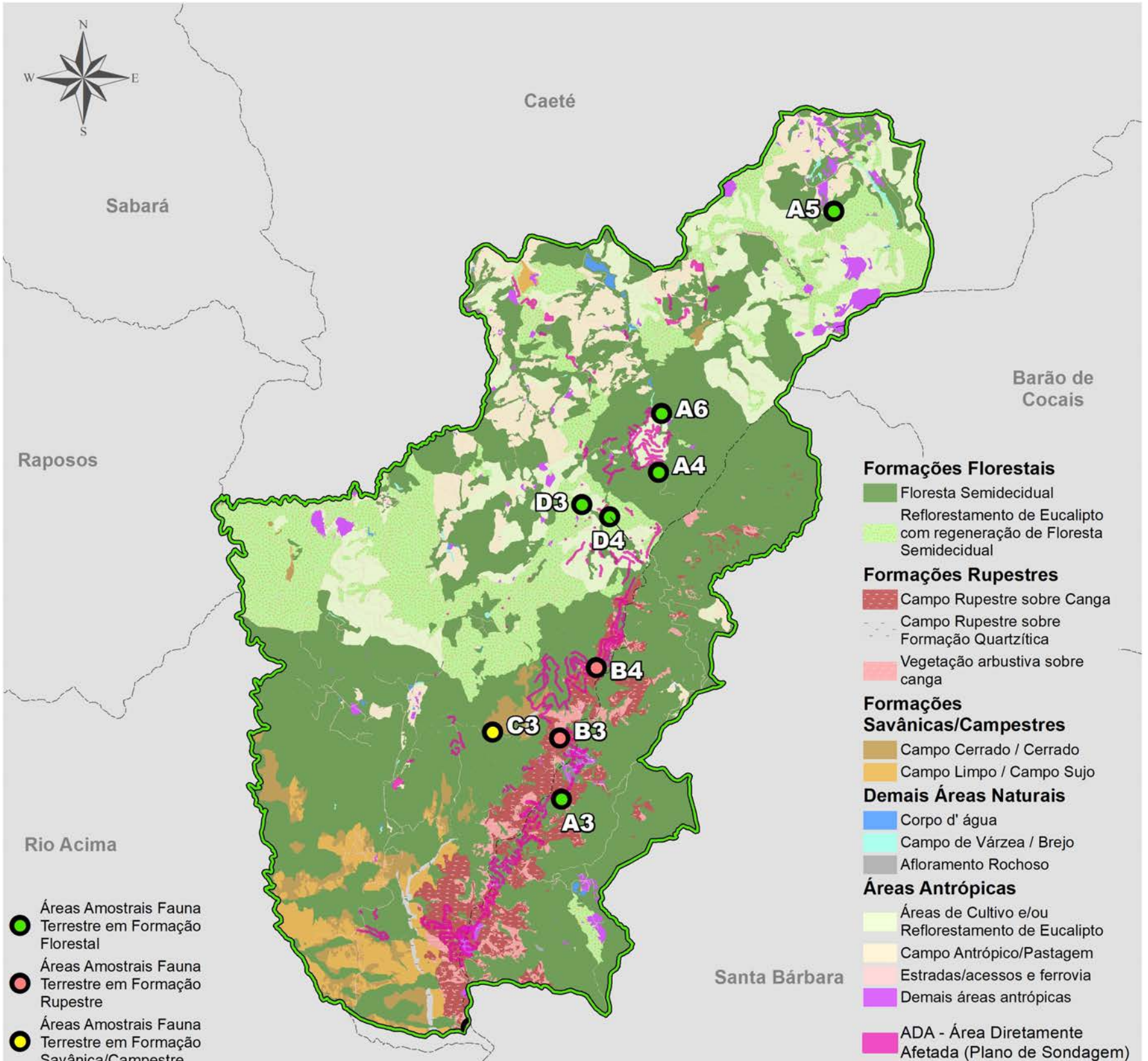
É uma espécie cuja população está diminuindo a ponto de colocá-la em algum grau de risco de existência na natureza. Há diferentes listas e diferentes níveis e de ameaças, e esses níveis podem variar em cada estado brasileiro e no mundo, de acordo com a lista considerada.

O QUE É UMA ESPÉCIE EXÓTICA?

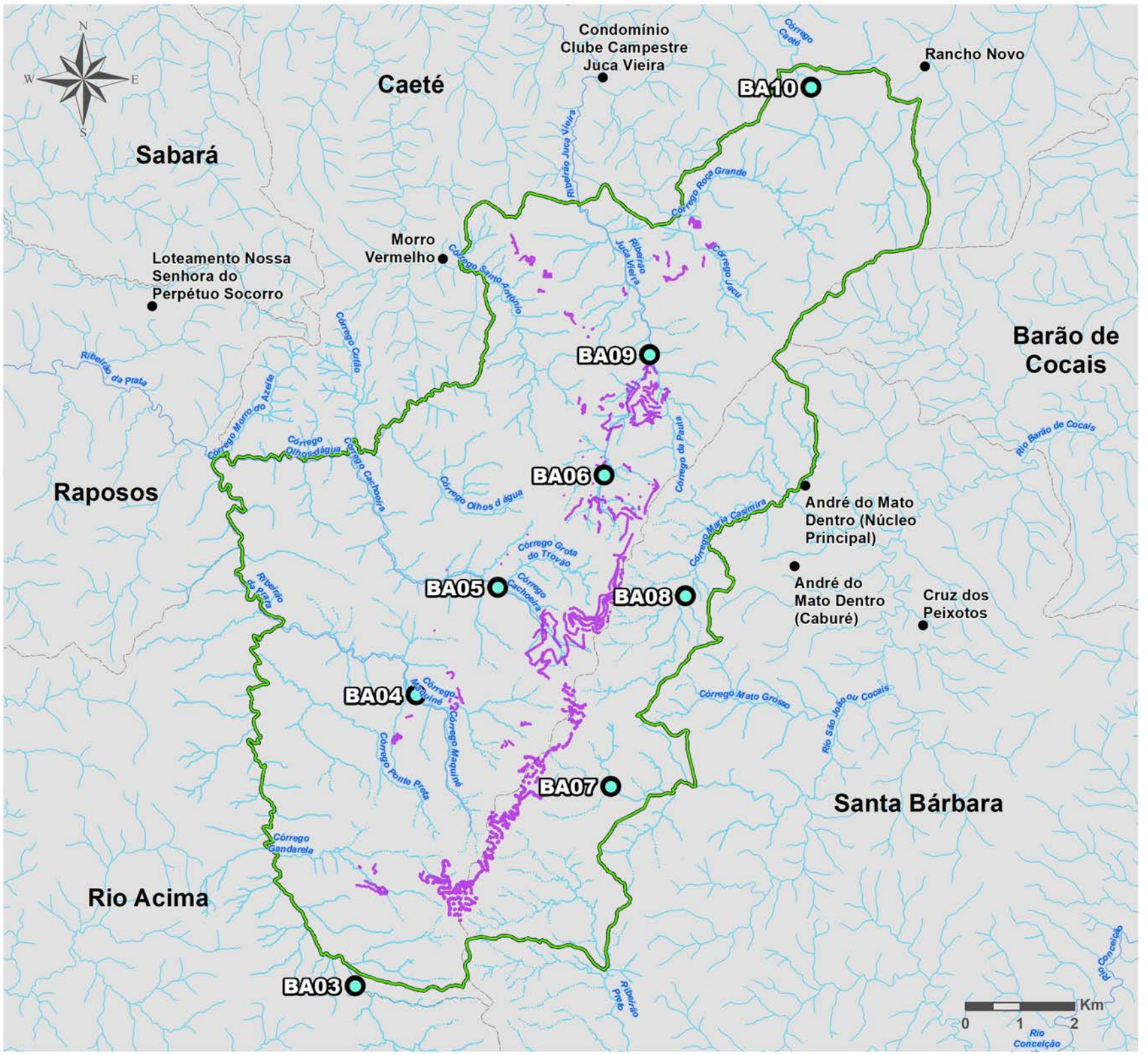
Espécie exótica é aquela que vive fora de sua área de distribuição natural, que foi introduzida acidental ou intencionalmente em um meio e que pode ou não ser prejudicial para o ecossistema daquele local.

***Cariama cristata* - siriema**

MAPA DE PONTOS AMOSTRAIS DE FAUNA TERRESTRE



MAPA DE PONTOS AMOSTRAIS DE BIOTA AQUÁTICA



- Áreas Amostrais de Biota Aquática
- Curso d' água Efêmero
- Curso d' água Intermitente
- Curso d' água Perene
- ADA - Área Diretamente Afetada (Plano de Sondagem)
- AE - Área de Estudo
- Localidade
- Limite Municipal

MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE

A amostragem dos mamíferos de médio e grande porte da área de estudo foi realizada de duas formas: através da busca ativa por vestígios e indivíduos e, com a instalação de armadilhas fotográficas. Além disso, também foram considerados os registros ocasionais.

A partir dos resultados das duas campanhas, foram registrados 24 espécies de mamíferos de Médio e Grande Porte para a área do empreendimento. Destes, 1 espécie não foi identificada até o nível de espécie, o *Leopardus* sp., e 2 espécies são exóticas/domésticas, o cão-doméstico (*Canis lupus familiaris*) e o cavalo (*Equus caballus*).

Dentre os mamíferos de médio e grande porte registrados em campo, seis espécies são consideradas ameaçadas de extinção de acordo com as diferentes listas consultadas (COPAM, 2010; MMA, 2022 e IUCN, 2022), sendo elas: o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), o cateto (*Pecari tajacu*), a onça parda (*Puma concolor*) e a anta (*Tapirus terrestris*). Já em relação ao endemismo, foram registradas duas espécies endêmicas da Mata Atlântica, o sauá *(Callicebus nigrifons*), e o caxinguelê *(Guerlinguetus brasiliensis*).

***Mazama gouazoubira* - veado-catingueiro**

***Tapirus terrestris* - anta**

MAMÍFEROS DE PEQUENO PORTE NÃO VOADORES

A amostragem dos mamíferos de pequeno porte não voadores da área de estudo foi realizada a partir do método de captura viva com gaiolas do tipo *Shermann* e armadilhas do tipo *Tomahawk*. Além disso, também foram analisadas as coletas feitas em armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*).

A partir dos resultados das duas campanhas, foram registrados 9 espécies de mamíferos de pequeno porte não voadores, sendo que 2 possuem identificação imprecisa (*Akodon* cf. *cursor* e *Calomys* cf. *expulsus*).

Duas das espécies registradas encontram-se ameaçadas de extinção de acordo com as diferentes listas consultadas (COPAM, 2010; MMA, 2014 e ICMBIO, 2018 e IUCN, 2021). São elas o rato-do-mato (*Abrawayaomys ruschii*) e o rato-da-árvore (*Phyllomys brasiliensis*). Além disso, ambas as espécies podem ser consideradas raras e endêmicas da Mata Atlântica, com *Phyllomys brasiliensis* sendo encontrado apenas no Estado de Minas Gerais.

De forma complementar, o gambá-de-orelha-preta (*Didelphis aurita*) é encontrado apenas na Mata Atlântica.

***Cerradomys subflavus* - rato-do-mato**

***Marmosops incanus* - cuíca**

AVIFAUNA

Com base em amostragens feitas através dos métodos de lista de Mackinnon e captura com redes-de-neblina, nas duas campanhas, foi registrado na área de estudo um total de 259 espécies de aves.

Desse total, 3 espécies são ameaçadas de extinção, o gavião-pega-macaco (*Spizaetus tyrannus*), o gavião-de-penacho (*Spizaetus ornatus*) e o maxalalagá (*Micropygia schomburgkii*).

Além disso, 55 são endêmicas da Mata Atlântica, uma do Cerrado, e sete aos topos de montanha no Leste do Brasil (*Augastes scutatus*, *Drymophila ochropyga*, *Scytalopus petrophilus*, *Phyllomyias griseocapilla*, *Polystictus superciliaris*, *Tangara desmaresti* e *Embernagra longicauda*). Destas, o beija-flor-de-gravata-verde (*Augastes scutatus*) é também endêmica da Serra do Espinhaço.

De forma complementar, 5 espécies são consideradas raras (*Chamaeza meruloides*, *Spizaetus ornatus*, *Hylopezus nattereri*, *Psilorhamphus guttatus* e *Drymophila rubricollis*).

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

***Anthus hellmmayri* - caminhadeiro-de-barriga-acanelada**

RÉPTEIS E ANFÍBIOS

A amostragem da répteis e anfíbios presente na área de estudo foi realizada com a aplicação dos seguintes métodos: procura limitada por tempo, armadilha de interceptação e queda, e armadilhas aquáticas do tipo covo. Além disso, os registros feitos através de Encontro Ocasional e Amostragem em Estrada também foram considerados.

A partir dos resultados das duas campanhas foram registrados 41 espécies de anfíbios, e 18 espécies de répteis.

Apenas uma espécie ameaçada foi registrada, a perereca-verde-do-campo (*Pithecopus ayeaye*), não foram registradas espécies de répteis ameaçadas.
11 das espécies registradas de répteis e anfíbios possuem endemismo de destribuição restrito ao Quadrilátero Ferrífero, Serra do Espinhaço, Serra da Mantiqueira e/ou Serra da Canastra. Além disso, 7 espécies encontradas são consideradas raras na natureza, e 5 são raras regionalmente.

***Vitreorana uranoscopa* - perereca-de-vidro**

***Oxyrhopus trigeminus* - cobra-falsa-coral**

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.

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**

***Canthon splendidus* - besouro-rola-bosta**

INSETOS VETORES

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.

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* - mosquito/pernilongo**

Espécime de Phlebotominae - mosquito-palha/flebótomo

BIOTA AQUÁTICA

PEIXES

Para as coletas de peixes foram utilizados amostradores diversos e equipamentos de pesca tradicionais de acordo com as características do ambiente. Nas duas campanhas foram utilizadas tarrafas, redes de arrasto, peneiras e redes de emalhar.

Foram registradas, no total, 13 espécies de peixes, sendo que destas, 12 ocorreram nas áreas amostrais inseridas na bacia do Rio das Velhas, e três nas áreas da bacia do Rio Piracicaba.

O cascudinho (*Pareiorhaphis scutula*) foi a única espécie ameaçada de extinção encontrada, além de ser considerada endêmica das drenagens do rio Piracicaba, na bacia do Rio Doce.

Outras duas espécies com certo nível de endemismo foram registradas, sendo elas o acará (*Australoheros matosi*), endêmico da Bacia do Rio das Velhas e do Rio Paraopeba, e a cambeva (*Trichomycterus reinhardti*), endêmica da bacia do Alto Rio São Francisco, e de drenagens do alto dos Rios das Velhas e Doce.

***Pareiorhaphis scutula* - cascudinho**

ALGAS

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

Achnanthidium minutissimum **(diatomatácea)**

Phormidium **sp. (cianobactéria)**

Planktolyngbya limnetica **(cianobactéria)**

Ulnaria ulna **(diatomatácea)**

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.

Belostomatidae (barata-d'água)

05

DIAGNÓSTICO MEIO SOCIOECONÔMICO

Sede Urbana de Caeté - Igreja Matriz

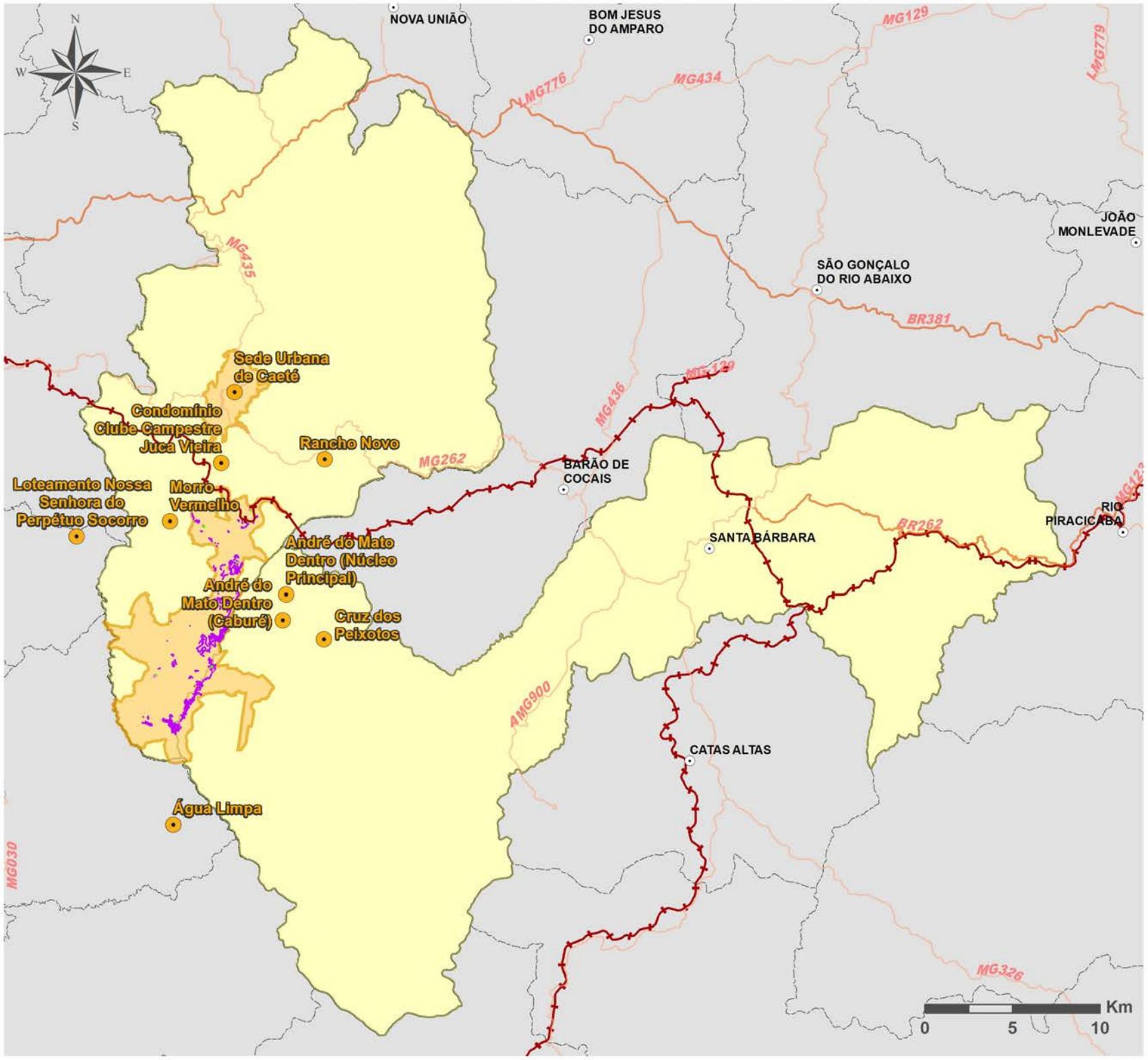
O presente capítulo foi elaborado no intuito de se caracterizar aqueles territórios que de alguma forma se relacionam com o projeto do ponto de vista socioeconômico e cultural. Para tal, optou-se por realizar uma segregação de três recortes espaciais (áreas de estudo):

Área de Estudo Regional foi representada pelos municípios anfitriões que abrigam a jazida mineral e estruturas do projeto, ou seja, aqueles que receberão suas estruturas: **Caeté e Santa Bárbara**.

A **Área de Estudo Local** foi representada pelas localidades geograficamente mais próximas ao projeto. Nesse sentido, a **sede urbana de Caeté**, com maior capacidade de oferta de serviços (comércio, insumos e/ou hospedagem) para suporte a mão de obra prevista, e as comunidades de **Morro Vermelho, Rancho Novo e Clube Campestre Juca Vieira em Caeté; André do Mato Dentro e Cruz dos Peixotos** em Santa Bárbara; inclusive Água Limpa, em Rio Acima e Nossa Senhora do Perpétuo Socorro em Raposos, que não pertencem aos municípios da Área de Estudo Regional, mas que poderiam estar sujeitas à percepção da movimentação da equipe técnica durante as atividades de sondagem. Ademais, os **imóveis rurais** que terão parcelas interceptadas pelas estruturas do Plano Diretor do empreendimento também compõem a **Área de Estudo Local**.

A **Área Diretamente Afetada** do empreendimento é formada pelas parcelas dos imóveis rurais (pertencentes à Vale e a terceiros) que serão alteradas pelo Projeto Sondagem Apolo.

MAPA DA ÁREA DE ESTUDO DO MEIO SOCIOECONÔMICO



Áreas de Estudo:

- Localidades da AEL - Área de Estudo Local

(Morro Vermelho, André do Mato Dentro (núcleo principal e Caburé), Cruz dos Peixotos, Água Limpa, Loteamento Nossa Senhora Perpétuo Socorro, Condomínio Clube Campestre Juca Vieira e Rancho Novo)

- AEL - Área de Estudo Local (Propriedades Interceptadas e Sede Urbana de Caeté)
- AER - Área de Estudo Regional (Municípios de Caeté e Santa Bárbara)

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

Administrativo:

- Sede Municipal

Vias e Acessos

- Rodovia Federal
- Rodovia Estadual
- Ferrovia
- Limite Municipal

COMO O ESTUDO FOI ELABORADO?

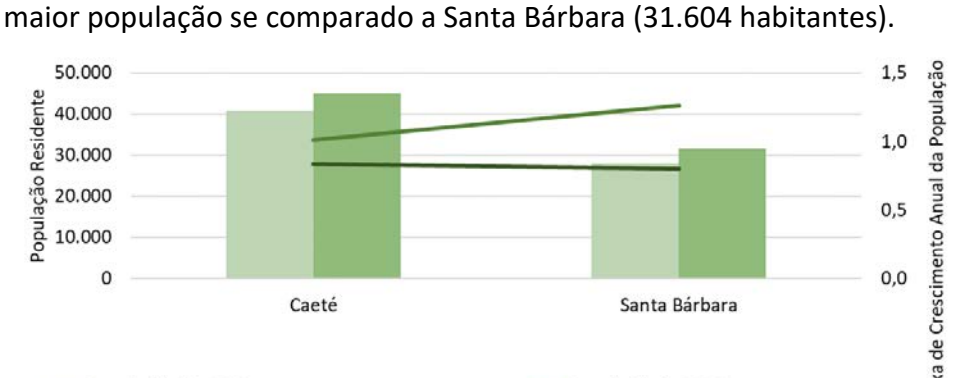
A construção da caracterização dos estudos regional e local se valeu das informações de órgãos públicos como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Ministérios da Economia, Saúde e Educação. Dados secundários de entrevistas com gestores públicos e lideranças no âmbito do Projeto Apolo Umidade Natural. Além disso, foram realizadas pesquisa de percepção ambiental sobre o Projeto Sondagem Apolo a partir de pesquisas com lideranças de Morro Vermelho .

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

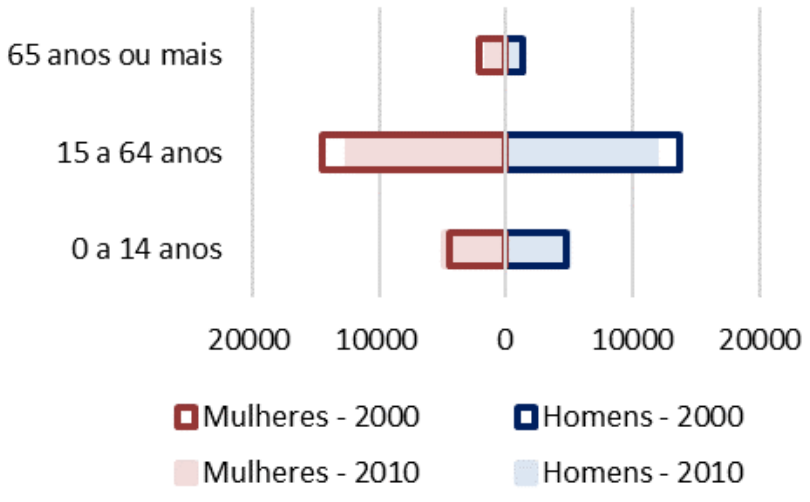
A caracterização da população dos municípios foi realizada a partir da estimativa divulgada pelo IBGE no ano de 2020. Caeté (45.047 habitantes) possui a maior população se comparado a Santa Bárbara (31.604 habitantes).



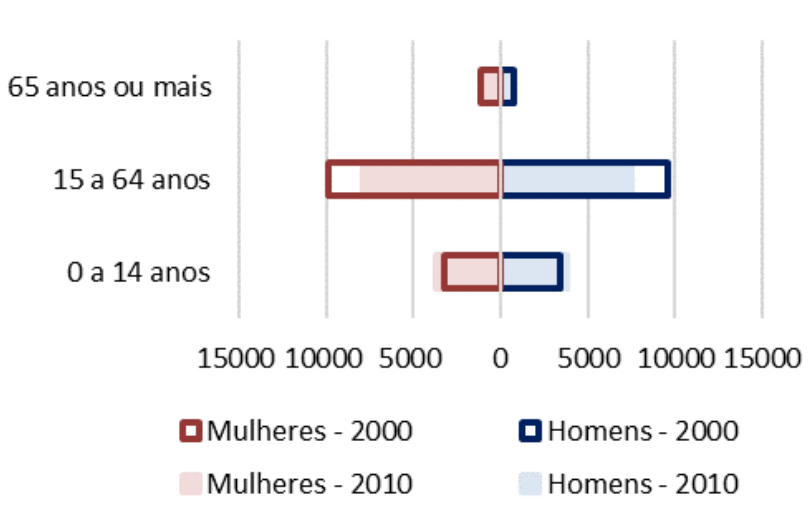
É possível afirmar que a maior parte da população destes municípios se concentra nas sedes urbanas, influenciadas pela proximidade da capital mineira. Em relação às tendências de crescimento, os municípios apresentaram números positivos, inclusive superiores a Minas Gerais.

Os municípios tem situação de equilíbrio entre homens e mulheres, o nível de fecundidade reduziu-se à um patamar inferior a 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.



Pirâmide etária do município de Caeté



Pirâmide etária do município de Santa Bárbara

A ECONOMIA DOS MUNICÍPIOS

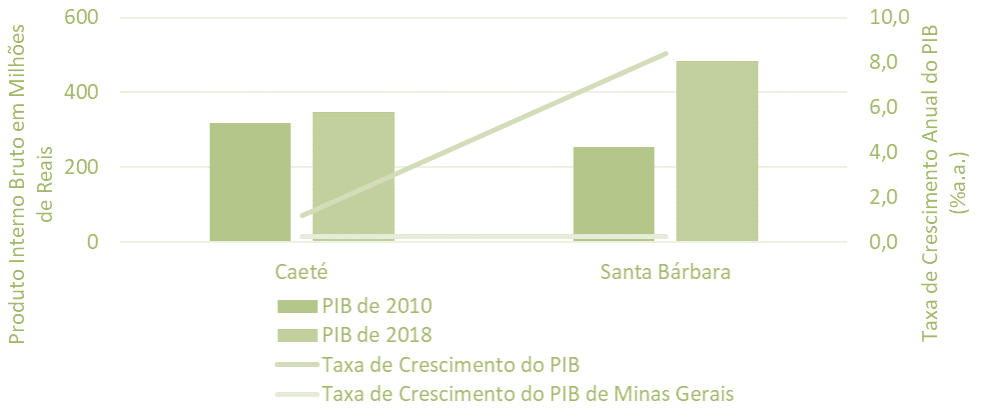
A economia dos municípios foi caracterizada a partir de três informações:

- 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 de Caeté (348 milhões de reais) e Santa Bárbara (483 milhões de reais) são apresentados no gráfico abaixo.

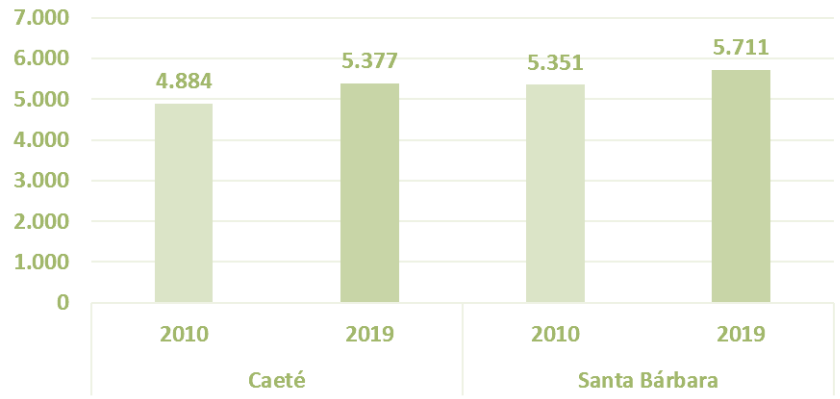
Caeté tem ciclo econômico voltado para o comércio, serviços e administração pública. Santa Bárbara tem maior desenvolvimento econômico diante da localização em seu território de plantas da indústria de transformação e da indústria extrativa mineral, o que também se reflete em um comércio mais pujante.



Riqueza gerada pelos municípios de Caeté e Santa Bárbara a partir do Produto Interno Bruto (2010 e 2018).

O MERCADO DE TRABALHO

De modo geral, o comportamento do emprego formal na última década sugere que a área de estudo regional registrou expansão do mercado de trabalho. Ambos os municípios apresentam números positivos: Caeté (4.884 empregos formais em 2010 e 5.377 empregos formais em 2019) e Santa Bárbara (5.351 empregos formais em 2010 e 5.711 empregos formais em 2019).

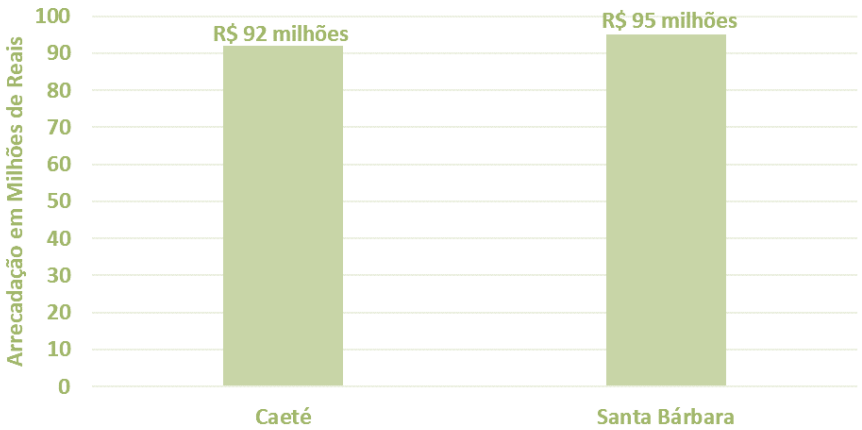


Empregos formais na Área de Estudo Regional em 2010 e 2019

A ARRECADAÇÃO DOS MUNICÍPIOS

Caeté apresentou em 2019 arrecadação de 92 milhões e Santa Bárbara apresentou arrecadação de 95 milhões.

Percebe-se a importância das receitas de transferência na composição dos recursos em ambos 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, Santa Bárbara apresentou números representativos, com proporção na casa de 16%.

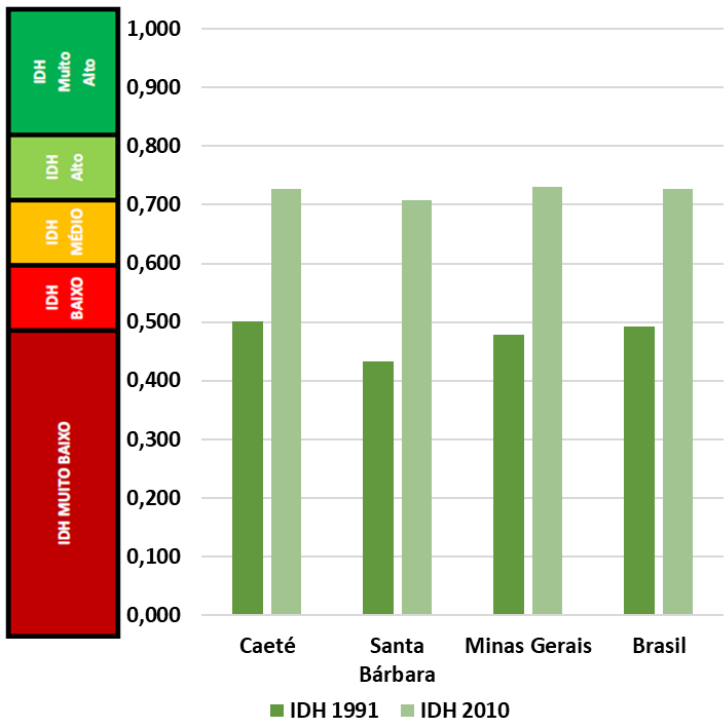


Arrecadação municipal de 2019—Receita Corrente Líquida

A QUALIDADE DE VIDA DOS MUNICÍPIOS

O indicador comumente 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 IDH entre 1991 e 2010. Caeté saltou de um desenvolvimento baixo em 1991 para desenvolvimento alto em 2010; enquanto Santa Barbara saiu de um patamar de desenvolvimento muito baixo em 1991 para alto em 2010.



Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (1991 e 2010) de Caeté e Santa Bárbara e comparativo com o estado de Minas Gerais e Brasil.

O SANEAMENTO BÁSICO DOS MUNICÍPIOS

A leitura da situação do saneamento básico dos municípios foi realizada a partir da cobertura de abastecimento de água e esgotamento sanitário. A coleta de informações de Caeté e Santa Bárbara ocorreu através de entrevistas com representantes do poder público no âmbito do Projeto Apolo Umidade Natural.

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Caeté, de acordo com o representante da prefeitura entrevistado em 2020, possui 100% de cobertura de abastecimento de água na sede urbana. A captação ocorre em pontos no córrego Jacu e 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%. Considerando o somatório entre população urbana e rural o 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 em nascentes.

REDE COLETORA DE ESGOTO

As prefeituras dos municípios informaram que em 2020 a cobertura da rede coletora era superior a 80% considerando áreas urbanas e rurais e de 100% considerando sede urbana. Tanto Caeté quanto Santa Bárbara possuem Estações de Tratamento de Esgoto (ETE's) em seus territórios.

A SAÚDE NOS MUNICÍPIOS

No presente RIMA, 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.

Por conta de seus portes populacionais, Caeté e Santa Bárbara possuem hospitais gerais em seus territórios.

No caso dos leitos de internação, Caeté apresentou em 2020 taxa de 1,2 leitos por mil habitantes, e Santa Bárbara 1,6 leitos de internação por mil habitantes. Os municípios não atendem o valor de referência mínimo preconizado pelo Ministério da Saúde que é de 3 leitos por mil habitantes.

Com relação aos médicos, ambos os territórios apresentaram taxas superiores a 1 médico por mil habitante, limite mínimo estabelecido pelo Ministério da Saúde.

Natalidade, Caeté registrou em 2010 um total de 455 nascimentos e em 2019 foi de 493 nascimentos. Já Santa Bárbara registrou em 2010 um total de 382 nascimentos e em 2019 passou para 391 nascimentos.

Óbitos, Caeté apresentou taxa de 5,6 óbitos por mil habitantes em 2010 e 6,5 óbitos por mil habitantes em 2019. Em Santa Bárbara os valores eram de 5,3 óbitos por mil habitantes em 2010 e 5,6 óbitos em 2019.

Para as causas de internação, foram contabilizados todos os casos dos últimos 10 anos. Caeté e Santa Bárbara apresentam predomínio de doenças do aparelho circulatório, causas externas, respiratório e digestivo. Em Santa Bárbara ainda há o destaque para as doenças do aparelho geniturinário.

Números sobre a evolução da COVID até outubro de 2021

Caeté: 2.116 casos, 73 óbitos, 31.225 vacinados com a primeira dose e 21.363 vacinados com a segunda dose; **Santa Bárbara**: 3.690 casos, 46 óbitos, 22.627 vacinados com a primeira dose e 17.770 vacinados com a segunda dose.

A EDUCAÇÃO NOS MUNICÍPIOS

A educação foi caracterizada no presente RIMA 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 e 24 em Santa Bárbara.

Para os docentes, em 2020 foram contabilizadas 463 em Caeté e 391 em Santa Bárbara.

Em relação às matrículas, em 2020 foram contabilizadas 8.363 em Caeté e 6.488 em Santa Bárbara. Em Caeté foram: 3.824 matrículas (rede estadual), 3.371 matrículas (rede municipal) e 1.168 matrículas (rede privada). Já em Santa Bárbara foram: 1.845 matrículas (rede estadual), 3.529 matrículas (rede municipal) e 1.114 matrículas (rede privada).

Para se ter uma aproximação da qualidade do ensino nos municípios, apresenta-se o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) para os alunos dos anos iniciais e finais do ensino fundamental. Os valores apontam que Caeté atingiu a meta para os anos iniciais, mas, não atingiu para os anos finais, enquanto Santa Bárbara atingiu a meta estabelecida pelo governo federal para os anos iniciais e finais.

Municípios	Anos iniciais do Ensino Fundamental		Anos finais do Ensino Fundamental	
	2019		2019	
	Resultado	Meta	Resultado	Meta
Caeté	6,5	6,3	4,7	6
Santa Bárbara	6,8	5,8	5,2	4,9

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

AS COMUNIDADES DA ÁREA DE ESTUDO LOCAL

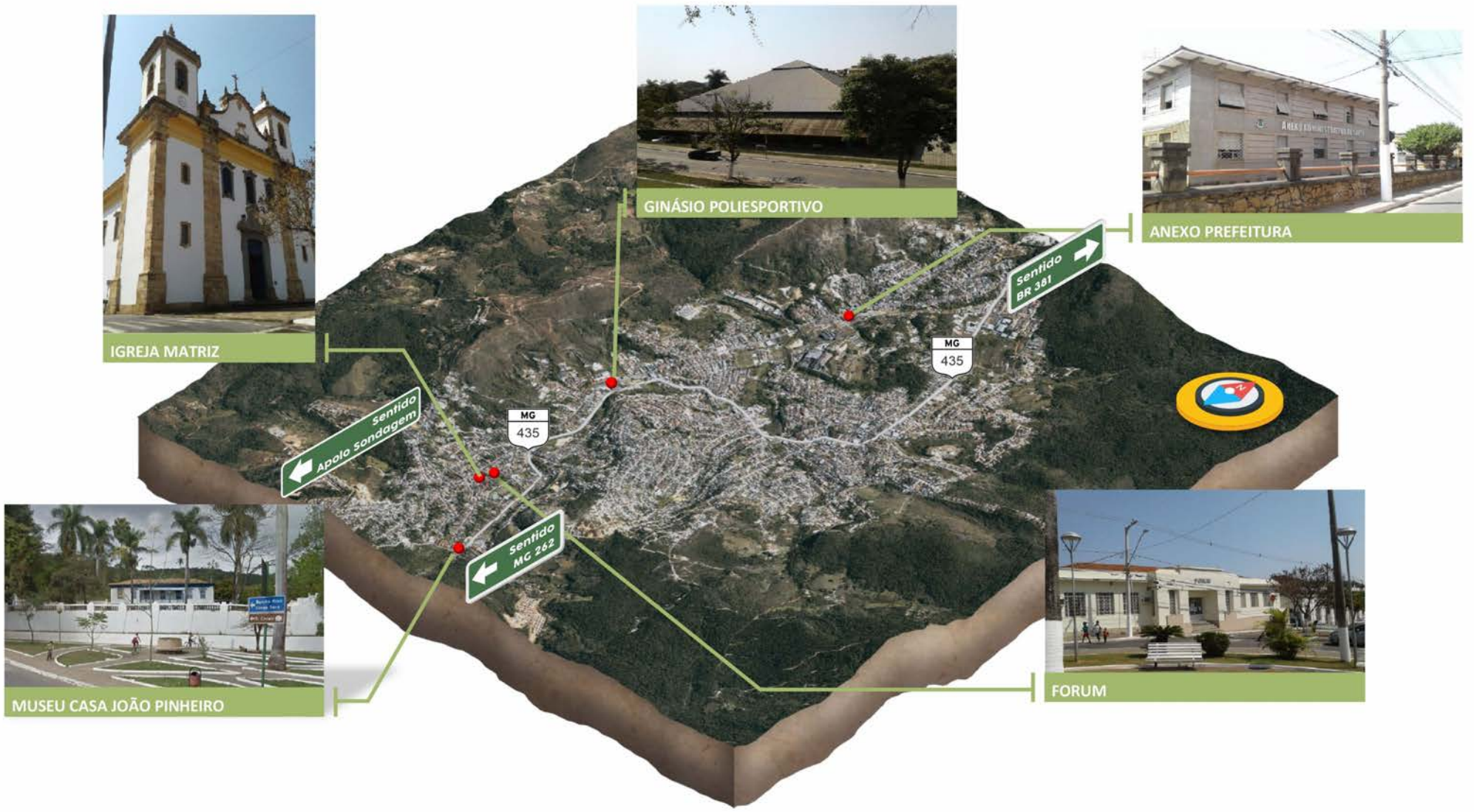
A SEDE URBANA DE CAETÉ

A sede urbana de Caeté certamente será para o Projeto Sondagem Apolo a referência em prestação de serviços e fornecimento de insumos. 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.

Vale ressaltar que a sede de Caeté concentra quase 70% de residentes em idade ativa, isto é, aquela população de jovens e adultos em idade ativa para trabalhar. O percentual é superior à média do município como um todo (65%).

Na sede municipal o serviço de abastecimento de água é de responsabilidade da SAAE Caeté (Serviço Autônomo de Água e Esgoto). O município como um todo recebe água tratada, mas ainda não há sistema de tratamento de esgoto. Com relação a coleta de lixo, a sede urbana conta com a prestação deste serviço 3 vezes por semana.



MORRO VERMELHO (CAETÉ/MG)

O distrito de Morro Vermelho, localidade mais próxima e de acesso facilitado ao empreendimento (algumas edificações estão a cerca de 780 metros), é marcado pela ocupação em padrão horizontal, com domicílios do tipo casa, padrão construtivo de alvenaria e banheiros internos às residências.

As atividades de silvicultura estão fortemente presentes na paisagem do distrito. Na área urbana do distrito percebem-se características típicas de paisagens interioranas de Minas Gerais, mesclando elementos urbanos, como a movimentação de trabalhadores para as cidades vizinhas, com elementos rurais, como ruas estreitas e de calçamento.

Em termos de infraestrutura, a localidade possui 1 Correios, 1 Unidade Básica de Saúde e 1 escola municipal.

População Estimada: 1.051 residentes

Atividades Econômicas: Turismo e Comércio

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

Percepção dos moradores e lideranças em relação ao projeto

Pontos positivos: geração de emprego e renda

Pontos negativos: Aumento de pessoas de fora circulando na comunidade e aumento de fluxo de veículos

IGREJA MATRIZ

E. M. ANÉZIA MARIA PINHEIRO

POSTO DE SAÚDE

CEMITÉRIO

CAMPO DE FUTEBOL

CLUBE CAMPESTRE JUCA VIEIRA (CAETÉ/MG)

A localidade conhecida como “Juca Vieira”, oficialmente nomeada de “Clube Campestre Juca Vieira”, dista cerca de 2,2 km da área afetada pelas atividades de sondagem. A localidade tem área de aproximadamente 189 hectares, integrada por Condomínio rural residencial (142ha) e um clube, com diversas estruturas voltadas ao lazer.

População Estimada: 300 residentes e 97 cotistas

Atividades Econômicas: Lazer e Recreação

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

RANCHO NOVO (CAETÉ/MG)

A sede do distrito de Rancho Novo localiza-se à nordeste do empreendimento, a cerca de 4,5 km da área afetada pelas atividades de sondagem.

O distrito ganhou essa condição recentemente através da Lei nº 3.160, publicada em dia 11 de setembro de 2018. Anteriormente, a localidade era vinculada ao distrito de Penedia.

A ocupação no distrito tem padrão horizontal, com domicílios do tipo casa, padrão construtivo de alvenaria e banheiros internos às residências.

A sede de Rancho Novo possui uma escola da rede municipal e uma Associação Comunitária do Rancho .

O abastecimento de água para Rancho Novo é de responsabilidade do SAAE de Caeté. No distrito ainda não há tratamento de esgoto, a maioria dos domicílios conta com sistema de fossa rudimentar. O serviço de coleta de resíduos sólidos, ocorre uma vez por semana

População Estimada: 700 residentes

Atividades Econômicas: Comércio

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

ANDRÉ DO MATO DENTRO — NÚCLEO PRINCIPAL E CABURÉ (SANTA BÁRBARA/MG)

André do Mato Dentro é uma localidade tipicamente rural, pertencente ao distrito de Conceição do Rio Acima, município de Santa Bárbara. Em relação ao projeto, a comunidade dista cerca de 2,5 km da área afetada pelas atividades de sondagem.

Sua população se caracteriza por realizar atividades de silvicultura, apicultura e produção de hortaliças. 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 1 km da comunidade principal e 2,6 km da área afetada pelas atividades de sondagem. 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 .

CRUZ DOS PEIXOTOS (SANTA BÁRBARA/MG)

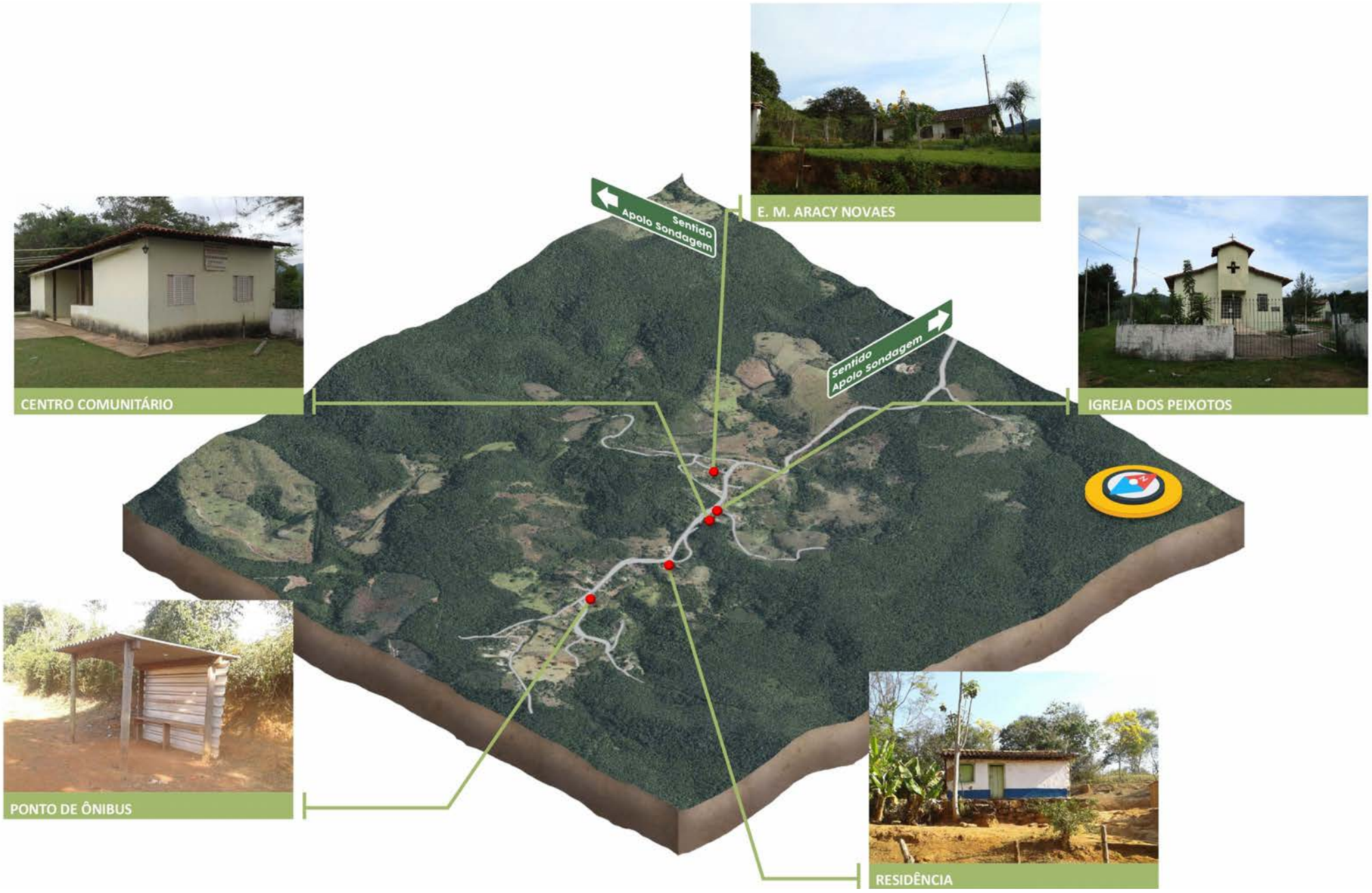
A comunidade de Cruz dos Peixotos também pertence ao distrito de Conceição do Rio Acima, município de Santa Bárbara, e apresenta paisagem similar à existente em André do Mato Dentro. Em relação ao empreendimento, a comunidade está situada a cerca de 4,9 km da área afetada pelas atividades de sondagem.

Existem dois pontos de captação de água para abastecimento público. Quanto ao esgotamento sanitário, os domicílios possuem fossa rudimentar. A localidade não conta com serviço de coleta de resíduos sólidos pela prefeitura, sendo que os moradores geralmente queimam ou enterram os resíduos.

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



ÁGUA LIMPA (RIO ACIMA/MG)

Água Limpa possui um padrão de ocupação predominantemente rural com edificações residenciais dispersas entre si, com predomínio de casas de alvenaria. A comunidade está situada às margens do acesso viário entre a sede urbana de Rio Acima e o Mirante da Serra do Gandarela. Dista aproximadamente 8 km da sede de Rio Acima, em trajeto não pavimentado, passando pelo condomínio Tangará.

Em relação ao empreendimento, a comunidade está situada a cerca de 5,6 km da área afetada pelas atividades de sondagem. Recentemente, a comunidade vem se especializando no recebimento de turistas que buscam os atrativos do Parque Nacional da Serra do Gandarela.

Na localidade há a Escola Municipal e o único posto de saúde do distrito encontra-se desativado.

População Estimada: 100 residentes

Atividades Econômicas: Turismo, Lazer e Recreação

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

NOSSA SENHORA DO PERPÉTUO SOCORRO (RAPOSOS/MG)

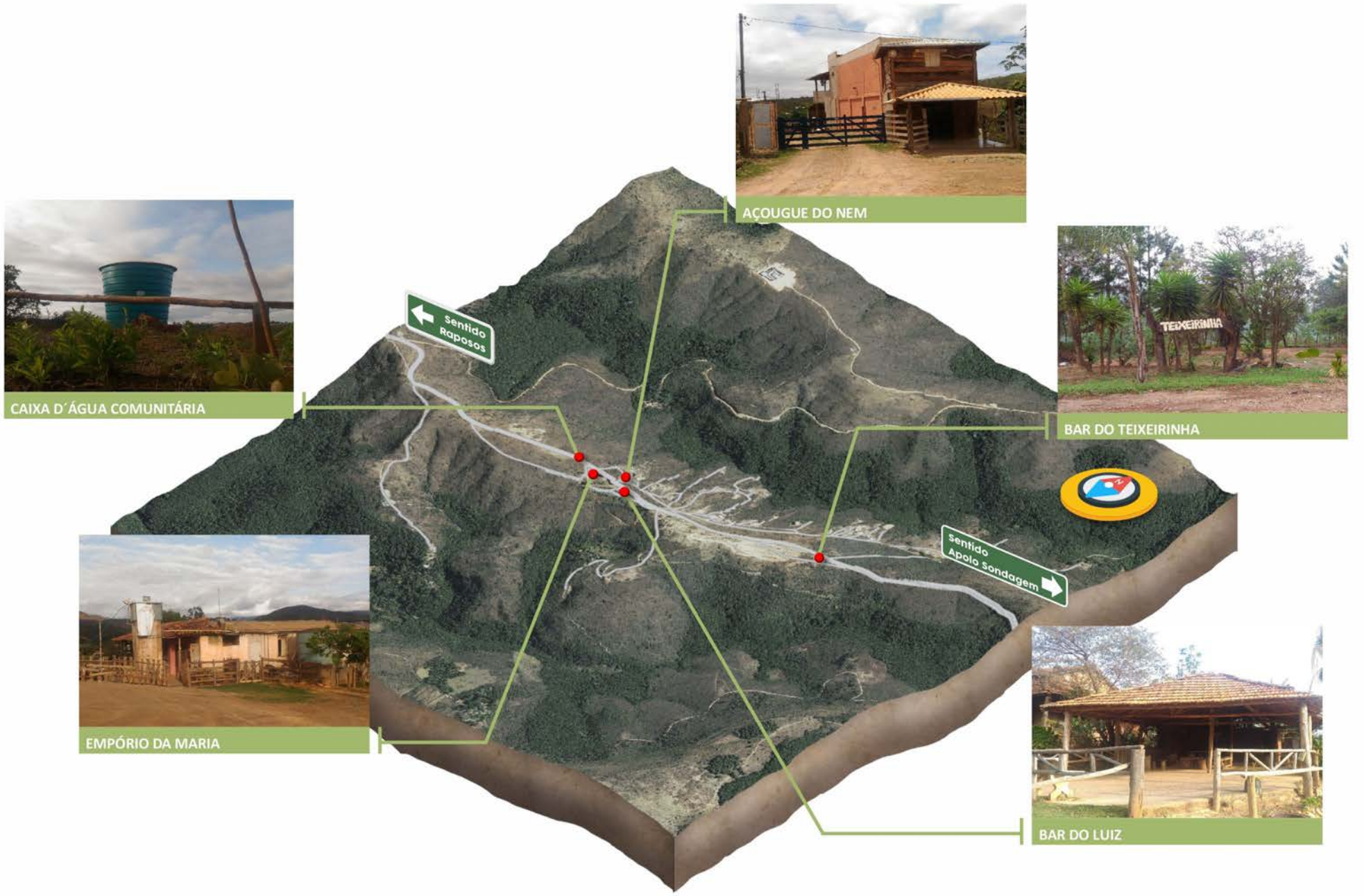
O loteamento situa-se às margens da estrada que dá acesso à Morro Vermelho a partir de Raposos, a cerca de 6 km da sede urbana desta cidade. Em relação ao empreendimento, a comunidade está situada a cerca de 4,2 km da área afetada pelas atividades de sondagem.

A ocupação da região foi intensificada nos últimos dez anos com o loteamento de uma das propriedades da região. Até então, havia poucos moradores e poucas edificações, concentradas na área do Bairro Cândida.

População Estimada: 200 residentes

Atividades Econômicas: Comércio

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



ÁREA EM QUE SE PRETENDE IMPLANTAR AS ESTRUTURAS DO PROJETO DE SONDAGEM

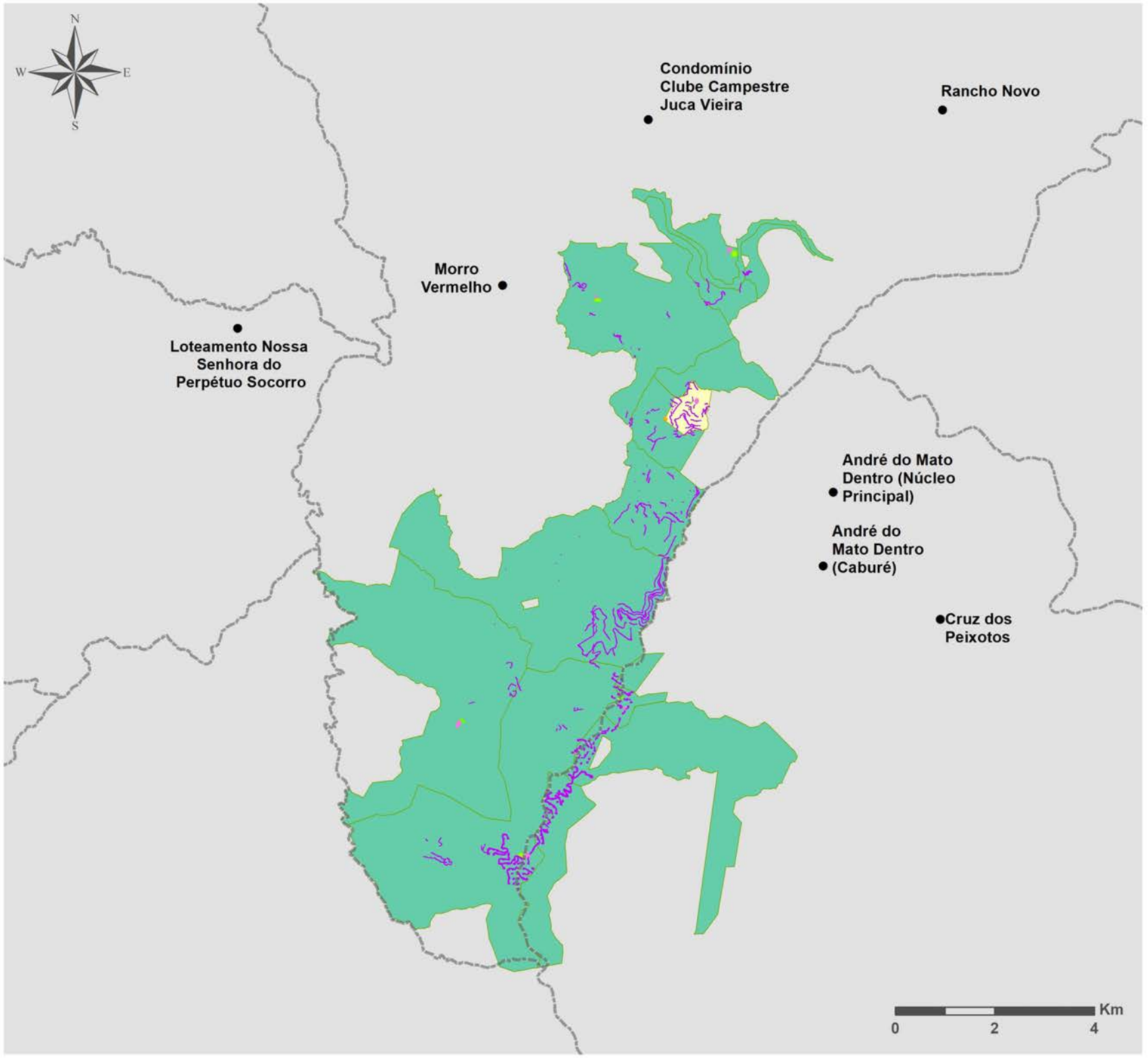
A área na qual pretende-se implantar o Projeto Sondagem Apolo, do ponto de vista socioeconômico, é composta por 16 imóveis rurais dos quais 15 pertencem à Vale S/A e apenas um a terceiros.

O uso e ocupação do solo referente à propriedade de terceiros é caracterizado pela presença predominante de florestas plantadas e naturais, associado a parcelas de pastagem e pequenos cultivos. As atividades produtivas realizadas no imóvel estão relacionadas à produção de carvão vegetal. Os funcionários que atuam na produção ficam na fazenda em regime de alojamento de segunda a sexta-feira, e aos finais de semana retornam para suas casas.

No território da propriedade, as atividades de sondagem implicam na abertura de acessos, terraplanagem e supressão vegetal para a deposição de materiais e para a abertura das praças de sondagem. A formação dessa infraestrutura também demanda a circulação de veículos, equipamentos e pessoal técnico durante as atividades e nos diversos pontos de perfuração espalhados pela propriedade.

A figura na página a seguir espacializa os 16 imóveis demonstrando quais pertencem à Vale, além do imóvel pertencente a terceiros.

MAPA DAS PROPRIEDADES INTERCEPTADAS PELO PROJETO SONDAGEM APOLO



ATRATIVOS NATURAIS E DE LAZER

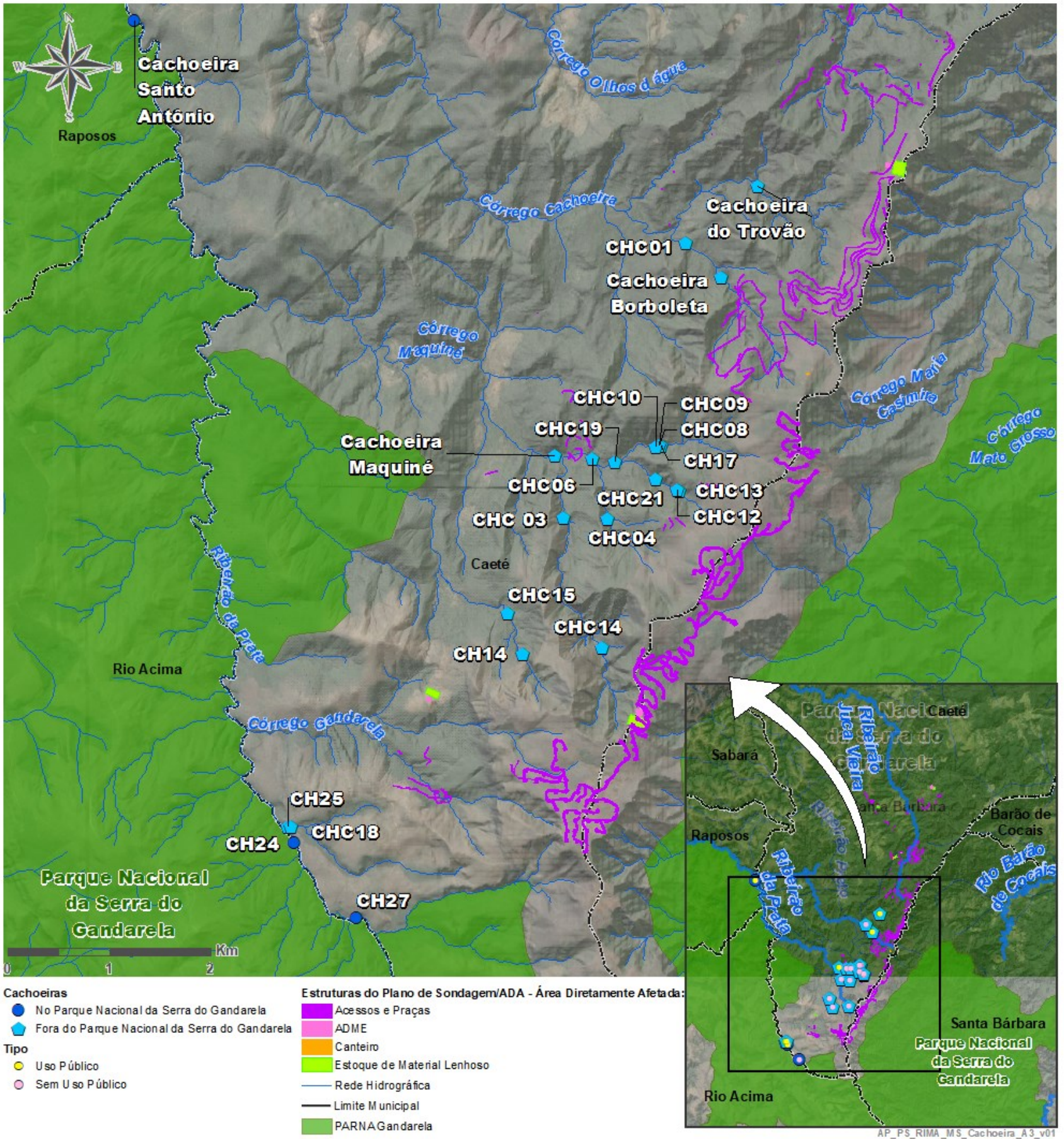
No entorno da área de inserção do Projeto foram identificadas como atrativos naturais 23 cachoeiras, além do Parque Nacional da Serra do Gandarela, Unidade de Conservação de proteção integral.

Das cachoeiras identificadas, 20 estão localizadas em propriedades da Vale e outras três estão inseridas dentro dos limites do PARNA Gandarela. Em relação às distâncias ao Projeto Sondagem Apolo, elas variam entre 111 m e 4,5 km.

No geral, as cachoeiras apresentaram excelentes níveis de qualidade dos parâmetros relacionados à água, à mata ciliar e quanto a estabilidade das margens.

Sete dessas cachoeiras possuem uso público sem qualquer taxa de visitação. Dessas, destaca-se a cachoeira Maquiné, localizada a aproximadamente 125 metros do Projeto, a qual é utilizada como espaço de lazer e turismo.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DE CACHOEIRAS



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. As pesquisas foram realizadas entre 2008 e 2020.

Em 14 de janeiro de 2020, foi protocolado o Relatório Final de Prospecção Arqueológica junto ao IPHAN. 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". O Ofício Nº 4236/2021 aprovou o referido relatório, orientando o prosseguimento dos trâmites necessários a continuação da emissão da anuência definitiva, condicionando-a ao Projeto de Resgate Arqueológico, juntamente com Programa de Educação Patrimonial, que deverá ser apresentado ao órgão.

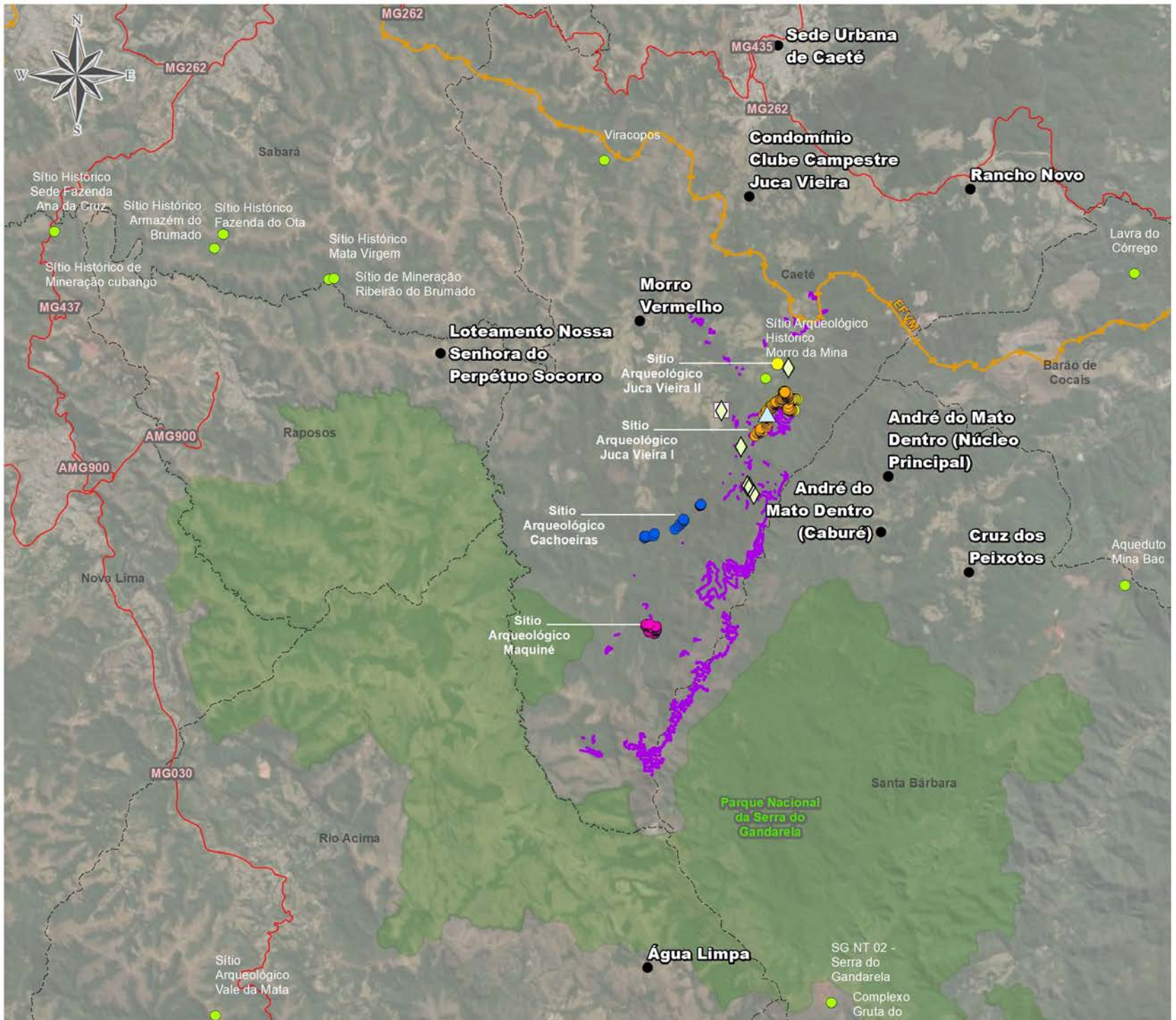
As pesquisas demonstraram uma ocorrência arqueológica enquanto material histórico, seis estruturas arqueológicas e quatro sítios arqueológicos (Sítio Arqueológico Ribeirão Juca Vieira I (RJV-I), Sítio Arqueológico Ribeirão Juca Vieira II (RJV-II), Sítio Arqueológico Cachoeiras e Sítio Arqueológico Maquiné) identificados durante as atividades de prospecção arqueológica. Desses, são identificados dois sítios na ADA, o RJV-I e o RJV-II. A Figura na página a seguir representa através da localização pontual os patrimônios arqueológicos encontrados e também os sítios arqueológicos disponíveis na base oficial do IPHAN (CNSA), identificados na Área de Estudo.

Para os sítios arqueológicos impactados é prevista a realização de resgate antes que as atividades do projeto se iniciem, uma vez que, tais sítios estão também inseridos na ADA do empreendimento Projeto Apolo Umidade Natural. Ressalta-se que o IPHAN, através do Ofício 4236/2021, deu andamento aos trâmites relacionados à arqueologia, considerando as definições, pareceres, e novas solicitações relacionadas ao patrimônio arqueológico.

Muro de Arrimo que compõe o Sítio Arqueológico Ribeirão Juca Vieira II

Muro de Arrimo que compõe o Sítio Arqueológico Ribeirão Juca Vieira II

MAPA DE SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS



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.

Na área de estudo, destaca-se a representatividade da Estrada Real (Caminho do Sabarabuçu e Caminho dos Diamantes) que intercepta os municípios de Caeté e Santa Bárbara. Os atrativos religiosos, com tombamento pelo IPHAN, estão representados pelo o Santuário Nossa Senhora da Piedade e o Santuário do Caraça, localizados no distrito de Penedia, Caeté, e distrito de Brumal, em Santa Bárbara, respectivamente.

Santuário da Nossa Senhora da Piedade, Caeté

Dentre as localidades que integram a Área de Estudo Local, foram identificados bens de relevância cultural, em Caeté, Morro Vermelho, Rancho Novo, André do Mato Dentro e Cruz dos Peixotos. Nas propriedades rurais que também integram a Área de Estudo Local são identificados os bens arqueológicos já apresentados no item que trata da arqueologia.

De forma geral, nas localidades investigadas os bens de relevância cultural estão associados ao histórico de ocupação de cada região, com destaque para a proteção de edificações de importância histórica e de tradições religiosas e relacionadas ao catolicismo popular.

Dentre os elementos identificados na sede de Caeté, citam-se: Igreja Nossa Senhora do Bom Sucesso, Estação Ferroviária de Caeté, Estação Baú e Baú Nova, Estação João de Vasconcellos, Museu Casa de João Pinheiro ou Velho Solar do Tinoco, Museu Regional de Caeté, e Pelourinho do Poder. Por sua vez, como patrimônio imaterial foram identificados o grupo “Cais da Bahia”; as Violas de Minas representadas pelos violeiros Wilson Dias, Ravier Augusto Felix Ferreira, e Anízio do Amparo Lacerda e a Bainha Aberta.

Em Morro Vermelho o patrimônio material é representado pela Igreja Matriz Nossa Senhora de Nazareth, a Capela do Rosário e o Conjunto Urbano e Paisagístico Passos da Paixão de Cristo. Em relação ao patrimônio imaterial, destaca-se a Cavalhada de Nossa Senhora de Nazaré que é celebrada em Morro Vermelho há mais de 313 anos.

Em Rancho Novo, distrito de Caeté, foi identificada a Igreja Santo Antônio como único bem cultural de natureza material. A edificação foi inventariada em 2004, passando a integrar o acervo do patrimônio cultural do município.

Em André do Mato Dentro, povoado rural pertencente ao Distrito de Conceição do Rio Acima, município de Santa Bárbara, foram identificados dois bens de natureza material – Capela de Santo Antônio e São Geraldo e outra edificação – e um de natureza imaterial, a Festa de Santo Antônio e São Geraldo e Cavalhada Feminina.

No povoado de Cruz dos Peixotos, também pertencente ao distrito de Conceição do Rio Acima, município de Santa Bárbara, foram identificados cinco bens de natureza material e um bem de natureza imaterial. Dentre esse acervo, notam-se edificações, com destaque para a Capela de Santa Cruz, e a Festa de Santa Cruz.

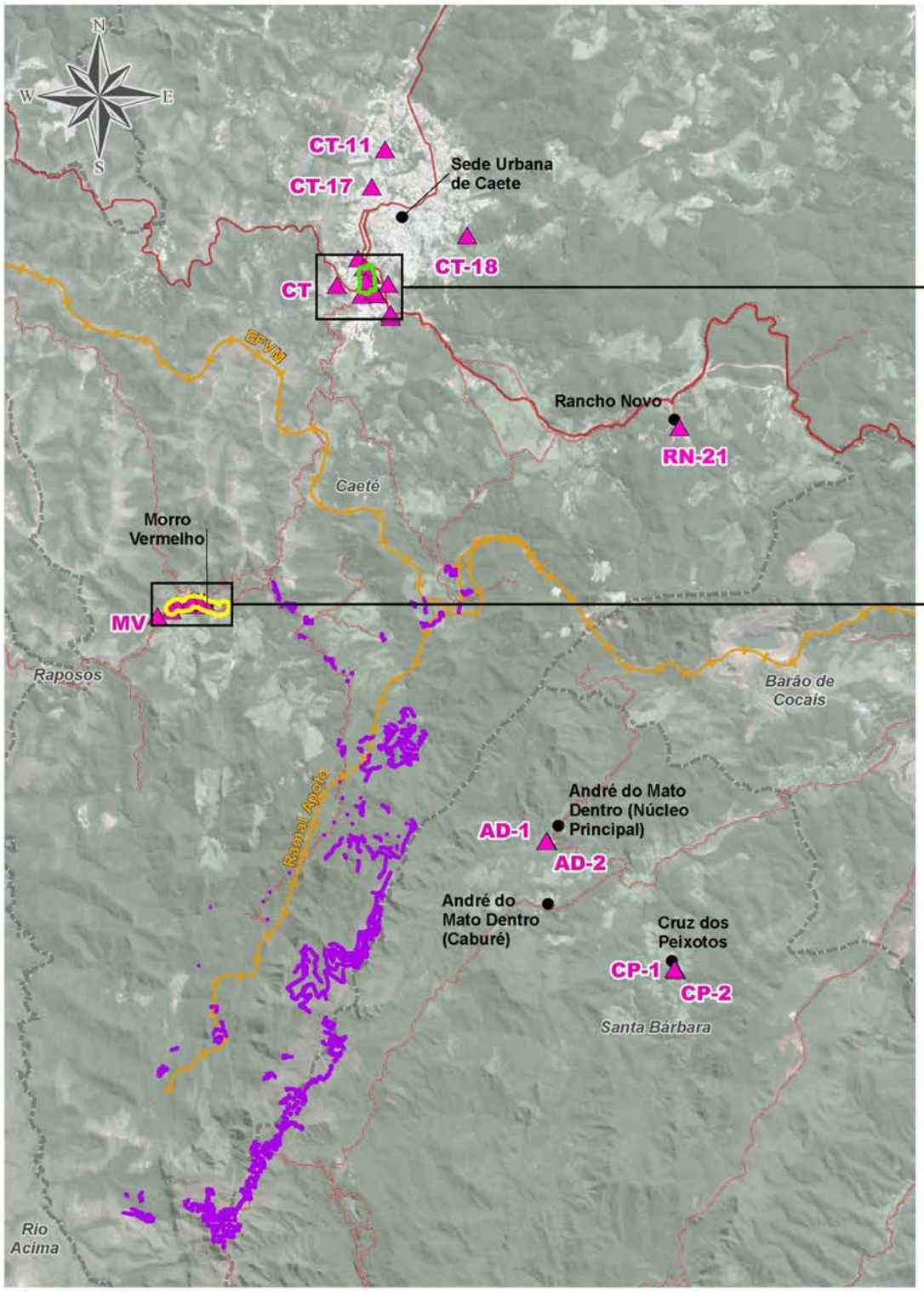
Igreja da Matriz Nossa Senhora do Bonsucesso, Caeté

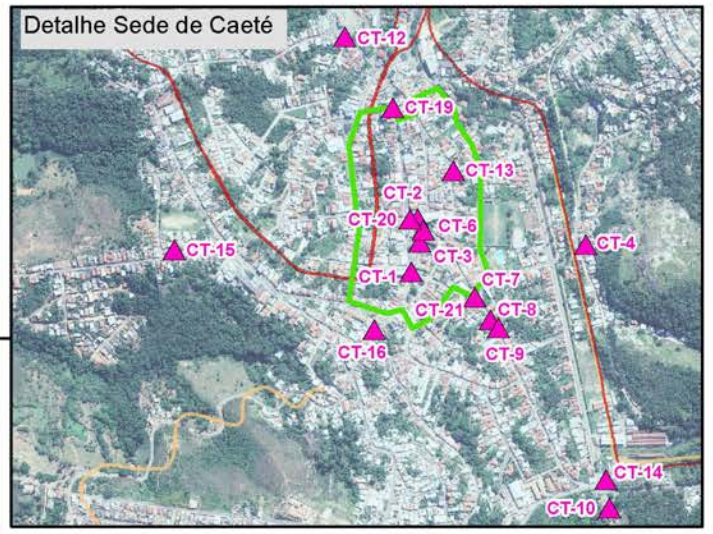
Igreja Matriz Nossa Senhora de Nazaré, Morro Vermelho

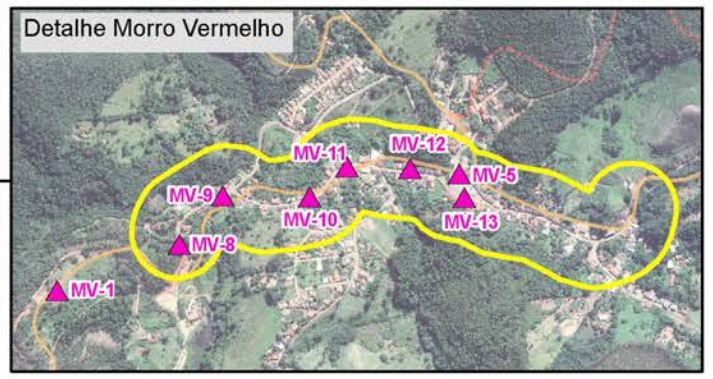
Exemplar do modo de fazer registrado como Bainha Aberta, Caeté

Mastro com a bandeira de Nossa Senhora de Nazaré hasteado no dia da Festa, Morro Vermelho

MAPA DO PATRIMÔNIO CULTURAL







Patrimônio Cultural
Núcleo do Centro Histórico de Caeté
Conjunto Urbano e Paisagístico Passos da Paixão de Cristo
ADA - Área Diretamente Afetada (Plano de Sondagem)
Sede Municipal
Localidade
Ferrovia
Rodovia
Via/Acesso
Limite Municipal

LOCALIDADE	ID	NOME	DISTÂNCIA* (km)
André do Mato Dentro	AD-1	Capela de Santo Antônio e São Geraldo	2,49
	AD-2	Edificação	2,49
Cruz dos Peixotos	CP-1	Capela de Santa Cruz	5,59
	CP-2	CP-2 Edificações na Rua Principal nº 61, nº120, nº170, nº190	5,43
Sede de Caeté	CT-1	Pelourinho do Poder	5,49
	CT-10	Casa de João Pinheiro (Solar do Tinoco)	4,83
	CT-11	Anexo Administrativo da Prefeitura de Caeté	7,98
	CT-12	Igreja Nossa Senhora do Rosário e vista Estação e Igreja Matriz	6,06
	CT-13	Casa Setecentista (Museu Regional)	5,69
	CT-14	Cerâmica João Pinheiro	4,90
	CT-15	Capela Santa Fructuosa	5,72
	CT-16	Edificação à Rua Peixoto de Souza, nº 158	5,38
	CT-17	Conjunto Urbano da Praça Getúlio Vargas	7,32
	CT-18	Conjunto Paisagístico e Natural Pedra Branca	6,26
	CT-19	Edificação na Rua Getúlio Vargas, nº 235	5,87
	CT-2	Igreja Matriz de Nossa Senhora do Bonsucesso	5,60
	CT-20	Núcleo do Centro Histórico de Caeté)	5,61
	CT-21	Imagem de São Francisco de Assis	5,39
	CT-3	Chafariz da Cadeia Velha	5,55
	CT-4	Antiga Estação Ferroviária	5,45
	CT-6	Chafariz da Matriz	5,57
	CT-7	Igreja São Francisco de Assis	5,39
	CT-8	Edificação à Rua Mato Dentro, nº 270/278	5,33
	CT-9	Edificação à Rua Mato Dentro, nº 291/297	5,31
Morro Vermelho	MV-1	Capela Nossa Senhora do Rosário	2,26
	MV-10	Conj. Urb. Paisagístico Passos da Paixão de Cristo - Passo 3	1,68
	MV-11	Conj. Urb. Paisagístico Passos da Paixão de Cristo - Passo 4	1,59
	MV-12	Conj. Urb. Paisagístico Passos da Paixão de Cristo - Passo 5	1,45
	MV-13	Conj. Urb. Paisagístico Passos da Paixão de Cristo - Passo 6	1,34
	MV-5	Igreja Matriz Nossa Senhora de Nazaré	1,35
	MV-8	Conj. Urb. Paisagístico Passos da Paixão de Cristo - Passo 1	1,98
	MV-9	Conj. Urb. Paisagístico Passos da Paixão de Cristo - Passo 2	1,87
Racho Novo	RN-1	Igreja Santo Antônio	5,01

* DISTÂNCIA EM KM DAS ESTRUTURAS DO PLANO DE SONDAGEM

PATRIMÔNIO NATURAL

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.

Pedra Branca e trilha de acesso, Caeté

No entorno da área onde se pretende instalar o empreendimento, destaca-se o Parque Nacional da Serra do Gandarela. 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 31.270,82 hectares, integra uma importante área preservação ambiental e o conjunto da Reserva da Biosfera do Espinhaço, sendo incorporados nos limites do PARNA, oito municípios a saber: Nova Lima, Raposos, Caeté, Santa Bárbara, Mariana, Ouro Preto, Itabirito e Rio Acima.

Cachoeira do Viana e do Índio no PARNA Serra do Gandarela

Fonte: ICMBio, 2021

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

As principais informações relacionadas 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 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 a mais de 20 km do Projeto.

06

IMPACTOS AMBIENTAIS

A partir do conhecimento das atividades previstas em todas as etapas do Projeto Sondagem Apolo do território onde essas atividades estão inseridas e dos instrumentos legais que fornecem parâmetros e limites para as interferências, são levantadas as modificações no ambiente causadas pelo Projeto. Essas alterações podem ser positivas ou negativas e são chamadas de Impactos Ambientais.

Na presente análise, o conjunto de impactos levantados para cada meio são apresentados a seguir.

IMPACTOS AMBIENTAIS DO MEIO FÍSICO

ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR

A alteração da qualidade do ar está relacionada às mudanças da característica original da atmosfera, especialmente pelas emissões de poluentes decorrentes das atividades humanas. Na região do Projeto Sondagem Apolo, as alterações da qualidade do ar ocorrerão devido as atividades que ocasionam a geração de poeira.

As emissões de poeiras estarão associadas principalmente ao tráfego de veículos nas vias não pavimentadas para o transporte de pessoal, equipamentos e insumos e à movimentação de veículos, máquinas e equipamentos em áreas com solo exposto para a abertura dos acessos às praças de sondagem, onde serão realizadas atividades de remoção e estocagem do solo orgânico, e corte e aterro para nivelamento do acesso, sendo que essa última tarefa também estará associada à construção das praças de sondagem e do canteiro de obras. A geração de gases, por sua vez, estará vinculada ao funcionamento das máquinas, veículos e equipamentos movidos a óleo diesel.

Durante a execução das atividades as emissões de poeira poderão alcançar as comunidades mais próximas das fontes de emissão e gerar alterações das concentrações existentes no ar ambiente desses locais. Nas proximidades da área do projeto foram identificadas algumas residências da comunidade de Morro Vermelho situadas a 787,67 m em linha reta de um dos furos de sondagem e da estrada operacional do empreendimento. Nessa parte da comunidade poderá haver concentrações de poeira, contudo espera-se que seja em baixos níveis tendo em vista que as vias serão umectadas periodicamente e a maior parte do poluente ficará concentrado próxima da área de emissão.

Para minimizar as alterações na qualidade do ar foi indicado o **Programa de Gestão Ambiental de Obras**.

ALTERAÇÃO DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA E VIBRAÇÃO

A alteração dos níveis de pressão sonora e de vibração é representada pela introdução de novos ruídos e vibrações no ambiente provenientes do projeto que têm a capacidade de alterar os níveis que já são existentes, e dessa forma, repercutir de forma distinta sobre a população podendo causar incômodo à mesma.

A geração desses aspectos estará relacionada principalmente ao tráfego de veículos e a operação de máquinas e equipamentos para execução de atividades como cortes e aterros para abertura de acessos e para a realização das sondagens.

É importante ressaltar que as atividades do projeto se manifestarão no território ao longo de três anos, podendo haver períodos em que as atividades estarão mais próximas às comunidades, como é o caso de algumas residências de Morro Vermelho, situadas a 787,67m de distância da abertura de acesso e de um dos furos de sondagem, além da propriedade de terceiros onde os funcionários usam algumas moradias como alojamento durante a semana.

Nessa parte da comunidade de Morro Vermelho poderão ocorrer níveis de ruído durante a execução da sondagem e durante as obras e passagem de veículos na estrada operacional, contudo, espera-se que os ruídos a serem percebidos pelos moradores sejam abaixo dos limites normativos em virtude da distância entre a comunidade e a área de emissão do projeto, que tende a reduzir os níveis à medida que o som se dispersa no ar. Além disso, as emissões de ruído durante a sondagem ocorrerão por pouco tempo (no máximo 1 semana), ou seja, finalizada as atividades nesse furo mais próximo, a equipe de trabalho se desloca para outro, nesse caso, mais distante da co-

munidade.

Com relação as demais comunidades situadas no entorno do empreendimento, foram identificados os receptores Condomínio Clube Campestre Juca Vieira, Rancho Novo, André do Mato Dentro (Núcleo Principal e Caburé), Cruz dos Peixotos, Água Limpa e Loteamento Nossa Senhora do Perpétuo Socorro. Não se espera alterações acústicas nessas localidades considerando que estão mais distantes dos locais de emissão sonora e de vibração.

Para atuar sobre o controle das alterações da pressão sonora e da vibração é indicado o **Programa de Gestão Ambiental de Obras.**

ALTERAÇÃO DO RELEVO/PAISAGEM

A alteração do relevo/paisagem estará relacionada com a modificação da forma estética do relevo e com a modificação da dinâmica dos processos que ocorrem para sua formação. Espera-se que a execução de algumas atividades, tais como a supressão de vegetação e a exposição do solo, possam alterar as características do relevo.

A remoção da cobertura vegetal poderá ocasionar a exposição do solo e das rochas em algumas áreas da ADA, enquanto as atividades de corte e aterro no solo para abertura de acessos e praças de sondagem, modificarão de maneira localizada a forma original do relevo.

Para amenizar o impacto ao relevo/paisagem indicam-se principalmente as ações previstas no **Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) e** no **Programa de Gestão Ambiental de Obras.**

ALTERAÇÃO DA DINÂMICA EROSIVA

O impacto alteração da dinâmica erosiva ocorrerá em função da geração de áreas com vegetação suprimida, a geração de áreas com solo exposto, a remoção de solo e a geração de sedimentos.

De maneira geral, os aspectos de geração de áreas com vegetação suprimida e de áreas com solo exposto atuam de maneira a deixar o solo sujeito à ocorrência de processos erosivos. Os processos erosivos ocorrem principalmente devido a remoção da cobertura vegetal, que protege o solo e que permitem a redução da velocidade das chuvas e do escoamento pela superfície.

Ressalta-se que no caso das sondagens serão realizadas aberturas de acessos que também estarão sujeitos aos processos de escoamento da água na superfície.

A passagem de água pelos acessos tende a favorecer outros processos erosivos, como voçorocas (grandes escavações do solo), podendo resultar, mais raramente e a depender da declividade dos terrenos, em movimentos de massa. Para minimizar a ocorrência de processos erosivos serão instaladas estruturas de controle do escoamento das águas de chuva.

A geração de sedimentos, por sua vez, estará associada ao conjunto de atividades necessárias para implantação dos equipamentos de sondagem, podendo gerar desagregação e mobilização de sedimentos superficiais que tendem a modificar a dinâmica erosiva por meio da disponibilização de sedimentos.

Nesse sentido, os mecanismos de controle terão atuação fundamental no sentido de destinar corretamente os sedimentos disponibilizados, controlando, inclusive, a energia com que esses escoarão pelos terrenos/sistemas de drenagem, principalmente nas épocas de chuvas.

Além disso, as ações direcionadas a tal impacto contidas no **Programa de Contenção de Processos Erosivos e Gestão de Sedimentos** e no **PRAD** também contemplarão ações sobre os substratos expostos.

ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS

A alteração da qualidade das águas superficiais pode ocorrer em função de um conjunto de atividades que ocasionam a geração de sedimentos, resíduos sólidos, efluentes líquidos (fluídos de perfuração) e sanitários que podem ser carreados para o corpo hídrico mais próximo e causar mudanças nas suas características físicas, químicas e ou biológicas.

O aspecto geração de sedimentos é o aspecto de maior importância durante o desenvolvimento do projeto, uma vez que este decorre da maioria das atividades que serão executadas, tais como: retirada da cobertura vegetal, remoção e estocagem de solo orgânico e de tarefas relacionadas as atividades de corte e aterro para abertura dos acessos (movimentação de terra) para a construção do canteiro de obras, abertura das praças de sondagem

e para execução de travessias rodoviárias em curso d'água. A geração de sedimentos decorre ainda das atividades de operação de veículos e equipamento em locais de travessias, no caso da passagem a vau (trecho de um rio com profundidade suficientemente rasa para passar veículos), e também da operação das sondas.

Para minimizar o carreamento de sedimentos provenientes dos acessos e praças para o corpo hídrico serão implantados sistemas de controle do escoamento das águas de chuva e de retenção/contenção de sedimentos provisórios, bem como a forragem das travessias com pedras de mão e brita.

Com relação ao impacto por resíduos sólidos e efluentes (sanitários e de perfuração), é considerado como um impacto potencial, ou seja caso os sistemas de controle instalados não funcionem em sua total eficiência pode ocasionar alterações no corpo hídrico. Nesse caso, os efluentes serão recolhidos e encaminhados para estações de tratamento de efluentes – ETE's licenciadas pelo órgão competente e os resíduos sólidos serão segregados e acondicionados em Depósitos Intermediários de Resíduos - DIRs nos locais de maior produção e posteriormente terão destinação final ambientalmente adequada.

Dessa forma esse impacto deverá ser sempre acompanhado com monitoramento no âmbito do Programa de Gestão Ambiental das Obras e serem realizadas as ações indicadas no **Programa de Contenção de Processos Erosivos e Gestão de Sedimentos**, no **Programa de Gestão de Resíduos Sólidos** e no **PRAD** também controlam o impacto em questão.

ALTERAÇÃO DA DINÂMICA E DISPONIBILIDADE HÍDRICA

A alteração da dinâmica e disponibilidade hídrica superficial pode ocorrer em função de mudanças no comportamento dos cursos hídricos ou da alteração dos volumes de águas superficiais, ambos ocasionados pela sondagem. As atividades necessárias para a implantação do projeto, gerarão áreas com vegetação suprimida, solo compactado e drenagem retificada, as quais tendem a desencadear interferências (modificação da taxa de infiltração, escoamento, vazões de água e etc.) em cursos d'água e nos aquíferos. Ressalta-se que a geração de drenagem retificada resulta da execução de travessia rodoviária no leito do curso d'água, que altera a sua dinâmica em função da retificação do canal original e da própria passagem dos veículos, máquinas e equipamentos.

O aspecto geração de vazões de bombeamento de água superficial estará relacionado ao uso do recurso hídrico local, contudo a demanda total de água prevista será distribuída ao longo dos meses de implantação do projeto, sendo assim os volumes diluídos ao longo do cronograma de atividades não prejudicarão o uso da água por terceiros. O consumo de água estará associado às obras de terraplenagem, à operação das sondas e à umectação das vias de tráfego não pavimentadas. O consumo do projeto é enquadrado como uso insignificante, cuja autorização neste caso corresponde a menos de 1 litro de água por segundo.

Para minimizar os impactos causados à dinâmica superficial das águas pode ser citado o sistema de controle do escoamento das águas da chuva e de retenção/contenção de sedimentos no âmbito do **Programa de Gestão Ambiental das Obras** e no **Programa de Contenção de Processos Erosivos e Gestão de Sedimentos. O PRAD** também indica medidas para recomposição da áreas interferidas.

IMPACTOS AMBIENTAIS DO MEIO BIÓTICO

ALTERAÇÃO E REDUÇÃO DE AMBIENTES NATURAIS TERRESTRES

Para o desenvolvimento do projeto será necessário retirar um total de 41,70 hectares da vegetação de determinadas áreas, formadas por Floresta Semidecidual com ou sem presença de árvores de eucalipto, Campo Rupestre sobre canga e sobre quartzito, Campo Cerrado/Cerrado e Vegetação Arbustiva sobre canga.

Essa retirada da cobertura vegetal, combinada com as atividades relacionadas com a abertura dos acessos às praças de sondagem (terraplanagem e travessias de córregos) e com a sondagem em si, causam impactos como a redução de ambientes naturais e alteração das condições ambientais, o que inclui também a fauna e a flora que vive nesses locais.

Outro aspecto negativo diz respeito ao efeito de borda. As manchas de vegetação nativa que antes apresentavam continuidade serão cortadas pelos acessos e praças. Logo, áreas que se localizavam dentro de manchas de vegetação nativa passam a se situar em bordas, modificando o funcionamento do ambiente. Essa nova condição pode afetar a flora e fauna que possuem maior restrição quanto à ocupação desse ambiente.

ALTERAÇÃO E REDUÇÃO DE AMBIENTES NATURAIS AQUÁTICOS

Para o desenvolvimento do projeto será necessária a execução de acessos para que veículos possam atravessar os cursos d'água e alcançar às áreas para sondagem.

Um total de 54 dispositivos provisórios de canalização, como manilhas e tubos PVC, serão utilizados no decorrer de todo período previsto do projeto.

No momento da instalação e da remoção desses dispositivos é prevista a geração de sedimentos. E, durante o seu funcionamento, pode haver, ainda que pontualmente, acúmulo de sedimentos e modificação da velocidade d'água em seu entorno.

Qualquer mudança seja nas características biológicas ou físicas de um ambiente pode ser considerada como uma alteração da qualidade das condições ambientais e pode ser percebida, sobretudo, para organismos que vivem na interface água-sedimento (bentônicos), comunidades hidrobiológicas, peixes e anfíbios.

Outro efeito negativo é que algumas praças de sondagem e acessos serão implantados em cabeceiras de córregos, embora não haja sobreposição com nascentes. A condição de declividade elevada pode favorecer a geração de sedimentos nesses locais.

PERDA DE INDIVÍDUOS DA BIOTA

Algumas atividades do empreendimento podem causar a perda de indivíduos da flora e fauna, principalmente devido a retirada da vegetação, seja ela florestal ou campestre. Além disso, o aumento no trânsito de veículos e máquinas, em função das obras do projeto, pode provocar, ocasionalmente, o atropelamento de alguns animais.

A compactação do solo também pode causar a perda eventual de indivíduos da fauna que vivem sob o solo. E, no momento da instalação e da remoção dos dispositivos provisórios de canalização de cursos d'água pode haver perda de indivíduos da biota aquática.

IMPACTOS AMBIENTAIS DO MEIO SOCIOECONÔMICO

ALTERAÇÃO DE EXPECTATIVAS DA POPULAÇÃO PELA ATIVIDADE DE SONDAGEM E POSSÍVEL IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DE PROJETO MINERÁRIO

As atividades de sondagem, marcadas pela presença temporária de pessoal técnico na área, podem provocar o surgimento de expectativas na população local sobre a possível instalação e operação na região, no futuro, de empreendimento minerário de grande porte. Dentre os aspectos gerados pelo início de movimentação na área tem-se o aumento do tráfego nas vias de acesso, a demanda por empregos temporários, por equipamentos, insumos e serviços junto a fornecedores e por logística de transporte. Todos esses aspectos podem causar expectativas pela geração de postos de trabalho, renda, incremento nos tributos municipais e a valorização da terra, mudanças no modo de vida local, incômodos e transformações na estrutura fundiária. Ressalta-se que estes aspectos também estão associados à futura implantação do Projeto Apolo. Assim, as expectativas podem surgir com a realização das atividades de sondagem, por ser uma etapa de pesquisa inicial para o projeto de mineração, e com a disseminação de informações na região próxima.

Assim, as expectativas podem surgir paralelamente à realização das atividades de sondagem, bem como a disseminação de informações, sendo necessário a apresentação de esclarecimentos à população sobre as atividades a serem desenvolvidas.

Como medidas para controle das expectativas geradas na população, propõe-se ações de comunicação junto aos municípios e comunidades, sendo os componentes da sociedade civil e poder público alvo das ações, especialmente os atores da sede do município de Caeté e de Morro Vermelho.

ALTERAÇÃO NOS NÍVEIS DE CONFORTO DOS TRABALHADORES DO IMÓVEL DE TERCEIROS

O impacto irá ocorrer nas etapas de implantação, operação e desativação do empreendimento. No imóvel pertencente a terceiros (propriedade nº 22 – Fazenda Quintiliano, de acordo com o Diagnóstico do Meio Socioeconômico), existem 05 trabalhadores (funcionários da propriedade) que realizam atividades relacionadas à produção de carvão vegetal e se alojam na fazenda, de segunda à sexta-feira; aos finais de semana retornam para suas casas. Segundo entrevista realizada em 2022, a percepção é que as atividades para o projeto não acarretarão alteração na rotina de trabalho dos funcionários da propriedade e mudanças significativas. Além disso, o proprietário destaca que já ocorreu atividade de sondagem na propriedade e esta não impactou no trabalho e no cotidiano dos funcionários. Entretanto, apesar da percepção citada, as atividades do projeto representam um elemento de interferência na atual rotina dos 05 funcionários da propriedade. Desta forma, alguma alteração nos níveis de conforto antes existentes poderá ser percebida pelos funcionários. Nesse contexto, destacam-se a proximidade das edificações locais e dos fornos de carvão, onde os funcionários se concentram na maior parte do tempo, com as estruturas do projeto (algumas praças e furos de sondagem estarão localizados a aproximadamente 100 metros das edificações), e a utilização das estradas vicinais e acessos presentes no território da propriedade, que permitem a circulação de veículos em seu interior.

ALTERAÇÃO DOS NÍVEIS DE CONFORTO EM MORRO VERMELHO

O impacto em questão tem previsão para ocorrer nas etapas de implantação, operação e desativação do empreendimento.

A comunidade de Morro Vermelho, especificamente uma parte localizada mais próxima da estrada de acesso à área do projeto e de um dos furos de sondagem geotécnica, poderá perceber alteração na qualidade do ar e nos níveis de pressão sonora (ruído) durante as etapas de implantação, operação e desativação do projeto face a proximidade (787,67 m) e características do terreno. No entanto, cabe destacar que as atividades ocorrerão em curtos períodos, o acesso onde a sondagem se localizará já é existente e não serão realizadas atividades de sondagem geotécnica no período noturno.

Na percepção dos entrevistados da comunidade de Morro Vermelho, além da preocupação com pessoas de fora circulando na comunidade, foi apontado sobre o aumento do fluxo de veículos, mesmo que com baixo número, trazendo a preocupação quanto à condução dos motoristas, principalmente, nas vias internas de Morro Vermelho.

Com relação as demais comunidades da área de estudo local (AEL), não se espera alterações dos níveis de conforto.

ALTERAÇÃO DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

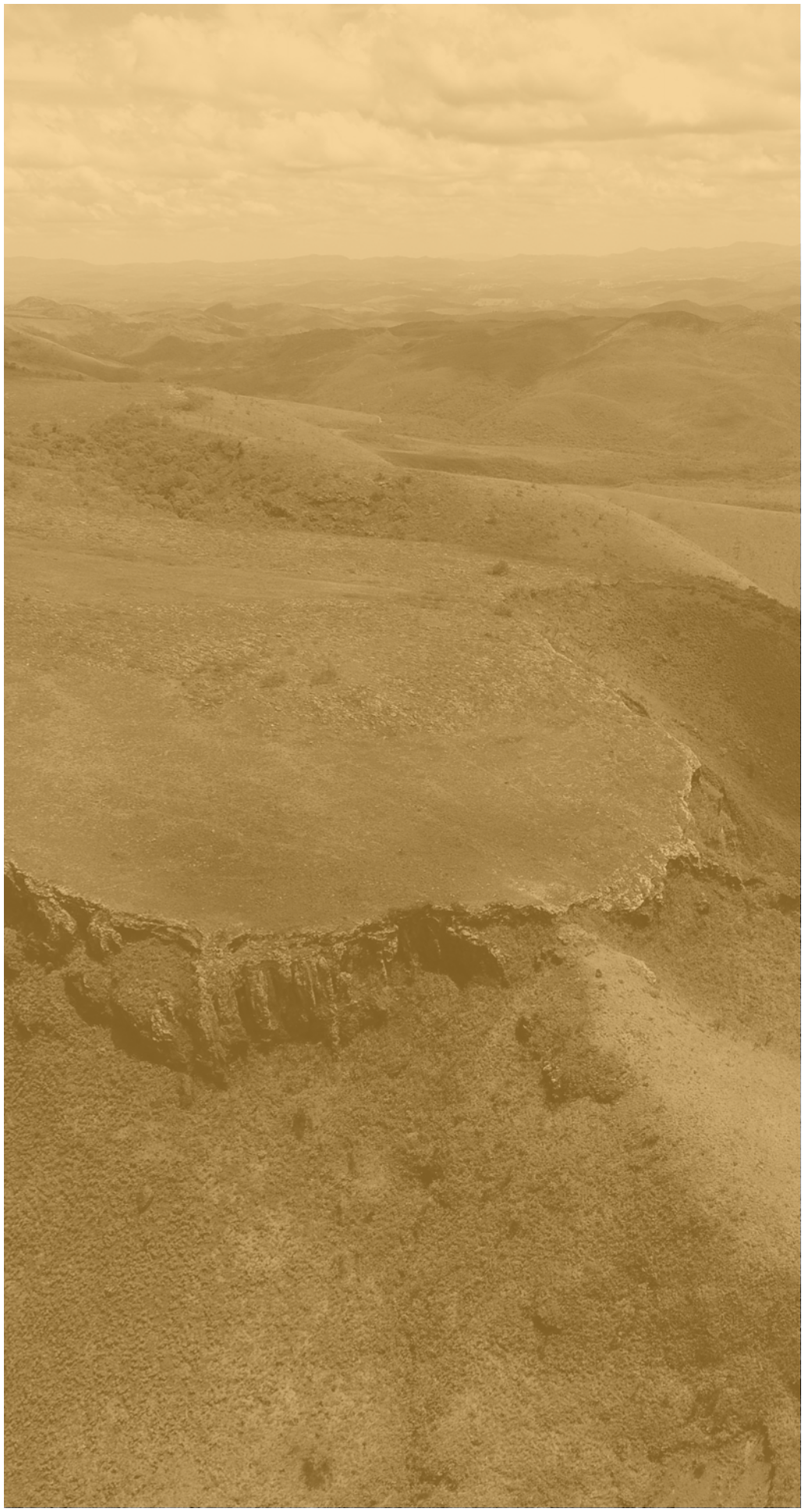
O diagnóstico do patrimônio arqueológico, assim como as atividades de prospecção já realizadas, identificaram na área de estudo quatro sítios (Sítio Arqueológico Ribeirão Juca Vieira I (RJV-I), Sítio Arqueológico Ribeirão Juca Vieira II (RJV-II), Sítio Arqueológico Cachoeiras e Sítio Arqueológico Maquiné), além de estruturas arqueológicas, classificadas na categoria de “patrimônio histórico de mineração colonial”. Dentre todos os patrimônios arqueológicos identificados, dois sítios localizam-se na ADA, RJV-I e RJV-II.

Assim, a implantação do empreendimento poderá criar interferências diretas sobre parte das estruturas identificadas, implicando na descaracterização dos sítios já identificados, ou mesmo sua supressão, na etapa de implantação, causando o impacto de alteração do patrimônio arqueológico.

Dessa forma, recomenda-se que seja empregado o Programa de Resgate do Patrimônio Arqueológico, que deverá seguir diretrizes e orientações do IPHAN, conforme metodologia de resgate mais adequada, sendo executado anteriormente à implantação do projeto. Ressalta-se que as pesquisas arqueológicas estão em trâmite, e as definições e pareceres competem ao IPHAN.

07

ÁREAS DE INFLUÊNCIA



Considerando toda a avaliação de impactos realizada para a Projeto Sondagem Apolo 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

A Área de Influência Direta (AID) para o meio físico considera a área no entorno do projeto que está sujeita aos impactos descritos anteriormente. Por este motivo, a AID é a área em que o empreendedor deverá contemplar suas ações de controle ambiental, de forma a prevenir, eliminar ou minimizar os impactos identificados.

A AID para o meio físico compreende o contexto das microbacias que drenam, nas vertentes alvo da sondagem, pequenos cursos d'água associadas ao impacto no entorno das estruturas do projeto como os acessos, praças de sondagem, canteiros de obras, áreas de estocagem de materiais e outros.

Este limite foi adotado, considerando o contexto dos impactos levantados, em sua maioria pontuais ou locais e de magnitude baixa, bem como tendo-se em vista que o principal aspecto contribuinte aos mesmos é a questão da geração de sedimentos.

Pontua-se que a qualidade das águas nos cursos d'água Classe Especial não poderá em hipótese alguma ser afetada nas atividades de sondagem afeitas ao projeto, considerando-se o projeto dos sistemas de drenagem e a temporalidade da atividade em cada praça em um curto período de tempo.

Considerando-se a pontualidade dos impactos de alteração da Qualidade do ar e dos Níveis de Pressão Sonora e Vibração foram considerados como AID destes temas o entorno das áreas interferidas, além dos locais onde os receptores humanos estão mais próximos ao projeto, denotadamente, as moradias da propriedade de terceiros e a edificação localizada a cerca de 790 metros da ADA, uma vez que é sobre estes receptores que os impactos de alteração dos níveis vigentes tem potencial para se manifestar, mesmo que em baixa magnitude.

A Área de Influência Indireta, por sua vez, corresponde a uma área que pode ser afetada indiretamente pelos impactos positivos ou adversos decorrentes dos aspectos ambientais gerados pelo empreendimento, tendo-se em conta o caráter pontual e a baixa magnitude dos impactos levantados, bem como considerando-se o conjunto dos controles ambientais e de engenharia que serão adotados, não se espera que o impacto de fato se materialize sobre uma AII.

Entretanto, para que exista um limite de análise de uma eventual interferência e de acompanhamento dos impactos foi definida como AII o limite das sub bacias hidrográficas adotadas no capítulo de diagnóstico ambiental (área de estudo), até o seu desague no primeiro curso d'água de maior porte na região do projeto.

MEIO BIÓTICO

A Área de Influência Direta (AID) para os ambientes terrestres considera que após a retirada da vegetação nativa nas áreas destinadas à implantação do empreendimento, as alterações nos ambientes naturais se manifestarão, sobretudo, em seu entorno.

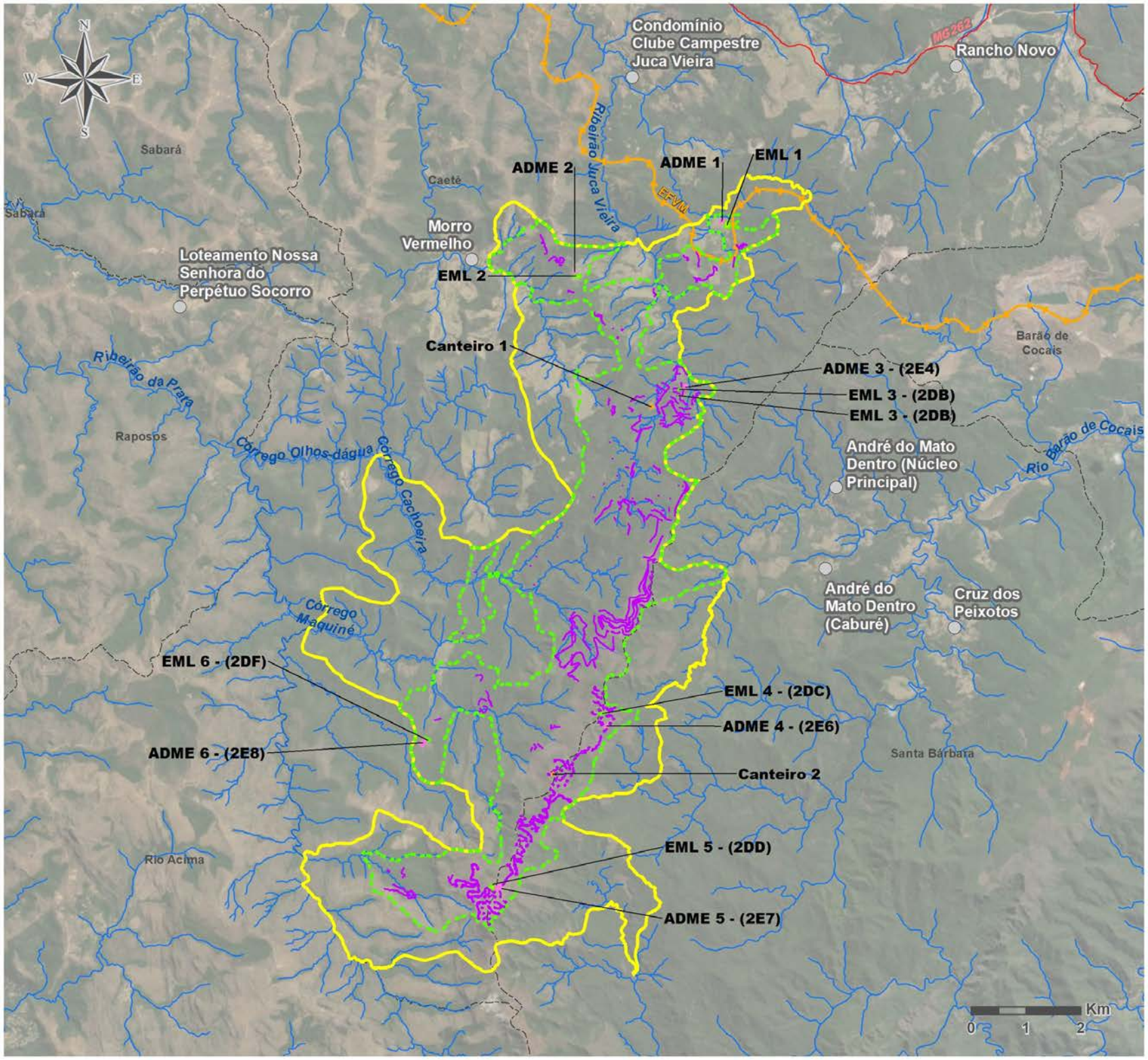
Por essa razão, a partir do limite de cada área em que haverá remoção da vegetação nativa, foi estabelecido um círculo de 100 metros, que corresponde a AID.

A Área de Influência Indireta (AII) corresponde aos limites onde são esperados os efeitos mais distantes e por isso, menos intensos sobre a flora, a fauna terrestre e aquática. Sua definição também corresponde à vegetação existente e os cursos d'água das sub-bacias de entorno do projeto.

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. Dessa forma, foram adotados os mesmos limites que os definidos para a AID e AII do meio físico.

Os limites das áreas de influência são apresentados a seguir.

MAPA DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DS MEIO FÍSICO E BIÓTICO (AMBIENTES AQUÁTICOS)



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

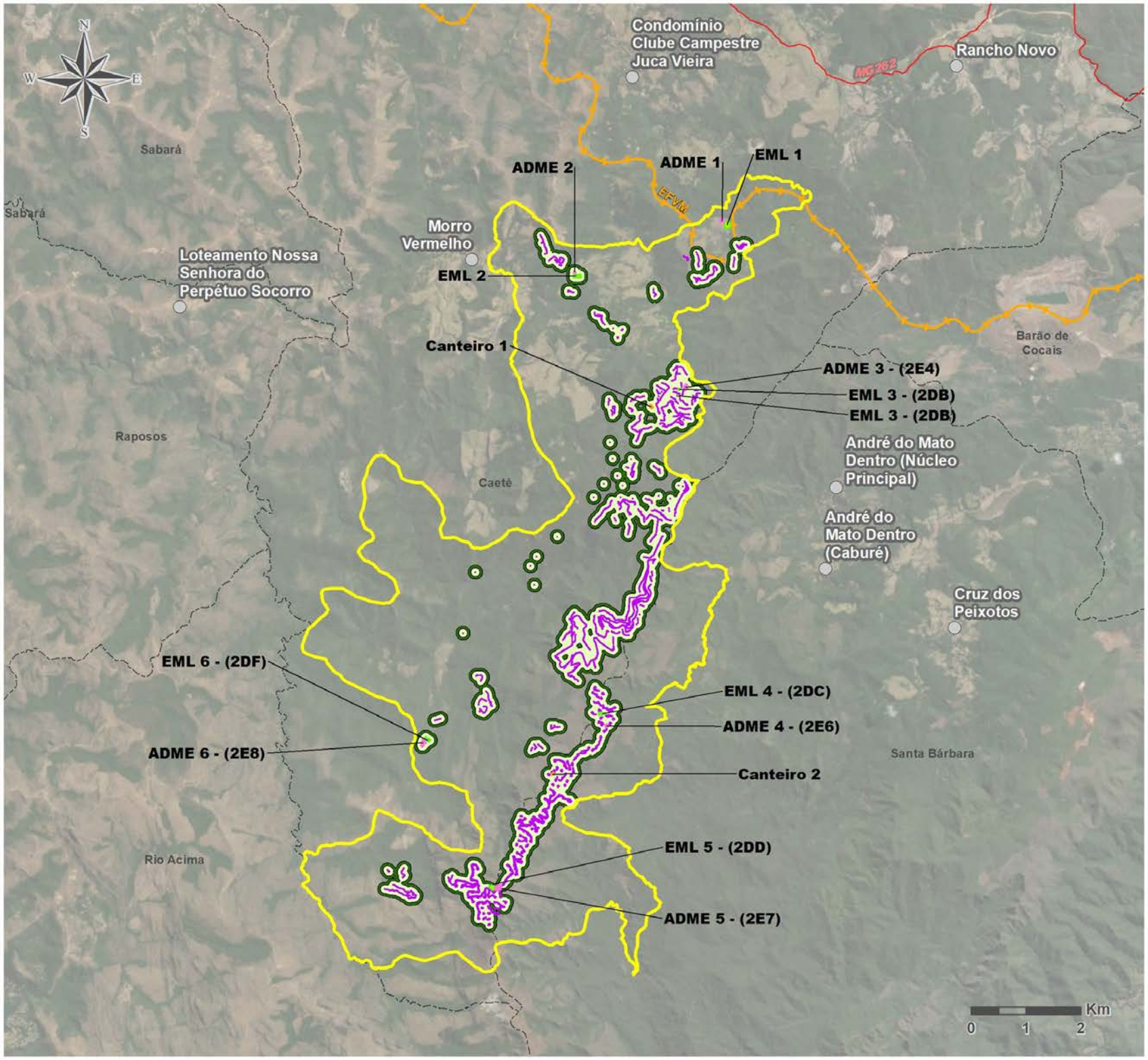
- Acesso e Praça
- ADME - Área de Disposição de Material Excedente
- EML - Estoque de Material Lenhoso
- Canteiro

Áreas de Influência para Ambientes Aquáticos:

- AID - Área de Influência Direta (Meio Físico e Biótico)
- AII - Área de Influência Indireta (Meio Físico e Biótico)

- Localidade
- Rede Hidrográfica
- Rodovia
- Ferrovia
- Limite Municipal

MAPA DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO BIÓTICO (AMBIENTES TERRESTRES)



Estruturas do Plano de Sondagem/ADA - Área Diretamente

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

Áreas de Influência para Ambientes Terrestres:

- AID - Área de Influência Direta (Meio Físico e Biótico)
- AII - Área de Influência Indireta (Meio Físico e Biótico)

- Localidade
- Rodovia
- Ferrovia
- Limite Municipal

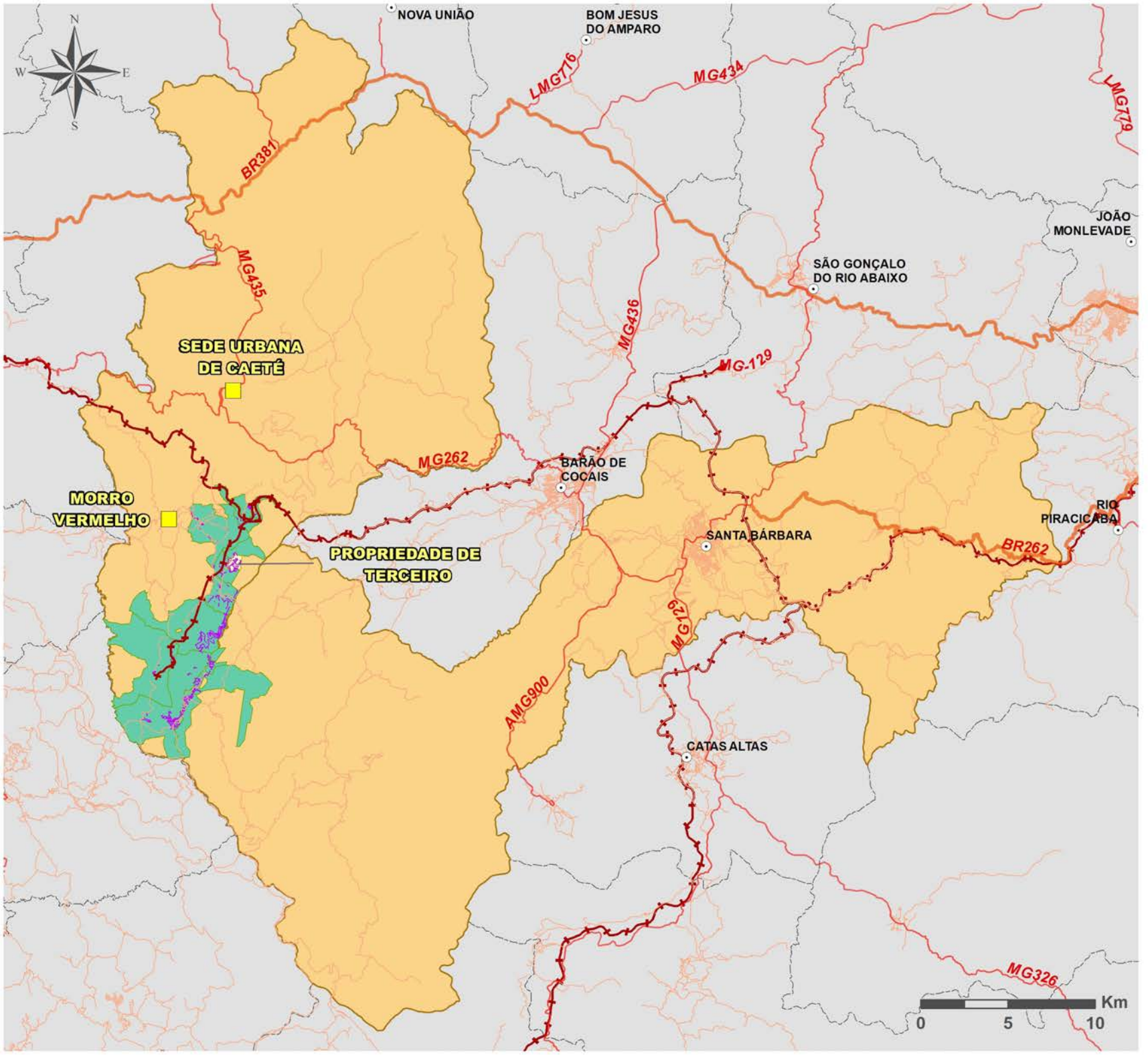
MEIO SOCIOECONÔMICO

As Áreas de Influência para o Meio Socioeconômico foram delimitadas considerando os impactos e interferências sobre as propriedades, territórios e localidades do entorno da área de localização do empreendimento. A **Área Diretamente Afetada (ADA)** é formada pelas parcelas dos imóveis rurais (pertencentes à Vale e a terceiros) que serão alteradas pelo Plano Diretor do Projeto Sondagem Apolo.

A **Área de Influência Direta (AID)** do meio socioeconômico é formada pela sede urbana de Caeté, pela comunidade de Morro Vermelho e pela área da propriedade de terceiro não interferida diretamente pelas estruturas do empreendimento. A primeira por se tratar da localidade existente no entorno do projeto que possui melhor infraestrutura de comércio e serviços para atendimento de possíveis demandas decorrentes de hospedagem e alimentação dos trabalhadores envolvidos. A segunda, por conta da proximidade de determinadas praças com algumas edificações, distantes cerca de 790 metros, além da proximidade com o acesso que liga a sede de Caeté à área do projeto, e, por fim, a terceira por se tratar de área da propriedade que possui atividade laborativa e funcionários que residem em dias úteis, estando no entorno da área da intervenção da sondagem.

A **Área de Influência Indireta (AII)** foi definida como os municípios de Caeté e Santa Bárbara, tendo em vista que são os territórios que abrigam as áreas de sondagem e estruturas do projeto.

MAPA DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO SOCIOECONÔMICO



Áreas de Influência:

- Plano de Sondagem/ADA - Área Diretamente Afetada
- AID - Área de Influência Direta: Morro Vermelho, Sede Caeté e Parte da Propriedade de Terceiro não Interferida Diretamente pelo Empreendimento
- AII - Área de Influência Indireta: Limites dos municípios de Caeté e Santa Bárbara

Propriedades:

- Propriedades Vale S/A
- Propriedades de terceiros

Vias e Acessos

- Rodovia Federal
- Rodovia Estadual
- Ferrovia

Administrativo:

- Sede Municipal
- Limite Municipal

08

AÇÕES AMBIENTAIS

Para o controle, diminuição ou compensação dos efeitos dos impactos ambientais decorrentes do Projeto Sondagem Apolo sobre os meios físico, biótico e socioeconômico foram propostas várias ações ambientais. Essas ações foram apresentadas em forma de Planos e Programas Ambientais, apresentados a seguir.

AÇÕES AMBIENTAIS DO MEIO FÍSICO

PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL DAS OBRAS

Este programa visa uma gestão ambiental adequada pelas empresas contratadas para a execução da Projeto Sondagem Apolo, por meio da adoção de medidas, padrões e recomendações técnicas e do atendimento da legislação ambiental federal, estadual e municipal específica. Neste plano as diretrizes técnicas a serem observadas pelas empresas contemplam:

- Medidas de sinalização e de segurança nas vias e frentes de serviço;
- Diretrizes para treinamento de mão de obra;
- Ações de acompanhamento e redução de eventuais incômodos à comunidade;
- Ações para o controle de sedimentos, resíduos, efluentes sanitários e fluídos das sondas;
- Ações de orientação para intervenção em áreas de preservação permanente;
- Ações para prevenção e combate a incêndios florestais.

PROGRAMA DE CONTENÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS E GESTÃO DE SEDIMENTOS

Este programa tem como objetivo estabelecer o conjunto de diretrizes que visam mitigar e monitorar os impactos relacionados aos processos erosivos, movimentos de massa e assoreamento consequentes das atividades do Projeto Sondagem Apolo, além de propor medidas de monitoramento destes fenômenos.

A geração de sedimentos estará relacionada principalmente às atividades de movimentação de terra e de escavação, que serão executadas durante a implantação dos acessos das sondagens bem como para execução das travessias necessárias nos cursos d'água.

Desta forma, este projeto demanda que sejam tomadas todas as medidas cabíveis para minimizar e controlar o aporte de sedimentos para os cursos d'água. As medidas previstas envolvem estruturas para contenção dos sedimentos e sistemas de drenagem superficial.

PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Este programa tem como objetivo conduzir a gestão de resíduos sólidos de forma a assegurar práticas adequadas, em conformidade com os requisitos da legislação e das normas técnicas aplicáveis, de forma a minimizar a geração de resíduos; maximizar a reutilização e reprocessamento de resíduos; manter um controle quantitativo e qualitativo dos resíduos gerados; e, garantir a destinação final ambientalmente adequada conforme o tipo de resíduo gerado.

PROGRAMAS DE CONTROLE E MONITORAMENTO ESPELEOLÓGICO

O programa de controle e monitoramento espeleológico tem como objetivo propor medidas a serem adotadas no decorrer das fases de implantação/operação, para proteger o patrimônio espeleológico identificado na área prevista para implantação do projeto em análise e seu entorno , visando garantir durante o processo a manutenção do equilíbrio ecológico e integridade física das cavernas.

Foram identificadas na Área de Estudo 32 cavidades, das quais sete, classificadas como de alta relevância, estão em uma distância de até 50 metros da área de sondagem. Considerando essa proximidade e que há potencial para que haja algum impacto sobre elas, as referidas cavernas serão objeto de compensação no âmbito de um Plano de Compensação Espeleológica.

As ações propostas para a conservação do patrimônio espeleológico são:

- Respeitar a demarcação da área de supressão, sobretudo em ambientes florestais;
- Instalação de dispositivos de drenagem superficial para destinar corretamente o escoamento das águas de chuva e evitar carreamento de sedimentos para os cursos hídricos;
- Controle de velocidade para o tráfego de veículos nas vias;
- Aspersão de água por caminhões-pipa para umectação de vias não pavimentadas;
- Implantação de poços de lama ou reservatório removíveis para controle de efluentes líquidos de perfuração;
- Manutenção preventiva e periódica de equipamentos e veículos;
- Gestão ambientalmente adequada dos resíduos sólidos;
- Controle de efluentes sanitários e destinação para estações de tratamentos licenciadas pelo órgão competente.

AÇÕES AMBIENTAIS DO MEIO BIÓTICO

PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO FLORESTAL E AMBIENTAL

O programa 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.

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 RESGATE 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 AFUGENTAMENTO, RESGATE E DESTINAÇÃO DA 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 RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS—PRAD

O objetivo do programa é estabelecer as ações para a recuperação das áreas degradadas, em função da implantação do Projeto.

AÇÕES AMBIENTAIS DO MEIO SOCIOECONÔMICO

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 trabalhadores. Por objetivos específicos buscam-se a divulgação de informações sobre o projeto, o recebimento e respostas à manifestações da comunidade em relação ao projeto, bem como a comunicação do projeto integrada à atuação da Vale S/A. no território, permitindo o conhecimento e compreensão da presença da empresa na região.

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA TRABALHADORES (PÚBLICO INTERNO)

Considerando as características do projeto, como o tipo da atividade, a dimensão e cronograma, é proposto o programa com ações de educação ambiental para o público interno. Para os trabalhadores, embora em pequeno número, ações de educação ambiental para a sensibilização e conscientização em torno das temáticas socioambientais inerentes ao projeto se justificam no sentido de evitar eventos geradores de impactos na localidade.

O objetivo geral é de elaborar ações de educação ambiental para o público interno, empregados Vale e de contratadas, visando ampliar a percepção sobre os impactos ambientais . As ferramentas principalmente utilizadas serão palestras, DSSMA (Diálogo de Saúde, Segurança, Meio Ambiente) e inspeções nos locais de trabalho. Espera-se que as ações propostas resultem na participação efetiva dos trabalhadores no sentido de evitar impactos durante as intervenções e atuar nas medidas mitigatórias, fortalecendo a conscientização ambiental..

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO PATRIMONIAL

O Programa, de responsabilidade do empreendedor, poderá ser desenvolvido juntamente com os trâmites que acompanham os programas ambientais referentes ao Projeto Apolo Umidade Natural. O patrimônio arqueológico identificado no âmbito da sondagem está também inserido na ADA do Projeto Apolo e, portanto, conforme os direcionamentos propostos pelo IPHAN no Ofício 4236/2021, esse programa poderá ser desenvolvido no âmbito deste projeto.

O Programa é pautado nos princípios do IPHAN que apontam para a importância da Educação Patrimonial para a compreensão sociohistórica das referências culturais em todas as suas manifestações. Serão realizados ações que contribuam para disseminação do conhecimento e enriquecimento individual e coletivo, por meio da valorização da tradição cultural. O Programa deverá ser executado por equipe qualificada e multidisciplinar, com experiência em Patrimônio Cultural.

PROGRAMA DE RESGATE DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

O Programa de Resgate do Patrimônio Arqueológico tem a finalidade de contribuir na preservação do patrimônio arqueológico. O Programa proporcionará a salvaguarda dos bens histórico-arqueológicos interceptados parcialmente pelo empreendimento e dos demais que possam ser identificados em pesquisas futuras. A execução do Programa é de responsabilidade do empreendedor e poderá ser desenvolvido juntamente com os programas ambientais referentes ao Projeto Apolo Umidade Natural, conforme os direcionamentos propostos pelo IPHAN no Ofício 4236/2021.
O IPHAN é responsável pela validação da metodologia, assim como pela aprovação das ações propostas no programa. Dentre essas ações, são previstas atividades de campo e, em caso de coleta de material arqueológico, a curadoria das peças. Serão elaborados relatórios, mapeamento e fotografia das atividades realizadas. A equipe responsável pelas atividades deve ser composta por profissionais com formação em arqueologia, com experiência em resgate arqueológico e estudos relacionados ao patrimônio arqueológico característico de mineração colonial.

09

PROGNÓSTICO

O Projeto Sondagem Geotécnica e Pesquisa Mineral do Projeto Apolo Umidade Natural está inserido na região do Quadrilátero Ferrífero (QF), uma das maiores províncias minerais do mundo. Se por um lado, o território de análise constitui uma importante província mineral, por outro, abriga uma grande diversidade de paisagens, dotadas de grande riqueza biológica e elevado grau de endemismos.

A área em estudo integra este contexto, sendo também dotada de importantes atributos ambientais, como a presença de cavidades naturais, águas de boa qualidade e expressivos trechos de cobertura vegetal nativa, decorrentes principalmente do baixo grau de ocupação antrópica do território, relacionado principalmente ao predomínio da baixa aptidão agrícola das terras, topografia muito acidentada e relativa concentração fundiária.

Estas condições, aliadas aos diferentes ambientes, com consequente diversidade de fitofisionomias e riqueza da flora, destaca a região de inserção do empreendimento no cenário de conservação da biodiversidade, sobretudo por apresentar extensos remanescentes florestais e a presença de fisionomias associadas às formações geológicas ferríferas e lateríticas (campo rupestre sobre canga e vegetação arbustiva sobre canga). O reconhecimento desse cenário resultou, em 2014, na criação do Parque Nacional da Serra do Gandarela, Unidade de Conservação de Proteção Integral que representa uma considerável ampliação de áreas efetivamente protegidas no contexto do Quadrilátero Ferrífero.

Entretanto, em parte da área de estudo, sobretudo nos ambientes florestais situados na região norte do empreendimento, pode-se observar a substituição de formações nativas por plantios de eucalipto e pastagens, que passam a compor um mosaico que mescla diferentes níveis de secundarização.

Outro fator de interferência sobre a vegetação nativa é a ocorrência de queimadas periódicas, mais frequentes na região do ribeirão do Prata, onde ocorrem formações abertas (Campo Cerrado/Cerrado, Campo Limpo), tipicamente mais susceptíveis ao fogo. Nessas áreas, o fogo, quando incidente, afeta áreas extensas das fisionomias savânicas e campestres, se propagando em direção aos ambientes florestais situados nas drenagens e nas encostas da Serra do Gandarela.

Somando-se ao contexto natural, a área de estudo abriga importantes sítios arqueológicos com características de mineração colonial/histórica de forma geral, que estão associados às próprias formações ferríferas e às condições hídricas e topográficas que favoreciam esta atividade, sobretudo no século XVIII e primeira metade do século XIX .

CENÁRIO SEM O PROJETO

No prognóstico sem a execução das atividades do Projeto Sondagem Apolo é prevista a continuidade de estudos vinculados ao desenvolvimento de minas de minério de ferro, seja através da ampliação dos empreendimentos existentes no Sinclinal Gandarela, seja através da abertura de novas frentes de lavra, entendendo que estes se darão de forma compatível com os aspectos ambientais e legais relacionados ao contexto ambiental da área de estudo, sobretudo, considerando a presença de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral (PARNA Serra do Gandarela).

O relevo serrano e as formações geológicas hoje existentes serão mantidos, favorecendo a manutenção da paisagem como um todo. Este quadro estará também representado pela continuidade da regeneração dos ambientes florestais nas áreas de reflorestamento de eucalipto situados nas propriedades Vale, bem como pela manutenção do grau de conservação dos remanescentes florestais nativos, caso a Vale opte pela manutenção das terras. As pressões sobre a vegetação natural também deverão continuar a existir, representadas pelas queimadas periódicas, presença de gado (pastejo) e plantios de eucalipto em propriedades de terceiros.

Importante considerar também que outras vocações podem ser alavancadas visto a constatação de seus potenciais como a indústria associada ao turis-

mo, por exemplo, considerando a proximidade com o PARNA da Serra do Gandarela.

Esse contexto de manutenção dos ambientes naturais se reflete na qualidade das águas. O prognóstico de médio a longo prazo da região sem o empreendimento deverá se configurar na manutenção da qualidade de água na área, caracterizada por baixa influência antrópica. O panorama atual de qualidade das águas na área do projeto, apresentado no Diagnóstico Ambiental, obtido a partir da análise dos três últimos anos de monitoramento realizado pela Vale, identificou uma predominância de resultados que atenderam os limites estipulados na legislação. Das 14.870 análises realizadas, 12.123 foram de parâmetros que possuem limites estipulados na legislação e em 226 delas houve registro de desvios, calculados em menos de 2% de não conformidades.

Os padrões de qualidade do ar tendem a se manter semelhantes ao diagnosticado na área do projeto (Morro Vermelho e André do Mato), correspondendo a médias diárias das três frações de material particulado em conformidade com o padrão de qualidade do ar intermediário (PI-1) para $MP_{2,5}$ e MP_{10} e padrão final (PF) para PTS, estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 491/2018. E com valores de índices de qualidade do ar enquadradas na faixa Boa, conforme IQAr da FEAM (2019) e o IQAr do Guia Técnico do MMA (2020).

Já os níveis de ruído, permanecerão associados a atividades locais e corriqueiras como atividades de moradores, passagem de ciclista, conversas, reprodução de música, obras de construção civil, passagem de pedestres, acionamento de sirene de ré em veículo e da ação do vento sobre a vegetação e também a fauna doméstica e silvestre (cães, aves da ordem *Galliformes* - galinhas e *Passeriformes* - pássaros). Atualmente, são evidenciados em algumas localidades do entorno da ADA do projeto (Morro Vermelho, Área Urbana de Caeté, André do Mato Dentro, Estrada Caeté – Rancho Novo) som residual com potencial geração de incômodo mesmo sem a ocorrência de atividades do empreendimento no local, o que está intrínseco a natureza das fontes sonoras presentes no som residual. Quanto a vibração espera-se que os valores continuem abaixo dos limites normativos.

Em relação às cavidades naturais, aquelas consideradas de máxima relevância deverão ser alvo de iniciativas visando sua conservação, como já vem sendo feito na AP-038 (Paleotoca). Com o desenvolvimento de novos estudos na área do PARNA da Serra do Gandarela, é esperado que seja ampliado o conhecimento sobre mais cavernas na região.

Como na região de inserção do empreendimento foram abundantes os registros de arqueologia histórica, no cenário sem a Sondagem Geotécnica e Pesquisa Mineral Apolo Umidade Natural, o acervo identificado nas atividades de prospecção, localizado na área do Projeto, continuará exposto às intempéries naturais a médio e longo prazo, visto tratar-se de um local de baixa frequência humana

CENÁRIO COM O PROJETO

O desenvolvimento das tarefas relacionadas à Sondagem Geotécnica e Pesquisa Mineral do Projeto Apolo Umidade Natural deverá se traduzir em certas modificações do cenário ambiental da área de inserção.

As praças para as sondagens geológicas e geotécnicas, acessos, canteiro de obra, áreas de estoque de material lenhoso (EMLs) e Áreas de Disposição de Material Excedente (ADMEs) serão abertas em um relevo serrano, o que deverá levar ao aumento de processos erosivos, principalmente nas áreas em que o solo estará exposto, considerando a retirada de vegetação e o escoamento superficial. Esse aporte de sedimentos deverá ser minimizado pelos sistemas de controle previstos e pelas ações de recuperação das áreas após a finalização das atividades.

Durante as atividades do empreendimento também são previstos a geração de efluentes sanitários e resíduos sólidos. Os efluentes serão recolhidos e encaminhados para estações de tratamento de efluentes – ETE's licenciadas pelo órgão competente e os resíduos sólidos serão segregados e acondicionados em Depósitos Intermediários de Resíduos - DIRs nos locais de maior

produção e posteriormente terão destinação final ambientalmente adequada. Dessa forma espera-se que a qualidade das águas superficiais na área de abrangência da ADA seja alterada apenas pelo carreamento de sedimentos, o qual será minimizado pelos sistemas de controles que serão implantados.

Em relação ao ruído e a vibração que serão gerados pela abertura de acessos e execução das sondas estarão circunscritos às áreas do entorno das atividades e não deverão possuir níveis além dos limites normativos nas comunidades situadas no entorno em virtude principalmente da distância acima de 2km entre as localidades e as áreas de intervenção – a distância de referência foi obtida com base nos furos de sondagem mais próximo das localidades. Da mesma forma, a alteração da qualidade do ar pela emissão de material particulado e queima de combustíveis ocorrerão nas imediações das atividades, não tendo potencial para se manifestar em um alcance maior.

A exceção de alterações da qualidade do ar e da condição acústica (ruído e vibração) em localidades se dará em uma parte da porção leste da comunidade de Morro Vermelho devido à existência de algumas edificações que estarão relativamente próximas (787,67 m) de um dos furos de sondagem e da estrada de acesso operacional do empreendimento. As atividades de sondagem no furo citado e a passagem dos veículos poderão apresentar ruídos capazes de serem percebidos pelos receptores situados nessa área, bem como ínfimas concentrações de poluentes atmosféricos. Mesmo podendo gerar ruídos perceptíveis e arraste de material particulado para essa localidade não são esperados valores acima dos limites preconizados pelas legislações vigentes, considerando-se que as fontes geradoras previstas para o projeto (passagem de veículos e sondagem) não possuem potencial para alterações significativas de longo alcance, ou seja, os maiores níveis desses aspectos se concentrarão próximo ao local de emissão.

Além disso é importante frisar que as emissões dos aspectos ruído, vibração e poluentes atmosféricos durante a sondagem ocorrerão por pouco tempo face o caráter dinâmico e móvel dessa atividade, ou seja, finalizada as prospecções nesse furo mais próximo, a equipe de trabalho se desloca para outro, nesse caso, mais distante da comunidade.

Em termos dos aspectos naturais, a intervenção sobre as formações nativas campestres e florestais acarretarão transformações na paisagem, sobretudo pela abertura de 46 quilômetros de acessos viários, dado que a implantação das praças tem um caráter comparativamente mais pontual. No total, serão suprimidos cerca de 49,27 hectares, sendo 41,70 hectares correspondentes à interferência em vegetação natural e 4,57 ha em ambientes tipicamente antrópicos. A interferência em Áreas de Preservação Permanente corresponde a 3,99 hectares.

Em áreas florestais, o cenário prognóstico que perdurará durante a etapa de execução dos trabalhos e nos meses iniciais ao término dos mesmos será marcado pela presença de pequenas clareiras em meio ao domínio florestal. Contudo, tendo em vista o caráter pontual das praças de sondagem, as condições de permeabilidade dos remanescentes tendem a ser mantidas. Além disso, a médio prazo, ações de recuperação das áreas degradadas serão responsáveis pela reabilitação das áreas intervindas.

Em relação aos ambientes situados sobre formações geológicas ferríferas e lateríticas (campo rupestre sobre canga e vegetação arbustiva sobre canga), as interferências serão mais visíveis na paisagem, visto que estes ambientes usualmente ocupam as porções mais cimeiras do terreno. Além disso, as intervenções nestes ambientes somam cerca de 33% do total previsto.

As ações de recuperação mencionadas deverão ocorrer tão logo sejam finalizados os furos, sejam eles em áreas florestais ou campestres. Além disso, estão previstas inspeções regulares nos sistemas de drenagem das áreas recuperadas, evitando o surgimento de processos que possam desencadear o desenvolvimento de ravinas e focos erosivos, além do controle dos sedimentos.

Para implantação de acessos às áreas das praças será necessária a travessia em 54 cursos d'água, sendo 45 deles perenes. Para evitar a alteração na qualidade das águas durante a implantação das travessias foi proposta a utiliza-

ção de manilhas de PVC, demandando um curto prazo para sua instalação e prevendo-se a remoção total da manilha ao final da utilização do acesso. Além disso, prevê-se nas ações ambientais o monitoramento de turbidez, que deverá ser realizado nos córregos interferidos. Por fim, convém ponderar que, considerando o cronograma das atividades de sondagem, que demandam um curto período entre instalação, operação (7 dias) e desativação das travessias (7 dias) não é prevista uma deterioração da qualidade das águas em função do empreendimento.

Nos acessos situados na vertente leste, que estão localizados a montante de cursos de água de classe especial, como o ribeirão Preto e o rio Barão de Cocais ou São João, além de todos os sistemas de controle já propostos, nessas áreas o cronograma de sondagem prevê a realização das obras, prioritariamente, em períodos de nenhuma ou baixa precipitação, o que contribui para que não haja carreamento de sedimento a jusante.

Do ponto de vista espeleológico a inserção do empreendimento gerará a interferência em sete cavidades naturais de alta relevância que se encontram muito próximas à ADA do empreendimento (menos de 50 metros). Considerando que para essa proximidade não é possível assegurar a integridade física das cavidades mesmo sendo atividades pontuais e de curto prazo, elas foram incluídas em um Plano de Compensação Espeleológico. Para as demais cavidades ocorrentes na área de estudo, considerando que o tráfego e operação de veículos e equipamentos não tem potencial para induzir vibrações significativas até as cavidades, não são esperados impactos sobre sua integridade. Em relação a paleotoca, considerando que não será utilizado o acesso existente próximo a esta cavidade, não são esperados impactos relacionados a deformações verticais e recalques devido ao volume e peso dos veículos que trafegarão nas vias sobre a cavidade.

As atividades de sondagem geotécnica não serão indutoras de transformações sociais ou econômicas no contexto estudado. Porém, com o início dos trabalhos, deverão ocorrer especulações em torno do empreendimento e da retomada do processo de licenciamento do Projeto Apolo Umidade Natural. Caberá, neste caso, ao empreendedor, estabelecer um canal de esclarecimentos a respeito das atividades de sondagem geotécnica para as populações residentes nas proximidades do projeto, especialmente na sede de Caeté e em Morro Vermelho.

Do total de 16 propriedades interferidas pelo conjunto de atividades da sondagem, apenas uma pertence a terceiros, enquanto as 15 propriedades restantes pertencem à Vale. Considerando que já existe um acordo com o proprietário para a realização das atividades de sondagem na propriedade de terceiro, não haverá impacto associado a expectativa quanto a negociação de terras. Entretanto, as atividades são geradoras de alteração dos níveis de conforto para os trabalhadores que possuem moradias próximas aos locais das sondagens. As medidas previstas no Programa de Gestão Ambiental de Obras e no Programa de Comunicação Social deverão mitigar esses impactos.

Com a implantação do projeto ocorrerá geração de emprego e renda por um período de 36 meses, estimado em 88 postos de trabalho para o pico das obras, considerando a mão de obra direta. Essa demanda não se transformará em impacto real na estrutura produtiva e de serviços da localidade, devido a necessidade de pouca mão de obra.

Em relação ao patrimônio cultural material e imaterial, considerando o cenário com o empreendimento, não haverá alterações, pois não existem bens na área a ser afetada pelo empreendimento. Situação similar se aplica às Terras Indígenas e Comunidades Remanescentes de Quilombo.

Em relação ao patrimônio arqueológico, o desenvolvimento das atividades do projeto criará interferências diretas nas estruturas identificadas, implicando na descaracterização de dois sítios. Entretanto, o IPHAN, através do Ofício 4236/2021, estabeleceu as diretrizes que dizem respeito à proteção desses elementos, através do resgate arqueológico que ocorrerá junto ao Processo de Licenciamento do Projeto Apolo Umidade Natural. Como medidas para minimizar os impactos, são propostos o Programa de Educação Patrimonial e o Programa de Resgate do Patrimônio Arqueológico.

10

CONCLUSÃO

O Projeto Sondagem Geotécnica e Pesquisa Mineral do Projeto Apolo Umidade Natural corresponde a execução de 281 furos de sondagem geotécnica e 133 furos de pesquisa mineral (sondagem geológica), que também serão utilizados para monitoramento geotécnico e hidrogeológico. O projeto proposto incorpora, ainda, 46 km de acessos às praças de sondagem. a implantação de dois canteiros de obras, que servirão de apoio operacional, seis ADMEs; e seis áreas de estoque de material lenhoso.

Cabe ressaltar que se tratar de um projeto que tem o objetivo principal de verificar as características geomecânicas do substrato nas áreas onde é prevista a implantação das estruturas do Projeto Apolo Umidade Natural, além da jazida na área da cava, se apresentando, dessa forma, como um pressuposto de viabilidade para o desenvolvimento do projeto executivo, que se encontra em processo de análise junto aos órgãos competentes.

Tendo em vista essa finalidade e a necessidade de locação dos furos de sondagem em áreas onde o Projeto Apolo Umidade Natural é previsto para ser instalado, a análise locacional foi realizada, sobretudo, para as áreas de acessos e sobre as áreas de estoque de material lenhoso, ADMEs e canteiros de obra, em sítios de menor interferência possível sobre os ambientes naturais.

Ao todo, estão sendo previstos 18 meses de obras para a sondagem geotécnica e 36 para a pesquisa mineral, incluindo o período de mobilização e recuperação das áreas. Comparativamente com um projeto de mineração, é considerado de porte reduzido e terá suas etapas de implantação e operação concomitantes em quase a totalidade do tempo.

Uma das interferências que o projeto causará refere-se à alteração da dinâmica erosiva e do relevo/paisagem, o que leva a uma maior suscetibilidade à ocorrência de processos erosivos, uma vez que esta região é caracterizada por um relevo montanhoso, bastante acidentado e com alto grau de dissecação fluvial e variabilidade de cobertura vegetal. A recuperação das áreas degradadas e a adoção de medidas para o controle do escoamento das águas de chuva e de sedimentos compreendem medidas imprescindíveis para evitar o aparecimento de focos erosivos que possam representar incremento de carga sedimentar nos ambientes hídricos receptores, já que proporcionam a mitigação desse impacto.

O desenvolvimento das obras para implantação dos acessos e execução das sondagens poderá resultar num incremento de carga sedimentar nos ambientes hídricos receptores, podendo aumentar temporariamente parâmetros de qualidade das águas, principalmente aqueles relacionados à turbidez, caso não se adote medidas adequadas. Essas alterações são potencialmente mais relevantes nas áreas vizinhas aos locais de intervenção nos cursos hídricos, sobretudo no momento da instalação dos dispositivos de travessia. Para que isso seja minimizado, foi prevista a instalação de travessias pelo método de passagem a vau ou serão instalados dispositivos de canalização provisórios (manilhas ou tubos) para garantir a transposição de forma a não mudar o curso do corpo hídrico e evitar carreamento de sedimentos para o mesmo. Especificamente para a drenagem do córrego São João, cujo trecho é enquadrado com classe especial, os controles associados à drenagem devem garantir que não haja aporte de sedimentos para esse curso d'água.

Em relação ao patrimônio espeleológico, considerando-se os levantamentos realizados na área, apontou-se a existência de 32 cavidades na área de estudo da sondagem. Em relação a vibração, todas as cavidades de interesse do projeto se encontram em uma faixa de distância segura de influência, uma vez que elas estarão localizadas a, no mínimo, 40 metros de distância dos acessos, praças de sondagem e demais instalações previstas nesse projeto, entretanto, de forma conservadora, foi proposto um plano de compensação espeleológica para sete cavidades de alta relevância mais próximas. Para as demais cavidades, o Plano de Gestão Espeleológica propõe medidas para a mitigação dos impactos.

Sobre o meio biótico, a interferência mais significativa refere-se à supressão de vegetação nativa, responsável pela redução e/ou alteração de ambientes naturais. Para flora, se traduz na perda de indivíduos de espécies florestais e

campestres, e para a fauna terrestre, na perda de parte da área de ocorrência e perda potencial de indivíduos. Devido à linearidade da área de supressão, não será produzida uma barreira intransponível que reduza ou mesmo impeça o intercâmbio faunístico entre os remanescentes. O efeito da modificação de ambientes naturais por esses aspectos não se limita apenas à área de intervenção, mas poderá trazer alterações em áreas adjacentes, por desencadear efeitos de borda nos fragmentos do entorno, ou até mesmo viabilizar a entrada de espécies alóctones.

A retirada da cobertura vegetal, combinada com as atividades relacionadas com a abertura dos acessos às praças de sondagem (terraplanagem e travessias de córregos) e com a sondagem em si, produzem risco de carreamento de sedimento e consequentemente o aumento da turbidez nos cursos d'água adjacentes às áreas das sondagens. Esse efeito poderá se manifestar pontualmente sobre os componentes bióticos associados aos ambientes aquáticos, visto que os dispositivos utilizados na travessia dos cursos hídricos são estruturas transitórias. Além disso, os sistemas de controles previstos relacionados à geração de sedimentos devem minimizar a alteração na qualidade da água, dos ambientes aquáticos, e, consequentemente, sobre a biota associada. Ações indicadas principalmente no Programa de Supressão Vegetal e Resgate de Flora e Programa de Afugentamento, Resgate e Destinação da Fauna serão fundamentais para a minimização dos impactos sobre o meio biótico. A área a ser suprimida deverá ser compensada, conforme disposto no Programa específico (Programa de Compensação Florestal).

Com relação ao meio socioeconômico, dos impactos elencados, a alteração dos níveis de conforto da população residente em Morro Vermelho e na propriedade de terceiros é um ponto de atenção devido à proximidade das sondagens. No primeiro caso, a edificação mais próxima localiza-se a cerca de 790 metros da sondagem a ser realizada em um eixo viário já existente. No segundo, trata-se de proximidade com moradias que são utilizadas como alojamento em dias de semana por trabalhadores da propriedade de terceiros. Em ambos os casos, não se espera que tais atividades possam ser geradoras de impacto significativo, devido a já utilização da via de acesso por demais transeuntes e pela realização das atividades de sondagem geotécnica, exclusivamente, em período diurno. As medidas descritas no Programa de Educação Ambiental para Trabalhadores e no Programa de Gestão Ambiental das Obras deverão ser implementadas para minimizar esse impacto.

Sobre o número de postos de trabalho ((88 no pico das obras), não representará pressão negativa sobre a estrutura social ou econômica já consolidada, inclusive, podendo ser utilizada a mão de obra local.

Cumpre ressaltar que para os temasregulados por legislação específica referentes à espeleologia, patrimônio histórico-cultural e arqueologia se fazem necessária a anuência dos órgãos intervenientes para que a viabilidade da Sondagem Geotécnica e Pesquisa Mineral do Projeto Apolo Umidade Natural seja efetivada.

Especificamente no que tange à Arqueologia, grande parte da área de interferência da Sondagem Geotécnica e Pesquisa Mineral do Projeto Apolo Umidade Natural já foi prospectada no âmbito do processo IPHAN nº 01514.002501/2016-79. Entretanto, ainda são necessárias pesquisas arqueológicas complementares e alinhamentos junto ao IPHAN por parte do empreendedor, sobretudo, no que diz respeito aos dois sítios arqueológicos já identificados que serão impactados pela Sondagem Geotécnica e Pesquisa Mineral do Projeto Apolo Umidade Natural, bem como o resgate destes sítios, previsto para ocorrer no âmbito do citado processo. Conforme Ofício emitido recentemente pelo IPHAN (4236/2021/DIVAP IPHAN-MG/IPHAN-MG -IPHAN), o relatório de arqueologia encaminhado no âmbito do Projeto Apolo Umidade Natural apresenta as pesquisas necessárias, devendo ser encaminhado o Projeto Executivo de Resgate das estruturas e sítios arqueológicos para que os trâmites do processo sejam continuados.

Considerando os temas abordados nesse EIA e a dimensão das interferências associadas ao presente projeto no contexto ambiental identificado, com impactos avaliados, em sua maioria, como de baixa magnitude, e a efetividade

das ações recomendadas frente aos mesmos, a equipe técnica responsável pelo desenvolvimento deste EIA/RIMA reconhece como ambientalmente viável a implantação da sondagem geotécnica e pesquisa mineral, com a implantação dos respectivos acessos e estruturas de apoio necessárias. Cabe considerar que tal posição da equipe técnica está atrelada ao cumprimento de toda a pauta dos requisitos legais cabíveis ao projeto, bem como ao cumprimento das ações apontadas como necessárias à compensação, mitigação, controle e acompanhamento dos atributos socioambientais considerados importantes no presente trabalho. As equipes que executarão o Plano de Controle Ambiental, incluindo os de monitoramento de impactos ambientais, deverão ter autonomia para propor ações de controle e mitigação caso detectem alguma anormalidade significativa durante as atividades de implantação, operação e desativação do empreendimento, o que não é esperado.

11

EQUIPE TÉCNICA

PROFISSIONAL	ATUAÇÃO	FORMAÇÃO PROFISSIONAL	REGISTRO PROFISSIONAL	CTF
Jackson Cleiton Ferreira Campos	Coordenação geral	Geógrafo	CREA - MG: 56633	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
Flávio Dayrell Gontijo	Coordenação Temática - MB - Flora	Biólogo	CRBio: 70943/04	1369113
Nathália Gonçalves da Silva Lima	Coordenação Temática - MB - Fauna	Biólogo	CRBio: 76540/04	3650493
Aline Dias Paz	Meio Biótico	Bióloga	CRBio: 76193/04-D	5238559
Arthur Toledo Ramos Costa França	Meio Biótico	Biólogo	CRBio: 128105/04-P	6805964
Laila Gonçalves do Carmo	Coordenação temática - MF	Geógrafa	CREA - MG: 170419D	5687419
Vinicius Caique de Araújo	Meio Fìsico	Estagiário—Geografia UFMG	NA	NA
Charles Pierre Parreiras	Coordenação Temática - MS	Cientista Social	NA	5543062
Julio Cesar Tavares de Paiva Silva	Meio Socioeconômico	Geógrafo Licenciado	NA	7526588
João Malta Alvares	Meio Socioeconômico	Arquiteto Urbanista	CAU: A34155-0	6432527
Camilla de Oliveira Farias	Meio Socioeconômico	Analista Socioambiental	NA	NA
Isabela Fernanda Gomes Oliveira	Meio Socioeconômico	Geógrafa	NA	6772136
Clara Oliveira Mucida	Meio Socioeconômico	Antropóloga e Arquiteta Urbanista	NA	6939779
Thiago Leonardo Soares	Geoprocessamento	Geógrafo	CREA—MG: 286329	7526508
Leonardo Dantas Pinheiro	Diagramação / Ilustrações	Arquiteto Urbanista	CAU: A90369-8	NA

VALE | Amplo