

Projeto Ligação Ferroviária - Mariana Itabiritos



PROJETO LIGAÇÃO FERROVIÁRIA MARIANA ITABIRITOS

RIMA

Relatório de Impacto Ambiental

Mariana e Catas Altas/MG

RT-021-129-515-5011-00-J

Julho - 2013





Apresentação

O RIMA reflete as conclusões do Estudo de Impacto Ambiental – EIA, em uma linguagem acessível, de modo a facilitar o entendimento das interferências ambientais que o projeto provocará na área de sua implantação.

Este Relatório de Impacto Ambiental – RIMA apresenta os resultados dos estudos desenvolvidos para o Projeto Mariana Itabiritos – Ligação Ferroviária – Pera de Carregamento, daqui em diante denominado Projeto Ligação Ferroviária. O projeto encontra-se localizado entre os municípios de Mariana e Catas Altas, em Minas Gerais.

Neste documento são apresentadas as principais características do Projeto Ligação Ferroviária e da área de sua influência, assim como as ações que serão adotadas para evitar, mitigar ou compensar seus possíveis impactos ambientais negativos e aquelas que irão fortalecer os benefícios sociais e impactos positivos, associados ao empreendimento.

O Projeto Ligação Ferroviária, objeto deste documento, escoará, através da Estrada de Ferro Vitória a Minas (EFVM), a produção do Complexo Minerário de Mariana consistindo, basicamente, na implantação de uma ligação ferroviária com aproximadamente 2,4 quilômetros de extensão.

As estruturas relacionadas ao projeto são apresentadas abaixo:

Estruturas de Implantação:

- Canteiro de obras;
- Dispositivos de drenagem;
- Áreas de Deposição de Materiais Provisórias – ADMPs;
- Centro de Convivência para os trabalhadores da obra;
- Acesso rodoviário;
- Viaduto rodoviário;
- Ligação ferroviária.

Estruturas de Operação:

- Ligação Ferroviária;
- Trecho rodoviário da MG129 alterado pela construção de um viaduto que irá transpor a Ligação Ferroviária.

GOLDER ASSOCIATES

CONSULTORIA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS TÉCNICOS



Os dados para identificação da Golder são apresentados a seguir.

- **Nome e Razão Social:** Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda
- **Endereço:** Rua dos Inconfidentes, 1.011 - 10º andar, Bairro Funcionários (Savassi), Belo Horizonte - MG, 30.140-120, Brasil;
- **CNPJ:** 00.636.794/0001-84
- **Inscrição Estadual:** 62.110292-0052 Inscrição Municipal: 116.876/001-9
- **Telefone e Fax:** (31) 2121-9800 / Fax: (31) 2121- 9801
- **Representante Legal:** Eduardo Chapadeiro; echapadeiro@golder.com.br. Endereço postal: Rua dos Inconfidentes, 1.011 - 10º andar, Bairro Funcionários (Savassi), Belo Horizonte - MG, 30.140-120, Brasil;
- **Gerência dos Estudos Ambientais (Projeto Ligação Ferroviária):** Átila Souza da Costa (ascosta@golder.com.br) / CPF: 029.947.816-54 / Cadastro Técnico Federal - CTF: 530.322
- **Coordenação Geral e Revisão dos Estudos Ambientais (Projeto Ligação Ferroviária):** Eduardo Chapadeiro (echapadeiro@golder.com.br) CPF: 541.662.766-20 / Cadastro Técnico Federal - CTF: 336.845.

VALE

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO PROJETO



Os dados para caracterização do empreendedor são apresentados a seguir.

- **Empreendedor:** Companhia Vale do Rio Doce – Ferrovia - Estrada de Ferro Vitória a Minas (EFVM)
- **CNPJ:** 33.592.510/0262-00
- **Número de Inscrição no Cadastro Técnico Federal – CTF da Vale:** 81.286.
- **Endereço completo:** Avenida Dante Micheline, 5.500, Jardim Camburi, Vitória – ES, Brasil - CEP 29090-900 - Telefone e Fax: +55 (31) 3215-4279.
- **Representante Legal:** Ricardo Carvalho Schmaltz - CPF: 010.979.926-75 / ricardo.schmaltz@vale.com / End.: Avenida de Ligação 3.580 - Térreo - Mina de Águas Claras - 34.000-000 - Nova Lima - MG / Telefone: (31) 3215-4029, Celular: (31) 9818-6001, FAX: (31) 3279-3894
- **Profissional para contato:** Ana Paula de Assis Carvalho - CPF: 819.796.146-87 ana.paula.carvalho@vale.com Telefone: (31) 3215-4016, FAX 3215-3559 / End.: Avenida de Ligação 3.580 - Térreo - Mina de Águas Claras - 34.000-000 - Nova Lima - MG

Sumário

■	O que é o EIA/RIMA?	1
■	Localização e Acesso	2
■	O Projeto Ligação Ferroviária	4
■	Descrição do Projeto Ligação Ferroviária	8
■	Alternativas Estudadas	17
■	Como os Estudos Foram Elaborados	28
■	Diagnóstico Ambiental	32
■	Áreas de Estudo	33
■	Meio Físico	36
■	Meio Biótico	54
■	Meio Socioeconômico	62
■	Prognóstico	72
■	Impactos Ambientais	76
■	Áreas de Influência	82
■	Programas	88
■	Conclusão	96
■	Equipe Técnica	100
■	Referências Bibliográficas do EIA/RIMA	106



O que é o EIA / RIMA?

Estudo de Impacto Ambiental – EIA

O EIA é um documento que tem como finalidade avaliar os impactos ambientais gerados por empreendimentos considerados efetiva ou potencialmente causadores de significativo impacto ao meio ambiente e propor medidas de monitoramento, controle, mitigação ou de compensação ambiental para os impactos ambientais adversos significativos, garantindo assim o uso sustentável dos recursos naturais.

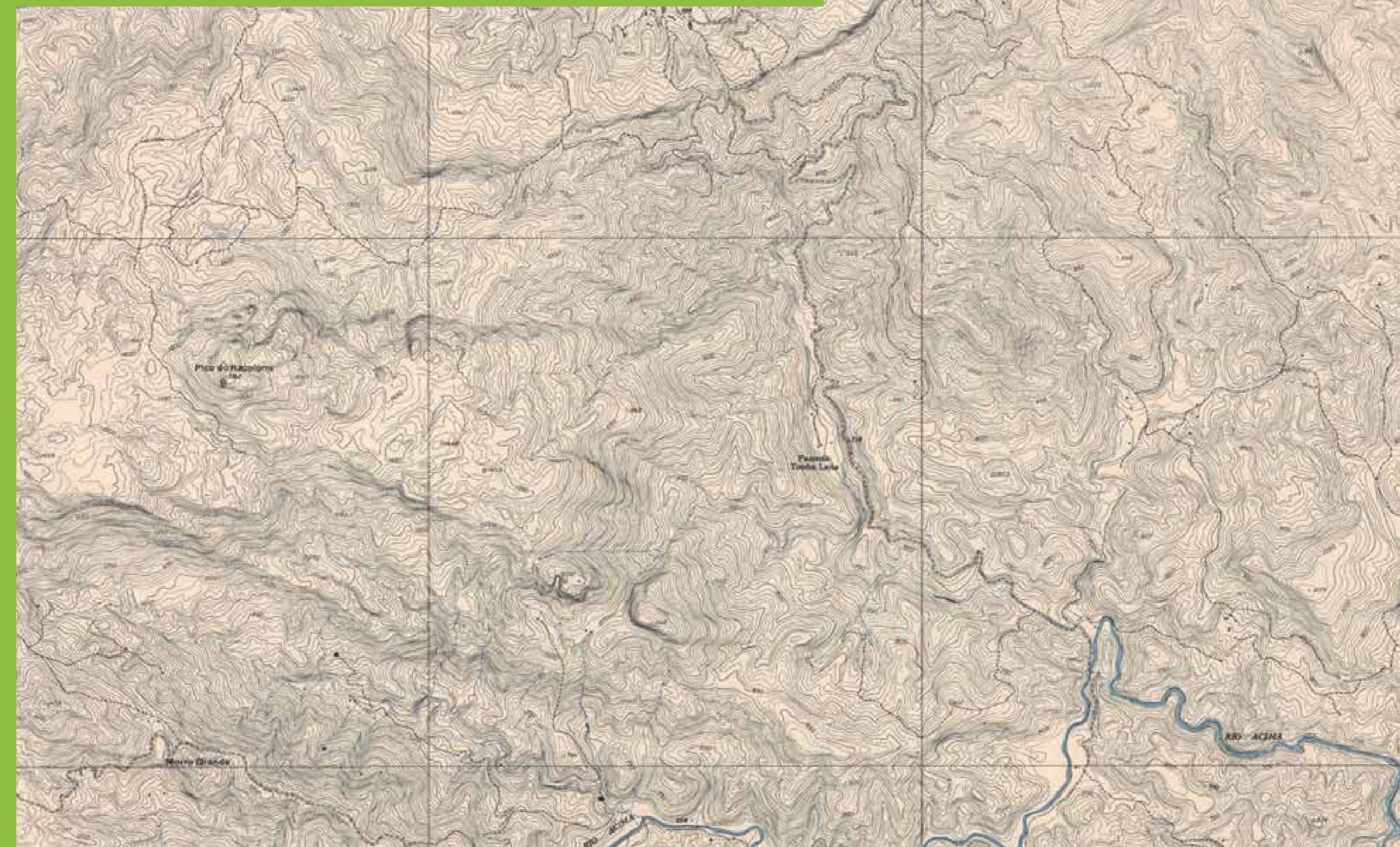
A viabilidade ambiental do projeto é avaliada a partir da:

- Avaliação de alternativas técnicas e locacionais para implantação do projeto;
- Caracterização do projeto, quantificando e qualificando todas as fontes geradoras de potenciais impactos significativos no solo, na água, no ar, nos animais, nas plantas e nas pessoas, decorrentes das etapas de implantação e operação do projeto e, quando aplicável, avalia-se também a etapa de fechamento do projeto;
- Elaboração de diagnósticos ambientais;
- Definição de medidas para maximização dos impactos positivos e para controle dos aspectos ambientais significativos, e ainda, da mitigação ou eliminação dos impactos ambientais negativos.

Relatório de Impacto Ambiental - RIMA

O RIMA é um documento que tem por objetivo apresentar as conclusões do EIA em uma linguagem acessível, ilustrado com mapas, gráficos e tabelas, de maneira a facilitar a compreensão, por parte de todos os interessados, das vantagens e desvantagens do projeto, bem como, das suas consequências para o meio ambiente.

LOCALIZAÇÃO E ACESSO



LOCALIZAÇÃO E ACESSO

O Projeto Ligação Ferroviária está localizado no Complexo Minerário de Mariana, o qual está inserido na região do Quadrilátero Ferrífero, em Minas Gerais.

O conjunto das estruturas previstas para o projeto situa-se nos municípios de Mariana e Catas Altas, a cerca de 140 quilômetros da capital mineira, Belo Horizonte.

O acesso rodoviário a partir de Belo Horizonte pode ser feito pela rodovia federal BR-040 até o entroncamento com a BR-356 (próximo ao Condomínio Alphaville), com destino à Mariana, MG. Este percurso tem uma distância aproximada de 100 quilômetros. Da cidade de Mariana, segue pela rodovia estadual MG-129 em direção a Catas Altas e/ou área do projeto, percorrendo aproximadamente 45 quilômetros até a portaria da Vale na mina de Fazendão, conforme apresentado na Figura 1, ao lado.

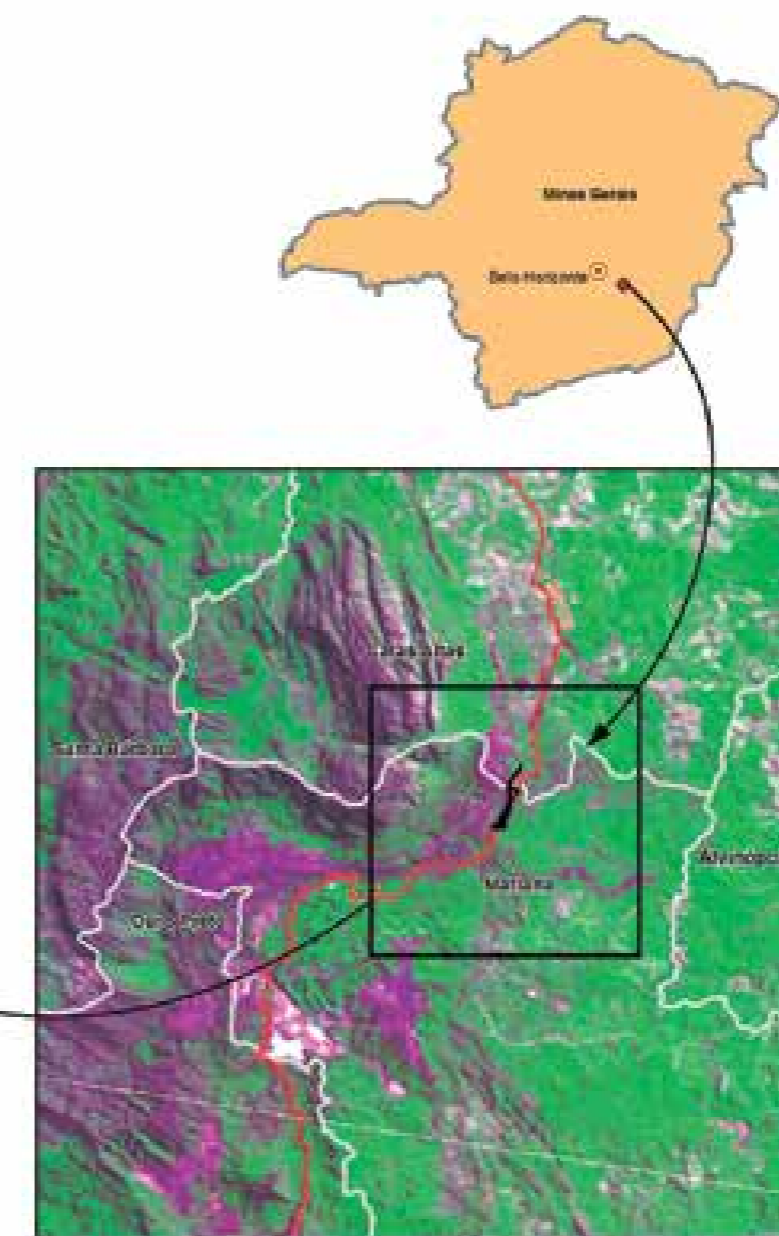
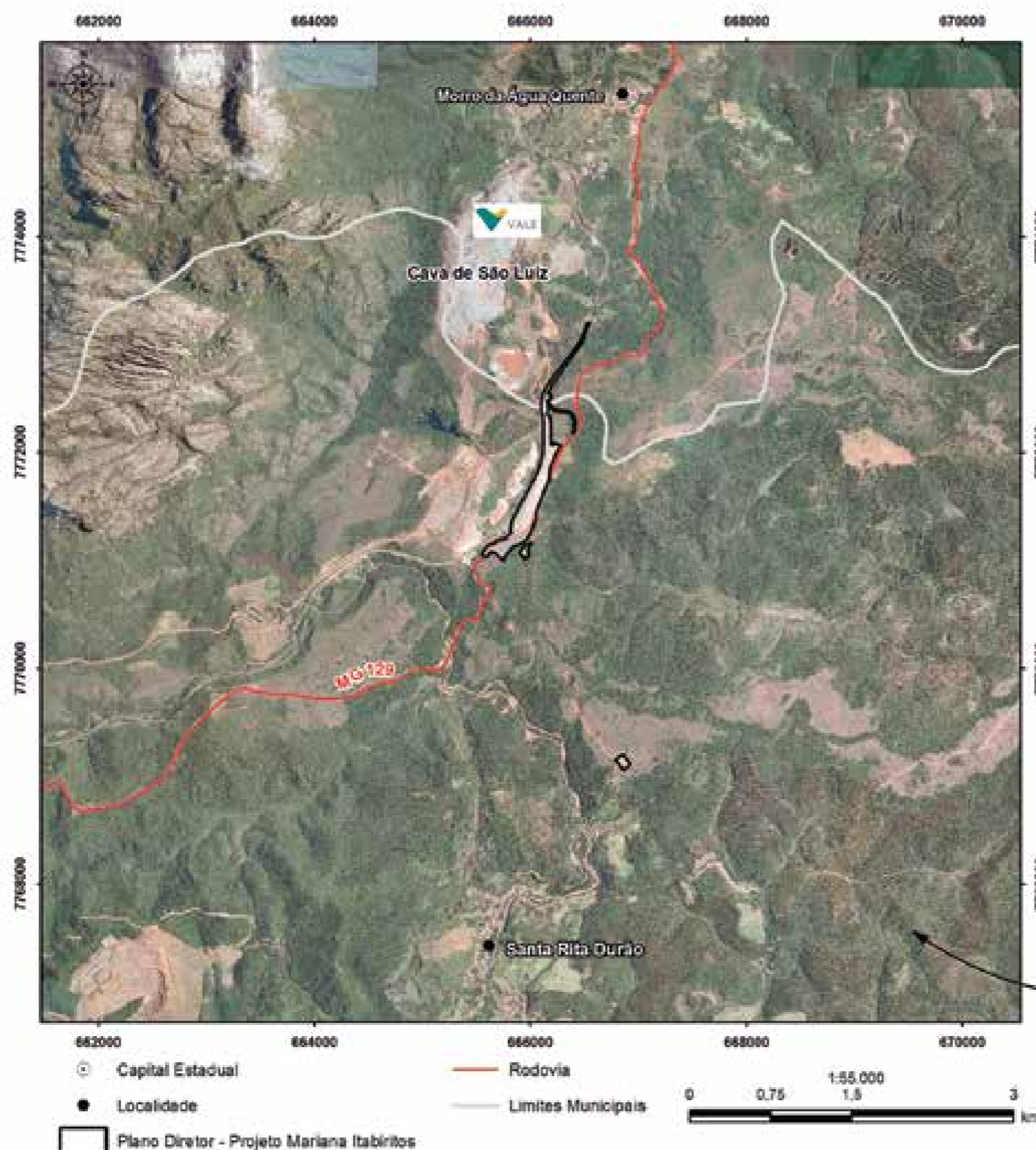


Figura 1: Localização e acesso.

O PROJETO LIGAÇÃO FERROVIÁRIA



O Projeto Ligação Ferroviária, ilustrado na Figura 2, escoará a produção de pellet feed da nova ITM Mariana Itabiritos através da Estrada de Ferro Vitória a Minas (EFVM). Tanto as instalações da ITM Mariana Itabiritos quanto da Ligação Ferroviária estão inseridas no contexto do Complexo Minerador de Mariana.

Essa Ligação Ferroviária faz parte do Projeto Mariana Itabiritos que, a partir de 2019, irá produzir cerca de 20 Mtpa de produto pellet feed a partir de minérios itabiríticos de baixo teor, a serem produzidos na mina de Fábrica Nova e transportados por Correia Transportadora até a nova instalação de beneficiamento, a ITM Mariana Itabiritos.

O pellet feed será então transposto por minerioduto até os silos localizados na pera ferroviária, onde ocorrerá o carregamento das composições para o transporte da produção através da ligação ferroviária

Apenas a ligação ferroviária faz parte do Projeto Ligação Ferroviária, pois a pera ferroviária está incluída no licenciamento ambiental do Projeto Mariana Itabiritos. Esse projeto será dividido em dois conjuntos de estruturas: estruturas de implantação e estruturas de operação (Figura 3 e Figura 4).

O quê é isso?

Mtpa:
Milhões de toneladas por ano

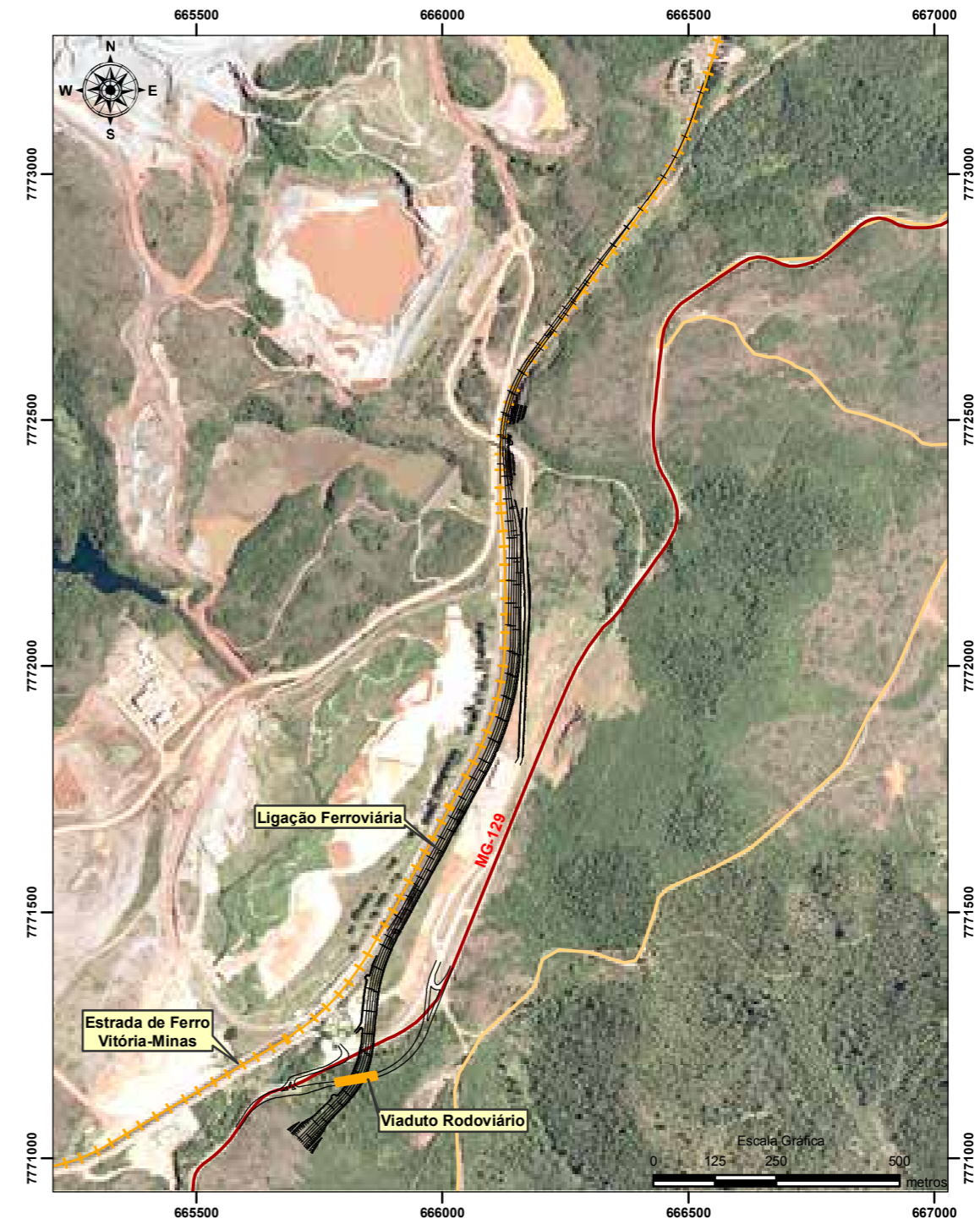
Produto *pellet feed*: Concentrado de minério de ferro mais fino e de maior valor comercial. Como o próprio nome diz, *pellet feed* é o "alimento da pelota", o produto que dá origem à pelota.

O quê é isso?

Minério Itabirítico:

O minério itabirítico originário do estado de Minas Gerais é composto por partículas de quartzo e de hematita. As partículas de quartzo são indesejáveis nas técnicas siderúrgicas subsequentes e, por este motivo, o minério necessita ser processado para que ocorra a retirada destas partículas. Deste procedimento são gerados:

- o produto como um concentrado de minério de ferro; e
- rejeitos, que são depositados em barragens, pilhas e/ou cavas.



- Rodovia (MG-129)
- Estrada Real
- Ferrovias
- Layout da Ligação Ferroviária
- Viaduto rodoviário

Figura 2: O Projeto Ligação Ferroviária

Essa etapa do Projeto Ligação Ferroviária contará com estruturas temporárias de apoio, dando todo o suporte durante a fase de implantação do projeto, contando, entre outras coisas, com: canteiro de obras; dispositivos de drenagem; áreas de deposição de materiais provisórias – ADMPs e o Centro de Convivência.

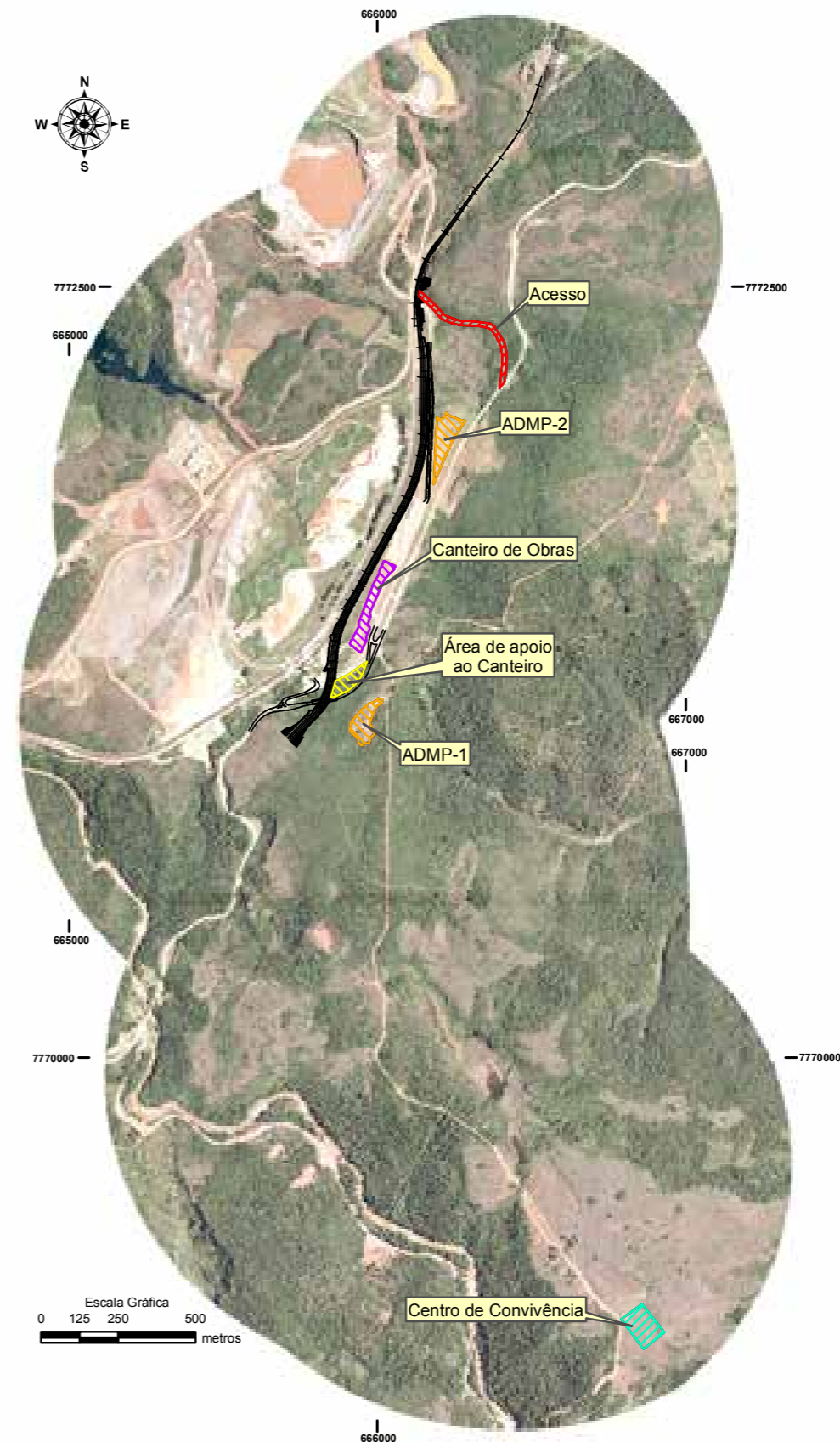


Figura 3: Estruturas de Implantação (provisórias)

Durante o período de operação, o produto pellet feed será escoado pela Ligação Ferroviária Que ligará a pera ferroviária até a Estrada de Ferro Vitória a Minas (EFVM) no chamado Ramal de Fábrica. Essa ligação irá cruzar com a rodovia MG-129, sendo que nesse trecho será construído um viaduto sobre a ligação ferroviária. Para a construção e operação de viaduto rodoviário não será necessária a alteração do trafego na MG-129.

- Layout da Ligação Ferroviária
- Rodovia (MG-129)
- ▨ Viaduto rodoviário

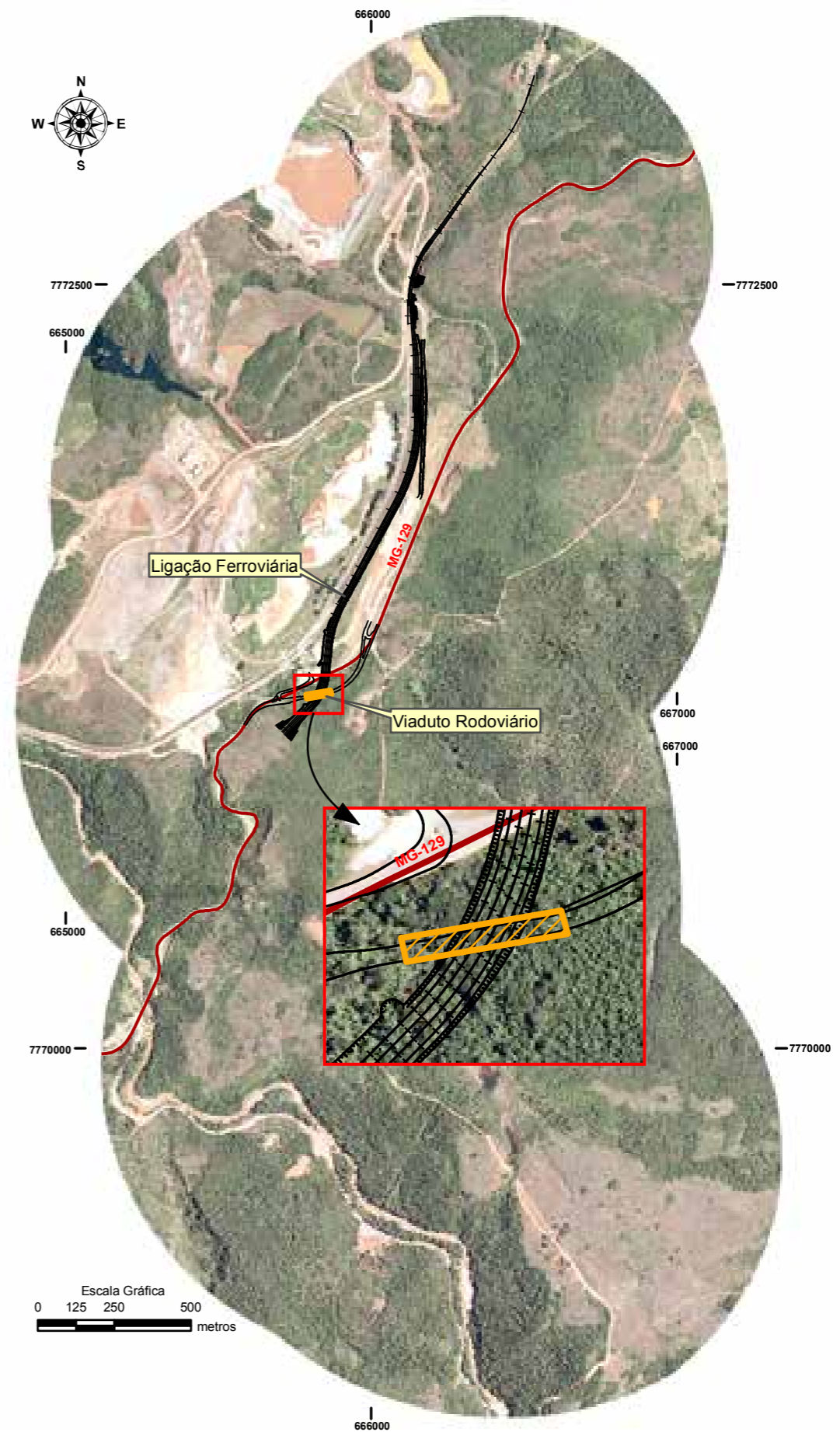


Figura 4: Estruturas de Operação (definitivas)

DESCRIÇÃO DO PROJETO LIGAÇÃO FERROVIÁRIA

ETAPAS DO PROJETO LIGAÇÃO FERROVIÁRIA

As etapas do projeto são interligadas, sendo que cada uma delas possui atividades específicas e necessárias para a fase seguinte:

Etapa de Implantação

- **Mobilização de mão de obra**

A etapa de implantação do Projeto Ligação Ferroviária está projetada para durar 30 meses, conforme cronograma de execução apresentado na Figura 5. No período pico dessa etapa está previsto um efetivo máximo de aproximadamente 350 trabalhadores (Figura 6), sendo que a concepção do projeto prevê que cerca de 30% da mão de obra será contratada localmente.

- **Instalação das estruturas de apoio e infraestrutura**

- **Canteiro de obras e área de apoio**

O canteiro de obras será provisório e ocupará uma área de cerca de 9.450 m², localizada próxima à rodoviária e à estação ferroviária de Fazenda da EFVM.

Esta área foi definida levando-se em consideração suas facilidades a existência de acessos para veículos e a disponibilidade para atendimento das redes das concessionárias de eletricidade e água potável.

Também é prevista uma área de apoio à construção do viaduto rodoviário. Esta área possui 1.930 m² e está localizada entre o viaduto (projetado) e o traçado atual da MG-129.

- **Áreas de deposição de materiais provisórias (ADMP's)**

São áreas preparadas para receber os materiais que serão utilizados durante a fase de implantação do projeto. Foram previstas duas áreas de deposição de materiais provisórias - ADMP's, sendo uma localizada próxima à rodovia MG-129 (ADMP1), para armazenagem de sublastro, que é o material que compõe a base da estrutura ferroviária, e a outra próxima à rodoviária (ADMP2), para estocagem do material excedente da limpeza do terreno e da camada superficial de solo (top soil).

A ADMP1 ocupará uma área de 8.000 m² e terá uma capacidade de estocar 15.247 m³ de sublastro. Já a ADMP2 terá 7.500 m² e capacidade para 53.578 m³, sendo que apenas 13.056 m³ serão gerados pelas obras da Ligação Ferroviária e o restante será proveniente da implantação da Pera Ferroviária.

- **Acessos**

Os acessos utilizados durante a etapa de implantação do projeto são existentes, sendo que serão utilizadas a Estrada Real e a rodovia estadual MG-129, sem necessidade de melhoria nessas duas. Outro acesso que complementará essa atividade receberá melhorias para atender à fase de implantação e para a manutenção da Ligação Ferroviária na fase de operação.

- **Centro de Convivência**

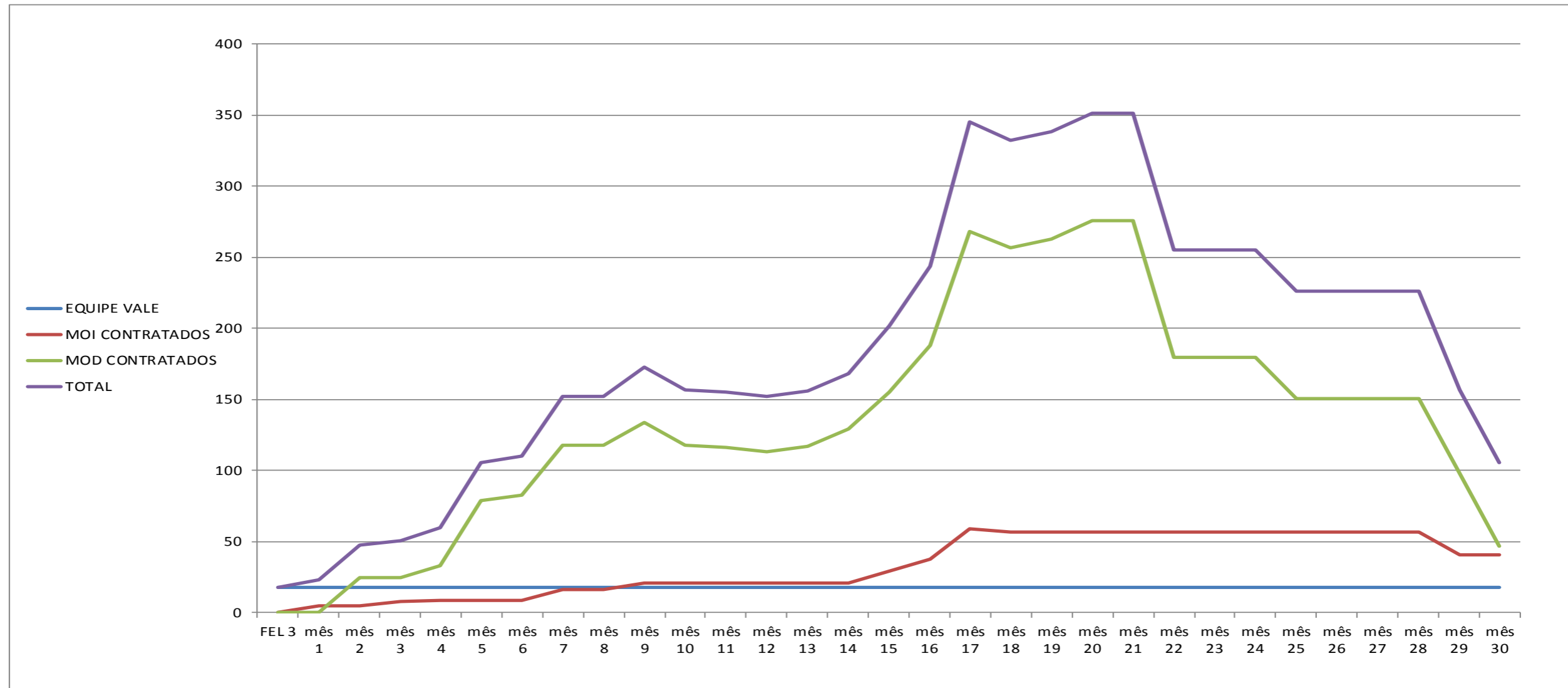
O Centro de Convivência será uma área coberta com cerca de 2.500 m² e capacidade para abrigar até 240 pessoas (contando com alojamentos, guarita, refeitório, quadras esportivas etc.). O acesso ao Centro de Convivência se dará pela Estrada Real, sem necessidade de intervenções ou melhorias.



Projeto Ligação Ferroviária	Ano 1										Ano 2										Ano 3									
	Mês																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Instalações provisórias / Instalações definitivas (com mobilização)	█	█	█	█																										
Instalações provisórias / Instalações definitivas (manutençãocanteiro)		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
Instalações provisórias / Instalações definitivas (desmobilização)																												█	█	█
Serviços Preliminares			█	█	█	█																								
Serviços em terra / terraplenagem				█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█								
Pavimentação																													█	█
Fornecimento de materiais de superestrutura ferroviária							█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█												
Superestrutura para via férrea (Desmobilização de Grade)																	█	█												
Superestrutura para via férrea (Montagemde Grade)																				█	█	█	█	█	█					
Drenagem e Obras de Artes				█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█									
Obras de Contenções											█	█	█	█	█	█	█	█	█	█										
Serviços Complementares																					█	█	█	█	█	█	█	█	█	
Interferências						█	█	█																						
Obras de Artes Especiais											█	█	█	█	█	█	█	█	█	█										

Figura 5: Cronograma de implantação do Projeto Ligação Ferroviária

Fonte: Vale. Cronograma de Obra Mariana Itabiritos (2013)



	FEL 3			EXECUÇÃO DA OBRA																													
	FEL 3	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	mês 6	mês 7	mês 8	mês 9	mês 10	mês 11	mês 12	mês 13	mês 14	mês 15	mês 16	mês 17	mês 18	mês 19	mês 20	mês 21	mês 22	mês 23	mês 24	mês 25	mês 26	mês 27	mês 28	mês 29	mês 30		
EQUIPE VALE	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18		
MOI CONTRATADOS	0	5	5	8	9	9	9	16	16	21	21	21	21	21	21	29	38	59	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	41	41	
MOD CONTRATADOS	0	0	25	25	33	79	83	118	118	134	118	116	113	117	129	155	188	268	257	263	276	276	180	180	180	151	151	151	151	98	47		
TOTAL	18	23	48	51	60	106	110	152	152	173	157	155	152	156	168	202	244	345	332	338	351	351	255	255	255	226	226	226	226	157	106		

Figura 6: Histograma de mão de obra do Projeto Ligação Ferroviária

Fonte: Vale (2013).

● **Interferências e Terraplenagem – movimentação de solo**

Remoção de interferências

Em decorrência das obras de implantação do Projeto Ligação Ferroviária, algumas estruturas existentes sofrerão adequações sendo necessárias demolições e reconstrução. As principais estruturas que sofrerão interferências são a própria EFVM, dispositivos de drenagem, postes, a rodovia MG-129 e um pequeno trecho da recente adutora da Samarco.

Os materiais decorrentes de demolição, tais como trilhos, dormentes e materiais de fixação, serão encaminhados aos almoxarifados das áreas operacionais da Vale no Complexo de Mariana, para separação e possível reaproveitamento. Os resíduos não aproveitados serão gerenciados junto com os resíduos do canteiro de obras, conforme procedimentos operacionais do complexo.

● **Limpeza do terreno e supressão de vegetação**

A supressão de vegetação inclui as atividades de limpeza de terreno, corte, remoção, transporte, estocagem de madeira e estocagem de solo orgânico. Essa é uma etapa que ocorrerá anteriormente aos serviços de terraplenagem, onde será promovida a remoção da camada vegetal e supressão de vegetação em alguns trechos ao longo do traçado da plataforma da Ligação Ferroviária.

Estima-se a geração de 12.570 m³ de material excedente da limpeza do terreno e da camada superficial de solo ao longo do traçado da Ligação Ferroviária, da retificação da MG-129 e dos locais de implantação das estruturas de apoio e infraestrutura (canteiro de obras, áreas de deposição de material provisórias - ADMP's, acessos e área de apoio ao canteiro central). Este volume será encaminhado para a ADMP2, localizada próxima à rodoviária e depois será utilizado na recuperação de áreas do Complexo Minerador de Mariana.

O material lenhoso, cerca de 140 m³, gerado durante as obras de supressão vegetal será encaminhado para venda, reciclagem, reutilização, reprocessamento ou doação para comunidades do entorno. No caso da madeira de lei, será destinada para usos mais nobres.

Para a implantação do Projeto Ligação Ferroviária a supressão de vegetação necessária será realizada em Floresta Estacional Semidecidual (FESD) e em Campos Rupestres com feições típicas do Quadrilátero Ferrífero. As áreas de ambiente naturais, representam apenas cerca de 25% de toda a área a ser diretamente afetada pelo projeto da ligação ferroviária.

● **Terraplenagem**

- A atividade de terraplenagem, que significa a movimentação de solo e rochas necessária para a conformação de taludes, aterros e platôs onde serão edificadas as estruturas temporárias de implantação e as estruturas definitivas de operação, ocorrerá para os seguintes grupos:

- Estruturas temporárias (implantação): canteiro de obras, área de apoio ao canteiro central, áreas de deposição de material provisório, acessos e Centro de Convivência;

● **Estruturas definitivas (operação): plataforma da Ligação Ferroviária**

Para a implantação da Ligação Ferroviária, incluindo as estruturas de apoio e infraestrutura, retificação da rodovia MG-129 e implantação dos acessos rodoviários serão gerados, aproximadamente, 73 mil m³ de material excedente que serão encaminhados para uso como sublastro (via ADMP1) e/ou para os aterros da construção da pera ferroviária (Tabela 1).

Tabela 1: Quantitativos de corte, aterro e excedente.

Corte (m ³)	Aterro (m ³)	Excedente / Sublastro (m ³)	Excedente / Aterro da pera de carregamento (m ³)
128.779	55.768	5.645	67.366

Fonte: IM Engenharia / Vale, 2013 (RB-2510VM-N-01200)

Há que se ressaltar que as áreas cuja vegetação for suprimida, deixando o solo exposto, serão rapidamente recobertas com nova vegetação ou protegidas para minimizar a erosão, mesmo durante o período de execução das obras. Após o uso, na etapa de desmobilização, cada área degradada será recuperada e a vegetação implantada será mantida até que seja garantida a funcionalidade da recuperação, conforme abordado de forma específica no EIA, no item de Recuperação de Áreas Degradadas.

● **Obras de artes correntes e drenagem superficial**

As obras de drenagem, tais como canaletas e valetas de corte e de aterro, canaletas de berma, descidas de água e dissipadores de energia hidráulica serão implantadas conjunta e/ou sequencialmente com o avanço dos serviços de escavações e aterros ou conforme necessidades específicas, no sentido de se manter toda área de trabalho drenada e protegida.

A drenagem superficial, incluindo caixas coletoras de canaletas e de passagem, terá como objetivo interceptar e captar as águas provenientes da plataforma ferroviária e de suas áreas adjacentes, conduzindo-as ao deságue seguro.

● **Obra de arte especial (viaduto rodoviário)**

Em decorrência do cruzamento da Ligação Ferroviária com a rodovia MG-129, será necessária a construção de um viaduto rodoviário (12 m de largura e 32 m de comprimento) evitando-se, assim, passagem no mesmo nível entre a estrada e a ferrovia. Trata-se de viaduto em estrutura mista, composto de pilares e encontros em concreto, vigas metálicas e tabuleiro de concreto. Comportará o tráfego em mão dupla e possuirá passarela para pedestres.

O viaduto será construído em paralelo à rodovia MG-129, sem interrupção do tráfego de veículos. Quando concluída a obra do viaduto, a rodovia MG-129 será desviada para o novo acesso construído. A configuração geométrica formada entre a rodovia MG-129 e a Ligação Ferroviária projetada proporcionará a implantação de um viaduto rodoviário sem a necessidade de construção de acesso provisório.

- **Superestrutura ferroviária**

Após a finalização das atividades de infraestrutura, será iniciada a montagem da grade ferroviária por método semi-mecanizado. A montagem semi mecanizada da superestrutura ferroviária consiste na montagem da grade de forma manual, com a utilização de máquinas de terraplenagem com adaptações necessárias para o manuseio de trilhos e dormentes.

O lançamento de uma superestrutura ferroviária compreende basicamente a montagem de uma grade composta de dormentes em aço, trilhos, fixações e lastro com socaria/nivelamento e alinhamento no eixo e elevação de topo de trilho definido em projeto.

Durante a implantação da superestrutura ferroviária são previstas as seguintes atividades:

- Implantação de referências topográficas de eixo e elevações de topo de trilho, de maneira a manter a integridade e precisão ao longo de todo o processo construtivo;
- Descarga das barras de trilhos e arraste com pá carregadeira, distribuindo pares de barras no ponto médio das entrevias;
- Descarga de brita, pré-lançamento e espalhamento na camada necessária, com vistas a fornecer uma camada uniforme adensada;
- Descarga dos dormentes espaçados sobre o lastro, com caminhão munk e lança apropriada, operação que será repetida nas linhas laterais seguintes, caso existam;
- Posicionamento dos trilhos longos sobre os dormentes, utilizando talhas manuais e carregadeiras;
- Montagem da grade com fixação dos trilhos na placa de apoio e grampeamento dos dormentes, ajustados nos espaçamentos conforme projeto. Lançamento de lastro complementar por vagões ou carregadeira, socaria, nivelamento, alinhamento e acabamentos finais, com utilização de socadora/alinhadora.

Após o alinhamento e nivelamento da linha em seu topo e eixo previstos, será então procedido o alívio de tensões térmicas, através do corte no trilho com policorte e execução da solda.



- **Sinalização ferroviária**

A sinalização ferroviária será implantada de acordo com o plano de vias referente à utilização da Ligação Ferroviária e, conseqüentemente, da Pera Ferroviária. Os procedimentos serão os mesmos empregados atualmente na EFVM, tais como, detecção contínua de trens, controle de entrada e saída de trens da pera ferroviária, abrigos de pequeno e médio porte para equipamentos eletrônicos e etc. Não serão empregados semáforos.

- **Desmobilização da obra**

Com o andamento das atividades de implantação, é prevista uma desmobilização gradativa dos trabalhadores envolvidos nas obras, de acordo com o cronograma de cada etapa. Conforme apresentado no histograma de mão de obra, serão empregados uma média de 195 trabalhadores e no máximo 351 profissionais durante a etapa de implantação da Ligação Ferroviária.

A desmobilização das estruturas de apoio e infraestrutura utilizada durante a implantação (canteiro de obras, área de apoio ao canteiro central, ADMP's e Centro de Convivência) será feita levando-se em consideração o plano de obras do Projeto Ferroviário.

- **Utilidades e insumos**

- **Água**

Estima-se um volume de água bruta a ser consumida durante a etapa de implantação de, aproximadamente, 145 m³/dia. Em princípio, o abastecimento de água para as obras será realizado por meio de dois poços artesianos de captação, localizados no Centro de Convivência e no canteiro de obras. Caso não seja possível outorgar o direito de uso da água nesses dois pontos, serão utilizados caminhões pipa, cuja captação será proveniente de locais licenciados dentro do Complexo Minerador de Mariana.

O consumo de água mais significativo ocorrerá durante a atividade de terraplenagem, nas tarefas de abatimento de material particulado e compactação de aterros. Essa aspersão será realizada utilizando-se caminhões pipa. Em relação aos serviços de compactação de aterros, o consumo será variável, de acordo com a umidade do solo e condições meteorológicas. Para o consumo humano, foram considerados os consumos gerados no canteiro de obras, no Centro de Convivência, refeitório e limpeza em geral.

- **Energia elétrica**

O fornecimento de energia elétrica para a etapa de implantação será feito pela concessionária CEMIG, a partir dos municípios de Mariana e/ou de Catas Altas. Como alternativa ao fornecimento da energia elétrica, poderá ser utilizado gerador movido a óleo diesel. Estima-se um consumo de 50.000 kWh/mês para o canteiro e de 30.000 kWh/mês para o Centro de Convivência.

- **Combustíveis e lubrificantes**

O abastecimento de caminhões e veículos da obra será realizado nos postos

de combustíveis locais. Não haverá implantação de novos postos de combustíveis.

- **Outros**

Também serão utilizados outros insumos para a execução das obras ferroviárias, com destaque para pedra britada, concreto, concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ) e aço.

- **Sistemas de controle ambiental**

Durante a etapa de implantação, serão instaladas estruturas de controle ambiental no canteiro de obras, no Centro de Convivência, alojamentos e nas frentes de serviço, para os efluentes sanitários, oleosos, resíduos sólidos, águas pluviais, sedimentos e poeiras gerados na fase de implantação:

- **Efluentes líquidos sanitários**

Correspondem aos efluentes líquidos sanitários provenientes das instalações sanitárias, cozinhas/refeitórios do canteiro de obras, Centro de Convivência e frentes de serviços. Foi estimada uma geração de até 53 m³/dia no pico das obras. Esses efluentes serão direcionados para tratamento em Estações de Tratamento de Efluentes Compactas (ETEs) e, depois de tratados, serão infiltrados no solo por meio de sumidouros. Nas frentes de serviço serão utilizados banheiros químicos, sendo os dejetos encaminhados para tratamento nas mesmas ETEs Compactas.

Todos esses efluentes serão devidamente monitorados para garantir a eficiência do tratamento e a qualidade do efluente final. Não haverá o lançamento de efluentes em cursos de água.

- **Efluentes líquidos pluviais**

As águas pluviais incidentes sobre as áreas de intervenção propriamente ditas, com destaque para a plataforma da Ligação Ferroviária, se constituirão na principal fonte de geração de efluente líquido pluvial. Serão executados, para a destinação adequada e controlada das águas pluviais, uma série de estruturas de controle de drenagem, incluindo sistema de drenagem pluvial, implantação de valetas de drenagem provisória, bacias de contenção provisórias, terraceamento provisório, e, nos casos de ocorrência de eventos de precipitação anormal, as áreas de solos expostos e eventuais pilhas de solo deverão ser protegidas, cobertas com plástico e isoladas por barreiras, a fim de evitar a ocorrência de processos erosivos e o carreamento de sedimentos. Ao fim das atividades de terraplenagem, será implantado o sistema de drenagem definitivo.

- **Efluentes líquidos oleosos**

A geração de efluentes líquidos oleosos ocorrerá no canteiro de obras, principalmente na forma de água de lavagem de máquinas, veículos e equipamentos. Estes efluentes líquidos serão tratados por sistemas separadores de água e óleo (SAO), monitorados e encaminhados para reutilização como água de lavagem no próprio canteiro de obras. Não haverá lançamento em

curso de água.

As borras oleosas geradas nos sistemas separadores de água e óleo (SAO) serão gerenciadas e encaminhadas para empresas de tratamento/descontaminação/co-processamento devidamente licenciadas.

- **Resíduos sólidos**

Referem-se, basicamente, aos resíduos típicos de construção civil. Serão gerados entulhos de construção e demolição, além de solos provenientes de terraplenagem, resíduos recicláveis na forma de plásticos, papel/papelão, metais, sucatas, madeiras e outros. Também serão geradas embalagens de tintas, solventes e óleos. Todos esses resíduos serão geridos e destinados com base na política nacional de resíduos sólidos e em programas e medidas operacionais de manuseio, acondicionamento, armazenamento temporário e destinação final.

- **Emissões atmosféricas**

Serão geradas emissões atmosféricas de material particulado em decorrência, principalmente, das atividades de terraplenagem e obras civis. O controle dessas emissões será efetuado pelo sistema móvel de aspersão de água (umectação e aspersão), com a finalidade de manter a qualidade do ar em conformidade com os níveis legais.

Também serão geradas emissões atmosféricas compostas de fuligem e gases de combustão provenientes do funcionamento de motores de veículos, equipamentos e máquinas como, por exemplo, pás carregadeiras, tratores, motoniveladoras, caminhões e veículos em geral, além de gerador de energia elétrica, caso necessária a sua utilização, e operação da central de concreto no canteiro de obras. Para o controle dessas emissões, serão feitas verificações periódicas do estado de funcionamento dos equipamentos, promovendo a regulagem e manutenção dos mesmos.

- **Ruído e vibração**

As principais fontes de ruído e vibração estão relacionadas à utilização de equipamentos, máquinas e veículos nas atividades de terraplenagem, obras civis e montagens. Para o controle dos níveis de ruído e vibração, serão adotadas medidas preventivas que priorizem o correto funcionamento dos equipamentos e veículos, a partir de realização de manutenções periódicas e controle do tráfego.

Etapa de Operação

A EFVM foi constituída em 1902, idealizada por ingleses e definida como “Companhia Estrada de Ferro Vitória a Minas”, com traçado ligando o porto do município de Vitória, no Espírito Santo, ao município de Diamantina, em Minas Gerais. Seu principal objetivo era transportar produtos agrícolas das regiões ao longo do Rio Doce, especialmente café. Em 1903 sua construção foi autorizada pelo Governo Federal, iniciando sua operação no trecho de 30 quilômetros compreendido entre Porto Ve-

lho e Alfredo Maia, em 1904.

Até os dias atuais, a EFVM sofreu uma série de ampliações, melhorias e modernização da sua infraestrutura. Compõe um completo sistema logístico de transporte, com 907,74 quilômetros de malha ferroviária, e está interligada às principais ferrovias brasileiras e ao Porto de Tubarão, de forma a propiciar o escoamento da produção de vários estados e transportar insumos até a fonte produtora, principalmente para atender demandas dos setores agrícola e minerário. O Projeto da Ligação Ferroviária será totalmente integrado com as operações da EFVM.

O fluxo de trens na EFVM demanda um controle rigoroso das operações ferroviárias, de forma a não comprometer a segurança operacional da via permanente e atender, de forma satisfatória, a programação de transporte. O controle e o monitoramento de todas as operações de tráfego ferroviário são feitos por dois Centros de Controle Operacional – CCO, localizados em Tubarão e Belo Horizonte (este controlado pela FCA), por meio de painéis e computadores que reúnem informações on-line do que acontece na ferrovia. O CCO conta com quadro de pessoal permanente no controle da circulação dos trens durante 24 horas por dia.

Com relação ao consumo de combustível por quilômetro rodado, o mesmo compreende uma faixa entre 5 e 10 litros/km tracionado, representando um consumo médio de 20 milhões de litros por mês. Quanto ao óleo lubrificante, o consumo varia de 0,8% a 1,2% do consumo de combustível.

A seguir são apresentadas informações relativas ao volume de tráfego, caracterização das composições, carga a ser transportada, mão de obra e equipamentos previstos, relacionados com a Ligação Ferroviária propriamente dita.

- **Volume de tráfego**

Considerando que o Projeto Mariana Itabiritos tem como objetivo produzir até 20 Mtpa de pellet feed, o volume de tráfego ferroviário diário usual estimado é de, aproximadamente, seis pares de trem (seis vazios e seis cheios), em composições formadas por 168 vagões e 02 locomotivas, com uma capacidade de carga de 79 t por vagão.

- **Caracterização das composições**

O comprimento máximo de cada composição será de 2.526,21 m, considerando o comprimento usual de cada composição (2 locomotivas e 168 vagões) acrescido de 50% (2+1 locomotivas = 3 x 23,07 m = 69,21 m; 168 + 84 vagões = 252 x 9,75 m = 2.457,00 m).

- **Mão de obra e equipamentos previstos**

Em relação à mão de obra utilizada na operação da Ligação Ferroviária, esta será a mesma que será utilizada na operação da Pera Ferroviária que, por sua vez, será composta pelos profissionais já integrantes do Ramal de Fábrica. Entretanto, é prevista a contratação de 5 operadores, para reforço da equipe de controle de operação, que serão distribuídos em 5 turnos de trabalho, devido à implantação da Pera Ferroviária.

- **Carga a ser transportada**

Na Ligação Ferroviária será feito o transporte apenas de minério de ferro beneficiado (pellet feed) proveniente do Complexo Minerador de Mariana.

A Figura 7, a seguir, apresenta os volumes de carregamento em Mta (milhões de toneladas por ano) previstos para o Projeto Ferroviário, a partir de 2019.



Fonte: Vale, 2013.

Figura 7: Volumes de carregamento em Mta previstos para o Projeto, a partir de 2019

- **Atividades necessárias à operação e manutenção**

O Projeto Ferroviário (Ligação e Pera) será agregado às atuais operações existentes no Complexo Minerador de Mariana e na EFVM. Desta forma, na etapa de operação serão desenvolvidas atividades necessárias para o funcionamento da Ligação Ferroviária, a partir também da operação da Pera Ferroviária. Basicamente, será realizado o transporte de minério de ferro, pellet feed, com a utilização das composições descritas anteriormente.

Por outro lado, também serão desenvolvidas ações de manutenção da via conjuntamente às atividades de controle ambiental, com destaque para estabilidade e recuperação de taludes, controle de plantas invasoras por meio de poda/capina manual e manutenção da rede de drenagem pluvial.

A manutenção da via permanente será realizada através da estrutura já existente na EFVM, composta por equipes de manutenção de infraestrutura, de superestrutura, de automatização e sinalização, e de socorro ferroviário e rodoviário. Os materiais de manutenção da superestrutura (trilhos e dormentes) serão provenientes de almoxarifados que atendem a atual manutenção da EFVM – Ramal de Fábrica, localizados em Governador Valadares, MG e Vitória, ES. Para a manutenção da faixa de domínio da ferrovia serão realizadas podas conforme a atual rotina da EFVM.

Para casos emergenciais, o projeto contempla rabichos para manutenção em vagões e locomotivas avariados através do socorro ferroviário e/ou rodoviário.

As manutenções das locomotivas e dos vagões também serão realizadas nas es-

truturas já existentes em VTU (Estação de Tubarão), VDD (Estação Ferroviária de Desembargador Drummond) e VIC (Estação Intendente Câmara). A manutenção e o abastecimento das locomotivas será realizada em Tubarão e Desembargador Drummond, enquanto os vagões serão reparados em Tubarão e Intendente Câmara.

- **Controle de tráfego e sinalização**

O controle de tráfego e de sinalização será o mesmo já implantado na EFVM e que envolve o controle do deslocamento das composições ao longo de seus percursos, com monitoramento da localização e da velocidade.

Na Ligação Ferroviária a velocidade máxima será de 30 km/h. A velocidade de cruzeiro dos trens na EFVM é de 65 km/h e a velocidade de manobra e carregamento do trem na Pera Ferroviária será de 5 km/h.

Conforme já mencionado, a equipe de operação do Projeto Ferroviário será a mesma que hoje está alocada no CCP do Pátio de Fazendão e no CCO existente no Porto de Tubarão.

- **Identificação das fontes de poluição na operação da Ligação Ferroviária**

- **Resíduos sólidos**

Considerando as atividades na etapa de operação, serão gerados resíduos sólidos, basicamente, durante a realização da manutenção da Ligação Ferroviária, na forma de sucatas metálicas e dormentes usados e materiais contaminados com óleos e graxas, além de resíduos vegetais do controle de plantas invasoras.

Todos os resíduos sólidos gerados na operação da Ligação Ferroviária serão gerenciados de maneira adequada, com a definição de medidas de controle desde o manuseio até a destinação final, levando-se em consideração suas características e classificações em termos de periculosidade.

- **Efluentes líquidos**

A atividade de manutenção da Ligação Ferroviária poderá, eventualmente, gerar efluentes caracterizados por óleos e graxas oriundos dos equipamentos que serão utilizados nas manutenções necessárias e composições de carga.

A lubrificação de aparelhos de mudança de via (AMV's) será realizada de acordo com normas e procedimentos consolidados, de tal forma que não haja contato das mesmas com o solo e algum curso d'água ou escoamento superficial próximo.

Tanto as locomotivas quanto os vagões que receberem lubrificação serão monitorados pela EFVM quanto a possíveis vazamentos ou excessos de óleos, por meio de programa de manutenção específico.

- **Emissões atmosféricas**

A principal fonte de emissão atmosférica estará relacionada com a operação das locomotivas. Como medida de controle dessas fontes de emissão atmosférica, será promovida a manutenção periódica das locomotivas. Em menor

escala, pode-se registrar a possibilidade de emissão de material particulado e/ou gases de combustão por equipamentos que serão utilizados eventualmente na manutenção da via permanente durante a etapa de operação.

Cabe ressaltar que a Vale já possui monitoramentos sistemáticos dos níveis de emissões atmosféricas na área do entorno do empreendimento.

● **Ruído e vibração**

A principal fonte de ruídos e vibrações será a movimentação das composições (locomotivas e vagões). Como medida de controle dessas fontes, será promovida a manutenção periódica das locomotivas, vagões e trilhos.

Cabe ressaltar que, nos distritos de Santa Rita Durão e Morro da Água Quente, núcleos habitacionais que mais se aproximam da Ligação Ferroviária, a Vale possui monitoramentos sistemáticos dos níveis de ruído ambiental.

● **Atividades, aspectos ambientais e ações de controle na operação.**

A Tabela 2 apresenta um resumo da relação entre as atividades a serem desenvolvidas, os aspectos ambientais e as ações de controle na etapa de operação.

Tabela 2: Atividades, aspectos ambientais e ações de controle na operação.

Atividade	Aspecto ambiental	Ações e medidas de controle
Operação Ferroviária (movimentação de locomotivas e vagões)	Geração de ruídos e vibrações	Aplicação do sistema de gestão da EFVM para manutenção periódica das locomotivas, vagões e trilhos, observando a preferência para períodos diurnos.
	Geração de gases de combustão	Manutenção periódica das locomotivas conforme sistema de gestão da EFVM.
	Geração de resíduos sólidos / efluentes líquidos	Gerenciamento adequado dos resíduos sólidos (sucatas metálicas e dormentes usados e materiais contaminados com óleos e graxas, resíduos vegetais do controle de plantas invasoras) / procedimentos de contenção de vazamento durante as trocas/lubrificações, conforme sistema de gestão implantado na EFVM.
		Realização das manutenções, preferencialmente no período diurno.
Geração de efluentes pluviais / sedimentos	Manutenção periódica das obras de arte corrente / sistema de drenagem.	

ALTERNATIVAS ESTUDADAS

A definição do local de instalação da ligação ferroviária foi feita com base em uma análise comparativa das alternativas locais, realizada através do "Método dos Escores", usualmente utilizado em estudos similares apresentados ao IBAMA. Na aplicação deste método, foram considerados quatro temas: operacional, meio físico, meio biótico e meio socioeconômico, quando aplicável.

Para cada tema foram definidos critérios de avaliação das alternativas locais, tais como estimativa do volume de solo movimentado, estimativa da interferência em Áreas de Preservação Permanente, quando aplicável, proximidade com as Unidades de Conservação, entre outros. Para a avaliação, considerou-se que cada tema tem igual relevância ambiental, independente do número de parâmetros que apresente. Por isso, foram aplicados pesos aos parâmetros de cada tema de forma que a soma fosse 100%.

Para permitir uma comparação total, os parâmetros foram qualificados ainda em quatro categorias relacionadas no âmbito das interferências, a saber: baixa, média, alta e crítica.

A mesma metodologia foi utilizada na análise locacional para instalação provisória do Centro de Convivência que atenderá à demanda do projeto na etapa de implantação.

Alternativas Locacionais e Tecnológicas

Ligação Ferroviária

Na fase de desenvolvimento do estudo de viabilidade foram estudadas 9 (nove) alternativas para a implantação da Ligação Ferroviária, apresentadas a seguir.

- **Alternativa 01 – Ligação Ferroviária - Pera de Alegria (Externa)**

A Alternativa 01, cuja pera de carregamento está localizada próxima à mina de Alegria (município de Mariana, MG), possui aproximadamente 13.600 m de linha férrea no desenvolvimento da pera ferroviária e 3.500 m de linha a serem retificadas, quantidades necessárias à implantação do projeto. Esta alternativa propõe intervenções no pátio e na pera de Alegria. Atualmente, a pera existente comporta um trem formado por uma locomotiva e 160 vagões.

- **Alternativa 02 – Ligação Ferroviária - Pera Intermediária Vale Brumado (Barragem)**

O traçado da Alternativa 02 inicia-se no final do pátio de Fazendão e desenvolve-se paralelo à ferrovia existente (Ramal Drumond a Fábrica). Para esta alternativa será necessária a duplicação da ponte existente sobre o Rio Piracicaba, mantendo-se a mesma modulação existente, com uma entreeva de 13,00 m nesta região, para a execução da nova ponte. Será necessária também a relocação da rodovia MG-129. O traçado tem extensão total de 6.560,93 m.

- **Alternativa 03 - Ligação Ferroviária - Pera de Fazendão (São Luís)**

A alternativa 03 inicia-se na pera existente de Fazendão e desenvolve-se em paralelo ao pátio de Fazendão (sentido Drumond – Fábrica), e sua implantação será feita pelo lado direito da ferrovia existente de modo a evitar aterros altos do lado direito, a interferência com a mata ciliar do Rio Piracicaba e com a estação de Fazendão. Para essa alternativa será necessária a construção de um viaduto rodoviário, mantendo assim o tráfego na via existente e a desativação da pera atual de Fazendão.

- **Alternativa 04 - Ligação Ferroviária - Pera "Pista De Pousos" de Fazendão**

A alternativa 04 desenvolve-se em paralelo à linha sentido Drumond - Fábrica e foi projetada do lado esquerdo da ferrovia existente.

Para esta alternativa foram desenvolvidas três possibilidades de traçados (4A, 4B e 4C) descritos a seguir.

Cabe ressaltar que entre as alternativas 4A e 4B, a principal diferença refere-se a um trecho da ligação localizado ao longo do ramal de Fábrica (Estrada de Ferro Vitória a Minas - EFVM). A alternativa 4C, também chamada de alternativa 4 Trade-off, diferencia-se principalmente pela extensão do trecho localizado após a transposição da MG-129.

- **Alternativa 04 A**

A Alternativa 4A inicia-se aproximadamente 1.500m antes do Pátio Ferroviário de Fazendão, ocupando o traçado da plataforma existente por cerca de 1.000m, com rampa em nível. Para a sua implantação serão necessárias algumas intervenções, destacando-se a construção de viaduto rodoviário para transposição da MG-129; a construção de nova rodoviária e viaduto para acesso à mesma e a retificação da estrada existente entre a rodoviária e o viaduto.

- **Alternativa 04 B**

A Alternativa 4B inicia-se aproximadamente 2.800m antes do Pátio Ferroviário de Fazendão, ocupando o traçado da plataforma existente por cerca de 2.900m. Neste segmento, ocorre o deslocamento da linha principal para o lado direito. Para esta Alternativa, as principais intervenções são a implantação de viaduto rodoviário para a transposição da MG-129 e de novo acesso rodoviário para as instalações à Mina de Fazendão.

- **Alternativa 04 C (Alternativa 04 - Pera "Pista de Pousos" de Fazendão - Trade-off)**

A alternativa 4C (Alternativa 4 Trade-off) inicia-se nas proximidades do viaduto rodoviário existente no início do Pátio de Fazendão, com o greide já posicionado totalmente em nível com as linhas do pátio.

O traçado transpõe a MG-129 sob um viaduto rodoviário com extensão de aproximadamente 25m, atinge a localização da pera de carregamento limitada a oeste pela Rodovia MG-129, a leste pela Estrada Real e a sul pelo rio Piracicaba, situando-se aproximadamente a 1.000m ao sul da Estação Fazendão.

Para esta alternativa, a principal intervenção é a implantação de viaduto rodoviário com aproximadamente 25m de extensão para transposição da MG-129.

• **Alternativa 05 – Ligação Ferroviária - Pera Intermediária Rio Piracicaba**

A alternativa 05 desenvolve-se em paralelo à linha existente (sentido Drumond - Fábrica) e também será implantada no lado esquerdo da ferrovia existente, após a ponte sobre o rio Piracicaba. Para esta alternativa será necessário um viaduto rodoviário para acesso à parte interna da pera. Apesar da proximidade com a pera ferroviária, não há interferência com a MG-129.

• **Alternativa 06 - Ligação Ferroviária - Pera Intermediária Fundão**

A alternativa 06 desenvolve-se paralelo à linha existente (sentido Drumond - Fábrica). Para esta alternativa será necessário um viaduto ferroviário para evitar a interferência com a MG-129, a relocação da estrada de acesso a Fabrica Nova/Timbopeba em uma extensão de 2.473,00m e a implantação de um túnel. O traçado tem extensão total de 6.682,06m.

• **Alternativa 07 – Ligação Ferroviária - Pera Barragem Campo Grande**

A alternativa 07 desenvolve-se paralelo à linha existente (sentido Drumond - Fábrica). Para esta alternativa será necessária uma passagem inferior, em função da interferência com a MG-129, e a sua relocação.

• **Alternativa 08 – Ligação Ferroviária - Pera Nova de Alegria**

A alternativa 08 propõe intervenções no pátio e na entrada da pera de Alegria. Atualmente, a pera existente comporta um trem tipo formado por uma locomotiva e 160 vagões. O novo traçado desenvolve-se em paralelo à ferrovia existente (sentido Ramal Drumond - Fábrica) e toda intervenção será feita pelo lado esquerdo da ferrovia, de modo a evitar aterros altos do lado direito e a interferência com a mata ciliar do rio Piracicaba.

• **Alternativa 09 – Ligação Ferroviária – Pera Nova Barragem Campo Grande**

A alternativa 09 desenvolve-se paralelo à linha existente (sentido Drumond - Fábrica) e será necessária uma passagem inferior em função da interferência com a MG-129.

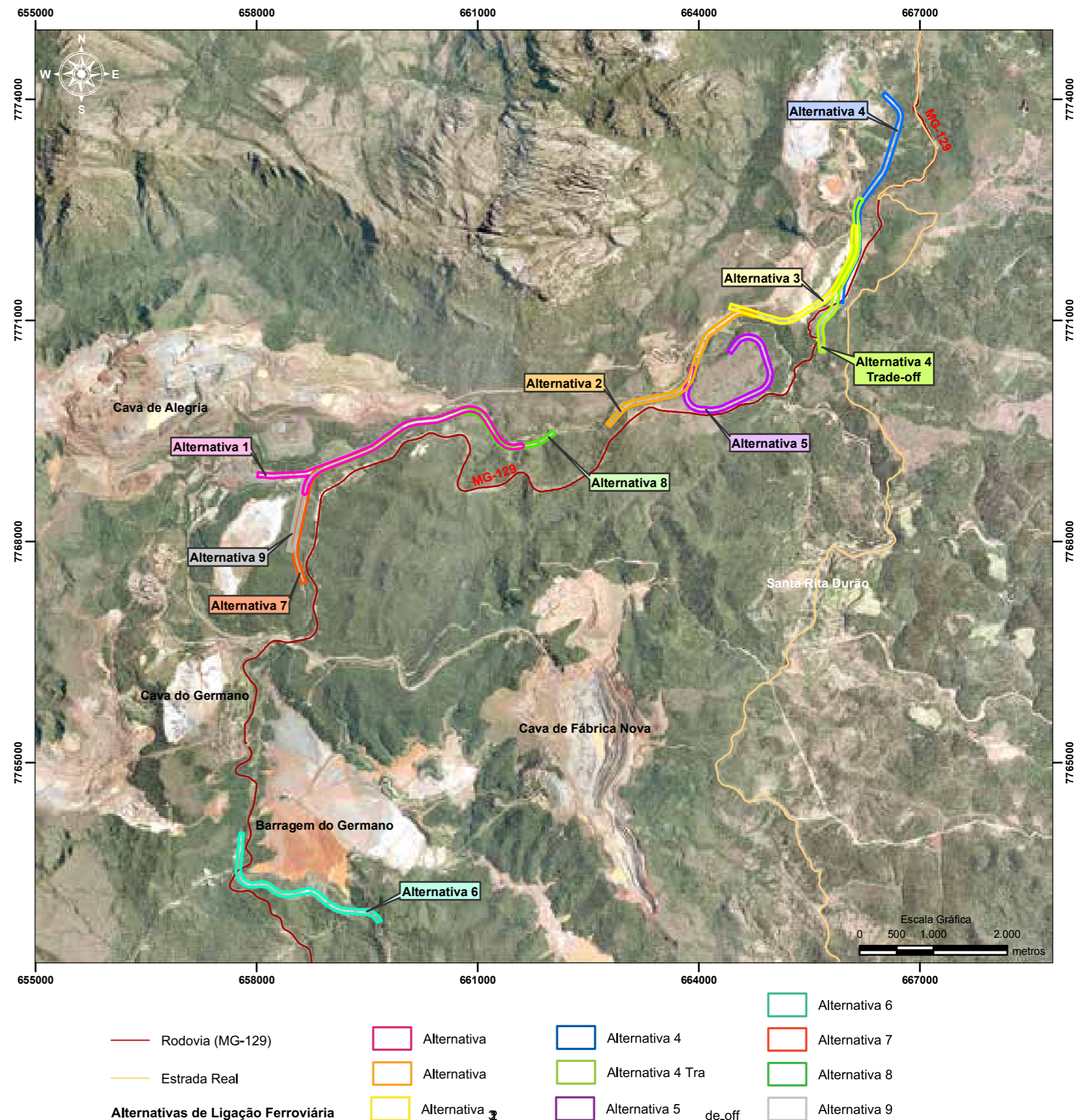


Figura 8: Localização de todas as Alternativas Locacionais da Ligação Ferroviária

- **Análise das Alternativas Locacionais da Ligação Ferroviária**

As nove alternativas propostas foram avaliadas de forma preliminar, e algumas foram descartadas por motivos técnicos, operacionais e/ou ambientais (alternativas 01, 02, 05, 06 e 09), que levaram à sua inviabilização, tendo sido selecionadas quatro alternativas para o desenvolvimento do projeto conceitual. Estas foram renomeadas conforme apresentado a seguir:

- Alternativa 01 (antiga alternativa 08) – Ligação Ferroviária - Pera de Alegria – extensão aproximada de 4.350m;
- Alternativa 02 (antiga alternativa 07) – Ligação Ferroviária - Pera Barragem Campo Grande – extensão aproximada de 2.860m;
- Alternativa 03 – Ligação Ferroviária - Pera de Fazendão – extensão aproximada de 2.480m;
- Alternativa 04 – Ligação Ferroviária - Pera “Pista de Pouso” de Fazendão – extensão aproximada de 3.100m.

Conforme já citado, durante o desenvolvimento do projeto conceitual ocorreu, ainda, o desdobramento da alternativa 04 em 4A, 4B e 4C, cujas viabilidades foram também estudadas.

Dentre as alternativas estudadas, foi definido que a opção a ser detalhada em projeto básico que apresentou melhores condições técnicas, socioambientais e econômicas seria a 4C, doravante chamada de Alternativa 4 Trade-off.

A Tabela 3 apresenta a sinonímia entre as denominações das alternativas locais da ligação ferroviária durante o processo de desenvolvimento dos estudos.

Tabela 3: Nomenclatura das Alternativas Locacionais – Ligação Ferroviária.

Estudo de Viabilidade	Projeto Conceitual	Alternativas
01	-	Ligação Ferroviária - Pera de Alegria (Externa)
02	-	Ligação Ferroviária - Pera Intermediária Vale Brumado (Barragem)
03	03	Ligação Ferroviária - Pera de Fazendão (São Luís)
04	04 (4A = 4B)	Ligação Ferroviária - Pera Fazendão (Campo de Pouso)
	04 Trade-off (4C)	Ligação Ferroviária - Pera "Pista de Pouso" de Fazendão (Trade off)
05	-	Ligação Ferroviária - Pera Intermediária Rio Piracicaba
06	-	Ligação Ferroviária - Pera Intermediária Fundão
07	02	Ligação Ferroviária - Pera Barragem Campo Grande
08	01	Ligação Ferroviária - Pera Nova de Alegria
09	-	Ligação Ferroviária - Pera Nova Barragem Campo Grande

A evolução da análise das alternativas encontra-se representada pelo fluxograma apresentado na Figura 9, a seguir.



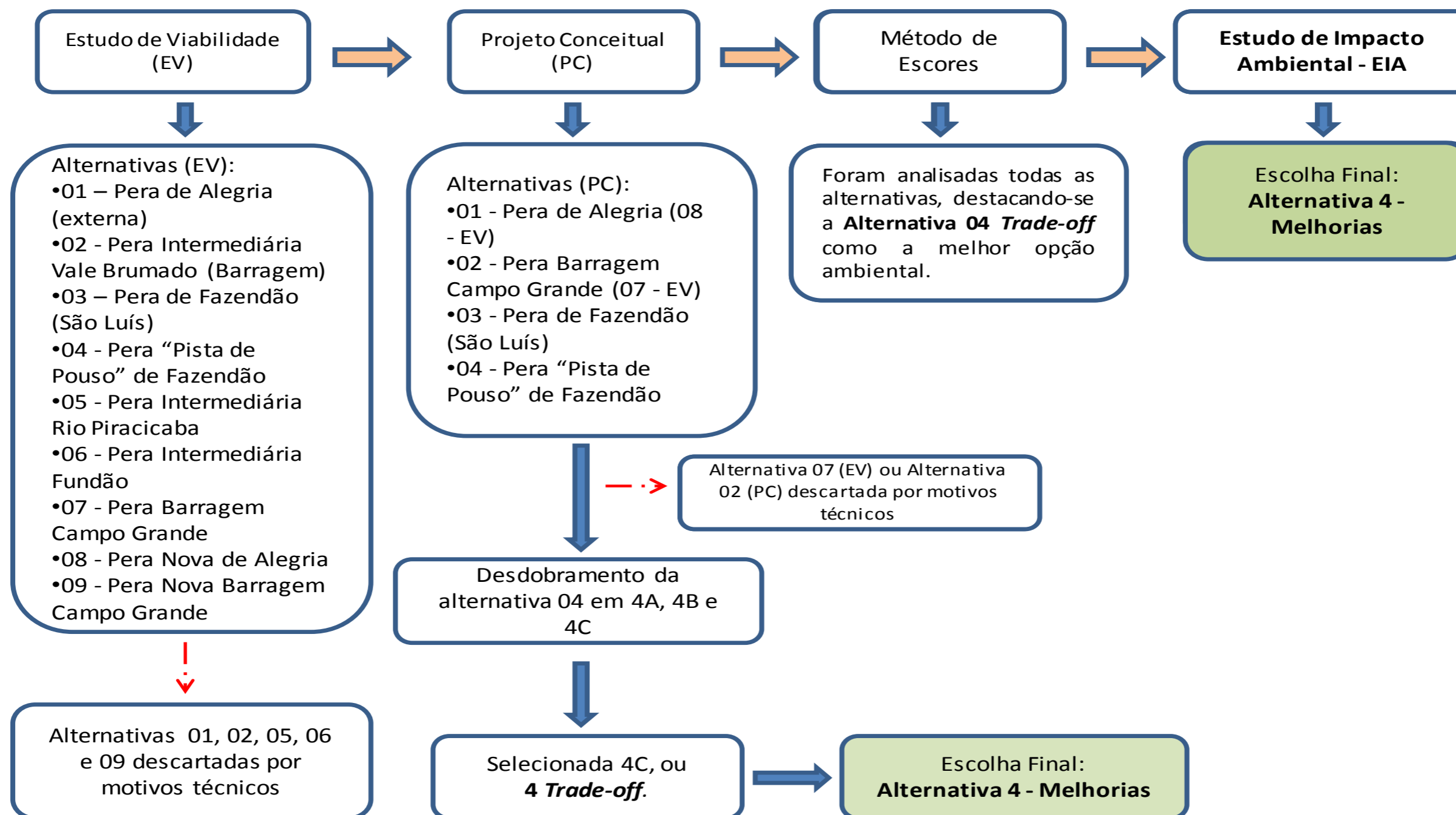


Figura.9: Fluxograma da Evolução dos Estudos de Alternativas Locacionais da Ligação Ferroviária ao Projeto Mariana Itabiritos

A Tabela 4 a seguir apresenta a consolidação das análises das alternativas locais consideradas para a ligação ferroviária do Projeto Mariana Itabiritos por tema estudado (operacional, meio físico, meio biótico e meio socioeconômico), apresentando para cada parâmetro o seu valor, sua categoria de interferência e seu peso na análise.

Características			Alternativas					Peso (%)
			1	2	3	4	4 Trade-off	
OPERACIONAL	Extensão da ferrovia (m)	valor	3.680	2.870	2.510	3.115	2.230	100
		categoria	Alta	Média	Baixa	Média	Baixa	
								100
MEIO FÍSICO	Terraplenagem Total (m³)	valor	1.792.509	3.804.464	6.408.296	1.595.356	1.823.211	50
		categoria	Baixa	Baixa	Média	Baixa	Baixa	
	Balanço de massas - diferença entre cortes e aterros (m³)	valor	1.504.142	3.746.590	6.372.731	103.807	985.091	30
		categoria	Baixa	Baixa	Média	Baixa	Baixa	
	Nº de travessias em cursos d'água	valor	7	5	1	3	1	20
		categoria	Crítica	Alta	Baixa	Média	Baixa	
							100	
MEIO BIÓTICO	Interferência em Áreas de Campo Rupestre (ha)	valor	0	2,81	0,05	3,11	3,7	30
		categoria	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	
	Interferência em Áreas de Floresta Estacional Semidecidual (ha)	valor	6,49	5,24	1,67	5,35	2,02	15
		categoria	Alta	Média	Baixa	Média	Baixa	
	Interferência em Áreas de Preservação Permanente (ha)	valor	5,06	4,64	0,44	2,17	0,61	15
		categoria	Alta	Média	Baixa	Baixa	Baixa	
	Incremento de efeito de borda (ha)	valor	0,53	0,8	2,03	38,74	4,2	15
		categoria	Baixa	Baixa	Baixa	Alta	Baixa	
	Incremento de fragmentação ambiental (Nº de fragmentos)	valor	2	0	0	2	1	10
		categoria	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	
	Distância mínima da UC mais próxima (m)	valor	148	645	787	1878	1850	10
		categoria	Crítica	Crítica	Crítica	Média	Média	
Interferência em Áreas Antropizadas (ha)	valor	18,81	10,44	14,52	11,47	10,45	5	
	categoria	Média	Alta	Alta	Alta	Alta		
							100	
MEIO SOCIO-ECONÔMICO	Interferência do projeto no sistema viário existente	valor	0	0	0	1	1	60
		categoria	Baixa	Baixa	Baixa	Crítica	Crítica	
	Nº de propriedades interceptadas pelo projeto	valor	0	0	0	1	1	40
		categoria	Baixa	Baixa	Baixa	Alta	Alta	
							100	

Tabela 4: Consolidação das análises das alternativas locais da Ligação Ferroviária por tema estudado

Para realizar a comparação matemática, incluindo a ponderação pelos pesos, foram atribuídos valores a cada categoria de forma a deixar as diferenças mais expressivas, conforme indicado a seguir: Baixa (1); Média (2); Alta (4); Crítica (8). Os somatórios de cada tema foram então realizados considerando os valores de categoria obtidos por cada parâmetro, ponderados pelo seu peso na análise, conforme resultados apresentados na Tabela 5.

Tabela 5: Consolidação da avaliação das alternativas locais da Ligação Ferroviária pelo “Método dos Escores”

Alternativas de Ligação Ferroviária	SOMATÓRIO PONDERADO OBTIDO POR TEMA			
	Operacional	Meio físico	Meio biótico	Meio socioeconômico
1	4,0	2,4	2,7	1,0
2	2,0	1,6	2,2	1,0
3	1,0	1,8	1,9	1,0
4	2,0	1,2	1,9	6,4
4 Trade-off	1,0	1,0	1,3	6,4

■ Menores valores encontrados para cada tema.

■ Alternativa que apresenta os menores valores em um maior número de temas.

● Escolha das Alternativas Locacionais da Ligação Ferroviária

Uma vez que os temas tem a mesma importância nesta metodologia, não foi realizado um somatório final dos valores obtidos para os mesmos. Sendo assim, a escolha da alternativa mais viável ocorreu considerando aquela que se destacou em um maior número de temas.

Conforme observado na Tabela 5, a Alternativa 4 Trade-off apresentou-se como a mais adequada para a implantação da ligação ferroviária em relação aos critérios operacionais, de meio físico e de meio biótico.

Quanto ao meio socioeconômico, em relação ao primeiro parâmetro, a Alternativa 4 Trade-off apresenta-se com uma interferência na rodovia. No entanto, o projeto desta alternativa considera a construção de um viaduto, o que na fase de operação não acarretará em incômodos aos usuários da MG129. Além disso, durante a fase de implantação o tráfego será mantido e a construção do viaduto rodoviário ocorrerá

em uma via paralela, o que evitará a interrupção da via existente ou a necessidade de desvios durante as obras. Já em relação ao número de propriedades a serem interferidas, a Alternativa 4 Trade-off apresenta-se como a segunda melhor opção de alternativa, por interferir em uma propriedade de terceiros.

Do exposto acima, concluiu-se que a Alternativa 4 Trade-off era a alternativa de ligação ferroviária mais favorável ambientalmente.

Entretanto, em 9 de maio de 2012 ocorreu uma vistoria técnica da equipe da SUPRAM-ZM à área do Projeto Mariana Itabirito, na qual foi solicitada uma reavaliação tendo em vista a ocorrência de campo rupestre em bom estado de conservação (estágio avançado de regeneração) na área do pátio de produtos da alternativa 4. Assim, a Vale optou por fazer a relocação do pátio de produtos para o interior da pera ferroviária, onde há maior interferência antrópica minimizando, assim, os impactos ambientais associados ao empreendimento.

A revisão do projeto da Alternativa 04 Trade-off levou ao estudo de uma nova alternativa (Alternativa 4 – Melhorias), com a instalação do pátio de produtos no interior da pera de carregamento, mantendo a ligação ferroviária no eixo anteriormente projetado. Esta evolução no estudo de alternativa representou uma melhoria ambiental em relação à Alternativa 04 Trade-off, na medida em que reduziu o traçado da ligação ferroviária e, conseqüentemente, acarretou em uma menor interferência em área provida de vegetação do tipo campo rupestre.

Desta forma, a Alternativa 4 – Melhorias apresentou-se como a mais viável do ponto de vista técnico e ambiental, sendo este o traçado objeto deste estudo ambiental.

Centro de Convivência

O estudo e a análise comparativa de alternativas locais para a implantação do Centro de Convivência consideraram 5 (cinco) alternativas, sendo:

Alternativas 1 e 4 – localizadas em propriedade da Vale;

Alternativa 3, 5 e 6 – localizadas em propriedade de terceiros.

A localização destas alternativas pode ser visualizada na Figura 10.

Cabe ressaltar que inicialmente avaliou-se também a Alternativa 2, localizada em área adjacente ao Canteiro de Obras. Esta alternativa foi descartada devido à proximidade com as obras e aos possíveis incômodos que poderiam ser gerados em decorrência das atividades de implantação e pelas atividades atuais de tráfego no pátio ferroviário de Fazendão. Esta área foi designada posteriormente para implantação da ADMP2.

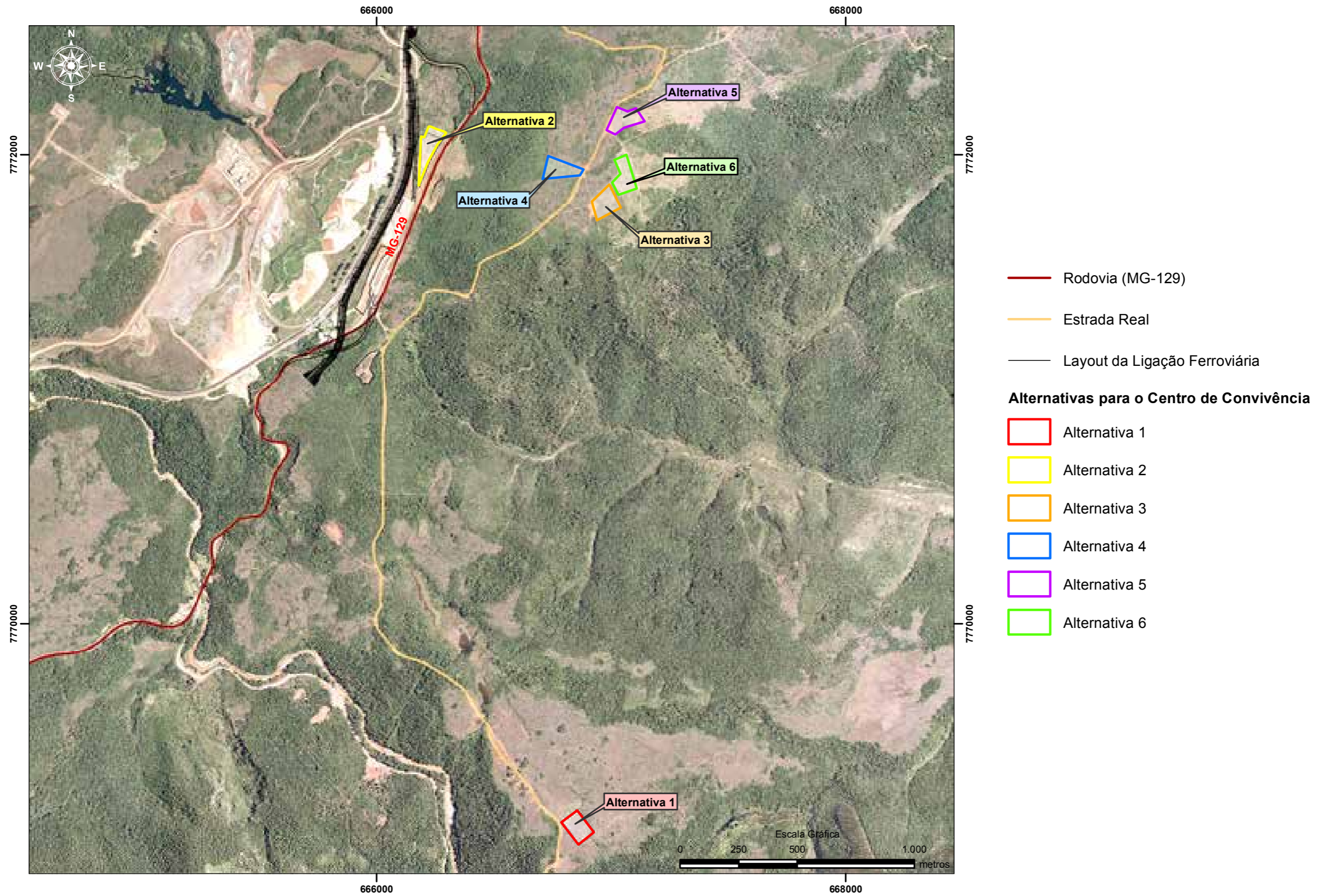


Figura 10: Localização das alternativas para o Centro de Convivência.

Análise das Alternativas Locacionais da Ligação Ferroviária

A Tabela 6 a seguir apresenta a consolidação das análises das alternativas locacionais consideradas por tema estudado apresentando, para cada parâmetro, o seu valor, sua categoria de interferência e seu peso na análise.

Tabela 6: Análise das alternativas locacionais do Centro de Convivência por tema estudado

Características			Alternativas					Peso (%)
			1	3	4	5	6	
MEIO FÍSICO	Balança de Massa (m ³)	valor	-500	2.925	2.825	3.150	1.800	100
		categoria	Baixa	Alta	Alta	Crítica	Média	
								100
MEIO BIÓTICO	Interferência em remanescentes de Campos Ruperes (ha)	valor	1	1	1	1	1	50
		categoria	Crítica	Baixa	Crítica	Baixa	Baixa	
	Indícios de alterações antrópicas (disposição de resíduos sólidos)	valor	1	0	0	0	0	30
		categoria	Crítica	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	
	Áreas com presença de pastagens	valor	0	1	0	1	1	20
		categoria	Crítica	Baixa	Crítica	Baixa	Baixa	
							100	
MEIO SOCIO-ECONÔMICO	Número de propriedades de terceiros interferidas pelo Centro de Convivência	valor	0	1	0	1	1	100
		categoria	Baixa	Crítica	Baixa	Crítica	Crítica	
								100

Assim como na avaliação das alternativas locais da Ligação Ferroviária, foram atribuídos valores a cada categoria de forma a permitir uma comparação matemática, incluindo a ponderação pelos pesos, conforme indicado a seguir: Baixa (1); Média (2); Alta (4); Crítica (8).

A consolidação das somatórias ponderadas obtidas por tema estudado é apresentada na Tabela 7. Analisando essa tabela, verifica-se que apenas a Alternativa 1 se destacou mais de uma vez como opção de 1º escolha para os três meios estudados: físico, biótico e socioeconômico. Diante disso, conclui-se que a Alternativa 1, por ter se destacado como a opção de 1º escolha no meio socioeconômico e no meio físico, foi considerada a mais viável pela metodologia empregada.

Tabela 7: Consolidação da avaliação das alternativas locais do Centro de Convivência pelo “Método dos Escores”

ALTERNATIVAS	MEIO BIÓTICO	MEIO SOCIO-ECONÔMICO	MEIO FÍSICO
Alternativa 1	8,0	1,0	1,0
Alternativa 3	1,0	8,0	4,0
Alternativa 4	5,9	1,0	4,0
Alternativa 5	1,0	8,0	8,0
Alternativa 6	1,0	8,0	2,0

Menor valor de escore obtido, opção de 1ª escolha.

Alternativa escolhida.



COMO OS ESTUDOS FORAM ELABORADOS



O Estudo de Impacto Ambiental - EIA, é um documento de natureza técnico-científica, que avalia, a partir de um diagnóstico, os impactos de um empreendimento sobre o ambiente onde se pretende implantá-lo.

O Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, aqui apresentado, é um documento que acompanha o EIA, trazendo suas conclusões em uma linguagem acessível, por meio de ilustrações em mapas, gráficos e tabelas, de maneira a facilitar a compreensão de todos os interessados sobre as vantagens e desvantagens do projeto, bem como sobre suas consequências para o meio ambiente.

A Figura 11, na próxima página, apresenta um fluxograma simplificado das principais etapas de elaboração do EIA/RIMA.

Inicialmente foram definidas as áreas de estudo dos meios físico, biótico e socioeconômico. A partir desta definição, se iniciaram as pesquisas para a elaboração do diagnóstico ambiental com o levantamento das informações já existentes em estudos elaborados previamente na região (dados secundários). Em seguida, se procedeu ao levantamento em campo de informações mais detalhadas, com o objetivo de consolidar e validar o conhecimento obtido por meio dos dados secundários. Esse levantamento de campo foi realizado no período de julho de 2012 a janeiro de 2013.

Posteriormente, a comparação do diagnóstico ambiental com a caracterização do empreendimento possibilitou a elaboração do Prognóstico e da Avaliação de Impactos Ambientais. O primeiro apresenta a análise de dois cenários futuros para a região: um considerando a não implantação do empreendimento; e o outro, considerando a sua implantação. Já a Avaliação de Impactos Ambientais foi feita para cada meio estudado (físico/ biótico/ socioeconômico), apresentando as mudanças, positivas ou negativas, que o empreendimento poderá trazer.

A partir da avaliação de impactos foram definidas as Áreas de Influência e, na sequência, foram elaborados os Programas Ambientais, que têm o objetivo de mitigar, compensar ou monitorar os impactos avaliados.

Finalmente, após a análise de todo o volume de informações gerado, a equipe técnica do estudo teceu suas considerações sobre a viabilidade ambiental do projeto.

Cabe citar que, para a elaboração dos estudos ambientais realizados para o EIA/RIMA, a Golder Associates contou com a participação de uma equipe de especialistas de várias áreas do meio físico (engenheiros, geógrafos, geólogos, etc.), biótico (biólogos e engenheiros florestais) e socioeconômico (turismólogo, geógrafo e cientista social), além de todo o apoio de técnicos e administradores.

Na Tabela 8, estão listados os temas estudados para a elaboração do diagnóstico ambiental, cujos principais resultados serão apresentados nos capítulos que se seguem.

Tabela 8: Temas estudados no diagnóstico ambiental.

Meio Físico	<p>Clima;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qualidade do ar; • Níveis de ruídos e vibrações na área do empreendimento; • Rochas; • Relevo; • Solos; • Recursos Hídricos Superficiais (cursos de água); • Qualidade das Águas e Cavernas.
Meio Biótico	<ul style="list-style-type: none"> • Ecossistemas Terrestres - flora, anfíbios (sapos, rãs e pererecas) e répteis (lagartos, cobras, tartarugas e jacarés); aves; mamíferos não-voadores. • Ecossistemas Aquáticos - Biota aquática (algas, zooplâncton, e invertebrados aquáticos)
Meio Socioeconômico	<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos Regionais, populações e formação histórica; • Infraestrutura social (habitação, saneamento, saúde, educação, segurança pública); • Infraestrutura econômica (sistema viário e de transportes, comunicações, energia elétrica); • Estrutura Produtiva (indústrias, comércio, serviços e agropecuária); • Organização sociopolítica e gestão pública; • Cultura, turismo e lazer; • Patrimônio Arqueológico, Natural e Cultural.

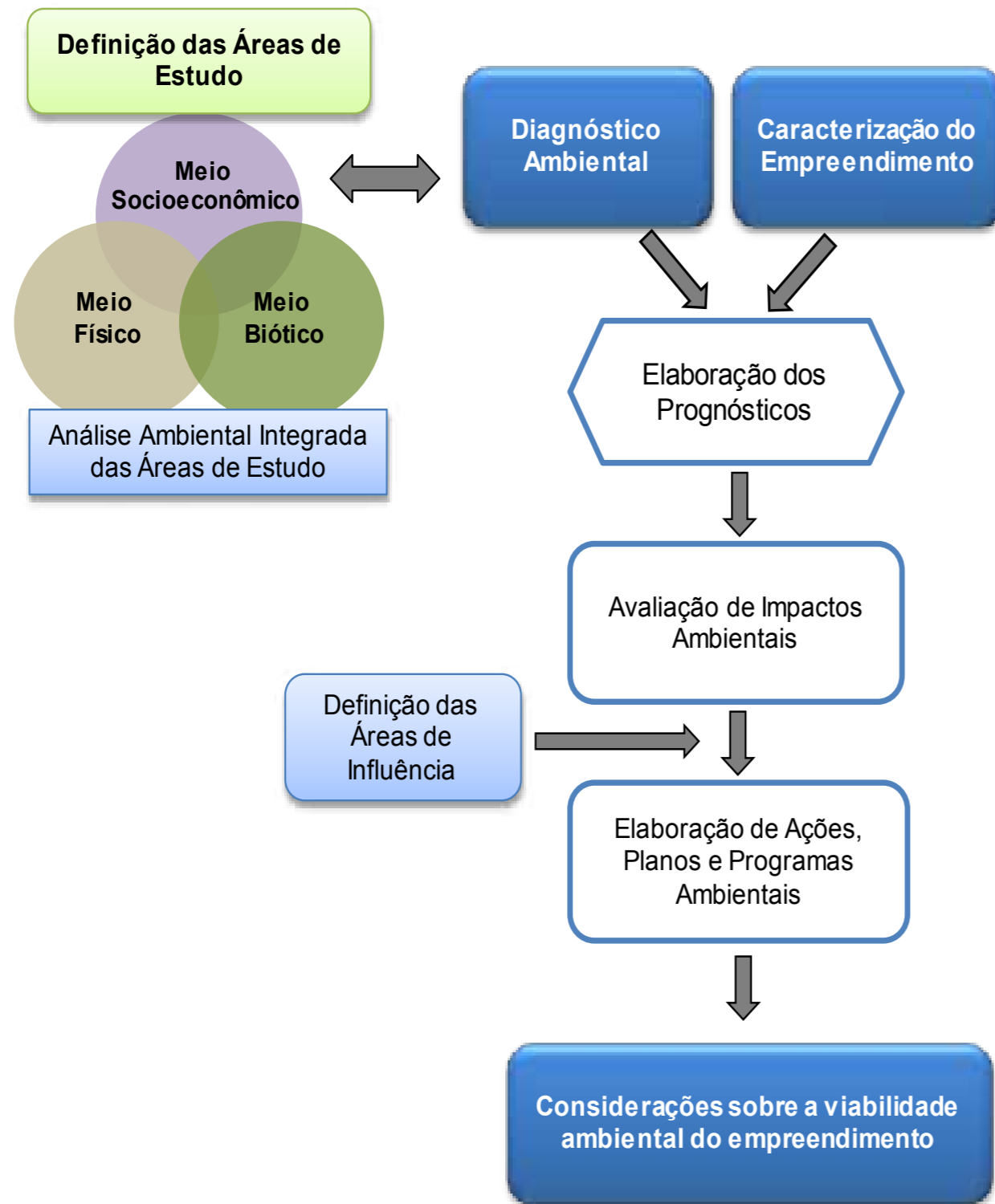


Figura 11: Fluxograma simplificado das principais etapas de elaboração do EIA/RIMA do Projeto Ligação Ferroviária.



DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

ÁREA DE ESTUDO



Para uma adequada avaliação ambiental é necessário estabelecer inicialmente as áreas de estudo, onde serão desenvolvidos os trabalhos para caracterização ambiental do espaço geográfico, com a finalidade de se identificar as alterações que poderão ocorrer sobre o meio natural e o meio antrópico, em decorrência da implantação, operação e fechamento de determinado empreendimento. Essas áreas são estabelecidas pela equipe responsável pela elaboração do estudo a partir dos dados secundários e por meio da avaliação da inserção do futuro empreendimento na área a ser diagnosticada. Sendo assim, as áreas geográficas foram delimitadas para serem estudadas sob a ótica do desenvolvimento do diagnóstico ambiental, estabelecendo limites específicos às peculiaridades das variáveis dos meios físico, biótico e socioeconômico.

Com a definição das áreas, foram realizadas as coletas de dados em campo.

ÁREA DE ESTUDO DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO

Em função do uso atual da área, das características do empreendimento e dos possíveis impactos associados, os critérios selecionados e as justificativas na definição dessa área de estudo do Projeto Ligação Ferroviária foram:

- Rede de drenagem;
- A existência de limitadores físicos em função da intervenção humana (estradas e estruturas de mineração);
- A área de influência das cavernas.

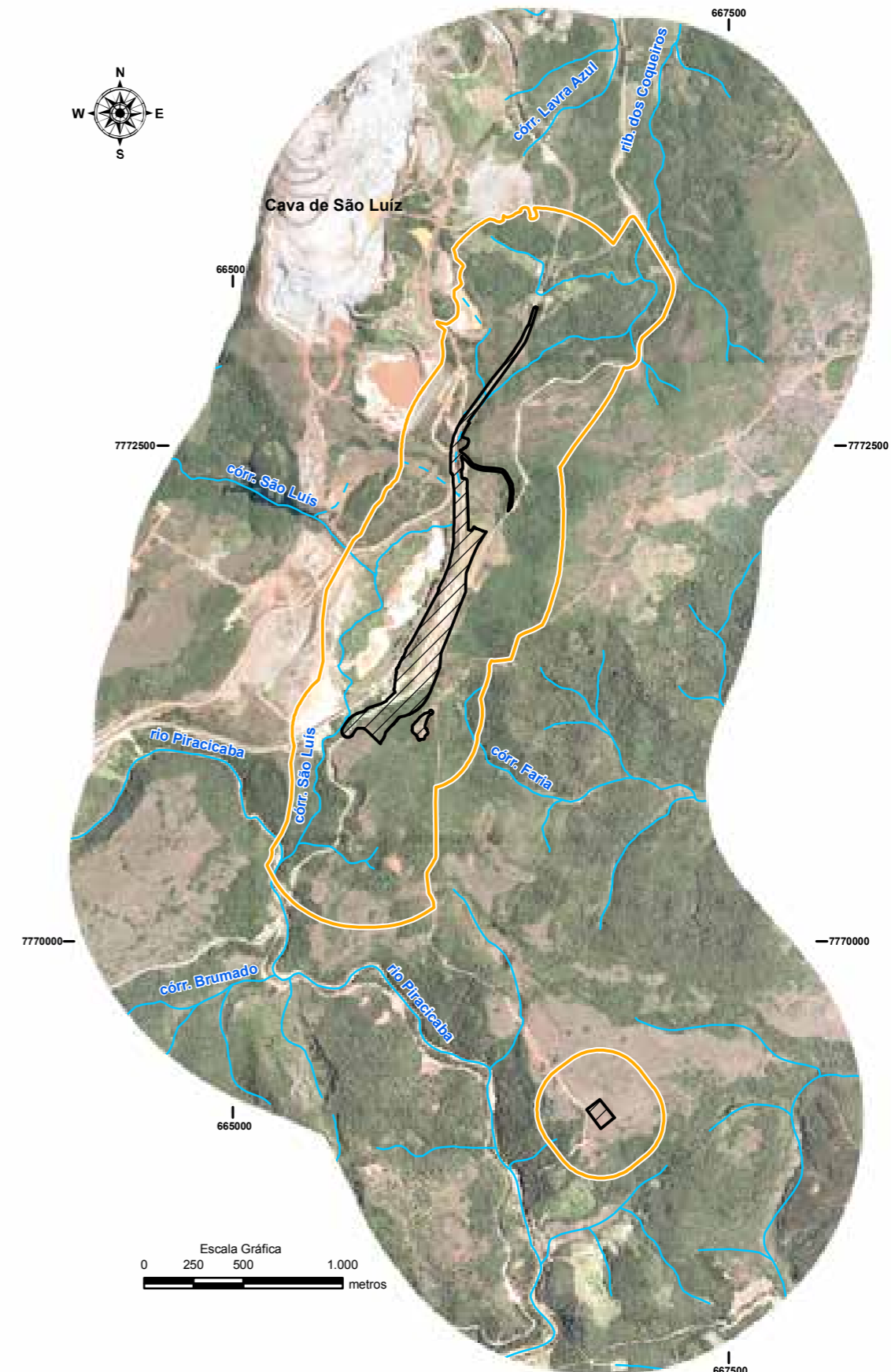
O Projeto de Ligação Ferroviária irá ocupar uma área relativamente plana, sendo um extenso platô, que serve de divisor de águas para sub-bacias hidrográficas do rio Piracicaba. A partir da porção central vertem na direção sul as drenagens do córrego São Luís, a leste as drenagens do córrego Faria e a norte as águas superficiais do ribeirão dos Coqueiros. Essas sub-bacias compõem a área de estudo dos meios físico e biótico, conforme limites e referências apresentados a seguir:

- Porção central-sul (sub-bacia do córrego São Luís): inclui toda a bacia do córrego São Luís, desde o seu curso principal a jusante da Lagoa Fazendão, até a foz no rio Piracicaba;
- Porção norte (sub-bacia do ribeirão dos Coqueiros): inclui toda a bacia do ribeirão dos Coqueiros / São Francisco a montante das barragens dos Patos, Cobras e do Paiol, até o cruzamento do curso principal do ribeirão Coqueiros com a MG-129;
- Porção leste: Uma porção restrita, incluindo apenas áreas de cabeceira da bacia do córrego Faria; essas áreas fazem parte da área de estudo tendo em vista que os 250 m de entorno de proteção das cavernas estão incluídos na área de estudo.

Dessa forma, a área de estudo para os meios físico e biótico do Projeto Ligação Ferroviária ficou delimitada em 360,23 hectares.

o que é isso?

Bacias Hidrográficas: sistemas naturais, bem definidos pelo relevo no espaço, composto por um curso de água principal e seus afluentes e sub-afluentes.



- Curso de água
- - - Drenagem alterada em área de mineração
- ▨ Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Estudo dos Meios Físico e Biótico

Figura 12: Áreas de Estudo dos Meios Físico e Biótico

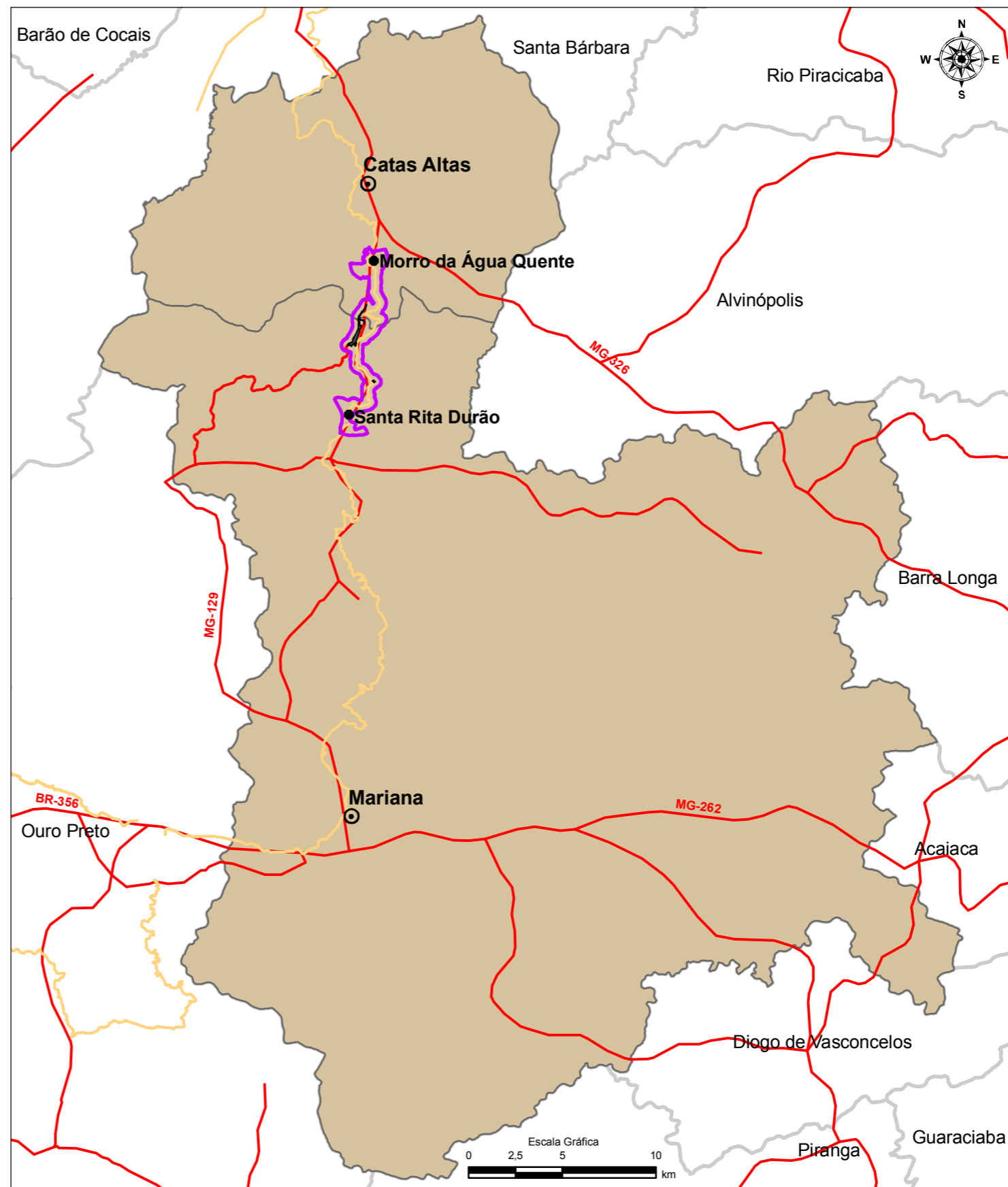
ÁREA DE ESTUDO DO MEIO SOCIOECONÔMICO E CULTURAL

A área de estudo do meio socioeconômico do Projeto Ligação Ferroviária foi definida com base em três critérios:

- Tamanho do empreendimento;
- Região (municípios) onde o projeto está localizado;
- Possíveis impactos sobre o meio socioeconômico associados a este empreendimento.
- Assim, foi adotada uma Área de Estudo do meio socioeconômico composta por dois cenários, que são:
 - Cenário local: área determinada a partir da localização prevista para as estruturas do empreendimento e estendida até um raio de 300 metros, incluindo ainda as áreas urbanas mais próximas deste conjunto, Morro da Água Quente, bairro de Catas Altas e Santa Rita Durão, distrito de Mariana. Estima-se que os impactos do empreendimento serão circunscritos a esta área;
 - Cenário regional: visa avaliar a dinâmica econômica dos municípios envolvidos. A definição deste recorte considerou os aspectos políticos e administrativos, bem como as avaliações realizadas para a delimitação da área de estudo.

Assim, concluiu-se que este recorte corresponderia aos municípios que detêm parcelas da área de estudo no interior de seus limites, sendo estes Catas Altas e Mariana, ambos no Estado de Minas Gerais.

A Figura 13 apresenta os limites das áreas de estudo do meio socioeconômico.



A Figura 13: Áreas de Estudo do Meio Socioeconômico



DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

MEIO FÍSICO



MEIO FÍSICO

Para elaboração do Diagnóstico Ambiental do Meio Físico na área de implantação do Projeto Ligação Ferroviária, foram estudados temas ligados aos aspectos abióticos do meio ambiente. Assim foram estudadas na área de estudo do empreendimento, e no seu entorno, as rochas, o relevo, as águas superficiais e subterrâneas, a qualidade do ar, o ruído e as cavernas.

GEOLOGIA

O Projeto Ligação Ferroviária está inserido na região denominada de Quadrilátero Ferrífero. Essa região é mundialmente reconhecida por importantes depósitos de ferro, ouro, manganês, entre outros, essenciais à sociedade atual.

As rochas dessa região se formaram através de complexos processos geológicos, alguns com idade da ordem de três bilhões de anos (Ba). Esses processos geraram extensas e profundas massas rochosas, sistematicamente deformadas e modificadas por processos das mais diversas magnitudes e intensidades, alguns deles presentes até hoje. Esses eventos resultaram na atual distribuição, tipo, espessura, cor, textura, concentrações minerais e outras características das rochas existentes no Quadrilátero Ferrífero.

Três grandes grupos de rochas são identificados nessa região, sendo apresentados a partir das mais recentes às mais antigas:

- **Rochas sedimentares recentes**, formadas nos últimos 65 milhões de anos (Ma), representadas por cangas lateríticas (carapaças de ferro) e por depósitos de argila e areia.

- **Rochas vulcanossedimentares e metassedimentares**, formadas durante o Proterozóico (1.75 Ba-2.5 Ba) – com ocorrência de importantes depósitos de ferro;

- **Rochas do tipo granitos e gnaisses**, formadas durante o Arqueano (mais velha que 2.5 Ba) – compõem o substrato rochoso mais antigo da região.

Na área de estudo do Projeto Ligação Ferroviária as unidades de rocha (**Figura 14**) identificadas foram empilhadas de modo esquemático das mais recentes às mais

antigas, com indicação da idade aproximada, a saber:

COBERTURAS RECENTES – Inferior 65 Ma

- Formação Fonseca
- Cangas Lateríticas (**Figura 15**)
- Coberturas Aluvionares

SEQUÊNCIA METAVULCANOSSEDIMENTAR PROTEROZÓICA – (1.75 Ba-2.5 Ba)

SUPERGRUPO MINAS

- Grupo Piracicaba
- Formação Cercadinho - quartzito (**Figura 16**)
- Grupo Itabira
- Formação Cauê - itabiritos (**Figura 16**)
- Grupo Caraça
- Formação Moeda - unidade de quartzito com membro de filito intercalado

TERRENOS GRANITO-GNÁISSICOS ARQUEANOS (mais antigos que 2.5 Ba).

- Complexo Santa Bárbara – gnaisse



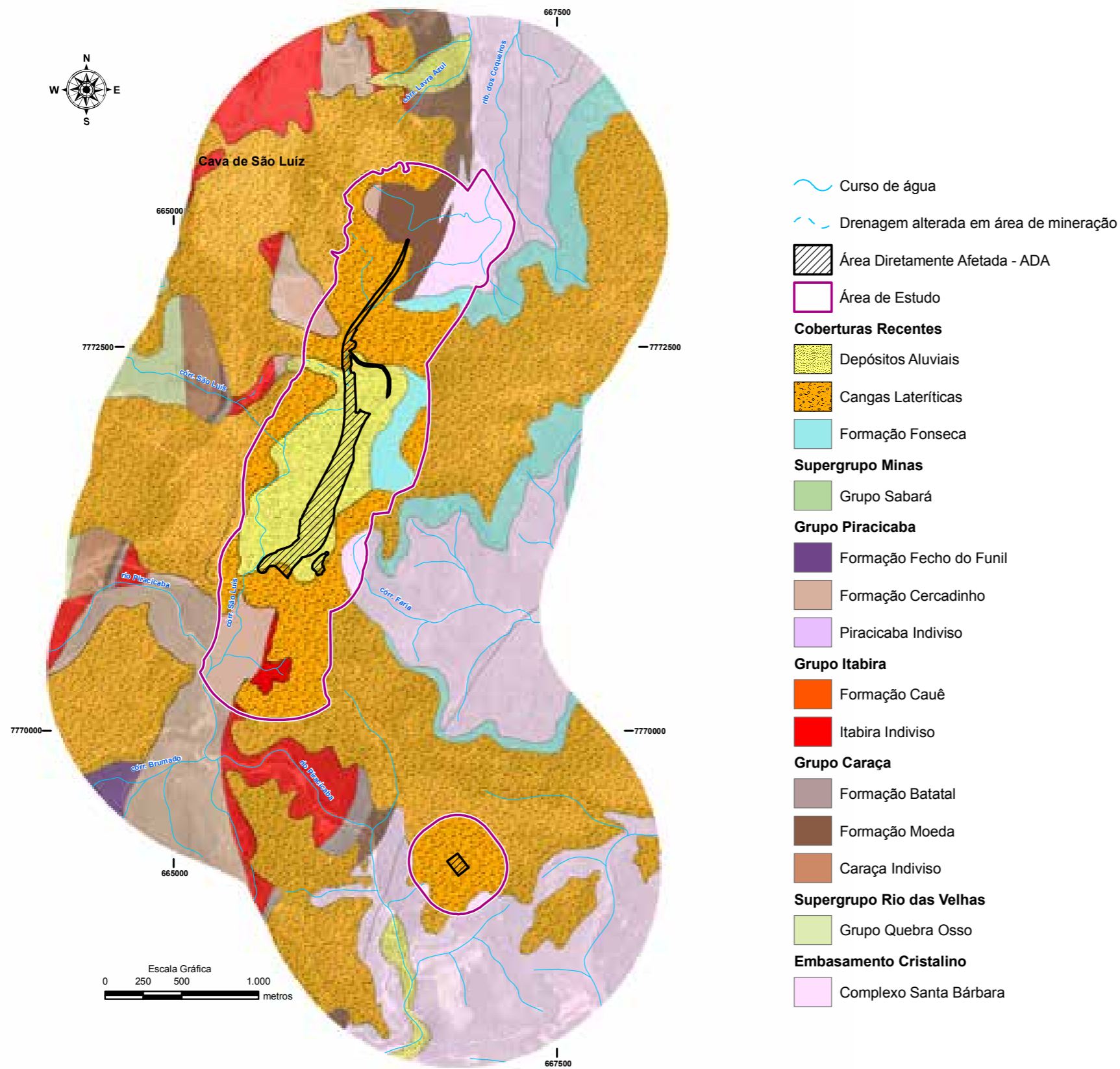


Figura 14: Unidades geológicas da área de estudo do Projeto Ligação Ferroviária.



Figura 15: Equipe de campo sobre platô de canga - tipo de rocha bastante comum na área de estudo



Figura 16: Quartzito da Formação Cercadinho, à esquerda (leste), e itabirito da Formação Cauê, à direita (oeste).

GEOMORFOLOGIA E SOLOS

O Projeto Ligação Ferroviária encontra-se em um amplo platô topográfico que conecta o limite leste do Quadrilátero Ferrífero (representado pela Serra do Caraça – uma das maiores expressões orográficas desta unidade) e uma região de relevo mais suave, marcado por colinas, denominada de Planaltos Dissecados do Centro Sul de Minas. O perfil longitudinal do traçado proposto para a ligação é bastante suave com diferença de nível de ordem de 25 m ao longo de uma extensão aproximada de 3000 m, o que confere à rampa uma declividade de bastante abaixo de 1%.

O conhecimento do relevo e dos solos na área do Projeto Ligação Ferroviária, foi baseado em estudos já existentes da região e no reconhecimento de campo, sendo identificadas e mapeadas as seguintes unidades de relevo e solo (**Figuras 17 e 18**):

- Superfícies Tabulares em Canga: são platôs de canga que representam relevos planálticos residuais e com a maior distribuição na área do projeto. Nesta unidade predominam os afloramentos de canga, os afloramentos de rochas e os neossolos (**Figura 19**).
- Colinas Policonvexas: distribuem-se na paisagem de modo a formar modelados de colinas ou relevos em meia-laranja, configurando os mares de morros. Nesta unidade predomina a associação de cambissolos, argissolos e latossolos.
- Áreas Planas com Depósitos Recentes: ambientes de acumulação, constituídos por áreas planas, sujeitas a inundações periódicas, correspondentes às planícies de inundação. Nesta unidade predominam os neossolos (**Figura 20**).
- Vertentes Convexo/Côncavas: é uma unidade de relevo situada geralmente em locais de topografia mais baixa e de meia a baixa encosta, havendo maior deposição de material coluvial. Nesta unidade predominam os neossolos.

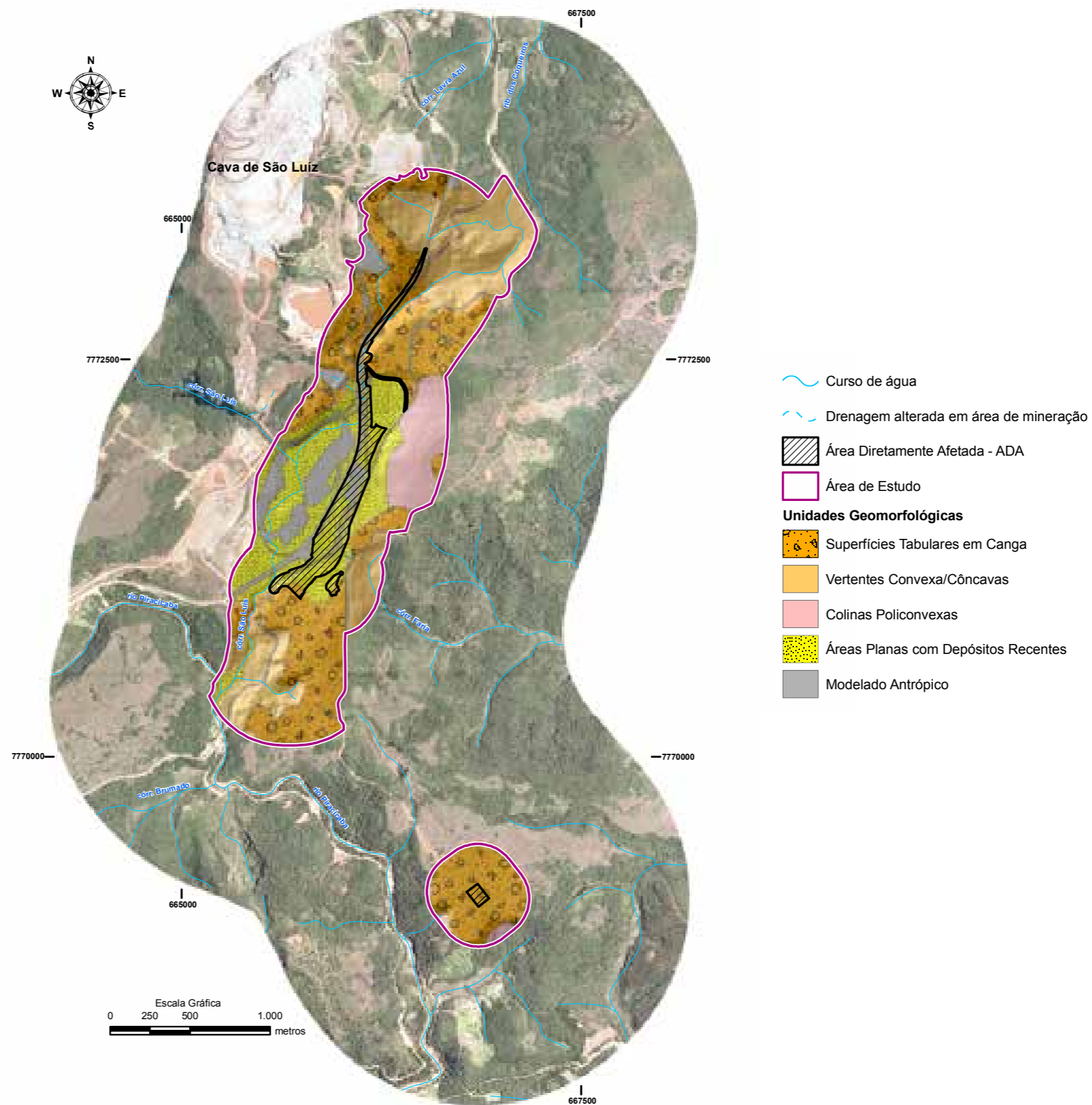


Figura 17: Unidades de relevo da área de estudo do Projeto Ligação Ferroviária

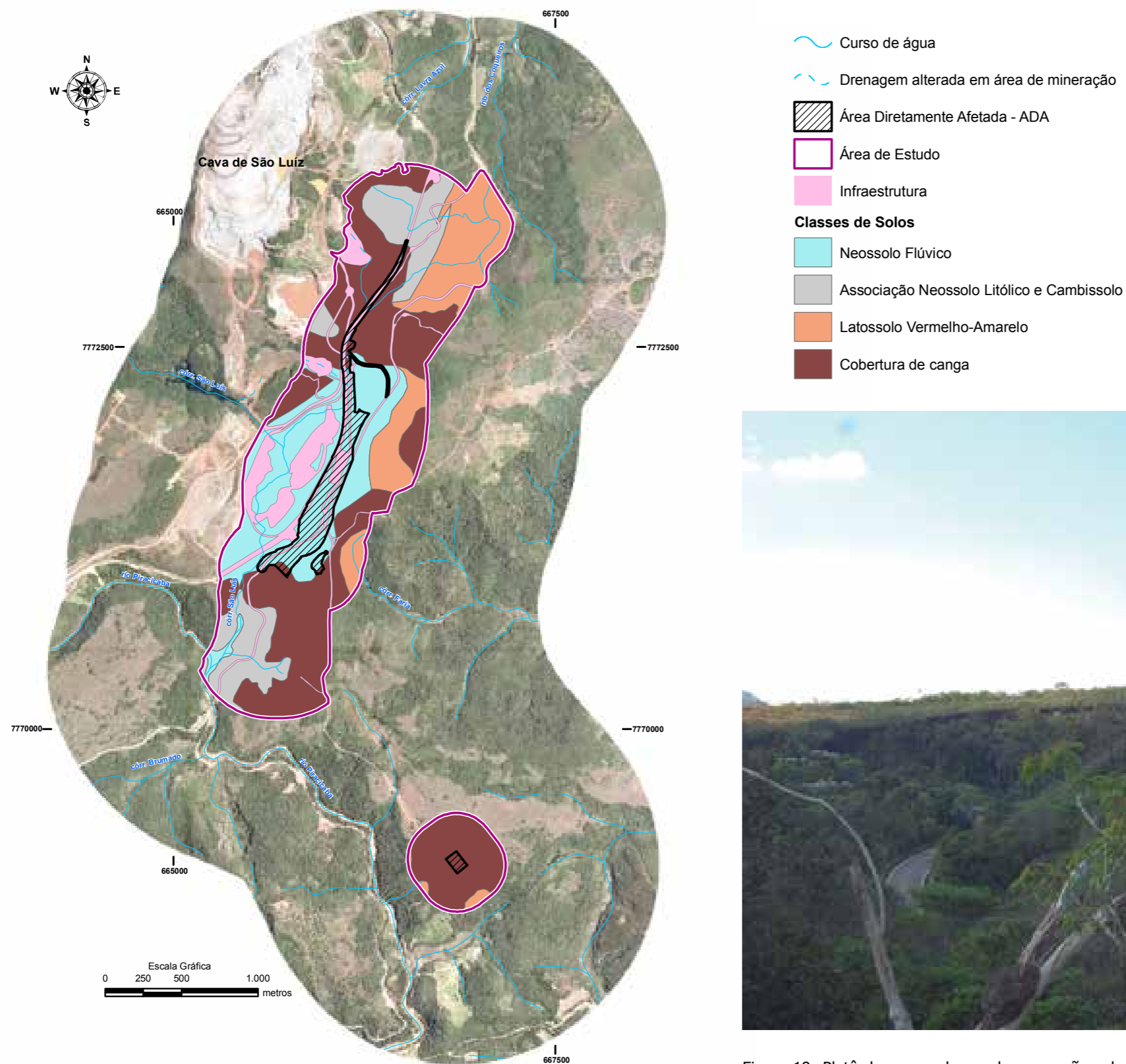


Figura 18: Classes de solo na área de estudo do Projeto Ligação Ferroviária.



Figura 19: Platô de canga observado na porção sul da área de estudo, localizado na margem direita da MG-129 no sentido ponte do rio Piracicaba – portaria da mina de Fazendão.

- Modelado Antrópico: A atividade minerária e a infraestrutura rodoviária existente (MG-129) imprimem alterações à superfície da área estudada, como saliências topográficas rebaixadas, edificação de pilhas de material estéril, canalização e retificação de cursos de água, formação de barragens de água, rodovias, ferrovias, entre outras modificações. Algumas dessas modificações estão em estágio tão avançado, descaracterizando completamente as formas originais e a morfodinâmica natural, que cabem ser enquadradas em uma classe de modelado antrópico (**Figura 21**).



Figura 20: Lagoa intermitente na porção centro-norte da área de estudo – expressão do modelado de acumulação presente em grande parte da área de estudo.





Figura 21: Vista parcial da estrada de ferro (EFVM) próxima da estação de Fazendão e trevo da mina de Fazendão.

RECURSOS HÍDRICOS

Os estudos do tema recursos hídricos para o Projeto Ligação Ferroviária foram desenvolvidos a partir das cartas topográficas digitais do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, dados disponíveis no site da Agência Nacional de Águas – ANA, além de inspeções de campo.

O empreendimento será implantado na região de cabeceira do rio Piracicaba, pertencente à bacia hidrográfica do rio Doce e inserido na Região Hidrográfica Atlântico Sudeste, conforme a divisão hidrográfica nacional instituída pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

Os principais cursos de água da bacia hidrográfica do rio Piracicaba (**Figura 22**) inseridos na área de estudo do Projeto Ligação Ferroviária são, o ribeirão dos Coqueiros (**Figura 23**), o córrego São Luís (**Figura 24**) e uma pequena porção de montante da sub-bacia do córrego Farias.

Visando conhecer a qualidade das águas superficiais da área do projeto foram utilizados 03 pontos de monitoramento da Vale no período de Agosto/2011 a Agosto/2012. Adicionalmente foram coletadas amostras em 02 outros pontos de água em outubro / 2012 e janeiro/2013 (**Figura 25**).

Os corpos hídricos avaliados tiveram seus resultados de qualidade de água comparados com os valores máximos permitidos para Classe 2 da Deliberação Normativa Conjunta (DNC) COPAM/CERH-MG N.º 1/2008, e da Resolução CONAMA N.º 357/2005.

Os resultados obtidos em dois pontos do córrego São Luís indicaram que Ferro dissolvido, Manganês total, Chumbo total, Fenóis totais e Fósforo total apresentavam valores fora dos padrões legais de qualidade para águas superficiais.

Já no ribeirão Coqueiros os resultados obtidos, também em dois pontos de coleta, mostram que Turbidez, Manganês total e Fósforo total apresentavam valores fora dos padrões legais de qualidade para águas superficiais.

No caso de um ponto de amostragem no rio Piracicaba, próximo da foz do córrego São Luís, os resultados indicaram que Turbidez, Ferro dissolvido, Manganês total e DBO estavam fora dos limites legais.

No caso de um ponto de amostragem no rio Piracicaba, próximo da foz do córrego São Luís, os resultados indicaram que Turbidez, Ferro dissolvido, Manganês total e DBO estavam fora dos limites legais.

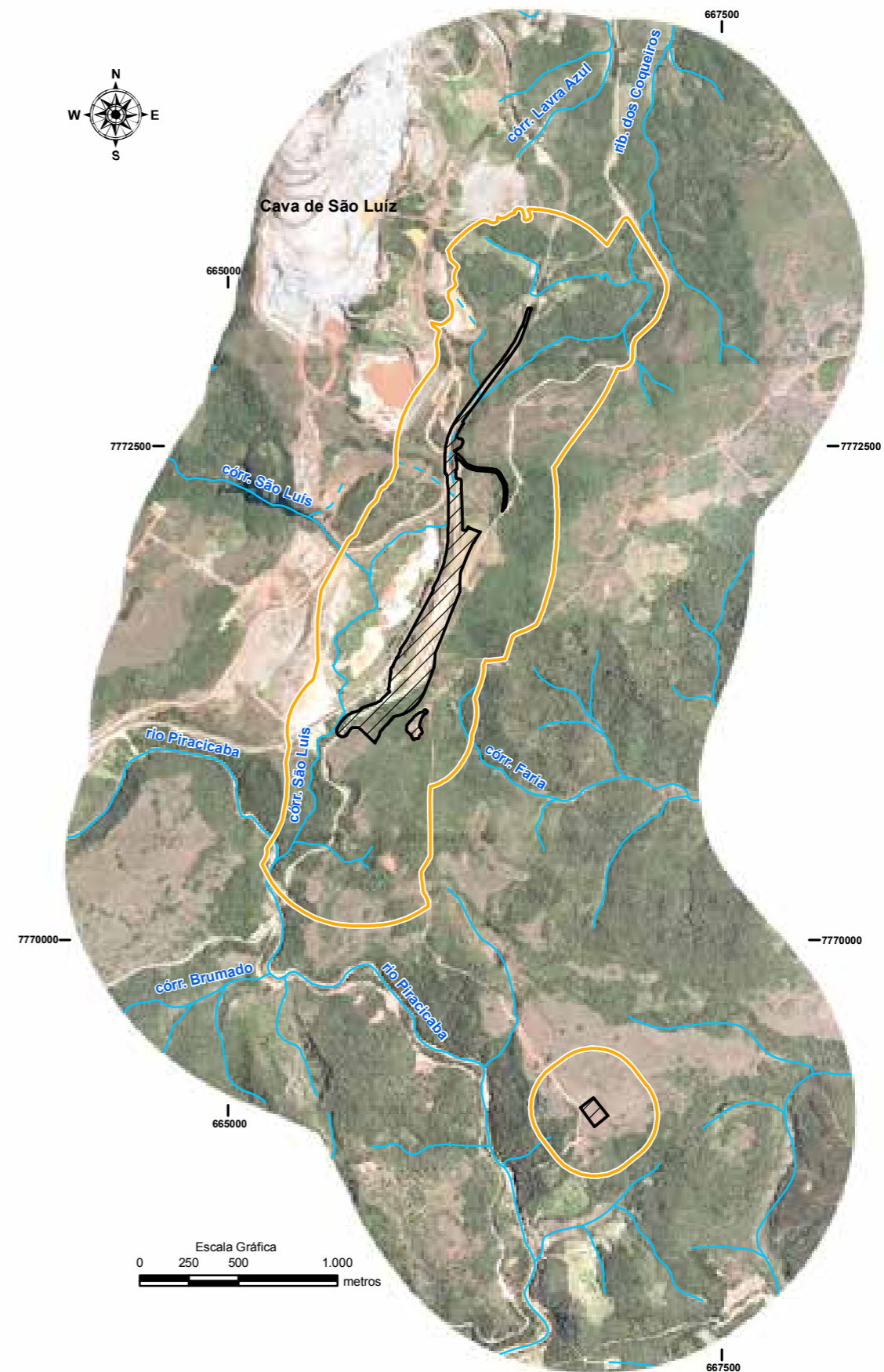
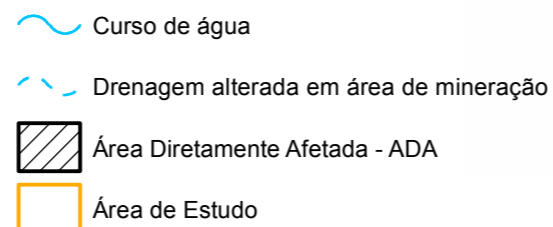


Figura 22: Rede hidrográfica da área de estudo do Projeto Ligação Ferroviária.



Figura 23: Ribeirão dos Coqueiros
 – Vertedouro de monitoramento fluviométrico
 com reservatório assoreado



Figura 24: Córrego São Luis na confluência com o Rio Piracicaba.

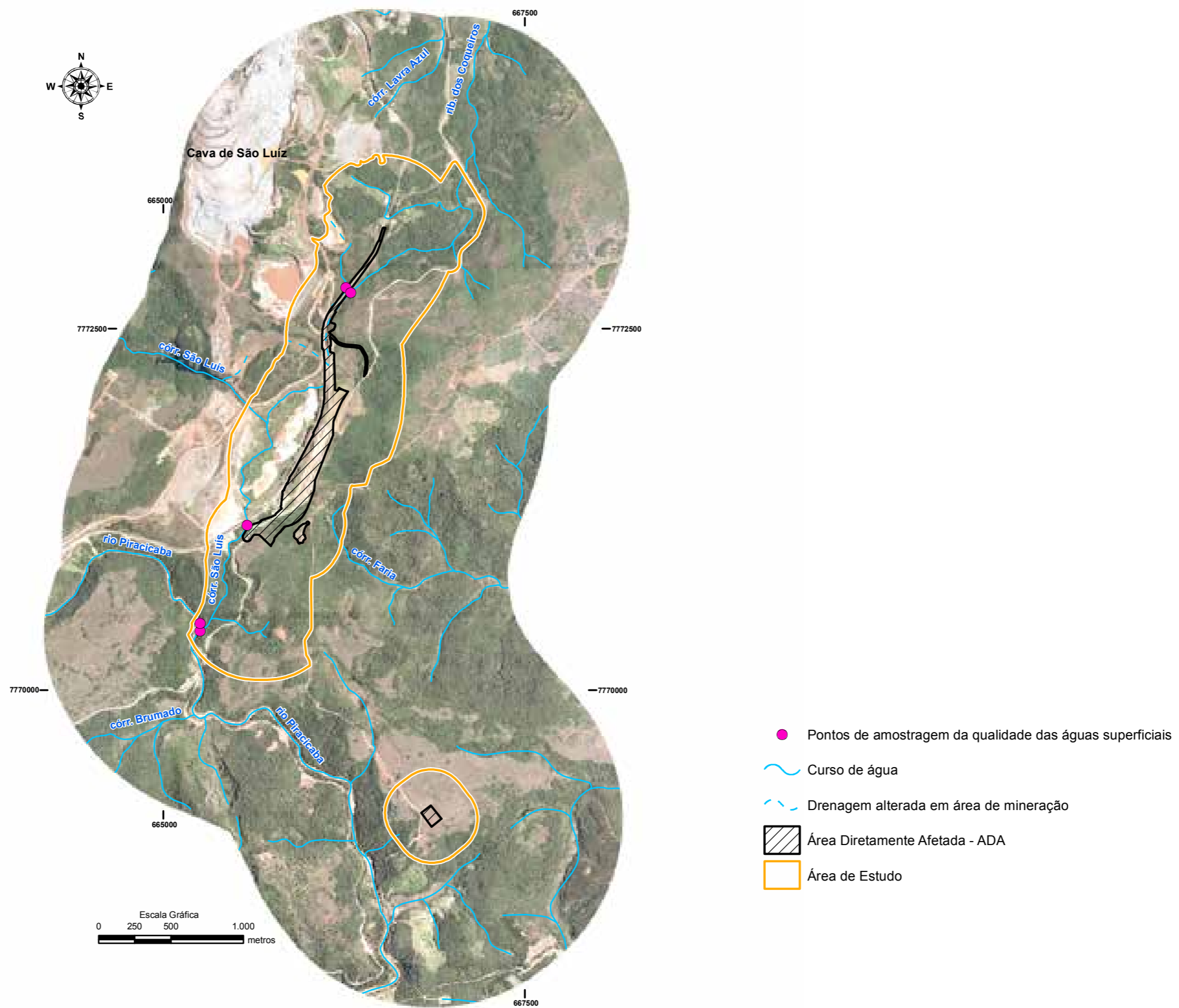


Figura 25: Pontos de amostragem de qualidade de água superficial na área do Projeto Ligação Ferroviária.



Serra do Caraça



CAVERNAS

As cavernas, também chamadas de cavidades naturais, tocas, locas, grutas ou grunas, são vazios desenvolvidos nas rochas por processos naturais, podendo ser formadas em diferentes tipos de rocha e apresentar dimensões bastante variadas, desde alguns metros a quilômetros de extensão.

A primeira etapa do estudo das cavernas no Projeto Ligação Ferroviária, denominada de prospecção espeleológica, foi de caminhamento em toda área a ser ocupada pelo projeto e no entorno de 250 m do arranjo previsto. Este caminhamento em campo objetivou localizar e identificar cavernas existentes na área do projeto e no seu entorno.

A área pretendida para instalação do Projeto Ligação Ferroviária insere-se no Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais, região conhecida pela presença de cavernas, frequentemente de pequenas dimensões e quase sempre inferiores a 100 metros, em planta, e desenvolvidas em rochas com associações ferríferas e quartzitos. O estudo foi realizado em uma área superior a 180 ha, incluindo a área de efetiva intervenção das estruturas pretendidas e o entorno de proteção de 250 metros, tendo sido identificadas nesta área 11 cavernas (**Figura 26**).

A maioria das cavernas identificadas tem pequenas dimensões sendo a menor e maior das dimensões identificadas 6,1 m e 54,01 m, respectivamente (**Figura 27**). Quanto às rochas nas quais as cavernas se desenvolveram, a maioria encontra-se em canga e associações de canga e itabirito.

A segunda etapa do estudo das cavernas no Projeto Ligação Ferroviária, denominada de estudo do grau de relevância espeleológica, concluiu que existem oito cavernas de alto grau de relevância, e três cavernas de médio grau de relevância. Nenhuma caverna foi classificada com o grau máximo de relevância espeleológica em toda área do Projeto Ligação Ferroviária.

- Cavernas identificadas
- Caminhamento espeleológico
- Curso de água
- - - Drenagem alterada em área de mineração
- ▨ Área Diretamente Afetada - ADA

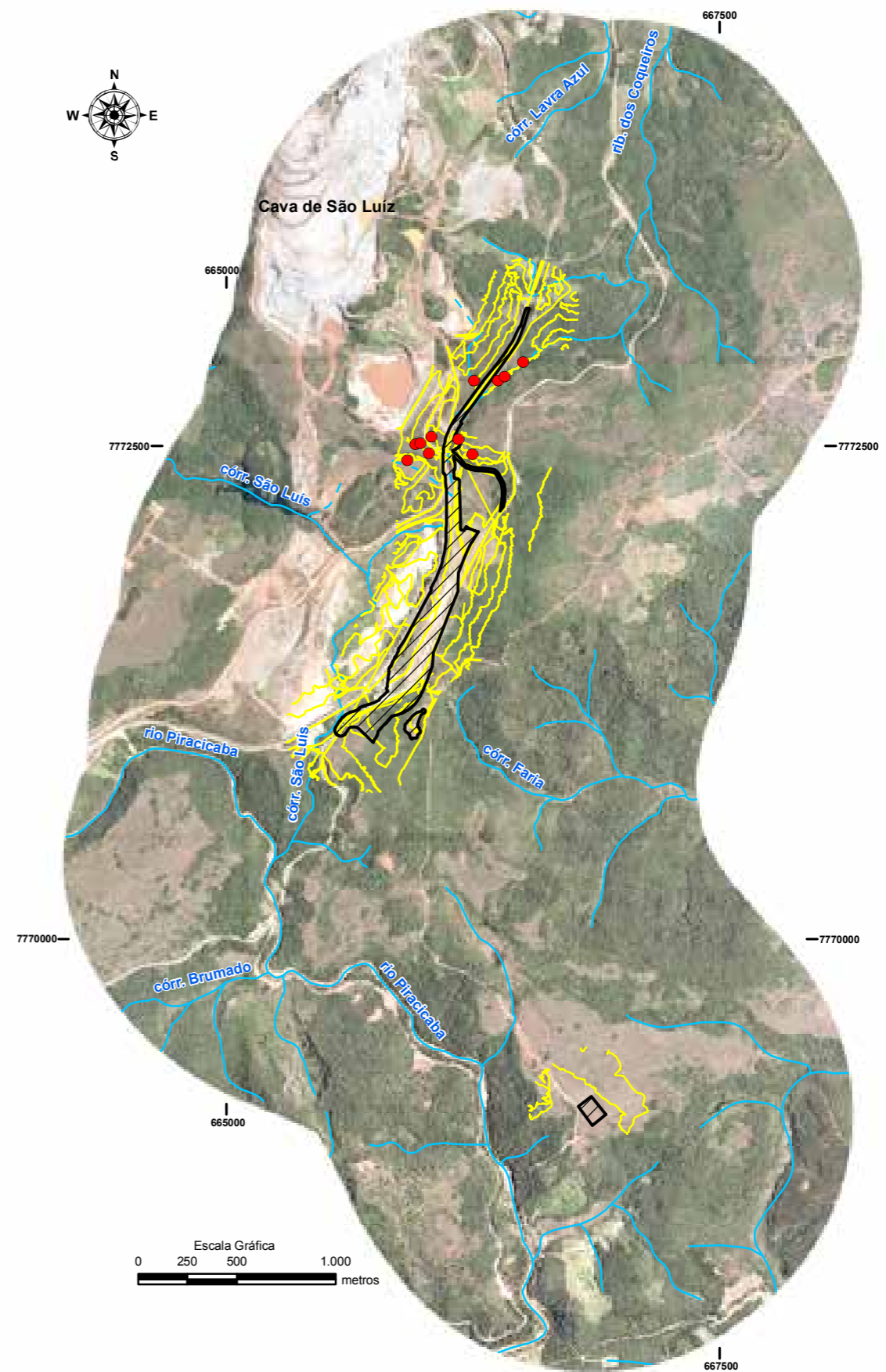


Figura 26: Cavidades identificadas na área do Projeto Ligação Ferroviária e entorno de 250 m.



Figura 27: Caverna BR-34 com aproximadamente 50 m de projeção horizontal identificada na área de estudo do Projeto Ligação Ferroviária.




QUALIDADE DO AR

As principais comunidades existentes no entorno imediato do Projeto Ligação Ferroviária foram alvo para avaliação da Qualidade do Ar. Foram considerados os pontos de monitoramento mantidos pela Vale nas localidades de Morro da Água Quente e Santa Rita Durão (**Figura 28 e Figura 29**).

Foram considerados resultados de monitoramentos para Partículas Totais em Suspensão (PTS) e Partículas Inaláveis (PI) nessas localidades no período de abril de 2004 a dezembro de 2012.

Dentre os poluentes atmosféricos, o material particulado em suspensão é um dos mais mencionados na literatura, e em consequência, os particulados têm sido mais extensivamente monitorados por períodos muito maiores do que os outros poluentes.

Os resultados indicaram que os níveis atuais (médias das concentrações diárias) de PTS e PI se encontram dentro dos respectivos padrões de referência estabelecidos pela legislação.

-  Pontos de monitoramento da qualidade do ar
-  Área Diretamente Afetada - ADA
-  Área de Estudo

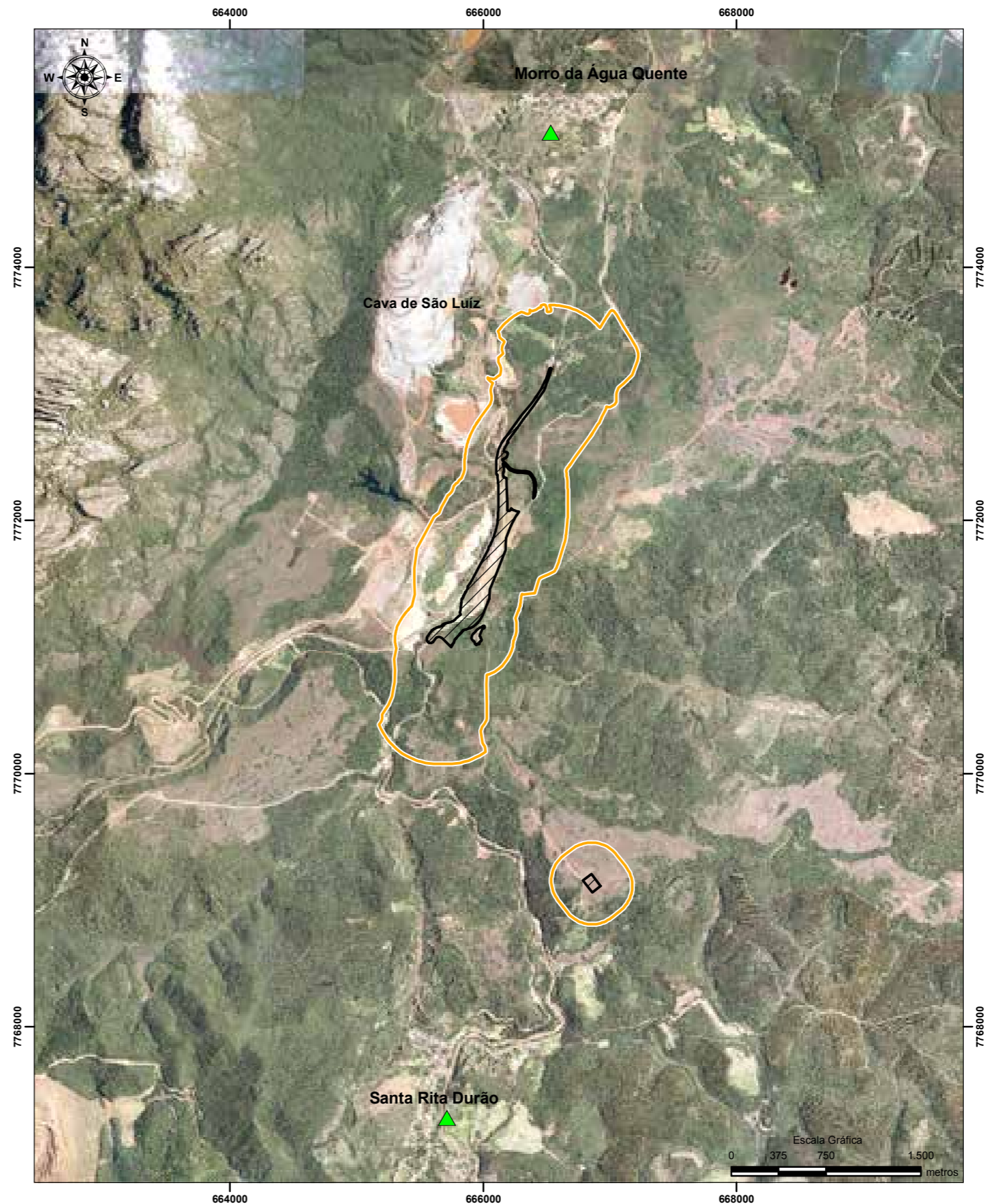


Figura 28: Pontos monitorados para qualidade do ar na área do Projeto Ligação Ferroviária.



A



B




Figuras 29 (A e B): Pontos de monitoramento da qualidade do ar em Morro da Água Quente – EMMA01

RUÍDO

Em relação ao ruído foram investigadas localidades que poderão ser influenciadas pelas atividades do Projeto Ligação Ferroviária (**Figura 30**). Foram considerados três pontos de monitoramento na localidade de Santa Rita Durão e um ponto na localidade de Morro Água Quente (**Figura 31**).

A partir da análise dos dados de níveis de pressão sonora, observou-se que, em geral, tanto no período diurno como no noturno, os níveis de ruído se apresentaram essencialmente entre 40 e 50 dB(A). Esse fato sugere uma condição natural da área, ou resultante das atividades do distrito do Morro das Água Quente.

Se comparados com os critérios da Lei Nº 7.302, de 21 de julho de 1978, os dados apresentaram-se dentro dos limites aceitáveis, tanto para o período diurno quanto para o período noturno.

-  Pontos monitorados para ruído
-  Área Diretamente Afetada - ADA
-  Área de Estudo

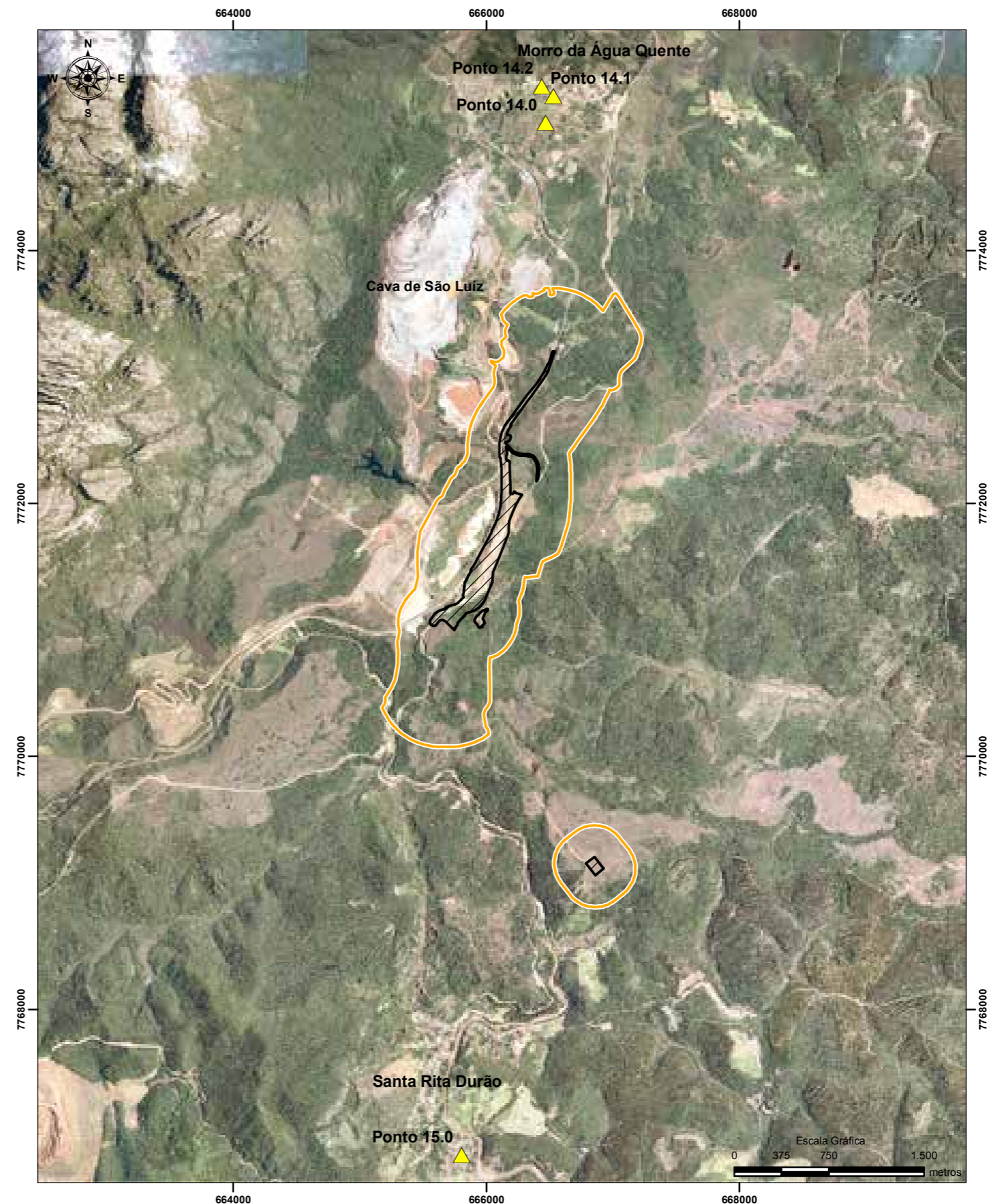


Figura 30: Pontos monitorados para ruído na área do Projeto Ligação Ferroviária.



Figura 31: Ponto localizado atrás da Igreja Matriz no Distrito de Santa Rita Durão, em Mariana/MG.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

MEIO BIÓTICO



MEIO BIÓTICO

Para elaboração do Diagnóstico Ambiental do Meio Biótico na área de estudo do Projeto Ligação Ferroviária foram estudados os grupos da Fauna e da Flora, tanto terrestres quanto aquáticos, considerados como indicadores da qualidade ambiental.

Duas formas de investigação foram empregadas: informações extraídas de artigos científicos, livros, revistas, relatórios e textos técnicos, além de estudos e pesquisas na própria área do futuro empreendimento, em busca de dados importantes sobre os grupos indicadores (Flora, Biota Aquática, Herpetofauna, Avifauna e Mastofauna não Voadora).

Os estudos e pesquisas em busca de dados na área de instalação do empreendimento foram realizados por especialistas de cada grupo da Fauna e da Flora. Os trabalhos de campo desses profissionais ocorreram em diferentes tipos de ambientes existentes na área de estudo, incluindo o Campo Rupestre (**Figura 32**).

Para a Fauna terrestre não houve a captura, coleta e transporte de espécies dos grupos estudados. Para os estudos da Flora e Biota Aquática foi concedida uma autorização prévia ao início dos trabalhos do Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais (IEF - MG).



Fig 32: Campo Rupestre

O que é isso?

Campo Rupestre:

tipo de vegetação composto por plantas pequenas, que crescem sobre as rochas.

Flora

Os trabalhos de campo foram realizados em quatro etapas, totalizando 35 dias de estudo, onde os Botânicos e Engenheiros Florestais percorreram toda a área de estudo, reconhecendo e mapeando os diferentes ambientes e estudando as espécies da Flora. Os profissionais identificaram dois tipos principais de vegetação nativa: a vegetação florestal, representada pela Mata Atlântica; e a vegetação campestre, representada pelos Campos Rupestres. Também foram identificadas áreas de brejos, várzeas e corpos de água como lagoas, além de áreas já alteradas pela ação do homem chamadas, nessa identificação, de Áreas Antropizadas / Infraestrutura, conforme mostra a **Figura 33**, na próxima página.

Em suas pesquisas, os especialistas realizaram a coleta de dados na vegetação de floresta através do método de Censo Florestal, onde buscaram a classificação e separação das espécies de árvores, que receberam placas de identificação com um número único e que possibilitará o rastreamento futuro das mesmas.

Na vegetação campestre realizaram a busca de espécies arbóreas arbustivas e nos brejos e várzeas, de espécies de plantas aquáticas.

As espécies vegetais desses ambientes, quando possível, foram identificadas no local, ou então, foram coletadas amostras de folhas e/ou flores para posterior identificação em laboratório e por meio de consultas a livros especializados.

Foram registradas, no estudo da Flora, um total de 438 espécies vegetais. Na vegetação florestal foram identificados 354 espécies e, na vegetação campestre, 150 espécies. Dentre essas, 72 espécies ocorrem tanto nas florestas como também nos Campos Rupestres. Já nos brejos e várzea foram identificadas 6 espécies de plantas aquáticas.

Dessas espécies, 9 espécies são classificadas como ameaçadas de extinção e 40 espécies são consideradas endêmicas, sendo a maioria endêmica da Mata Atlântica.

Na área de estudo foram identificadas plantas com potencial medicinal e de produção de óleos essenciais, sejam em pequenas ou em grandes quantidades, como o pau d'óleo, a candeia e a arnica.

O que é isso?

Espécie Ameaçada de Extinção:

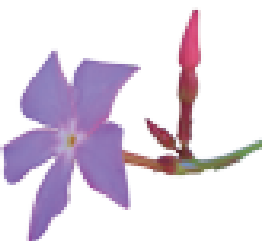
espécie animal ou vegetal que se encontra em perigo de extinção, de desaparecer, sendo sua sobrevivência incerta, caso os fatores que causam essa ameaça continuem atuando.

O que é isso?

Espécie

Endêmica:

espécie animal ou vegetal que ocorre e tem sua ocorrência limitada a uma única área, ambiente ou região.



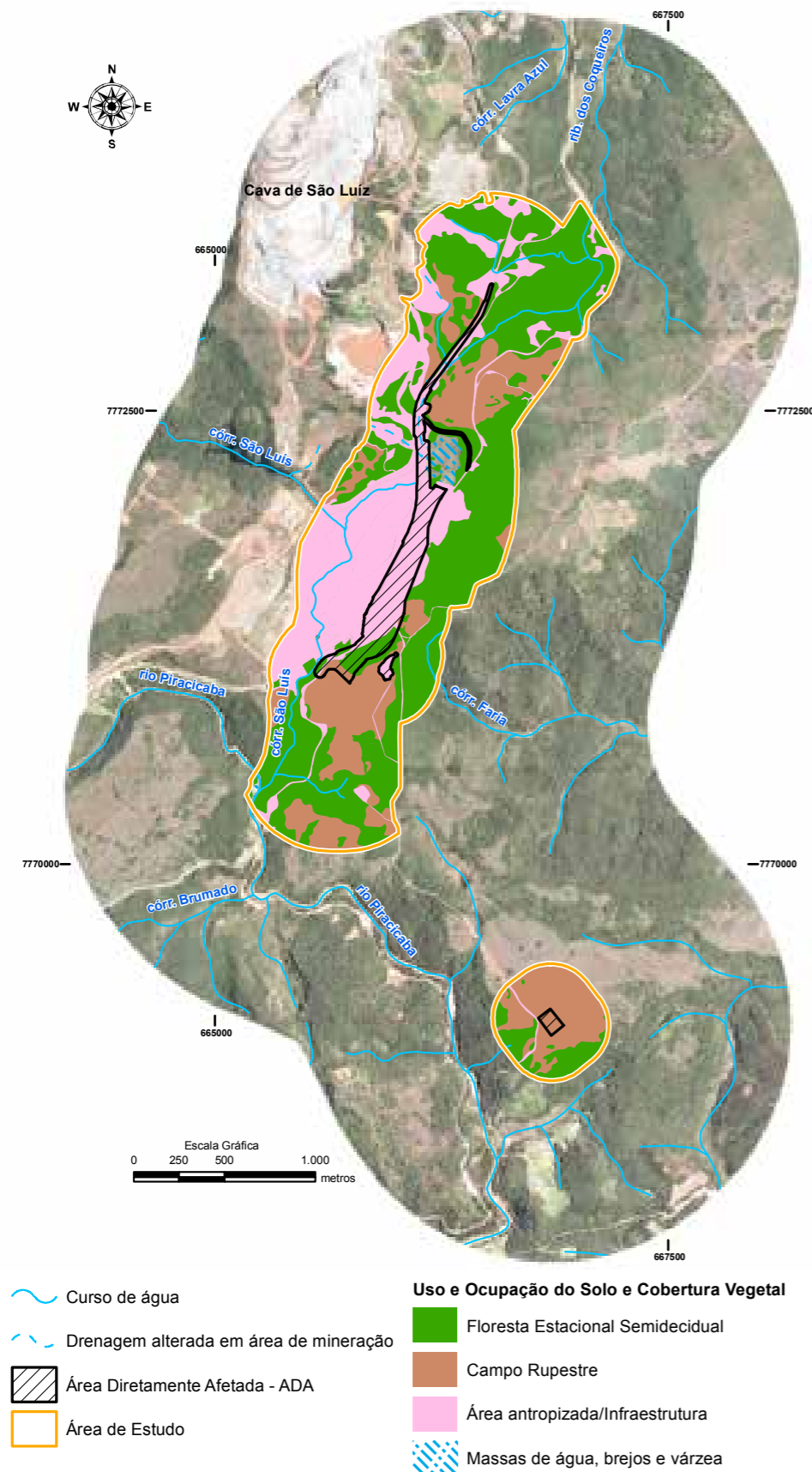


Figura 33 - Uso e ocupação do solo e cobertura vegetal

Fauna Terrestre e Aquática

A Fauna terrestre aqui estudada é representada pelos anfíbios (sapos, rãs e perezecas), répteis (cobras, lagartos e cágados), aves e mamíferos (excluindo os morcegos). Para os animais da Fauna aquática, foram estudadas as larvas de insetos, algas e bactérias que vivem nos corpos de água presentes na área de estudo.

Biota Aquática

A Biota Aquática é representada, no presente estudo, por algas, zooplâncton, além de invertebrados que vivem no fundo dos corpos de água, como larvas de libélulas, besouros, caramujos e crustáceos, chamados de macroinvertebrados bentônicos. Estes grupos formadores da Biota Aquática e pertencentes a diversas espécies são, reconhecidamente, indicadores da qualidade das águas.

Em campo, o presente trabalho foi conduzido no período diurno, com o auxílio de redes de filtragens especiais e por meio da coleta de amostras de água, em diferentes profundidades. Para amostragem dos invertebrados, as pedras nos fundos dos rios foram revolvidas manualmente, no interior das redes, permitindo a captura dessas espécies.

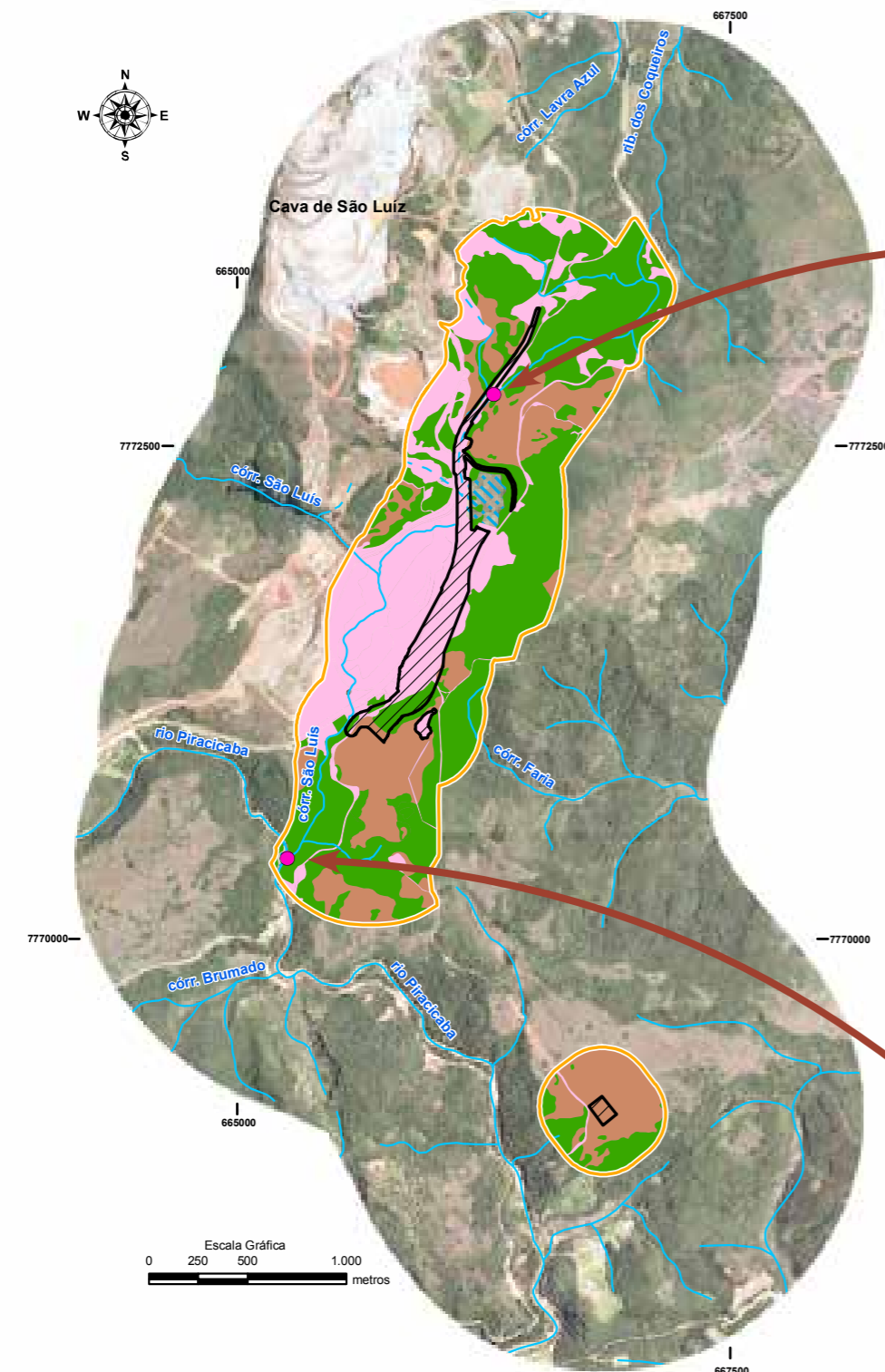
Para a caracterização da Biota Aquática do Projeto Ligação Ferroviária foram selecionados e amostrados dois pontos de coleta, um localizado na região de cabeceira do ribeirão dos Coqueiros e outro localizado próximo a foz do córrego São Luís com o rio Piracicaba, conforme apresentado na **Figura 34**.

As amostragens registraram nestes dois pontos, 35 espécies de algas, 32 espécies de zooplâncton e 30 espécies de pequenos invertebrados que vivem no fundo dos corpos de água. Não foram registradas espécies raras, endêmicas ou ameaçadas de extinção, bem como não foram registrados também organismos transmissores de parasitoses humanas como, por exemplo, o molusco transmissor da esquistossomose.

Os resultados dos estudos indicam que os rios e córregos presentes na região se apresentam em condições ecológicas satisfatórias.

o quê é isso?

Zooplâncton:
invertebrados microscópicos que vivem na água.



Coleta para amostragem da biota aquática no ponto FAZ 02 - B Ribeirão dos Coqueiros



Coleta para amostragem da biota aquática no ponto FAZ 01 - B Córrego São Luís

Figura 34 - Pontos de estudo da biota aquática

Herpetofauna

Realizados por Biólogos, os trabalhos de campo da Herpetofauna ocorreram pela manhã e durante a noite, sendo investigados 27 pontos na área de estudo, conforme apresentado na **Figura 35**. A localização dos animais se deu através da vocalização dos machos, especificamente no caso dos anfíbios (sapos, rãs e pererecas), e pela busca por animais entocados debaixo de pedras, troncos e folhas, no caso dos répteis (cobras, lagartos e cágados).



Hypsiboas faber

Foram registradas 23 espécies de anfíbios, onde três são endêmicas ou apresentam certo grau de endemismo, sendo encontradas somente no bioma Mata Atlântica em Minas Gerais. Duas espécies podem ser consideradas potencialmente novas, ou seja, ainda não descritas pela Ciência, sendo necessários estudos em laboratório para que se possa afirmar tais condições.

Em relação aos répteis (lagartos, cobras e cágados), foram registradas quatro espécies, sendo duas de lagarto, uma de serpente e uma de cágado, sendo que esta última merece destaque por estar ameaçada de extinção em Minas Gerais, na categoria vulnerável.

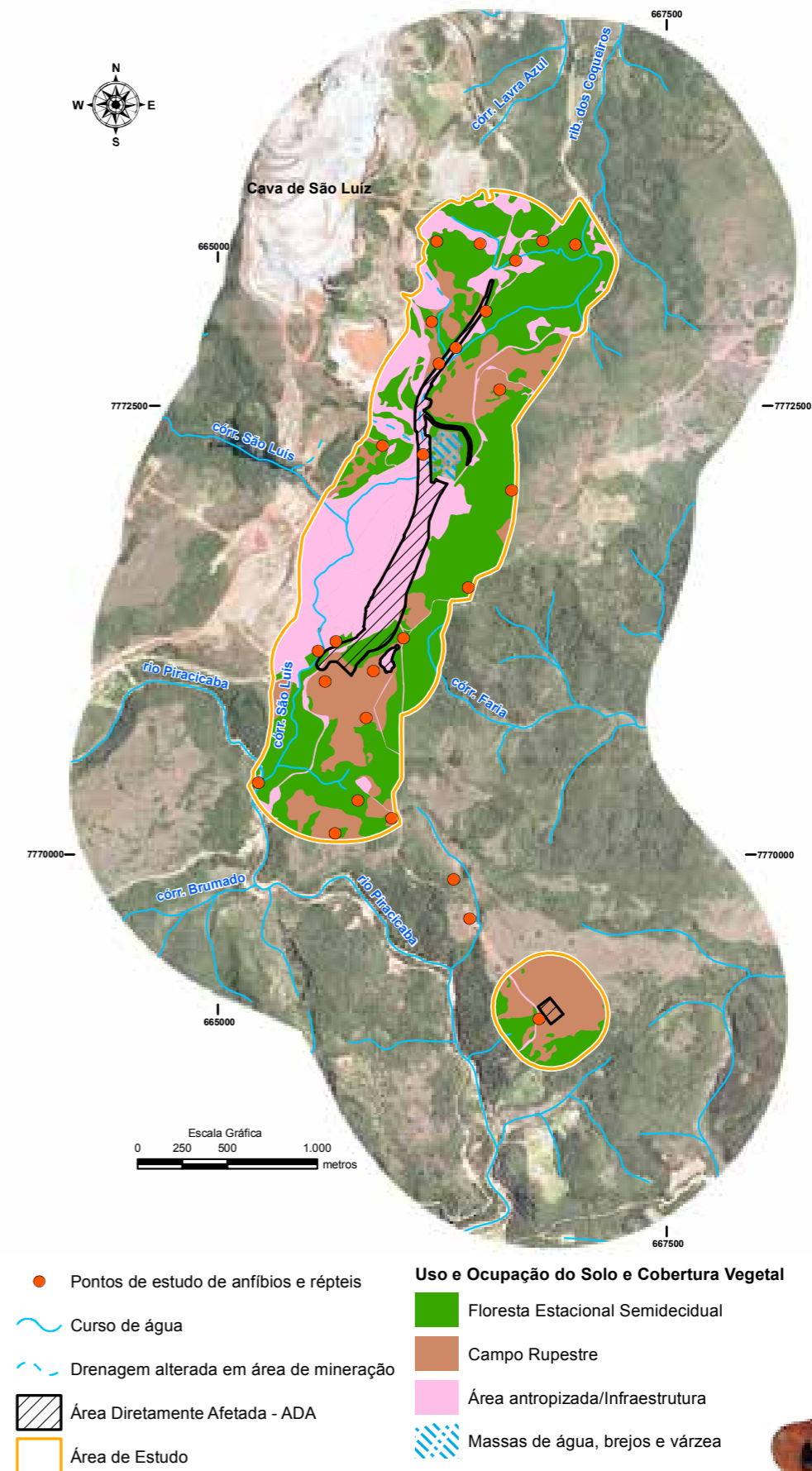


Figura 35: Pontos de estudos de anfíbios e répteis distribuídos na área de estudo

Avifauna

Os trabalhos de campo da Avifauna na área de estudo foram realizados ao amanhecer e ao entardecer, totalizando 35 pontos de amostragem, conforme apresentado na **Figura 36**. O registro dos animais foi realizado por meio da observação das aves e reconhecimento do canto das mesmas.

A observação, por binóculo, das aves que se deslocam na área e a utilização de um aparelho de som, que grava e imita o canto das diferentes espécies, foram recursos facilitadores nessa busca de identificação das espécies locais. Cada espécie de ave possui um canto diferente, o que torna possível a sua identificação, mesmo sem avistá-la. Além disso, costumam responder aos cantos, quando reproduzidos, o que também auxilia no registro e identificação das mesmas.

Foram registradas 80 espécies de aves na área de estudo, sendo que 20 são endêmicas, onde 19 espécies ocorrem somente na Mata Atlântica e uma espécie ocorre somente no Cerrado. Dentre elas, algumas como o beija-flor-de-peito-azul, a saíra-douradinha, o tangarazinho e o papa-toca-do-sul.

Além das espécies endêmicas foram também registradas, na área de estudo, 15 espécies de aves que são procuradas por caçadores, devido ao fato de atacarem criações de galinhas e frangos ou por possuírem valor para criação, comercialização, alimentação e cantos apreciados. Dentre elas, podemos destacar o inhambuquaçu, a águia-chilena, o sabiá-laranjeira, o trinca-ferro-verdadeiro e o canário-da-terra-verdadeiro.

Não foram registradas espécies ameaçadas de extinção durante os estudos na área



Tangara cyanoventris

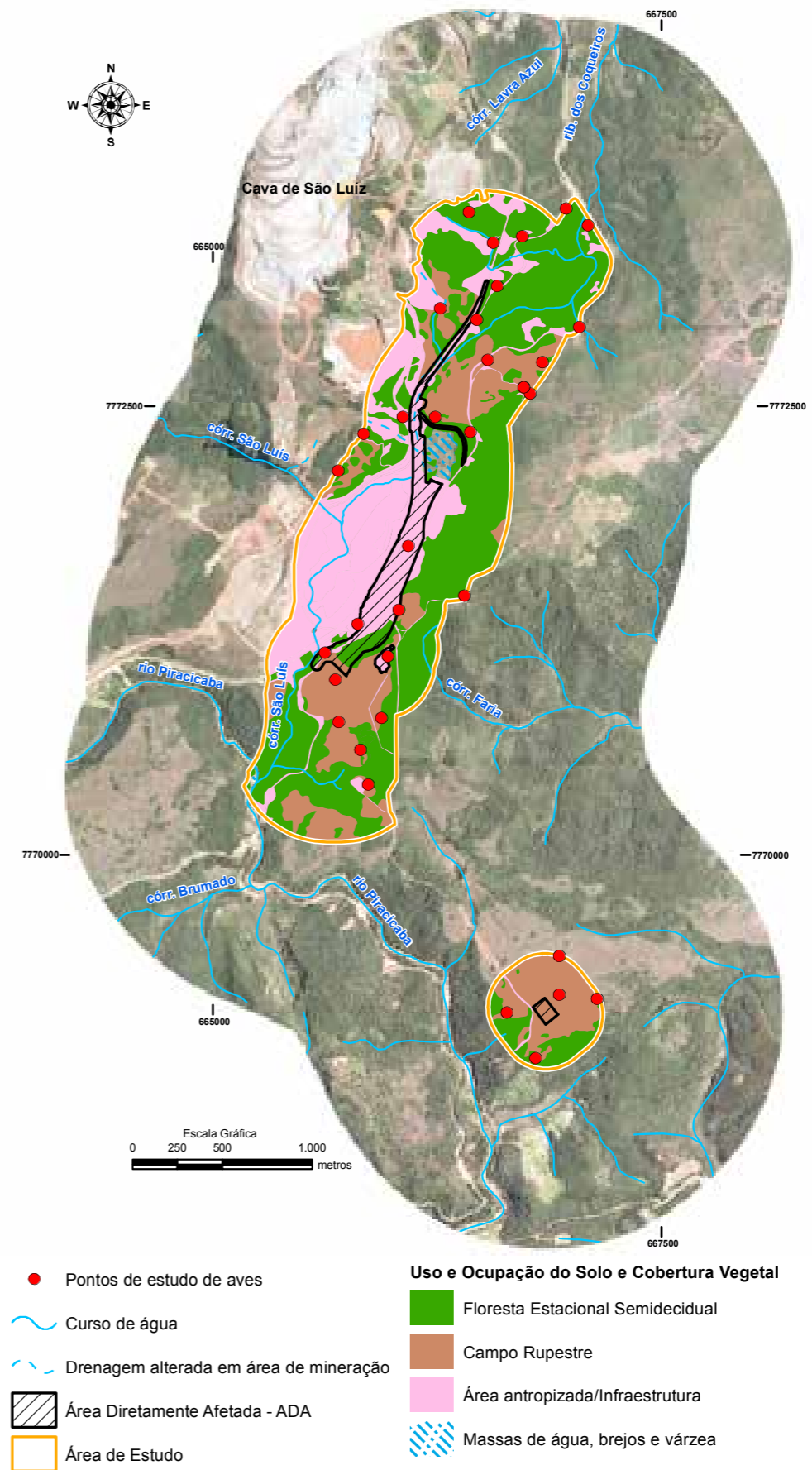


Figura 36: Pontos de estudos de aves na área de estudo

do empreendimento.

Mastofauna Não Voadora

A mastofauna não voadora é representada, no presente estudo, pelo grupo dos mamíferos de médio e grande porte, entre os quais estão as onças, cachorros do mato, raposas, lobos, macacos, tamanduás e tatus, sendo uma característica comum a esses animais o corpo recoberto por pêlos.

Os levantamentos de campo desse grupo na área de estudo foram realizados no período diurno, sendo amostrados 20 pontos, conforme **Figura 37**. O registro dos mamíferos de médio e grande porte foi realizado considerando-se os locais propícios ao registro das espécies, sobretudo os potencialmente utilizados pelos animais, tais como trilhas, estradas e acessos, clareiras e margens de rios e córregos, na busca por vestígios, como pegadas e fezes, e ainda, pela visualização ou vocalização desses animais.

Os estudos realizados em campo registraram 21 espécies de mamíferos de médio e grande porte, como a onça parda, o lobo guará, a anta, o macaco prego e o macaco saua.

Dentre essas 21 espécies, cinco são consideradas ameaçadas de extinção, como o lobo guará, a jaguatirica, a onça parda, o tamanduá-bandeira e a anta.

Alguns mamíferos registrados são alvos de caça como, por exemplo, a paca, o veado, o tatu, a capivara e a anta.

o quê é isso?

Mastofauna não Voadora: grupo dos pequenos, médios e grandes mamíferos, sem incluir os morcegos. Neste estudo, representada apenas pelos mamíferos de médio e grande porte.



Lobo Guará

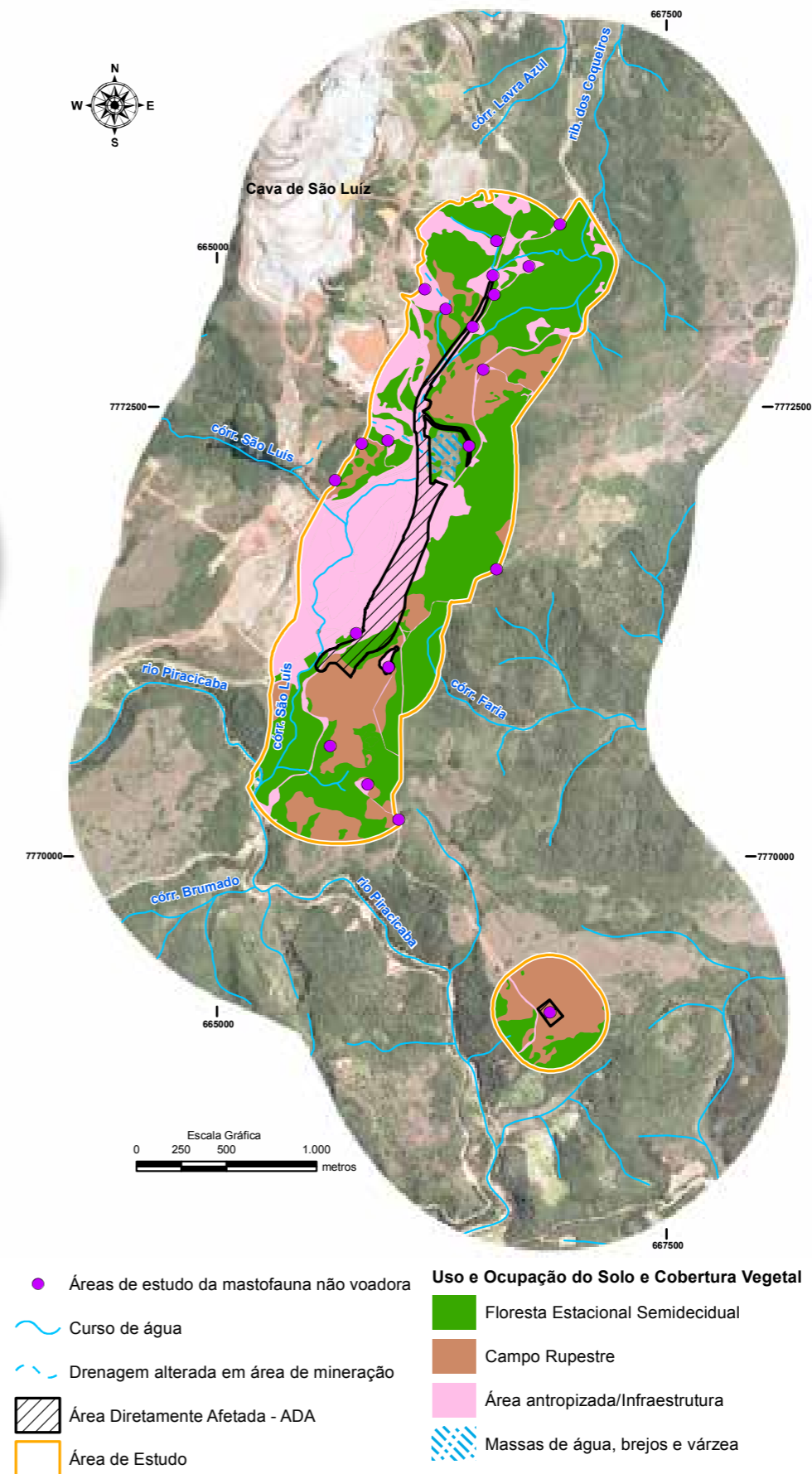


Figura 37 - Pontos de estudos da mastofauna não voadora distribuídos na área de estudo

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

MEIO SOCIOECONÔMICO



MEIO SOCIOECONÔMICO

Para elaboração do diagnóstico do Meio Socioeconômico na área de estudo do Projeto Ligação Ferroviária, foram estudados temas ligados aos aspectos socioeconômicos e culturais para os cenários regional e local de inserção do empreendimento. Foram abordados temas relacionados à Dinâmica Populacional, Condições de Vida, Uso e Ocupação, Sistema Viário, Áreas de Valor Histórico, Paisagístico, Arqueológico e Cultural e Comunidades Tradicionais.

Cenário Regional

O Cenário Regional é composto pelos municípios de Catas Altas e Mariana. O diagnóstico deste cenário foi elaborado com base de dados pública, com destaque para Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a Fundação João Pinheiro (FJP), o DATASUS (Ministério da Saúde) e o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Os principais dados dos municípios do cenário regional são demonstrados na **Figura 38** a seguir.

Catas Altas	
População (2010)	4.846
Grau de Urbanização (2010)	87,5%
PIB (2009)	70.746
PEA (2010)	3.775
POC	2.075
Taxa de Desocupação	18,9%
IDH (2000)	0,756
Mariana	
População (2010)	54.219
Grau de Urbanização (2010)	87,9%
PIB (2009)	1.444.840
PEA (2010)	43176
POC	23.528
Taxa de Desocupação	17,6%
IDH (2000)	0,772



Figura 38: Cenário Regional do Meio Socioeconômico

Cenário Local

O Cenário Local é composto pelo distrito de Santa Rita Durão, município de Mariana e o bairro de Morro da Água Quente, pertencente ao município de Catas Altas. O diagnóstico destes territórios foi elaborado com base em dados secundários, levantados nas mesmas fontes utilizadas no diagnóstico do cenário regional e dados primários coletados em pesquisa de campo realizada em setembro de 2012, **Figura 39**.



Fig 39: coleta de dados para estudo socioeconômico.

Localização, População e Histórico de Ocupação Morro da Água Quente

O bairro de Morro da Água Quente localiza-se a oito quilômetros da sede municipal de Catas Altas. É o mais próximo das minas da Vale na região. O local previsto para o Projeto Ligação Ferroviária está localizado aproximadamente a 1,8 km do povoado. A população de Morro da Água Quente é de aproximadamente 750 habitantes, distribuídos em 220 famílias.

Segundo a tradição local, o povoado de Morro da Água Quente tem sua origem ligada a uma família vinda de Portugal, que no século XVIII passou a minerar ouro na região. Domingos Vieira da Silva, um dos membros dessa família, foi um dos proprietários do casarão (onde atualmente funciona a Prefeitura Municipal de Catas Altas) bem como da Mina do Bananal, uma das mais ricas do arraial. As **figuras 40 e 41** mostram aspectos do bairro.

Santa Rita Durão

O distrito de Santa Rita Durão está localizado a 40 km da sede municipal de Mariana, sendo o maior distrito de Mariana, com uma população em torno de 1980

pessoas e 398 famílias, segundo informações do Centro de Saúde de Santa Rita Durão (2012). Faz parte do circuito Estrada Real e pode ser acessado pela estrada de acesso aos distritos de Camargos e Bento Rodrigues ou pela rodovia MG-129 que liga Mariana a Santa Bárbara. O distrito está localizado a 1,9 km do local previsto para o Projeto Ligação Ferroviária.

Santa Rita Durão tem sua história vinculada às atividades mineradoras da região. Na passagem do século XVII para o XVIII, o bandeirante Salvador Faria de Albernás, em suas explorações pelo Ribeirão do Carmo, encontrou ouro em um local que ganhou o nome de "Inficionado", palavra que é uma variante do termo "Infeccionado". Essa antiga denominação lhe foi dada pelos paulistas diante da circunstância de encontrarem pouco ouro e do baixo teor desse metal no lugar.

A freguesia foi criada em 1718, recebendo o título de Nossa Senhora de Nazaré do Inficionado. A primeira matriz foi construída por iniciativa do sargento-mor Paulo Rodrigues Durão e abençoada em 28 de maio de 1729. Em 1895, a Câmara Municipal de Mariana oficializou o nome de Santa Rita Durão em homenagem ao poeta Frei José de Santa Rita Durão, que ali nasceu em 1720. Uma de suas obras mais famosas é o poema épico brasileiro "Caramuru". **As figuras 42 e 43** mostram aspectos do distrito.

Figura 40: Conjunto arquitetônico e paisagístico de Morro da Água Quente



Figura 41: Balneário Morro da Água Quente



Figura 42: Conjunto Arquitetônico Sta Rita Durão



Figura 43: Vista Geral do distrito Sta Rita Durão

Dinâmica Econômica

Morro da Água Quente

Possui uma estrutura econômica pouco diversificada e baixa representatividade na economia municipal. Suas principais atividades estão relacionadas às atividades diretas e indiretas da mineração e o turismo/lazer referente aos seus atrativos naturais inseridos no âmbito da Serra do Caraça.

Parte da população em idade ativa está empregada na atividade de mineração, tanto na Vale quanto em empresas prestadoras de serviços. O trabalho como autônomo (pedreiro, auxiliar de pedreiro, pintor, carpinteiro etc.) é outra das possíveis fontes de renda, assim como o comércio e o trabalho na Prefeitura Municipal. São também numerosos os aposentados. A agropecuária é pouco expressiva na área do distrito, sendo praticada somente por pequenos produtores, em especial para subsistência. Segundo levantamento de campo, em abril de 2010, somente uma família produzia vinho e licor de jabuticaba, uma tradição do município de Catas Altas com vários produtores na sede municipal, participantes da Associação dos Produtores de Vinho de Catas Altas (APROVART).

As atividades comerciais são restritas, pois existem poucos estabelecimentos, como mercado, loja de vestuário, papelaria, bares e restaurante, todos de pequeno porte. Os principais locais de referência da população do distrito para compras são a sede de Catas Altas e o município de Santa Bárbara.

Santa Rita Durão

Assim como Morro da água Quente, Santa Rita Durão possui sua estrutura econômica pouco diversificada, tendo baixa representatividade na economia municipal. Apesar de possuir atividades industriais de relevância dentro do município, com a presença da Vale e Samarco, estes empregam poucas pessoas da localidade. A falta de mão de obra qualificada faz com que poucas pessoas sejam empregadas pelas indústrias.

O setor primário de Santa Rita Durão é voltado basicamente para a produção de subsistência. A apicultura e produção de leite são as principais atividades de subsistência no distrito, tendo seus produtos vendidos para a freguesia local. A carne bovina consumida no distrito é originária, principalmente, de Fonseca, distrito de Alvinópolis (MG), que abastece semanalmente os açougues do núcleo urbano de Santa Rita Durão.

A silvicultura é uma atividade que merece destaque no distrito. As plantações de eucalipto ocupam boa parte das terras agricultáveis da região. Apesar da produção do eucalipto normalmente não ocupar contingente expressivo de mão de obra, em Santa Rita Durão essa atividade é responsável por parte considerável da geração de renda local porque ocupa parcela importante da população economicamente ativa do distrito. A presença de empresas de capina química (DJ Capina Química) e produção de carvão vegetal (MW) indica a importância deste setor na economia local.

Apesar da distância entre Santa Rita Durão e Catas Altas (13,6 quilômetros) ser menor do que a distância do distrito à sede municipal de Mariana (40 quilômetros), a população santa-ritense tem a cidade de Mariana como referência para compras de bens de consumo e alimentação. O comércio local de bens de consumo e mantimentos é restrito, atendendo somente às necessidades básicas.



Posto de Saúde Morro da Água Quente



Aulas Crochê no CRAS de Morro da Água Quente



Escola Municipal – Morro da água Quente



Centro de Saúde Santa Rita Durão



Posto Policial Sta Rita Durão

Condições de Vida

Tabela 9: Condições de Vida das Localidades do Cenário Local

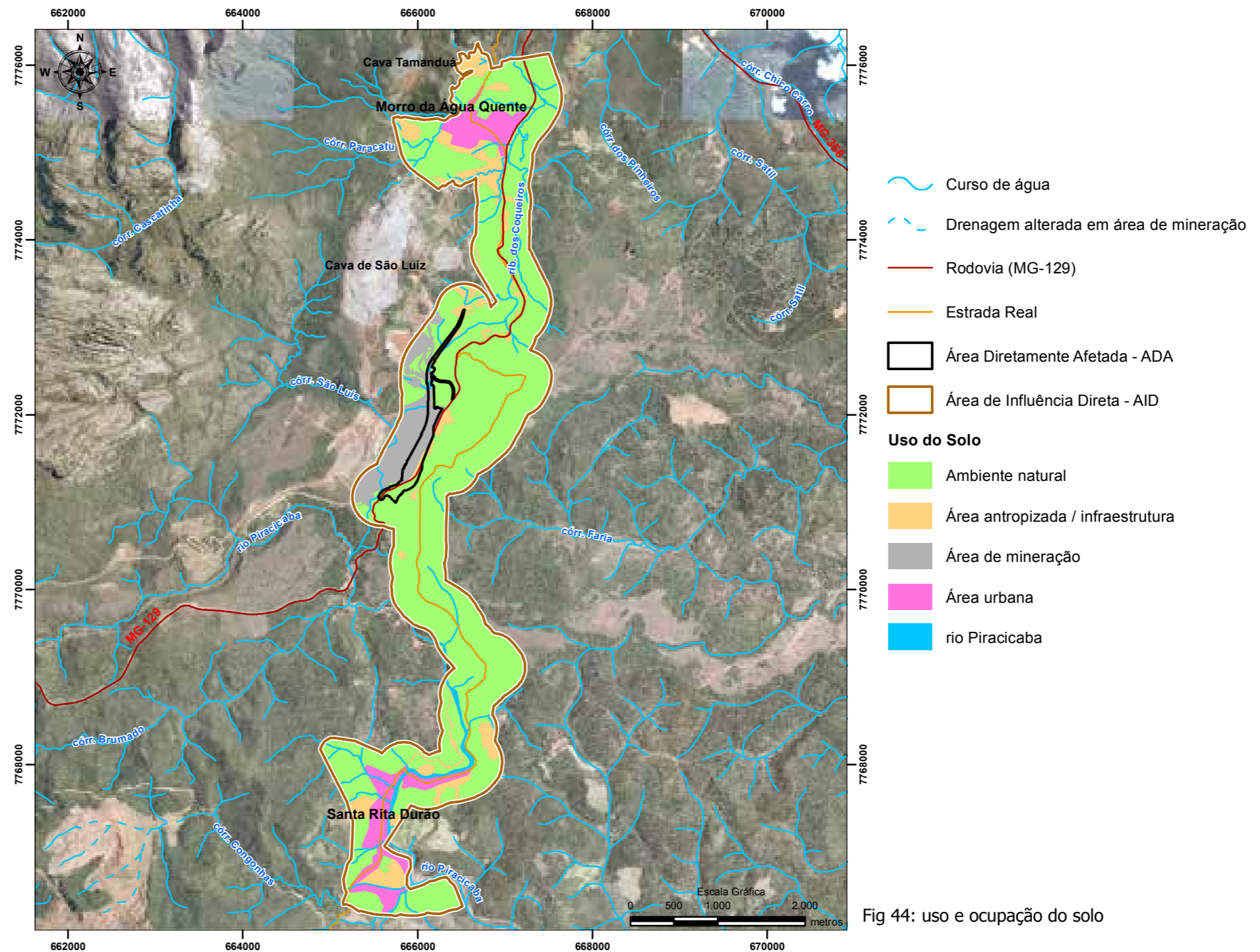
Indicadores		Morro da Água Quente	Santa Rita Durão
Educação	Escolas	1 escola municipal	1 escola municipal
	Níveis Ofertados	Educação Infantil, Ensino Fundamental e Educação de Jovens e Adultos (EJA)	Educação Infantil, Ensino fundamental e Médio, Educação de Jovens e Adultos (EJA)
Saúde	Estabelecimentos	1 Posto de Saúde	1 Unidade Básica de Saúde (UBS)
	Programas/Serviços	Referência para atendimento de média e alta complexidade: Rede de Saúde de Catas Altas, Santa Bárbara, Itabira, João Monlevade e Belo Horizonte	Referência para atendimento de média e alta complexidade: Rede de Saúde de Mariana, Ouro Preto, Itabira, João Monlevade e Belo Horizonte
		Programa de Saúde da Família (PSF)	2 equipes do Programa de Saúde da Família (PSF)
		Atendimento odontológico	Atendimento odontológico
	Não possui ambulância	1 automóvel Doblô adaptado para transporte e pacientes	
Principais Enfermidades	Doenças respiratórias e doenças de pele	Esquitossomose e doenças respiratórias	
Infraestrutura e Serviços	Abastecimento de Água	Rede de distribuição com tratamento parcial	Rede de distribuição sem tratamento
	Esgotamento Sanitário	Rede de coleta de esgoto e fossas sépticas. Uma Estação de Tratamento de Esgoto que atende 70% da demanda	Rede de coleta de esgoto sem tratamento. Os rejeitos são lançados diretamente nos cursos d'água
	Resíduos Sólidos	Coleta realizada duas vezes por semana e disposição final em aterro controlado na sede municipal de Catas Altas	Coleta realizada duas vezes por semana e disposição final em aterro controlado situado no acesso entre Bento Rodrigues e Mariana
	Transporte Coletivo	A empresa ônibus Caraça realiza o transporte diário de passageiros entre Morro da Água Quente e o município de Santa Bárbara	A empresa Vale Ouro realiza o transporte diário de passageiros entre o distrito e as sedes municipais de Mariana e Santa Bárbara
	Energia Elétrica	100% de cobertura	100% de cobertura
	Telefonia Fixa	Sim	Sim
	Telefonia Móvel	Instável	Não
	Segurança Pública	O policiamento é feito pelo efetivo de Catas Altas. 1 viatura sob demanda, e no final de semana existe ronda.	1 posto da Polícia Militar 1 viatura
Os principais delitos estão associados ao alcoolismo, consumo de drogas e prostituição.		4 policiais Principais delitos: Pequenos furtos	

Uso e Ocupação

O local previsto para o projeto está localizado em uma região já caracterizada pela presença de grandes empreendimentos e projetos ligados à atividade mineradora. Não ocasionará nenhuma ação de supressão de edificações relevantes para o tema patrimônio histórico edificado nem para o patrimônio imaterial, uma vez também que não há presença de comunidades no seu entorno. Não existem residentes na faixa de domínio (100 metros) e nem no entorno estudado (300 metros). As comunidades mais próximas do cenário local estão situadas nas sedes urbanas do distrito de Santa Rita Durão e do bairro de Morro da Água Quente (Figura 44).

O raio de 300 metros a partir das estruturas previstas para a instalação do empreendimento é composto, majoritariamente, por propriedades pertencentes à Vale.

As áreas pertencentes às duas propriedades caracterizam-se por uma paisagem de vegetação alterada, sem presença humana e desprovida de qualquer ação de manutenção/reparação para fins produtivos.



Trecho da propriedade localizada dentro da ADA do projeto a esquerda, com Estrada Real à direita.



Área do projeto sobre linha férrea existente



ADA do projeto ao fundo vista do trecho da Estrada Real.

Sistema Viário no Entorno do Empreendimento

Existem somente duas vias que se aproximam do local previsto para a implantação do empreendimento. A Estrada Real e a MG-129. O trecho da estrada Real mais próximo à área do empreendimento está a cerca de 80 metros. Durante as pesquisas de campo foi possível perceber que existe muito pouca circulação por esta via. A população opta por utilizar a MG-129, que neste trecho apresenta como principal importância servir de ligação entre o bairro de Morro da Água Quente e o distrito de Santa Rita Durão, além dos deslocamentos intermunicipais, como Mariana, Catas Altas, Santa Bárbara e Barão de Cocais.



Marco da Estrada Real

Comunidades e População Tradicional

De acordo com consulta a fontes secundárias, FUNAI, Fundação Palmares, e entrevistas com instituições locais, não há populações tradicionais ou potencialmente tradicionais habitando o cenário local de inserção do projeto, compreendendo as localidades de Morro da Água Quente e Santa Rita Durão.

Patrimônio Material e Imaterial

Os estudos para diagnóstico de Bens de Natureza Material na áreas de estudo do Projeto Ligação Ferroviária foram desenvolvidos pela Sete Soluções e Tecnologia Ambiental Ltda., sob a coordenação técnica da arquiteta Deise Alves Eleutério.

Como base metodológica para documentação e análise de dados em campo, foi adotada a metodologia do SICG - Sistema Integrado de Conhecimento e Gestão/ IPHAN, de acordo com o Termo de Referência para o Licenciamento Ambiental – Meio Ambiente Socioeconômico em seus Aspectos Relacionados à Proteção dos Bens de Interesse Cultural – 13ª Superintendência do IPHAN, em Minas Gerais.

Foi realizado levantamento de dados primários no distrito de Santa Rita Durão (Mariana) e no povoado de Morro da Água Quente (Catatas Altas). Não foram identificados Bens de Natureza Material na área diretamente afetada do empreendimento (ADA).

Os bens inventariados nas localidades de Morro da Água Quente e Santa Rita Durão compõem um acervo arquitetônico significativo para o contexto histórico da ocupação do estado de Minas Gerais. As duas localidades dispõem de exemplares que mantêm as características estilísticas e construtivas originais da época de formação dos povoados, a saber, a ocupação de Minas Gerais para exploração aurífera.

O projeto apresentado para implantação do empreendimento não inclui trajetos que passem pelas localidades da área de estudo. Nesses termos, não há ameaça à integridade física de quaisquer bens de valor cultural de natureza material identificada neste diagnóstico. Em relação a possíveis impactos visuais, também foi desconsiderado, pois o empreendimento será implantado a uma distância significativa do bem, não podendo ser avistado. Sendo assim, a paisagem composta pelos bens identificados neste diagnóstico e seu entorno não sofrerá descaracterização.

Em relação aos bens móveis e integrados, esses ficam mais vulneráveis quando uma localidade acolhe os trabalhadores de um empreendimento. Tal hipótese de possível impacto também foi rejeitada para as localidades de Morro da Água Quente e Santa Rita Durão no tocante ao Projeto Ligação Ferroviária, uma vez que não haverá aumento na população local em função da instalação e operação desse empreendimento. O mesmo se diz para depreciação dos bens imóveis.

Diante do exposto, apesar do empreendimento estar localizado em dois adensamentos urbanos detentores de uma cultura material expressiva em relação à história e identidade de sua população, os resultados finais dos trabalhos apontam que os bens culturais materiais não sofrerão influência direta ou indireta relacionada à implantação e operação do empreendimento.

Em relação aos estudos para diagnóstico de Bens de Natureza Imaterial das áreas de influência do Projeto Ligação Ferroviária, ressalta-se que os mesmos encontram-se em desenvolvimento e o relatório final será oportunamente protocolado junto ao IPHAN.

Santa Rita Durão (Vista Capela Nossa Senhora do Rosário)



Rua Senhor do Bonfim - muros de cangas
(Morro da Água Quente)



Casario Santa Rita Durão



Praça e Capela Senhor do Bonfim
(Morro da Água Quente)



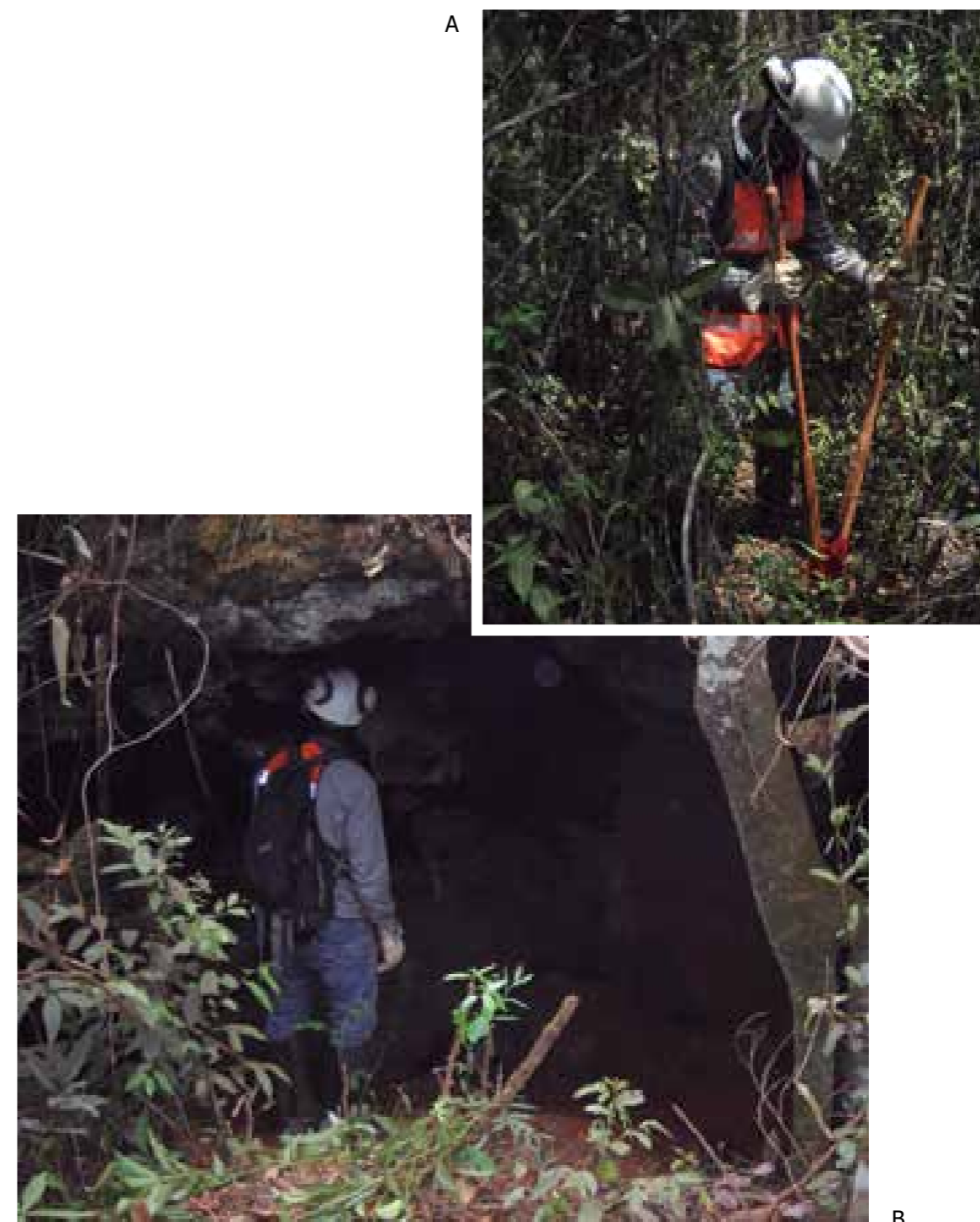
Arqueologia

Os estudos para diagnóstico arqueológico do Projeto Ligação Ferroviária (**Figura 45**), autorizado por meio da Portaria IPHAN nº07 de 19 de março de 2012 – Anexo IV, Projeto 02, Processo Administrativo nº 01514.001217/2010-90, publicada no D.O.U. em 20 de março de 2012, foram desenvolvidos pela Sete Soluções e tecnologia Ambiental Ltda., sob a coordenação técnica dos arqueólogos Maria Teresa Teixeira de Moura e Márcio Alonso Lima.

Durante esses estudos, foram realizados levantamentos de dados secundários para a contextualização da ocupação da região, levantamentos oportunisto e sistemáticos em campo e estudos em escritório para análise e sistematização dos dados e informações obtidos.

Sobre a ocorrência de sítios arqueológicos nessa região em que se situa o empreendimento há poucos registros pontuais, tais como o sítio arqueológico Pedra Pintada de Cocais. Já sobre a ocupação histórica, vários são os registros conhecidos, a maioria deles voltada para a mineração do ouro, havendo registros em toda a porção leste da serra do Caraça, na região das cabeceiras do rio Piracicaba, que remonta ao início do século XVIII, quando bandeirantes e mineiros vieram a partir de Mariana.

Os levantamentos realizados para o diagnóstico arqueológico resultaram na identificação de um trecho da Estrada Real de aproximadamente 450m na área do empreendimento. Não foram identificados sítios arqueológicos pré-históricos ou históricos na ADA ou AID.



Figuras 45 (A e B): estudos para a elaboração do diagnóstico arqueológico do Projeto Ligação Ferroviária.

PROGNÓSTICO COM E SEM O EMPREENDIMENTO



MEIO FÍSICO

Sem o empreendimento

O cenário sem a implantação do empreendimento considerou basicamente o diagnóstico da situação atual da área de estudo e o cenário sem as atividades e estruturas propostas pelo Projeto Ligação Ferroviária. A área de estudo continuará exposta a atual dinâmica de operações minerárias e movimentação ferroviária da mina do Fazendão, a qual tende a ser mantida no ritmo das atividades do Complexo de Mariana.

Com o empreendimento

A Área Diretamente Afetada (ADA) pelo Projeto Ligação Ferroviária é de 25,16 ha, considerando, além das estruturas a serem implantadas, suas respectivas faixas de domínio (rodovia e ferrovia), correspondendo, em sua maior parte à adequação do corredor ferroviário da Estrada de Ferro Vitória a Minas - EFVM existente e às linhas de derivação para interligação com a pera de carregamento. Estão incluídas nesta ADA, também, as áreas utilizadas na fase de instalação, como [área para deposição de material provisórias (ADMP), canteiros de obras, acessos e um Centro de Convivência para o pessoal de obra.

Considerando-se a característica do Projeto Ligação Ferroviária ocupar ou percorrer trajetos coincidentes ou bastante próximos à infraestrutura existente, há uma tendência para que o cenário ambiental da instalação e operação seja similar ao diagnosticado, desde que as boas práticas de obra sejam adotadas. A efetiva intervenção para instalação ocorre em áreas já operacionais ou antropizadas, e para as quais as atividades de instalação e operação pretendida são incapazes de gerar uma degradação significativa do cenário atual, ainda que possam contribuir para alguns impactos.

Não é esperado em perspectiva futura, devido à instalação das estruturas do empreendimento, alterações no relevo local ou comprometimento dos horizontes pedológicos diferentes dos atuais. No que diz respeito à drenagem superficial na área do projeto também é bastante semelhante ao diagnosticado, sem maiores compromettimentos, ainda que novas e mínimas intervenções sejam esperadas em pequenas drenagens.

Em relação às cavernas os estudos indicam a supressão de uma cavidade pelas obras no maciço onde se insere a caverna BR_09, classificada como de média relevância. Em relação às outras 10 cavidades identificadas pela Vale no entorno de 250 m do projeto, não são previstas modificações das condições atuais pela implantação do empreendimento.

O Projeto Ligação Ferroviária não deve contribuir para a perda da qualidade ambiental nos cenários de instalação e operação no que diz respeito aos fatores naturais abióticos, mesmo considerando-se a supressão da cavidade BR_09, classificada de média relevância.

MEIO BIÓTICO

Sem o empreendimento

Historicamente, a região onde se insere o Projeto Ligação Ferroviária tem sido alvo de uma série de atividades humanas, que vêm alterando os ambientes naturais ali existentes, incluindo a Mata Atlântica. A presença da rodovia MG-129 e da Estrada de Ferro Vitória a Minas nas adjacências do empreendimento pretendido exercem pressão sobre a fauna e a flora locais.

No caso da não implantação do Projeto Ligação Ferroviária, o transporte ferroviário do minério e de cargas manterá o traçado e as suas operações nos padrões hoje conhecidos. Neste cenário, prevê-se que a configuração socioambiental da região se mantenha estruturada nas condições atualmente existentes, associada a um avanço progressivo e gradual dos processos de sucessão ecológica da vegetação. Contudo, essa perspectiva é dependente de diversos fatores como ações de fiscalização e iniciativas de recuperação ambiental por parte dos órgãos competentes e da sociedade organizada.

Com o empreendimento

O cenário ambiental considerando a implantação do Projeto Ligação Ferroviária é bastante similar ao cenário de tendências sem o empreendimento.

O empreendimento está planejado para ser instalado em uma região já bastante alterada, e será realizado com um significativo reaproveitamento de áreas operacionais, onde as alterações pelas atividades humanas já estão consolidadas.

Para a implantação desse empreendimento será necessário o desmatamento de ambientes naturais, sendo 3,92 ha de Mata Atlântica, 2,25 ha de Campo Rupestre Ferruginoso e menos de um hectare de brejos e várzeas. Contudo, há que se destacar que a área de Mata Atlântica a ser suprimida se encontra em processo de desenvolvimento e com relação à fauna, as espécies são em sua maioria comuns e de ampla distribuição geográfica e grande capacidade de adaptação em ambientes alterados.

Com a implantação do empreendimento, ocorrerão impactos negativos de baixa significância sobre a flora e a fauna, sendo preciso adotar medidas visando a sustentabilidade ambiental.

Portanto, embora as interferências do empreendimento causem os efeitos negativos sobre as plantas e os animais, esses impactos poderão ser controlados, minimizados ou compensados pela adoção de ações de controle ambiental. Os aspectos geradores dos impactos poderão ser minimizados por meio de medidas mitigadoras e recuperação das áreas degradadas, além de medidas compensatórias, conforme as justificativas e recomendações apresentadas neste estudo, em acordo com as leis ambientais.

Nesse sentido, o pequeno porte do empreendimento, cuja grande parte da implantação e operação prevista ocorrerá por meio do reaproveitamento de áreas já marcadas por atividades logísticas (ferrovia e rodovia) consolidadas, e as intervenções

reduzidas sobre os ambientes naturais resultam na identificação de impactos de baixa significância sobre a fauna e flora, e que poderão ser mitigados e controlados por ações e medidas previstas para os aspectos ambientais geradores desses impactos.

MEIO SOCIOECONÔMICO

Sem o empreendimento

A atividade minerária consome a maior parcela do pessoal ocupado em Catas Altas e a segunda maior em Mariana. Além da atividade minerária, a população local também convive com as estruturas voltadas para a atividade, como a Ferrovia EFVM. A própria extensão ferroviária segue paralela à linha férrea existente, compartilhando de sua faixa de domínio. Considerando a presença de empreendimento similar e os aspectos locais, projeta-se que, independente da realização do empreendimento, em nível local e regional, a população local vai continuar convivendo com a operação da ferrovia existente, com a atividade minerária e com os efeitos negativos e positivos relacionados a essas atividades e à instalação da ligação ferroviária proposta. Portanto, o bairro de Morro da Água Quente e o distrito de Santa Rita Durão tendem a manter-se em seus atuais padrões socioeconômicos, considerando-se a não implantação do empreendimento.

Com o empreendimento

Levando-se em conta a distância entre a área prevista para a sua instalação e as ocupações residenciais, entende-se que a implantação do Projeto Ligação Ferroviária não causará alterações significativas nas características socioeconômicas locais ou regionais.

Na etapa de instalação considera-se que a distância entre o local de realização da obra e as ocupações habitacionais é determinante para que seus efeitos não resultem em alterações em nível local. A atividade que provavelmente será percebida pela população é a circulação de maquinário e trabalhadores, o que tende a ter pouco efeito em meio à circulação resultante da instalação do Projeto Mariana Itabirito e às atividades associadas à mineração em andamento na atualidade.

Se estes impactos têm efeitos de difícil percepção na etapa de instalação, nota-se situação similar em relação à operação, uma vez que a operação de empreendimentos similares faz parte do cotidiano local, tanto em relação aos impactos como às medidas e programas relacionados.



IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS



MEIO FÍSICO

A identificação e a avaliação dos impactos ambientais sobre o meio físico têm como base o diagnóstico ambiental do meio físico da área de estudo e a caracterização do empreendimento, considerando-se as fases de implantação e operação do Projeto Ligação Ferroviária.

A implantação do Projeto Ligação Ferroviária requer uma área de 25,16 hectares, sendo a maior parte dela, 18,61 hectares, correspondente a ambientes já alterados pelo homem; 0,38 hectares de massas de água, brejos ou várzeas; 2,25 hectares de Campos Rupestres; e 3,92 hectares de Mata Atlântica.

A seguir, são apresentadas a listagem, a descrição e avaliação dos impactos ambientais sobre o meio físico na área do Projeto Ligação Ferroviária:

Alteração da Qualidade do Ar

Ocorre na fase de implantação em função da geração de material particulado. É um impacto classificado de baixa significância e bastante comum em obras do tipo.

Medidas a serem adotadas:

- Programa de Controle das Emissões Atmosféricas e de Monitoramento da Qualidade do Ar;
- Programa Ambiental de Construção (PAC) – Controle de erosão na fase de obra.

Alteração dos Níveis Acústicos

Ocorre na fase de implantação e operação do empreendimento devido à introdução de novas fontes de ruído. É um impacto classificado de baixa significância em ambas fases do empreendimento.

Medidas a serem adotadas:

- Programa de Controle e Monitoramento de Ruídos Ambientais.

Alteração da Dinâmica Erosiva

Ocorre na fase de implantação do empreendimento devido às obras de terra. É um impacto classificado de baixa significância.

Medidas a serem adotadas:

- Programa de Prevenção, Monitoramento e Controle de Processos Erosivos;
- Programa Ambiental de Construção (PAC);
- Plano de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS);
- Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas dos Corpos Receptores.

Supressão de Cavidade / Interferências no Entorno de Proteção de Cavidades

Supressão de uma (1) cavidade (BR-09) ocorre na fase de implantação do empre-

endimento devido à remoção do maciço onde a caverna se insere. É um impacto classificado de alta significância pela perda do ambiente cavernícola.

Interferências no entorno de proteção de cavernas ocorrem na fase de implantação do empreendimento devido à alteração da dinâmica erosiva e alteração dos níveis de vibração. É um impacto classificado de baixa significância já que o entorno dessas cavidades já estão submetidos a condições semelhantes há décadas.

Medidas a serem adotadas:

- Programa de Compensação por Supressão de Cavidade Natural.

MEIO BIÓTICO

Os principais impactos ambientais sobre o meio biótico são decorrentes do corte da vegetação natural, uma vez que a comunidade vegetal é a responsável pela manutenção do ecossistema, garantindo o equilíbrio entre as relações das espécies com o meio. A permanência da fauna depende dos ambientes com vegetação natural.

A implantação do Projeto Ligação Ferroviária requer uma área de 25,16 hectares, sendo a maior parte dela, 18,61 hectares, correspondente a ambientes já alterados pelo homem; 0,38 hectares de massas de água, brejos ou várzeas; 2,25 hectares de Campos Rupestres; e 3,92 hectares de Mata Atlântica.

A seguir, são apresentados a listagem, a descrição e avaliação dos impactos ambientais sobre os ecossistemas terrestres e ecossistemas aquáticos na área do Projeto Ligação Ferroviária.

IMPACTOS AMBIENTAIS SOBRE A FLORA

Redução do Número de Indivíduos das Populações Vegetais Nativas

O impacto "Redução do Número de Indivíduos das Populações Vegetais Nativas" ocorrerá durante a etapa de implantação do Projeto Ligação Ferroviária. O desmatamento levará à diminuição do número de indivíduos das populações de espécies vegetais presentes nas áreas de Mata Atlântica e nos Campos Rupestres. Diversas plantas serão afetadas, incluindo espécies raras e ameaçadas de extinção. Considerando-se o porte do empreendimento e as intervenções reduzidas sobre os ambientes naturais, o presente impacto foi avaliado como de baixa significância.

Medidas a serem adotadas

- Programa Operacional de Supressão (POS) e Aproveitamento dos Recursos Florestais;
- Programa de Recomposição da Flora;
- Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD);
- Programa de Compensação Ambiental.

IMPACTOS AMBIENTAIS SOBRE A FAUNA

Redução do Habitat da Fauna

O impacto da "Redução do Habitat da Fauna" ocorrerá na etapa de implantação do Projeto Ligação Ferroviária, sendo considerado o principal evento negativo para os grupos faunísticos. A remoção da cobertura vegetal das áreas naturais florestais e campestres resulta na diminuição dos ambientes disponíveis para os animais que vivem na área de estudo do Projeto Ligação Ferroviária. Os ambientes florestais e campestres naturais fornecem à fauna recursos indispensáveis à sobrevivência, como alimentos e abrigo. O impacto "Redução do Habitat da Fauna" foi avaliado como de baixa significância.

Medidas a serem adotadas

- Programa Operacional de Supressão (POS) e Aproveitamento dos Recursos Florestais;
- Programa de Recomposição da Flora;
- Programa de Resgate da Fauna;
- Plano de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Plano de Compensação Ambiental.

Afugentamento da Fauna

O impacto "Afugentamento da Fauna" ocorrerá na etapa de implantação do empreendimento. O afugentamento dos animais será gerado pela remoção da cobertura vegetal, geração de ruídos, movimentação de máquinas, equipamentos e pessoas.

A geração de ruídos, provenientes das atividades de supressão vegetal, da movimentação de pessoas e dos processos necessários para a instalação das estruturas do empreendimento, causa perturbações ambientais, promovendo a fuga dos animais residentes na área a ser afetada pelo empreendimento, bem como daqueles que estiverem próximos ao local. Os sapos, rãs e pererecas estão entre os animais mais susceptíveis ao desmatamento, em razão da menor capacidade de dispersão das espécies. No caso dos mamíferos de médio e grande porte, espécies com reconhecida capacidade de dispersão, tal como o lobo guará (*C. brachyurus*) e a raposinha (*L. vetulus*), esses efeitos serão menos intensos. O impacto "Afugentamento da Fauna" foi avaliado como de baixa significância.

Medidas a serem adotadas

- Programa Operacional de Supressão (POS) e Aproveitamento dos Recursos Florestais;
- Programa de Controle e Monitoramento de Ruídos;
- Plano de Resgate da Fauna.

Incremento no Atropelamento da Fauna

O impacto "Incremento no Atropelamento da Fauna" poderá ocorrer nas etapas de implantação e operação do empreendimento e está relacionado ao "Afugentamento da Fauna" e ao aspecto geração de ruídos. Com a realização das atividades de desmatamento, os animais fugirão em busca de novos ambientes e estarão mais suscetíveis ao atropelamento.

Medidas a serem adotadas

- Não são previstas as medidas uma vez que o impacto "Incremento no Atropelamento da Fauna" é de potencial ocorrência e foi avaliado como insignificante nas etapas de implantação e operação.

Alteração das Comunidades Aquáticas

Este impacto ocorrerá na etapa de implantação do empreendimento, em função do desmatamento e da terraplenagem. O Projeto Ligação Ferroviária apresenta baixa interferência sobre córregos ou rios na área de estudo, não envolvendo grandes intervenções sobre a comunidade aquática, representada pelas algas, zooplâncton, invertebrados que vivem no fundo dos rios, abrangendo desde organismos vistos apenas no microscópio até os visíveis a olho nu. De forma geral, os registros efetuados mostram espécies aquáticas comuns, de ampla distribuição geográfica, também presentes em outras bacias hidrográficas.

Considerando-se a adoção de medidas de controle ambiental, voltadas para a proteção do solo contra erosão e a redução do carreamento de sedimentos para os córregos e rios, o presente impacto foi avaliado como de baixa significância.

Medidas a serem adotadas

- Programa de Controle de Processos Erosivos.

MEIO SOCIOECONÔMICO

De uma forma geral, os impactos sobre o meio socioeconômico são de baixa insignificância, em função da baixa ocupação no local previsto para o empreendimento e sua distância em relação aos núcleos de adensamento de população. A maior parte dos impactos não deriva diretamente de intervenções necessárias para a realização do projeto. Os principais impactos são relativos à presença e circulação de mão de obra, fora da área onde se darão as intervenções.

A seguir, são apresentadas a listagem, a descrição e avaliação dos impactos ambientais sobre o meio socioeconômico na área do Projeto Ligação Ferroviária:

Geração de Expectativas

O impacto ocorrerá na etapa de planejamento do empreendimento. Possui baixa significância devido à presença de projeto de dimensões bem superiores na região, e da especificidade socioeconômica de baixa repercussão do Projeto Ligação Ferro-

viária junto à comunidade.

Medidas a serem adotadas

- Plano de Comunicação e Informação Socioambiental

Possibilidade de Conflito com Planejamento Turístico

Tem potencial de ocorrência no período de instalação do empreendimento, uma vez que não deriva somente de atividades ligadas à realização do empreendimento, mas também da existência e continuidade de um planejamento de uso proposto pelo governo estadual no Programa Estrada Real. Possui baixa significância uma vez que o turismo no local de instalação do Projeto Ligação Ferroviária é inexistente e, para que ocorresse uma interferência, os resultados do programa turístico Estrada Real deveriam ocorrer em época simultânea à instalação do empreendimento.

Medidas a serem adotadas

- Plano de Comunicação e Informação Socioambiental

Aumento da Oferta de Emprego

Considerando a mão de obra responsável pela instalação do empreendimento, prevê-se um ápice de 333 trabalhadores contratados (diretos e indiretos) no vigésimo mês. Considerando o total de empregos remunerados (somatório dos dois municípios), observa-se que se terá um aumento de aproximadamente 1,3% nos empregos. Contudo, para a operação do empreendimento não está prevista a abertura de postos de trabalho adicionais. Assim, considera-se que o aumento na oferta de emprego será restrito à etapa de instalação do empreendimento. Em função do número de postos de trabalho relativamente baixo, este impacto tem uma significância baixa.

Medidas a serem adotadas

- Programa de Preparação para o Mercado de Trabalho (PPMT);
- Programa de Monitoramento de Indicadores Socioeconômicos

Aumento da Massa Salarial

O acréscimo de postos de trabalho está restrito à etapa de implantação do empreendimento. Apesar de representar um volume restrito no contexto dos municípios, este impacto apresentará reflexos na economia local, o que lhe atribui uma significância média.

Medidas a serem adotadas

- Programa de Monitoramento de Indicadores Socioeconômicos

Pressão sobre Infraestrutura e Serviços

Para avaliar os efeitos do empreendimento sobre a infraestrutura e serviços, partiu-se de dois pressupostos conservadores. Em primeiro projetou-se que todos os

postos de trabalho seriam ocupados por pessoas residentes fora do distrito de Santa Rita do Durão e do bairro de Morro da Água Quente. Em segundo, para efeitos de avaliação, considerou-se que todas estas pessoas iriam utilizar a infraestrutura e os serviços disponíveis na sede distrital de Santa Rita Durão e na localidade de Morro da Água Quente. Este impacto está restrito à instalação do empreendimento. Considerando as variações no total de uso de mão de obra ao longo de toda a etapa de instalação, tem-se um contingente de mão de obra que corresponde a 10% da população das localidades de Santa Rita Durão e Morro da Água Quente, o que conclui-se ser um impacto de significância baixa.

Medidas a serem adotadas

- Plano de Comunicação e Informação Socioambiental;
- Programa de Saúde da Etapa de Implantação;
- Articulação do ambulatório previsto na construção do alojamento para os operários da obra com as estruturas de saúde da AID;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Monitoramento de Indicadores Socioeconômicos

Possibilidade de Conflitos com Trabalhadores

A presença e, principalmente, a circulação destas pessoas nas proximidades do local previsto para o empreendimento, bem como nos núcleos urbanos mais próximos, pode resultar em conflitos ou desentendimentos com a população local. Como as obras não ocorrerão nas proximidades de espaços residenciais e as propriedades interferidas são, majoritariamente, do proponente do projeto, estes contatos dificilmente se darão em estabelecimentos rurais. Adicionando, ainda, o baixo volume de mão de obra envolvida, este impacto apresenta significância baixa no cenário local.

Medidas a serem adotadas

- Plano de Comunicação e Informação Socioambiental;
- Programa de Educação Ambiental.

Incômodos Relacionados a Obras e Operação

Para a realização do empreendimento, têm-se barulho e poeira na etapa de obras, bem como barulho da operação e manutenção da ferrovia. Como as áreas mais próximas são de propriedade do empreendedor e, nas duas propriedades que são de terceiros não houve registro de atividades, considera-se que a população que poderia vir a sofrer algum tipo de transtorno ou incômodo está localizada no distrito de Santa Rita Durão e no bairro de Morro da Água Quente, que se encontram distantes da área de intervenção. Os incômodos só ocorrerão quando a população estiver em trânsito nas proximidades desta área, não sendo impactadas áreas residenciais. Este impacto ocorre durante a etapa de instalação e se reduz durante a etapa de operação, tendo, portanto, significância baixa na instalação e insignificante na operação.

Medidas a serem adotadas

- Plano de Comunicação e Informação Socioambiental articulado com os Programas do Meio Físico relativos ao Controle e Monitoramento de Ruídos e Vibrações e Alteração da Qualidade do Ar.

Interferência sobre Circulação (MG-129)

- Para a realização do empreendimento será necessária a intervenção em um trecho da rodovia MG-129, além do aumento do tráfego em função do deslocamento de materiais e mão de obra para a área onde será realizado o empreendimento. Este impacto será restrito à etapa de instalação. Levando-se em conta que será colocado um desvio temporário para que não ocorra interrupção da rodovia, este impacto tem significância baixa.

Medidas a serem adotadas

- Plano de Comunicação e Informação Socioambiental;
- Programa de Segurança no trecho da MG-129 durante a Fase de Implantação do viaduto rodoviário.



ÁREAS DE INFLUÊNCIA



MEIO FÍSICO

Área de Influência Direta (AID)

A Área de Influência Direta (AID) do empreendimento compreende a área a ser diretamente afetada pelos impactos decorrentes da implantação e operação do empreendimento. A avaliação de impactos ambientais deste EIA mostrou que, de modo geral, os impactos previstos são de baixa significância e com capacidade limitada de repercutir em extensões muito maiores daquelas efetivamente utilizadas pelo projeto.

Sendo assim, a AID dos impactos do meio físico do Projeto Ligação Ferroviária foi definida como uma faixa com largura de 20 m a partir da ADA, ou seja, a AID corresponde a um entorno imediato da ADA e onde podem se manifestar os impactos identificados para o projeto.

Este limite foi mais expandido somente às margens do acesso de obra ao projeto, já que esta estrada, e parte das estruturas de ferrovia planejada ao sul, contornam uma área abaciada provavelmente sujeita aos efeitos de alteração da dinâmica erosiva (**Figura 46**).

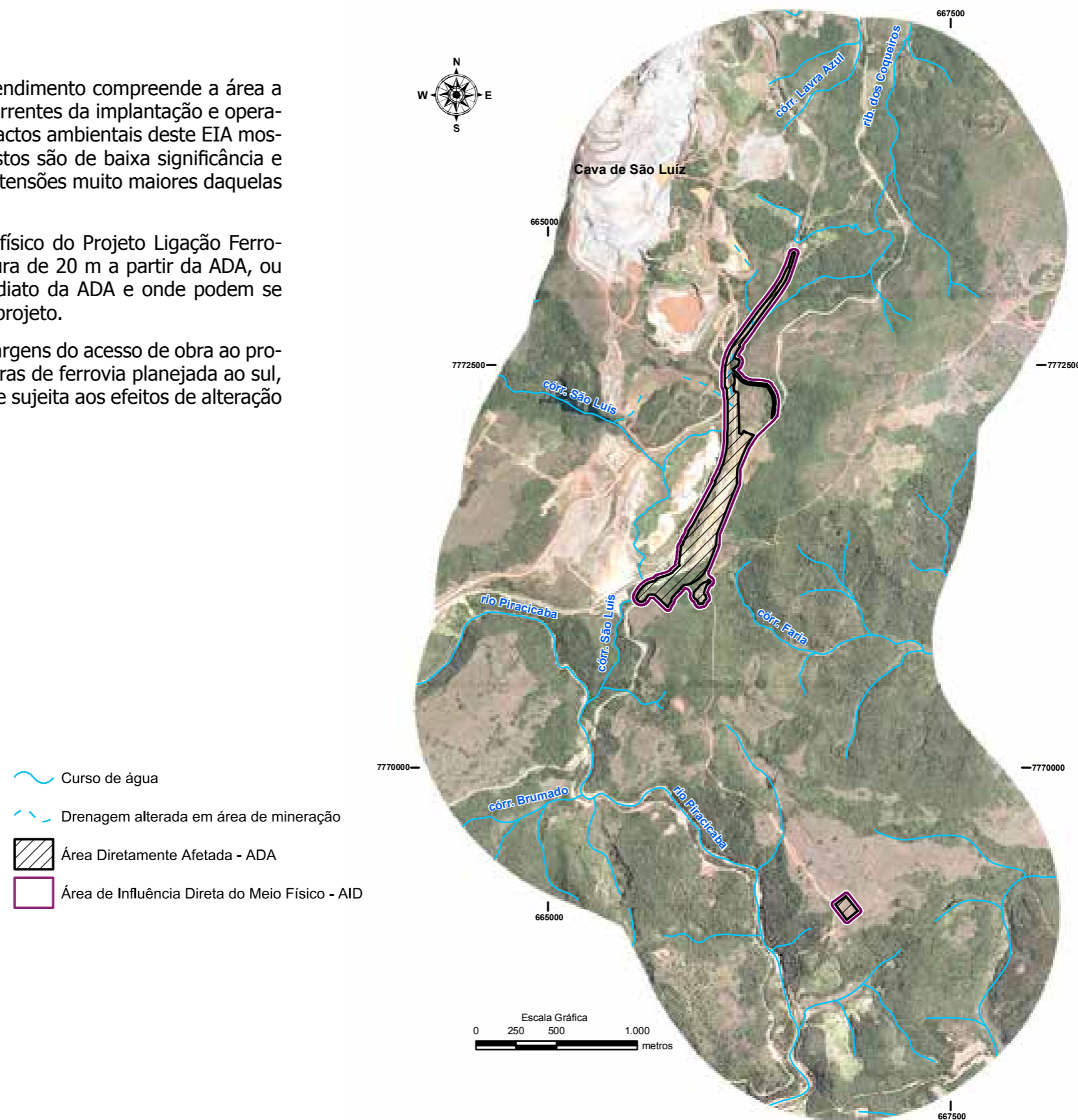


Figura 46: Área de Influência Direta do meio físico no Projeto Ligação Ferroviária.

Área de Influência Indireta (AII)

A Área de Influência Indireta (AII), que corresponde à área de manifestação dos impactos indiretos do empreendimento, parece estar também bastante limitada ao entorno imediato da ADA, à exceção dos cursos de água do ribeirão Coqueiros e do córrego São Luís. Prevê-se que a área de influência indireta nos cursos de água possa se prolongar em uma extensão aproximada de 300 m da ADA, tendo em vista a natureza do ambiente fluvial e sua capacidade de repercutir impactos em distâncias maiores **(Figura 47)**.

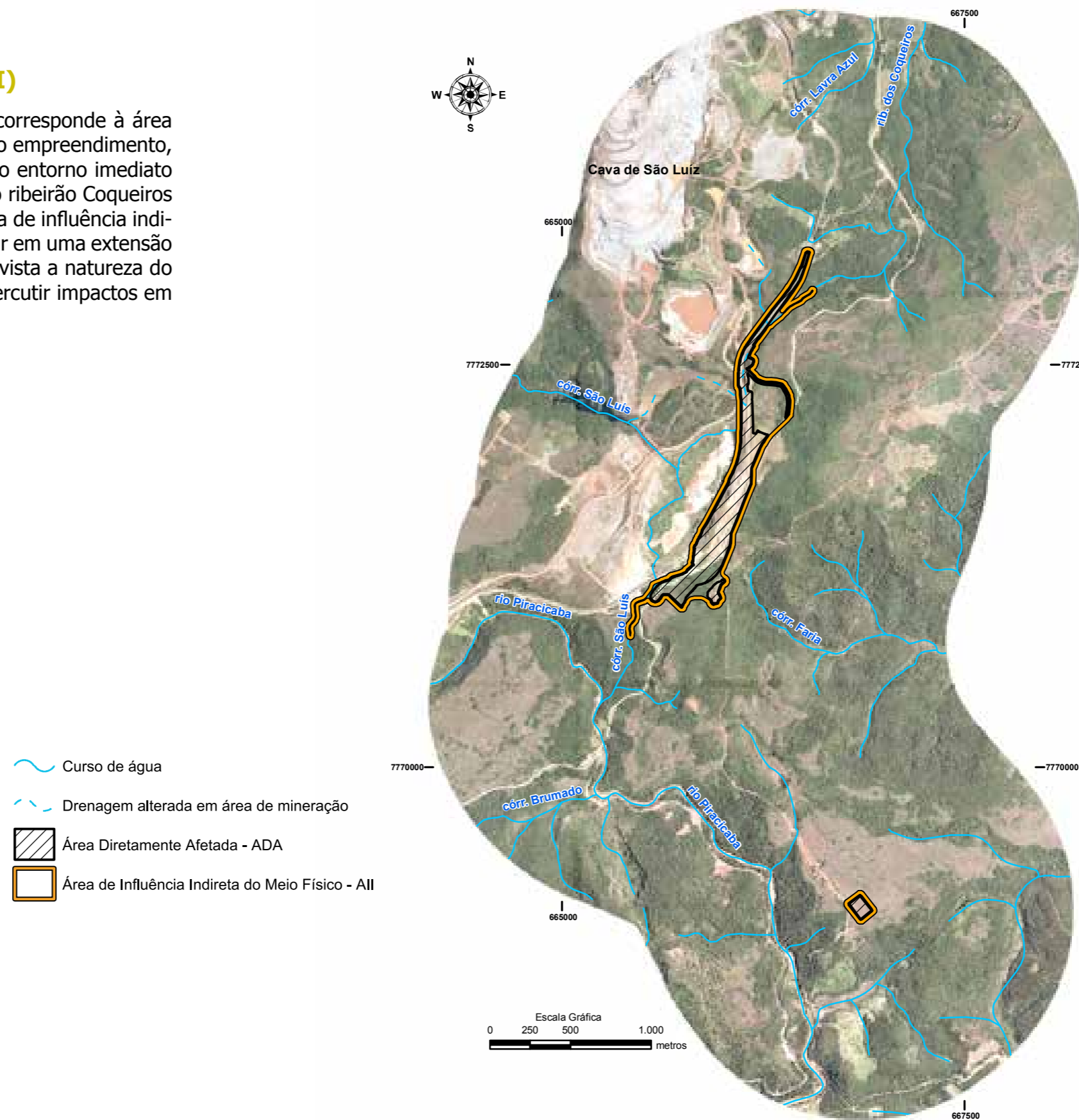


Figura 47: Área de Influência Indireta (AII) do meio físico no Projeto Ligação Ferroviária.

MEIO BIÓTICO





Área de Influência Direta (AID)

Destaca-se que nenhum dos impactos ambientais previstos sobre a flora e a fauna foi classificado como de ocorrência regional. Os impactos do empreendimento sobre o meio biótico são de ocorrência pontual ou local.

As alterações previstas são de baixa significância e de pequena magnitude, ou insignificantes, em função das dimensões reduzidas das áreas naturais que serão desmatadas (totalizando 6,17 ha) e da presença da Estrada de Ferro Vitória a Minas (EFVM) e da rodovia MG 129.

A AID do meio biótico foi delimitada levando-se em conta a localização dos ambientes naturais a serem desmatados e a presença das áreas já alteradas pelo homem. Assim sendo, para os trechos da ADA correspondentes a locais já antropizados, delimitou-se como AID uma faixa de 20 metros a partir do limite da ADA. Para os trechos da ADA onde será realizado o desmatamento, foi considerada como AID uma faixa de 100 metros a partir do limite da ADA. Nos locais onde os 100 metros estabelecidos recaiam sobre áreas já alteradas ou ocupadas por infraestrutura ferroviária e rodoviária, os limites da AID foram diminuídos até o início dessas áreas ou estruturas, de modo a excluí-las da AID.

A **Figura 48** apresenta os limites da AID dos impactos do empreendimento sobre o meio biótico.

-  Curso de água
-  Drenagem alterada em área de mineração
-  Área Diretamente Afetada - ADA
-  Área de Influência Direta do Meio Biótico - AID

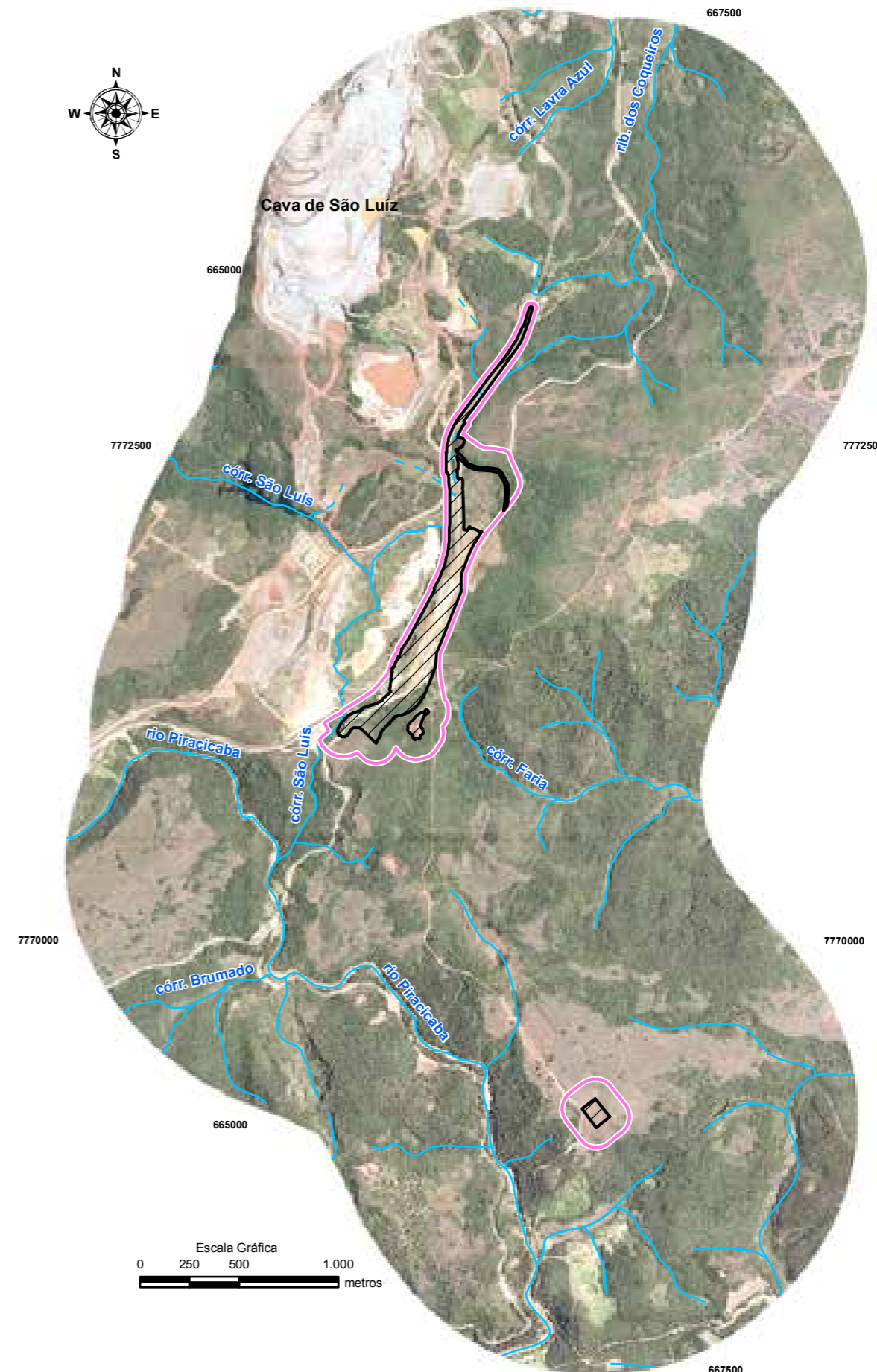






Figura 48: Área de Influência Direta (AID) do meio biótico no Projeto Ligação Ferroviária

Área De Influência Indireta (AII)

Para os trechos da ADA correspondentes a sessões já existentes da EFVM e a demais áreas antropizadas, o limite da AII é coincidente com o da AID. Nos locais do empreendimento onde haverá desmatamento e a passagem de máquinas e equipamentos, a AII foi estabelecida como uma faixa de 100 metros a partir do limite da AID. Nos locais onde os 100 metros estabelecidos recaiam sobre áreas já antropizadas ou ocupadas por infraestrutura ferroviária e rodoviária, os limites da AII foram diminuídos até o início dessas áreas ou estruturas, de modo a excluí-las da AII.

Os limites da AII para o meio biótico estão apresentados na **Figura 49**.

-  Curso de água
-  Drenagem alterada em área de mineração
-  Área Diretamente Afetada - ADA
-  Área de Influência Indireta do Meio Biótico - AII

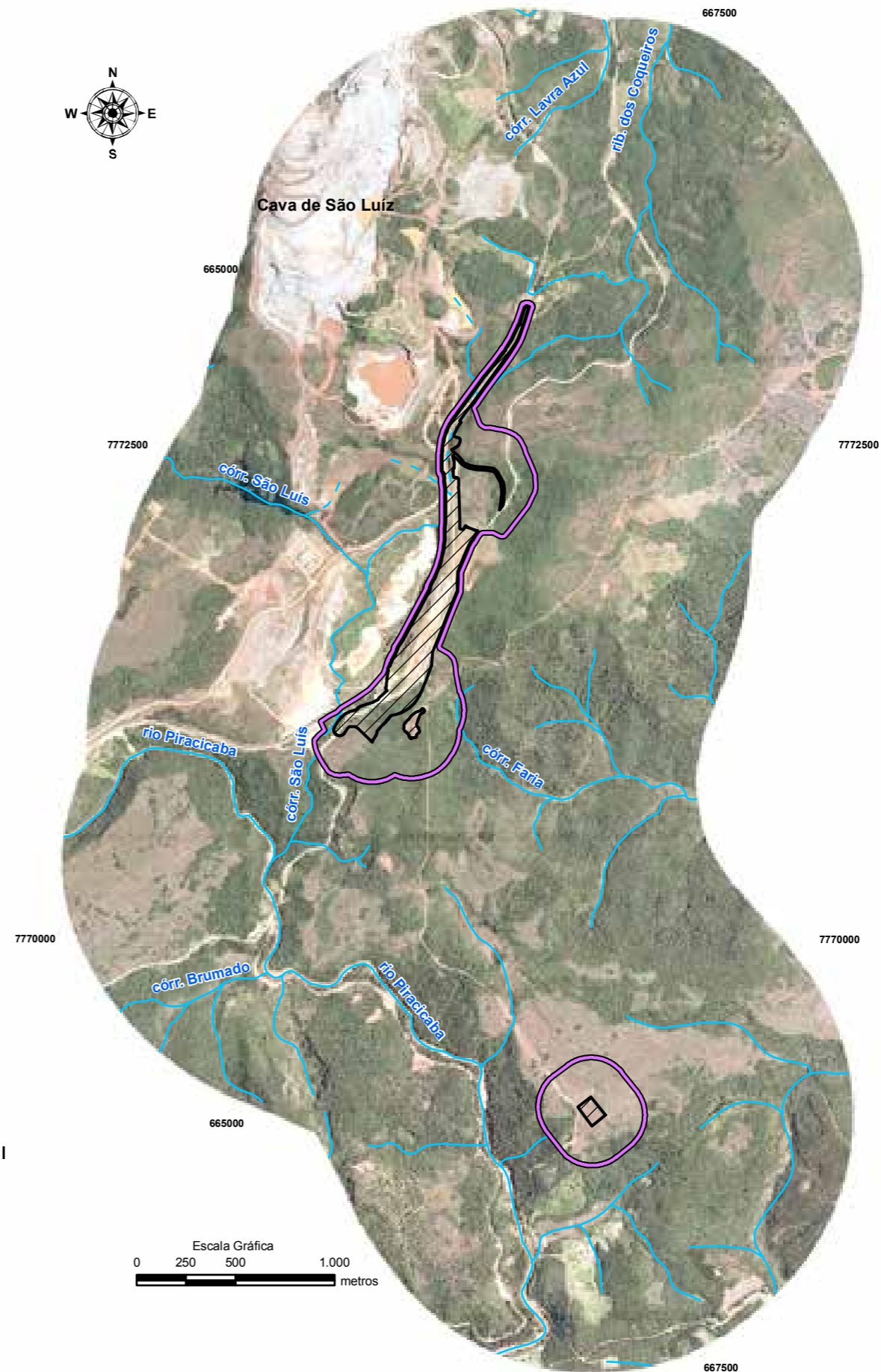


Fig 49. limites da AII para o meio biótico

MEIO SOCIOECONÔMICO

Área de Influência Direta (AID)

Entende-se como área de influência direta aquela onde as ações para a implementação do empreendimento e, posteriormente, para sua operação, resultam, de forma direta, em alterações perceptíveis no ambiente. Considerando os impactos relacionados, notou-se que os impactos que apresentam esta forma de incidência são circunscritos ao entorno do empreendimento. Neste sentido considerou-se como AID, o raio de 300 metros a partir dos pontos e estruturas previstas para o empreendimento e os núcleos urbanos de Morro da Água Quente e Santa Rita Durão.

Área de Influência Indireta (AII)

A abrangência dos impactos indiretos varia do entorno do empreendimento até as sedes municipais de Mariana e Catas Altas. Destaca-se que apenas os impactos de aumento da massa salarial e aumento da oferta de emprego têm potencial para proporcionar alterações, mesmo que muito baixas (conforme apontado na avaliação de impactos), nas sedes municipais. Contudo, sua ocorrência justifica que a área de influência indireta seja considerada como coincidente com os limites municipais de Mariana e de Catas Altas. É importante salientar que não foi identificado qualquer efeito destes impactos para além dos municípios.

A **Figura 50** apresenta a área de Influência Direta (AID) e a área de Influência Indireta (AII) do meio socioeconômico para o Projeto Ligação Ferroviária.

- | | |
|------------------|---|
| ⊙ Sede municipal | ■ Plano Diretor - Projeto Mariana Itabiritos |
| ● Localidade | ▭ Área de Influência Direta do Meio Socioeconômico- AID |
| — Rodovias | ▭ Área de Influência Indireta do Meio Socioeconômico- AII |
| — Estrada Real | ▭ Limites municipais |

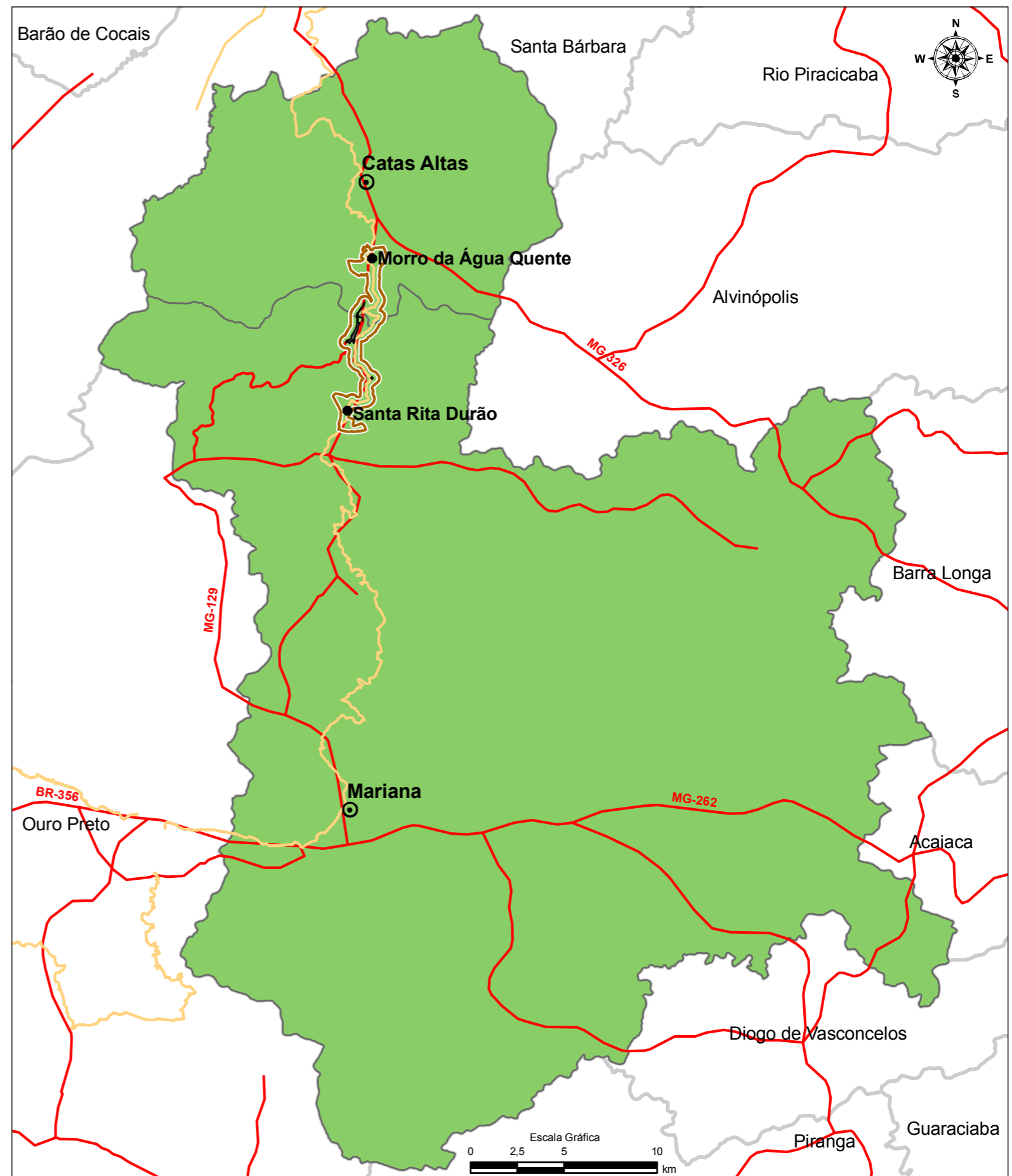


Figura 50: Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indirata (AII) do meio socioeconômico.

AÇÕES, PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS



MEIO FÍSICO

Embora os impactos identificados tenham a avaliação como de significância baixa, à exceção para o impacto decorrente da supressão de uma cavidade, são propostas ações de gestão para a mitigação dos impactos sobre a qualidade do ar, das alterações dos níveis acústicos, da dinâmica erosiva e, da qualidade das águas superficiais.

Programa Ambiental de Construção (PAC)

Objetivo

O objetivo principal do PAC é o estabelecimento de critérios e requisitos, na forma de diretrizes, destinados a nortear as ações técnicas das empresas de construção e montagem em relação às questões ambientais, ao longo da execução das obras. Além disso, espera-se que os custos decorrentes da implantação do PAC, inclusive aqueles inerentes à estrutura de supervisão ambiental, caracterizada pela necessidade de contratação, ao longo de todo o período de construção, de profissionais de inspeção ambiental, estejam contemplados nos planejamentos e orçamentos dessas empresas.

Ações

Mitigar aspectos potencialmente agressores ao meio ambiente, com destaque ao:

- Controle de erosão na fase de obra;
- Controle de resíduos domésticos gerados no canteiro de obras;
- Gerenciamento dos resíduos de construção civil de obra;
- Programa de gestão da qualidade dos efluentes do circuito Centro de Convivência / Canteiro de Obras -> ETE - > Sumidouro;
- Programa de controle das emissões atmosféricas e de monitoramento da qualidade do ar.
- Destaca-se ainda cumprir a legislação pertinente em nível federal, estadual e municipal, além de empenhar os esforços financeiros e técnicos necessários ao pleno cumprimento do Programa Ambiental de Construção.

Programa de Prevenção, Monitoramento e Controle de Processos Erosivos

Objetivo

O objetivo deste programa é propor um sistema que visa, principalmente, a prevenção de feições erosivas. Esse programa também objetiva propor metodologia de monitoramento e ao mesmo tempo propõem medidas que promovam seus controle e estabilização.

Ações

Recomenda-se a aplicação deste programa em três etapas: a etapa de prevenção visando à tomada de medidas que permita um controle preventivo à formação de processos erosivos; a etapa de monitoramento, caso as medidas de prevenção não tenham surtido efeito esperado e, posteriormente serão promovidas ações mitigadoras para o controle dessas feições.

Plano de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRs)

Objetivo

- Minimizar a geração de resíduos sólidos;
- Inventariar os resíduos sólidos;
- Promover a segregação dos resíduos em função das características e destinação a ser adotada (coleta seletiva);
- Classificar e separar os resíduos para disposição adequada à sua classificação (disposição final ambientalmente adequada e segura dos resíduos remanescentes);
- Adotar a estocagem temporária como procedimento de controle a ser seguido até que sejam identificadas alternativas viáveis de reuso e/ou reprocessamento e/ou disposição final;
- Buscar o reuso e/ou o reprocessamento dos resíduos gerados;
- Garantir a disposição final adequada.

Ações

- A Vale já possui uma instrução para destinação de resíduos sólidos aplicados às minas do sistema sudeste, perfeitamente incorporável ao empreendimento proposto.
- A mitigação dos impactos causados pela geração dos resíduos sólidos consistirá na implantação de um programa de gestão baseado no estabelecimento de medidas operacionais de manuseio, acondicionamento, armazenamento temporário e destinação final, conforme já é aplicado no Complexo Minerador de Mariana, tendo como base a implantação de Depósitos Intermediários de Resíduos (DIR's) e Sistema de Coleta Seletiva conforme diretrizes da Resolução CONAMA 275/01.
- Deverão ser disponibilizados indicadores que propiciem o monitoramento do desempenho das ações propostas.

Programa de Controle das Emissões Atmosféricas e de Monitoramento da Qualidade do Ar

Objetivo

- Manutenção da rede de monitoramento da qualidade do ar já instalada pela Vale no Complexo Mariana, com destaque para as localidades de Morro de Água Quente e Santa Rita Durão – receptores mais próximos do Projeto Ligação Ferroviária;
- Implantação de medidas que minimizem a ressuspensão causada pelo arraste eólico de materiais depositados sobre superfícies expostas, especialmente pelo trânsito de veículos em vias não pavimentadas, e lançamento por movimentação de materiais fragmentados.

Ações

A Vale mantém desde 2012 uma Rede Automática de Monitoramento da Qualidade do Ar capaz de obter as concentrações do material particulado presentes no ar atmosférico (Partículas Totais em Suspensão e Partículas Inaláveis) e as condições meteorológicas (direção e velocidade do vento, chuvas, temperatura, umidade, pressão e radiação solar) locais. A frequência de coleta de amostras é contínua e os resultados gerados a cada hora. Os equipamentos automáticos encontram-se instalados em Santa Rita Durão, Bento Rodrigues, Antônio Pereira, Catas Altas e Morro da Água Quente, sendo as estações de Santa Rita Durão e Morro da Água Quente as de maior interesse do projeto de Ligação Ferroviária.

O controle das emissões fugitivas deverá ser realizado por meio de aspersão e/ou umectação das vias. A aspersão poderá ser intensificada nos períodos de seca, sendo a frequência de execução deste procedimento a critério da avaliação visual do nível de poeira e dependente da intensidade do tráfego local. O correto acondicionamento de material fragmentado, visando minimizar o lançamento no ambiente principalmente no transporte, deve ser adotado como boa prática de obra.

Programa de Controle e Monitoramento de Ruídos Ambientais

Objetivo

Este programa tem como objetivo garantir que os níveis de emissão de ruído, em decorrência das atividades do empreendimento, causem o menor impacto possível ao seu entorno e que o conforto das comunidades não seja alterado em função destas atividades.

Ações

- A principal forma de minimizar os ruídos deverá ocorrer por meio da manutenção e regulação adequada das máquinas e equipamentos, pois o meio mais direto de atenuar os efeitos do ruído consiste em controlá-lo na fonte, reduzindo a emissão sonora.
- Durante as etapas de implantação e operação do empreendimento os níveis de pressão sonora deverão ser monitorados como forma de aferir a eficácia das ações

de controle adotadas e possibilitar a correção, em caso de não conformidades.

- Para fins de controle dos níveis de pressão sonora em áreas vizinhas à área do empreendimento, caso o monitoramento indique a necessidade, deverão ser adotadas medidas tais como redefinição de acessos a serem utilizados e de horários para realização de algumas tarefas, identificadas como impactantes.
- Cabe ressaltar que a Vale já dispõe de monitoramento sistemático de níveis de pressão sonora no distrito de Morro da Água Quente e em Santa Rita Durão, o qual deverá ser mantido.

Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas dos Corpos Receptores

Objetivo

- São objetivos deste programa:
- Realizar a caracterização da situação atual de qualidade física, química e bacteriológica das águas superficiais a serem diretamente afetadas pelo empreendimento, antes do início das obras de implantação;
- Monitorar as variações sazonais naturais dos principais constituintes físicos, químicos e bacteriológicos das águas;
- Caracterizar e acompanhar a evolução da condição de qualidade das águas dos corpos receptores da área de influência do projeto;
- Acompanhar os efeitos da implantação e operação do empreendimento sobre a condição de qualidade das águas dos corpos receptores da área de influência do projeto;
- Fornecer subsídios para a identificação de problemas ambientais que exijam o desenvolvimento de estudos específicos detalhados;
- Fornecer subsídios para a avaliação da eficácia de programas de controle ambiental implantados;
- Fornecer subsídios para a identificação da necessidade da adoção de medidas para a minimização de eventuais problemas ambientais.

Ações

As seguintes ações deverão ser tomadas em atendimento às premissas expostas no objetivo deste programa:

Monitorar o conjunto dos pontos de amostragem de águas superficiais estudados por ocasião do desenvolvimento do Estudo de Impacto Ambiental;

Adotar um mesmo procedimento para coleta de amostras, análises laboratoriais e tratamento dos resultados em todas as etapas;

Definir os parâmetros a serem analisados de forma que permitam avaliar a presença de sólidos, nutrientes, materiais orgânicos e fecais, nível de oxigenação,

metais e outros elementos gerados pelos processos de implantação e operação do empreendimento;

- Adotar uma frequência amostral que permita avaliar a interferência da implantação e operação do empreendimento, na qualidade das águas dos corpos receptores, em função da sazonalidade;
- Readequar a rede de amostragem, considerando locação dos pontos e frequência das análises, caso necessário.

Programa de Compensação por Supressão de Cavidades Naturais

Objetivo

O objetivo do presente Programa de Compensação por Supressão de Cavidade Natural é compensar a perda ambiental em função dos impactos irreversíveis que resultam na supressão da cavidade natural BR_09.

Ações

Os estudos para determinação do grau de relevância indicam que a caverna BR_09 é de relevância média. O Decreto Federal Nº. 6.640, de 07/11/08 prevê, em seu artigo quarto, a possibilidade de impactos irreversíveis em cavidades naturais subterrâneas:

(...) Art. 4º A cavidade natural subterrânea classificada com grau de relevância alto, médio ou baixo poderá ser objeto de impactos negativos irreversíveis, mediante licenciamento ambiental. (...) § 4º No caso de empreendimento que ocasione impacto negativo irreversível em cavidade natural subterrânea com grau de relevância médio, o empreendedor deverá adotar medidas e financiar ações, nos termos definidos pelo órgão ambiental competente, que contribuam para a conservação e o uso adequado do patrimônio espeleológico brasileiro, especialmente das cavidades naturais subterrâneas com grau de relevância máximo e alto. (...)

MEIO BIÓTICO

Plano de Mitigação dos Impactos Sobre a Flora

Programa Operacional de Supressão (POS) e Aproveitamento dos Recursos Florestais

Objetivo

O presente programa tem como objetivo indicar as técnicas mais adequadas para efetuar o desmatamento, de forma a minimizar os impactos dessa atividade e garantir o aproveitamento da madeira e de outras partes das plantas, tais como galhos, folhas, frutos e sementes.

Ações

- Planejar e estabelecer as maneiras mais adequadas para a realização do desmatamento;
- Fazer o treinamento das equipes de trabalhadores que farão o desmatamento, de acordo com as maneiras corretas de trabalho;
- Retirar as árvores com madeira comercial e separá-las de forma adequada;
- Marcar a área de desmatamento para evitar o corte de árvores que não precisam ser cortadas;
- Fazer o desmatamento de maneira a evitar acidentes com os trabalhadores;
- Aproveitar algumas partes das plantas, tais como galhos, folhas, frutos, sementes, para a recuperação de áreas degradadas.

Programa de Recomposição da Flora

Objetivo

O objetivo do programa é resgatar parte das plantas dessa região que tenham valor para o homem ou para a fauna. São as plantas medicinais, as plantas que geram madeira, as plantas ornamentais e aquelas que servem de alimentos para os animais. O resgate dessas espécies visa, sobretudo, diminuir os impactos sobre a vegetação local.

Ações

- Fazer, antes do desmate, a coleta de sementes, frutos maduros e mudas das plantas de valor para o homem ou para os animais, com ênfase para as espécies ameaçadas de extinção;
- Fazer o plantio do material coletado em áreas que serão recuperadas no âmbito do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Realizar o plantio do material coletado na recomposição da flora de uma área de mesma dimensão da área com vegetação natural a ser desmatada.

Plano de Mitigação dos Impactos Sobre a Fauna

Plano de Resgate

Objetivo

O Plano de Resgate de Fauna prevê o acompanhamento da supressão vegetal, visando diminuir os impactos sobre a fauna, por meio de diferentes ações que, juntas, permitirão a fuga dos animais e, caso necessário, o salvamento de indivíduos de difícil locomoção desorientados ou machucados.

Ações

- Pedir as autorizações dos órgãos ambientais para o resgate dos animais desorientados ou machucados;
- Direcionar e acompanhar as ações de retirada da vegetação, verificando a presença de animais e induzindo a fuga dos mesmos para áreas de vegetação natural no entorno;
- Fazer o tratamento e destinação de animais encontrados desorientados ou machucados durante o desmatamento;
- Incluir a área do Projeto Ligação Ferroviária no Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal e Manejo da Fauna já desenvolvido no Complexo Minerador de Mariana.

Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)

Objetivo

O Plano de Recuperação de Áreas Degradadas tem como objetivo a recuperação das áreas afetadas pela instalação do Projeto Ligação Ferroviária, diminuindo a possibilidade de ocorrência de erosão do solo.

Ações

- Realizar obras para canalizar a água das chuvas;
- Usar os galhos, folhas, frutos e sementes, coletadas nas áreas desmatadas, para brotar, a fim de gerar novas plantas, ou decompô-los de modo a fornecer nutrientes para as plantas presentes nas áreas em recuperação;
- Fazer o plantio de mudas dos mesmos tipos de árvores que ocorrem na região.

Plano de Compensação Ambiental

Objetivo

O objetivo deste Programa é compensar os impactos ambientais sobre a vegetação natural, como forma de garantir a conservação de outros ambientes naturais semelhantes, na região do empreendimento.

Ações

- O órgão ambiental competente, em acordo com a Vale, estabelecerá a compensação ambiental do Projeto Mariana Itabiritos atendendo a legislação federal e estadual;
- A Vale indica a área da Fazenda Patrimonial, localizada no município de Mariana como compensação florestal do Projeto Ligação Ferroviária.

MEIO SOCIOECONÔMICO

Os programas relativos ao meio socioeconômico foram concebidos e devem ser implantados em consonância com os planos e programas de socioeconomia definidos em processos anteriores de licenciamento ou já implantados no Complexo Minerador de Mariana, visando à integração de ações já empreendidas pela Vale na região e evitando, dessa forma, a dispersão e a sobreposição de ações.

Portanto, considerando os cenários de inserção do projeto, são indicados os programas seguintes:

Plano de Comunicação e Informação Socioambiental

Objetivos

Manter informados o público interno, as comunidades e as representatividades do poder público (público externo) da Área de Influência Direta a respeito da realização das obras e das mudanças decorrentes da instalação e operação do empreendimento;

Manter um canal de diálogo com o público externo de forma a se obter a participação da comunidade e representatividades do poder público nas medidas propostas, relativas ao projeto;

Fornecer esclarecimentos sobre a atuação do empreendedor na região.

Ações

- Divulgar informações básicas sobre o projeto e eventuais mudanças decorrentes do mesmo;
- Divulgar informações sobre a geração de empregos e a qualificação necessária para ocupar as vagas;
- Divulgar informações voltadas para a valorização e preservação do patrimônio histórico e cultural das localidades próximas ao empreendimento e sua importância para a comunidade local;
- Estabelecer comunicação específica com o poder público municipal e estadual sobre a relação e influência do Projeto Ligação Ferroviária com o Programa Estrada Real;
- Divulgar informações sobre os resultados dos Programas de Controle Ambiental durante a implantação do empreendimento;
- Manter um canal de comunicação e diálogo com as comunidades locais;
- Apoiar as ações dos demais Programas de Socioeconomia aqui propostos.

Programa de Educação Ambiental

Objetivos

Sensibilizar o público-alvo com relação às questões e aspectos ambientais, desenvolvendo um processo de formação de conceitos, aquisição de competências e adoção de valores;

Viabilizar conhecimentos, atitudes e habilidades necessárias para a participação cidadã da comunidade no desenvolvimento socioeconômico local;

Ampliar a percepção sobre as interferências das obras de implantação do projeto sobre o meio ambiente e disseminar valores, atitudes e comportamentos de proteção, conservação e recuperação ambiental, a partir da gestão dos locais de trabalho e estendendo para entornos mais amplos, sobretudo onde as interferências repercutem na área de influência direta;

Promover o conhecimento, a valorização e a preservação do patrimônio histórico, artístico, cultural e arqueológico, conforme regulamentação do IPHAN.

Ações

- Fomentar a participação da comunidade e dos parceiros institucionais;
- Desenvolver ações educativas e preventivas que envolvam temas como o uso sustentável dos recursos naturais, doenças transmitidas por insetos vetores, especialmente a Dengue, gestão de resíduos, prevenção a incêndios florestais e atropelamento da fauna, poluição dos recursos hídricos, respeito às comunidades da área de influência, entre outros temas socioambientais;
- Desenvolver ações educativas, de forma preventiva, especificamente para os trabalhadores da obra em relação ao patrimônio arqueológico, divulgando informações e instruindo-os quanto à possibilidade de surgimento de vestígios durante a execução da obra na fase de implantação, e sobre bens de natureza material e imaterial, no âmbito do Programa de Educação Patrimonial;
- Aproveitar as experiências acumuladas pelas instituições locais no tratamento das questões relativas aos temas desenvolvidos pelo programa;
- Desenvolver um processo na adoção de valores, formação de conceitos e aquisição de competências que motivem o comportamento de defesa, conservação e melhoria do meio ambiente, tendo como referencial a legislação ambiental vigente;
- Estabelecer articulações com o Programa de Comunicação e Informação Socioambiental.

Programa de Monitoramento dos Indicadores Socioeconômicos

Objetivo

O objetivo deste programa é monitorar os aspectos da dinâmica socioeconômica da área de influência do Projeto Ligação Ferroviária, de modo a compreender as eventuais alterações e seus elementos causadores, para apoiar a potencialização de fatores positivos e a mitigação dos negativos, decorrentes da presença do empreendimento em estudo na região.

Ações

- Definir, com base na avaliação de impactos apresentada neste EIA, os indicadores a serem monitorados na Área de Influência Direta do projeto;
- Realizar o monitoramento periódico dos indicadores selecionados, identificando

as possíveis variações associadas ao empreendimento, tomando como referência inicial o diagnóstico socioeconômico do EIA do Projeto Ligação Ferroviária;

- Definir, com base nos resultados do monitoramento, ações e procedimentos que potencializem os efeitos positivos e minimizem os efeitos negativos decorrentes do Projeto Ligação Ferroviária.

Programa de Saúde da Etapa de Implantação

Objetivo

Este programa tem por objetivo prover a cobertura ambulatorial e assistencial aos trabalhadores contratados, evitar sobrecarga no sistema de saúde que atende à população dos distritos de Morro da Água Quente e Santa Rita Durão, promover ações de controle e prevenção de doenças (principalmente as oriundas de insetos vetores) e acidentes, educação sexual e prevenção ao uso de drogas.

Ações

As diretrizes do programa de saúde devem incluir ações de controle e mitigação, quanto à segurança ocupacional e à ocorrência de intercorrências clínicas em trabalhadores no canteiro de obras e frentes de trabalho, ações que fortaleçam a atenção primária, especializada e hospitalar e que assegurem o cumprimento das ações da vigilância em saúde, em correspondência com a magnitude dos impactos gerados pelo empreendimento.

Programa de Segurança no trecho da MG-129 durante a Fase de Implantação do viaduto rodoviário

Objetivo

O programa tem por objetivo garantir as condições seguras de trafegabilidade nas vias de acesso ao empreendimento pelo trecho da MG-129 previsto para ser alterado quando da implantação do viaduto rodoviário e durante a implantação do Projeto Ligação Ferroviária.

Ações

- Diagnosticar as condições atuais de trafegabilidade das vias de acesso;
- Instalar sinalização de advertência e segurança de acordo com os resultados do diagnóstico;
- Instalar sinalização de obras no trecho da MG-129 previsto para ser interferido;
- Informar e advertir os usuários das vias sobre a intensificação do tráfego de veículos pesados e sobre as medidas de segurança que devem ser tomadas para prevenir acidentes;
- Mapear alterações significativas que possam gerar acidentes devido à intensificação do fluxo de veículos, decorrente da instalação do empreendimento.

Programa de Preparação para o Mercado de Trabalho (PPMT)

Objetivo

O principal objetivo do Programa de Preparação para o Mercado de Trabalho (PPMT) é estabelecer mecanismos de qualificação de mão de obra local para o Projeto Ligação Ferroviária a partir do Programa de Preparação para o Mercado de Trabalho já existente no âmbito do Projeto Mariana Itabiritos.

Ações

- Divulgar, por intermédio do Plano de Comunicação e Informação Socioambiental, a qualificação, o perfil e a quantidade de mão de obra a ser contratada nas fases de implantação e operação do empreendimento;
- Identificar e propor soluções e/ou parceiras para os obstáculos à formação profissional, tais como disponibilidade de cursos, custeio, etc.;
- Estabelecer parcerias com as escolas técnicas e outras instituições locais e regionais para ofertar cursos de qualificação profissional.



CONCLUSÃO



O Projeto Ligação Ferroviária se situa no Quadrilátero Ferrífero, no contexto espacial do Complexo Minerador de Mariana, ocupando áreas rurais e industriais nos municípios de Mariana e Catas em Minas Gerais. A referência local é a região da mina de Fazendão e Estação Ferroviária de Fazendão.

O objetivo geral do Projeto Ligação Ferroviária é, em conjunto com a Pera Ferroviária e a nova Instalação de Tratamento de Minério (ITM) do Projeto Mariana Itabiritos, garantir a manutenção da operação da Vale no Complexo Minerador de Mariana, por meio da capacitação do Sistema Sudeste da Estrada de Ferro Vitória a Minas (EFVM).

Especificamente a Ligação Ferroviária, como o próprio nome diz, fará a conexão da Pera Ferroviária com a EFVM, permitindo a Vale escoar o produto, pellet feed, a ser produzido na instalação de Tratamento de Minério – ITM Mariana Itabiritos a partir do ano de 2019, através do aproveitamento de minério de baixo teor (itabiritos pobres).

O Plano Diretor do Projeto Ligação Ferroviária resultante do estudo de alternativas locais consolida estruturas necessárias ao empreendimento, considerando aspectos técnicos, econômicos e socioambientais. Pode-se ressaltar que o Plano Diretor reúne características importantes, com destaque para uma Área Diretamente Afetada (ADA) total de 25,16 ha, sendo que aproximadamente 74% dessa área encontram-se alterados em função do uso atual. Há um grande reaproveitamento de áreas operacionais, em que os impactos do passado já estão consolidados. Isso, é claro, diminui a interferência sobre os ambientes naturais, sejam eles florestais ou campestres. Dessa forma, a área coberta por vegetação nativa ou de ambientes aquáticos na ADA é de apenas 6,55 ha, ou seja, 26% da área total a ser ocupada pelo projeto.

A elaboração do Estudo de Impacto Ambiental – EIA do Projeto Ligação Ferroviária permitiu diagnosticar um conjunto importante de atributos ambientais que compõem o cenário de inserção do referido empreendimento. Conforme os dados levantados e analisados no diagnóstico ambiental e a produção cartográfica que acompanha o EIA, as características ambientais da área de estudo, especialmente da área a ser ocupada pelo empreendimento e seu entorno, são indicadoras de um domínio espacial marcado por forte antropização e vocação minerária.

Com relação à caracterização física, química e bacteriológica das águas superficiais da área de estudo do projeto, pode-se afirmar que as águas da Área de Estudo do Projeto Ligação Ferroviária apresentam bom nível de qualidade e com destaque para o rio Piracicaba. A rede hidrográfica interferida pelo Projeto Ligação Ferroviária encontra-se bastante modificada pelas atividades da mina do Fazendão e são identificadas estruturas hidráulicas instaladas em diversos segmentos de drenagem, desde pequenos bueiros, até barragens de água como a do córrego São Luís. Cabe mencionar que o Projeto Ligação Ferroviária não prevê lançamento de efluentes nos cursos de água, seja na etapa de implantação ou de operação, e não interferirá em novos cursos d'água, uma vez que o projeto de drenagem prevê, apenas, a ampliação de obras de arte correntes já implantadas.

Outro importante atributo ambiental diagnosticado na área do projeto diz respeito à espeleologia. Apenas uma cavidade, classificada como de média relevância, deverá

ser suprimida em função da ampliação do eixo ferroviário. Outras 10 (dez) não serão suprimidas e estão localizadas num cenário de operação de atividades ferroviárias pela EFVM e atividades da própria mina de Fazendão.

Em relação às Áreas de Preservação Permanente (APPs), como o Projeto Ligação Ferroviária está inserido em grande parte em área operacional consolidada, as interferências em APPs não significam a supressão de vegetação em toda a sua extensão. A representatividade de Ambientes Florestais nas APPs interferidas é 0,42 ha (17,28%) e dos Ambientes Antropizados / Infraestrutura é de 1,66 ha (68,32%), sendo que o restante refere-se a massas d'água, brejos e várzeas.

Sob o ponto de vista biótico, a área a ser diretamente afetada pelo Projeto Ligação Ferroviária se constitui principalmente por fragmentos florestais alterados em função de seu histórico de ocupação e das pressões antrópicas ainda presentes. Em função do grau de alteração dos ambientes nativos, sejam florestas ou campos, a fauna registrada durante os estudos é composta, de forma geral, por espécies generalistas, de grande plasticidade ambiental e ampla distribuição geográfica. Mesmo assim, foram registradas seis espécies da fauna ameaçadas de extinção.

Em termos socioeconômicos, é significativa a diferença de porte entre os dois municípios que compõem as áreas estudadas no que diz respeito à população total residente. Nota-se que, especificamente em relação à distribuição da população, existem similaridades. Nos períodos observados, a população urbana apresenta contingente superior à população rural. A diferença entre estas parcelas de população se intensifica entre 2000 e 2010, na medida em que neste período registrou-se crescimento da população urbana e, por outro lado, decréscimo do contingente populacional rural. Destaca-se que este fenômeno, entendido como aumento da concentração urbana, é comum a vários municípios e regiões do país, enquadrando os municípios de Mariana e Catas Altas em uma tendência nacional.

A região do projeto já vem sendo ocupada há mais tempo. No século XVIII, a ocupação da região se deu em decorrência da exploração do ouro, seguida pelo uso agropecuário do território nos séculos XIX e XX. Atualmente, sua economia está fortemente vinculada à extração do minério de ferro, também com ocorrência da exploração de outros minerais como topázio imperial, pedra sabão e quartzito.

Em razão disso, no setor industrial sobressai a indústria extrativa mineral, que dinamiza o comércio, os serviços e as finanças públicas. O comércio e os serviços da sede municipal de Mariana atendem, inclusive, a demandas regionais e microrregionais, enquanto que em Catas Altas predomina o atendimento a necessidades básicas dos moradores locais.

A implantação do Projeto Ligação Ferroviária não ameaça a integridade física de quaisquer bens de valor cultural de natureza material identificados neste estudo. Em relação a possíveis impactos visuais, esses foram desconsiderados, pois o empreendimento será implantado a uma distância significativa do bem, não podendo ser avistado. Sendo assim, a paisagem composta pelos bens identificados neste diagnóstico e seu entorno não sofrerá descaracterização.

Em relação à arqueologia, foram realizados levantamentos de dados secundários para a contextualização da ocupação da região, levantamentos oportunistas e sistemáticos em campo, e estudos em escritório para análise e sistematização dos

dados e informações obtidos. Sobre a ocorrência de sítios arqueológicos na região em que se situa o empreendimento, há poucos registros pontuais, tais como o sítio arqueológico Pedra Pintada de Cocais. Já sobre a ocupação histórica, vários são os registros conhecidos, a maioria deles voltada para a mineração do ouro, havendo registros em toda a porção leste da serra do Caraça, na região das cabeceiras do rio Piracicaba, que remontam ao início do século XVIII, quando bandeirantes e mineiros vieram a partir de Mariana.

Os levantamentos realizados para o diagnóstico arqueológico resultaram na identificação de um trecho da Estrada Real de aproximadamente 450m na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento. Não foram identificados sítios arqueológicos pré-históricos ou históricos na ADA ou na AID.

Em entrevista com a secretária de turismo de Catas Altas e consulta ao Instituto Estrada Real, pôde-se verificar que o trecho da Estrada Real limítrofe ao projeto é muito pouco utilizado para fins turísticos. Atualmente, o fluxo existente é proveniente, sobretudo, de caminhões carregados de eucaliptos que transitam pelos trechos não pavimentados. Vale ressaltar que esses caminhões não possuem nenhuma relação direta com a Vale.

Em relação às comunidades tradicionais, especialmente quilombolas, deve ser mencionado que estas se situam em cenários de baixa acumulação de capital, altamente dependentes da terra. Ademais, a histórica localização espacial dessas comunidades em unidades geomorfológicas pouco destacadas na paisagem referenciou alguns locais selecionados para as pesquisas de campo. Portanto, de acordo com consulta a fontes secundárias e entrevistas com instituições locais, não há populações, tradicionais ou potencialmente tradicionais, habitando o local de inserção do projeto e sua área de influência, compreendendo o bairro de Morro da Água Quente, em Catas Altas, e o distrito de Santa Rita Durão, em Mariana.

Baseado nos conhecimentos adquiridos durante a realização do diagnóstico ambiental foi realizada a análise prognóstica ambiental, permitindo o delineamento de dois cenários para a área pretendida para o Projeto Ligação Ferroviária, sendo o primeiro considerando a não execução do empreendimento, e o segundo a sua efetiva implantação.

No âmbito do meio físico, o cenário ambiental considerando a não implantação do Projeto Ligação Ferroviária prevê a manutenção da qualidade ambiental diagnosticada para a área, no que diz respeito à manutenção das cargas atuais de sedimentos para os corpos hídricos, à rede de drenagem, à disponibilidade e qualidade hídrica subterrânea, à qualidade do ar, aos níveis de ruídos e às características climáticas. Em matéria de espeleologia, é prevista a manutenção das condições ambientais das cavernas e do seu entorno sem a implantação do empreendimento. As 11 cavernas identificadas pela Vale no entorno de 250 m do Projeto Ligação Ferroviária permanecerão submetidas aos mesmos efeitos em vigor, derivados das atividades ferroviárias da EFVM e das atividades da mina do Fazendão.

Há de se destacar que o cenário sem a instalação do Projeto Ligação Ferroviária, absolutamente vinculado ao Projeto Mariana Itabiritos, envolve atividades ligadas ao descomissionamento e fechamento da mina de Fábrica Nova no médio prazo, bem como de todas as atividades e estruturas associadas. Este planejamento en-

volve atividades de projeto e execução de obras para fechamento, que incluem, frequentemente, intervenções geotécnicas, adequação dos sistemas de drenagem, desmontagem e demolição de estruturas, revegetação, implantação de programas socioeconômicos e definição de novos usos das áreas impactadas.

No âmbito do meio biótico, a região de inserção do Projeto Ligação Ferroviária tem um histórico de perturbações antrópicas que acabaram por afetar a qualidade do ambiente. A presença da rodovia MG-129 e da Estrada de Ferro Vitória a Minas nas adjacências do empreendimento pretendido exercem pressão sobre a fauna e a flora locais. A perspectiva para o meio biótico no cenário de não implantação do empreendimento é a manutenção da qualidade ambiental diagnosticada associada a um avanço progressivo e gradual dos processos de sucessão ecológica da vegetação.

Mariana e Catas Altas, municípios da área de influência do projeto, têm convivido com a atividade de mineração praticamente desde sua fundação. Além da importância histórica da mineração, soma-se o papel que a atividade desempenha, atualmente, na economia municipal. Também já há algum tempo, a população local convive com as estruturas voltadas para a atividade minerária, como é o caso da Ferrovia EFVM.

Considerando que o Projeto Ligação Ferroviária permitirá o escoamento da produção da ITM do Projeto Mariana Itabiritos, a não instalação desta ligação ferroviária poderá inviabilizar o Projeto Mariana Itabiritos, atualmente em análise pela SUPRAM MG. Como a mineração apresenta importante contribuição para a economia regional, a não implantação do empreendimento poderá antecipar a desmobilização de mão de obra e conseqüente perda de renda da população e dos municípios, o que contribuiria para a formação de um cenário socioeconômico indesejável no futuro. Um cenário sem a manutenção da produção e da vida útil do Complexo Minerador de Mariana, diretamente relacionados à implantação e operação das estruturas previstas no empreendimento analisado neste estudo, poderá contribuir para o fechamento prematuro das minas, trazendo perdas socioeconômicas significativas para a região.

No cenário de implantação e operação do empreendimento (prognóstico com a implantação do projeto) não são esperadas alterações significativas nos fatores do meio físico. Os níveis de poluentes atmosféricos, o nível de ruídos, e as condições do relevo local, das drenagens e das unidades hidrogeológicas permanecerão similares ao que foi diagnosticado neste estudo, desde que as boas práticas de engenharia ambiental sejam adotadas. O fato de o projeto ocupar ou percorrer trajetos coincidentes ou bastante próximos à infraestrutura existente é fato relevante, que condiciona esta tendência. O prognóstico ambiental com a execução do empreendimento indica a supressão de apenas uma cavidade pelas obras de retaludamento e a contenção da encosta no maciço onde se insere a caverna BR_09, classificada como de média relevância.

No âmbito do meio biótico, o cenário ambiental considerando a implantação do Projeto Ligação Ferroviária é bastante similar ao cenário de tendências sem o empreendimento. O pequeno porte do empreendimento, cuja grande parte da implantação e operação prevista ocorrerá pelo reaproveitamento de áreas já marcadas por atividades logísticas consolidadas, e as intervenções reduzidas sobre os ambientes naturais remetem à identificação de impactos de baixa significância sobre a fauna e

flora na área diretamente afetada do projeto. Esses impactos poderão ser mitigados e controlados por ações e medidas previstas para os aspectos ambientais geradores.

Para o meio socioeconômico, levando-se em conta a distância entre a área prevista para a sua instalação e as ocupações residenciais, conclui-se que a implantação do Projeto Ligação Ferroviária não causará alterações significativas nas características socioeconômicas locais ou regionais.

Os impactos identificados e avaliados foram: "Alteração da Qualidade do Ar"; "Alteração dos Níveis Acústicos"; "Alteração da Dinâmica Erosiva"; "Alteração da Qualidade das Águas Superficiais"; "Supressão de Cavidade"; "Interferências no entorno de proteção de cavidades"; "Redução do número de indivíduos das populações vegetais nativas"; "Redução do hábitat da fauna"; "Afugentamento da fauna"; "Incremento do Atropelamento da Fauna"; "Alteração das comunidades hidrobiológicas"; "Geração de Expectativas"; "Possibilidade de Conflito com Planejamento Turístico"; "Aumento da Oferta de Emprego"; "Aumento da Massa Salarial"; "Pressão sobre Infraestrutura e Serviços"; "Possibilidade de Conflitos com Trabalhadores"; "Incômodos Relacionados a Obras e Operação"; e "Interferência sobre Circulação (MG 129)".

De uma maneira geral, os impactos foram classificados como de baixa significância, ficando, em sua maioria, restritos à etapa de implantação do projeto. Apenas o impacto sobre a supressão de uma cavidade foi classificado como de alta significância e o impacto sobre o aumento da massa salarial como de média significância, ambos identificados na etapa de implantação.

Para todos os impactos identificados são apresentadas, nesta fase dos estudos, em caráter conceitual, ações de controle, de minimização ou de compensação ambiental. Além disso, estão sendo propostas ações com objetivo de potencializar os impactos positivos identificados. Dentre as ações de compensação ambiental consideradas no presente estudo, se destaca a indicação da área de Mata Atlântica localizada na Fazenda Patrimônio, no município de Mariana, como área a ser preservada e que apresenta as mesmas características ecológicas da Área Diretamente Afetada pelo projeto, conforme estabelecido na Lei Federal Nº 11.428, de 22/12/2006 (Lei da Mata Atlântica) e no Decreto Federal Nº 6.660, de 21/11/2008.

Portanto, espera-se como resultado da implantação e operação do empreendimento e das ações ambientais apresentadas, o estabelecimento de uma nova condição de equilíbrio em relação aos meios físico e biótico e, em relação ao meio socioeconômico, a consolidação de uma realidade em que os benefícios decorrentes da inserção do empreendimento sejam percebidos pela sociedade. Além disso, as medidas com caráter estritamente de controle, mitigação e monitoramento dos impactos negativos, têm a capacidade de gerar respostas adequadas aos impactos previstos, de maneira que a interferência do empreendimento no meio ocorra dentro de limites considerados aceitáveis pela legislação ambiental vigente.

Dessa maneira, diante das razões apresentadas, a conclusão do Estudo de Impacto Ambiental é pela viabilidade ambiental do Projeto Ligação Ferroviária

EQUIPE TÉCNICA



Tabela 10: Equipe Técnica da elaboração do Estudo Ambiental do Projeto Ligação Ferroviária – Coordenação e Apoio Administrativo.

Nome do Integrante da Equipe Técnica	Empresa	Categoria Profissional	Atuação no Projeto	CPF/CNPJ	Inscrição no Conselho de Classe	CTF –Registro IBAMA	Telefone
Eduardo Chapadeiro	Golder	Profissional Master	Coordenador Geral e Revisor	541.662.766-20	CREA-MG 47640/D	336845	(31) 9942-6401
Átila Souza da Costa	Golder	Profissional Pleno	Gerência do Projeto	029.947.816-54	CREA-MG 84916/D	530322	(31) 8879-8218
Gustavo Henrique Tetzl Rocha	Meius Engenharia	Profissional Sênior	Caracterização do Empreendimento	036.611.746-73	CREA-MG 75798/D	566951	(31) 8786-5013
Daniel Corrêa	Golder	Profissional Pleno	Coordenador do Meio Físico; elaboração dos temas Espeleologia, Geomorfologia e Solos.	045.004.066-62	CREA-MG 89047/D	2120301	(31) 9131-1981
Carlos Leonardo Gomes Cesar Vieira	Golder	Profissional Sênior	Coordenador do Meio Biótico e Mastofauna	657.655.166-53	CRBio 308054-D	317519	(31) 8893-3838
Marcio Bahia Labruna	Golder	Profissional Pleno	Coordenador do Meio Socioeconômico	052.113.116-20	N/A	4836841	(11) 8752-0520
Elza Maria do Carmo	Golder	Administração	Administração e Editoração	561.760.586-00	N/A	N/A	(31) 9202-6268

Tabela 11: Equipe Técnica da elaboração do Estudo Ambiental do Projeto Ligação Ferroviária – Coordenação e Apoio Administrativo.

Nome do Integrante da Equipe Técnica	Empresa	Categoria Profissional	Atuação no Projeto	CPF/CNPJ	Inscrição no Conselho de Classe	CTF –Registro IBAMA	Telefone
Ricardo Carneiro	Ricardo Carneiro Advogados	Profissional Sênior	Coordenador dos Aspectos Legais	15.207.127/0001-53	OAB 62.391	N/A	(31) 3567-0523
Vanessa Azevedo Fontenelle	Ricardo Carneiro Advogados	Profissional Sênior	Aspectos Legais	15.207.127/0001-53	OAB 84.296	N/A	(31) 3567-0523
Luiza Casasanta Lustosa de Andrade	Ricardo Carneiro Advogados	Profissional Pleno	Aspectos Legais	15.207.127/0001-53	OAB 116.320	N/A	(31) 3567-0523

Tabela 12: Equipe Técnica da elaboração do Estudo Ambiental do Projeto Ligação Ferroviária – Meio Físico.

Nome do Integrante da Equipe Técnica	Empresa	Categoria Profissional	Atuação no Projeto	CPF	Inscrição no Conselho de Classe	CTF –Registro IBA-MA	Telefone
Daniel Corrêa	Golder	Profissional Pleno	Coordenador do Meio Físico; elaboração dos temas Espeleologia, Geomorfologia e Solos.	045.004.066-62	CREA-MG 89047/D	2120301	(31) 9131-1981
Celso de Oliveira Loureiro	RPA Golder	Profissional Máster	Revisor do Meio Físico (Hidrogeologia)	200.066.596-91	CREA-MG 12935/D	N/A	(31) 3491-2219 (31) 3047-2219 (31) 9954-2219
Suely Geralda Duarte Oliveira	Golder	Profissional Sênior	Meio Físico (Hidrogeologia)	996.563.376-20	CREA-MG 78931/D	336345	(31) 9831-8514
Thiago Toussaint M. Moreira	Golder	Profissional Pleno	Meio Físico (Recursos Hídricos)	068.883.736-06	CREA-MG 106495/D	5094765	(31) 9393-1112
Victor Costa Girafa	Golder	Profissional Júnior	Meio Físico (Geologia)	118.619.377-84	CREA-RJ 2011113268	N/A	(31) 7109-3945
Juliano Cezar Pinto Paixão	Golder	Profissional Técnico	Meio Físico (Qualidade das Águas)	903.613.186-34	CRQ 2410295	5022999	(31) 9851-8938

Tabela 13: Equipe Técnica da elaboração do Estudo Ambiental do Projeto Ligação Ferroviária – Meio Biótico.

Nome do Integrante da Equipe Técnica	Empresa	Categoria Profissional	Atuação no Projeto	CPF	Inscrição no Conselho de Classe	CTF – Registro IBAMA	Telefone
Leandro Jardim Arruda	Golder	Profissional Sênior	Meio Biótico	050.544.296-54	CRBio 44404/04-D	1221668	(31) 8872-7248
Thiago Henrique Soares Alves	Golder	Profissional Pleno	Meio Biótico	044.851.476-14	CRBio 44383/04-D	767899	(31) 9266-3394
Manuel Loureiro Gontijo	Golder	Profissional Júnior	Meio Biótico	090.031.216-56	CRBio 87328/04-D	5096957	(31) 9217-4716
Pedro Campos G. S. e Mello	Golder	Profissional Júnior	Meio Biótico (Mastofauna)	072.074.556-07	CRBio 80676/04-D	3468470	(31) 9199-6789
Felipe Sá Fortes Leite	RPA Golder	Profissional Sênior	Meio Biótico (Herpetofauna)	044.396.996-50	CRBio 44105/04-D	711506	(31) 3335-8798
Bruno Henrique Barbosa Fehlberg	RPA Golder	Profissional Júnior	Meio Biótico (Herpetofauna)	014.760.386-27	CRBio 87332/04-D	3158636	(31) 3426-8303
Gustavo Klinke Neto	Vitaramae	Profissional Sênior	Meio Biótico (Flora – Censo Florestal)	224.111.108-20	CREA-MG 108521-D	3178169	(32) 8803-2468
Ricardo de Montianelle de Castro	Vitaramae	Profissional Pleno	Meio Biótico (Flora – Censo Florestal)	052.734.706-09	CRBio 057030/04-D	2696976	(32) 3223-5750
José Felipe Salomão Pessoa	Vitaramae	Profissional Pleno	Meio Biótico (Flora – Censo Florestal)	060.790.786-00	CRBio 80509/04-D	4657514	(32) 8803-2468
Henrique Belfort Gomes	HDG Consultoria e Planejamento	Profissional Pleno	Meio Biótico (Avifauna)	955.136.556-91	CRBio 37153/04-D	324714	(31) 9985-9904
Fernando Augusto de Almeida Valério Carvalho	HDG Consultoria e Planejamento	Profissional Técnico	Meio Biótico (Avifauna)	106.172.256-21	N/A	5453628	(31) 9665-3802
Rafael Pereira Resck	Ryma Consultoria Ambiental	Profissional Pleno	Meio Biótico (Comunidades Hidrobiológicas)	049.045.046-66	CRBio 57356/04-D	2847860	(31) 3582-0353
Reginaldo Augusto Pereira	Golder	Auxiliar de Campo	Meio Biótico	093.859.816-33	N/A	N/A	(31) 8561-9910

Tabela14 Equipe Técnica da elaboração do Estudo Ambiental do Projeto Ligação – Meio Socioeconômico.

Nome do Integrante da Equipe Técnica	Empresa	Categoria Profissional	Atuação no Projeto	CPF	Inscrição no Conselho de Classe	CTF –Registro IBAMA	Telefone
Marcio Bahia Labruna	Golder	Profissional Pleno	Meio Socioeconômico	052.113.116-20	N/A	4836841	(11) 8752-0520

Tabela 15: Equipe Técnica do Estudo Ambiental do Projeto Ligação Ferroviária - Geoprocessamento (GIS).

Nome do Integrante da Equipe Técnica	Empresa	Categoria Profissional	Atuação no Projeto	CPF	Inscrição no Conselho de Classe	CTF –Registro IBAMA	Telefone
Maurício Teixeira Aguiar	Golder	Profissional Júnior	Cartografia e Mapas Temáticos	044.006.496-10	CREA-MG 99780-D	4175287	(31) 9108-2611

Tabela 16: Equipe Técnica do Estudo Ambiental do Projeto Ligação Ferroviária – Saúde e Segurança do Trabalho.

Nome do Integrante da Equipe Técnica	Empresa	Categoria Profissional	Atuação no Projeto	CPF	Inscrição no Conselho de Classe	CTF –Registro IBAMA	Telefone
Fábio Júnio Lopes Barbosa	Golder	Profissional Técnico	Saúde e Segurança do Trabalho	056.957.116-22	N/A	N/A	(31) 8744-8219
Marco Aurélio Cardoso Silva	Golder	Profissional Técnico	Saúde e Segurança do Trabalho	050.135.296-11	N/A	N/A	(31) 8331-1151

Tabela 17: Equipe Técnica do Estudo Ambiental do Projeto Ligação Ferroviária – Designer Gráfico / Diagramação.

Nome do Integrante da Equipe Técnica	Categoria Profissional	Função	Telefone
Ricardo Macedo (Rico)	Designer Gráfico	Criação e Diagramação do RIMA	(31) 9739-3546

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS
PARA ELABORAÇÃO DO EIA**



Caracterização do Empreendimento

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004/2004 – Classificação de Resíduos. 2004.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6016/1986. Gás de Escapamento de Motor Diesel - Avaliação de Teor de Fuligem com a Escala de Ringelmann. 1986.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução 307/2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. 2002.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução 275/2001. Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva. 2001.

GOLDER - GOLDER ASSOCIATES BRASIL. Estudo de Impacto Ambiental do Projeto Estrada de Ferro Vitória a Minas – EFVM. Relatório Final. Belo Horizonte, MG. 2008.

GOLDER - GOLDER ASSOCIATES BRASIL. Estudo de Alternativas Locacionais - Ligação Ferroviária - Projeto Mariana Itabiritos. Relatório Final. RT-001_129-515-5005_01-J. Belo Horizonte, MG. 2012.

IM Engenharia/Vale. Projeto Conceitual – FEL 2. Estrada de Ferro Vitória Minas – EFVM. Alternativa Pátio de Minério no Interior da Pera. Relatório de Apoio Ambiental. Ligação Ferroviária. RB-2510VM-N-01200. 2013.

INMETRO – INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA. Portaria nº 347 de 03 de outubro de 2008. 2008.

VALE. Guia para Destinação de Resíduos Sólidos das Minas do Sistema Sudeste. Sistema de Gerenciamento para Projetos. Gerenciamento de Resíduos. EPS-0101-GAMBS. DOC -0810. 2010.

Meio Físico

ALKMIM F.F. & MARSHAK S. Transamazonian orogeny in the Southern São Francisco Craton Region, Minas Gerais Brazil: evidence for Paleoproterozoic collision and collapse in the Quadrilátero Ferrífero. *Precambrian Research*, v.90: p.29-58. 1998.

ALMEIDA, F. F. M. O Cráton do São Francisco. *Revista Brasileira de Geociências*, v.7: p.349-364. 1977.

ALMEIDA, L. G.; ENDO, I.; FONSECA, M. A. O Grupo Sabará no sinclinal Dom Bosco, quadrilátero ferrífero: uma revisão estratigráfica. *Revista Brasileira de Geociências*, v.35(2): p.177-186. 2005.

ALVES, J. A. C. Reconstrução estocástica da Mina São Luiz, Complexo Fazendão. MG. DEGEO, Universidade Federal de Ouro Preto. Dissertação de Mestrado. 1991.

ANDERSON, M. P.; WOESSNER, W. W. *Applied Groundwater Modeling*. Academic Press, San Diego. 1992.

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Disponível em: <www.ana.gov.br>. Acessado em: 06 de março de 2013. 2013.

BARBOSA, G. V.; RODRIGUES, D. M. S. Apresentação e guia de excursão ao Quadrilátero Ferrífero. Belo Horizonte: Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas/UFMG, Belo Horizonte/MG, 64 p. 1964.

BEATO, D. A. C.; MONSORES, A. L. M.; BERTACHINI, A. C. Hidrogeologia. In: Projeto APA Sul RMBH Estudos do Meio Físico: Área de Proteção Ambiental da região metropolitana de Belo Horizonte. Belo Horizonte: CPRM/SEMAD/CEMIG, v.9. 2005.

CETEC - FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. Inventário Hidrelétrico da Bacia do Rio Doce. Caracterização Ambiental da Bacia do Rio Doce. Relatório Final dos Estudos de Erosão Acelerada. Belo Horizonte, 1989.

CHEMALE JR., F.; ROSIÈRE, C. A.; ENDO, I. Evolução Tectônica do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. Um modelo. *Revista Pesquisas*, v.18: p.104-127. 1991.

CODEMIG. Projeto Geologia do Quadrilátero Ferrífero, Mapa Geológico folhas Mariana, Catas Altas. UFMG. Belo Horizonte. 2005.

COPASA-MG/HIDROSISTEMAS. Deflúvios Superficiais no Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte - MG, 1993.

DORR, J.V.N. Physiographic, stratigraphic and structural development of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. USGS. Professional Papers, Washington D.C., n. 641-A, 110 p. 1969.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro, Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. 247p. 1979.

FERREIRA FILHO, F. A.; FONSECA, M. A. Partição da deformação em regimes contracionais com obstáculos no antepaís: exemplo do sistema de falhas Água Quente, borda leste do Quadrilátero Ferrífero, MG. *Revista Brasileira de Geociências*, v.31(3): p.267-278. 2001.

GOLDER – GOLDER ASSOCIATES BRASIL. Estudo de Impacto Ambiental do Projeto Mariana Itabiritos. Relatório Final. RT-020_119-515-5010_02-J. Belo Horizonte, MG. 2012.

GOLDER – GOLDER ASSOCIATES BRASIL. Projetos Conceituais das Pilhas de Estéril do Projeto Expansão do Complexo Fazendão. RT-002_089-515-3031_01-B. 2010.

GOLDER – GOLDER ASSOCIATES BRASIL. Cadastramento de Nascentes e Definição de Malhas de Monitoramento de Vazão e Qualidade de Água na Mina de Fazendão. Relatório Final. RT-049-5108-1310-0002-04-J. Belo Horizonte. 22p. 2006.

GUIANET. Disponível em: <<http://www.guianet.com.br/brasil/mapaclima.htm>>. Acessado em: 29 de agosto de 2012.

INMET. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/html/clima/mapas/?mapa=evap>>. Acessado em: 31 de agosto de 2012.

MAXWELL, C. H. Geology and ore deposits of the Alegria District, Minas Gerais, Brazil. Antônio dos Santos, Gongo Sôco, and Conceição do Rio Acima quadrangles, Minas Gerais, Brazil. USGS Prof. Paper. v.341-J, 72 p. 1972.

MDGEO. Relatório AG-00308 – Modelo Hidrogeológico da Mina de Alegria – Mariana (MG). Relatório Interno da VALE. 2008.

MOURÃO, M.A.A. Caracterização hidrogeológica do aquífero Cauê, Quadrilátero Ferrífero, MG. Belo Horizonte. Universidade Federal de Minas Gerais, 297p. Tese de Doutorado. 2007.

NIMER, E. Climatologia do Brasil. Superintendência de Recursos Naturais e Meio Ambiente, Rio de Janeiro. 1979.

RIBEIRO RODRIGUES, L. C. O contexto geológico-estrutural do Parque Natural do Caraça e adjacências, Quadrilátero Ferrífero, MG. Mapas e perfis. Instituto de Geociências da Universidade de Brasília, Brasília, Dissertação de Mestrado, 109 p. 1992.

SPELAYON Consultoria – ME. Análise de Relevância Espeleológica das Cavidades Naturais Subterrâneas na Área de Influência da Ligação Ferroviária e do Centro de Convivência do Projeto Mariana Itabiritos. Belo Horizonte. Abril de 2013.

Meio Biótico

BECKER, M.; DALPONTE, J. C. Rastros de mamíferos silvestres brasileiros. Editora da Universidade de Brasília. Brasília, DF. 1999.

BENITES, V.M., CAIAFA, A.N., MENDONÇA, E.S., SCHAEFER, C.E., KER, J.C. Solos e vegetação nos complexos rupestres de altitude da Mantiqueira e do Espinhaço. Revista Floresta e Ambiente, v. 10, n.1, p.76 - 85. 2003.

BIBBY, C.J.; COLLAR, M.J.; CROSBY, F.; HEATH, C.; IMBODEN, C.H.; JONHSON, A.J.; STATTERSFIELD, A.J & THIRGOOD, S.J. Putting biodiversity on map: priority areas for global conservation. Cambridge, ICBB. p.235. 1992.

BIRDLIFE INTERNATIONAL, Threatened birds of the world. Barcelona and Cambridge, U.K.: Lynx Editions and BirdLife International. 2000.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. Threatened birds of the world. Barcelona e Cambridge: Lynx Edicions e BirdLife International. 2004.

BITTENCOURT-OLIVEIRA, M.C, & MOLICA, R. Cianobactéria Invasora: Aspectos Moleculares e Toxicológicos de *Cylindrospermopsis raciborskii* no Brasil, Rev. Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento, 30: p. 82-90. 2003.

BIERREGAARD, R.O.Jr., LOVEJOY, T.E., KAPOV, V., dos SANTOS, A.A; HUTCHINS,

R.W. The biological dynamics of tropical rain forest fragments. Bioscience v.42, p.859-866. 1992.

BORGES, P. A. L.; TOMÁS, W. M. Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal. Corumbá: Embrapa Pantanal. 139 p. 2004.

BROWN, K.S. Conclusion, Synthesis and alternatives hypothesis. p.175-196. In: Whitmore, T.C & Prance, G.T. (Eds). Biogeography and quaternary history in Tropical America. Oxford, Claredon Press, 540p. 1997.

BURKE, A. Inselbergs in a changing world – global trends. Divers Distrib. v.9: p. 375-383. 2003.

CANELAS, M. A. S. & J. BERTOLUCI. Anurans of the Serra do Caraça, southeastern Brazil: species composition and phenological patterns of calling activity. Iheringia, Série Zoologia v.97: p.21-26. 2007.

CARVALHO-JÚNIOR, Scinax luizotavioi. Geographic Distribution. Herpetological Review v.41(1): p.104-105. 2010.

CBRO 2012- Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. Listas das aves do Brasil. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: 01/03/13. 2012.

CETEC – FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. Determinação de equações volumétricas aplicáveis ao manejo sustentado de florestas nativas no estado de Minas Gerais e outras regiões do país. Belo Horizonte: SAT/CETEC, 295 p. 1995.

COLWELL, R. K. Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples – EstimateS 8.0b1. University of Connecticut. 2000.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 392, de 25 de junho de 2007. Definição de vegetação primária e secundária de regeneração de Mata Atlântica no estado de Minas Gerais. Diário Oficial da União. Brasília, DF. 2007.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 423, de 12 de abril de 2010. Dispõe sobre parâmetros básicos para identificação e análise da vegetação primária e dos estágios sucessionais da vegetação secundária nos Campos de Altitude associados ou abrangidos pela Mata Atlântica. Diário Oficial da União. Brasília, DF. 2010.

COPAM - CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL. Deliberação Normativa COPAM Nº 85, de 21 de outubro de 1997. Aprova a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Flora do Estado de Minas Gerais. Diário do Executivo – Minas Gerais, Belo Horizonte. 1997.

COPAM - CONSELHO DE POLÍTICA AMBIENTAL. Deliberação Normativa COPAM nº 73 de 08 de setembro de 2004. Dispõe sobre a caracterização da Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais, as normas de utilização da vegetação nos seus domínios e dá outras providências. Diário do Executivo. Minas Gerais. Diário do Executivo – Minas Gerais, Belo Horizonte. 2004.

COPAM - CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL. Deliberação Normativa

nº 147, de 30 de Abril de 2010. Aprova a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais: Lista Vermelha da Fauna de Minas Gerais. Diário do Executivo – Minas Gerais, Belo Horizonte. 2010.

CRACRAFT, J. Historical biogeography and patterns of differentiation within the South American avifauna: areas of endemism, p. 49-84. In: P. A. BUCKLEY, M. S. FOSTER, E. S. MORTON, R. S. RIDGELY & F. G. BUCKLEY (Eds.): Neotropical Ornithology: American Ornithologists' Union (Ornithological Monographs, 36), Washington. 1985.

CRUZ, C. A. G.; FEIO, R. N.; CARAMASCHI, U.; MURTA, R. Anfíbios do Ibitipoca. 1. ed. Belo Horizonte - MG: Bicho do Mato Editora. 132 p. 2009.

DEVELEY, P. F. Métodos para estudo com aves. 153-168. In: Métodos de estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre. Editores: L. CULLEN JR., R. RUDRAN, C.V PÁDUA. Ed.UFPR. 665p. 2003.

DRUMMOND, G. M. Hydromedusa maximiliani. In: Machado, A. B. M., G. A. B. Fonseca, R. B. Machado, L. M. S. Aguiar & L. V. Lins (eds). Livro vermelho das espécies ameaçadas de extinção da fauna de Minas Gerais. p. 456-457. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, Brasil. 1998.

DRUMMOND, G.M.; MARTINS, C.S.; MACHADO, A.B.M.; SEBAIO, F.A. & ANTONINI, Y. (Orgs.). Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. 2.ed. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 2005.

DRUMMOND, G. M.; MACHADO, A. B. & MARTINS, C. S. Listas Vermelhas das espécies da fauna e da flora ameaçadas de extinção em Minas Gerais. 2ª Ed. Belo Horizonte, MG. Fundação Biodiversitas. 2008.

EMMONS, L. H. FEER, F. Neotropical rainforest mammals: a field guide. Chicago: The University of Chicago press. 281 p. 1997.

ERNST, C. H. & BARBOUR R. W. Turtles of the World. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., 313 p. 1989.

ETEROVICK, P. C. & I. SAZIMA. Anfíbios da Serra do Cipó, Minas Gerais - Amphibians from the Serra do Cipó, Minas Gerais. 1. ed. Editora PUC Minas, Belo Horizonte, Brasil. 2004.

FARIA, C.M.A; RODRIGUES, M; AMARAL, F.Q.A; MODENA, E. & FERNANDES, A.M. Aves de um fragmento de Mata Atlântica no alto Rio Doce, Minas Gerais: Colonização e extinção. Revista Brasileira de Zoologia, 23 (4): 1217-1230. 2006.

FEIO, R. N. Anfíbios do Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais. 1. ed. Viçosa: Imprensa Universitária UFV. 32 p. 1998.

GOLDER – GOLDER ASSOCIATES BRASIL. Estudo de Impacto Ambiental do Projeto Mariana Itabiritos. Relatório Final. RT-020_119-515-5010_02-J. Belo Horizonte, MG. 2012.

GOMIDE, L. R.; SCOLFORO, J. R. S.; OLIVEIRA, A. D. Análise da diversidade e similaridade de fragmentos florestais nativos na bacia do rio São Francisco, em Minas Gerais. Ciência Florestal, Curitiba, v. 16, n. 12, p. 127-144. 2006.

GOULART, M. & CALLISTO, M. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. Revista da FAPAM, ano 2, no 1. 2003.

GRECO, M.K,B & DABÉS, M.B.G.S., Comparação da microfauna litorânea, com e sem a presença da macrófita *Mayaca sellowiana* (Mayacaceae), Ribeirão Passageiro, MG. Bios, v.9: p.9-14. 2001.

HADDAD, C.H.F; SAZIMA, I. Anfíbios anuros da Serra do Japi. In: MORELATO, L.P.C. História Natural da Serra do Japi. Campinas. Editora da Universidade de Campinas, 321 p. 1992.

HARPER, K.T.; SANDERSON, S.C.; McARTHUR, E.D. Riparian ecology in Zion National Park, Utah. USDA. Forest Service. INT general technical report, n.298, p.32-42. 1992.

HAWKES, H.A. Invertebrates as indicators of river water quality. In: JAMES, A. & EVISON, L. (eds) Biological indicators of water quality. New York, John & Sons. 1979.

IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.1. Disponível em: <www.iucn-redlist.org>. Acessado em: 01 de março de 2013. 2012.

IVERSON, J. B. A Revised Checklist with Distribution Maps of the Turtles of the World. Privately printed, Richmond, 363 p. 1992.

JACOBI, C. M. & CARMO, F. F. Diversidade dos campos rupestres ferruginosos no Quadrilátero Ferrífero, MG. Megadiversidade. 2008.

JACOBI, C.M., CARMO, F.F., VINCENT, R.C. Estudo fitossociológico de uma comunidade vegetal sobre canga como subsídio para a reabilitação de áreas mineradas no quadrilátero ferrífero, MG. Revista Árvore, Viçosa-MG, v.32, n.2, p.345-353. 2007.

KINSEY, W.G. Distribution of primates and forest refuges, p 455-482. In: PRANCE, G.T. (Ed). Biological diversification in tropics. New York, Columbia University Press, 540p. 1982.

LEITE, F. S. F. Taxonomy, biogeography and conservation of anurans in the Espinhaço Range, Brazil. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil, 100 p. 2012.

LEITE, F.S.F.; JUNCÁ, F. A. & ETEROVICK, P. C. Status do conhecimento, endemismo e conservação de Anfíbios Anuros da Serra do Espinhaço, Brasil. Megadiversidade. v.4: p.97-115. 2008.

MACHADO, S.A.; URBANO, E.; CONCEIÇÃO, M.B. Comparação de métodos de estimativa de volume para *Pinus oocarpa* em diferentes idades e diferentes regimes de desbastes. Boletim de Pesquisa Florestal, EMBRAPA-Florestas, Colombo-PR. 2005.

MACHADO, A. B. M., DRUMMOND, G. M., PAGLIA, A. P. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. 1ed. Brasília, DF: MMA. Fundação Biodiversitas. Belo Horizonte, MG. 2008.

MARGALEF, R. Limnologia; Ediciones Omega S., Barcelona, Spain. 1983.

MARINHO-FILHO JS; RODRIGUES FHG, JUAREZ KM. The Cerrado mammals: diversity, ecology and natural history. In: P.S. OLIVEIRA & R.J. MARQUIS (eds) The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna. Columbia University Press. New York, EUA. p.266-284. 2002.

MERRITT, R.W. & CUMMINS, K.W. An introduction to the aquatic insects of North America. 2ª ed., Dubuque, Kendall/Hunt. 722 p. 1984.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Instrução Normativa MMA nº 06, de 23 de setembro de 2008 - Reconhece como espécies da flora brasileira ameaçada de extinção aquelas constantes do Anexo I e reconhece como espécies da flora brasileira com deficiência de dados aquelas constantes do Anexo II a esta Instrução. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF. 2008.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Instrução Normativa nº. 3 de 27 de maio de 2003. Lista Nacional das Espécies Fauna Ameaçadas de Extinção. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF. 2003.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Base de Dados com bases temáticas em shapefile em arquivos correspondentes às cartas articuladas do IBGE/DSG na escala 1:250.000. Disponível em: www.mma.gov.br. Acessado em: 08 de fevereiro de 2013. 2011.

MORI, S.A.; BOOM, B.M.; CARVALHO, A.M. & SANTOS, T.S. Southern Bahia moist Forest. Botanical Review, Cambridge, v.49 (1): p.155-232. 1983.

NAPOLI, M. F. Taxonomia, variação morfológica e distribuição geográfica das espécies do grupo de *Hyla circumdata* (Cope, 1870) (Amphibia, Anura, Hylidae). Tese apresentada à Coordenação de Pós-Graduação em Zoologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor em Ciências Biológicas - Zoologia. 208 p. 2000.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. Composição florística e estrutura comunitária da floresta de galeria do córrego da Paciência, Cuiabá, MT. Acta Botânica Brasílica. 3:91-112. 1989.

OLIVEIRA, T. G.; CASSARO, K. Guia de campo de felinos do Brasil. São Paulo, SP: Fund. Parque Zoológico de São Paulo / Instituto Pró-Carnívoros. 2005.

PAERL, H. W. Growth and reproductive strategies of freshwater algae. In: SAND-GREEN, C. D. Growth and reproductive strategies of freshwater phytoplankton. Cambridge: Cambridge University Press, p. 261-315. 1988.

PAGLIA, A.P., FONSECA, G.A.B. DA, RYLANDS, A. B., HERRMANN, G., AGUIAR, L. M. S., CHIARELLO, A. G., LEITE, Y. L. R., COSTA, L. P., SICILIANO, S., KIERULFF, M. C. M., MENDES, S. L., TAVARES, V. DA C., MITTERMEIER, R. A. & PATTON J. L. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals. 2ª Edição. Occasional Papers in Conservation Biology, No. 6. Conservation International, Arlington, VA. 76 p. 2012.

PARDINI, R.; E. H. DITT; L. CULLEN-JR; C. BASSI & R. RUDRAN. Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. p 181-201. In: CULLEN,

L., JR.; C. VALLADARES-PÁDUA & R. RUDRAN (Orgs.) Métodos de estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre. Curitiba: Ed. da UFPR: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. 667p. 2003.

PARKER III, T.A., STOTZ, D.F. & FITZPATRICK, J.W. Ecological and distributional Database for Neotropical Birds. In: STOTZ, D.S.; FITZPATRICK, J.W.; PARKER III, T.A. & MOSKOVITS, D.K. 1996. Neotropical Birds – Ecology and Conservation. Chicago : University of Chicago Press. 1996.

PÉRES, G. R.; ROLDAN, G. Guia para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del departamento de Antioquia. Bogotá: Universidade de Antioquia, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, 217 p. 1988.

PETTS, G. & P. CALOW. River biota: diversity and dynamics. Osney Mead, Oxford, Blackwell Science. 257p. 1996.

PIELOU, E. C. Ecological diversity. New York: Willey-Interscience, 165p. 1975.

PIRATELLI, A. & PEREIRA, M.R. Dieta de aves na região leste de Mato Grosso do Sul. Ararajuba. Revista Brasileira de Ornitologia, Londrina, v. 10, N. 2, p.131-139. 2002.

PORTER K.G.; SHERR E.B.; SHERR B.F.; PACE M.; SANDERS, R.W. Protozoa in planktonic food webs. J. Protozool. v.32: 409 p. 1985.

PORTO, M. L. & SILVA, M. F. F. Tipos de vegetação metalófila em áreas da Serra de Carajás e de Minas Gerais. Acta Botanica Brasílica. v.3: p.13-21. 1989.

PUGLIESE, A., BAËTA, D. & POMBAL, J. P., Jr. A new species of *Scinax* (Anura: Hylidae) from rocky montane fields in Southeastern and Central Brazil. Zootaxa v.2269: p.53-64. 2009.

REDFORD, K. H; FONSECA, G. A. B. The role of gallery forests in the zoogeography of the Cerrado's non-volant mammalian fauna. Biotropica v.18: p.126-135. 1986.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (eds.) Mamíferos do Brasil. 1ª ed. Londrina: Nelio R. dos Reis. 437 p. 2006.

REIS, N.R., A.L. PERACCHI, W.A. PEDRO AND I.P. LIMA. Mamíferos do Brasil. 2ª ed. Londrina: Nelio R. dos Reis. 439 p. 2011.

RIBON, R.; J.E. SIMON & G.T. MATTOS. Bird extinction in Atlantic forest fragments of the Viçosa region, Southeastern Brazil. Conservation Biology, Tucson, v.17 (6): p.1827-1839. 2003.

RICKFLEFS, R. E. A Economia da Natureza. Ed Guanabara Koogan. 5ª edição. p.286. 2003.

SBH - SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA Lista de espécies de anfíbios do Brasil. Disponível em: <http://www2.sbherpetologia.org.br/checklist/anfibios.htm>, Acessado em 13 de março de 2013. 2012a.

SBH - SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA. Lista de espécies de répteis do Brasil. Disponível em: <http://www2.sbherpetologia.org.br/checklist/repteis.htm>,

acessado em 13 de março de 2013. 2012b.

SCOLFORO, J. R. S.; MELLO, J. M. Inventário Florestal. Lavras: UFLA/FAEPE, 561p. 2006.

SICK, H. Ornitologia Brasileira. Edição revista e ampliada por José Fernando Pacheco. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 862p. 1997.

SOMMER, U. Growth and survival strategies of planktonic diatoms. In: SANDGREN, C. D. (Ed.). Growth and reproductive strategies of freshwater phytoplankton. Cambridge: Cambridge University Press, p. 227-260. 1988.

SOUZA, F. L., CUNHA, A. F., OLIVEIRA, M. A., PEREIRA, G. A.G. & REIS, S. F. Estimating dispersal and gene flow in the neotropical freshwater turtle *Hydromedusa maximiliani* (Chelidae) by combining ecological and genetic methods. *Genetics and Molecular Biology*, v.25: p.151-155. 2002.

SOUZA V. C.; LORENZI H. Botânica Sistemática - Guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Plantarum, Nova Odessa, 2005.

STEHMANN, J.R., FORZZA, R., SALINO, A., SOBRAL, M., COSTA, D.P. & KAMINO, L.H.Y. Plantas da Floresta Atlântica. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2009.

STOTZ, D. F., J. W. FITZPATRICK, T. A. PARKER III e D. K. MOSKOVITS. Neotropical Birds: Ecology and Conservation. Chicago: University of Chicago Press. 478p. 1996.

TAUCCE, P. P. G., LEITE, F. S. F., SANTOS, P. S., FEIO, R. N. & GARCIA, P. C. A. The advertisement call, color patterns and distribution of *Ischnocnema izecksohni* (Caramaschi and Kisteumacher, 1989) (Anura, Brachycephalidae). *Papéis Avulsos de Zoologia*, v.52: p.111-119. 2012.

TEIXEIRA, W. A.; LEMOS FILHO, J. P. Fatores edáficos e a colonização de espécies lenhosas em uma cava de mineração de ferro em Itabirito, Minas Gerais. *Revista Árvore*, v.26, n.1, p.25-33. 2002.

TOWNSEND C.R. The patch dynamics concept of stream community ecology. *Journal of the North American Benthological Society*, v.8, 36 p. 1989.

TUNDISI, J.G. & MATSUMURA-TUNDISI, T. *Limnologia*. São Paulo. Oficina de Textos. 631 p. 2008.

VASCONCELOS, M. Comentários sobre a avifauna da Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental de Peti, Minas Gerais, com a lista dos exemplares coletados na região. *Atualidades Ornitológicas*, v.137: p.7-9. 2007.

VASCONCELOS, M.F. & MELO-JUNIOR, T.A. An ornithological survey of Serra do Caraça, Minas Gerais, Brazil. *Cotinga*, v.15: p.21-31. 2001.

VASCONCELOS, M.F.; P.N. VASCONCELOS; G.N. MAURÍCIO; C.A.R. MATRANGOLO; C.M. DELL'AMORE; A. NEMESIO; J.C. FERREIRA & E. ENDRIGO. Novos registros ornitológicos para a Serra do Caraça, Brasil, com comentários sobre distribuição

geográfica de algumas espécies. *Lundiana*, Belo Horizonte, v.4(2): p.135-139. 2003.

VAUGHAN, T. J.; RYAN, N. & CZAPLEWSKI, H. *Mammalogy*, 4th Edition. Toronto: Brooks Cole. 565 p. 2000.

VELOSO, H.P., RANGEL-FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. IBGE, Rio de Janeiro. 1992.

VIELLIARD, J. M. E; ALMEIDA, M. E. C; ANJOS, L. & SILVA, W. R. Levantamento quantitativo por pontos de escuta e o Índice Pontual de Abundância. In: VON MATTER, S; STRAUBE, F.C; ACCODI I; PIACENTINI, V. & CANDIDO JR, J.F. *Ornitologia e Conservação – Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento*. Editora. 2010.

VINCENT, R. C.; JACOBI, C. M.; ANTONYNY, Y. Diversidade na adversidade. *Ciência Hoje*, v.31, n.185, p.64-67, 2002.

VINCENT, R. C. Florística, fitossociologia e relações entre a vegetação e o solo em áreas de campos ferruginosos no quadrilátero ferrífero, Minas Gerais. 145 p. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade de São Paulo, São Paulo. 2004.

WETZEL, R.G. *Limnology: lake and river ecosystems*. Academic Press, San Diego. 1006 p. 2001.

WILSON, D.E., COLE, F. R., NICHOLS, J.D., RUDRAN, R. & FOSTER, M.S. Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for mammals. Washington: Smithsonian Press, p.409. 1996.

WILSON, D. E.; REEDER, D. M. *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference*. 3 ed. Baltimore. The Johns Hopkins University Press. 2142 p. 2005.

Meio Socioeconômico

BARBOSA, W. A., *Dicionário histórico geográfico de Minas Gerais*. Belo Horizonte, Itatiaia, 1.ed., 382 p. 1971.

CNES - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. Informações de Saúde (TABNET). Rede Assistencial. Disponível: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0204>. Acessado em: 01 março de 2013. 2012.

FERNANDES, F.R.C.; LIMA, M.H.R.; TEIXEIRA, N.S. *Grandes Minas e comunidade: algumas questões conceituais*. Série Estudos e Documentos, CETEM: Rio de Janeiro, V.3. 2007.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO - Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS). Disponível em: <http://www.fjp.gov.br/index.php/indicadores-sociais/-imrs-indice-mineiro-de-responsabilidade-social>. Acessado em: 2 de março de 2013. 2011.

GOLDER – GOLDER ASSOCIATES BRASIL. Estudo de Impacto Ambiental do Projeto Mariana Itabirito. Relatório Final. RT-020_119-515-5010_02-J. Belo Horizonte, MG. 2012.

IBRAM - INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. Contribuição do IBRAM para o Zoneamento Ecológico-Econômico e o Planejamento Ambiental dos Municípios Integrantes da APA Sul RMBH: Brumadinho-MG, V.1. Memorial Descritivo, 228 p. 2003.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Agropecuário. Disponível em: < <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1244&z=p&o=2&i=P>>. Acessado em: 02 de março de 2013. 2006.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censos Demográficos, 2000. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?ibge/cnv/popmg.def>>. Acessado em: 02 de março de 2013. 2000

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico, 2010. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acessado em: 02 de março de 2013. 2010.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Guia de Cidades. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acessado em: 02 de março de 2013. 2013.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP). Censo Educacional. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acessado em: 06 de maio de 2013. 2009.

MINISTÉRIO DA SAÚDE - Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil (CNES). Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?cnes/cnv/estabmg.def>>. Acessado em: 06 de maio de 2013. 2013.

MINISTÉRIO DA SAÚDE - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS). Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sih/cnv/sxmg.def>>. Acessado em: 06 de maio de 2013. 2013.

MINISTÉRIO DA SAÚDE - Situação da base de dados nacional (SIAB). Cadernos de Informações de Saúde Minas Gerais. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/mg.htm>>. Acessado em: 06 de maio de 2013. 2010.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO – Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED). Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/portal-mte/>>. Acessado em: 06 de maio de 2013. 2013.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL E COMBATE À FOME – Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação (SAGI). Disponível em: < <http://www.mds.gov.br/>>. Acessado em: 02 de maio de 2012. 2013.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO – Relação Anual de Informações Sociais (RAIS). Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/portal-mte/>>. Acessado em: 06 de maio de 2013. 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CATAS ALTAS. Disponível em: <<http://www.catasaltas.mg.gov.br/>>. Acessado em: 06 de maio de 2013. 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA. Disponível em: < <http://www.mariana.mg.gov.br/>>. Acessado em: 06 de maio de 2013. 2013.

PNUD - PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/home/>>. Acessado em: 06 de maio de 2013. 2000.

