



Julho, 2013

## RELATÓRIO TÉCNICO

# ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL DO PROJETO MARIANA ITABIRITOS - LIGAÇÃO FERROVIÁRIA - PERA DE CARREGAMENTO

## VOLUME II

**Preparado para:**

Vale S/A

RELATÓRIO

**Número do Relatório:** RT-020\_129-515-5011\_00-J

**Distribuição:**

03 cópias - Vale S/A

01 cópia - Golder Associates Brasil Consultoria e  
Projetos Ltda.





## Registro da Versão

Empresa	Contato do Cliente	Versão	Data de Envio	Modo de envio
Vale S/A	Ana Paula Carvalho	RT-020_129-515-5011_00-J	05/07/2013	Vias impressas



## ÍNDICE

9.3	Meio Socioeconômico.....	349
9.3.1	Aspectos metodológicos .....	349
9.3.2	Cenário Regional .....	349
9.3.3	Cenário Local.....	349
9.3.3.1	Entrevistas com Representações Socioinstitucionais.....	350
9.3.3.2	Pesquisa em Fontes Primárias: abordagem qualitativa.....	350
9.3.3.3	Roteiro Semiestruturado.....	351
9.3.3.4	Comunicação e Abordagem Social.....	351
9.3.4	Cenário Regional .....	351
9.3.4.1	Introdução.....	351
9.3.4.2	Histórico de Ocupação .....	352
9.3.4.2.1	Catas Altas .....	352
9.3.4.2.2	Mariana .....	352
9.3.4.3	Aspectos demográficos .....	353
9.3.4.3.1	Distribuição da população .....	353
9.3.4.3.2	Evolução da população .....	353
9.3.4.3.3	Indicadores demográficos .....	354
9.3.4.3.4	Distribuição da população por idade e sexo .....	355
9.3.4.4	Dinâmica Econômica .....	359
9.3.4.4.1	PIB Municipal .....	359
9.3.4.4.2	População Economicamente Ativa (PEA).....	360
9.3.4.4.3	Renda.....	361
9.3.4.4.4	Emprego formal.....	361
9.3.4.4.5	Pessoal ocupado por atividade .....	362
9.3.4.4.6	Finanças Públicas .....	364
9.3.4.5	Nível de vida.....	366
9.3.4.5.1	População com baixa renda.....	366
9.3.4.5.2	Índice de Desenvolvimento Humano.....	367
9.3.4.5.3	Habitação .....	369
9.3.4.5.4	Saneamento ambiental .....	370
9.3.4.5.5	Energia elétrica .....	372



9.3.4.5.6	Infraestrutura de serviços básicos.....	374
9.3.4.5.7	Saúde.....	374
9.3.4.5.7.1	Estabelecimentos de saúde.....	374
9.3.4.5.7.2	Recursos humanos na saúde.....	375
9.3.4.5.7.3	Equipamentos na saúde.....	376
9.3.4.5.7.4	Indicadores de saúde.....	377
9.3.4.5.8	Educação.....	385
9.3.4.5.8.1	Instrução da população.....	385
9.3.4.5.8.2	Matrículas.....	385
9.3.4.5.8.3	Estabelecimentos de Ensino.....	386
9.3.4.5.9	Sistema Viário.....	387
9.3.4.5.10	Segurança pública.....	387
9.3.4.6	Uso e ocupação do Solo.....	390
9.3.4.6.1.1	Cenário regional.....	390
9.3.4.6.1.2	Considerações Finais – Contextualização.....	393
9.3.5	Caracterização Socioeconômica das Comunidades - Cenário Local.....	394
9.3.5.1	Bairro de Morro da Água Quente.....	394
9.3.5.1.1.1	Localização.....	394
9.3.5.1.1.2	Origem do Bairro.....	395
9.3.5.1.1.3	Dinâmica Econômica.....	396
9.3.5.1.1.4	Serviços e Infraestrutura.....	396
9.3.5.1.1.5	Sociedade Civil Organizada e Representações.....	401
9.3.5.2	Distrito de Santa Rita Durão.....	401
9.3.5.2.1.1	Localização.....	401
9.3.5.2.1.2	Origem do Distrito.....	402
9.3.5.2.1.3	Dinâmica Econômica.....	402
9.3.5.2.1.4	Serviços e Infraestrutura.....	403
9.3.5.2.1.5	Sociedade Civil Organizada e Representações Políticas.....	406
9.3.5.3	Uso e Ocupação – Cenário Local.....	407
9.3.5.3.1.1	Sistema Viário no Entorno do Empreendimento.....	410
9.3.6	Comunidades e População Tradicional.....	411
9.3.6.1	Conceito.....	411
9.3.6.1.1.1	Aspectos metodológicos.....	412



9.3.6.1.1.2	Bairro de Morro da Água Quente .....	412
9.3.6.1.1.3	Distrito de Santa Rita Durão .....	413
9.3.7	Caracterização de População Residente na Faixa de Domínio .....	413
9.3.8	Áreas de Valor, Cultural, Histórico e Paisagístico .....	413
9.3.8.1	Turismo, Cultura e Lazer .....	413
9.3.8.1.1.1	Morro da Água Quente .....	413
9.3.8.1.1.2	Santa Rita Durão .....	416
9.3.8.2	Patrimônio Material e Imaterial .....	417
9.3.8.2.1.1	Projeto Estrada Real .....	418
9.3.9	Arqueologia .....	419
<b>10.0</b>	<b>ANÁLISE INTEGRADA .....</b>	<b>419</b>
10.1	Indicadores de Suscetibilidade Ambiental .....	420
10.1.1	Meio Físico .....	420
10.1.1.1	Suscetibilidade dos terrenos à erosão .....	420
10.1.1.1.1	Declividade dos terrenos .....	421
10.1.1.1.2	Classes de solo .....	421
10.1.1.1.3	Unidades litológicas e coberturas superficiais .....	422
10.1.1.1.4	Uso e ocupação do solo .....	422
10.1.1.2	Suscetibilidade dos Recursos Hídricos Superficiais .....	422
10.1.1.2.1	Ordem das drenagens .....	423
10.1.1.2.2	Presença de áreas úmidas .....	423
10.1.1.2.3	Estado de conservação das drenagens .....	423
10.1.1.2.4	Qualidade das águas superficiais .....	424
10.1.2	Meio biótico .....	424
10.1.2.1	Cobertura vegetal .....	424
10.1.3	Meio Socioeconômico .....	426
10.1.3.1	Oferta de serviços públicos .....	427
10.1.3.2	Organização territorial .....	428
10.1.3.3	Concentração humana .....	428
10.2	Resultados da Análise Ambiental Integrada .....	429
10.3	Conclusão da Análise Ambiental Integrada .....	432
<b>11.0</b>	<b>PROGNÓSTICO AMBIENTAL .....</b>	<b>433</b>
11.1	Procedimentos Metodológicos .....	434



11.2	Meio Físico .....	434
11.2.1	Prognóstico sem a Implantação do Empreendimento.....	434
11.2.2	Prognóstico com a Implantação do Empreendimento.....	435
11.3	Meio Biótico .....	436
11.3.1	Prognóstico sem a Implantação Empreendimento.....	436
11.3.2	Prognóstico com a Implantação Empreendimento.....	436
11.4	Meio Socioeconômico.....	437
11.4.1	Prognóstico sem a Implantação do empreendimento .....	437
11.4.2	Prognóstico com a Implantação do empreendimento .....	437
<b>12.0</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....</b>	<b>438</b>
12.1	Metodologia .....	438
12.1.1	Etapas Metodológicas.....	439
12.2	Meio Físico .....	445
12.2.1	Alteração da Qualidade do Ar .....	445
12.2.2	Alteração dos Níveis Acústicos .....	447
12.2.3	Alteração da Dinâmica Erosiva .....	449
12.2.4	Alteração da Qualidade das Águas Superficiais .....	451
12.2.5	Avaliação de Impactos em Cavidades .....	453
12.2.5.1	Impacto Supressão de Cavidade.....	453
12.2.5.2	Interferências no Entorno de Proteção de Cavidades .....	457
12.3	Meio biótico.....	471
12.3.1	Introdução .....	471
12.3.2	Impacto ambiental sobre a flora.....	473
12.3.2.1	Redução do Número de Indivíduos das Populações Vegetais Nativas .....	473
12.3.3	Impactos ambientais sobre a fauna .....	475
12.3.3.1	Redução do Habitat da Fauna.....	475
12.3.3.2	Afugentamento da Fauna .....	478
12.3.3.3	Incremento no Atropelamento da Fauna .....	480
12.3.3.4	Alteração das Comunidades Hidrobiológicas .....	480
12.4	Meio Socioeconômico.....	483
12.4.1	Geração de Expectativas .....	483
12.4.2	Possibilidade de Conflito com Planejamento Turístico.....	485
12.4.3	Aumento da Oferta de Emprego .....	488



12.4.4	Aumento da Massa Salarial .....	489
12.4.5	Pressão sobre infraestrutura e serviços .....	491
12.4.6	Possibilidade de Conflitos com Trabalhadores .....	496
12.4.7	Incômodos relacionados a obras e operação .....	498
12.4.8	Interferência sobre circulação (MG 129) .....	500
<b>13.0</b>	<b>DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>502</b>
13.1	Definição das Áreas de Influência do Meio Físico .....	502
13.1.1	Área de Influência Direta (AID) .....	502
13.1.2	Área de Influência Indireta (AII) .....	502
13.2	Definição das Áreas de Influência do Meio Biótico .....	505
13.2.1	Área de Influência Direta (AID) .....	505
13.2.2	Área de Influência Indireta (AII) .....	505
13.3	Definição das Áreas de Influência do Meio Socioeconômico .....	508
13.3.1	Área de Influência Direta .....	508
13.3.2	Área de Influência Indireta .....	508
<b>14.0</b>	<b>AÇÕES, PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS .....</b>	<b>511</b>
14.1	Meio Físico .....	511
14.1.1	Programa Ambiental de Construção (PAC) .....	512
14.1.1.1	Justificativa .....	512
14.1.1.2	Objetivo .....	512
14.1.1.3	Diretrizes .....	512
14.1.1.4	Público Alvo .....	513
14.1.1.5	Fase de Execução e Cronograma .....	513
14.1.1.6	Desempenho Esperado .....	513
14.1.1.7	Abrangência .....	513
14.1.1.8	Responsabilidade pela Execução do Programa .....	513
14.1.2	Programa de Prevenção, Monitoramento e Controle de Processos Erosivos .....	513
14.1.2.1	Justificativas .....	513
14.1.2.2	Objetivos .....	513
14.1.2.3	Diretrizes .....	514
14.1.2.4	Prevenção .....	514
14.1.2.5	Monitoramento .....	514
14.1.2.6	Controle .....	514



14.1.2.7	Público Alvo .....	515
14.1.2.8	Fase de Execução e Cronograma .....	515
14.1.2.9	Desempenho Esperado .....	515
14.1.2.10	Abrangência .....	515
14.1.2.11	Responsabilidade pela Execução do Programa .....	515
14.1.3	Plano de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRs) .....	515
14.1.3.1	Justificativa .....	515
14.1.3.2	Objetivo .....	515
14.1.3.3	Diretrizes .....	516
14.1.3.4	Público Alvo .....	516
14.1.3.5	Fase de Execução e Cronograma .....	516
14.1.3.6	Desempenho Esperado .....	516
14.1.3.7	Abrangência .....	517
14.1.3.8	Responsabilidade pela Execução do Programa .....	517
14.1.4	Programa de Gestão da Qualidade dos Efluentes .....	517
14.1.4.1	Justificativa .....	517
14.1.4.2	Objetivo .....	517
14.1.4.3	Diretrizes .....	517
14.1.4.4	Controle .....	517
14.1.4.5	Monitoramento .....	518
14.1.4.6	Público Alvo .....	518
14.1.4.7	Fase de Execução e Cronograma .....	518
14.1.4.8	Desempenho Esperado .....	518
14.1.4.9	Abrangência .....	518
14.1.4.10	Responsabilidade pela Execução do Programa .....	518
14.1.5	Programa de Controle das Emissões Atmosféricas e de Monitoramento da Qualidade do Ar .....	519
14.1.5.1	Justificativa .....	519
14.1.5.2	Objetivo .....	519
14.1.5.3	Diretrizes .....	519
14.1.5.4	Público Alvo .....	520
14.1.5.5	Fase de Execução e Cronograma .....	520
14.1.5.6	Desempenho Esperado .....	520
14.1.5.7	Abrangência .....	520





14.1.5.8	Responsabilidade pela Execução do Programa .....	520
14.1.6	Programa de Controle e Monitoramento de Ruídos Ambientais .....	521
14.1.6.1	Justificativa .....	521
14.1.6.2	Objetivo .....	521
14.1.6.3	Diretrizes .....	522
14.1.6.4	Público Alvo .....	522
14.1.6.5	Fase de Execução e Cronograma .....	522
14.1.6.6	Desempenho Esperado .....	522
14.1.6.7	Abrangência .....	523
14.1.6.8	Responsabilidade pela Execução do Programa .....	523
14.1.7	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas dos Corpos Receptores .....	523
14.1.7.1	Justificativa .....	523
14.1.7.2	Objetivo .....	523
14.1.7.3	Diretrizes .....	523
14.1.7.4	Público Alvo .....	524
14.1.7.5	Fase de Execução e Cronograma .....	524
14.1.7.6	Desempenho Esperado .....	524
14.1.7.7	Abrangência .....	524
14.1.7.8	Responsabilidade pela Execução do Programa .....	524
14.2	Meio Biótico .....	525
14.2.1	Plano de Mitigação dos Impactos sobre a Flora .....	526
14.2.1.1	Programa Operacional de Supressão (POS) e Aproveitamento dos Recursos Florestais .....	526
14.2.1.1.1	Justificativa .....	526
14.2.1.1.2	Objetivo .....	527
14.2.1.1.3	Diretrizes .....	527
14.2.1.1.4	Público Alvo .....	527
14.2.1.1.5	Fase de Execução e Cronograma .....	528
14.2.1.1.6	Desempenho Esperado .....	528
14.2.1.1.7	Abrangência .....	528
14.2.1.1.8	Responsabilidade pela Execução do Programa .....	528
14.2.1.2	Programa de Recomposição da Flora .....	528
14.2.1.2.1	Justificativa .....	528
14.2.1.2.2	Objetivo .....	528



14.2.1.2.3	Diretrizes .....	529
14.2.1.2.4	Público Alvo.....	529
14.2.1.2.5	Fase de Execução e Cronograma .....	530
14.2.1.2.6	Desempenho Esperado.....	530
14.2.1.2.7	Abrangência .....	530
14.2.1.2.8	Responsabilidade pela Execução do Programa .....	530
14.2.2	Plano de Resgate da Fauna .....	530
14.2.2.1	Programa de Afugentamento da Fauna e Resgate Eventual de Espécies de Dífícil Locomoção .....	530
14.2.2.1.1	Justificativa .....	530
14.2.2.1.2	Objetivo .....	531
14.2.2.1.3	Diretrizes .....	531
14.2.2.1.4	Público Alvo.....	532
14.2.2.1.5	Fase de Execução e Cronograma .....	532
14.2.2.1.6	Desempenho Esperado.....	532
14.2.2.1.7	Abrangência .....	532
14.2.2.1.8	Responsabilidade pela Execução do Programa .....	532
14.2.3	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).....	532
14.2.3.1	Justificativa .....	532
14.2.3.2	Objetivo .....	532
14.2.3.3	Diretrizes .....	533
14.2.3.4	Público Alvo.....	533
14.2.3.5	Fases de Execução e Cronograma .....	533
14.2.3.6	Desempenho Esperado .....	534
14.2.3.7	Abrangência .....	534
14.2.3.8	Responsabilidade pela Execução do Programa .....	534
14.2.4	Plano de Compensação Ambiental .....	534
14.2.4.1	Programa de Compensação Ambiental pelo SNUC .....	534
14.2.4.1.1	Justificativa.....	534
14.2.4.1.2	Objetivo .....	534
14.2.4.1.3	Diretrizes .....	534
14.2.4.1.4	Público-alvo.....	535
14.2.4.1.5	Fase de Execução e Cronograma.....	535
14.2.4.1.6	Desempenho Esperado.....	535



14.2.4.1.7	Abrangência .....	535
14.2.4.1.8	Responsabilidade pela Execução do Programa .....	535
14.2.4.2	Programa de Compensação Florestal .....	535
14.2.4.2.1	Justificativa .....	535
14.2.4.2.2	Objetivo .....	536
14.2.4.2.3	Diretrizes .....	536
14.2.4.2.4	Público-alvo .....	537
14.2.4.2.5	Fase de Execução e Cronograma .....	537
14.2.4.2.6	Desempenho Esperado .....	537
14.2.4.2.7	Abrangência .....	537
14.2.4.2.8	Responsabilidade pela Execução do Programa .....	537
14.2.4.3	Programa de Compensação por Supressão de Cavidades Naturais .....	537
14.2.4.3.1	Justificativa .....	537
14.2.4.3.2	Objetivo .....	537
14.2.4.3.3	Diretrizes .....	537
14.2.4.3.4	Público-alvo .....	538
14.2.4.3.5	Fase de Execução e Cronograma .....	538
14.2.4.3.6	Desempenho Esperado .....	538
14.2.4.3.7	Abrangência .....	538
14.2.4.3.8	Responsabilidade pela Execução do Programa .....	538
14.3	Meio Socioeconômico .....	538
14.3.1	Plano de Comunicação e Informação Socioambiental .....	539
14.3.1.1	Justificativa .....	539
14.3.1.2	Objetivos .....	540
14.3.1.3	Diretrizes .....	540
14.3.1.4	Público-alvo .....	541
14.3.1.5	Fase de Execução e Cronograma .....	541
14.3.1.6	Desempenho Esperado .....	541
14.3.1.7	Abrangência .....	541
14.3.1.8	Responsabilidade pela Execução .....	541
14.3.2	Programa de Educação Ambiental .....	541
14.3.2.1	Justificativa .....	541
14.3.2.2	Objetivos .....	542



14.3.2.3	Diretrizes .....	542
14.3.2.4	Público-alvo .....	543
14.3.2.5	Fase de Execução e Cronograma .....	543
14.3.2.6	Desempenho Esperado .....	543
14.3.2.7	Abrangência .....	544
14.3.2.8	Responsabilidade pela Execução .....	544
14.3.3	Programa de Monitoramento dos Indicadores Socioeconômicos .....	544
14.3.3.1	Justificativa .....	544
14.3.3.2	Objetivo .....	544
14.3.3.3	Diretrizes .....	544
14.3.3.4	Público-alvo .....	545
14.3.3.5	Fase de Execução e Cronograma .....	545
14.3.3.6	Desempenho Esperado .....	545
14.3.3.7	Abrangência .....	545
14.3.3.8	Responsabilidade pela Execução do Programa .....	545
14.3.4	Programa de Saúde da Etapa de Implantação .....	545
14.3.4.1	Justificativa .....	545
14.3.4.2	Objetivos .....	546
14.3.4.3	Diretrizes .....	546
14.3.4.4	Público-Alvo .....	546
14.3.4.5	Fase de Execução e Cronograma .....	546
14.3.4.6	Desempenho Esperado .....	546
14.3.4.7	Abrangência .....	547
14.3.4.8	Responsabilidade pela Execução .....	547
14.3.5	Programa de Segurança no trecho da MG-129 durante a Fase de Implantação do viaduto rodoviário .....	547
14.3.5.1	Justificativa .....	547
14.3.5.2	Objetivo .....	547
14.3.5.3	Diretrizes .....	547
14.3.5.4	Público-Alvo .....	548
14.3.5.5	Fase de Execução e Cronograma .....	548
14.3.5.6	Desempenho Esperado .....	548
14.3.5.7	Abrangência .....	548
14.3.5.8	Responsabilidade pela Execução do Programa .....	548



14.3.6	Programa de Preparação para o Mercado de Trabalho (PPMT) .....	548
14.3.6.1	Justificativa .....	548
14.3.6.2	Objetivo .....	549
14.3.6.3	Diretrizes .....	549
14.3.6.4	Público-alvo .....	549
14.3.6.5	Fase de Execução e Cronograma .....	549
14.3.6.6	Desempenho Esperado .....	549
14.3.6.7	Abrangência .....	549
14.3.6.8	Responsabilidade pela Execução do Programa .....	549
<b>15.0</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>550</b>
<b>16.0</b>	<b>GLOSSÁRIO.....</b>	<b>554</b>
16.1	Meio Físico .....	554
16.2	Meio Biótico .....	565
16.3	Meio Socioeconômico.....	569
<b>17.0</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>571</b>
17.1	Caracterização do Empreendimento .....	571
17.2	Meio Físico .....	572
17.3	Meio Biótico .....	573
17.4	Meio Socioeconômico.....	579
<b>18.0</b>	<b>EQUIPE TÉCNICA.....</b>	<b>581</b>
<b>TABELAS</b>		
Tabela 9.76:	População total, urbana e rural. Catas Altas e Mariana, 2000 e 2010. ....	353
Tabela 9.77:	Evolução da população. Catas Altas e Mariana, 1970 a 2010. ....	354
Tabela 9.78:	Taxa de crescimento geométrico, densidade demográfica e taxa de urbanização. Catas Altas e Mariana, 2000 e 2010. ....	354
Tabela 9.79:	Produto Interno Bruto. Catas Altas e Mariana, 2004-2009.....	360
Tabela 9.80:	População Economicamente Ativa, por idade. Catas Altas e Mariana, 2010.....	360
Tabela 9.81:	Renda per Capita. Catas Altas e Mariana, 2000 e 2010. ....	361
Tabela 9.82:	Taxa de emprego no setor formal. Catas Altas e Mariana, 2007 – 2010. ....	362
Tabela 9.83:	Pessoal ocupado por posição na ocupação. Catas Altas e Mariana, 2010. ....	362
Tabela 9.84:	Pessoal ocupado por seção de atividade. Catas Altas e Mariana, 2010.....	363
Tabela 9.85:	Pessoal ocupado por grandes grupos de ocupação. Catas Altas e Mariana, 2010. ....	364
Tabela 9.86:	Receitas e Despesas (R\$ 1,00) – Cenário Regional – 2002 e 2011. ....	365
Tabela 9.87:	Receita Total, Deduções do FUNDEF e Receita Disponível (R\$1,00) – Cenário Regional - 2002 e 2011. ....	365



Tabela 9.88: Pessoas residentes em domicílios permanentes por faixas de renda baixas (%). Catas Altas e Mariana, 2012. ....	367
Tabela 9.89: Condição de ocupação dos domicílios. Catas Altas e Mariana, 2010. ....	369
Tabela 9.90: Domicílios por quantidade de moradores. Catas Altas e Mariana, 2010. ....	369
Tabela 9.91: Abastecimento de água por domicílios. Catas Altas e Mariana, 2010. ....	370
Tabela 9.92: Abastecimento de água por moradores. Catas Altas e Mariana, 2010. ....	371
Tabela 9.93: Esgotamento sanitário por domicílios. Catas Altas e Mariana, 2010. ....	371
Tabela 9.94: Destino dos resíduos sólidos. Catas Altas e Mariana, 2010. ....	372
Tabela 9.95: Destino dos resíduos sólidos por moradores. Catas Altas e Mariana, 2010. ....	372
Tabela 9.96: Energia elétrica por domicílios. Catas Altas e Mariana, 2010. ....	373
Tabela 9.97: Energia elétrica por moradores. Catas Altas e Mariana, 2010. ....	373
Tabela 9.98: Serviço de saúde por tipo de estabelecimento. Catas Altas e Mariana, 2012. ....	374
Tabela 9.99: Serviço de saúde por recursos humanos. Catas Altas e Mariana, 2012. ....	376
Tabela 9.100: Serviço de saúde por tipo de equipamento (jun/2012). ....	377
Tabela 9.101: Serviço de saúde por indicadores de atenção básica – Catas Altas (2004 – 2009). ....	378
Tabela 9.102: Serviço de saúde por indicadores de atenção básica – Mariana (2004 – 2009) ....	380
Tabela 9.103: Principais grupos de causa de internação hospitalar, por local de residência, de acordo com CID-10. Catas Altas - 2007-2012. ....	382
Tabela 9.104: Principais grupos de causa de internação hospitalar, por local de residência, de acordo com CID-10, Mariana. 2007-2012. ....	383
Tabela 9.105: Principais grupos de causa de óbitos, por local de residência, de acordo com CID-10. Catas Altas - 2007-2010. ....	384
Tabela 9.106: Principais grupos de causa de óbitos, por local de residência, de acordo com CID-10, Mariana. 2007-2010. ....	384
Tabela 9.107: Nível de Instrução da população de 10 ou mais anos de idade. Catas Altas e Mariana, 2010. ....	385
Tabela 9.108: Serviço de educação por matrículas. Catas Altas e Mariana, 2009. ....	386
Tabela 9.109: Serviço de educação estabelecimentos de ensino. Catas Altas e Mariana, 2012. ....	386
Tabela 9.110: Taxa de crimes. Catas Altas, 2000, 2005 e 2010. ....	388
Tabela 9.111: Taxa de crimes. Mariana, 2000, 2005 e 2010. ....	388
Tabela 9.112: Recursos humanos por segurança pública. Catas Altas e Mariana, 2000, 2005 e 2010. ....	389
Tabela 9.113: Gastos per capita com segurança pública. Catas Altas e Mariana, 2000, 2005 e 2010. ....	390
Tabela 9.114: Condição legal do produtor e condição do produtor. Catas Altas e Mariana, 2006. ....	390
Tabela 9.115: Grupos de área. Catas Altas e Mariana, 2006. ....	391
Tabela 9.116: Utilização das terras em Catas Altas e Mariana, 2006. ....	391
Tabela 9.117: Espécie de efetivo. Catas Altas e Mariana, 2006. ....	392
Tabela 9.118: Produção agropecuária. Catas Altas e Mariana, 2006. ....	393
Tabela 10.1: Graus de suscetibilidade atribuídos às classes de suscetibilidade erosiva. ....	421
Tabela 10.2: Classificação de suscetibilidade para o atributo declividade. ....	421



Tabela 10.3: Classificação de suscetibilidade para o atributo classe de solo .....	422
Tabela 10.4: Classificação de suscetibilidade para o atributo litologia ou coberturas superficiais .....	422
Tabela 10.5: Classificação de suscetibilidade para o atributo uso e ocupação do solo .....	422
Tabela 10.6: Classificação de suscetibilidade para o atributo ordem das drenagens .....	423
Tabela 10.7: Número de drenagens da ADA e respectiva extensão e suscetibilidade .....	423
Tabela 10.8: Classificação de suscetibilidade para o fator cobertura vegetal .....	425
Tabela 10.9: Dimensão da ADA e das áreas antropizadas e de cobertura vegetal natural .....	426
Tabela 10.10: Classificação da suscetibilidade para o fator oferta de serviços públicos .....	428
Tabela 10.11: Classificação da suscetibilidade para o fator organização territorial .....	428
Tabela 10.12: Classificação de suscetibilidade do fator concentração humana .....	429
Tabela 10.13: Classe de suscetibilidade arbitrada a partir da matriz em ambiente SIG .....	429
Tabela 10.14: Representatividade das classes de suscetibilidade à erosão na Área de Estudo .....	431
Tabela 10.15: Representatividade das classes de suscetibilidade à erosão na ADA do Projeto .....	431
Tabela 10.16: Suscetibilidade ambiental dos Recursos Hídricos Superficiais .....	432
Tabela 10.17: Classificação da suscetibilidade ambiental para o fator cobertura vegetal .....	432
Tabela 10.18: Resultados obtidos a partir da classificação dos fatores de suscetibilidade do meio socioeconômico.....	432
Tabela 10.19: Suscetibilidade dos fatores ambientais na área de estudo .....	433
Tabela 12.1: Referência para determinação da significância dos impactos.....	442
Tabela 12.2: Quadro modelo de Representação dos Critérios de Avaliação de Impactos Ambientais por Etapa do Empreendimento.....	443
Tabela 12.3: Síntese da avaliação do impacto alteração da qualidade do ar para cada etapa do empreendimento.....	446
Tabela 12.4: Síntese da avaliação do impacto alteração dos níveis acústicos para cada etapa do empreendimento .....	448
Tabela 12.5: Síntese da avaliação do impacto alteração da dinâmica erosiva para cada etapa do empreendimento .....	450
Tabela 12.6: Síntese dos critérios utilizados para avaliar o impacto alteração da qualidade das águas superficiais para cada etapa do empreendimento.....	452
Tabela 12.7: Cavidade diretamente interferida pelo projeto* .....	454
Tabela 12.8: Síntese dos critérios utilizados para avaliar o impacto Supressão de Cavidade para cada etapa do projeto .....	456
Tabela 12.9: Cavidades com entorno de proteção interferido pelo Projeto* .....	458
Tabela 12.10: Distância das cavernas interferidas em seu entorno de proteção por estruturas do projeto .....	458
Tabela 12.11: Situação atual das cavidades interferidas em seu entorno de proteção e estrutura de Projeto .....	459
Tabela 12.12: Síntese dos critérios utilizados para avaliar o impacto de interferências no entorno de proteção de cavidades para cada etapa do projeto .....	470
Tabela 12.13: Uso e ocupação do solo e cobertura vegetal da Área Diretamente Afetada (ADA) pelo Projeto Ligação Ferroviária.....	472
Tabela 12.14: Síntese da avaliação do impacto Redução do Número de Indivíduos das Populações Vegetais Nativas para cada etapa do projeto.....	474



Tabela 12.15: Síntese da avaliação do impacto Redução do Habitat da Fauna para cada etapa do projeto. ....	477
Tabela 12.16: Síntese da avaliação do impacto Afugentamento da Fauna para cada etapa do projeto.....	479
Tabela 12.17: Síntese da avaliação do Impacto Alteração das Comunidades Hidrobiológicas para cada etapa do projeto. ....	482
Tabela 12.18: Síntese da Avaliação do Impacto Geração de Expectativas para cada etapa do empreendimento.....	484
Tabela 12.19: Síntese da Avaliação do Impacto Potencial Conflito com Planejamento Turístico para cada etapa do empreendimento. ....	487
Tabela 12.20: Síntese da Avaliação do Impacto Aumento da Oferta de Emprego para cada etapa do empreendimento. ....	488
Tabela 12.21: Síntese da Avaliação do Impacto Aumento da Massa Salarial para cada etapa do projeto.....	490
Tabela 12.22: Síntese da Avaliação do Impacto Pressão sobre infraestrutura e serviços para cada etapa do projeto. ....	495
Tabela 12.23: Síntese da Avaliação do Impacto Possibilidade de Conflitos com Trabalhadores para cada etapa do empreendimento. ....	497
Tabela 12.24: Síntese da Avaliação do Impacto Incômodos relacionados a obras e operação para cada etapa do empreendimento. ....	499
Tabela 12.25: Síntese da Avaliação do Impacto Interferência sobre Circulação (MG 129) para cada etapa do empreendimento. ....	500
Tabela 13.1: Impactos por tipo de incidência e abrangência. ....	508
Tabela 14.1: Impactos ambientais sobre o meio físico, com respectiva significância, identificados no Projeto Ligação Ferroviária.....	511
Tabela 14.2: Pontos de monitoramento da qualidade do ar do Complexo Mariana e de interesse para o projeto de Ligação Ferroviária.....	520
Tabela 14.3: Pontos de monitoramento de ruído do Complexo Mariana e de interesse para o projeto de Ligação Ferroviária. ....	522
Tabela 14.4: Impactos ambientais sobre o meio biótico, com respectiva significância, identificados no Projeto Ligação Ferroviária.....	525
Tabela 14.5: Classes de uso e ocupação do solo e cobertura vegetal da Área Diretamente Afetada (ADA) pelo Projeto Ligação Ferroviária. ....	526
Tabela 14.6: Impactos ambientais sobre o meio socioeconômico, com respectiva significância, identificados no Projeto Ligação Ferroviária. ....	539
Tabela 18.1: Equipe Técnica da elaboração do Estudo Ambiental do Projeto Mariana Itabiritos — Ligação ferroviária – Pera de carregamento – Coordenação e Apoio Administrativo.....	581
Tabela 18.2: Equipe Técnica da elaboração do Estudo Ambiental do Projeto Mariana Itabiritos — Ligação ferroviária – Pera de carregamento – Aspectos Legais.....	582
Tabela 18.3: Equipe Técnica da elaboração do Estudo Ambiental do Projeto Mariana Itabiritos – Ligação ferroviária – Pera de carregamento – Meio Físico.....	583
Tabela 18.4: Equipe Técnica da elaboração do Estudo Ambiental do Projeto Mariana Itabiritos – Ligação ferroviária – Pera de carregamento – Meio Biótico. ....	584
Tabela 18.5: Equipe Técnica da elaboração do Estudo Ambiental do Projeto Mariana Itabiritos – Ligação ferroviária – Pera de carregamento – Meio Socioeconômico.....	586
Tabela 18.6: Equipe Técnica do Estudo Ambiental do Projeto Mariana Itabiritos – Ligação ferroviária – Pera de carregamento – Geoprocessamento (GIS). ....	586
Tabela 18.7: Equipe Técnica do Estudo Ambiental do Projeto Mariana Itabiritos – Ligação ferroviária – Pera de carregamento – Saúde e Segurança.....	586





### FIGURAS

Figura 9.176: Pirâmide etária da população total, Catas Altas, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010. ....	356
Figura 9.177: Pirâmide etária da população urbana e rural. Catas Altas, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010. ....	357
Figura 9.178: Pirâmide Etária da População Total. Mariana, 2010. Fonte: IBGE. Censo Demográfico, 2010. ....	358
Figura 9.179: População Urbana e Rural. Mariana, 2010. Fonte: IBGE. Censo Demográfico, 2010. ....	359
Figura 9.180: Déficit/ Superávit. Municípios do Cenário Regional, 2003. ....	366
Figura 9.181: Déficit/ Superávit. Municípios do cenário regional, 2011. ....	366
Figura 9.182: IDH de Catas Altas, 1991 e 2000. ....	367
Figura 9.183: IDH de Mariana, 1991 e 2000. ....	368
Figura 9.184: IDH de Catas Altas e Mariana, 1991 e 2000. ....	368
Figura 9.185: Mapa do Bairro de Morro da Água Quente. Município de Catas Altas. 2008. Fonte: Prefeitura Municipal de Catas Altas, 2008. ....	395
Figura 9.186: Posto de Saúde do Bairro de Morro da Água Quente. Fonte: Golder Associates, 2012. ....	397
Figura 9.187: Consultório odontológico localizado no Posto de Saúde do Bairro de Morro da Água Quente. Fonte: Golder Associates, 2010. ....	397
Figura 9.188: Consultório médico localizado no Posto de Saúde do Bairro de Morro da Água Quente. Fonte: Golder Associates, 2010. ....	397
Figura 9.189: Escola municipal João XXIII. Fonte: Golder Associates, 2012. ....	398
Figura 9.190: Quadra esportiva. Fonte: Golder Associates, 2012. ....	398
Figura 9.191: Centro de Referência e Assistência Social de Morro da Água Quente. Fonte: Golder Associates, 2012. ....	399
Figura 9.192: Aulas de Crochê no CRAS. Fonte: Golder Associates, 2012. ....	399
Figura 9.193: Sede da Associação de Moradores. Fonte: Golder Associates, 2012. ....	401
Figura 9.194: Entrevista com Presidente da Associação de Moradores de Morro da Água Quente. Fonte: Golder Associates, 2012. ....	401
Figura 9.195: Centro de Saúde de Santa Rita Durão. Fonte: Golder Associates, 2012. ....	403
Figura 9.196: Lançamento de esgoto sem tratamento em curso de água no distrito de Santa Rita Durão, Mariana, MG. Fonte: Golder Associates, 2010. ....	405
Figura 9.197: Posto Policial de Santa Rita Durão. Fonte: Golder Associates, 2012. ....	406
Figura 9.198: Uso e Ocupação no Cenário Local do Projeto Ligação Ferroviária. ....	408
Figura 9.199: Trecho da propriedade Faz. Bonsucesso dentro dos limites do projeto a esquerda, com Estrada Real à direita. ....	409
Figura 9.200: Trecho da propriedade da Faz. Bonsucesso dentro dos limites do projeto. ....	409
Figura 9.201: Trecho da propriedade Novellis visto da Estrada Real. ....	409
Figura 9.202: Área do projeto ao fundo vista do trecho da Estrada Real. ....	409
Figura 9.203: Parcela da Fazenda Bonsucesso em processo de negociação. ....	410
Figura 9.204: ADA do Projeto Ligação Ferroviária em relação à Estrada Real e Rodovia MG-129. ....	411
Figura 9.205: Lagoa do Mosquito, bairro de Morro da Água Quente, tendo ao fundo a Serra do Caraça, município de Catas Altas-MG. ....	414



Figura 9.206: Balneário.....	414
Figura 9.207: Pousada das Nascentes. Bairro de Morro da Água Quente, Catas Altas – MG.....	415
Figura 9.208: Conjunto arquitetônico e paisagístico de Morro da Água Quente.....	416
Figura 9.209: Igreja Matriz de Nossa Senhora de Nazaré.....	416
Figura 9.210: Capela Nossa Senhora do Rosário.....	416
Figura 9.211: Trecho da Estrada Real que corta a propriedade Bonsucesso. A esquerda se encontra a área do projeto.....	419
Figura 9.212: Trecho da Estrada Real com vestígios de eucaliptos caídos na estrada.....	419
Figura 10.1: Percentual do Uso e Ocupação do Solo e Cobertura Vegetal na Área de Estudo. Fonte: Golder, 2013.....	424
Figura 10.2: Uso e Ocupação do Solo e Cobertura Vegetal na ADA. Fonte: Golder, 2013.....	425
Figura 10.3: Percentuais de Uso e Ocupação do Solo e Cobertura Vegetal na ADA do Projeto Ligação Ferroviária.....	426
Figura 10.4: Classes de suscetibilidade erosiva na área do Projeto Ligação Ferroviária com base no cruzamento de variáveis condicionadoras da erodibilidade.....	430
Figura 12.1: Fluxograma Modelo de Avaliação de Impacto Ambiental.....	444
Figura 12.2: Fluxograma de Avaliação do Impacto de Alteração na Qualidade do Ar.....	446
Figura 12.3: Fluxograma de Avaliação do Impacto de Alteração dos Níveis Acústicos.....	449
Figura 12.4: Fluxograma de Avaliação do Impacto Alteração da Dinâmica Erosiva.....	451
Figura 12.5: Fluxograma de Avaliação do Impacto Alteração da Qualidade das Águas Superficiais.....	453
Figura 12.6: Cavidade interferida diretamente pelo Projeto de Ligação Ferroviária.....	454
Figura 12.7: Perfil topográfico da cavidade BR_09 indicando o contexto topográfico da caverna e sua relação com a ADA do projeto.....	455
Figura 12.8: Fluxograma de avaliação do impacto Supressão de Cavidade.....	456
Figura 12.9: Fluxograma de Avaliação do Impacto de Interferências no Entorno de Proteção de Cavidades.....	471
Figura 12.10: Percentuais das classes de uso e ocupação do solo e cobertura vegetal da Área Diretamente Afetada pelo Projeto Ligação Ferroviária.....	472
Figura 12.11: Fluxograma de avaliação do impacto Redução do Número de Indivíduos das Populações Vegetais Nativas.....	475
Figura 12.12: Fluxograma de avaliação do impacto Redução do Habitat da Fauna.....	477
Figura 12.13: Fluxograma de Avaliação do Impacto Afugentamento da Fauna.....	479
Figura 12.14: Fluxograma de Avaliação do Impacto Alteração das Comunidades Hidrobiológicas.....	482
Figura 12.15: Fluxograma de avaliação do Impacto Geração de Expectativas.....	485
Figura 12.16: Trecho da Estrada Real em relação ao Projeto Ligação Ferroviária.....	486
Figura 12.17: Fluxograma de avaliação do impacto Potencial Conflito com Planejamento Turístico.....	487
Figura 12.18: Fluxograma de avaliação do impacto Aumento da Oferta de Emprego.....	489
Figura 12.19: Fluxograma de avaliação do impacto Aumento da Massa Salarial.....	491
Figura 12.20: Histograma de mão de obra. Fonte: Vale, 2013.....	494
Figura 12.21: Fluxograma de avaliação do impacto Pressão sobre infraestrutura e serviços.....	495



Figura 12.22: Fluxograma de avaliação do impacto Possibilidade de Conflitos com trabalhadores. ....	497
Figura 12.23: Fluxograma de avaliação do impacto Incômodos relacionados a obras e operação. ....	499
Figura 12.24: Fluxograma de avaliação do impacto Interferência sobre circulação (MG 129). ....	501
Figura 13.1: Área de Influência Direta (AID) dos Impactos sobre o Meio Físico. ....	503
Figura 13.2: Área de Influência Indireta (AII) dos Impactos sobre o Meio Físico. ....	504
Figura 13.3: Área de Influência Direta do Meio Biótico. ....	506
Figura 13.4: Área de Influência Indireta do Meio Biótico. ....	507
Figura 13.5: Área de Influência Direta do Meio Socioeconômico. ....	509
Figura 13.6: Área de Influência Indireta do Meio Socioeconômico. ....	510

**ANEXOS**

**Anexo A**

Termo de Referência

**Anexo B**

Documentos do Empreendedor

**Anexo C**

Desenhos de Engenharia

**Anexo D**

Canteiro de Obras e Centro de Convivência



## 9.3 Meio Socioeconômico

### 9.3.1 Aspectos metodológicos

### 9.3.2 Cenário Regional

A elaboração desta parte do documento foi subsidiada por dados secundários, levantados de fontes oficiais. Dentre as fontes consultadas se destacaram a Fundação 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). Além destas, foram consultados sites oficiais dos Ministérios.

Em todas as fontes secundárias foram buscados os dados oficiais mais atuais, disponíveis até o momento da elaboração deste documento. Contudo, alguns dados apresentados não apresentavam informações recentes, como o Censo Agropecuário – 2006. Apesar da defasagem de alguns dados, os mesmos não comprometem os objetivos do diagnóstico de contextualização regional do projeto.

As etapas de trabalho para a realização deste documento foram a identificação e seleção das fontes e dos dados a utilizar, seguido pela sistematização e tabulação dos mesmos; passando para sua análise crítica.

### 9.3.3 Cenário Local

Durante os dias 25 e 27 de setembro foi realizado o campo de socioeconomia abrangendo a área de estudo do **Projeto Ligação Ferroviária** para identificação de informações pertinentes relacionadas ao projeto.

O trabalho de campo se limitou às propriedades do entorno do projeto em um raio de 300 metros a partir dos locais previstos para as estruturas do empreendimento, bem como as áreas urbanas identificadas nas proximidades, tais quais:

- Bairro de Morro da Água Quente, pertencente ao município de Catas Altas (1,8 Km do empreendimento); e
- Distrito de Santa Rita Durão, pertencente ao município de Mariana (1,9 km do empreendimento).

As informações obtidas forneceram uma noção mais detalhada a respeito do entorno imediato do projeto e identificação preliminar dos contextos socioeconômicos e culturais que poderão ter relações diretas e indiretas com o empreendimento. Tendo em vista as características observadas em campo, a forma mais eficaz de apresentação dos dados é a divisão em descrição da área urbana do bairro de Morro da Água Quente, da área urbana de Santa Rita Durão e do entorno do local previsto para o empreendimento (raio de 300 metros); na sequência, são abordados alguns tópicos em especial, relativos a toda a área de estudo. São eles: Patrimônio Histórico Edificado, Comunidades Tradicionais, Projeto Estrada Real.

Para o levantamento das informações relativas à área de estudo foram utilizados os seguintes instrumentos de coleta.



### **9.3.3.1 Entrevistas com Representações Socioinstitucionais**

Como não foi constatado nenhum núcleo populacional na área de entorno do projeto em um raio de 300m, foram selecionadas algumas representações socioinstitucionais de maior atuação na área de estudo, relativas a Morro da Água Quente e Santa Rita Durão. Os entrevistados estão elencados a seguir:

#### **Bairro de Morro da Água Quente – Catas Altas:**

- Presidente da Associação de Moradores;
- Coordenadora do Centro de Referencia de Assistência Social – CRAS;
- Diretora da Escola Municipal João XXIII;
- Enfermeira responsável pelo posto de saúde da localidade.

#### **Distrito de Santa Rita Durão – Mariana:**

- Presidente da Associação de Moradores;
- Diretora da Escola Municipal;
- Política Militar;
- Enfermeira responsável pelo centro de saúde do distrito de Santa Rita Durão.

Além das instituições de atuação em Morro da Água Quente e Santa Rita Durão, o Centro de Apoio ao Turismo e a Secretaria de Turismo de Catas Altas também foram consultadas em virtude do Projeto Ligação Ferroviária se situar nas proximidades de um trecho da Estrada Real. A entrevistada foi:

- Secretária Municipal de Turismo e Coordenadora do Centro de Apoio ao Turismo de Catas Altas.

### **9.3.3.2 Pesquisa em Fontes Primárias: abordagem qualitativa**

Já no plano específico da pesquisa primária, o trabalho fundamentou-se em entrevistas, reuniões, encontros e reconhecimentos dos interesses sociais a partir da perspectiva das lideranças e grupos sociais de envolvimento, assim como a avaliação das infraestruturas e serviços passíveis de sofrerem impactos oriundos do aumento do fluxo de pessoas durante a construção do projeto Mariana Itabiritos – Ligação Ferroviária – Pera de Carregamento.

Como técnica de trabalho, a abordagem selecionada convergiu de instrumentos de entrevistas semiestruturadas com “questões-chave” para cada segmento entrevistado e analisado, que permitiu explorar com mais densidade e liberdade o universo das representações sociais em termos de demandas, interesses, revelando ainda conflitos, limites e perspectivas na sua relação com o projeto.



### **9.3.3.3 Roteiro Semiestruturado**

O foco do roteiro semiestruturado foi revelar o universo das representações, posicionamentos e potenciais impactos na dinâmica socioeconômica local. Levando-se em conta que a instalação do Projeto Ligação Ferroviária está prevista para se realizar em propriedades majoritariamente pertencentes à Vale, sem presença de comunidades dentro de seus limites, a entrevista com roteiros semiestruturados com as representatividades locais dos núcleos populacionais mais próximos ao empreendimento foi realizada no intuito de levantar as principais estruturas e serviços que podem sofrer impactos decorrentes, sobretudo, do aumento do fluxo populacional durante o período da obra.

### **9.3.3.4 Comunicação e Abordagem Social**

Houve cuidado sobre a apresentação e abordagem do trabalho que buscou a transparência, domínio técnico e, sobretudo, o nível de detalhamento das informações que não gerasse as chamadas assimetrias informacionais que inviabilizam os próprios objetivos do trabalho. As representações socioinstitucionais entrevistadas foram consultadas previamente pelo Departamento de Relações Comunitárias da Vale para que houvesse a comunicação prévia de informações gerais sobre o Projeto Ligação Ferroviária. Portanto, o processo de comunicação e abordagem social de campo tomou o cuidado em diferenciar o Projeto Ligação Ferroviária dos demais projetos existentes e em andamento na região, em virtude do histórico de instalação de empreendimentos minerários e industriais com projeção de impactos socioeconômicos bem superiores ao Projeto Ligação Ferroviária.

## **9.3.4 Cenário Regional**

### **9.3.4.1 Introdução**

Esta parte do documento apresenta um levantamento de dados secundários para os municípios de Catas Altas e Mariana e tem como objetivo fazer um diagnóstico do contexto regional onde se insere a área de estudo prevista para o Estudo de Impacto Ambiental referente ao Projeto Ligação Ferroviária. Destaca-se que estes municípios estão localizados na região Central de Minas Gerais.

As informações relativas aos municípios foram divididas nos seguintes temas:

- Histórico de ocupação
- Aspectos demográficos
- Dinâmica Econômica
- Nível de vida
- Habitação
- Infraestrutura básica
- Segurança pública



### **9.3.4.2 Histórico de Ocupação**

#### **9.3.4.2.1 Catas Altas**

O município de Catas Altas tem a sua história ligada diretamente ao ciclo da mineração, no século XVIII. Com a descoberta de minas auríferas neste período, por volta de 1694, teve início a fixação de população na área que viria a ser o município. No entanto, a fundação do arraial (atribuída a Domingos Borges) ocorreu somente em 1703.

O nome "Catas Altas" também tem origem na atividade de mineração, servindo para designar escavações localizadas nas partes mais elevadas de morros ou serras. A palavra "catas" significa garimpo e como no povoado as minas mais ricas e produtivas estavam no alto da serra, o município ficou conhecido como Catas Altas.

Catas Altas faz parte do Circuito do Ouro ao longo da Estrada Real, situada aos pés da Serra do Caraça, fazendo parte da serra do espinhaço. O Arraial de Catas Altas foi, durante o ciclo da mineração, um dos mais ricos e populosos arraiais de Minas Gerais. Porém, assim como outras cidades, com o esgotamento das minas ficou praticamente abandonado.

No início do século XIX, o arraial apresentava 200 casas distribuídas em duas ruas. A mineração aurífera remanescente era feita nas lavras do Capitão-mor Inocêncio. Neste período, tem início (promovida pelo citado capitão) a extração de ferro, já que as reservas deste minério eram abundantes na região.

Em 1868, chega ao arraial o Monsenhor Manuel Mendes Pereira de Vasconcelos para assumir o posto de vigário. Com o objetivo de oferecer alternativas de produção econômica, o vigário ensinou aos habitantes a atividade de vinicultura, desde como plantar as videiras até o armazenamento adequado. E assim, o vigário conseguiu que a produção do vinho de Catas Altas aumentasse, diversificando a economia.

Em termos históricos destaca-se ainda no município a presença do Santuário do Caraça, fundado pelo português Irmão Lourenço como refúgio religioso e para atendimento a peregrinos. Em 1820, sob a administração eclesiástica, o santuário passa a ter também a função de colégio e mais tarde se torna seminário e escola apostólica. O colégio funcionou até 1912 e a escola apostólica até 1968.

Catas Altas pertencia a comarca de Santa Bárbara, que tornou-se município em 1839. Até então a Vila de Santa Barbara pertencia ao município de Caeté. Catas Altas pertenceu à jurisdição de Santa Bárbara até 1995, ano em que se emancipou.

#### **9.3.4.2.2 Mariana**

No fim do século XVII, bandeirantes paulistas encontraram ouro em um rio batizado de Ribeirão Nossa Senhora do Carmo. Às margens deste rio foi estabelecido o arraial de Nossa Senhora do Carmo, que se tornou um dos principais fornecedores de minério para Portugal. O arraial se tornou a primeira vila da área que viria a ser o estado de Minas Gerais.

Após o conjunto de episódios determinado como "Guerra dos Emboabas", a Coroa portuguesa desmembrou do Rio de Janeiro a capitania constituída por São Paulo e Minas Gerais, com o objetivo de melhor policiar a região, e enviou para o povoado, em 1709, o governador Antônio de Albuquerque Coelho de Carvalho, que ali fixou residência. Em 1711, por ordem de D. João V, o povoado foi elevado à categoria de cidade e nomeada Mariana em homenagem à rainha Maria Ana D'Austria.

Além de capital política, Mariana foi transformada em um centro religioso do Estado, e passou a ser sede do primeiro bispado mineiro, sendo o cargo assumido pelo bispo D. Frei Manoel da Cruz.

Mariana também se destaca por ter sido a primeira cidade planejada de Minas Gerais, e uma das primeiras do Brasil, tendo sido projetada pelo engenheiro militar José Fernandes Pinto de Alpoim, com ruas em linha reta e praças retangulares.





### 9.3.4.3 Aspectos demográficos

#### 9.3.4.3.1 Distribuição da população

Para observar o panorama da distribuição da população nos municípios de Mariana e Catas Altas foram utilizados dados do censo de 2000 e do censo de 2010. A partir destas informações foi possível perceber que as populações de ambos os municípios apresentaram crescimento durante o período entre as pesquisas censitárias (como se pode ver na **Tabela 9.76**). Enquanto em Catas Altas registrou-se um contingente de 4.231 pessoas em 2000 e 4.846 pessoas em 2010, em Mariana existiam 46.710 habitantes em 2000, subindo para um total de 54.219. Apesar das diferenças entre os valores absolutos dos respectivos contingentes, o crescimento populacional foi proporcional, representando um acréscimo de população de 15% em Catas Altas e 16% em Mariana. Considerando que estes municípios são confrontantes pode-se atribuir a coincidência destes valores (em termos proporcionais) a fatores ou variáveis de amplitude regional.

Nota-se que em relação à distribuição da população, especificamente, existem outras similaridades. Em ambos os municípios, 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.

**Tabela 9.76: População total, urbana e rural. Catas Altas e Mariana, 2000 e 2010.**

Anos	Situação	Municípios	
		Catas Altas	Mariana
2000	Total	4.241	46.710
	Urbana	2.970	38.679
	Rural	1.271	8.031
2010	Total	4.846	54.219
	Urbana	4.240	47.642
	Rural	606	6.577

Fonte: IBGE - Censos Demográficos, 2000 e 2010.

#### 9.3.4.3.2 Evolução da população

Para observar a evolução da população foram utilizados dados das pesquisas censitárias de 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010. Cabe salientar que, como apontado no histórico, até 1995 Catas Altas constava como distrito de Santa Bárbara, de modo que só passa a figurar como município nas pesquisas de 2000 e 2010. Para os anos anteriores foram levantados dados territoriais em nível de distrito, mas só estão disponíveis informações a partir do censo de 1991. Assim não se tem dados oficiais do Censo Demográfico para Catas Altas relativas a 1970 e 1980.

Como se pode observar na **Tabela 9.77** houve crescimento populacional nos municípios em todos os períodos registrados. Em Mariana, que este crescimento que encontrou o ápice entre as décadas de 1980 e 1990, diminuindo sua aceleração nos períodos posteriores. Já em Catas Altas este crescimento se intensificou nos períodos seguintes, indicando uma tendência de aceleração, até a última pesquisa.





Tabela 9.77: Evolução da população. Catas Altas e Mariana, 1970 a 2010.

Anos	Municípios	
	Catas Altas	Mariana
1970	-	24.786
1980	-	29.401
1991	4.148	38.180
2000	4.241	46.710
2010	4.846	54.219

Fonte: IBGE - Censos Demográficos, 1980, 1991, 2000 e 2010.

### 9.3.4.3.3 Indicadores demográficos

A Tabela 9.78 apresenta a taxa de crescimento geométrico, a densidade demográfica e a taxa de urbanização dos municípios de Mariana e Catas Altas. Destaca-se que a taxa de crescimento geométrico permite uma percepção mais clara do crescimento ou redução do contingente populacional. Observa-se que esta taxa dos últimos 10 anos (2000-2010) foi, para Catas Altas, de 1,3 ao ano, um pouco menor do que aquela encontrada para Mariana, que foi de 1,5. Ambas superiores à taxa nacional que foi de 1,17<sup>1</sup>. Percebe-se, portanto, que os dois municípios estão crescendo, porém esse crescimento se dá apenas na área urbana, como fora observado.

A densidade demográfica encontrada em Catas Altas é inferior àquela encontrada em Mariana. Nota-se também que esta taxa aumentou para os dois municípios quando comparados os anos de 2000 e 2010. No município de Catas Altas a densidade demográfica encontrada em 2000 foi de 17,6 pessoas por quilômetro quadrado e em 2010 esta taxa subiu para 20,2. Já em Mariana os números encontrados foram 38,9 em 2000 e 45,4 em 2010. Este resultado é coerente com a concentração urbana.

No que se refere à taxa de urbanização, nota-se um aumento quando se observa os números de 2000 e 2010, ou seja, esta taxa passou de 70 para 87,5, em Catas Altas, o que significa um aumento de 17,5 pontos percentuais na proporção de moradores na área urbana. No caso de Mariana essa proporção subiu de 82,8 para 87,9, um aumento de 5,1 pontos percentuais.

Tabela 9.78: Taxa de crescimento geométrico, densidade demográfica e taxa de urbanização. Catas Altas e Mariana, 2000 e 2010.

Indicadores	Situação	Municípios	
		Catas Altas	Mariana
Taxa crescimento geométrico 2000-2010 (% a.a.)	Total	1,3	1,5
	Urbana	3,6	2,1
	Rural	-7,1	-2,0
Densidade demográfica	2000	17,6	38,9
	2010	20,2	45,4
Taxa de urbanização (%)	2000	70,0	82,8
	2010	87,5	87,9

Fonte: IBGE - Censos Demográficos, 2000 e 2010. Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil, 2000.

<sup>1</sup> Dado fornecido pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), a partir de dados do Censo Demográfico, 2010.



### 9.3.4.3.4 Distribuição da população por idade e sexo

A pirâmide populacional apresenta as populações distribuídas por idade e sexo, de modo a compor um panorama demográfico num determinado período de tempo. Para observar este panorama nos municípios que comportam a área de estudo relativa ao empreendimento, foram elaboradas pirâmides populacionais. Tendo em vista, as diferenças demográficas entre as áreas urbanas e rurais destes municípios, optou-se por incluir pirâmides específicas para áreas rurais e urbanas, além daquelas que apresentam o total de população.

Considerando o total do contingente percebe-se que as respectivas distribuições da população por sexo e idade apresentam algumas diferenças (como se pode observar na **Figura 9.176** e na **Figura 9.178**). Enquanto em Mariana foi registrada uma simetria na distribuição, ou seja, os percentuais das parcelas femininas e masculinas da população são próximos na maior parte dos grupos de idade, em Catas Altas há uma concentração maior da população masculina no grupo de idade correspondente dos 10 a 14 anos; já a parcela feminina tem maior concentração no grupo de 30 a 34 anos.

Comparando os grupos de idade que apresentam maior e menor concentração nota-se que em Catas Altas existe uma redução de população, tanto feminina como masculina, nos grupos de idade que englobam as idades de 15 a 29 anos, de modo que o grupo imediatamente anterior (10 a 14 anos) e o imediatamente posterior (30 a 34 anos) se destacaram. É importante salientar que o período de idade de 15 a 29 anos corresponde à juventude (conforme a emenda constitucional aprovada em setembro de 2010, conhecida como PEC da Juventude). São justamente os grupos que compõem a juventude que apresentam as maiores concentrações em Mariana. Por outro lado, baseado na análise destes dados, propõe-se que a redução registrada em Catas Altas pode ser indício da ocorrência de migração restrita a determinados grupos de idade.

Pode-se observar que nos dois municípios há uma queda no número de nascimentos, tendência encontrada em todo o país. Observa-se também uma maior proporção de mulheres no topo da pirâmide, o que significa uma maior expectativa de vida por parte desta parcela da população, este também é um fenômeno que pode ser observado para todo o país.

As pirâmides para as populações urbana e rural, em separado dos dois municípios (**Figura 9.177** e **Figura 9.179**), apresentam algumas semelhanças. No caso da população urbana, nota-se um encurtamento na faixa etária de 0 a 4 anos em relação às faixas etárias seguintes, até a faixa de 40 a 44 anos, o que demonstra uma redução da fecundidade em 2010 tanto para Catas Altas quanto para Mariana, que pode ser observada a partir da redução na base da pirâmide. No caso de Mariana nota-se uma predominância da população de 20 a 24 anos. Já no caso de Catas Altas a predominância se dá para a população de 30 a 34 anos de idade. No caso da população idosa observa-se uma maior predominância de mulheres nos dois municípios.

Já no caso da população rural de Catas Altas, observa-se uma população mais oscilante, com grandes variações entre as faixas etárias, sem uma tendência muito clara de crescimento em qualquer um dos dois municípios. A pirâmide de Mariana é um pouco mais homogênea e segue o padrão encontrado para a população urbana, com algumas variações, sobretudo entre as faixas etárias de 20 a 29 anos, quando há uma redução significativa em relação à população urbana. Já a pirâmide de Catas Altas apresenta oscilações em diversas faixas etárias, o que pode indicar um movimento maior da população. Destaca-se a representatividade específica da faixa etária de 60 a 64 anos em relação às demais faixas etárias de 45 até 80 anos, o que pode significar um deslocamento de uma população mais velha para a área rural, além do próprio processo de envelhecimento da população rural. Nota-se, novamente, uma predominância da população feminina nas faixas etárias mais velhas.

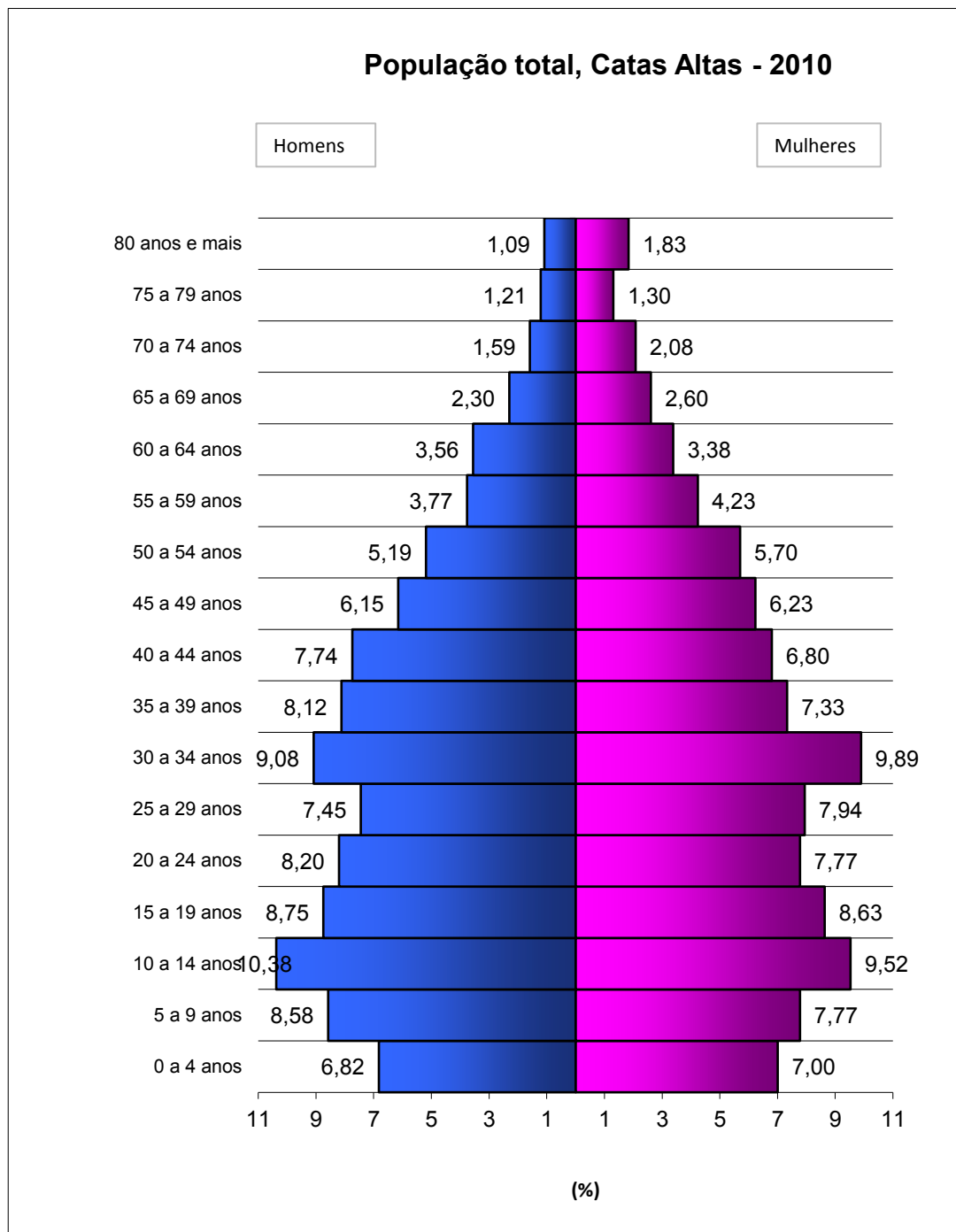


Figura 9.176: Pirâmide etária da população total, Catas Altas, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

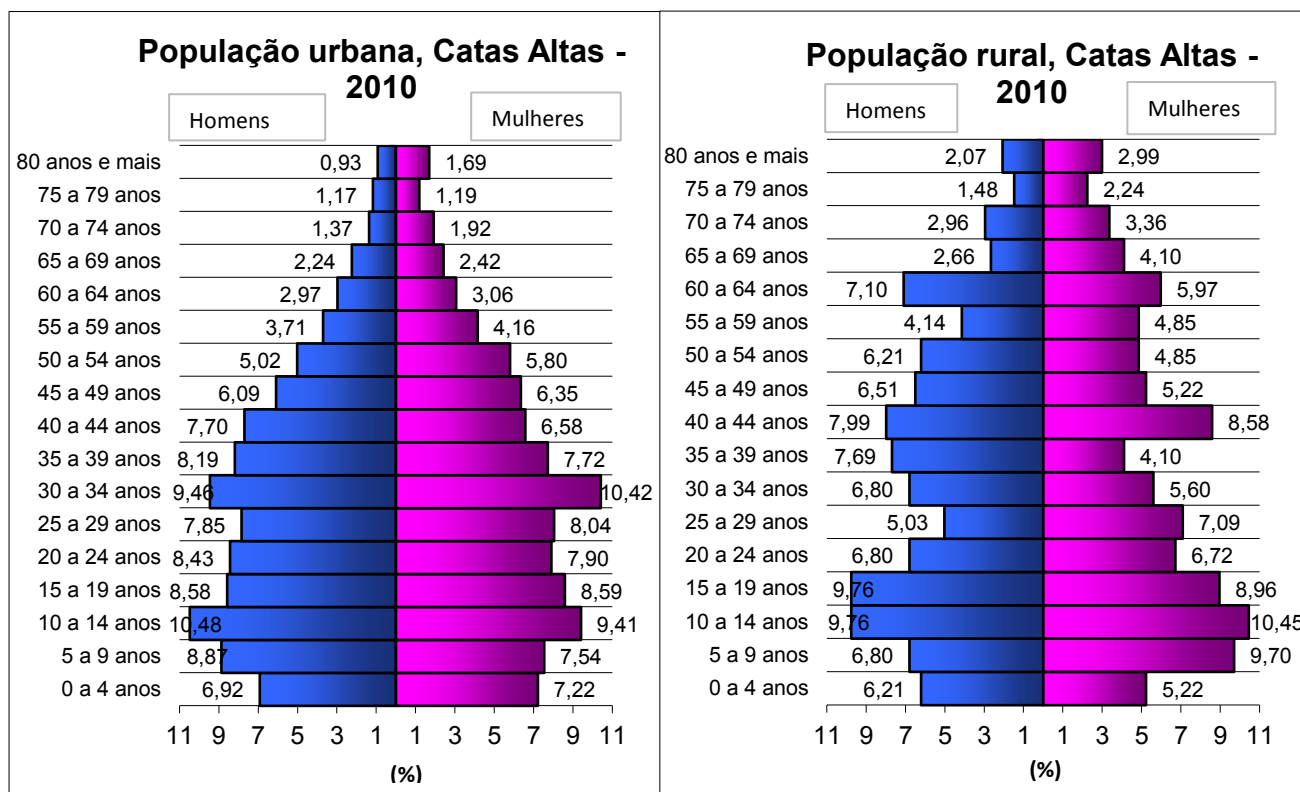


Figura 9.177: Pirâmide etária da população urbana e rural. Catas Altas, 2010. Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

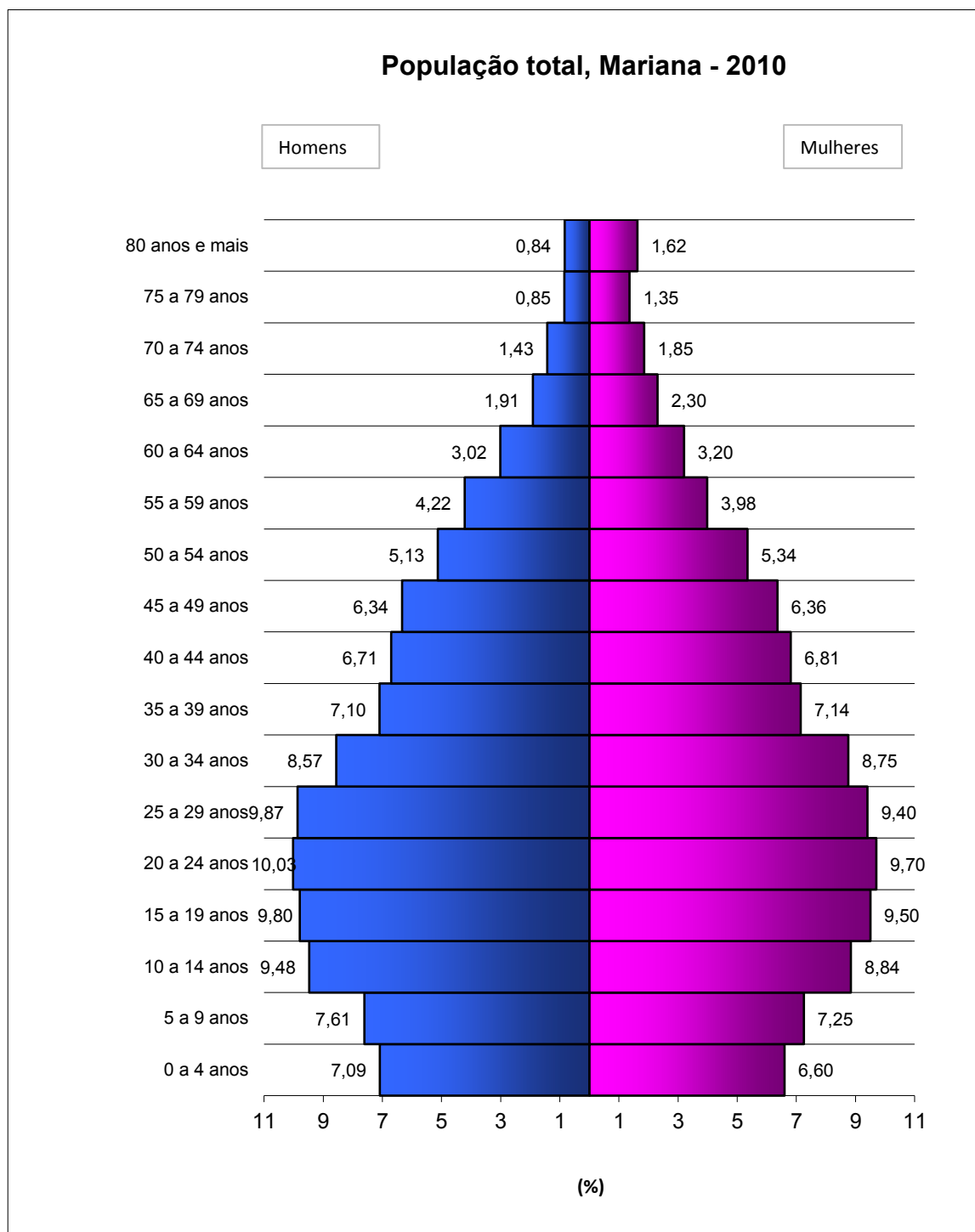


Figura 9.178: Pirâmide Etária da População Total. Mariana, 2010. Fonte: IBGE. Censo Demográfico, 2010.

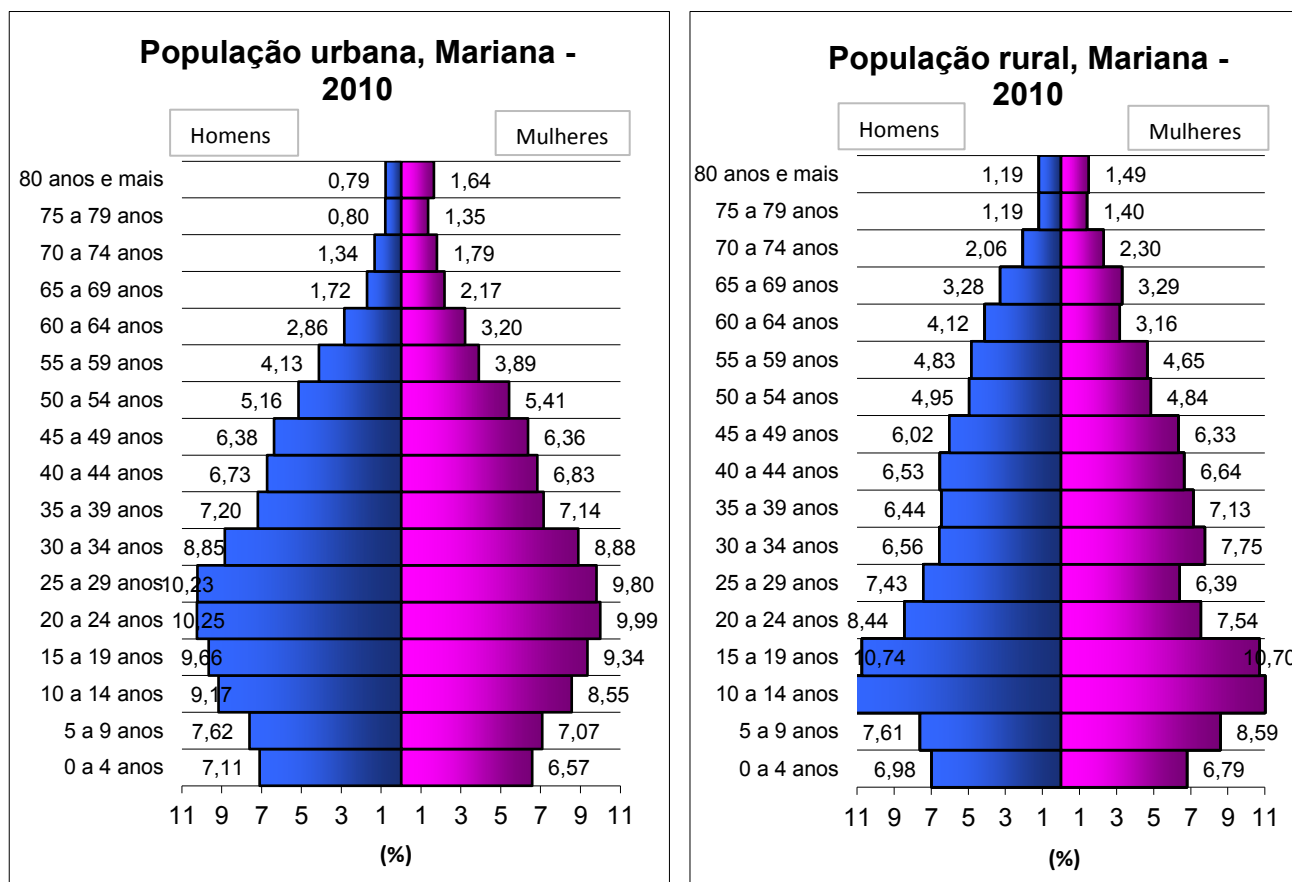


Figura 9.179: População Urbana e Rural. Mariana, 2010. Fonte: IBGE. Censo Demográfico, 2010.

### 9.3.4.4 Dinâmica Econômica

#### 9.3.4.4.1 PIB Municipal

O Produto Interno Bruto é um indicador que corresponde ao somatório do valor adicionado e dos impostos sobre produtos líquidos de subsídios. Para observar o panorama da produção econômica nos municípios foram levantados dados relativos ao PIB no período 2004 a 2009. Segundo estes dados (indicados na Tabela 9.79), é possível perceber que tanto em Catas Altas como em Mariana o setor industrial apresenta a maior parcela de contribuição, seguido pelo setor de serviços e a agropecuária. O único período, onde o setor industrial não apresenta este destaque é em 2004, no município de Catas Altas. Contudo no ano de 2008, neste município, o PIB industrial é situado em um patamar muito superior.

De uma forma geral, o PIB apresenta crescimento no período retratado, contudo em 2009, foi registrada uma redução em relação ao ano de 2008. Nota-se que esta redução deve-se, principalmente, a redução na produção industrial.



**Tabela 9.79: Produto Interno Bruto. Catas Altas e Mariana, 2004-2009.**

<b>Catas Altas</b>							
Setores	Ano/Valor Adicionado Bruto (R\$ 1.000)						Tx Crescimento
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
Agropecuária	1.466	1.728	1.943	2.154	4.034	7.669	39,2
Indústria	3.762	16.801	15.597	28.969	137.860	34.229	55,5
Serviços	10.359	14.425	16.835	20.734	40.889	27.316	21,4
PIB a preços correntes	16.640	34.634	36.525	53.830	185.296	70.746	33,6
PIB per capita a preços correntes	3,8	7,7	8,0	11,7	39,0	14,8	31,4

<b>Mariana</b>							
Setores	Ano/Valor Adicionado Bruto (R\$ 1.000)						Tx Crescimento
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
Agropecuária	5.869	6.683	7.768	10.025	14.985	12.484	16,3
Indústria	504.395	742.714	879.452	788.763	1.049.302	880.101	11,8
Serviços	220.366	295.898	373.203	395.878	445.377	452.253	15,5
PIB a preços correntes	787.159	1.093.317	1.314.748	1.256.138	1.593.759	1.444.840	12,9
PIB per capita a preços correntes	15,7	21,0	24,8	23,3	29,5	26,4	11,0

Fonte: IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA. IBGE - Estimativas preliminares para os anos intercensitários dos totais populacionais, estratificadas por idade e sexo pelo MS/SE/Datasus (2004-2006). IBGE - Estimativas elaboradas no âmbito do Projeto UNFPA/IBGE (BRA/4/P31A) - População e Desenvolvimento. Coordenação de População e Indicadores Sociais (2007-2009).

#### 9.3.4.4.2 População Economicamente Ativa (PEA)

A população economicamente ativa em Mariana é bem maior que a registrada em Catas Altas, esta diferença é coerente com os respectivos contingentes populacionais, como apresentado nos aspectos demográficos (9.3.3.3). Coerente com a distribuição da população nota-se que a maior parte da população economicamente ativa encontra-se em situação urbana, conforme pode ser observado na **Tabela 9.80**.

**Tabela 9.80: População Economicamente Ativa, por idade. Catas Altas e Mariana, 2010.**

Idades e Grupos de Idade	Municípios					
	Catas Altas			Mariana		
	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
10 anos	93	79	14	982	843	139
11 anos	85	76	9	928	788	140
12 anos	105	91	14	1.015	869	146
13 anos	101	90	11	1.003	828	175
14 anos	98	85	13	1.035	890	145
15 anos	93	77	16	1.114	941	173
16 anos	84	73	11	1.075	926	149
17 anos	82	71	11	1.048	904	144



Idades e Grupos de Idade	Municípios					
	Catás Altas			Mariana		
	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
18 anos	74	66	8	957	828	129
19 anos	88	77	11	1.037	927	110
20 a 24 anos	387	346	41	5.346	4.820	526
25 a 29 anos	373	337	36	5.223	4.768	455
30 a 34 anos	460	422	38	4.696	4.226	470
35 a 39 anos	374	337	37	3.862	3.416	446
40 a 44 anos	352	302	50	3.664	3.231	433
45 a 49 anos	300	264	36	3.442	3.036	406
50 a 54 anos	264	230	34	2.841	2.519	322
55 a 59 anos	194	167	27	2.222	1.910	312
60 a 64 anos	168	128	40	1.686	1.446	240
PEA	3775	3318	457	43176	38116	5060

Fonte: IBGE - Censos Demográficos, 2010.

#### 9.3.4.4.3 Renda

A renda per capita dos dois municípios é apresentada na **Tabela 9.81**. Nota-se que tanto para Catás Altas quanto para Mariana, houve um aumento nesta renda quando comparados os anos de 2000 e 2010. Entende-se este crescimento na renda per capita como resultado do crescimento do valor adicionado da produção expresso no PIB. Assim, percebe-se o crescimento da renda per capita como consequência do crescimento industrial.

**Tabela 9.81: Renda per Capita. Catás Altas e Mariana, 2000 e 2010.**

Ano	Municípios	
	Catás Altas	Mariana
2000	306,75	420,44
2010	559,69	679,51

Fonte: IBGE Censo Demográfico 2000 e 2010.

#### 9.3.4.4.4 Emprego formal

Para a percepção da situação do emprego nos municípios foram utilizados dados relativos aos anos de 2007, 2008, 2009 e 2010 (indicados na **Tabela 9.82**).

No município de Catás Altas entre 2007 e 2008 houve uma bruta queda na taxa de emprego formal correspondendo a 9,5 pontos. Esta queda continua em ritmo menor e encontra seu ponto mais baixo no ano de 2009. No ano seguinte (2010) foi registrada uma recuperação.

Em Mariana também foi registrada uma queda no emprego formal de 2007 para 2008, mas de modo bem menos intenso, entrando em recuperação já no ano 2010, chegando a um valor próximo ao observado em 2007.





**Tabela 9.82: Taxa de emprego no setor formal. Catas Altas e Mariana, 2007 – 2010.**

Ano	Municípios	
	Catas Altas	Mariana
2007	33	31,5
2008	22,5	28,2
2009	20,5	28,3
2010	23,2	30,5

Fonte: RAIS/MTE

#### 9.3.4.4.5 Pessoal ocupado por atividade

Para a determinação do pessoal ocupado por atividade foram utilizados três conjuntos de informação de forma a compor um panorama. Em primeiro, o pessoal ocupado por posição e ocupação na categoria do emprego, que indica o tipo de relação de trabalho. Em segundo, o pessoal ocupado por seção da atividade do trabalho principal, relacionando a que atividade econômica se enquadra a ocupação. Em terceiro, o pessoal ocupado por grandes grupos de ocupação no trabalho principal, que aponta a função e qualificação deste pessoal ocupado.

Em termos de posição na ocupação, nota-se que quase 80% das pessoas de 10 anos ou mais da idade ocupadas, tanto em Catas Altas como em Mariana, indicaram ser empregados (**Tabela 9.83**). No caso de Catas Altas, observa-se que, destes, 48,5% indicaram ser trabalhadores com carteira assinada, 17,5% indicaram não ter carteira assinada e 10,9% indicaram ser militar ou funcionário público. No caso de Mariana, os trabalhadores com carteira assinada totalizaram 55,9% do total de empregados, aqueles sem carteira assinada somaram 15,6% e os militares ou funcionários públicos somaram 6,7%.

Em Catas Altas, 17,7% indicaram ser trabalhador por conta própria e apenas 0,1% indicou ser empregador. Os demais indicaram ser trabalhadores na produção para consumo próprio (5,2%). Em Mariana foi encontrado um quadro semelhante já que 16,5% indicaram ser trabalhador por conta própria e 1,4% indicaram ser empregador. Nota-se ainda que 2,5% indicaram ser trabalhadores na produção para consumo próprio e 1,3% indicou ser trabalhador não remunerado.

Observa-se que cerca de metade dos trabalhadores se encontra em formas de trabalho menos vulneráveis – empregados com carteira assinada.

**Tabela 9.83: Pessoal ocupado por posição na ocupação. Catas Altas e Mariana, 2010.**

Posição na Ocupação	Municípios			
	Catas Altas		Mariana	
	N.	%	N.	%
Empregados	1.596	76,9	18.409	78,2
Empregados com carteira assinada	1.006	48,5	13.159	55,9
Empregados - militares e func. públicos estatutários	227	10,9	1.577	6,7
Empregados sem carteira assinada	363	17,5	3.673	15,6
Conta própria	368	17,7	3.885	16,5
Empregadores	3	0,1	325	1,4
Não remunerados	-	-	316	1,3
Trabalhadores na produção para o próprio consumo	107	5,2	593	2,5
Total	2.075	100,0	23.528	100,0

Fonte: IBGE - Censo Demográfico, 2010



Passando para a ocupação por seção de atividade (como se vê na **Tabela 9.84**) foi registrado que em Catas Altas, 18,6% das pessoas ocupadas trabalham na indústria extrativista, área mais representativa dentre a população deste município. Em segundo lugar aparecem as pessoas ocupadas na administração pública, defesa e seguridade social, totalizando 13,2% do total. Aqueles ocupados na agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura também foram bastante representativos, já que somaram 12,2%, assim como o comércio, na área de reparação de veículos automotores e bicicletas (que soma 10,5%). Outras áreas que chamaram a atenção foram a construção, os serviços domésticos e a área de transporte, armazenagem e correio, que somaram 9,6%, 4,9% e 4,7% respectivamente.

Em Mariana, as duas áreas que apresentaram o maior número de pessoas ocupadas foram o comércio, na área de reparação de veículos automotores e motocicletas, e as indústrias extrativistas, que totalizaram 14,9% e 14,2% respectivamente. Apesar da indústria extrativa ocupar a segunda maior parcela da população (pessoal ocupado), em termos de PIB, ela supera as demais atividades. Em terceiro lugar aparece a construção, que somou 11,7% das pessoas ocupadas, seguida por aqueles ocupados na área da educação, que totalizou 9,3%. A agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura foram significativas no município, somando 7,4% dos entrevistados.

**Tabela 9.84: Pessoal ocupado por seção de atividade. Catas Altas e Mariana, 2010.**

Atividades Econômicas	Municípios			
	Catas Altas		Mariana	
	N.	%	N.	%
Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicult.	254	12,2	1.737	7,4
Indústrias extrativas	385	18,6	3.346	14,2
Indústrias de transformação	49	2,4	1.148	4,9
Eletricidade e gás	-	-	45	0,2
Água, esgoto, atividades gestão resíduos e descontaminação	-	-	187	0,8
Construção	200	9,6	2.764	11,7
Comércio, reparação de veículos automotores e motocicletas	217	10,5	3.514	14,9
Transporte, armazenagem e correio	97	4,7	1.030	4,4
Alojamento e alimentação	75	3,6	854	3,6
Informação e comunicação	3	0,1	103	0,4
Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	10	0,5	105	0,4
Atividades imobiliárias	3	0,1	10	0,1
Atividades profissionais, científicas e técnicas	29	1,4	389	1,7
Atividades administrativas e serviços complementares	23	1,1	378	1,6
Administração pública, defesa e seguridade social	274	13,2	1.571	6,7
Educação	72	3,5	2.195	9,3
Saúde humana e serviços sociais	48	2,3	733	3,1
Artes, cultura, esporte e recreação	9	0,4	224	1,0
Outras atividades de serviço	31	1,5	575	2,4
Serviços domésticos	102	4,9	1.545	6,6
Atividades mal especificadas	193	9,3	1.074	4,6
Total	2.074	100,0	23.527	100,0

Fonte: IBGE - Censo Demográfico, 2010.



Por fim, no que se refere aos grandes grupos de ocupação, nota-se que em Catas Altas 21,5% da população ocupada, apresenta ocupações elementares (**Tabela 9.85**). Em seguida, observam-se ocupações como operadores de instalações e máquinas e montadores (17,8%), seguidas pelos trabalhadores qualificados, operários e artesãos da construção, das artes mecânicas e outros ofícios (17,8%) e pelos técnicos e profissionais de nível médio. Já no caso de Mariana observa-se também que a categoria mais apontada foi de ocupações elementares, que somaram 19,9%. Em segundo lugar aparecem os trabalhadores dos serviços, vendedores dos comércios e mercados (16,4%) seguidos pelos trabalhadores qualificados, operários e artesãos da construção, das artes mecânicas e outros ofícios (15,8%) e pelos profissionais de ciências e intelectuais (10,8%).

**Tabela 9.85: Pessoal ocupado por grandes grupos de ocupação. Catas Altas e Mariana, 2010.**

Grupos de Ocupação	Municípios			
	Catas Altas		Mariana	
	N.	%	N.	%
Diretores e gerentes	35	1,7	723	3,1
Profissionais das ciências e intelectuais	101	4,9	2.543	10,8
Técnicos e profissionais de nível médio	141	6,8	2.169	9,2
Trabalhadores de apoio administrativo	80	3,9	1.287	5,5
Trabalhadores dos serviços, vendedores dos comércios e mercados	258	12,4	3.862	16,4
Trabalhadores qualificados da agropecuária, florestais, da caça e da pesca	86	4,1	861	3,7
Trabalhadores qualificados, operários e artesãos da construção, das artes mecânicas e outros ofícios	263	12,7	3.728	15,8
Operadores de instalações e máquinas e montadores	369	17,8	2.137	9,1
Ocupações elementares	447	21,5	4.688	19,9
Membros das forças armadas, policiais e bombeiros militares	2	0,1	40	0,2
Ocupações mal definidas	293	14,1	1.489	6,3
Total	2.075	100,0	23.528	100,0

Fonte: IBGE - Censo Demográfico, 2010.

#### 9.3.4.4.6 Finanças Públicas

As finanças dos municípios componentes do Cenário Regional são analisadas com o objetivo de conhecer seu desempenho, no período compreendido entre 2002 e 2011. Para tanto, é analisada a evolução das receitas e despesas municipais, bem como os resultados positivos ou negativos apresentados no período. Sendo as duas localidades do Cenário Local pertencentes aos dois municípios do Cenário Regional, o impacto tributário e financeiro do Projeto Ligação Ferroviária terá relações diretas com os municípios de Catas Altas e Mariana.

Segundo dados disponíveis no site da Secretaria do Tesouro Nacional – STN – os dois municípios apresentaram números positivos: suas receitas totais aumentaram, em média, 83% no período analisado. O crescimento percentual de ambos foi acima de 80% no período analisado, Mariana apresentou o maior incremento (85,3%), enquanto Catas Altas obteve 80,7%. Por outro lado, as despesas desses municípios aumentaram em proporção praticamente igual às receitas: em média, 82,4% no período analisado, com Catas Altas e Mariana apresentando novamente valores muito parecidos em termos de percentuais de crescimento, conforme pode ser observado na **Tabela 9.86**.



Tabela 9.86: Receitas e Despesas (R\$ 1,00) – Cenário Regional – 2002 e 2011.

Municípios	Ano	Receitas Totais	Despesas Totais	Taxa de crescimento	
				Receitas (%)	Despesas (%)
				2002-2011	2002-2011
Catás Altas	2002	4.747.990,58	3.445.912,62	80,7	82,7
	2011	24.664.152,54	19.992.619,40		
Mariana	2002	32.290.634,02	25.011.643,83	85,3	82,1
	2011	220.373.024,29	139.582.788,17		

Fonte: STN. Finanças do Brasil. Dados Contábeis dos Municípios, 2002 e 2011.

Após a contabilização do total das receitas, é importante determinar o valor da receita disponível em 2002 e 2011, que representa o montante efetivamente utilizável pelo município para cobrir as suas despesas. Para definir a quantia disponível, é necessário subtrair as deduções das receitas totais arrecadadas para FUNDEF, como mostra a Tabela 9.87.

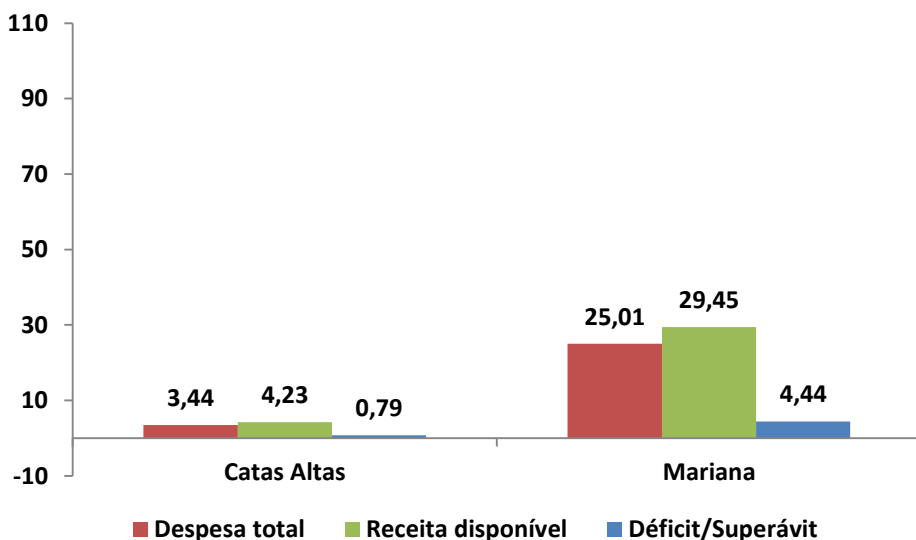
Tabela 9.87: Receita Total, Deduções do FUNDEF e Receita Disponível (R\$1,00) – Cenário Regional - 2002 e 2011.

Municípios	2002			2011		
	Receita Total	Deduções FUNDEF	Receita Disponível	Receita Total	Deduções FUNDEF	Receita Disponível
Catás Altas	4.747.990,58	510.816,35	4.237.174,23	24.664.152,54	2.827.153,69	21.836.998,85
Mariana	32.290.634,02	2.830.944,89	29.459.689,13	220.373.024,29	20.288.131,39	200.084.892,90

Fonte: STN. Finanças do Brasil. Dados Contábeis dos Municípios, 2002 e 2011.

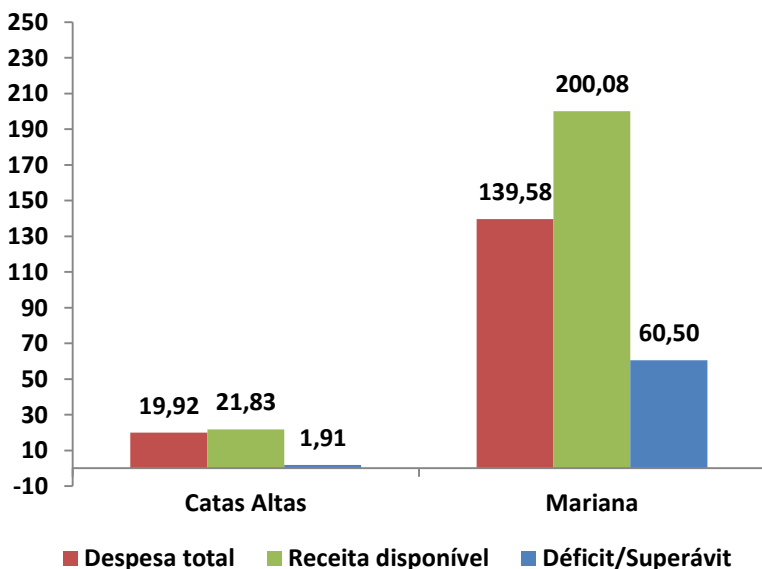
A seguir são apresentados os valores de superávit e déficit dos municípios, nos anos 2002 e 2008. O déficit representa a situação em que as receitas disponíveis arrecadadas não são suficientes para cobrir as despesas do ano, enquanto o superávit significa o oposto, ou seja, quando há excesso de recursos após a contabilização de todos os gastos.

Conforme apresentado nas Figuras 9.180 e 9.181, os municípios do cenário regional apresentaram superávit no primeiro e segundo ano analisado. Em 2002, Catás Altas teve um superávit aproximado de 19%, enquanto Mariana teve 15% do valor das receitas disponíveis. Em 2011, Catás Altas e Mariana mantiveram o superávit, porém, enquanto Catás Altas teve uma redução no valor das receitas disponíveis (8,7%), Mariana aumentou seu valor consideravelmente, passando a um superávit de 30% do valor das receitas disponíveis.



Fonte: STN. Finanças do Brasil. Dados Contábeis dos Municípios, 2003.

Figura 9.180: Déficit/ Superávit. Municípios do Cenário Regional, 2003.



Fonte: STN. Finanças do Brasil. Dados Contábeis dos Municípios, 2011.

Figura 9.181: Déficit/ Superávit. Municípios do cenário regional, 2011.

### 9.3.4.5 Nível de vida

#### 9.3.4.5.1 População com baixa renda

A população em extrema pobreza (com renda per capita de até 70 reais) e baixa renda é uma informação importante para se conhecer a população de um município. Neste sentido, Mariana apresenta uma situação mais desfavorável do que Catas Altas, na medida em que apresenta uma proporção maior de pessoas em estado de extrema pobreza e com baixa renda, conforme se vê na **Tabela 9.88**.



As pessoas residentes em domicílios particulares permanentes com renda de até 70 reais totalizam 2% da população total em Catas Altas e 3,3% em Mariana. Já as pessoas residentes com até  $\frac{1}{4}$  do salário mínimo, totalizam 9,3% em Catas Altas e 13,2% em Mariana. Por fim, as pessoas com renda de até  $\frac{1}{2}$  salário mínimo somam 32,7% em Catas Altas e 36% em Mariana.

**Tabela 9.88: Pessoas residentes em domicílios permanentes por faixas de renda baixas (%). Catas Altas e Mariana, 2012.**

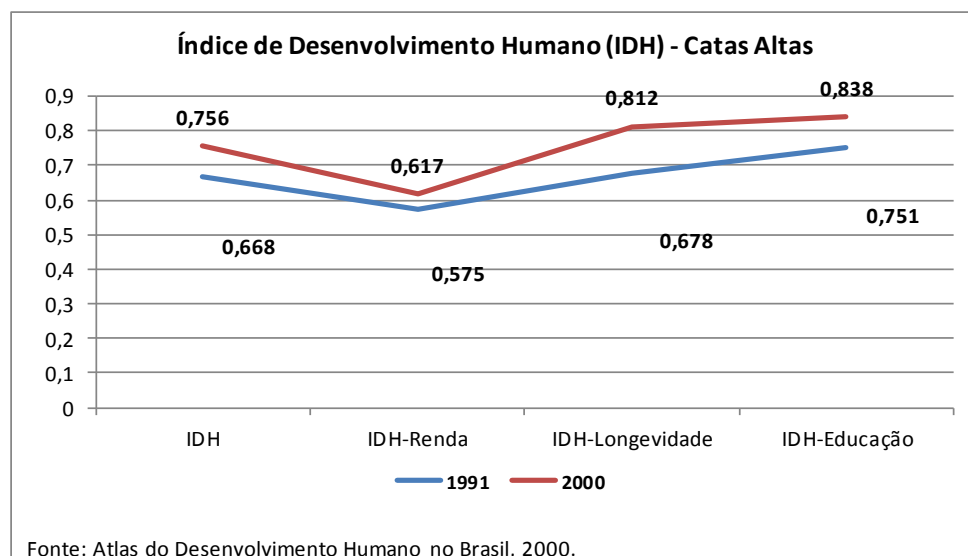
Faixas de renda	Municípios	
	Catas Altas (%)	Mariana (%)
Renda até 70 reais	2	3,3
Renda de 1/4 do salário mínimo	9,3	13,2
Renda de 1/2 do salário mínimo	32,7	36

Fonte: IBGE – Censo Demográfico, 2010.

### 9.3.4.5.2 Índice de Desenvolvimento Humano

Uma das informações utilizadas para mensurar o nível de vida foi o Índice de Desenvolvimento Humano<sup>2</sup>. Neste índice são avaliados tantos os aspectos econômicos, quanto os sociais, sendo considerados três fatores: educação – medida através da alfabetização das pessoas acima de 15 anos e da taxa de matrícula bruta; longevidade – medida através da esperança de vida ao nascer, sendo relevante uma vez que sintetiza as demais condições de saúde e salubridade do local; e renda – medida através da *renda per capita* de todos os residentes da localidade em estudo. Este índice varia de 0 a 1 e quanto mais próximo de 1, melhor o resultado.

O Gráfico a seguir indica uma melhora quando se compara os anos de 1991 e 2000. Nota-se que no município de Catas Altas o IDH renda é o mais baixo, seguido pelo IDH longevidade e pelo IDH educação, em ambos os períodos apresentados na **Figura 9.182**.



**Figura 9.182: IDH de Catas Altas, 1991 e 2000.**

<sup>2</sup> É importante indicar que ainda não foi calculado o Índice de Desenvolvimento Humano para 2010, já que este cálculo é feito pelo PNUD a partir dos dados do Censo Demográfico, que só foram divulgados há poucos meses.



Quando se observa o IDH para Mariana (**Figura 9.183**), nota-se um valor um pouco mais alto do que aquele encontrado para Catas Altas. Contudo, percebe-se a mesma tendência encontrada para Catas Altas, uma melhoria quando se compara estes dois anos e o IDH mais baixo encontrado foi o IDH renda, seguido pelo IDH longevidade e pelo IDH educação.

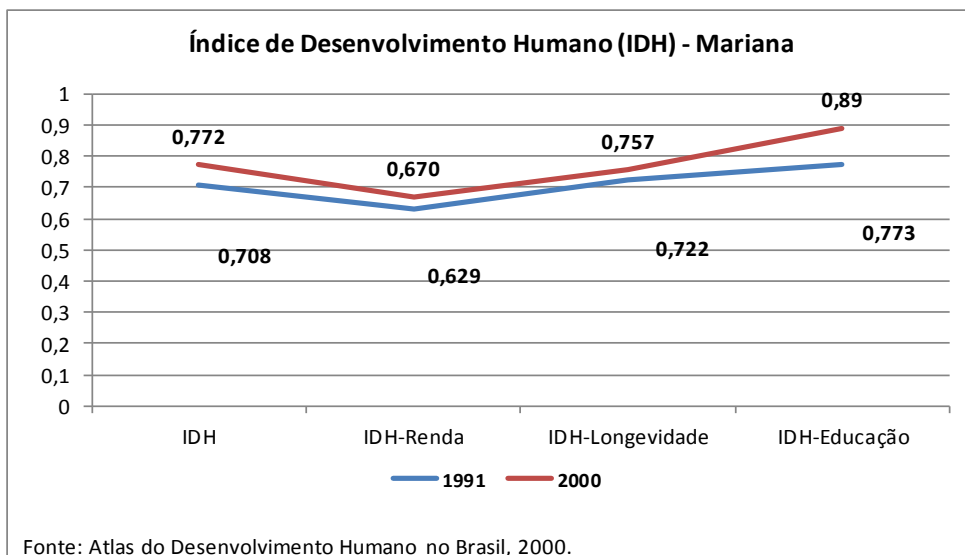


Figura 9.183: IDH de Mariana, 1991 e 2000.

Mariana apresenta um IDH superior a Catas Altas nos dois períodos analisados (1991 e 2000). Pode-se observar, contudo, que os dois municípios apresentaram crescimento neste período, e apesar dos valores encontrados para Mariana, serem superiores, o município de Catas Altas apresentou uma melhora superior à melhora encontrada em Mariana **Figura 9.184**.

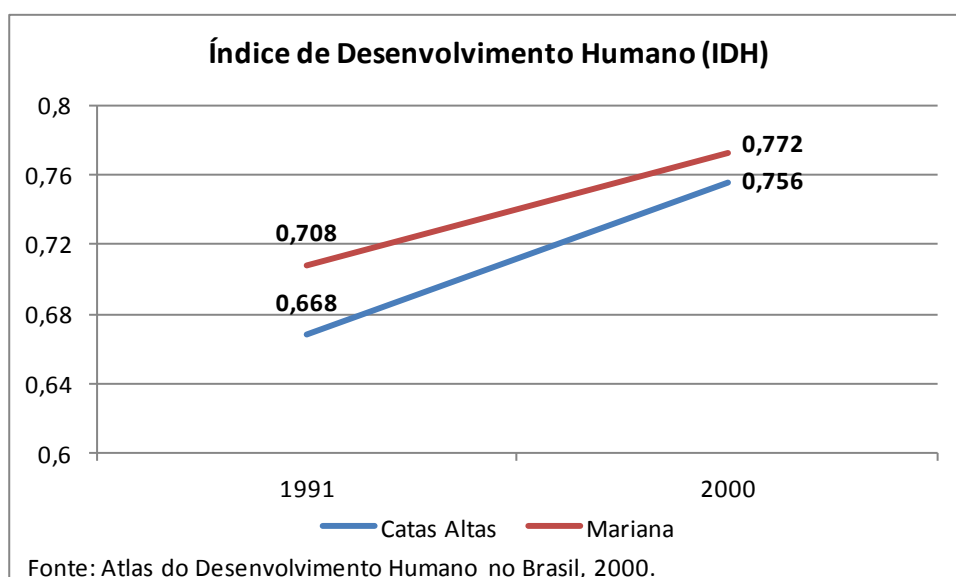


Figura 9.184: IDH de Catas Altas e Mariana, 1991 e 2000.





### 9.3.4.5.3 Habitação

Os domicílios de Catas Altas e Mariana são, em sua maioria, domicílios próprios. Nos dois municípios cerca de 80% dos domicílios se encaixam nesta categoria (**Tabela 9.89**). Em seguida se encontram os domicílios alugados (14,5% em Catas Altas e 19,6% em Mariana). Os cedidos totalizam pouco mais de 5% nos dois municípios. Observa-se, portanto, uma situação bastante favorável, já que a parcela da população que tem gastos fixos com habitação é baixa.

**Tabela 9.89: Condição de ocupação dos domicílios. Catas Altas e Mariana, 2010.**

Condição de Ocupação	Municípios			
	Catas Altas		Mariana	
	N.	%	N.	%
Próprio	1.133	79,4	11856	74,7
Alugado	207	14,5	3110	19,6
Cedido	82	5,7	846	5,3
Outra	5	0,4	56	0,4
Total	1.427	100	15868	100

Fonte: IBGE Censo Demográfico, 2010

A **Tabela 9.90** apresenta o número de moradores por domicílio para os municípios de Catas Altas e Mariana. Observa-se que a maior parte dos domicílios urbanos de Catas Altas, 26,8% do total, possui três moradores, seguido por aqueles que possuem quatro moradores (24,5%). Observa-se ainda que 19% possuem dois moradores e 13,2% possuem cinco moradores. Os domicílios com apenas um morador totalizam 9,3% do total dos domicílios urbanos. Os demais domicílios possuem seis moradores ou mais (7,4%).

No caso de Mariana a distribuição é bastante similar. Nota-se que 24,3% do total de domicílios urbanos possuem três moradores, seguido por 22,2% que possuem quatro moradores e 20,4% que possuem dois moradores. Observa-se ainda que aqueles domicílios com cinco moradores totalizam em 11,8% e aqueles com um morador somam 12,2%. Os demais possuem seis moradores ou mais (9,1%).

**Tabela 9.90: Domicílios por quantidade de moradores. Catas Altas e Mariana, 2010.**

Quantidade de Moradores	Municípios							
	Catas Altas				Mariana			
	Urbanos		Rurais		Urbanos		Rurais	
	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%
1 morador	115	9,3	36	19,1	1.715	12,2	205	11,5
2 moradores	236	19,0	40	21,3	2.874	20,4	352	19,7
3 moradores	332	26,8	38	20,2	3.416	24,3	374	20,9
4 moradores	304	24,5	37	19,7	3.128	22,2	374	20,9
5 moradores	163	13,2	16	8,5	1.659	11,8	234	13,1
6 moradores	48	3,9	11	5,9	700	5,0	124	6,9
7 moradores	23	1,9	7	3,7	300	2,1	49	2,7
8 moradores	7	0,6	2	1,1	143	1,0	28	1,6
9 moradores	5	0,4	-	-	71	0,5	21	1,2





Quantidade de Moradores	Municípios							
	Catás Altas				Mariana			
	Urbanos		Rurais		Urbanos		Rurais	
	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%
10 moradores	2	0,2	-	-	32	0,2	13	0,7
11 moradores	2	0,2	-	-	21	0,1	6	0,3
12 moradores	-	-	-	-	8	0,1	3	0,2
13 moradores	1	0,1	1	-	8	0,1	2	0,1
14 moradores	1	0,1	-	-	3	0,0	5	0,3
Total	1.239	100,0	188	100,0	14.078	100,0	1.790	100,0

Fonte: IBGE - Censo Demográfico, 2010.

#### 9.3.4.5.4 Saneamento ambiental

Nos municípios de Mariana e Catás Altas a forma mais comum de abastecimento de água, segundo o censo do IBGE (2010), é a ligação com a rede geral, que atinge, respectivamente, 85 e 92% do total de domicílios (ver **Tabela 9.91**). Nota-se ainda que poço ou nascente é o segundo tipo de abastecimento de água nos dois municípios. Em Catás Altas 7,1% dos domicílios são abastecidos por poço ou nascente na propriedade e 6,9% são abastecidos por poço ou nascente fora da propriedade. Em Mariana estes percentuais são menores, chegando a 3,6% e 4,3%, respectivamente. Parcela pouco significativa dos domicílios indicaram carro-pipa, água da chuva e rio, açude, lago ou igarapé como fonte de abastecimento de água.

**Tabela 9.91: Abastecimento de água por domicílios. Catás Altas e Mariana, 2010.**

Formas de Abastecimento	Municípios			
	Catás Altas		Mariana	
	N.	%	N.	%
Rede geral	1.216	85,2	14.588	91,9
Poço ou nascente na propriedade	101	7,1	564	3,6
Poço ou nascente fora da propriedade	99	6,9	679	4,3
Carro-pipa	-	-	3	0,0
Água da chuva armazenada em cisterna	2	0,1	1	0,0
Água da chuva armazenada de outra forma	-	-	-	-
Rio, açude, lago ou igarapé	8	0,6	10	0,1
Outra	1	0,1	23	0,1
Total de domicílios particulares permanentes	1.427	100,0	15.868	100,0

Fonte: IBGE - Censo Demográfico, 2010.

O abastecimento por moradores em domicílios rurais e urbanos em Catás Altas é feito por abastecimento por rede geral apenas para 4,7% dos moradores em área rural. A forma de abastecimento mais apontada neste município foi poço ou nascente na propriedade (52,2%) ou fora dela (37%). Já em Mariana o percentual de moradores da área rural com rede geral é quase 50%, tipo de abastecimento mais apontado (**Tabela 9.92**).



**Tabela 9.92: Abastecimento de água por moradores. Catas Altas e Mariana, 2010.**

Formas de Abastecimento	Catas Altas				Mariana			
	Urbanos		Rurais		Urbanos		Rurais	
	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%
Rede geral	4.114	97,2	28	4,7	46.107	97,3	3.262	49,9
Poço ou nascente na propriedade	8	0,2	314	52,1	175	0,3	1.782	27,2
Poço ou nascente fora da propriedade	111	2,6	223	37,0	991	2,1	1.493	22,8
Carro-pipa	-	-	-	-	13	0,0	-	-
Água da chuva armazenada em cisterna	-	-	6	-	-	-	2	0,03
Água da chuva armazenada de outra forma	-	-	-	-	-	-	-	-
Rio, açude, lago ou igarapé	-	-	27	4,5	32	0,1	3	0,05
Outra	-	-	4	0,7	77	0,2	-	-
Total	4.233	100,0	602	100,0	47.395	100,0	6.542	100,0

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

O esgotamento sanitário em grande parte dos domicílios, 84,6% em Catas Altas e 76,8% em Mariana, é feito através de rede geral de esgoto, como pode ser visto na **Tabela 9.93**. Nota-se ainda que 1,1% de dos domicílios de Catas Altas lançam seus dejetos em rio, lago ou mar – situação mais vulnerável. Em Mariana este número foi bem mais alto, somando 16,3%. Nota-se ainda que 13,5% dos domicílios em Catas Altas fazem uso de fossa (seja ela séptica ou rudimentar) e 3,9% em Mariana. Os demais domicílios indicaram utilizar vala ou outro tipo de esgotamento sanitário. Observa-se ainda que 0,3% em Catas Altas e 0,2% em Mariana indicaram não ter banheiro nem sanitário.

**Tabela 9.93: Esgotamento sanitário por domicílios. Catas Altas e Mariana, 2010.**

Tipos de esgotamento	Municípios			
	Catas Altas		Mariana	
	N.	%	N.	%
Rede geral de esgoto ou pluvial	1.207	84,6	12.182	76,8
Fossa séptica	57	4,0	210	1,3
Fossa rudimentar	135	9,5	408	2,6
Vala	6	0,4	345	2,2
Rio, lago ou mar	15	1	2.590	16,3
Outro	3	0,2	96	0,6
Não tinham banheiro nem sanitário	4	0,3	37	0,2
Total de domicílios particulares permanentes	1.427	100,0	15.868	100,0

Fonte: IBGE- Censo Demográfico, 2010.

A coleta de resíduos é feita por serviço de limpeza ou coletado em caçamba em 88,2% dos domicílios de Catas Altas e 90,1% dos domicílios de Mariana. Observa-se ainda que, no caso de Catas Altas, 10,2% dos domicílios queimam o lixo, e 0,4% enterram. Os demais domicílios jogam em terreno baldio ou logradouro coletam de outra maneira. Já em Mariana, 8% dos domicílios indicaram queimar o lixo e 1% indicou jogar em terreno baldio ou logradouro. O restante indicou enterrar, jogar em rio, lago ou mar ou outro destino (**Tabela 9.94**).



**Tabela 9.94: Destino dos resíduos sólidos. Catas Altas e Mariana, 2010.**

Destino dos resíduos sólidos	Municípios			
	Catas Altas		Mariana	
	N.	%	N.	%
<b>Coletado</b>	<b>1.258</b>	<b>88,2</b>	<b>14.304</b>	<b>90,1</b>
Coletado por serviço de limpeza	1.225	85,8	13.610	85,8
Coleta em caçamba de serviço de limpeza	33	2,3	694	4,4
<b>Queimado (na propriedade)</b>	<b>146</b>	<b>10,2</b>	<b>1.274</b>	<b>8,0</b>
<b>Enterrado (na propriedade)</b>	<b>5</b>	<b>0,4</b>	<b>23</b>	<b>0,1</b>
<b>Jogado em terreno baldio ou logradouro</b>	<b>8</b>	<b>0,6</b>	<b>166</b>	<b>1,0</b>
<b>Jogado em rio, lago ou mar</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>11</b>	<b>0,1</b>
<b>Outro destino</b>	<b>9</b>	<b>0,6</b>	<b>90</b>	<b>0,6</b>
<b>Total de domicílios particulares permanentes</b>	<b>1.427</b>	<b>100,0</b>	<b>15.868</b>	<b>100,0</b>

Fonte: IBGE – Censo Demográfico, 2010.

O tipo de coleta por moradores em área rural e urbana apresenta grandes diferenças (Tabela 9.95). Em Catas Altas apenas 15,3% da população rural tem o seu lixo coletado. Em Mariana esse número sobe para 46,5%. Aqueles que queimam o lixo também são bastante representativos na área rural, já que somam 74,6% em Catas Altas e 49,7% em Mariana. Quando se observa a população urbana nota-se que, diferente do panorama encontrado para a população rural, a imensa maioria tem o seu lixo coletado pelo serviço de limpeza.

**Tabela 9.95: Destino dos resíduos sólidos por moradores. Catas Altas e Mariana, 2010.**

Destino dos Resíduos Sólidos	Municípios							
	Catas Altas				Mariana			
	Urbanos		Rurais		Urbanos		Rurais	
	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%
<b>Coletado</b>	<b>4.184</b>	<b>98,8</b>	<b>92</b>	<b>15,3</b>	<b>45.494</b>	<b>96,0</b>	<b>3.040</b>	<b>46,5</b>
Coletado por serviço de limpeza	4.111	97,1	51	8,5	43.678	92,2	2.401	36,7
Coleta em caçamba de serviço de limpeza	73	1,7	41	6,8	1.816	3,8	639	9,8
<b>Queimado (na propriedade)</b>	<b>46</b>	<b>1,1</b>	<b>449</b>	<b>74,6</b>	<b>1.210</b>	<b>2,6</b>	<b>3.251</b>	<b>49,7</b>
<b>Enterrado (na propriedade)</b>	<b>3</b>	<b>0,1</b>	<b>8</b>	<b>1,3</b>	<b>11</b>	<b>0,0</b>	<b>63</b>	<b>1,0</b>
<b>Jogado em terreno baldio ou logradouro</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>22</b>	<b>3,7</b>	<b>431</b>	<b>0,9</b>	<b>139</b>	<b>2,1</b>
<b>Jogado em rio, lago ou mar</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>5,0</b>	<b>-</b>	<b>24</b>	<b>0,1</b>	<b>14</b>	<b>0,2</b>
<b>Outro destino</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>26</b>	<b>4,3</b>	<b>225</b>	<b>0,5</b>	<b>35</b>	<b>0,5</b>
<b>Total</b>	<b>4.233</b>	<b>100,0</b>	<b>602</b>	<b>100,0</b>	<b>47.395</b>	<b>100,0</b>	<b>6.542</b>	<b>100,0</b>

Fonte: IBGE- Censo Demográfico, 2010.

### 9.3.4.5.5 Energia elétrica

No que se refere à energia elétrica, nota-se que quase a totalidade dos domicílios possui energia elétrica (Tabela 9.96). Em Catas Altas este número chega a 99,6% dos domicílios e em Mariana a 99,2%. Nota-se



ainda que 0,6% em Mariana indicaram outra fonte de energia. Observa-se, contudo, que restam 0,4% dos domicílios em Catas Altas e 0,8% em Mariana que não possuem energia elétrica.

**Tabela 9.96: Energia elétrica por domicílios. Catas Altas e Mariana, 2010.**

Existência e tipo de fornecimento de energia elétrica	Municípios			
	Catas Altas		Mariana	
	N.	%	N.	%
<b>Energia elétrica</b>	<b>1.422</b>	<b>99,6</b>	<b>15.737</b>	<b>99,2</b>
<i>Companhia distribuidora</i>	1.422	99,6	15.637	98,5
<i>Companhia distribuidora sem medidor</i>	4	0,3	206	1,3
<i>Companhia distribuidora com medidor</i>	1.418	99,4	15.431	97,2
<i>Companhia distribuidora com medidor de uso exclusivo</i>	1.374	96,3	14.754	93,0
<i>Companhia distribuidora com medidor comum a mais de um domicílio</i>	44	3,1	677	4,3
<b>Outra fonte</b>	-	-	<b>100</b>	<b>0,6</b>
<b>Sem energia elétrica</b>	<b>5</b>	<b>0,4</b>	<b>131</b>	<b>0,8</b>
<b>Total</b>	<b>1.427</b>	<b>100,0</b>	<b>15.868</b>	<b>100,0</b>

Fonte: IBGE – Censo Demográfico, 2010

Observando os moradores da área rural e urbana em separado (Tabela 9.97) nota-se pouca diferença. Contudo, chama atenção o fato de que 100% dos moradores da área urbana de Catas Altas possuem energia elétrica.

**Tabela 9.97: Energia elétrica por moradores. Catas Altas e Mariana, 2010.**

Existência e tipo de fornecimento de energia elétrica	Municípios							
	Catas Altas				Mariana			
	Urbanos		Rurais		Urbanos		Rurais	
	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%
<b>Energia elétrica</b>	<b>4.233</b>	<b>100,0</b>	<b>589</b>	<b>97,8</b>	<b>47.089</b>	<b>99,4</b>	<b>6.480</b>	<b>99,1</b>
<i>Companhia distribuidora</i>	4.233	100,0	589	97,8	46.757	98,7	6.454	98,7
<i>Companhia distribuidora sem medidor</i>	6	0,1	3	0,5	525	1,1	107	1,6
<i>Companhia distribuidora com medidor</i>	4.227	99,9	586	97,3	46.232	97,5	6.347	97,0
<i>Companhia distribuidora com medidor de uso exclusivo</i>	4.122	97,4	548	91,0	44.380	93,6	6.017	92,0
<i>Companhia distribuidora com medidor comum a mais de um domicílio</i>	105	2,5	38	6,3	1.852	3,9	330	5,0
<b>Outra fonte</b>	-	-	-	-	<b>332</b>	<b>0,7</b>	<b>26</b>	<b>0,4</b>
<b>Sem energia elétrica</b>	-	-	<b>13</b>	<b>2,2</b>	<b>306</b>	<b>0,6</b>	<b>62</b>	<b>0,9</b>
<b>Total</b>	<b>4.233</b>	<b>100,0</b>	<b>602</b>	<b>100,0</b>	<b>47.395</b>	<b>100,0</b>	<b>6.542</b>	<b>100,0</b>

Fonte: IBGE – Censo Demográfico, 2010.



#### 9.3.4.5.6 Infraestrutura de serviços básicos

Neste item serão apresentadas as informações referentes aos temas de saúde, educação e sistema viário existente, com intuito de caracterizar a infraestrutura básica dos municípios. Será também caracterizado o sistema viário de ligação entre os municípios, que será alvo de superposição com o traçado proposto para o empreendimento e as condições de vida da população residente, que servirá como subsídio para a avaliação do impacto do fluxo de mão de obra sobre os serviços oferecidos nos municípios.

#### 9.3.4.5.7 Saúde

##### 9.3.4.5.7.1 Estabelecimentos de saúde

Em Catas Altas encontram-se apenas quatro estabelecimentos de saúde municipais, sendo eles: um centro de saúde/unidade básica, uma farmácia/ programa farmácia popular, um posto de saúde e a secretaria de saúde. Encontra-se ainda, no município, um consultório isolado, da rede particular (**Tabela 9.98**).

Já em Mariana, a maioria dos estabelecimentos de saúde presentes no município é privada (56 no total), além de 22 da rede municipal, totalizando 78 estabelecimentos de saúde. Observa-se que, do total de estabelecimentos, 51,3% são consultórios isolados e 20,5% são centros de saúde/ unidade básica. Encontra-se ainda, no que se refere ao serviço particular, quatro clínicas e um hospital, além de dois centros de saúde e nove unidades de serviço de apoio a diagnose e terapia. Na rede pública encontram-se ainda cinco postos de saúde municipais, uma policlínica, uma farmácia popular, além da secretaria de saúde.

Observando o número de estabelecimentos por habitantes, nota-se que os números encontrados em Mariana são bem superiores do que aqueles encontrados em Catas Altas.

**Tabela 9.98: Serviço de saúde por tipo de estabelecimento. Catas Altas e Mariana, 2012.**

Tipo de Estabelecimento (jun/2012)	Município							Por Habitante
	Catatas Altas							
	Municipal		Privada		Total			
	N.	%	N.	%	N.	%		
Centro de Saúde/ Und Básica de Saúde	1	25,0	-	-	1	20,0	0,0041	
Farmácia Medic Excep e Prog Farmácia Pop	1	25,0	-	-	1	20,0	0,0041	
Clínica Esp/ Ambulatório Esp	-	-	-	-	-	-	-	
Consultório Isolado	-	-	1	100,0	1	20,0	0,0041	
Hospital Geral	-	-	-	-	-	-	-	
Policlínica	-	-	-	-	-	-	-	
Posto de saúde	1	25,0	-	-	1	20,0	0,0041	
Secretaria de Saúde	1	25,0	-	-	1	20,0	0,0041	
Und Serviço Apoio Diagnose e Terapia	-	-	-	-	-	-	-	
Total	4	100,0	1	100,0	5	100,0	0,0206	
Centro de Saúde/ Und Básica de Saúde	14	63,6	2	3,6	16	20,5	0,0004	
Farmácia Medic Excep e Prog Farmácia Pop	1	4,5	-	-	1	1,3	0,0000	
Clínica Esp/ Ambulatório Esp	-	-	4	7,1	4	5,1	0,0001	
Consultório Isolado	-	-	40	71,4	40	51,3	0,0009	
Hospital Geral	-	-	1	1,8	1	1,3	0,0000	



Tipo de Estabelecimento (jun/2012)	Município						
	Catatas Altas						Por Habitante
	Municipal		Privada		Total		
	N.	%	N.	%	N.	%	
Policlínica	1	4,5	-	-	1	1,3	0,0000
Posto de saúde	5	22,7	-	-	5	6,4	0,0001
Secretaria de Saúde	1	4,5	-	-	1	1,3	0,0000
Und Serviço Apoio Diagnose e Terapia	-	-	9	16,1	9	11,5	0,0002
Total	22	100,0	56	100,0	78	100,0	0,0018

Fonte: Ministério da Saúde - Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil - CNES. IBGE - Censos Demográficos, 2010.

Segundo informações Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (2010), Mariana dispõe de 60 leitos de internação para atendimento a todo município e região. Embora o Ministério da Saúde recomende de 2,5 a 3,0 leitos por mil habitantes, há que se registrar que, nos últimos anos, vem ocorrendo importante redução da oferta de leitos hospitalares no país. O impacto dessa redução se torna mais relevante nas cidades que atraem mão de obra e que não alcançaram a meta estabelecida pelo Ministério. Em Mariana esse índice foi de 1,1 leitos por mil habitantes, abaixo, portanto, das recomendações das autoridades de saúde. Em Catatas Altas não foram verificados leitos de internação registrados no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde.

#### 9.3.4.5.7.2 Recursos humanos na saúde

Quanto aos profissionais ocupados na área da saúde, nota-se que, como esperado, o número em Mariana é superior àquele encontrado em Catatas Altas, já que a população do primeiro município é bem superior, assim como o número de estabelecimentos de saúde (**Tabela 9.99**). Entretanto, observa-se que em Catatas Altas o número de profissionais da saúde representa 1,13% da população total. Já em Mariana este número é um pouco menor totalizando 1,02% da população.

Nota-se que nos dois municípios os profissionais de nível superior são a maioria. Contudo, o profissional mais recorrente em ambos os municípios é o agente comunitário de saúde, profissional de qualificação elementar. No caso de Catatas Altas os profissionais mais recorrentes, depois do agente comunitário, foram os enfermeiros, auxiliares de enfermagem e técnicos de enfermagem, seguidos pelo médico de família. Já em Mariana o segundo profissional mais recorrente foram outras especialidades médicas de nível superior, seguido pelo clínico geral e pelo técnico em enfermagem e em seguida, o enfermeiro.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) preconiza como parâmetro ideal de atenção à saúde da população a relação de um médico para cada 1.000 habitantes. No caso de Catatas Altas foram encontrados oito médicos de diversas especialidades, o que dá cerca de um médico para cada 605 habitantes. Em Mariana foram encontrados cerca de 630 habitantes para cada médico. Nos dois municípios, os resultados encontrados foram superiores àqueles indicados pela OMS.



Tabela 9.99: Serviço de saúde por recursos humanos. Catas Altas e Mariana, 2012.

Profissionais	Municípios	
	Catas Altas	Mariana
<b>Nível superior</b>	<b>21</b>	<b>285</b>
Anestesista	-	2
Assistente Social	-	2
Bioquímico/ Farmacêutico	2	22
Cirurgião Geral	1	5
Clínico Geral	1	33
Enfermeiro	5	28
Fisioterapeuta	2	11
Fonoaudiólogo	-	3
Gineco Obstetra	1	16
Médico de família	3	13
Nutricionista	-	4
Odontólogo	1	51
Pediatra	2	12
Psicólogo	1	10
Psiquiatra	1	1
Radiologista	1	4
Outras especialidade médicas	-	68
<b>Nível técnico/ auxiliar</b>	<b>14</b>	<b>44</b>
Aux Enfermagem	5	1
Fiscal sanitário	1	-
Téc Enfermagem	5	33
Téc/ Aux de Farmácia	1	-
Téc/ Aux de Laboratório	2	4
Téc/ Aux de Radiologia	-	6
<b>Qualificação elementar</b>	<b>12</b>	<b>120</b>
Agente Comunitário Saúde	9	98
Agente de Saúde Pública	2	20
Atendente Enfermagem	1	2
<b>Pessoal administrativo</b>	<b>8</b>	<b>31</b>
Administração	1	2
Não classificadas	7	29
<b>TOTAL</b>	<b>55</b>	<b>480</b>

Fonte: Ministério da Saúde - Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil – CNES

### 9.3.4.5.7.3 Equipamentos na saúde

Quanto aos equipamentos utilizados na saúde, observa-se um total de oito em Catas Altas. Destes, três estão relacionados à odontologia, dois são de diagnóstico por imagem. Os outros dois não foram identificados. Em Mariana os equipamentos totalizaram 255, sendo 113 ligados à odontologia, 46 para manutenção da vida, 31 de diagnóstico por imagem, 15 de métodos gráficos, cinco de métodos ópticos e quatro de infraestrutura. Os 41 restantes são outros equipamentos (Tabela 9.100).





Tabela 9.100: Serviço de saúde por tipo de equipamento (jun/2012).

Tipo de equipamento (jun/2012)	Municípios	
	Catas Altas	Mariana
Diagnóstico por imagem	2	31
Infraestrutura	-	4
Manutenção da vida	-	46
Métodos ópticos	-	5
Métodos gráficos	-	15
Odontologia	3	113
Outros	3	41
Total	8	255

Fonte: Ministério da Saúde - Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil - CNES.

#### 9.3.4.5.7.4 Indicadores de saúde

Os indicadores de atenção básica à saúde são aqueles que se relacionam com a saúde da família, tais como a população coberta pelo Programa de Saúde da Família (PSF) e outros indicadores relacionados à saúde reprodutiva e saúde da criança. Quando se observa os indicadores de atenção básica à saúde no município de Catas Altas, nota-se que a população coberta pelo PSF ultrapassa os 100%, como pode ser visto na **Tabela 9.101**. Isso pode significar que esse município, além de atender aos moradores locais, recebe também pessoas de outros municípios. Nota-se ainda um aumento deste atendimento nos anos observados (2004 – 2009) e uma melhoria na cobertura vacinal das crianças e nas consultas de pré-natal quando se compara o primeiro e o último período.

Em relação aos indicadores de atenção básica de saúde para Mariana (**Tabela 9.102**) nota-se uma melhora em todos os índices e em todos os períodos, com apenas duas exceções (taxa de hospitalização por pneumonia e desidratação), o que indica uma situação de saúde melhor que a observada em Catas Altas.





## EIA DO PROJETO MARIANA ITABIRITOS - LIGAÇÃO FERROVIÁRIA - PERA DE CARREGAMENTO

**Tabela 9.101: Serviço de saúde por indicadores de atenção básica – Catas Altas (2004 – 2009).**

### Catatas Altas

#### Indicadores da Atenção Básica (2004-2009)

Ano	Modelo Atenção	População coberta <sup>(1)</sup>	% pop coberta programa	Média mensal visitas por família <sup>(2)</sup>	% crianças c/ esq.vacinal básico em dia <sup>(2)</sup>	% crianças c/aleit. materno exclusivo <sup>(2)</sup>	% cobertura consultas pré-natal <sup>(2)</sup>	Taxa mortalidade infantil por diarreia <sup>(3)</sup>	Prevalência desnutrição <sup>(4)</sup>	Taxa hospitalização por pneumonia <sup>(5)</sup>	Taxa hospitalização por desidratação <sup>(5)</sup>
2004	PACS <sup>6</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	PSF	4508	102,2	0,1	98,1	78,0	97,2	-	2,7	11,3	2,8
	Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Total	4508	102,2	0,1	98,1	78,0	97,2	-	2,7	11,3	2,8
2005	PACS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	PSF	4688	104,0	0,1	99,0	80,4	96,7	-	2,3	21,4	-
	Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Total	4688	104,0	0,1	99,0	80,4	96,7	-	2,3	21,4	-
2006	PACS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	PSF	4820	105,8	0,1	97,1	79,8	96,9	-	0,7	19,0	-
	Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Total	4820	105,8	0,1	97,1	79,8	96,9	-	0,7	19,0	-
2007	PACS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	PSF	4884	106,1	0,1	99,0	66,3	97,6	-	0,8	8,5	8,5
	Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Total	4884	106,1	0,1	99,0	66,3	97,6	-	0,8	8,5	8,5
2008	PACS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	PSF	4991	105,1	0,1	97,7	68,1	96,5	-	-	11,8	-
	Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Total	4991	105,1	0,1	97,7	68,1	96,5	-	-	11,8	-



## EIA DO PROJETO MARIANA ITABIRITOS - LIGAÇÃO FERROVIÁRIA - PERA DE CARREGAMENTO

### Catas Altas

#### Indicadores da Atenção Básica (2004-2009)

Ano	Modelo Atenção	População coberta <sup>(1)</sup>	% pop coberta programa	Média mensal visitas por família <sup>(2)</sup>	% crianças c/esq.vacinal básico em dia <sup>(2)</sup>	% crianças c/aleit. materno exclusivo <sup>(2)</sup>	% cobertura consultas pré-natal <sup>(2)</sup>	Taxa mortalidade infantil por diarreia <sup>(3)</sup>	Prevalência desnutrição <sup>(4)</sup>	Taxa hospitalização por pneumonia <sup>(5)</sup>	Taxa hospitalização por desidratação <sup>(5)</sup>
2009	PACS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	PSF	4944	103,1	0,1	99,2	72,1	98,4	-	-	15,4	3,1
	Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Total	4944	103,1	0,1	99,2	72,1	98,4	-	-	15,4	3,1

Notas: (1) Situação no final do ano. (2) Como numeradores e denominadores, foi utilizada a média mensal dos mesmos. (3) por 1.000 nascidos vivos. (4) em menores de 2 anos, por 100. (5) em menores de 5 anos, por 1000; menores de 5 anos na situação do final do ano. (6) Programa de Agentes Comunitários da Saúde.

Fonte: SIAB. Situação da base de dados nacional em 22/02/2010. Cadernos de Informações de Saúde Minas Gerais.



## EIA DO PROJETO MARIANA ITABIRITOS - LIGAÇÃO FERROVIÁRIA - PERA DE CARREGAMENTO

**Tabela 9.102: Serviço de saúde por indicadores de atenção básica – Mariana (2004 – 2009)**

Mariana											
Indicadores da Atenção Básica (2004-2009)											
Ano	Modelo Atenção	População coberta <sup>(1)</sup>	% pop coberta programa	Média mensal visitas por família <sup>(2)</sup>	% crianças c/ esq.vacinal básico em dia <sup>(2)</sup>	% crianças c/aleit. materno exclusivo <sup>(2)</sup>	% cobertura consultas pré-natal <sup>(2)</sup>	Taxa mortalidade infantil por diarreia <sup>(3)</sup>	Prevalência desnutrição <sup>(4)</sup>	Taxa hospitalização por pneumonia <sup>(5)</sup>	Taxa hospitalização por desidratação <sup>(5)</sup>
2004	PACS <sup>6</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	PSF	6374	12,7	0,1	97,5	64,4	85,7	-	7,5	25,9	14,4
	Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Total	6374	12,7	0,1	97,5	64,4	85,7	-	7,5	25,9	14,4
2005	PACS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	PSF	12525	24,1	0,1	99,0	82,1	95,2	-	3,3	11,6	7,7
	Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Total	12525	24,1	0,1	99,0	82,1	95,2	-	3,3	11,6	7,7
2006	PACS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	PSF	12881	24,3	0,1	98,9	88,3	94,1	13,3	3,1	23,9	9,6
	Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Total	12881	24,3	0,1	98,9	88,3	94,1	13,3	3,1	23,9	9,6
2007	PACS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	PSF	13073	24,2	0,1	99,7	89,0	95,0	-	1,8	16,6	11,8
	Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Total	13073	24,2	0,1	99,7	89,0	95,0	-	1,8	16,6	11,8
2008	PACS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	PSF	13226	24,5	0,1	99,8	82,2	94,1	7,4	3,1	24,5	14,2
	Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Total	13226	24,5	0,1	99,8	82,2	94,1	7,4	3,1	24,5	14,2



## EIA DO PROJETO MARIANA ITABIRITOS - LIGAÇÃO FERROVIÁRIA - PERA DE CARREGAMENTO

### Mariana

#### Indicadores da Atenção Básica (2004-2009)

Ano	Modelo Atenção	População coberta <sup>(1)</sup>	% pop coberta programa	Média mensal visitas por família <sup>(2)</sup>	% crianças c/ esq.vacinal básico em dia <sup>(2)</sup>	% crianças c/aleit. materno exclusivo <sup>(2)</sup>	% cobertura consultas pré-natal <sup>(2)</sup>	Taxa mortalidade infantil por diarreia <sup>(3)</sup>	Prevalência desnutrição <sup>(4)</sup>	Taxa hospitalização por pneumonia <sup>(5)</sup>	Taxa hospitalização por desidratação <sup>(5)</sup>
2009	PACS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	PSF	13261	24,3	0,1	99,9	80,8	94,6	31,3	2,6	24,1	5,2
	Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Total	13261	24,3	0,1	99,9	80,8	94,6	31,3	2,6	24,1	5,2

Notas: (1) Situação no final do ano. (2) Como numeradores e denominadores, foi utilizada a média mensal dos mesmos. (3) por 1.000 nascidos vivos. (4) em menores de 2 anos, por 100. (5) em menores de 5 anos, por 1000; menores de 5 anos na situação do final do ano. (6) Programa de Agentes Comunitários da Saúde

Fonte: SIAB. Situação da base de dados nacional em 22/02/2010. Cadernos de Informações de Saúde Minas Gerais.



### i) Morbidade hospitalar

Em Catas Altas, no período 2007 a 2012, segundo o Sistema de Informações Hospitalares (SIH, 2013), no que se refere às internações por local de residência, observou-se que 83,3% eram devidas a nove grupos de causa, com destaque para os seguintes grupos: doenças respiratórias (18,37%), doenças cardiocirculatórias (14,66%), causas externas (10,87%), doenças do aparelho digestivo (9,54%), neoplasias (9,01%), doenças geniturinárias (7,42%), doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas (6,10%), doenças infecciosas e parasitárias (3,89%) e doenças do sangue e dos órgãos hematopoiéticos (3,45%), conforme **Tabela 9.103**.

Na situação observada a frequência das doenças respiratórias (18,37%) se destaca em relação aos demais grupos de causa, que se deve muito ao frio intenso observado na região no período de inverno, conforme informações de autoridades de saúde local. Em Catas Altas, no período 2007 a 2012, segundo Sistema de Informações Hospitalares (SIH, 2013), no que se refere às internações devidas às doenças do aparelho respiratório, a maior parte delas é relacionada à asma e pneumonias bacterianas. As insuficiências cardíacas representam o maior contingente das internações por doenças do aparelho circulatório, seguidas por acidentes vasculares cerebrais. Em relação às doenças infecciosas, destacam-se as diarreias e gastroenterites de origem infecciosa.

Em relação às doenças infecciosas e parasitárias, se analisarmos especificamente as doenças transmitidas por vetores, verificamos apenas um caso de ocorrência de internação por motivo de Malária no ano de 2008 no município, entre os anos de 2008 e 2011, de acordo com dados do DATASUS (2012). node acordo com o quadro apresentado pelo próprio Termo de Referência EIA/RIMA – Projeto Mariana Itabiritos, de março de 2012, que aponta a Dengue como única doença transmitida por vetor verificada no período de 2000 a 2009, este diagnóstico aponta uma melhoria, já que a partir de 2009, não foi identificada nenhuma internação por doenças transmitidas por vetores no município de Catas Altas, de acordo com dados do DATASUS (2012).

**Tabela 9.103: Principais grupos de causa de internação hospitalar, por local de residência, de acordo com CID-10. Catas Altas - 2007-2012**

Grupos de causa (capítulo CID-10)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Total	%
Doenças do aparelho respiratório	28	31	26	37	36	50	208	18,37
Doenças do aparelho circulatório	29	28	27	23	26	33	166	14,66
Lesões, envenenamento e algumas outras consequências de causas externas	20	17	21	23	23	19	123	10,87
Doenças do aparelho digestivo	15	19	20	15	18	21	108	9,54
Neoplasias (tumores)	8	22	17	19	20	16	102	9,01
Doenças do aparelho geniturinário	11	14	12	12	14	21	84	7,42
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	5	10	13	11	4	1	44	3,89
Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	5	6	8	14	20	16	69	6,10
Doenças do sangue e dos órgãos hematopoiéticos e alguns transtornos imunitários	-	1	2	7	11	18	39	3,45
<b>Subtotal</b>	<b>121</b>	<b>148</b>	<b>146</b>	<b>161</b>	<b>172</b>	<b>195</b>	<b>943</b>	<b>83,30</b>
Outros grupos de causa	25	36	25	33	34	36	189	16,70
<b>Total</b>	<b>146</b>	<b>184</b>	<b>173</b>	<b>194</b>	<b>206</b>	<b>231</b>	<b>1132</b>	<b>100</b>

Fonte: Datasus, 2013



Ao avaliar as causas de internação hospitalar de residentes do município de Mariana, no período 2007-2012, verifica-se que 84,47% do total correspondem a oito grupos principais, com destaque para as doenças respiratórias (18,01%), circulatórias (15,88%), e doenças do aparelho geniturinário (12,54%) conforme **Tabela 9.104**. Entre as doenças cardiovasculares, há a predominância de casos de insuficiência cardíaca, enquanto a maior parte das doenças respiratórias é relacionada à pneumonia, segundo o Sistema de Informações Hospitalares (SIH, 2012)

Em relação às doenças infecciosas e parasitárias (5,68%), se analisarmos especificamente as doenças transmitidas por vetores, verificamos uma redução de internações entre os anos de 2008 e 2011, de acordo com dados do DATASUS (2012). Destaca-se a ausência de internações por motivo de Dengue a partir do ano de 2009 até o ano de 2011 no município de Mariana. Entre os anos de 2008 e 2011, a Leishmaniose foi a responsável pelo maior quantitativo de casos de morbidade por doenças transmitidas por vetores, totalizando 8 casos nesse período. A Doença de Chagas, assim como a Febre Amarela, embora apresentem ocorrências de internação no ano de 2008, a partir de 2009 até o ano de 2011, não foi verificado nenhum caso de internação.

**Tabela 9.104: Principais grupos de causa de internação hospitalar, por local de residência, de acordo com CID-10, Mariana. 2007-2012.**

Capítulo CID-10	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Total	%
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	198	149	117	136	94	98	792	5,68
Neoplasias (tumores)	77	92	109	124	122	143	667	4,78
Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	121	103	120	146	215	320	1025	7,35
Doenças do aparelho circulatório	310	351	342	329	447	436	2215	15,88
Doenças do aparelho respiratório	394	344	406	441	466	460	2511	18,01
Doenças do aparelho digestivo	252	276	224	267	211	170	1400	10,04
Doenças do aparelho geniturinário	340	327	298	286	264	234	1749	12,54
Lesões envenenamentos e outras conseqüências de causas externas	210	203	282	273	197	255	1420	10,18
<b>Subtotal</b>	<b>1902</b>	<b>1845</b>	<b>1898</b>	<b>2002</b>	<b>2016</b>	<b>2116</b>	<b>11779</b>	<b>84,47</b>
Outros grupos de causa	314	444	417	327	346	317	2165	15,53
<b>TOTAL</b>	<b>2.216</b>	<b>2.289</b>	<b>2.315</b>	<b>2.329</b>	<b>2.362</b>	<b>2.433</b>	<b>13944</b>	<b>100</b>

Fonte: Datasus, 2012

### ii) Mortalidade

Em Catas Altas, as neoplasias (27,08%), ocupam o primeiro lugar entre as causas de mortalidade e as doenças cardiovasculares, com 20,83%, o segundo lugar como causa dos óbitos ocorridos entre 2007 e 2010. As causas externas seguem em terceiro, com 13,54%, e as doenças respiratórias ocupam o quarto lugar, com 12,5%, conforme **Tabela 9.105**. Esses achados confirmam a tendência que vem sendo observada mundialmente, quanto ao crescimento dos índices de mortalidade por doenças cardiovasculares, neoplasias, doenças respiratórias e causas externas.

Em Catas Altas, os óbitos atribuídos ao aparelho circulatório se devem especialmente a doenças isquêmicas do coração, infarto agudo do miocárdio, outras doenças cardiovasculares e doenças cerebrovasculares. No que se refere às neoplasias, os dados apontam ampla distribuição dos óbitos por diversos tipos de tumores, com um ligeiro destaque para aqueles relacionado ao esôfago. Entre as doenças



respiratórias, a pneumonia e as doenças crônicas das vias aéreas inferiores representam o maior número de óbitos. Já entre as causas externas de mortalidade, os acidentes de transporte predominam em relação aos demais agravos, fato que mostra a importância de se adotar medidas específicas para o seu controle e prevenção.

Em relação aos outros grupos de causa, vale destacar que o único caso de doença transmitida por insetos vetores se deu no ano de 2010, em relação à ocorrência de uma morte causada por Doença de Chagas. Não foram verificados outros casos no período abaixo avaliado, de acordo com dados do DATASUS (2012).

**Tabela 9.105: Principais grupos de causa de óbitos, por local de residência, de acordo com CID-10. Catas Altas - 2007-2010**

Grupos de causa (capítulo CID-10)	2007	2008	2009	2010	Total	%
Doenças do aparelho circulatório	4	9	5	2	20	20,83
Neoplasias (tumores)	4	7	9	6	26	27,08
Doenças do aparelho respiratório	3	3	5	1	12	12,50
Causas externas de morbidade e mortalidade	4	3	4	2	13	13,54
Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	0	2	2	2	6	6,25
Doenças do aparelho digestivo	3	1	0	0	4	4,17
<b>Subtotal</b>	<b>18</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>13</b>	<b>81</b>	<b>84,37</b>
Outros grupos de causa	1	3	7	4	15	15,63
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>28</b>	<b>32</b>	<b>17</b>	<b>96</b>	<b>100</b>

Fonte: Datasus, 2012

Em Mariana, durante o período de 2007 a 2010, 94,09% dos óbitos foram devidos a nove grupos de causa, com destaque para as doenças cardiovasculares (26,73%), causas mal definidas (21,73%), doenças respiratórias (11,27%) e neoplasias (10,09%), conforme **Tabela 9.106**. O elevado percentual de causas mal definidas em Mariana (21,73%), em geral, é revelador da falta de estrutura e de falhas na assistência à saúde.

As principais causas de morte relacionadas ao aparelho circulatório são as doenças cerebrovasculares, outras doenças cardíacas e doenças isquêmicas do coração. No que se refere às neoplasias, destacam-se os tumores de esôfago, estômago, fígado e próstata.

Em relação às doenças infecciosas e parasitárias (4,82%), vale ressaltar que os únicos casos relacionados às doenças transmitidas por insetos vetores no período de 2007 a 2011 são relacionados à Doença de Chagas, com 8 casos de mortes registradas no período avaliado.

**Tabela 9.106: Principais grupos de causa de óbitos, por local de residência, de acordo com CID-10, Mariana. 2007-2010**

Capítulo CID-10	2007	2008	2009	2010	Total	%
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	19	19	9	6	53	4,82
Neoplasias (tumores)	15	18	31	47	111	10,09
Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	19	17	13	23	72	6,55
Doenças do aparelho circulatório	77	70	77	70	294	26,73
Doenças do aparelho respiratório	32	24	34	34	124	11,27
Doenças do aparelho digestivo	6	21	12	19	58	5,27



Capítulo CID-10	2007	2008	2009	2010	Total	%
Algumas afecções originadas no período perinatal	8	4	3	5	20	1,82
Sintomas sinais e achados anormais de exames clínicos e laboratoriais	57	86	55	41	239	21,73
Causas externas de morbidade e mortalidade	9	21	14	20	64	5,82
<b>Subtotal</b>	<b>242</b>	<b>280</b>	<b>248</b>	<b>265</b>	<b>1035</b>	<b>94,09</b>
Outros grupos de causa	12	18	15	20	65	5,91
<b>Total</b>	<b>254</b>	<b>298</b>	<b>263</b>	<b>285</b>	<b>1100</b>	<b>100</b>

Fonte. Datasus, 2012

### 9.3.4.5.8 Educação

#### 9.3.4.5.8.1 Instrução da população

Observando o nível de escolaridade da população de 10 anos ou mais em Catas Altas e Mariana (**Tabela 9.107**), nota-se que aproximadamente metade da população (58,2% em Catas Altas e 46,4% em Mariana) possui apenas fundamental incompleto ou não possui instrução alguma. A parcela das populações que possui fundamental completo ou médio incompleto não chega a 20% em nenhum dos dois municípios. Aqueles que terminaram o ensino médio somam 21% em Catas Altas e 25,5% em Mariana. Por fim, aqueles com superior completo somam 3,7% em Catas Altas e 8,6% em Mariana.

A escolaridade da população de Catas Altas encontra-se em uma situação um pouco inferior do que a observada em Mariana, este aspecto se reflete em áreas como emprego e renda. Nota-se que a renda per capita da população de Catas Altas é inferior àquela encontrada em Mariana, da mesma forma como grande parte das ocupações não demanda qualificação específica e alta escolaridade.

**Tabela 9.107: Nível de Instrução da população de 10 ou mais anos de idade. Catas Altas e Mariana, 2010.**

Nível de instrução da população de 10 ou mais anos de idade	Municípios			
	Catás Altas		Mariana	
	N.	%	N.	%
Sem instrução e fundamental incompleto	2.395	58,2	21.522	46,4
Fundamental completo e médio incompleto	663	16,1	8.902	19,2
Médio completo e superior incompleto	864	21,0	11.850	25,5
Superior completo	153	3,7	3.972	8,5
Não determinado	42	1,0	180	0,4
Total	4.117	100,0	46.426	100,0

Fonte: IBGE – Censo Demográfico, 2010.

#### 9.3.4.5.8.2 Matrículas

Do total de matrículas escolares no município quase 71% são para o ensino fundamental tanto em Catas Altas como em Mariana. O restante se divide entre o ensino médio e o pré-escolar. Os números indicam uma significativa evasão antes do ingresso no ensino médio. Este fenômeno poder estar relacionado à busca de escolas de ensino médio em outros municípios. Estes resultados podem ser observados na **Tabela 9.108**.





Tabela 9.108: Serviço de educação por matrículas. Catas Altas e Mariana, 2009.

Matrículas	Municípios			
	Catas Altas		Mariana	
	N.	%	N.	%
Ensino pré-escolar	157	13,0	1.505	11,1
Ensino fundamental	854	70,8	9.771	72,2
Ensino médio	195	16,2	2.257	16,7
Total	1.206	100,0	13.533	100,0

Fonte: Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - Censo Educacional 2009.

### 9.3.4.5.8.3 Estabelecimentos de Ensino

Foram encontrados 48 estabelecimentos de ensino em Mariana e 5 em Catas Altas. Observa-se que em Catas Altas existem apenas estabelecimentos de ensino público, sejam eles municipais ou estaduais. Já em Mariana existem estabelecimentos municipais, estaduais e privados (Tabela 9.109).

Fazendo um cruzamento do número de estabelecimentos por matrículas, nota-se que em Catas Altas foram encontrados 241 alunos matriculados por estabelecimento de ensino, enquanto em Mariana esse número foi um pouco maior, 281 alunos por estabelecimento.

Tabela 9.109: Serviço de educação estabelecimentos de ensino. Catas Altas e Mariana, 2012.

Administração	Municípios					
	Catas Altas			Mariana		
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
Municipal	3	1	4	14	11	25
Estadual	1	0	1	11	0	11
Particular	0	0	0	12	0	12
Total	4	1	5	37	11	48

Fonte: MEC/INEP. Dataescolabrasil, 2012.

### Ensino Profissionalizante

Considerando as características do empreendimento foram levantados os cursos profissionalizantes que possuem alguma relação com as funções a serem realizadas. A unidade identificada que fornece estes tipos de cursos corresponde ao SENAI de Mariana. No estabelecimento são ofertados os seguintes cursos.

- Eletricidade de Manutenção
- Mecânica de Manutenção
- Soldador Eletrodo Revestido
- Soldador TIG – MIG – MAG
- Curso Técnico em Eletrotécnica



#### **9.3.4.5.9 Sistema Viário**

O intuito de caracterizar o sistema viário entre os municípios de Mariana e Catas Altas se deve, sobretudo, à superposição prevista do Projeto Ligação Ferroviária com a rodovia MG-129, no trecho que liga os municípios de Mariana a Catas Altas, passando pelas localidades de Santa Rita Durão e Morro da Água Quente.

A MG-129 é uma rodovia estadual, de característica longitudinal, que liga a rodovia BR-120 nas proximidades do município de Itabira a Conselheiro Lafaiete. Possui 204,8 km de extensão sendo 166,6 km pavimentados, de acordo com dados do DER – MG (2013). É a principal via de acesso entre os municípios da área de influência do Projeto Ligação Ferroviária, servindo, ainda, como principal ligação dos municípios de Mariana e Catas Altas com os municípios de Ouro Preto e Santa Bárbara. O trecho de ligação entre os municípios de Mariana e Catas Altas é completamente pavimentado. O acesso às localidades de Santa Rita Durão e Morro da Água Quente, por estradas vicinais, a partir da MG-129, é também pavimentado.

O projeto Ligação Ferroviária prevê a construção de um viaduto rodoviário sobre a MG-129, próximo à entrada da Estação Ferroviária de Fazendão, em função do cruzamento da Ligação Ferroviária com esta rodovia. Durante a execução das obras do viaduto, será criado um pequeno desvio, paralelo ao traçado atual da rodovia, de forma que não haja interrupção do tráfego. Quando concluída a obra do viaduto, a rodovia MG-129 será desviada para o novo acesso construído. O projeto do viaduto considera a passagem para pedestres, ficando a ferrovia isolada por meio de cercas.

#### **9.3.4.5.10 Segurança pública**

No que se refere à segurança pública, serão apresentadas informações sobre a taxa de crimes nos dois municípios, além dos recursos humanos alocados para a segurança pública e o gasto per capita com segurança pública.

Observando-se as taxas de crimes nos dois municípios (**Tabela 9.110** e **Tabela 9.111**), nota-se que em Mariana as taxas de crime foram ascendentes entre 2000 e 2005, com destaque especial para os crimes violentos. Já a partir de 2005 até 2010 houve uma forte queda em quase todas as taxas, chegando em 2010 a níveis bem inferiores aos registrados em 2000. A única exceção é a taxa de homicídios, que se mostrou mais alta em 2010 do que em 2000.

Em Catas Altas percebe-se que o único tipo de crime registrado em 2000 foi aquele que corresponde aos de menor potencial ofensivo. No período seguinte nota-se uma redução neste tipo de crime, acompanhada de uma diversificação maior com a ocorrência de crimes violentos contra o patrimônio (que se refletiu na taxa total de crimes violentos). Já em relação a 2010, ocorreu uma redução (a metade) dos crimes violentos contra o patrimônio e não houve registro de crimes de menor potencial ofensivo.

Chama atenção a taxa de crimes de menor potencial ofensivo, que chegou a zero no último período apresentado, nos dois municípios. Quanto à taxa de crimes violentos observa-se que aqueles contra o patrimônio foram mais frequentes do que aqueles contra a pessoa.



Tabela 9.110: Taxa de crimes. Catas Altas, 2000, 2005 e 2010.

Tipos de Crimes	Taxa de Crimes (por cem mil hab)			Tx Crescimento Geométrico 2000-2005 (% a.a)	Tx Crescimento Geométrico 2005-2010 (% a.a)
	2000	2005	2010		
Taxa de crimes violentos	0,0	44,1	20,6	-	-14,1
Taxa de homicídios	0,0	0,0	0,0	-	-
Taxa de crimes violentos contra o patrimônio	0,0	44,1	20,6	-	-14,1
Taxa de crimes violentos contra a pessoa	0,0	0,0	0,0	-	-
Taxa de crimes de menor potencial ofensivo	1202,6	771,3	0,0	-8,5	-100,0
Número de homicídios	0	0	0	-	-
Existência de unidade prisional	-	Não	Não	-	-

Fonte: FJP - Índice Mineiro de Responsabilidade Social, 2011.

Tabela 9.111: Taxa de crimes. Mariana, 2000, 2005 e 2010.

Tipos de Crimes	Taxa de Crimes (por cem mil hab)			Tx Crescimento Geométrico 2000-2005 (% a.a)	Tx Crescimento Geométrico 2005-2010 (% a.a)
	2000	2005	2010		
Taxa de crimes violentos	146,4	409,0	68,2	-	-30,1
Taxa de homicídios	12,7	29,3	20,3	-	-
Taxa de crimes violentos contra o patrimônio	109,2	289,8	36,9	-	-33,8
Taxa de crimes violentos contra a pessoa	38,5	119,1	31,4	-	-
Taxa de crimes de menor potencial ofensivo	892,7	1457,2	0,0	10,3	-100,0
Número de homicídios	6	15	11	-	-
Existência de unidade prisional	-	Sim	Não	-	-

Fonte: FJP - Índice Mineiro de Responsabilidade Social, 2011.

Quanto aos recursos humanos para a segurança pública (Tabela 9.112), nota-se que em Catas Altas houve uma redução no número de policiais militares ou civis por habitante. Enquanto houve um aumento em Mariana. No entanto a taxa de policiais por habitante em Catas Altas permanece inferior ao observado em Mariana, indicando que o primeiro município dispõe de um serviço melhor, pelo no menos do ponto de vista estatístico.



**Tabela 9.112: Recursos humanos por segurança pública. Catas Altas e Mariana, 2000, 2005 e 2010.**

<b>Catas Altas</b>			
<b>Recursos Humanos</b>	<b>Ano</b>		
	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>
Número de policiais militares	8	8	7
Habitantes por policial militar	530,1	567,2	692,3
Número de policiais civis	0	0	0
Habitantes por policial civil	-	-	-
Habitantes por policial civil ou militar	530,1	567,2	692,3
Habitantes por juiz na comarca	0,0	39.701,6	0,0
Habitante por promotor na comarca	0,0	0,0	41.915,2
Habitantes por defensor público na comarca	0,0	39.701,6	0,0

<b>Mariana</b>			
<b>Recursos humanos</b>	<b>Ano</b>		
	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>
Número de policiais militares	47	47	66
Habitantes por policial militar	993,8	1.071,7	821,5
Número de policiais civis	1	13	12 <sup>3</sup>
Habitantes por policial civil	46.710,0	3.874,8	-
Habitantes por policial civil ou militar	973,1	839,5	821,5
Habitantes por juiz na comarca	50.682,2	27.156,7	0,0
Habitante por promotor na comarca	0,0	0,0	28.648,3
Habitantes por defensor público na comarca	0,0	27.156,7	0,0

Fonte: FJP - Índice Mineiro de Responsabilidade Social, 2011.

Por fim, quando se observa o gasto per capita com segurança pública, nota-se, para o caso de Mariana, um crescimento dos investimentos entre os anos de 2000 e 2005, quando os gastos passaram de R\$2,21 para R\$34,01 por habitante. Estima-se que este investimento tenha sido para implantação de estrutura específica, uma vez que se tem o retorno para um patamar inferior a R\$ 5,00, em 2010. Este investimento pode apresentar relação com o aumento do efetivo policial militar que era de 47 e passou para 66, supondo que em 2005 foram tomadas medidas estruturais para comportar o aumento de efetivo.

No município de Catas Altas, observa-se uma queda quando se compara 2000 e 2005, já que os gastos per capita passaram de R\$4,9 para zero. Porém, em 2010 estes gastos chegam a R\$6,92, a mais alta taxa encontrada para este município. Estes resultados podem ser vistos na **Tabela 9.113**.

<sup>3</sup> Esta informação não está disponível para 2010, o último ano disponível é 2008, ao qual se refere a informação apresentada.



Tabela 9.113: Gastos per capita com segurança pública. Catas Altas e Mariana, 2000, 2005 e 2010.

Municípios	Ano		
	2000	2005	2010
Catas Altas	4,9	0	6,92
Mariana	2,21	34,01	4,64

Fonte: FJP - Índice Mineiro de Responsabilidade Social, 2011.

### 9.3.4.6 Uso e ocupação do Solo

#### 9.3.4.6.1 Cenário regional

Segundo os dados do censo agropecuário de 2006, (Tabela 9.114), em **Catas Altas**, dos 61 produtores existentes, 96,8% indicaram como condição legal, a proprietário individual e 3,2% indicaram a sociedade anônima ou por cotas de responsabilidade limitada. Quanto à condição do produtor, 98,4% e 1,6% indicaram ser proprietário.

No caso de Mariana os resultados foram similares em relação ao proprietário individual (Dos 286 produtores, 96,9% indicaram estar nesta categoria) e apresentaram variações em relação aos demais, com 1,7% indicando condomínio, consórcio ou sociedade de pessoas e 1,4% como sociedade anônima ou por cotas de responsabilidade limitada. Quanto à condição do produtor 97,6% indicaram ser proprietário, já os demais indicaram assentado sem titulação definitiva, ocupante, produtor sem área (0,7% cada) ou arrendatário (0,3%).

Tabela 9.114: Condição legal do produtor e condição do produtor. Catas Altas e Mariana, 2006.

Condição legal do produtor	Municípios							
	Catas Altas				Mariana			
	N.	%	A.	%	N.	%	A.	%
Proprietário individual	61	96,8	1.544	18,6	277	96,9	13.871	76,9
Condomínio, consórcio ou sociedade de pessoas	-	-	-	-	5	1,7	292	1,6
Cooperativa	-	-	-	-	-	-	-	-
Sociedade anônima ou por cotas de responsabilidade limitada	2	3,2	6.777	81,4	4	1,4	3.868	21,5
Instituição de utilidade pública	-	-	-	-	-	-	-	-
Governo (federal, estadual ou municipal)	-	-	-	-	-	-	-	-
Outra condição	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	63	100,0	8.321	100,0	286	100,0	18.031	100,0
Condição do produtor	N.	%	A.	%	N.	%	A.	%
Proprietário	62	98,4	8.266	100,0	279	97,6	17.975	100,0
Assentado sem titulação definitiva	-	-	-	-	2	0,7	ND	-
Arrendatário	1	1,6	ND	-	1	0,3	ND	-
Parceiro	-	-	-	-	-	-	-	0,0
Ocupante	-	-	-	-	2	0,7	ND	-
Produtor sem área	-	-	-	-	2	0,7	-	-
Total	63	100,0	8.266	100,0	286	100,0	17.975	100,0

\*N. = Número de estabelecimentos agropecuários, em unidades; A. = Área dos estabelecimentos agropecuários, em hectares; ND = Não disponível.

Fonte: IBGE - Censo Agropecuário, 2006.



Em relação às dimensões pode-se afirmar que a maior parte das propriedades, tanto em Catas Altas quanto em Mariana possui menos de 50 hectares (**Tabela 9.115**). Nota-se que no primeiro município estas propriedades totalizam 85,7% das propriedades e 8,3% da área. Já no segundo município estas propriedades totalizam 70,4% do total e 26,5% da área. As propriedades com tamanho entre 50 e 200 hectares também apresentam números significativos. No outro extremo, as propriedades com mais de 2.500 hectares somam apenas 1,6% do total em Catas Altas e 0,4% em Mariana.

**Tabela 9.115: Grupos de área. Catas Altas e Mariana, 2006.**

Grupos de área	Municípios							
	Catas Altas				Mariana			
	N.	%	A.	%	N.	%	A.	%
Menos de 50 ha	54	85,7	691	8,3	200	70,4	3.443	26,5
De 50 a menos de 200 ha	7	11,1	386	4,6	70	24,6	6.280	48,4
De 200 a menos de 500 ha	1	1,6	X	-	11	3,9	3.248	25,0
De 500 a menos de 1.000 ha	-	-	-	-	1	0,4	X	-
De 1.000 a menos de 2.500 ha	-	-	-	-	1	0,4	X	-
De 2.500 e mais	1	1,6	X	-	1	0,4	X	-
Total	63	100,0	8.321	100,0	284	100,0	12.971	100,0

\*N. = Número de estabelecimentos agropecuários, em unidades; A. = Área dos estabelecimentos agropecuários, em hectares; X = Dados desidentificados (IBGE) para as Unidades Territoriais com menos de 3 informantes.

Fonte: IBGE - Censo Agropecuário, 2006.

Em relação a utilização das terras (**Tabela 9.116**) nos estabelecimentos agropecuários observou-se que em Catas Altas, existe a predominância do uso como pastagens naturais correspondendo a um quarto da utilização de todas as terras nos estabelecimentos rurais. Contudo, nota-se que a utilização como matas e florestas apresenta percentuais próximos à pastagem. Somando o total de matas naturais e matas plantadas teria-se um percentual bem superior ao observado na pastagem natural, sendo cerca de 52,2%, ou seja, mais da metade da área total dos estabelecimentos rurais no município são dedicadas a matas e florestas. Em relação a Mariana, percebe-se um limitador às análises. Somente são identificados pelo IBGE os usos em 26% do total da área dos estabelecimentos. As formas de utilização que correspondem a cerca de 74% da área dos estabelecimentos rurais estão divididas entre matas e florestas, inclusive áreas de preservação permanente e reserva legal, e terras degradadas.

**Tabela 9.116: Utilização das terras em Catas Altas e Mariana, 2006.**

Utilização das Terras	Municípios	
	Catas Altas	Mariana
Lavouras - permanentes	3,1	1,8
Lavouras - temporárias	5,9	3,1
Lavouras - área plantada com forrageiras para corte	2,7	1,9
Pastagens - naturais	1,6	25,4
Pastagens - plantadas degradadas	0,9	1,1
Pastagens - plantadas em boas condições	0,6	10,6
Matas e/ou florestas - preservação permanente ou reserva legal	2,1	14,2
Matas e/ou florestas - naturais	X	20,7
Matas e/ou florestas - plantadas	X	17,2



Utilização das Terras	Municípios	
	Catas Altas	Mariana
Sistemas agroflorestais	0,6	0,3
Tanques, lagos e açudes.	X	0,2
Construções, benfeitorias ou caminhos	7,2	2,7
Terras degradadas	X	0,0
Terras inaproveitáveis para agricultura ou pecuária	1,5	0,9

Fonte: IBGE - Censo Agropecuário, 2006.

Considerando a produção animal, a partir dos efetivos, observou-se que no caso de Catas Altas, 27% dos proprietários indicaram ter bovinos, espécie mais presente nas propriedades deste município. As aves aparecem em segundo lugar, seguidas pelos suínos, já que são encontradas em 9,5% e 6,3% das propriedades, respectivamente. Os equinos e os muares são encontrados em 1,6% das propriedades cada (Tabela 9.117).

Observando o efetivo quanto ao número de cabeças, observa-se que a proporção de bovinos é cerca de 70% do total. As aves são o segundo efetivo mais significativo, totalizando 24,9% do total de cabeças.

No caso do município de Mariana, nota-se que, assim como em Catas Altas, os bovinos são o tipo de rebanho mais presente nas propriedades, já que estes podem ser encontrados em 83,9% das propriedades. As aves aparecem em segundo lugar, seguidas pelos equinos, já que são encontradas em 69,9% e 56,3% das propriedades, respectivamente. Os suínos são encontrados em 31,8% das propriedades, os muares em 29% e outras aves em 19,2%. Ovinos, asininos e caprinos também são encontrados, mas em menor proporção.

Observando o efetivo quanto ao número de cabeças, observa-se que a proporção de bovinos é a maior, somando 45,1% do total. As aves também são bastante significativas, totalizando 41,6% do total de cabeças.

Tabela 9.117: Espécie de efetivo. Catas Altas e Mariana, 2006.

Espécie de efetivo	Municípios							
	Catas Altas				Mariana			
	N.	%	Und.	%	N.	%	Und.	%
Bovinos	17	27,0	805	70,2	240	83,9	7.668	45,1
Bubalinos	-	-	-	-	-	-	-	-
Equinos	1	1,6	10	0,9	161	56,3	435	2,6
Asininos	-	-	-	-	6	2,1	10	0,1
Muares	1	1,6	3	0,3	83	29,0	238	1,4
Caprinos	-	-	-	-	7	2,4	33	0,2
Ovinos	-	-	-	-	4	1,4	17	0,1
Suínos	4	6,3	43	3,8	91	31,8	599	3,5
Aves	6	9,5	285	24,9	200	69,9	7.076	41,6
Outras aves	-	-	-	-	55	19,2	935	5,5

Total N. = Número de estabelecimentos agropecuários, em unidades; Total Und. = Somatório da espécie por efetivo, por cabeças.

Fonte: IBGE - Censo Agropecuário, 2006.





Quanto à produção agropecuária, nota-se que 19% das propriedades de Catas Altas produzem leite, somando 128 mil litros por ano. Quanto à produção de ovos, observa-se que cerca de 9,5% das propriedades produzem ovos, totalizando 1 mil dúzias por ano. No que se refere a produção agrícola, a cana-de-açúcar foi o único produto indicado na fonte consultada, sendo que 1,6% das propriedades rurais indicaram produzi-lo.

No caso de Mariana, 57,7% das propriedades indicaram produzir leite, somando 2.516 litros. A produção de ovos acontece em 46,9% das propriedades, totalizando 54 mil dúzias por ano. No que se refere a produção agrícola, a cana-de-açúcar e o feijão são os produtos mais presentes nas propriedades, sendo que 24,5% das propriedades rurais indicaram produzi-los. Em menor escala, mas também presente, pode-se observar a produção de banana, café, laranja, mandioca e milho (**Tabela 9.118**).

**Tabela 9.118: Produção agropecuária. Catas Altas e Mariana, 2006.**

Tipo de produto	Municípios					
	Catas Altas			Mariana		
	N.	%	Und.	N.	%	Und.
Leite	12	19,0	128 mil litros	165	57,7	2.516 mil litros
Ovos	6	9,5	1 mil dúzias	134	46,9	54 mil dúzias
Banana	-	-	-	9	3,1	88 toneladas
Café	-	-	-	8	2,8	63 toneladas
Laranja	-	-	-	7	2,4	23 toneladas
Cana-de-açúcar	1	1,6	ND	70	24,5	1.752 toneladas
Feijão	-	-	-	70	24,5	28 toneladas
Mandioca	-	-	-	28	9,8	6 toneladas
Milho	-	-	-	147	51,4	563 toneladas

N. = Número de estabelecimentos agropecuários, em unidades; Und. = quantidade produzida nos estabelecimentos agropecuários; ND = Não disp

Fonte: IBGE - Censo Agropecuário, 2006.

### 9.3.4.6.1.2 Considerações Finais – Contextualização

Os municípios de Mariana e Catas Altas apresentam portes bem diferentes. Enquanto a população de Catas Altas não alcança o montante de cinco mil habitantes, em Mariana tem-se um contingente que ultrapassa 50 mil.

Observando os resultados apontados, alguns aspectos chamam atenção. Começando pelas características demográficas, observa-se que a população de Mariana já está passando pela transição demográfica e sua pirâmide se assemelha à pirâmide de Belo Horizonte. Já a pirâmide de Catas Altas apresenta algumas características da transição demográfica (como a redução da fecundidade), mas também apresenta oscilações (como por exemplo, a redução na população adulta).

Observa-se ainda que a população é predominantemente urbana tanto em Mariana quanto em Catas Altas e que a população rural vem diminuindo sistematicamente. Nota-se ainda que as condições das habitações urbanas são melhores nos dois municípios, o que pode ser observado pelo número de moradores por habitação, na coleta de lixo e no acesso à energia elétrica, por exemplo.

Na dimensão econômica, notou-se bastante oscilação nos dois municípios. O PIB apresentou crescimento na maior parte do intervalo investigado, porém no período mais recente ele apresentou queda. A renda per capita aumentou nos dois municípios, porém aquela encontrada em Mariana é um pouco maior, o que pode ser explicado pelo fato deste município ter uma população maior e, conseqüentemente, movimentada mais a





economia. Destaca-se que em ambos os municípios a indústria extrativa desempenha um importante papel; em Mariana esta indústria corresponde à extração de minerais metálicos, já em Catas Altas  $\frac{1}{4}$  corresponde à extração de minerais metálicos e  $\frac{3}{4}$  a minerais não metálicos.

Nos dois municípios foi possível perceber que a população com ensino superior é relativamente baixa enquanto tem-se uma proporção de pessoas nos níveis de instrução mais baixos (sem instrução e fundamental incompleto) relativamente elevada.

Já as condições de saúde nos dois municípios possuem uma plena cobertura do PSF, programa que atende a população mais vulnerável. Nota-se ainda que Mariana apresenta uma diversidade maior de profissionais e instituições de saúde. Isto pode ser explicado pelo fato de que o município apresenta uma população superior àquela encontrada em Catas Altas.

Quanto à segurança pública as taxas de crimes vêm reduzindo nos últimos anos, porém o efetivo ainda é pequeno nos dois municípios, principalmente em Mariana que apresenta a maior população. E no que se refere ao nível de vida, medido por índices como o IDH e o IMRS, Mariana apresenta uma situação um pouco superior àquela encontrada em Catas Altas.

No que diz respeito ao uso da terra e à produção agropecuária, nota-se que aquela encontrada em Catas Altas é pequena quando comparada àquela encontrada em Mariana, que se caracteriza, basicamente, por propriedades individuais e de pequeno porte. As maiores produções neste município são de cana de açúcar e leite.

### 9.3.5 Caracterização Socioeconômica das Comunidades - Cenário Local.

#### 9.3.5.1 *Bairro de Morro da Água Quente*

##### 9.3.5.1.1 **Localização**

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 e sofre impactos diretos relacionados à emissão de particulados e ruídos, proveniente da atividade minerária. Segundo informações da associação de moradores de Morro da Água Quente, os ruídos de detonação e as poeiras dos caminhões são os maiores problemas existentes para comunidade em relação à mineração. O local previsto para o Projeto Ligação Ferroviária está localizado aproximadamente a 4 km do povoado, tomando-se como referência o canteiro de obras.

Segundo informações coletadas no posto de saúde do bairro (2012), a população de Morro da Água Quente é de aproximadamente 750 habitantes, distribuídos em 220 famílias, sendo a grande maioria situada na mancha urbana do bairro elencada na **Figura 9.185**.

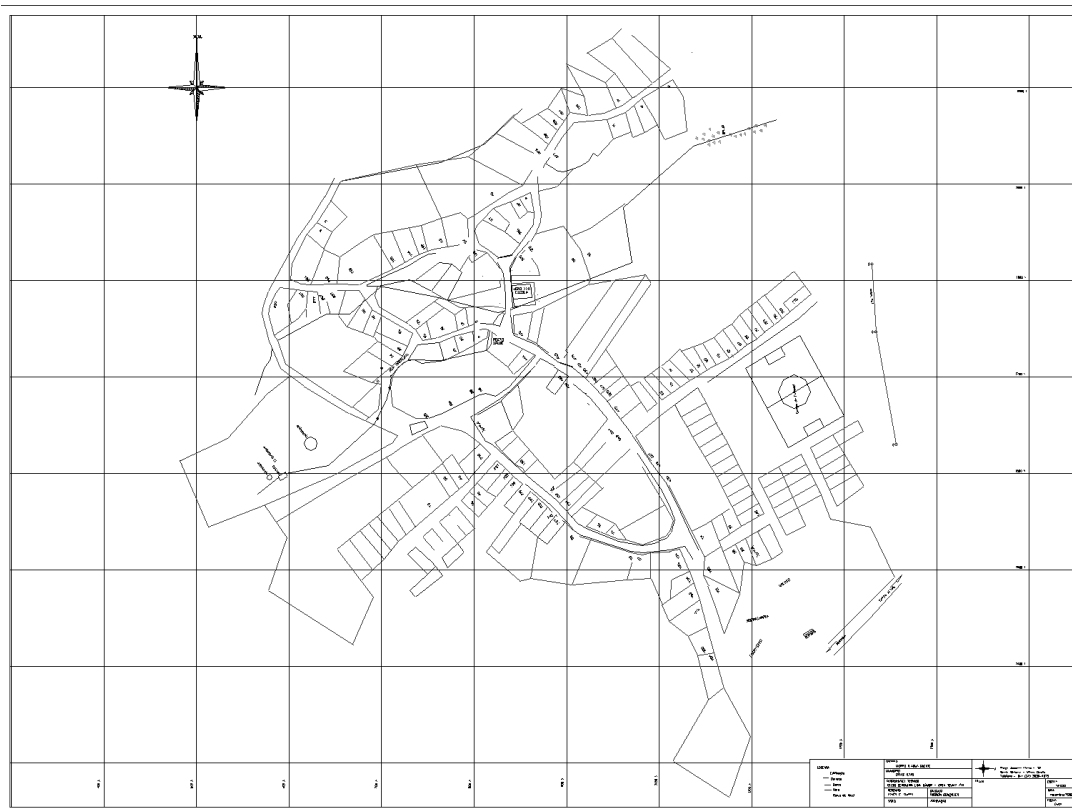


Figura 9.185: Mapa do Bairro de Morro da Água Quente. Município de Catas Altas. 2008. Fonte: Prefeitura Municipal de Catas Altas, 2008.

### 9.3.5.1.1.2 Origem do Bairro

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 (IBRAM, 2003).

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 (IBRAM, 2003).

De acordo com o Padre José Evangelista de Souza (informações disponibilizadas pela Prefeitura Municipal de Catas Altas), “na metade do século XIX, as minas do Morro na Fazenda do Bananal foram vendidas aos ingleses para a mesma companhia inglesa que havia comprado a Mina do Gongo Soco do Barão de Catas Altas”.

Segundo o naturalista francês *Auguste de Saint Hilaire*, em sua passagem por Catas Altas, o nome do povoado se originou das fontes termais que existiam nas proximidades, destruídas por escavações aí realizadas.

Barbosa, em seu Dicionário Histórico-Geográfico de Minas Gerais, escreve:

*“A respeito desse povoado, escreveu Francisco Inácio Ferreira: Possui tanto cobre, que o dr. José Vieira Couto, tratando de semelhante assunto, assim diz: Aqui o cobre é imenso, todo o arraial e suas casas estão fundadas sobre continuados lajedos de cobre de espécie vermelha, os quais se mostram todos salpicados e cravados com a mina cinzenta, de maneira que isto forma um enxadrezado agradável à vista. Estes lajedos atuaram muito avante, depois de se ter passado o tal arraialzinho e são tão duros que, atropelados das ferraduras dos cavalos sobre eles, nos incomodavam com seu tinido, e parecia que caminhávamos sobre uma chapa de ferro.” (Barbosa, 1971: 300).*



#### **9.3.5.1.1.3 Dinâmica Econômica**

O bairro de Morro da Água Quente tem 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.

Segundo informações do presidente da associação de moradores de Morro da Água Quente, parte da população em idade ativa está empregada na atividade de mineração, tanto na Vale quanto em empreiteiras 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.

Ainda segundo a associação dos moradores, o poder público tem incentivado, por meio da oferta de transporte público, a população (jovens e pessoas em idade ativa) a buscar sua maior capacitação, para que possam aproveitar as oportunidades de emprego oferecidas por empreendimentos minerários na região.

A agropecuária é pouco expressiva na área do bairro, sendo praticada somente por pequenos produtores, em especial para subsistência. Segundo dados coletados com o representante da associação de moradores, apenas duas famílias produzem leite e o comercializam no âmbito local. As atividades comerciais são restritas, pois existem poucos estabelecimentos no bairro, sendo todos de pequeno porte. A principal referência para compras é o município de Santa Bárbara. Catas Altas é referência apenas para compras de produtos básicos.

#### **9.3.5.1.1.4 Serviços e Infraestrutura**

##### **a) Saúde**

O posto de saúde de Morro da Água Quente foi construído em 2000 e ampliado em 2008. Segundo informações da enfermeira responsável pela administração do posto, o prédio tem alguns problemas de estrutura, mas consegue atender a demanda do bairro. Possui uma média de 50 atendimentos por semana. A entrevistada ainda afirmou que as principais doenças verificadas na comunidade estão relacionadas às doenças respiratórias e doenças de pele.

Para consultas especializadas, como, por exemplo, ginecologista, fisioterapeuta, psiquiatra, o paciente é encaminhado para o Centro de Saúde de Catas Altas. Todos os casos mais graves são levados a Santa Bárbara, Barão de Cocais ou Itabira. O transporte é disponibilizado pela prefeitura gratuitamente.

O posto de Morro da Água Quente (**Figura 9.186**, **Figura 9.187** e **Figura 9.188**) dispõe da seguinte estrutura:

- 1 consultório odontológico;
- 1 consultório médico;
- 1 sala de enfermagem;
- 1 sala curativo;
- 1 sala de pré-consulta;
- 1 farmácia (Apenas medicamentos usuais, sem uso controlado);



Figura 9.186: Posto de Saúde do Bairro de Morro da Água Quente. Fonte: Golder Associates, 2012.

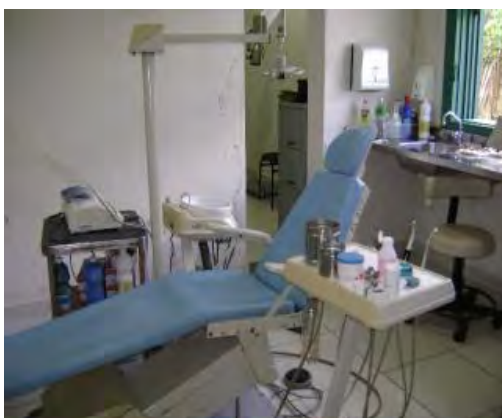


Figura 9.187: Consultório odontológico localizado no Posto de Saúde do Bairro de Morro da Água Quente. Fonte: Golder Associates, 2010.

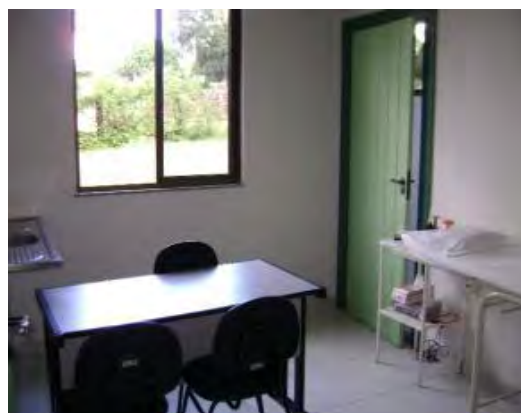


Figura 9.188: Consultório médico localizado no Posto de Saúde do Bairro de Morro da Água Quente. Fonte: Golder Associates, 2010.

A unidade dispõe de uma equipe que atende no posto em dias alternados: clínico geral (duas vezes na semana), enfermeira (todos os dias na semana por meio período), pediatra (quinzenalmente), dentista (duas vezes na semana, em meio período). O quadro fixo de funcionários do posto é formado por um técnico de enfermagem, um auxiliar de saúde bucal e um agente comunitário de saúde. A população local recebe assistência do Programa Saúde da Família (PSF).

O posto não possui ambulância. As três ambulâncias existentes no município ficam no Centro de Saúde de Catas Altas.

De acordo com a enfermeira do posto de saúde, um dos principais problemas do município em relação à mineração está relacionado ao barulho das detonações e seus efeitos, que podem ser sentidos dentro do posto de saúde, através de pequenas trepidações. Em relação à linha ferroviária já existente, a enfermeira disse não ter nenhum impacto na comunidade.

Portanto, segundo a gestora do posto de saúde, a demanda pelos serviços de saúde é atendida de forma satisfatória no bairro. O quadro de profissionais é o suficiente para o atendimento da demanda.

### b) Educação

Em Morro da Água Quente, a Escola Municipal João XXIII recebe 165 alunos em dois turnos, atendendo da educação infantil ao 9º ano do ensino fundamental, além de Educação de Jovens e Adultos (EJA), com 20 alunos. A grande maioria dos alunos é proveniente da zona urbana. Apenas dois alunos habitam na zona rural. Ao terminar o Ensino Fundamental, os estudantes, em geral, são transferidos para escolas de Catas Altas (**Figura 9.189**).



A Escola Municipal João XXIII tem 19 professores, sendo todos com curso superior. Dentre os professores, 13 são de Catas Altas, três de Santa Bárbara e um de Barão de Cocais. A escola dispõe de sete salas com uma média de 18 alunos por sala. A estrutura da escola atende a demanda por educação do bairro, segundo opinião da professora. No entanto, ainda segundo a diretora, há muita dificuldade em obter um corpo docente qualificado entre a 6ª à 9ª série. Para atividades de educação física, a escola conta também com uma quadra descoberta em condições precárias de conservação (**Figura 9.190**).



*Figura 9.189: Escola municipal João XXIII. Fonte: Golder Associates, 2012.*



*Figura 9.190: Quadra esportiva. Fonte: Golder Associates, 2012.*

A qualidade do ensino é também considerada boa, pela diretora. Entretanto, a Prova Brasil não foi ainda aplicada na escola devido ao número mínimo exigido pelo Ministério da Educação de alunos matriculados no 5º ano não ser suficiente.

Os alunos recebem merenda escolar e material e têm acesso a uma sala de informática. A escola oferece também o almoço, com o objetivo de facilitar a frequência escolar. Foi implantado o programa Amigos da Escola que, com o apoio de voluntários, auxilia os alunos com o reforço escolar. Segundo a diretora da escola, a iniciativa vem dando resultado, devido à diminuição da repetência que, de 2009 para 2011, melhorou cerca de 70%.

De acordo com a diretora, os alunos com bolsa família têm resultados abaixo da média, além de terem maior número de falta nas aulas. Para a diretora, parte dos alunos com bolsa família cumpre apenas com o requisito básico de frequência mínima nas aulas para continuarem a receber a bolsa. Não há uma cobrança sobre o nível técnico dos alunos com bolsa, o que, segundo a diretora, prejudica bastante a evolução educacional dos alunos.

Outro problema destacado pela diretora é a falta de perspectivas das crianças e adolescentes da comunidade de Morro da Água Quente. Para ela, uma parte ainda prefere não estudar, o que agrava os problemas sociais no bairro, como o consumo de drogas. Os exemplos são provenientes dos próprios pais, que possuem em média, pouco tempo de estudo, segundo informações dos professores da escola. Apesar de haver incentivo por parte do município de Catas Altas em fornecer ônibus gratuito para membros da comunidade que queiram realizar cursos técnicos em Itabira, Mariana e Outro Preto, não há sequer um aluno proveniente do bairro de Morro da Água Quente, o que demonstra, segundo a diretora, a falta de interesse da comunidade local em se capacitar.

Como carência na estrutura da escola, foi apontada a falta de cobertura da quadra esportiva que impede, quando há mal tempo, tanto a prática da educação física quanto a realização de comemorações ou eventos anuais, como a Feira de Ciências e o Dia V (quando acontecem oficinas, palestras, cortes de cabelo etc.).





Em relação aos projetos apoiados pelas empresas da região, foi citado apenas os cursos de educação ambiental através do programa “Atitude Ambiental” da Vale, além do programa “Baú de Eco-conhecimento” com foco na distribuição de livros por parte da Samarco.

### c) Assistência Social

Morro da Água Quente abriga uma instalação do Centro de Referência a Assistência Social (CRAS) que auxilia na identificação e combate a dificuldades sociais, como pobreza, miséria, exploração de mão de obra, exploração sexual, desemprego e consumo de drogas, entre outros. O CRAS localizado em Morro da Água Quente é, portanto, uma extensão do CRAS de Catas Altas, que possui dois psicólogos e dois assistentes sociais, responsáveis pelo atendimento em todo município de Catas Altas. Para Morro da Água Quente, apenas um psicólogo e um assistente social atendem o bairro duas vezes por semana. O foco é dado às crianças e adolescentes.

O Centro atende a aproximadamente 150 pessoas, às quais oferece lanche, disponibiliza aulas de reforço escolar e atendimento psicológico, além de projetos e ações sociais. Nele são desenvolvidas atividades voltadas para o artesanato, como pintura em tecido, crochê e tricô, oficinas de xadrez, havendo também uma brinquedoteca (**Figura 9.191** e **Figura 9.192**).



*Figura 9.191: Centro de Referência e Assistência Social de Morro da Água Quente. Fonte: Golder Associates, 2012.*



*Figura 9.192: Aulas de Crochê no CRAS. Fonte: Golder Associates, 2012.*

Segundo informações da coordenadora do CRAS existe um projeto de ampliação da atuação do CRAS em Morro da Água Quente para a efetivação de mais profissionais, já que profissionais existentes não são suficientes para atender toda a demanda local. Em relação aos equipamentos, segundo a coordenadora, o CRAS apresenta estrutura adequada e suficiente para atender a demanda local.

O CRAS oferece diversas oficinas com alto índice de participação da comunidade local em todas as faixas etárias através de:

- Oficina de manicure;
- Oficina de Artesanato;
- Oficina de Pilates;
- Oficina de pintura de tecido;
- Oficina de musicalização;
- Terapia ocupacional (Apenas adultos).



Todas as oficinas são realizadas no próprio CRAS, com exceção das aulas de pilates, que são organizadas no ginásio do bairro. Aulas de musicalidade também são realizadas durante as férias no balneário existente em Morro da Água Quente.

Em relação a apoio em projeto, foi citada a parceria com a Vale em alguns eventos organizados pelo CRAS, além da doação de material para cursos/oficinas por parte da prefeitura.

Apesar de desenvolver um bom trabalho junto à comunidade, a coordenadora do CRAS citou que Morro da Água Quente vem convivendo com um pequeno aumento de alguns problemas sociais ligados ao consumo de drogas por crianças e adolescentes, que para ela, é resultado da falta de perspectiva de ascensão econômica que Morro da Água Quente oferece para sua comunidade. Ainda segundo a coordenadora, o aumento do fluxo de pessoas provenientes de qualquer projeto na região poderia agravar ainda mais os problemas sociais já existentes.

### **d) Saneamento Ambiental**

A água que abastece o bairro é proveniente da Estação de Água da Prefeitura Municipal de Catas Altas e chega às residências por meio de encanamento, sendo distribuída a toda população. Na Estação, a água recebe apenas tratamento parcial com Hypocal.

No bairro de Morro da Água Quente foi instalada, em 1994, uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) que atende a 70% da população local, segundo informações da Secretaria Municipal de Obras. O restante dos dejetos é depositado em fossas sépticas, implantadas pela Prefeitura.

A coleta de lixo é realizada por um caminhão, duas vezes na semana (segunda e quinta-feira), que transporta os resíduos para o aterro na sede municipal. O serviço é de responsabilidade da Prefeitura de Catas Altas.

### **e) Transporte, Energia Elétrica, Comunicação.**

A empresa de ônibus Caraça atende a população no trajeto até Santa Bárbara, em sete horários ao longo do dia.

Há transporte escolar gratuito fornecido pela Prefeitura Municipal (às 12h para Catas Altas e às 12:30h para Santa Bárbara), de segunda a sexta-feira. O poder público municipal também disponibiliza transporte para pessoas portadoras de necessidades especiais e para atendimento pela APAE, em Santa Bárbara.

Há cobertura de energia elétrica em todo o núcleo urbano, assim como iluminação pública. O serviço de telefonia fixa atende ao bairro, porém o sinal de telefonia móvel é instável por não ter antena na localidade.

### **f) Segurança Pública**

O policiamento de Morro da Água Quente é feito pelo efetivo de Catas Altas, que possui um efetivo policial muito reduzido, o que faz com que as rondas semanais em Morro da Água Quente não sejam frequentes. Segundo entrevista com o Sargento do XXVI Batalhão da Polícia Militar de Catas Altas, os principais problemas ligados à segurança pública são o consumo de bebidas alcoólicas, drogas e prostituição, que atingem também Morro da Água Quente. Para o sargento, o efetivo de 6 policiais não permite abranger todo o município, já que existe apenas uma viatura.

Segundo um dos policiais do batalhão, algumas prestadoras de serviços de mineração instalaram alojamentos em Morro da Água Quente há alguns anos, o que fez com que pessoas de fora passassem a viver na localidade e surgissem algumas dificuldades de convivência. O problema demandou intervenções da Vale e da Prefeitura para solucioná-lo. Como a situação se deveu a uma população flutuante, as queixas acabaram logo depois.

Foi destacado por parte do sargento do batalhão o aumento de furtos advindos de grupos de outras cidades em bancos e residências locais, que para ele, não pode ser contido com o efetivo policial atual de Catas Altas. Qualquer aumento de fluxo de pessoas no município é motivo de preocupação para a política militar de Catas Altas pelo fato do efetivo policial e da estrutura de patrulhamento não ser ainda suficiente para a demanda atual.



#### 9.3.5.1.1.5 Sociedade Civil Organizada e Representações

Existem apenas duas associações locais atuantes no bairro, abaixo elencadas. A mais atuante é a Associação dos Moradores de Morro da Água Quente (**Figura 9.193 e Figura 9.194**) com nome oficial de Associação Nascente dos Moradores da Serra do Caraça.

- Associação Nascente Afluenta da Serra do Caraça (Mais conhecido por Associação de Moradores);
- Conferência São Vicente de Paula

A Associação de Moradores possui oito pessoas em sua gestão. Não possui taxa para sócios e defende os direitos dos moradores de Morro da Água Quente. Fazem convocatórias periódicas para discutirem assuntos sobre a comunidade, voltados, sobretudo, para o bem estar social e preservação do meio ambiente. Apesar de buscarem uma integração e representação dos moradores de Morro da Água Quente, não há uma participação efetiva e abrangente de toda a comunidade de Morro da Água Quente na Associação.



Figura 9.193: Sede da Associação de Moradores. Fonte: Golder Associates, 2012.



Figura 9.194: Entrevista com Presidente da Associação de Moradores de Morro da Água Quente. Fonte: Golder Associates, 2012.

Segundo o presidente da associação, além dos problemas de ruído e poeira produzidos pela mineração, a migração temporária também é geradora de alguns conflitos sociais, como aumento de brigas, consumo de drogas e roubos. Tais ocorrências são, no entanto, esporádicas. A principal preocupação demonstrada com a instalação do projeto na região é o aumento do fluxo de pessoas em Morro da Água Quente.

Em relação à Conferência São Vicente de Paula, seus representantes não estavam disponíveis para fornecimento de informações mais detalhadas.

#### 9.3.5.2 Distrito de Santa Rita Durão

##### 9.3.5.2.1.1 Localização

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 projeto Mariana Itabiritos – Ligação Ferroviária – Pera de Carregamento.





### 9.3.5.2.1.2 Origem do Distrito

Santa Rita Durão tem sua história vinculada às atividades mineradoras da região. Está na rota da Estrada Real, na qual podem ser percorridos dois trechos com belas paisagens: de Bento Rodrigues a Santa Rita Durão, com nove quilômetros, e de Santa Rita Durão a Catas Altas, com 17 quilômetros.

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 (FERNANDES et al, 2007).

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 (filho do sargento-mor antes mencionado), que ali nasceu em 1720. Uma de suas obras mais famosas é o poema épico brasileiro “Caramuru”.

O distrito integra, portanto, uma rica página da história brasileira e mineira - o Ciclo do Ouro - e guarda, em sua simplicidade e originalidade, um interessante patrimônio artístico e cultural, conforme analisado em seção específica deste diagnóstico.

### 9.3.5.2.1.3 Dinâmica Econômica

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. Segundo entrevista com membros da associação de moradores do distrito, a falta de mão de obra qualificada faz com que poucas pessoas sejam empregadas pelas indústrias. As empresas prestadoras de serviços para Vale e Samarco empregam mais pessoas locais, totalizando atualmente 40 pessoas, segundo informações da associação de moradores. No entanto, cursos de capacitação profissional são oferecidos pelo SENAI em Mariana. Ressalta-se, no entanto, a baixa adesão da comunidade de Santa Rita Durão.

Como consequência do baixo aproveitamento da mão de obra local, ocorreram alguns momentos de grande fluxo de trabalhadores para projetos de expansão da mina de Fábrica Nova da Vale, localizada a 3 km do distrito. Segundo informações da Associação de Moradores, durante o projeto de expansão dessa mina, o distrito recebeu aproximadamente 500 trabalhadores, fato que aumentou a procura por imóveis. Isso teria elevado os preços dos aluguéis, além de alterado a rotina tranquila do lugar. Após o término do projeto de expansão da mina de Fábrica Nova, poucos trabalhadores do setor de mineração continuaram instalados no distrito.

O setor primário de Santa Rita Durão é voltado basicamente para a produção de subsistência. Segundo entrevistas realizadas na localidade com representantes do setor público, como funcionários do posto de saúde, a diretora da escola municipal e um produtor de cachaça, a apicultura é praticada por quatro famílias, enquanto apenas cinco famílias produzem leite e o vendem 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), de acordo com a associação de moradores, 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.

Como principais problemas da economia do distrito, apontados pelos entrevistados, destacam-se: a escassez de empregos e a baixa capacidade local de geração de renda. No entanto, a baixa qualificação da mão de obra foi apontada como uma das principais causas da escassez de empregos e baixo desenvolvimento econômico do distrito pela diretora da escola municipal e o representante da associação de moradores.

### 9.3.5.2.1.4 Serviços e Infraestrutura

#### a) Saúde

Os equipamentos de saúde de referência para a população de Santa Rita Durão são o posto de saúde do distrito localizado próximo à Igreja Matriz e os serviços oferecidos na sede municipal de Mariana, principalmente o Hospital Monsenhor Horta e a Policlínica Dr. Elias Salim Mansur. O centro de saúde do distrito (**Figura 9.195**) presta atendimento ambulatorial em nível de atenção básica, sob gestão municipal, e ambulatorial de média complexidade, sob gestão estadual (CNES, 2012). A demanda é espontânea, oriunda do distrito e de outros aglomerados vizinhos, quais sejam: Camargos, Bento Rodrigues, Morro de Santana e Bandeirantes. Os atendimentos de média e alta complexidade são encaminhados para Mariana.



Figura 9.195: Centro de Saúde de Santa Rita Durão. Fonte: Golder Associates, 2012.

De acordo com as diretrizes de funcionamento do SUS, o Programa Saúde da Família (PSF) é a base na qual o Sistema Único de Saúde (SUS) opera. Nele, as regiões da cidade são divididas em áreas que abarcam cerca de 4,5 mil pessoas, sendo todos os moradores cadastrados e seus históricos de saúde levantados. Para cada área é designada uma equipe responsável formada por:

- Um médico generalista (clínico-geral);
- Um enfermeiro;
- Um auxiliar de enfermagem;
- Entre quatro e seis agentes comunitários de saúde;



- Outros profissionais - como dentistas, assistentes sociais e psicólogos - podem ser incorporados às equipes ou formar equipes de apoio, de acordo com as necessidades e possibilidades locais.

A equipe do PSF de Santa Rita Durão é composta por duas equipes, sendo uma fixa (uma enfermeira, uma técnica de enfermagem, três agentes e uma recepcionista) e outra volante, que atua três vezes na semana (uma enfermeira, um técnico de enfermagem, um médico e um farmacêutico). Além das equipes do PSF, são disponibilizados serviços odontológicos (um dentista, um auxiliar de dentista) e de fisioterapia (um fisioterapeuta). Comparando com os dados do SUS, a equipe de saúde é superior ao exigido pelo sistema, pois a população local é de quase dois mil habitantes.

Apesar da equipe do PSF ser adequada para o atendimento do distrito, a frequência de atendimento dos agentes de saúde é considerada como insuficiente para atendimento local, segundo informações da coordenadora do centro. O único médico do centro de saúde atende apenas duas vezes por semana, a fisioterapeuta atende três vezes e os serviços de odontologia são prestados diariamente apenas no período da manhã.

O posto de saúde não possui sala de internação. O distrito não tem ambulância, mas conta com um automóvel do modelo Doblô (FIAT), adaptado para o transporte de pacientes. Atualmente o posto não possui computador, porque o mesmo foi furtado. Não há previsão de reposição do equipamento segundo informações da coordenadora do centro. Todo o cadastro é realizado manualmente, o que dificulta qualquer consulta aos dados da saúde no município.

Segundo informações da enfermeira local, as principais doenças tratadas no centro de saúde são: Esquistossomose derivado da prática do garimpo, que é ainda muito forte na região; e Leishmaniose visceral. Há também alguns casos recorrentes de doenças respiratórias. A ausência de tratamento da rede de esgoto foi apontada como um dos grandes responsáveis pelas doenças do município. Além disso, o alcoolismo é comum entre os moradores mais idosos. A falta de medicamentos também foi mencionada como um dos problemas existentes.

### **b) Educação**

O sistema educacional de Santa Rita Durão é composto por uma escola municipal que oferece Educação Infantil, Ensino Fundamental, Médio e Educação de Jovens e Adultos (EJA) na Escola Municipal Sinhô Machado. Os alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano) são acolhidos pelo Projeto Escola em Tempo Integral, desenvolvido pela Secretária do Estado de Educação de Minas Gerais (SEE) em parceria com algumas escolas da rede estadual, no qual o aluno frequenta as aulas em um turno e participa de atividades complementares em outro. Em Santa Rita Durão, os alunos participantes do projeto frequentam atividades como oficinas de arte, esporte, jovem aprendiz, informática, dança e música.

Em 2012, a Escola Municipal Sinhô Machado possuía 515 alunos matriculados nos três turnos, incluindo alunos que residiam no subdistrito de Bento Rodrigues. Este número é inferior aos quantitativos de alunos nos últimos 2 anos, que era de 530 alunos em 2010. Segundo a diretora da escola, as oscilações entre número de alunos sempre ocorreram, mas a demanda sempre permaneceu constante. Para a diretora a oferta de vagas na escola é suficiente para atender a demanda local por educação. A média de alunos por sala é de 23. Ressalta-se, no entanto, que a estrutura da escola, que se encontrava muito precária, está passando por reformas em todas as salas para melhoria dos espaços. Os recursos são provenientes do município.

Apesar das reformas na estrutura física da escola, alguns espaços ainda precisam ser melhorados, como a área de lazer que não atende a demanda dos alunos, segundo opinião da diretora da escola. A escola não tem sala de informática nem acesso a internet.

Em relação ao quadro de funcionários de 2012, a escola municipal conta com 75 funcionários, sendo 14 do Projeto Tempo Integral. Deste total, 45 são professores e possuem o ensino superior completo, sendo que 12 professores atuam apenas no Projeto Tempo Integral. Entre os professores, apenas 3 moram em Santa Rita Durão.



Segundo a diretora da escola, o número de professores foi considerado adequado para o quantitativo de alunos e os componentes curriculares. Entre os principais problemas relacionados à educação foi citada a ausência de ensino técnico, oferta considerada importante para que a população local tenha acesso a emprego nas mineradoras. Foi apontada pela diretora da escola a falta de transporte gratuito para os alunos que queiram realizar curso técnico ou superior na sede municipal de Mariana ou em outros municípios, como Outro Preto.

Segundo a diretora da escola, o distrito de Santa Rita vive uma situação social complicada. Há inúmeros casos de gravidez precoce na adolescência, proveniente, sobretudo, do fluxo migratório proveniente da construção de empreendimento nas redondezas e no próprio distrito. Este fato foi confirmado também pelos agentes do centro de saúde e pela assistente social da escola.

A escola participa da Prova Brasil, programa do MEC que avalia de forma censitária o desempenho da educação básica e que abrange estudantes de 4ª e 8ª séries (5º e 9º ano) do ensino fundamental público, nas redes estaduais, municipais e federais, de área rural e urbana, em escolas que tenham no mínimo 20 alunos matriculados na série avaliada. Segundo a direção da escola, a participação é anual e de acordo com as diretrizes do programa. Em 2005, a classificação da escola foi baixa. Entretanto, essa classificação veio se normalizando no decorrer dos anos, tendo atingido a meta traçada em 2012.

### c) Saneamento Ambiental

Em relação ao abastecimento de água, todas as residências do núcleo urbano de Santa Rita Durão são atendidas pelo sistema de distribuição, porém essa água não recebe tratamento.

O núcleo urbano do distrito possui rede de esgoto, porém não existe tratamento. Estima-se que todo o esgoto produzido na localidade seja lançado sem tratamento nos cursos d'água locais (**Figura 9.196**).



*Figura 9.196: Lançamento de esgoto sem tratamento em curso de água no distrito de Santa Rita Durão, Mariana, MG.  
Fonte: Golder Associates, 2010.*

A coleta do lixo é feita duas vezes por semana. A coleta e disposição final do lixo são atividades de responsabilidade da administração municipal. O lixo é disposto em aterro sanitário localizado no acesso que liga Bento Rodrigues ao distrito sede de Mariana.

Os principais problemas apontados pelos entrevistados em relação ao saneamento ambiental foram: propagação de doenças para a população, a poluição dos rios locais, falta de recursos para varrição das ruas.





#### d) Transporte, Energia Elétrica, Comunicação

Em relação ao transporte coletivo, a empresa Vale Ouro oferece transporte entre o distrito e municípios vizinhos, com quatro horários diários em direção a Mariana e três horários de Mariana para o distrito. A empresa também oferece o transporte coletivo até o município de Santa Bárbara, com três horários diários em direção a Santa Bárbara e dois horários de Santa Bárbara para o distrito.

Todas as residências e estabelecimentos de Santa Rita Durão têm energia elétrica fornecida pela CEMIG. Em relação à comunicação, as residências têm acesso aos serviços de telefonia fixa da concessionária Oi e, como não há antena para telefonia móvel, o sinal é instável, funcionando apenas em pontos específicos onde há alcance de sinal disponibilizado por antenas presentes em outras localidades.

O distrito conta com um posto de correio e nenhuma banca de jornal. A aquisição de jornais e revistas é feita em Mariana. Os canais abertos de televisão que estão disponíveis aos moradores do distrito são: SBT, Globo, Band e Top Cultura.

#### e) Segurança Pública

O distrito tem um posto policial (**Figura 9.197**) dotado de uma viatura e um efetivo de três policiais e um sargento. Como principais delitos, foram apontados pequenos furtos, porém com baixa frequência, sendo furtados fios de cobre e madeira de lei (candeia) nas propriedades da Vale. Segundo informações da polícia militar, não há registros de grandes furtos e homicídios no distrito. A situação já foi mais complicada no período de maior fluxo de trabalhadores para obra da mina Fábrica Nova, da Vale.



Figura 9.197: Posto Policial de Santa Rita Durão. Fonte: Golder Associates, 2012.

#### 9.3.5.2.1.5 Sociedade Civil Organizada e Representações Políticas

O distrito de Santa Rita Durão não apresentava até 2012 representações políticas na câmara municipal. A associação de moradores do distrito apontou a falta de representantes na câmara municipal de Mariana como um dos principais problemas do descaso da prefeitura com os problemas socioeconômicos do distrito. Um fato importante é que apesar de ser denominada associação de moradores do distrito, esta não possui status jurídico para tal. Segundo informações de seus membros, esta atua de maneira informal. Participa de suas reuniões quem quer e não há nenhuma taxa cobrada. Não foi verificada a participação efetiva da comunidade na associação. No entanto, o presidente da associação possui influência e participação política no distrito de Santa Rita Durão.



Não há outras organizações civis como ONG's, associações e entidades assistenciais no distrito. Isso comprova a falta de organização social da comunidade, ou seja, os moradores possuem dificuldade de formar associações em busca de interesses comuns.

### 9.3.5.3 *Uso e Ocupação – Cenário Local*

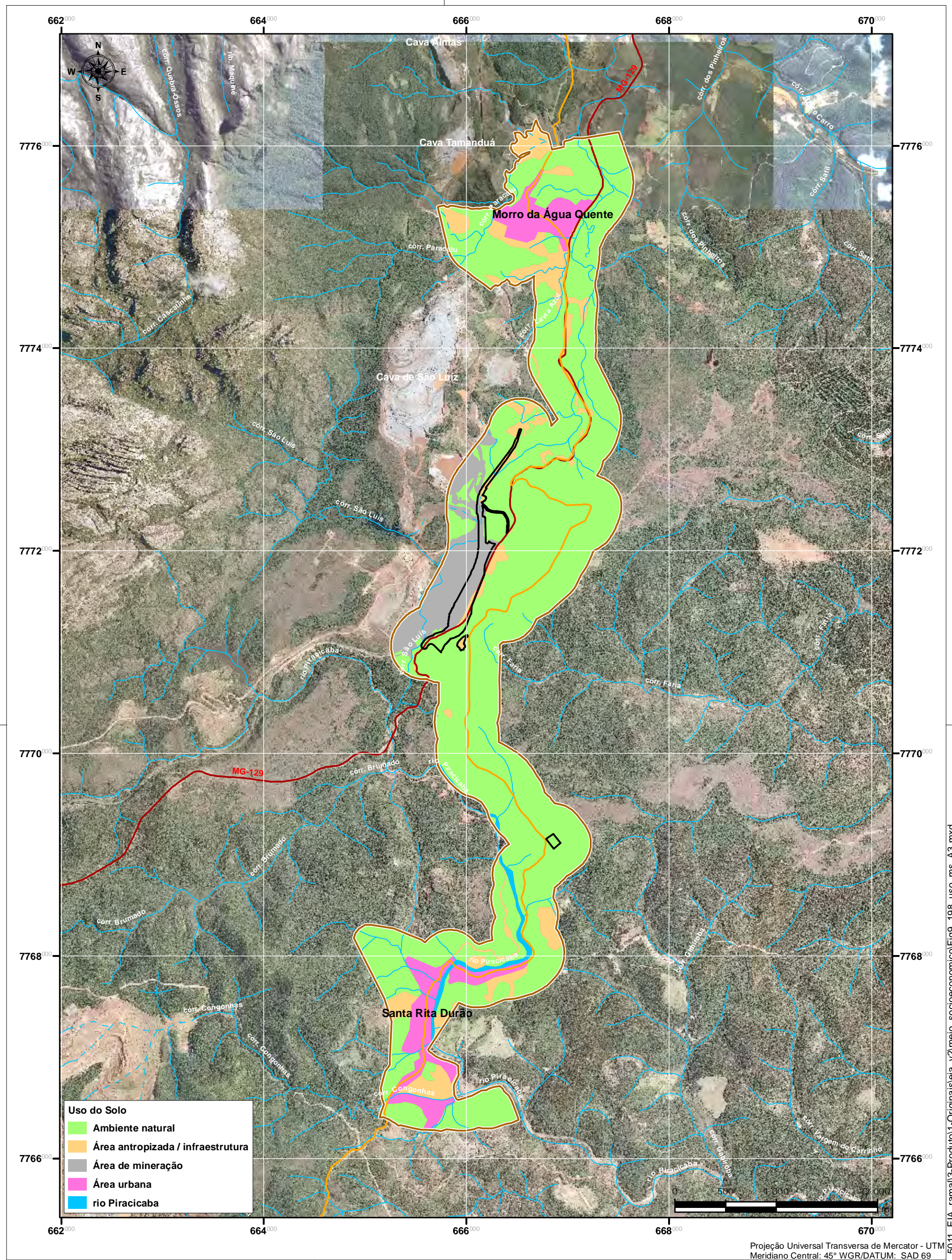
O local previsto para o projeto está localizado em uma região já caracterizada pela presença de grandes empreendimentos e projetos ligados à atividade mineradora, circundado por áreas antropizadas e por um ambiente natural diversificado, conforme **Figura 9.198**. Não ocasionará nenhuma ação de supressão 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. 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 9.198**). Neste sentido, só estão previstos efeitos indiretos sobre o acervo da região, provocados, sobretudo, por alterações na dinâmica imobiliária e socioeconômica, o que pode gerar ou agravar processos de descaracterização ou sobrecarga do acervo, perda ou alteração da importância cultural do mesmo e comprometimento da ambiência das edificações relevantes.

O raio de 300 metros a partir das estruturas previstas para a instalação do empreendimento é composta majoritariamente por propriedades pertencentes à Vale. Apenas duas propriedades possuem uma pequena porção de seus territórios inseridos na área de estudo, tais quais:

- Propriedade Fazenda Novelis;
- Propriedade Fazenda Bonsucesso.

Em visita ao trecho das duas propriedades limítrofes ao projeto pode-se verificar a ausência de qualquer uso produtivo em ambas as áreas. Conforme o registro das figuras (**Figura 9.199**, **Figura 9.200**, **Figura 9.201**, **Figura 9.202**), as áreas pertencentes às duas propriedades caracterizam-se por uma paisagem de vegetação de mata secundária, sem presença humana e desprovida de qualquer ação de manutenção/reparação para fins produtivos. São áreas que se encontram limítrofes a um trecho de estrada MG 129, sem pavimentação, que faz parte da rota da Estrada Real, projeto de desenvolvimento turístico fomentado pelo Instituto Estrada Real e Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais, em parceria com o governo do Estado de Minas Gerais, Ministério do Turismo e Sebrae.





CONVENÇÕES	
	Curso de água
	Drenagem alterada em área de mineração
	Rodovia (MG-129)
	Estrada Real
	Área Diretamente Afetada - ADA
	Área de Influência Direta - AID

**VALE**

**Golder Associates**

**Minas Gerais / Projeto Mariana Itabiritos – Ligação Ferroviária**

Diagnóstico Consolidado

Figura 9.198 - Mapeamento do Uso do Solo para o Meio Socioeconômico

EXECUTADO POR: MTA	ESCALA: 1:35.000	DATA: junho/2013	REVISÃO: 01/ML
-----------------------	---------------------	---------------------	-------------------





*Figura 9.199: Trecho da propriedade Faz. Bonsucesso dentro dos limites do projeto a esquerda, com Estrada Real à direita.*

Fonte: Golder Associates, 2012.



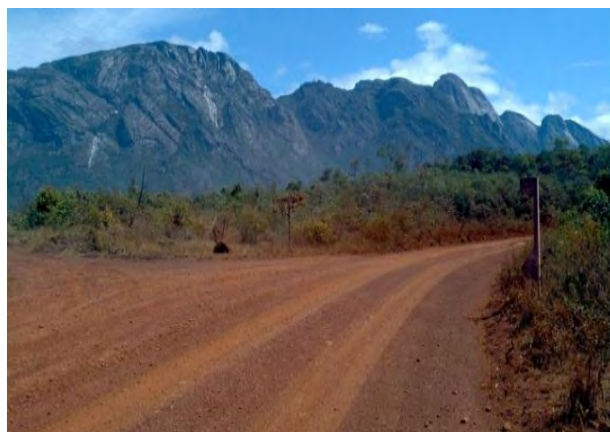
*Figura 9.200: Trecho da propriedade da Faz. Bonsucesso dentro dos limites do projeto.*

Fonte: Golder Associates, 2012.



*Figura 9.201: Trecho da propriedade Novellis visto da Estrada Real.*

Fonte: Golder Associates, 2012.



*Figura 9.202: Área do projeto ao fundo vista do trecho da Estrada Real.*

Fonte: Golder Associates, 2012.

Destaca-se que para a realização do empreendimento ocorrerá interferência em somente uma das propriedades, com a aquisição de uma parcela. Trata-se da Fazenda Bonsucesso. Como se pode ver na **Figura 9.203**.



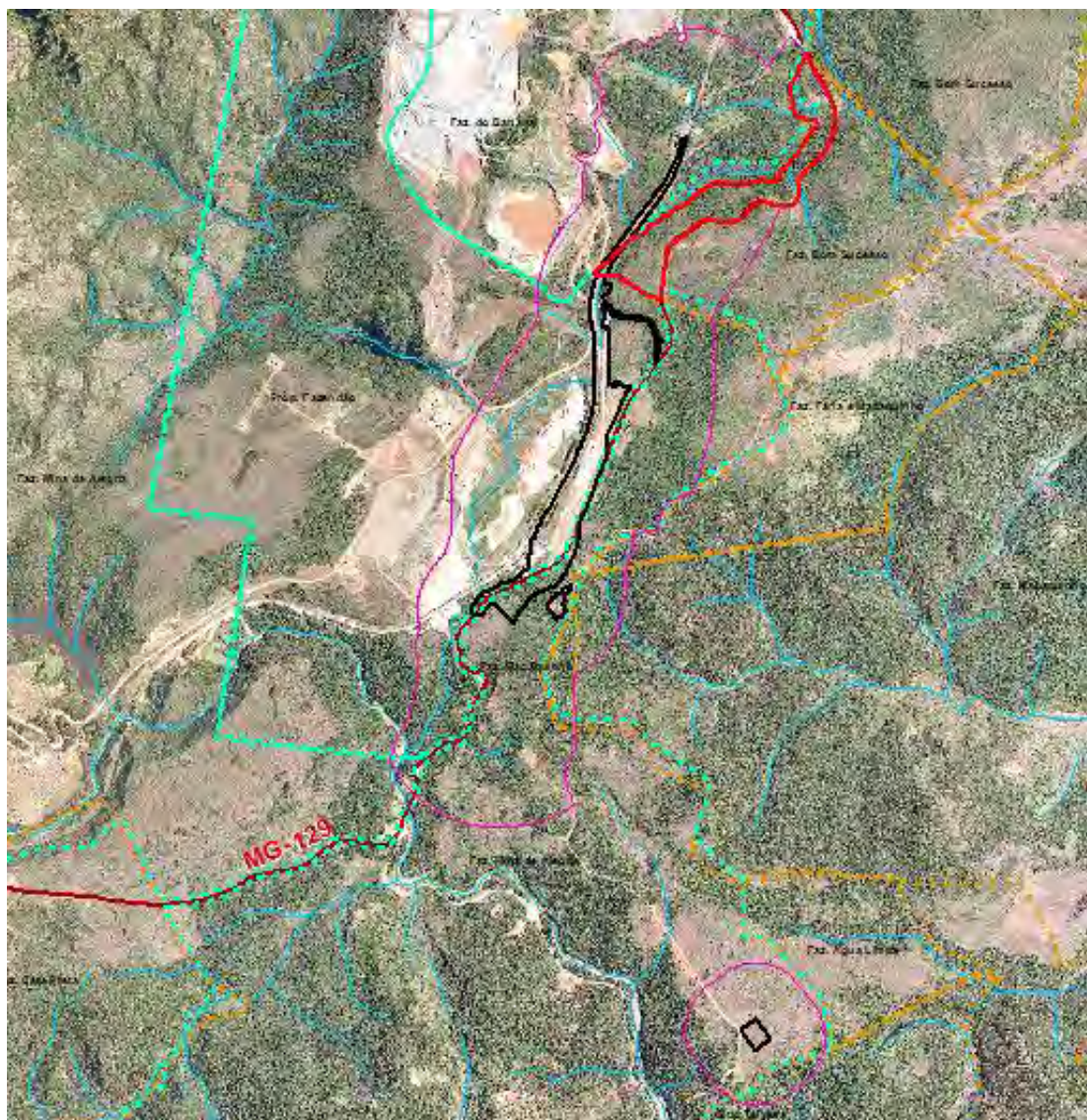


Figura 9.203: Parcela da Fazenda Bonsucesso em processo de negociação.

De acordo com informações fornecidas pela Vale, o processo de aquisição da referida parcela está em processo de negociação. No período do trabalho de campo não foi possível entrevistar nenhum dos dois proprietários, pois os mesmos não se encontravam presentes. Além disso, pelo uso identificado considerou-se que as interferências resultantes do empreendimento dificilmente causariam alterações na dinâmica da única propriedade interferida, de modo que as informações específicas não iriam alterar a avaliação dos impactos. Por outro lado, a realização de abordagem com o proprietário poderia resultar em interferências sobre a negociação, como não se prevê deslocamento de população nem inviabilização de atividade econômica, a coleta de informações poderia causar um dano maior que os impactos decorrentes do próprio empreendimento, na medida em que representasse um crescimento na expectativa local.

### 9.3.5.3.1.1 Sistema Viário no Entorno do Empreendimento

Como observado no uso e ocupação do solo (cenário local) existem somente duas vias que se aproximam do local previsto para a realização do empreendimento. A Estrada Real (ponto a ser discutido no tópico específico de patrimônio) 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. Destaca-se que (**Figura 9.204**) existe uma interseção entre a via e o local previsto para comportar o empreendimento. No entanto, como indicado na caracterização do empreendimento será construído um desvio e, posteriormente, um viaduto sobre a ligação ferroviária, de modo a não resultar em interferências sobre esta via.

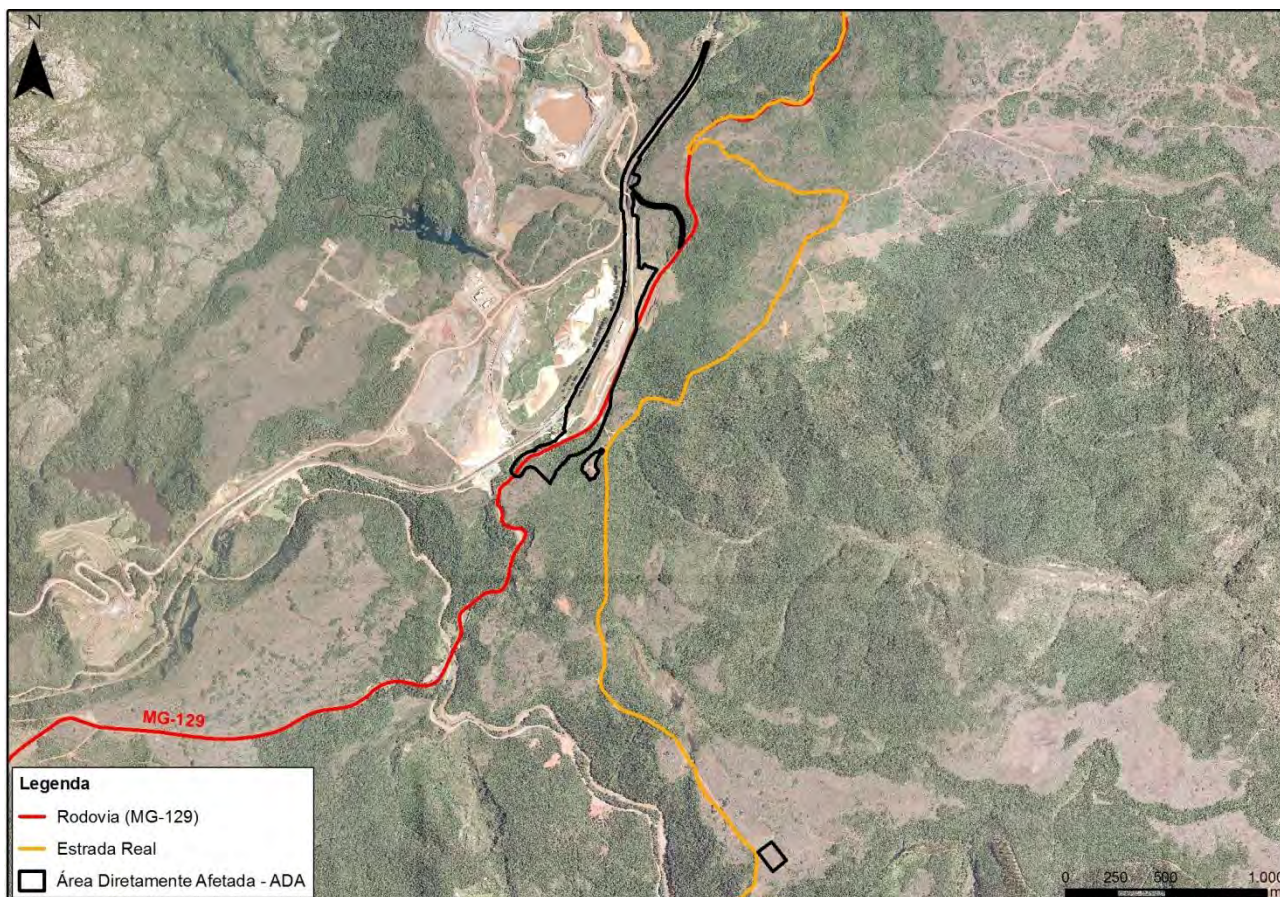


Figura 9.204: ADA do Projeto Ligação Ferroviária em relação à Estrada Real e Rodovia MG-129

### 9.3.6 Comunidades e População Tradicional

#### 9.3.6.1 Conceito

Em nível jurídico, a definição do conceito de comunidades tradicionais é dada pelo Artigo 3 do Decreto N° 6040, de 07 de fevereiro de 2007:

*“1 – Povos e Comunidades Tradicionais: grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição.”*

As comunidades tradicionais dependem de um espaço e, portanto, de um território para se conformarem enquanto tradicionais, mas também a fim de que se possa efetivar a reprodução social ampliada. A



legislação brasileira, em uníssono com os padrões teóricos, define o conceito de territórios tradicionais, espaços fundamentais para tais comunidades:

*“II – Territórios Tradicionais: os espaços necessários à reprodução cultural, social e econômica dos povos e comunidades tradicionais, sejam eles utilizados de forma permanente ou temporária, observado, no que diz respeito aos povos indígenas e quilombolas, respectivamente, o que dispõem os artigos. 231 da Constituição e 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias e demais regulamentações.”*

Em geral, as comunidades tradicionais, especialmente quilombolas, situam-se 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.

Considerando que as comunidades tradicionais são grupos altamente suscetíveis às alterações econômicas e estruturais associadas à implantação de novos empreendimentos, realizou-se uma pesquisa para identificação da existência de tais grupos na Área de Estudo Local do projeto Mariana Itabiritos – Ligação Ferroviária – Pera de Carregamento.

### 9.3.6.1.1 Aspectos metodológicos

A metodologia utilizada incluiu pesquisa de dados secundários em sítios virtuais de institutos de pesquisa e organismos não-governamentais, como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA); a Fundação Cultural Palmares (FCP); o Centro de Documentação Eloy Ferreira da Silva (CEDEFES); os bancos de dados do Núcleo de Estudos Quilombolas da Universidade Federal de Minas Gerais (NuQ UFMG) e da Comissão Pró-Índio do Estado de São Paulo (Cpisp), além do trabalho já elaborado pela Golder para a realização do Estudo de Impacto Ambiental do projeto Mariana Itabiritos em 2011.

Em seguida, foi realizada a complementação das informações com visita *in loco* e entrevistas com representações socioinstitucionais do bairro de Morro da Água Quente e o distrito de Santa Rita Durão, com o objetivo de confirmar e detalhar os resultados da pesquisa baseada em fontes secundárias.

Segundo as informações obtidas não foram identificadas comunidades nos municípios, de um modo geral, que se enquadrasse em populações tradicionais. Assim considerou-se com maior enfoque uma investigação deste item sobre a área de estudo.

### 9.3.6.1.1.2 Bairro de Morro da Água Quente

A pesquisa secundária também apontou a inexistência de comunidades tradicionais no bairro de Morro da Água Quente, pertencente ao município de Catas Altas. Com o objetivo de confirmar tais resultados, realizou-se uma visita técnica ao Centro de Apoio ao Turista, e autarquia da Prefeitura Municipal responsável pelo incremento da qualidade das opções turísticas locais e na Secretaria Municipal de Turismo. A escolha dessas instituições foi motivada por seu papel na valorização das manifestações culturais locais, na preservação da memória cultural municipal e na disponibilização de um acervo sobre as populações que habitaram ou habitam a região. Além dessas instituições, entrevistou-se também a associação dos moradores de Morro da Água Quente e o Centro de Referência de Assistência Social (CRAS) da comunidade de Água Quente, ligado à Secretaria de Desenvolvimento Social de Catas Altas, para obtenção de informações mais específicas sobre a dinâmica populacional do bairro.

Em entrevista à secretária de turismo, responsável também pela coordenação do Centro de Apoio ao Turista, a mesma afirmou desconhecer qualquer comunidade, urbana ou rural, inscrita no território municipal de Catas Altas, que pudesse conter algum elemento passível de caracterização tradicional. Em entrevista ao presidente da associação dos moradores de Morro da Água Quente e à coordenadora do CRAS, também foi verificado total desconhecimento em relação a alguma comunidade tradicional.





Os entrevistados relataram também a importância da dinâmica de ocupação das áreas rurais do município, vinculada aos altos preços de terras com vocação para a mineração, que fez com que muitas comunidades que antes ali residiam saíssem em virtude da constante especulação imobiliária e tributária. Segundo informações da Secretaria de Turismo, apenas recentemente observou-se a formação de novos núcleos populacionais, rompendo as firmes estruturas agrárias do passado.

Segundo a Associação dos Moradores de Morro da Água Quente, a comunidade de Água Quente, onde hoje residem aproximadamente oitocentos habitantes, já foi morada de escravos. Essa afirmação pode ser justificada por meio da menção de vestígios arqueológicos históricos, como moinhos, rodas de água e carros de boi, usados nos labores cotidianos. Contudo, após a abolição, os antigos escravos teriam migrado para localidades menos visadas, em termos econômicos e sociais.

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.

### 9.3.6.1.1.3 Distrito de Santa Rita Durão

A pesquisa com dados secundários apontou a inexistência de comunidades tradicionais no distrito de Santa Rita Durão, localizado no município de Mariana. Esse fato é justificável já que tais grupos, principalmente aqueles remanescentes de quilombo na região central de Minas Gerais, buscaram locais de fixação distantes dos grandes centros minerários. Assim, Mariana, que por muito tempo regeu econômica e politicamente o desenvolvimento das Minas Gerais, não se configurava como escolha prioritária dos remanescentes de quilombo.

O distrito de Santa Rita Durão, embora historicamente associados a uma intensa e atuante presença negra, não se mostrou como local de ocupação de grupos remanescentes. A intensa vida cultural das localidades associa-se aos modos de vida das cidades históricas mineiras, marcadas pelo catolicismo e tradicionalidade típica desses lugares - manifestadas em eventos, artesanato e modos de fazer locais. Contudo, dentro da temática das comunidades tradicionais, não há indícios que apontem potencial presença, neles, de grupos indígenas ou remanescentes de quilombo.

Em entrevista com o presidente da associação de moradores do distrito de Santa Rita Durão e com a diretora da escola municipal do distrito, também foi confirmada a inexistência de comunidades tradicionais. Ambos os profissionais entrevistados são conhecedores da população rural do distrito. Para complementar as informações, foi feita consulta ao banco de dados da Secretaria Municipal de Mariana e nenhuma outra informação foi obtida.

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 distrito de Santa Rita Durão.

### 9.3.7 Caracterização de População Residente na Faixa de Domínio

Como indicado no item Uso e Ocupação não existem residentes na faixa domínio (100 metros) e nem no entorno estudado (300 metros).

### 9.3.8 Áreas de Valor, Cultural, Histórico e Paisagístico

#### 9.3.8.1 Turismo, Cultura e Lazer

##### 9.3.8.1.1.1 Morro da Água Quente

Morro da Água Quente possui como principais atrativos turísticos, suas paisagens naturais em suas redondezas e seus bens culturais como a Capela do Senhor do Bonfim, situada à Praça do Bonfim, e a Ruína do Cural dos Cabritos. Residências e muros de pedra também são encontrados à Rua do Lago, do Beco, Direita, do Ouro e à Praça do Bonfim, constituindo um belo panorama arquitetônico.



Entre as paisagens naturais e locais de grande beleza cênica, considerados atrativos ecológicos, destacam-se:

- **Córrego do Mosquito (Figura 9.205)** – forma várias corredeiras, quedas e alguns poços d'água. Existe ainda ao longo do mesmo uma caixa d'água e antigos pilões de pedra. Devido à ausência de sinalização no local, é necessário o acompanhamento de guias locais;
- **Lagoa Guarda- Mor** – localizada próximo ao centro do bairro, é cercada de uma vegetação densa em uma das margens opostas a um gramado. Sua profundidade é bastante variada, sendo assim utilizada para o mergulho e passeios de caiaque. Possui área de camping, bar com música ao vivo, banheiro e uma piscina artificial, criada através da vazante da Lagoa;
- **Pico do Baiano** - a trilha que conduz até o topo do Pico apresenta uma distância média de 7 Km passando por grutas, cursos d'água e paisagens interessantes. É necessário o acompanhamento de guias locais, devido a ausência de placas indicativas durante o percurso;
- **Cachoeira do Quebra-dedo** – é uma das várias quedas d'água existentes ao longo do Córrego do Mosquito. No lugar ainda há uma gruta de São Judas Tadeu. Não há estrutura adequada para visitação;
- **Balneário (Figura 9.206)** – segundo informações da representante da Secretaria Municipal de Turismo, o Balneário que foi reformado pela empresa Vale foi entregue no final de 2010 para a população sob a gestão da Prefeitura Municipal de Catas Altas e da Associação responsável pela operação do local. Foi construído um “poço” de seis metros de profundidade para banho (profundidade permitida pela legislação para que não se tenha salva-vidas constantemente, já que uma profundidade superior a essa aumentaria os custos de administração e manutenção da prefeitura), um centro para eventos, parque infantil, sanitários, quadras. Também estão aproveitando e melhorando as estruturas existentes e preservando a área do córrego, que antes era utilizada inadequadamente.



*Figura 9.205: Lagoa do Mosquito, bairro de Morro da Água Quente, tendo ao fundo a Serra do Caraça, município de Catas Altas-MG.*

Fonte: Golder Associates, 2008;2012.



*Figura 9.206: Balneário.*

Fonte: Golder Associates, 2008;2012.

Apesar de possuir diversos atrativos, a referência em turismo é a cidade de Catas Altas, que funciona como catalisador para os demais atrativos no seu entorno, incluindo Morro da Água Quente. Somente em alguns feriados e finais de semana aparecem turistas na localidade de Morro da Água Quente a procura de cachoeiras e outros atrativos naturais. Segundo o presidente da associação de moradores de Morro da Água Quente, essa demanda foi maior em períodos anteriores, em comparação com o que existe atualmente.



Atualmente, acontecem em Morro dois eventos que atraem visitantes da região: a Cavalgada, no mês de agosto, e a Festa do Senhor do Bonfim. Para atender ao público que vem de fora, o bairro conta com apenas uma pousada: Pousada das Nascentes (**Figura 9.207**), o que acaba sendo suficiente pelo fato de grande parte dos turistas se hospedarem na sede municipal de Catas Altas.



*Figura 9.207: Pousada das Nascentes. Bairro de Morro da Água Quente, Catas Altas – MG.*

Fonte: Golder Associates, 2010.

Morro da Água Quente possui uma capela, Capela do Senhor do Bonfim, onde são celebradas missas e o terço nas terças-feiras, às 15h00. A Capela é tombada pelo município, bem como seu conjunto arquitetônico e paisagístico (**Figura 9.208**).







Figura 9.208: Conjunto arquitetônico e paisagístico de Morro da Água Quente.

Fonte: Golder Associates 2010; 2012.

### 9.3.8.1.1.2 Santa Rita Durão

Entre as atividades culturais de maior destaque, em Santa Rita Durão, foram apontadas pelos entrevistados: a festa Junina, a festa de Nossa Senhora de Lourdes que ocorre em fevereiro, e a festa da padroeira da cidade, Nossa Senhora de Nazaré, que ocorre em setembro.

O distrito possui duas igrejas tombadas pelo IPHAN (**Figura 9.209** e **Figura 9.210**), nas quais são celebradas missas semanais pelo padre que atualmente reside em Catas Altas. Segundo informações locais, as igrejas serão reformadas pelo IPHAN em parceria com a prefeitura municipal.



Figura 9.209: Igreja Matriz de Nossa Senhora de Nazaré.

Fonte: Golder Associates, 2010; 2012.



Figura 9.210: Capela Nossa Senhora do Rosário.

Fonte: Golder Associates, 2010; 2012.

A Escola Municipal Sinhô Machado tem uma fanfarra, com instrumentos como bumbo, tarol, lira, prato e saxofone. As estruturas locais de lazer são representadas somente pelo ginásio poliesportivo e um campo de futebol, sendo a escassez de oportunidades de lazer apontada como um dos principais problemas do distrito pelos funcionários da escola.



O artesanato local mostra trabalhos de taquara e flores de garrafas recicladas de pet, além dos tradicionais trabalhos de agulha (tricô, crochê, bordados).

Em termos de atrativos naturais, a Cachoeira do Retiro do Piracicaba é procurada pela população local. Sua queda tem 15 metros de altura, forma três poços e é cercada por mata densa.

Em entrevista com membros da associação de moradores do distrito, a falta de espaços adequados para lazer foi apontado como um grande problema para comunidade local. Adicionando ainda a poluição dos rios, as alternativas de lazer se reduzem mais ainda. Para os membros da associação, falta um campo de futebol e parques para recreação e lazer.

### 9.3.8.2 Patrimônio Material e Imaterial

Os estudos para diagnóstico de Bens de Natureza Material das áreas de influência 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 (Catas Altas). Não foram identificados Bens de Natureza Material na área diretamente afetada do empreendimento (ADA).

Os bens inventariados nos povoados de Morro d'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 Projeto Ligação Ferroviária não inclui trajetos que passem pelas localidades definidas como 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 d'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 municípios detentores de uma cultura material expressiva em relação à história e identidade de sua população, os resultados finais dos trabalhos aponta que os bens culturais materiais não sofrerão influência direta ou indireta relacionada à implantação e operação do empreendimento.

O documento de protocolo junto ao IPHAN do relatório final do Diagnóstico de Patrimônio Material encontra-se no **Anexo H**.

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





### 9.3.8.2.1.1 Projeto Estrada Real

Os municípios de Catas Altas e Mariana, nos quais se inserem o bairro de Morro da Água Quente e o distrito de Santa Rita Durão, área de estudo da socioeconomia deste EIA, têm sua formação associada às buscas por ouro e pedras preciosas no interior do país nos séculos XVII e XVIII. Junto às trilhas da descoberta dos minerais preciosos foram surgindo os primeiros e mais importantes núcleos de povoamento de Minas Gerais. Além das minas, pousos, casas, vendas, roças, pastos e capelas localizadas nos entroncamentos dos caminhos, ofereceram infraestrutura à ocupação, constituindo, ao longo do tempo, pequenos núcleos, arraiais movimentados, vilas e cidades. Assim, os caminhos e estradas que então serviam ao tráfego de pessoas e mercadorias, tropas e fiscalização foram essenciais na formação e desenvolvimento da economia da região.

Provavelmente o direito da Coroa, ou seja, direito real pela cobrança de impostos sob a circulação de mercadorias, e o controle das estradas por tropas e regimentos do governo colonial, contribuíram para que surgissem menções ao termo “Estrada Real” para se referir aos caminhos formados nesse período. No auge da mineração, essas vias foram percorridas por imigrantes paulistas, baianos, pernambucanos e europeus; por tropeiros do sul e de São Paulo; por boiadeiros do rio São Francisco e do rio das Velhas; por escravos negros e índios; por mascates, administradores reais, homens do fisco, soldados mercenários e milícias oficiais.

Considerando a importância das vias hoje reunidas sob o nome de Estrada Real, para o povoamento e a colonização de vastas regiões do território brasileiro, em 1999 foi criado o Instituto Estrada Real (IER), uma organização não-governamental (ONG) criada pelo Sistema Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG). Com uma equipe de técnicos especializados em turismo, o instituto transformou o antigo caminho em um destino turístico que passa por 199 municípios (169 em Minas Gerais, 22 em São Paulo e 9 no Rio de Janeiro).

Em entrevista com a secretária de turismo de Catas Altas e consulta ao Instituto Estrada Real, pode-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 pelo fato de haver menos fiscalização. Vale ressaltar que esses caminhões não possuem nenhuma relação direta com a Vale.

No entanto, de acordo com a secretaria de turismo de Catas Altas, existe atualmente o projeto “Caminhos Religiosos da Estrada Real”, fomentado pelo governo do Estado, que busca criar estrutura para os caminhantes nos trechos da Estrada Real (Bancos para descanso, sinalizações, belvederes, quiosques), incluindo as áreas limítrofes ao projeto Mariana Itabiritos – Ligação Ferroviária – Pera de Carregamento. O fluxo de caminhantes no trecho limítrofe ao local previsto para o projeto é, atualmente, muito esporádico, segundo informações da secretaria de turismo. No período da visita de campo da Golder Associates, em setembro de 2012, não foi presenciado a movimentação de pessoas para práticas de atividades turísticas (**Figura 9.211** e **Figura 9.212**). Em relação ao fluxo de moradores locais, esse trecho não é utilizado com intensidade pelos mesmos pelo fato de haver a via pavimentada da MG 129.



Figura 9.211: Trecho da Estrada Real que corta a propriedade Bonsucesso. A esquerda se encontra a área do projeto.

Fonte: Golder Associates, 2012.



Figura 9.212: Trecho da Estrada Real com vestígios de eucaliptos caídos na estrada.

Fonte: Golder Associates, 2012.

### 9.3.9 Arqueologia

Os estudos para diagnóstico arqueológico das áreas de influência do *Projeto Itabiritos Mariana – Ligação Ferroviária*, 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 AID do empreendimento. Não foram identificados sítios arqueológicos pré-históricos ou históricos na ADA ou AID.

O documento de protocolo junto ao IPHAN do relatório final de Diagnóstico Arqueológico encontra-se no **Anexo H**.

## 10.0 ANÁLISE INTEGRADA

Este capítulo tem como objetivo fundamentar a construção do cenário que caracterize a qualidade ambiental da área de influência do empreendimento, bem como subsidiar a identificação e a avaliação dos impactos decorrentes da sua implantação e operação. Este documento traz uma análise integrada dos diagnósticos ambientais desenvolvidos para a área de estudo do Projeto Ligação Ferroviária, tendo por base o conceito de suscetibilidade ambiental dos fatores mais relevantes da área estudada.

A análise integrada é uma ferramenta que permite a avaliação conjunta dos diversos temas do diagnóstico ambiental considerados individualmente no capítulo anterior. Busca-se identificar os fatores ambientais de relevância e as relações estabelecidas entre eles, construindo-se assim um quadro síntese do cenário ambiental em apreço.



## **10.1 Indicadores de Suscetibilidade Ambiental**

Tendo por base o Termo de Referência dos estudos ambientais para o empreendimento, a Análise Integrada foi realizada com o objetivo de construir um quadro dos principais atributos da área de estudo, os quais influenciam os fatores ambientais mais relevantes do meio antrópico e natural.

A partir da análise dos diagnósticos temáticos, foram selecionados os atributos considerados relevantes para a definição da suscetibilidade de cada fator ambiental tanto da Área de Estudo quanto da Área Diretamente Afetada (ADA). Para o meio físico foram selecionados como fatores representativos do cenário ambiental local: a suscetibilidade dos terrenos à erosão (ou erodibilidade), e a suscetibilidade dos recursos hídricos superficiais. Para o meio biótico foi selecionada a cobertura vegetal, e para o meio socioeconômico os fatores foram: a oferta de serviços, a organização territorial e a concentração humana.

Cada um dos atributos que condicionam e compõem os fatores ambientais selecionados foi avaliado conforme os critérios descritos nas seções seguintes. Visando estabelecer quadros comparativos entre os fatores ambientais de cada meio considerado (físico, biótico e antrópico), foram atribuídos valores sequenciais que descrevem a suscetibilidade ambiental. Para baixo grau de suscetibilidade ambiental foi atribuído o valor “1”; para grau médio, o valor “2”; e para alto grau de suscetibilidade ambiental, o valor “3”.

Na análise final, é feita a soma dos valores atribuídos a cada um dos atributos que caracterizam o fator ambiental, obtendo-se um valor total que traduz a classe de suscetibilidade do ambiente em questão e que irá variar entre o mínimo de seis e o máximo de 18.

Para fins desta análise integrada, arbitrou-se, a partir de uma postura conservadora, que os graus e as classes de suscetibilidade relacionam-se da seguinte forma:

- grau de suscetibilidade entre 6 e 7 – classe de suscetibilidade ambiental baixa;
- grau de suscetibilidade entre 8 e 12 – classe de suscetibilidade ambiental média;
- grau de suscetibilidade entre 13 e 18 – classe de suscetibilidade ambiental alta.

### **10.1.1 Meio Físico**

A suscetibilidade dos terrenos à erosão e a condição dos recursos hídricos superficiais foram considerados os fatores ambientais principais da análise integrada em termos do meio físico.

A suscetibilidade ambiental desses fatores (classificada como baixa, média ou alta) foi estimada a partir dos atributos ambientais da área identificados na fase de diagnóstico.

Outros fatores, como, por exemplo, clima e condições meteorológicas, e água subterrânea foram considerados como fatores ambientais de importância secundária na área de estudo, tendo em vista o tipo de projeto em análise.

#### **10.1.1.1 Suscetibilidade dos terrenos à erosão**

Para permitir um entendimento integrado sobre a erodibilidade dos terrenos que compõem a área de estudo, foi elaborado um modelo de suscetibilidade erosiva, baseado no comportamento padrão, ou esperado, que os atributos ambientais assumem na área estudada. As informações obtidas através do diagnóstico ambiental, realizado na área do projeto de Ligação Ferroviária, subsidiaram a elaboração deste modelo. A suscetibilidade do terreno à erosão reflete o comportamento teórico de uma série de atributos ambientais em relação à erosão, classificados individualmente e correlacionados espacialmente.

Para tanto foram selecionados os atributos considerados de maior peso na configuração da suscetibilidade erosiva. Foram incorporados ao modelo: a declividade; as classes de solo; as unidades litológicas e de coberturas superficiais; e o uso do solo e a cobertura vegetal, avaliados isoladamente na fase de



diagnóstico. Outros atributos poderiam ser incorporados na análise, com é o caso, por exemplo, do índice de erosividade médio. Neste caso específico, uma vez que as dimensões da área de estudo são reduzidas e, por conseguinte, a distribuição e a intensidade das chuvas podem ser admitidas como homogêneas, a inclusão desse atributo não faria sentido.

O modelo estabelecido é baseado no cruzamento das informações ambientais, através de manipulação algébrica em ambiente SIG dos atributos ambientais selecionadas (litologia, classe de solo, declividade e uso do solo).

Os atributos selecionados foram, em um primeiro momento, identificados e ordenados isoladamente em função do grau de suscetibilidade frente à erosão. Esses elementos foram hierarquizados em três classes de suscetibilidade: baixa, média e alta. O modelo proposto desconsidera a ação erosiva de cursos de água, restringindo a simulação às vertentes, posto que estes são em número pouco significativo na área de estudo e já estão em boa parte modificados por intervenções de engenharia.

Para cada classe foi atribuído um valor de 1 a 3, que indica o grau de suscetibilidade à erosão conforme a **Tabela 10.1**.

**Tabela 10.1: Graus de suscetibilidade atribuídos às classes de suscetibilidade erosiva.**

Classe de Suscetibilidade à Erosão	Grau de Suscetibilidade
Baixa	1
Média	2
Alta	3

Os graus de suscetibilidade erosiva para cada um dos atributos utilizados são detalhados nos subitens a seguir (vide **Tabelas 10.2 a 10.5**).

### 10.1.1.1 Declividade dos terrenos

A declividade foi classificada de acordo com três intervalos de variação desse elemento de caracterização dos terrenos (**Tabela 10.2**).

**Tabela 10.2: Classificação de suscetibilidade para o atributo declividade.**

Declividade (%)	Classe de Suscetibilidade	Grau de Suscetibilidade
0% - 12%	Baixa	1
12% - 30%	Média	2
> 30%	Alta	3

### 10.1.1.2 Classes de solo

Para a definição dos graus e classes de suscetibilidade das classes de solo definidas no diagnóstico ambiental (vide **Tabela 10.3**), três dessas foram agrupadas (Cangas, Neossolo Flúvico e Latossolo Vermelho Amarelo) e caracterizadas como de baixa suscetibilidade à erosão, enquanto que a associação de Neossolo Litólico com Cambissolo foi considerada de alta suscetibilidade à erosão.



**Tabela 10.3: Classificação de suscetibilidade para o atributo classe de solo.**

Classe de Solo	Classe de Suscetibilidade	Grau de Suscetibilidade
Cobertura de Canga	Baixa	1
Neossolo Flúvico		
Latossolo Vermelho Amarelo		
Associação de Neossolo Litólico com Cambissolo	Alta	3

#### 10.1.1.1.3 Unidades litológicas e coberturas superficiais

As unidades litológicas e coberturas superficiais, em função de seu grau de alteração e comportamento observado em campo, também foram agrupadas e sua classe de suscetibilidade definida conforme a **Tabela 10.4** a seguir.

**Tabela 10.4: Classificação de suscetibilidade para o atributo litologia ou coberturas superficiais.**

Litologia	Classe de Suscetibilidade	Grau de Suscetibilidade
Depósitos Eluvio-Colúviais (Canga)	Baixa	1
Formação Moeda		
Complexo Santa Bárbara, Formação Fonseca		
Grupo Itabira Indiviso	Média	2
Formação Cercadinho	Alta	3

#### 10.1.1.1.4 Uso e ocupação do solo

Para o atributo “uso e ocupação do solo”, considerou-se que as formações naturais (Campos Rupestres e Floresta Estacional Semidecidual) seriam menos suscetíveis à erosão do que as áreas antropizadas, premissa essa sustentada pelas observações de campo. Assim, definiram-se os graus e classes de suscetibilidade à erosão de acordo com a **Tabela 10.5** abaixo.

**Tabela 10.5: Classificação de suscetibilidade para o atributo uso e ocupação do solo.**

Uso e Ocupação do Solo	Classe de Suscetibilidade	Grau de Suscetibilidade
Corpo de Água	-	0
Floresta Estacional Semidecidual	Baixa	1
Brejo ou Várzea		
Campo Rupestre		
Área antropizada / Infraestrutura	Alta	3

#### 10.1.1.2 Suscetibilidade dos Recursos Hídricos Superficiais

Com vistas a compreender o quadro ambiental da área de estudo em função da suscetibilidade dos recursos hídricos superficiais, incluindo aí os cursos de água e as áreas úmidas (brejos, várzeas), foram considerados quatro atributos ambientais, a partir dos diagnósticos elaborados: ordem (ou extensão) das drenagens, presença de áreas úmidas, estado de conservação das drenagens e qualidade das águas superficiais.





#### 10.1.1.2.1 Ordem das drenagens

A Área de Estudo encontra-se em um alto topográfico de morfologia bastante regular – um platô de canga elevado ligeiramente abaciado na porção central – com rede de drenagem pouco densa, em que são identificados dois cursos de água principais – o ribeirão Coqueiros e o córrego São Luís. A bacia hidrográfica desses cursos está configurada por redes de drenagem de pequenas dimensões em termos de ordem, predominando drenagens de ordens inferiores - primeira e segunda ordem, conforme Stralher (1952).

Admitindo-se que quanto maior (em extensão) a drenagem (portanto quanto maior a sua ordem), maior será sua suscetibilidade a alterações impostas pela implantação e operação do empreendimento. A avaliação deste atributo foi feita conforme os critérios apresentados na **Tabela 10.6** abaixo.

**Tabela 10.6: Classificação de suscetibilidade para o atributo ordem das drenagens.**

Ordem da Drenagem (cf. Stralher, 1952)	Classe de Suscetibilidade	Grau de Suscetibilidade
1ª e 2ª ordens	Baixa	1
3ª e 4ª ordens	Média	2
> 4ª ordem	Alta	3

A classificação das drenagens da ADA é apresentada na tabela a seguir.

**Tabela 10.7: Número de drenagens da ADA e respectiva extensão e suscetibilidade.**

Número de Drenagens da ADA	Número de Drenagens de 1ª ou 2ª Ordens	Classe de Suscetibilidade	Número de Drenagens de Ordens Superiores	Classe de Suscetibilidade
2	2	Baixa	0	Média a Alta

Para a **Área Diretamente Afetada (ADA)**, a conclusão é que, **em termos da extensão das drenagens, a suscetibilidade é baixa**, uma vez que ambas as drenagens existentes na ADA são de primeira ou segunda ordem.

#### 10.1.1.2.2 Presença de áreas úmidas

Na área estudada a morfologia do terreno condicionou a formação de algumas áreas de acumulação de água, dando origem a várzeas e a “empoçamentos” efêmeros, comuns em platôs de canga.

Apesar de áreas com estas características ocorrerem na Área de Estudo, elas não estão presentes na ADA do empreendimento, o que significa dizer que os recursos hídricos superficiais na **Área Diretamente Afetada** obviamente não são suscetíveis sob esse ponto de vista e que a **suscetibilidade deve ser admitida como baixa**.

#### 10.1.1.2.3 Estado de conservação das drenagens

O estado de conservação das drenagens pode ser utilizado como atributo indicador para avaliar a suscetibilidade dos recursos hídricos porque quanto maior o grau de antropização tenderá a ser menor o impacto de alterações decorrentes de um novo projeto.



Na Área de Estudo, todas as drenagens, à exceção de pequenos tributários, encontram-se notadamente antropizadas. As drenagens estão retificadas, canalizadas, ou represadas pelas obras de infraestrutura já existentes na área. A ADA prevista para o projeto de ligação ferroviária, por exemplo, interfere apenas em cursos de água já canalizados, ou retificados pela plataforma ferroviária existente.

Nessa medida pode ser afirmado que, tanto na **Área de Estudo** quanto na **Área Diretamente Afetada**, o **estado de conservação das drenagens é um indicativo de baixa suscetibilidade** dos recursos hídricos superficiais.

### 10.1.1.2.4 Qualidade das águas superficiais

O cálculo do Índice de Qualidade das Águas - IQA resultou em IQA “bom”, nos pontos de amostragem considerados no diagnóstico ambiental. É preciso mencionar que, além dos parâmetros que devem ser determinados para o cálculo do IQA, outros também foram medidos nas duas campanhas de amostragem e análise realizadas para este estudo ambiental, porém optou-se por considerar apenas o IQA como forma de simplificar a análise do atributo qualidade das águas superficiais.

A despeito de o IQA ter se apresentado como “bom”, entende-se que, em razão do extenso grau de alteração morfológica das drenagens da área (conforme já relatado acima), a suscetibilidade deste atributo deva ser caracterizada como **média**.

## 10.1.2 Meio biótico

Em relação ao meio biótico, dado que o traçado do projeto da ligação ferroviária não acarretará a fragmentação de ambientes naturais, nem o incremento do efeito de borda na área (ambos os aspectos evidenciados no diagnóstico ambiental), foi considerado apenas um fator de suscetibilidade na análise ambiental integrada: a cobertura vegetal.

### 10.1.2.1 Cobertura vegetal

A **Área de Estudo** do Projeto Ligação Ferroviária, que possui aproximadamente 360 ha, encontra-se distribuída conforme apresentado pela figura abaixo em relação ao uso e ocupação do solo e cobertura vegetal. É notável, nela, a predominância de ambientes naturais, uma vez que pouco mais de 30% foram classificados como “área antropizada / infraestrutura”.

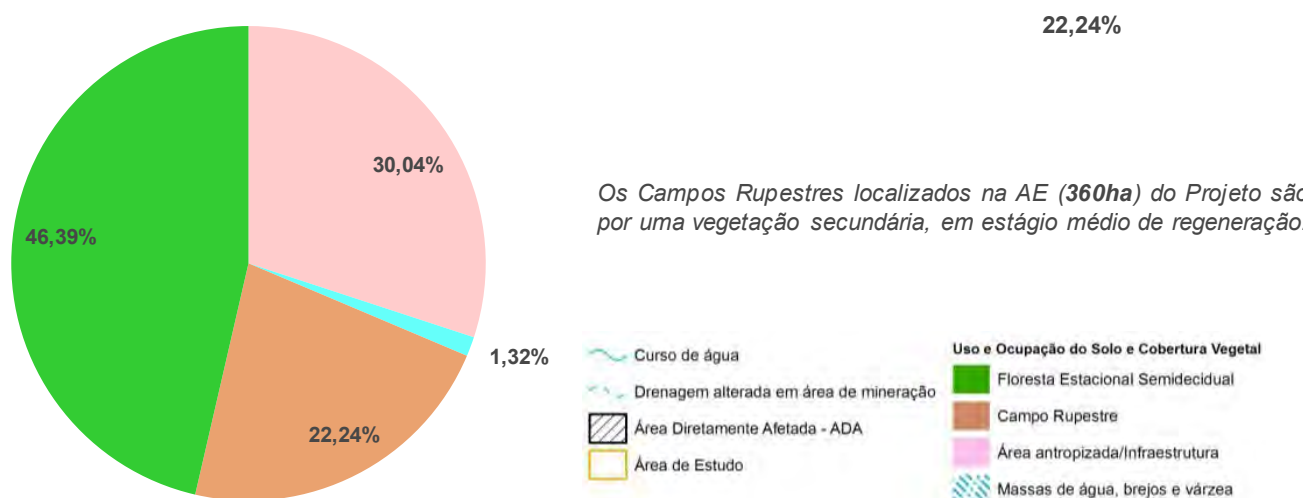


Figura 10.1: Percentual do Uso e Ocupação do Solo e Cobertura Vegetal na Área de Estudo. Fonte: Golder, 2013.



No que se refere à **ADA – Área Diretamente Afetada** do empreendimento, a situação se inverte. Ela se caracteriza como predominantemente antropizada, exceção apenas do local em que se prevê a implantação do Centro de Convivência, situado a sudeste da locação principal do projeto.

Os ambientes naturais que ocorrem na ADA concentram-se, quase todos, no trecho que vai da MG-129 à Estrada Real. Nessa porção do terreno, foram caracterizados e mapeados fragmentos de Campo Rupestre e de Floresta Estacional Semidecidual (**Figura 10.2**).

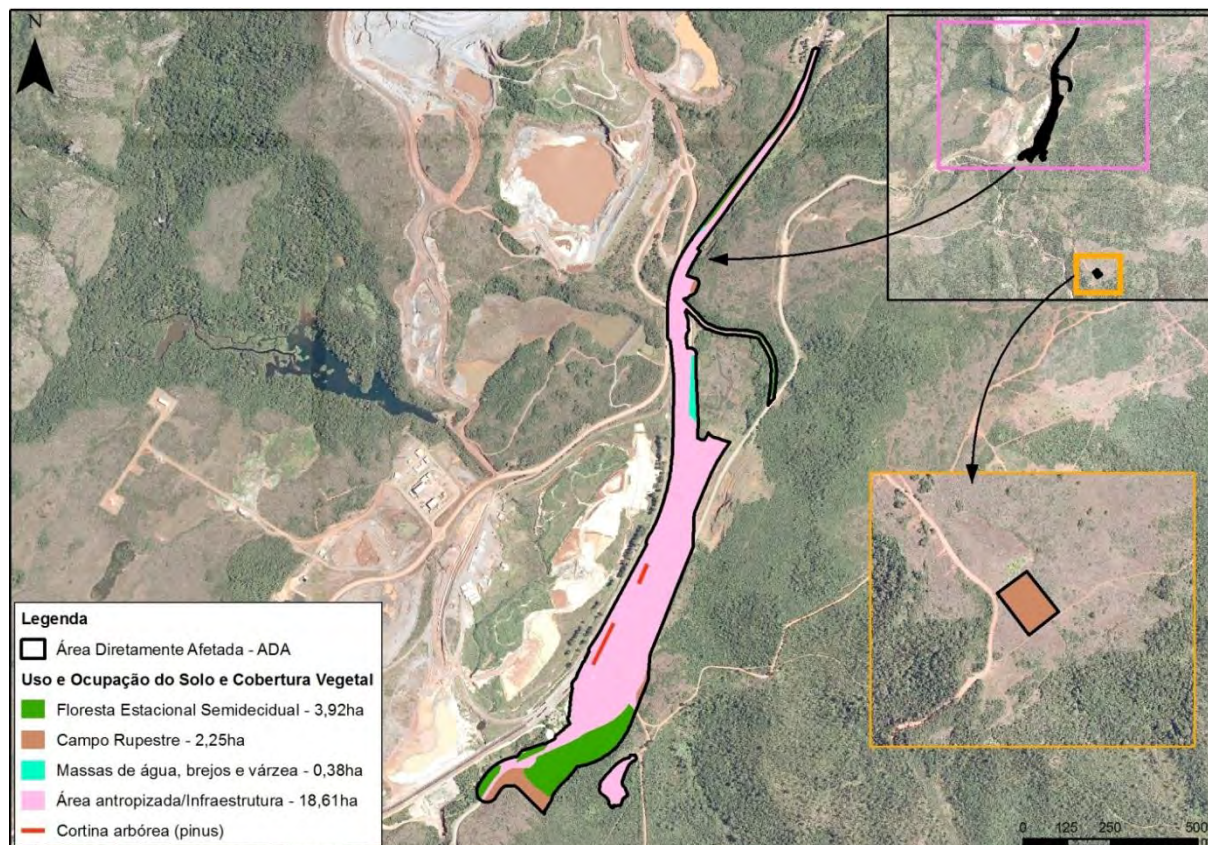


Figura 10.2: Uso e Ocupação do Solo e Cobertura Vegetal na ADA. Fonte: Golder, 2013.

Para a avaliação do fator cobertura vegetal foram analisados os valores percentuais da ADA em cada categoria de uso e ocupação do solo que, é claro, sofrerá supressão da vegetação no Projeto Ligação Ferroviária.

As classes de suscetibilidade foram definidas de acordo com os percentuais de interferência nas áreas cobertas por vegetação nativa ou ambientes aquáticos (vide **Tabela 10.8** a seguir).

**Tabela 10.8: Classificação de suscetibilidade para o fator cobertura vegetal**

Fator Ambiental	Classe de suscetibilidade			Indicador
	Baixa	Média	Alta	
Cobertura vegetal	Abaixo de 25% de interferência em ambientes naturais e/ou aquáticos	Entre 25 e 50% de interferência em ambientes naturais e/ou aquáticos	Acima de 50% de interferência em ambientes naturais e/ou aquáticos	Percentual da ADA (%)

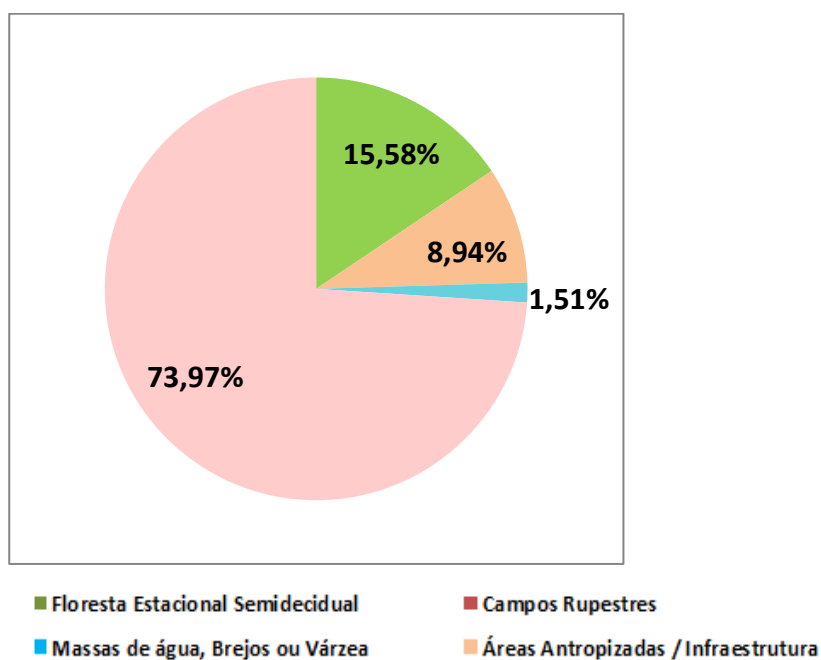




Conforme descrito no diagnóstico ambiental e evidenciado pela **Tabela 10.16**, na ADA do projeto há grande reaproveitamento de áreas operacionais, em que os impactos do passado já estão consolidados. Isso, é claro, diminui a interferência sobre os ambientes naturais, sejam eles florestais ou campestres. Dessa forma, a área coberta por vegetação nativa ou de ambientes aquáticos é de apenas 26,03% da ADA. Conforme pode ser verificado pela Tabela 10.9 abaixo e pela Figura 10.3, no projeto de Ligação Ferroviária este fator ambiental possui baixa suscetibilidade.

**Tabela 10.9: Dimensão da ADA e das áreas antropizadas e de cobertura vegetal natural.**

Classe de Uso e Ocupação do Solo	ADA (ha)	Percentual da ADA (%)
Área Antropizada/infraestrutura	18,61	73,97
Floresta Estacional Semidecidual	3,92	15,58
Campo Rupestre	2,25	8,94
Massa de água, brejos e várzeas	0,38	1,51
<b>Total</b>	<b>25,16</b>	<b>100,00</b>



*Figura 10.3: Percentuais de Uso e Ocupação do Solo e Cobertura Vegetal na ADA do Projeto Ligação Ferroviária.*

### 10.1.3 Meio Socioeconômico

A região do Complexo Minerador de Mariana, passados quase 40 anos, se encontra com a fisionomia alterada pelas atividades desenvolvidas, estando as estruturas de mineração bem definidas e demarcadas.

Historicamente as populações de Mariana e Catas Altas estiveram diretamente associadas às atividades minerárias. Mesmo destacando-se a influência da mineração de ferro na socioeconomia local e regional, ocorrem na região outras atividades mineradoras, ligadas à exploração de jazidas de bauxita, esteatito, manganês, ouro e quartzito.

Para a análise integrada do meio socioeconômico, foram relacionados os aspectos e indicadores mais relevantes, dadas as características do projeto e do ambiente socioeconômico onde se projeta sua inserção.



Observa-se que grande parte da área de estudo é dedicada direta ou indiretamente à atividade de mineração e ao transporte ferroviário, fato evidenciado pela própria ocupação da área do projeto, que considera a interferência em somente uma propriedade de terceiros (pessoa física). Esta propriedade é denominada Fazenda Bom Sucesso.

Assim, do ponto de vista socioeconômico, os fatores mais relevantes se deslocam de interferências sobre a ocupação e o uso no entorno do local previsto para o empreendimento, para aqueles fatores relacionados com a infraestrutura local e a proximidade com adensamentos de população.

Considerando a paisagem e tipos de ambiente encontrados, notou-se que, apesar da relativa distância, os fatores ambientais (socioeconômicos) mais sensíveis ou relevantes são relacionados aos núcleos urbanos encontrados, mais especificamente à concentração humana, à articulação entre esses núcleos e o território (organização territorial) e à oferta de serviços a esta população.

Tendo em vista o diagnóstico socioeconômico e a síntese exposta acima, conclui-se que os fatores representativos desse ambiente socioeconômico para fins de avaliação da suscetibilidade são os seguintes: oferta de serviços públicos, organização territorial e concentração humana.

### 10.1.3.1 Oferta de serviços públicos

Entende-se que as sedes distritais tenham um papel importante na oferta de serviços para a população do próprio núcleo e para ocupações rurais no seu entorno. Nota-se que a oferta de serviços é comumente declarada como um fator sensível à instalação de uma grande variedade de empreendimentos de infraestrutura.

Esta sensibilidade decorre do fluxo de pessoas que se dirige para formar a mão de obra para a instalação do empreendimento. Avalia-se, normalmente, que acréscimos de população fazem com que aumente a demanda pelos serviços públicos. Assim, determinou-se, como indicadores ou atributos deste fator, a presença de unidades de serviço público (saúde e educação) e a relação entre a quantidade de médicos atuantes e a população (não só das sedes, mas de todos os setores censitários incluídos na Área de Estudo).

Entende-se que quanto maior a oferta de serviços públicos, menor a suscetibilidade. Neste sentido estabeleceu-se, considerando o total de população existente nos setores, que: acima de cinco unidades de serviço público ter-se-ia baixa suscetibilidade; entre uma e cinco unidades, média; e que a não existência indicaria suscetibilidade elevada.

Ao final chegou-se ao total de quatro unidades (duas de educação e duas de saúde). Para a relação de médicos por população, considerou-se o parâmetro da Organização Mundial da Saúde que é o de um médico para mil habitantes. Nos casos em que a proporção ultrapassasse 1.000 habitantes por médico, a suscetibilidade seria alta; quando este total de população ficasse entre 500 e 1.000 ela seria média; e baixa quando fosse inferior a 500 habitantes.

No que concerne ao atributo número de médicos por habitante, registra-se que foi encontrada uma proporção de um médico para aproximadamente 620 habitantes (para este cálculo não se considerou que os médicos não estão disponíveis todos os dias da semana).

A **Tabela 10.10** abaixo apresenta o fator ambiental “oferta de serviços públicos” e os atributos de suscetibilidade que o definem.



Tabela 10.10: Classificação da suscetibilidade para o fator oferta de serviços públicos.

Fator Ambiental	Classe de suscetibilidade			Indicador
	Baixa	Média	Alta	
Oferta de Serviços Públicos	Acima de 5 unidades	1 a 5 unidades	Sem unidades	Unidades Existentes
	Relação médico por população inferior a 1/500	Relação médico por população superior a 1/500 e inferior a 1/1000	Relação médico por população superior a 1/1000	Médicos por habitante, baseado em padrão OMS.

### 10.1.3.2 Organização territorial

Em termos de organização territorial, consideraram-se a presença de núcleos urbanos, em função da centralidade política, econômica e de serviços que exercem, e a existência de rodovias que permitem a circulação entre estes núcleos e as respectivas sedes municipais. Neste caso, a via responsável por esta ligação é a rodovia estadual MG 129, cuja presença determinou a área de estudo como de média suscetibilidade. Destaca-se que a Estrada Real não é utilizada como via privilegiada para o tipo de circulação focada. Com base nas classificações do IBGE foram identificados somente os núcleos urbanos que correspondem às sedes distritais referidas.

A Tabela 10.11 abaixo apresenta o fator ambiental “organização territorial” e os atributos de suscetibilidade que o definem.

Tabela 10.11: Classificação da suscetibilidade para o fator organização territorial.

Fator Ambiental	Classe de suscetibilidade			Indicadores
	Baixa	Média	Alta	
Organização territorial	Sem áreas urbanas nos setores	1 a 2 áreas urbanas nos setores	Mais de duas áreas urbanas nos setores	Existência de núcleos urbanos
	Não existem rodovias	De uma a duas rodovias	Mais de duas rodovias	Existência de rodovias

### 10.1.3.3 Concentração humana

A presença humana, principalmente a ocupação permanente, representa um ponto particularmente sensível em relação a novos empreendimentos, com destaque para a etapa de implantação. Neste sentido, considerou-se como fator a ser avaliado a densidade da ocupação, sendo a densidade demográfica dos setores censitários o seu atributo de definição. Neste caso, as respectivas densidades dos municípios foram tomadas como parâmetro para qualificação da densidade demográfica. Em ambos os casos a densidade registrada foi inferior à densidade do município.

A Tabela 10.12 a seguir apresenta o fator concentração humana e o atributo de suscetibilidade que o define.



Tabela 10.12: Classificação de suscetibilidade do fator concentração humana

Fator Ambiental	Classe de suscetibilidade			Indicador
	Baixa	Média	Alta	
Concentração humana	Densidade demográfica inferior à média municipal	Densidade demográfica igual à média municipal	Densidade demográfica superior à média municipal	Densidade demográfica

## 10.2 Resultados da Análise Ambiental Integrada

Na análise ambiental integrada do Projeto de Ligação Ferroviária, considerando os três meios (físico, biótico e socioeconômico) avaliados, 6 (seis) fatores foram destacados como relevantes no contexto local, tendo em vista o diagnóstico ambiental realizado: a suscetibilidade dos terrenos à erosão; a suscetibilidade dos recursos hídricos da área; a cobertura vegetal natural; a oferta de serviços públicos; a organização territorial; e a concentração humana.

O resultado da avaliação de cada um desses fatores e a síntese dos resultados da análise integrada, elaborada a partir da metodologia proposta de valoração dos indicadores de suscetibilidade ambiental, são apresentadas a seguir.

Na avaliação da **Suscetibilidade à Erosão**, a classificação de cada um dos atributos analisados em ambiente SIG objetivou identificar áreas homogêneas em termos de comportamento frente aos processos erosivos. Os resultados gerados na matriz de correlação (somatório dos valores atribuídos a cada um dos atributos) foram então agrupados nas três classes de suscetibilidade estabelecidas para o modelo, conforme apresentado na **Tabela 10.13**.

Tabela 10.13: Classe de suscetibilidade arbitrada a partir da matriz em ambiente SIG.

Intervalo obtido em ambiente SIG	Classe de suscetibilidade à erosão
3-6	Baixa
7-9	Média
10-12	Alta

O resultado obtido foi a delimitação cartográfica de áreas homogêneas frente à suscetibilidade à erosão, conforme representado na **Figura 10.4**. Este mapa da suscetibilidade à erosão resulta da análise integrada dos atributos selecionados para a definição desse fator.





## EIA DO PROJETO MARIANA ITABIRITOS - LIGAÇÃO FERROVIÁRIA - PERA DE CARREGAMENTO

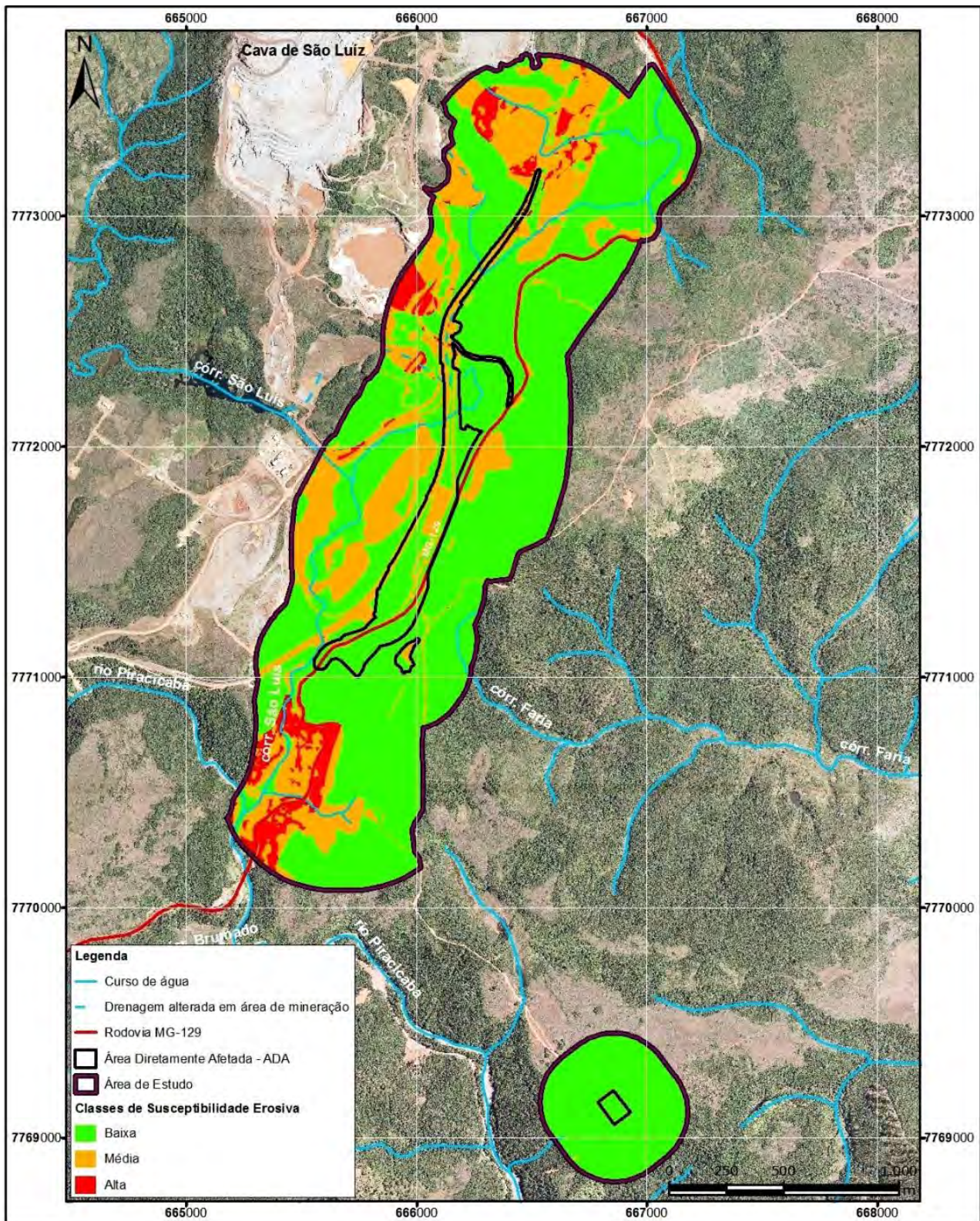


Figura 10.4: Classes de suscetibilidade erosiva na área do Projeto Ligação Ferroviária com base no cruzamento de variáveis condicionadoras da erodibilidade.





Na Área de Estudo, correspondente a uma superfície de aproximadamente 360 ha, a maior parte dos terrenos tem baixa suscetibilidade a processos erosivos: cerca de 256 ha, ou aproximadamente 71% da Área de Estudo do projeto de Ligação Ferroviária, são de baixa suscetibilidade à erosão (**Tabela 10.14**).

**Tabela 10.14: Representatividade das classes de suscetibilidade à erosão na Área de Estudo.**

Suscetibilidade Erosiva	Área (ha)	Representatividade (%)
Baixa	256,04	71,08
Média	88,17	24,48
Alta	16,02	4,45
	<b>360,23</b>	<b>100,00</b>

As áreas de baixa suscetibilidade erosiva, predominante na Área de Estudo, são relacionadas com as superfícies planas a onduladas e marcadas pela existência de latossolos, neossolos flúvicos, e/ou coberturas de canga.

As áreas de média suscetibilidade erosiva, ocupando pouco menos de 25% da Área de Estudo, correspondem principalmente às superfícies onduladas, e com presença de neossolos litólicos, ou cambissolos, e aquelas áreas já antropizadas. Os terrenos e as formas de relevo antropizados oferecem condições para potencializar os efeitos da erosão, especialmente quando medidas de controle são inexistentes ou ineficazes.

As áreas de alta suscetibilidade erosiva, pouco significativas na área, correspondem às superfícies fortemente onduladas, capeadas por cambissolos ou neossolos litólicos, ou por rochas friáveis. Nos extremos sul e norte da área, coincidentes com os setores mais movimentados do relevo, e onde os horizontes pedológicos ou saprolitos se mostram mais friáveis, é que se identificam as áreas de alta suscetibilidade.

No que se refere à Área Diretamente Afetada (ADA) do Projeto Ligação Ferroviária, correspondente a uma superfície de 25,16 ha, a maior parte dos terrenos (16 ha, ou cerca de 64%) possui suscetibilidade baixa para processos erosivos (vide **Tabela 10.15**).

**Tabela 10.15: Representatividade das classes de suscetibilidade à erosão na ADA do Projeto.**

Suscetibilidade Erosiva	Área (ha)	Representatividade (%)
Baixa	16,00	63,59
Média	8,95	35,57
Alta	0,21	0,83
	<b>25,16</b>	<b>100,00</b>

Diferentemente da suscetibilidade à erosão, que agrega os resultados da análise dos atributos que interagem na definição daquele fator ambiental, a **Suscetibilidade dos Recursos Hídricos Superficiais** é apresentada de forma discriminada por atributo ambiental que a compõe e define, até para que a avaliação de impactos e a definição de programas de mitigação e controle possam ter focos específicos.

A **Tabela 10.16** sintetiza a suscetibilidade ambiental dos recursos hídricos superficiais na Área de Estudo e na Área Diretamente Afetada. Tendo em vista a avaliação dos atributos utilizados, a suscetibilidade, no geral, é considerada baixa, porém ressalva deve ser feita para o atributo qualidade das águas: o IQA elevado indica que este constitui atributo de suscetibilidade, pelo menos, média.



**Tabela 10.16: Suscetibilidade ambiental dos Recursos Hídricos Superficiais.**

Fator Ambiental	Atributo Ambiental	Suscetibilidade Ambiental
Suscetibilidade dos recursos hídricos superficiais	Ordem das drenagens	Baixa
	Presença de áreas úmidas	
	Estado de conservação das drenagens	
	Qualidade das águas superficiais	Média

O fator do meio biótico, **Cobertura Vegetal**, foi analisado em termos da área ocupada pelas formações vegetais naturais.

Considerando a análise realizada no subitem anterior, conclui-se que a vegetação nativa da área apresenta suscetibilidade ambiental baixa na Área de Estudo e também na ADA (**Tabela 10.17**), pois o percentual de maior representatividade se refere às áreas antropizadas.

**Tabela 10.17: Classificação da suscetibilidade ambiental para o fator cobertura vegetal.**

Fator Ambiental	Indicador ambiental	Classe de Suscetibilidade
Cobertura vegetal	Percentual de vegetação nativa	Média

No que se refere ao meio socioeconômico, a **Tabela 10.18** a seguir apresenta os resultados obtidos a partir da classificação dos fatores de suscetibilidade.

**Tabela 10.18: Resultados obtidos a partir da classificação dos fatores de suscetibilidade do meio socioeconômico.**

Resultados		
Fator Ambiental	Classe de Suscetibilidade	Grau de Suscetibilidade
Oferta de Serviços Públicos	Médio	2
Organização Territorial	Médio	2
Concentração Humana	Baixo	1

Enquanto o fator Concentração Humana é de baixo grau de suscetibilidade, observa-se que os fatores de maior suscetibilidade em termos socioeconômicos são exatamente aqueles que correspondem às estruturas existentes nas localidades (Oferta de Serviços Públicos e Organização Territorial). Estas são adequadas para o atendimento e uso atual, mas são vulneráveis a alterações nas condições ambientais, apresentando uma suscetibilidade mediana.

### 10.3 Conclusão da Análise Ambiental Integrada

Com base no diagnóstico ambiental e nos fatores ambientais identificados como relevantes para a caracterização da área foi possível classificar o cenário ambiental atual, utilizando-se o conceito de suscetibilidade ambiental.

A **Tabela 10.19** apresenta a consolidação dos resultados obtidos na classificação dos atributos de cada fator ambiental dos meios natural e antrópico, os quais caracterizam o cenário atual da área de estudo.





Tabela 10.19: Suscetibilidade dos fatores ambientais na área de estudo.

Fatores Ambientais	Grau de Suscetibilidade Ambiental			Atributos (Indicadores) Ambientais
	Baixo	Médio	Alto	
Suscetibilidade à erosão	1	-	-	- Declividade; - Solo; - Litologia ou coberturas superficiais; - Uso do solo.
Suscetibilidade dos recursos hídricos superficiais	-	2	-	- Ordem das drenagens; - Presença de áreas úmidas; - Estado de conservação das drenagens; - Qualidade das águas superficiais
<b>Subtotal Meio Físico</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	
Cobertura vegetal	-	2	-	Interferência sobre a vegetação nativa
<b>Subtotal Meio Biótico</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	
Oferta de serviços públicos	-	2	-	- Unidades existentes; - Médicos por habitante
Organização territorial	-	2	-	- Existência de núcleos urbanos; - Existência de rodovias
Concentração humana	1	-	-	- Densidade demográfica
<b>Subtotal Meio Socioeconômico</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	

A título de conclusão desta análise integrada, tem-se que no cenário ambiental atual a área de estudo tem suscetibilidade média a baixa.

Na avaliação de impactos e na proposição de medidas mitigadoras e de controle deverá ser dado foco aos fatores e atributos com grau de suscetibilidade médio, que na presente análise representam os de maior relevância ambiental da área, a saber: **Qualidade das Águas Superficiais, Cobertura Vegetal, Oferta de Serviços Públicos e Organização Territorial.**

## 11.0 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

O objetivo do prognóstico é permitir a visualização dos cenários ambientais alternativos da região, considerando as hipóteses:

- De não implantação do empreendimento proposto, caracterizando as tendências das atividades transformadoras que já se manifestam na região do projeto e;
- De implantação e operação do empreendimento proposto.

Após a elaboração do prognóstico e avaliação dos impactos ambientais, são definidos os limites das áreas geográficas a serem direta e indiretamente afetadas pelos impactos, denominadas áreas de influência dos impactos do empreendimento.

O Projeto Ligação Ferroviária está inserido no contexto da mina do Fazendão, que por sua vez insere-se no Complexo Minerário de Mariana, que corresponde a uma área de aproximadamente 12.000 ha na borda da serra do Caraça, nos limites dos municípios de Catas Altas e Mariana, e na qual, notadamente, se



desenvolvem atividades ligadas à mineração. Encontram-se nessa área importantes minas ativas da Vale como as de Fazendão, Alegria e Fábrica Nova e toda a infraestrutura correlata à mineração.

O Projeto Ligação Ferroviária corresponde a implantação e operação de trecho ferroviário com pouco menos de 3 km de extensão de corredor, interligando a Estrada de Ferro Vitória a Minas (EFVM), derivando desta nas imediações da mina do Fazendão, com o projeto da pera de carregamento do Projeto Mariana Itabiritos.

### 11.1 Procedimentos Metodológicos

A análise que se segue está balizada nos conhecimentos adquiridos durante a realização do diagnóstico ambiental, de forma a permitir 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.

Para facilitar a associação entre o desenvolvimento do prognóstico com o empreendimento e a avaliação de impactos ambientais, o texto foi desenvolvido considerando uma caracterização do território com a inserção do empreendimento, seguido de uma abordagem imediata aos impactos ambientais que acompanham a inserção do Projeto Ligação Ferroviária.

### 11.2 Meio Físico

#### 11.2.1 Prognóstico sem a Implantação do 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.

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, com a recorrência ou aparecimento de novos focos erosivos e manutenção das cargas atuais de sedimentos para os corpos hídricos. No que diz respeito à rede de drenagem não é esperada nenhuma alteração do cenário ambiental diagnosticado na hipótese de não instalação do empreendimento, uma vez que não foram identificadas modificações da situação atual que contribuam para isso.

O cenário hidrogeológico se encontra estabilizado perante a realidade atual das atividades em desenvolvimento, sem previsão de alteração das disponibilidades hídricas subterrâneas, ou alterações da qualidade da água subterrânea no caso de manutenção das atividades atuais e não instalação da ligação ferroviária.

No cenário atual 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 de Ligação Ferroviária permanecerão submetidas aos mesmos efeitos em vigor, derivados das atividades ferroviárias da EFVM e das atividades da mina do Fazendão.

Considerando-se as características da área pretendida para o empreendimento, espera-se que a atual qualidade do ar e as características climáticas se mantenham inalteradas, bem como os níveis de ruídos percebidos na região, tipicamente industrializada pela mineração, com atividades relacionadas ao transporte e infraestrutura, e aquelas associadas à área rural.

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 todas as atividades e estruturas associadas. Este planejamento envolve 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 ora intervidas.

No que diz respeito aos aspectos naturais abióticos é de se esperar que o cenário ambiental sem a instalação do Projeto Ligação Ferroviária tenda a se tornar gradativamente melhor, em função da redução no ritmo das operações, pela gradual diminuição das reservas e sua posterior exaustão, consolidados com os projetos e programas ambientais de fechamento.

### 11.2.2 Prognóstico com a Implantação do Empreendimento

Considerando todas as etapas do empreendimento para o Projeto Ligação Ferroviária, não são esperadas alterações significativas nos níveis de poluentes atmosféricos. Em matéria de ruído espera-se que as atividades relacionadas ao tráfego de veículos, máquinas e equipamentos, bem como as atividades relacionadas às obras civis na implantação, incluindo terraplenagem, gerem ruídos, com emissões acústicas pontuais e de baixa influência no entorno imediato dessas fontes, cabendo, portanto, o acompanhamento pela saúde e segurança do trabalho.

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 a adequação do corredor ferroviário EFVM existente, e as linhas de derivação para interligação com a pera de carregamento. Estão incluídas nesta ADA também as áreas utilizadas na fase de instalação, como áreas provisórias para disposição de material (ADMP), canteiros de obras, acessos e um centro de convivência para o pessoal de obra.

O prognóstico de instalação e operação do Projeto, no que diz respeito às características do meio físico, sobretudo aos temas relevo, solo e suscetibilidade erosiva, estão intrinsecamente correlacionados às características físicas da área diagnosticada, ao tamanho e tipo da estrutura pretendida, e a integridade original de cada uma das áreas ocupadas.

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 engenharia ambiental 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. Supõem-se, no entanto, incrementos nas taxas de perda de solo e instalação de focos erosivos, perfeitamente mitigados pela adoção de medidas de controle intrínsecas ao projeto.

O prognóstico para o cenário de instalação e operação no que diz respeito à drenagem superficial na área do projeto também é bastante semelhante ao diagnosticado, sem maiores comprometimentos, ainda que novas e mínimas intervenções sejam esperadas em pequenas drenagens interferidas. As drenagens a serem interferidas pelo projeto de ligação já se encontram hoje bastante modificadas pelas atividades da mina do Fazendão, incluindo estruturas hidráulicas como galerias e bueiros sob a ferrovia já em operação. Em termos de hidrogeologia não são esperadas alterações qualitativas ou quantitativas nas águas subterrâneas em função do Projeto Ligação Ferroviária.

O prognóstico ambiental em termos de espeleologia indica a supressão de uma cavidade pelas obras de retaludamento e contenção da encosta 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.

Importante destacar que o Projeto Ligação Ferroviária corresponde a uma variante da EFVM em operação há décadas. No entanto, pode-se, em perspectiva bastante conservadora, atribuir ao projeto em análise um



incremento ou efeitos sinérgicos com os impactos derivados da operação atual, sobretudo em matéria de ruído e vibração.

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.

### 11.3 Meio Biótico

#### 11.3.1 Prognóstico sem a Implantação Empreendimento

A região onde se insere o Projeto Ligação Ferroviária tem um histórico de perturbações antrópicas que acabaram por afetar a qualidade do ambiente em relação aos componentes bióticos que existiam originalmente. 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 do empreendimento se mantenha estruturada nas condições atualmente existentes.

Em relação à Floresta Estacional Semidecidual diagnosticada na área de estudo do empreendimento, a vegetação encontra-se em estágio inicial e médio de regeneração. Nos trechos cobertos por Campos Rupestres Ferruginosos percebem-se áreas com maior pressão antrópica e a ocorrência de alguns trechos melhor conservados – estágio médio de regeneração. No âmbito das comunidades faunísticas, os resultados dos levantamentos realizados mostraram o esperado, com a ocorrência de espécies compatíveis com o porte e característica da qualidade dos ambientes avaliados, a maior parte das espécies de comum ocorrência, ampla distribuição geográfica e grande plasticidade ambiental.

A perspectiva para o meio biótico é a manutenção da qualidade ambiental diagnosticada associada a um avanço progressivo e gradual dos processos de sucessão ecológica da vegetação.

Contudo, esse cenário sem o empreendimento aqui delineado é dependente de fatores diversos, relacionados com a atuação dos gestores públicos, representados pelos órgãos ambientais e de fiscalização competentes, de educação ambiental, além da coibição rigorosa de atividades ilegais, como queimadas, caça ou coleta clandestina de espécies nativas.

#### 11.3.2 Prognóstico com a Implantação Empreendimento

O cenário ambiental considerando a implantação do Projeto Ligação Ferroviária é bastante similar ao cenário de tendências sem o empreendimento. A implantação do projeto supracitado significará a expansão do sistema de transporte ferroviário já existente e em operação, realizada com um significativo reaproveitamento de áreas operacionais, onde as alterações antrópicas já estão consolidadas pela ocupação dos ambientes naturais.

A expansão dessa estrutura ferroviária provocará a intervenção em parte dos remanescentes naturais que compõem a área do projeto, entretanto sem demandar uma supressão significativa de vegetação nativa, minimizando efeitos indesejáveis da supressão vegetal. No total, a implantação do empreendimento ocupará uma área de 25,16 hectares, dos quais 73,97% (18,61 hectares) correspondem ao reaproveitamento de ambientes antropizados/infraestruturas; 15,58% (3,92 ha) correspondem aos ambientes florestais (Floresta Estacional Semidecidual – FESD); 8,94% (2,25 ha) são compostos por ambientes campestres (Campo Rupestre Ferruginoso – CR) e 1,51% (0,38 ha) corresponde às massas de água, brejos e várzeas.

As atividades para a implantação do empreendimento irão promover a remoção da cobertura vegetal dos ambientes campestres e florestais, suprimindo exemplares florísticos. Contudo, há que se ressaltar que a área de Floresta Estacional Semidecidual a ser suprimida se encontra em estágio inicial e médio de regeneração. No que tange a fauna registrada na AE do projeto, a comunidade é caracterizada por espécies



comuns, de ampla distribuição geográfica e grande capacidade de adaptação em ambientes alterados, reflexo da condição ambiental atual dos remanescentes naturais. A retirada da cobertura vegetal nos ambientes florestais e campestres, que se configuram como habitat das espécies, promoverá também a fuga das espécies animais ali presentes, sobretudo daquelas com maior capacidade de dispersão, como aves e mamíferos. Nesse sentido, os organismos buscarão abrigo nas áreas nativas remanescentes.

No âmbito da biota aquática, são esperadas alterações de baixa significância sobre as comunidades hidrobiológicas. Assim sendo, é previsto que essas comunidades, representadas pelo fitoplâncton, zooplâncton e macroinvertebrados bentônicos, permaneçam com as mesmas características de composição de espécies, riqueza, densidade e diversidade esperadas para o cenário de não implantação do empreendimento, ou seja, com a mesma estrutura e indicadores equivalentes aos observados nos ecossistemas aquáticos da região sem a incidência de impactos ambientais diretos.

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 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, e que poderão ser mitigados e controlados por ações e medidas previstas para os aspectos ambientais geradores desses impactos.

### 11.4 Meio Socioeconômico

#### 11.4.1 Prognóstico sem a Implantação do empreendimento

Como apontado no histórico do contexto regional do diagnóstico do meio socioeconômico, a instituição dos municípios de Mariana e Catas Altas está relacionada com a exploração mineral. Desde esse período até a atualidade, os municípios têm convivido com esta atividade. Além da importância histórica da mineração, soma-se o papel que a atividade desempenha, atualmente, na economia municipal. Como visto, 18,6% do pessoal ocupado em Catas Altas atua neste setor de atividade enquanto em Mariana este valor alcança 14,2%. Assim, 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.

Por outro lado, considerando-se 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, 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 o aumento da produção e da vida útil do Complexo Minerador de Mariana, diretamente relacionados à implantação e operação das estruturas previstas no empreendimento agora em estudo, poderá contribuir para o fechamento prematuro das minas, trazendo perdas socioeconômicas significativas para a região.

O bairro de Morro da Água Quente e o distrito de Santa Rita Durão tendem a manter em seus atuais padrões socioeconômicos considerando-se a não implantação do empreendimento.

#### 11.4.2 Prognóstico com a Implantação do empreendimento

Levando-se em conta a familiaridade da população, do município e dos distritos com as rotinas ligadas à operação deste tipo de empreendimento, e 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. As atividades que provavelmente serão percebidas 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 Itabiritos e as 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 as medidas e programas relacionados.

## 12.0 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

### 12.1 Metodologia

O processo de avaliação de impacto ambiental se desenvolve em várias etapas e trata da constituição de cenários futuros relativos ao comportamento do sistema (ambiente estudado e projeto avaliado) que, posteriormente, serão integrados em um macrossistema. A base para a constituição desses cenários é o diagnóstico de situação ambiental atual das áreas de estudo, contraposto às ações/atividades do projeto, identificadas como potencialmente modificadoras dos ambientes existentes.

Trata-se de um processo de análise ampla, para formar um juízo prévio, o mais acurado possível, dos efeitos ambientais da ação humana (empreendimento) e a possibilidade de evitar, reduzir e controlar estes efeitos a níveis aceitáveis.

Este processo de análise possibilita concluir sobre a viabilidade ambiental do empreendimento, subsidiando a tomada de decisão sobre a sua implantação.

Para identificação e avaliação dos impactos ambientais a serem gerados pelo Projeto Mariana Itabiritos - Ligação Ferroviária - Pera de Carregamento, adotou-se metodologia específica de Avaliação de Impacto Ambiental – AIA, respeitando as diretrizes legais vigentes: Resolução CONAMA 01/86 e o Termo de Referência para elaboração deste EIA e RIMA emitido pelo IBAMA.

Os conceitos de aspecto ambiental, de organização e de impacto ambiental constantes na NBR ISO 14001:2004 também foram empregados e encontram-se apresentados a seguir:

- **Aspecto Ambiental:** componente gerado pelas atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente.
- **Organização:** empresa, corporação, firma, empreendimento, autoridade ou instituição ou parte ou combinação destas, incorporadas ou não, pública ou privada, que tem funções ou administrações próprias.
- **Impacto Ambiental:** qualquer modificação do meio ambiente, adversa (negativa) ou benéfica (positiva), que resulte no todo ou em parte dos efeitos ambientais da organização.

Foram adotadas também as seguintes definições:

- **Ações de controle:** Ações relativas à implantação, operação e manutenção de sistemas ou de procedimentos de controle dos aspectos ambientais significativos, visando prevenir, eliminar ou minimizar a ocorrência de impactos ambientais significativos adversos.
- **Ações de mitigação:** Ações que visam reduzir os impactos ambientais significativos adversos, a níveis considerados aceitáveis, tornando-os não significativos. Tais impactos são ditos mitigáveis.



- **Ações de compensação ambiental:** Ações relativas à compensação de impactos ambientais adversos não mitigáveis. A compensação ambiental a ser implementada deve corresponder à mesma natureza do atributo impactado.
- **Ações de acompanhamento e verificação:** Medição repetitiva, discreta ou contínua, ou observação sistemática de qualidade ambiental de um determinado processo ou tarefa, ou ainda de um determinado sistema de controle, visando garantir o desempenho ambiental necessário ao empreendimento.
- **Ações de potencialização:** Ações que visam otimizar os impactos ambientais benéficos, maximizando-os.

Toda a avaliação foi desenvolvida considerando as etapas do empreendimento (instalação e operação) e suas interações com os ambientes (físico, biótico e socioeconômico).

Para o desenvolvimento desta metodologia foram considerados os seguintes pressupostos:

- A avaliação dos fenômenos ambientais futuros impõe um conhecimento que é gerado por um processo de estudo, desenvolvido dentro de uma visão sistêmica e interativa, que investiga o conjunto de relações múltiplas, não lineares e com capacidade de estabelecer elos.
- Além disso, essas interações ocorrem entre variáveis com escalas de medida diferentes, e até mesmo, sem a possibilidade de utilização de uma escala numérica de quantificação de interferências.
- Neste contexto, o conhecimento produzido a partir da experiência profissional, de forma desvinculada do método científico tradicional, é considerado válido e pode ser muito valioso em uma análise ambiental. A capacidade de julgamento de evidências e de tendências é importante neste processo e, muitas vezes, constitui-se na única forma de análise possível para a previsão de fenômenos ambientais futuros.
- Muitos estudos de avaliação ambiental se baseiam em referenciais conceituais, sem nenhuma metodologia pré-estabelecida. Contudo, é possível equacionar a complexidade do desenvolvimento de uma avaliação de impactos ambientais (notadamente a de previsão e avaliação de tendências e eventos futuros) através da adoção de uma metodologia. Esta metodologia deve determinar os procedimentos analíticos e operacionais de todo o processo de Avaliação de Impacto Ambiental – AIA.

Considerando-se estes pressupostos, a metodologia foi desenvolvida pela equipe da Golder e, neste contexto, a partir de aproximações sucessivas, foram adaptadas técnicas de AIA já consagradas (listas de verificação, matrizes e fluxogramas), bem como construídos alguns instrumentos de avaliação. Esses instrumentos buscaram valorizar o conhecimento e a experiência da equipe, tendo como suporte técnico, científico e quantitativo, de um lado, as informações obtidas no diagnóstico da situação ambiental atual da área de estudo do empreendimento e as evidências obtidas na literatura, e de outro lado, os fatores geradores dos impactos nesta área, mediante a presença do futuro empreendimento.

Desse modo, a metodologia desenvolvida pela Golder trata as avaliações independentemente de seus atributos numéricos, privilegiando os atributos qualitativos da avaliação. A metodologia adotada avalia os impactos por meio dos critérios necessários para essa classificação, tendo como base de fundamentação técnica, os dados quali-quantitativos obtidos no diagnóstico ambiental.

### 12.1.1 Etapas Metodológicas

A seguir é descrita a metodologia utilizada para a elaboração da Avaliação dos Impactos Ambientais do Projeto Ligação Ferroviária.

Inicialmente foram identificados os aspectos ambientais a partir das atividades a serem executadas nas etapas de implantação e operação, descritas na caracterização do empreendimento. Posteriormente, foram identificados os impactos ambientais que possivelmente serão causados pelos referidos aspectos e, então, avaliados conforme a metodologia que se segue.





É importante ressaltar que essa metodologia adotada para avaliação de impactos pressupõe a existência de sistemas e medidas de controle ambiental eficaz previsto para as possíveis interferências ambientais resultantes da realização das atividades do empreendimento.

Quando a ação de controle é aplicada diretamente no processo operacional como forma de exercer o controle preventivo e na fonte do aspecto ambiental significativo, esta ação caracteriza-se como parte integrante do projeto de engenharia e passa a ser denominado “controle intrínseco”.

Os critérios considerados para a avaliação dos impactos são apresentados a seguir.

- Ocorrência
- Natureza
- Duração
- Incidência
- Prazo para Ocorrência
- Temporalidade
- Reversibilidade
- Abrangência
- Importância
- Magnitude
- Significância

O critério de significância consiste da interpretação final da intensidade do impacto a partir das correlações dos seguintes critérios de avaliação: reversibilidade, abrangência, importância e magnitude. A classificação da significância do impacto, expressa em quatro níveis (insignificante, baixa, média e alta), bem como a descrição de cada critério de avaliação que estão descritos a seguir.

### a) Critérios de Avaliação dos Impactos Ambientais

- **Ocorrência** - Refere-se à circunstância de ocorrência do impacto, podendo ser classificado como:
  - **Real** – impacto que está, por natureza, inseparavelmente ligado a um aspecto ambiental do empreendimento;
  - **Potencial** – impacto passível de ocorrer, que depende de atributos específicos do meio onde o empreendimento estará sendo inserido para que efetivamente ocorra.
- **Natureza** - Refere-se à melhoria (natureza positiva) ou deterioração (natureza negativa) da qualidade ambiental. Alguns impactos podem ter as duas naturezas.
  - **Positiva**: alteração de caráter benéfico;
  - **Negativa**: alteração de caráter adverso.
- **Duração** - Refere-se à condição de permanência do impacto ou modificação ambiental, ocorrendo impactos temporários, permanentes ou cíclicos.
  - **Temporária**: a alteração passível de ocorrer tem caráter transitório em relação à duração da etapa do projeto considerada;
  - **Permanente**: a alteração passível de ocorrer permanece durante a etapa do projeto considerada e persiste, mesmo quando cessada a atividade que a desencadeou;



- **Cíclica:** a alteração é passível de ocorrer em intervalos de tempo regulares e/ou previsíveis.
- **Incidência**
  - **Direta:** alteração que decorre de uma atividade do empreendimento;
  - **Indireta:** alteração que decorre de um impacto já desencadeado pelo empreendimento.
- **Prazo para Ocorrência** - Refere-se ao tempo de resposta entre a ação desencadeadora e a manifestação do impacto.
  - **Curto Prazo:** alteração que se manifesta imediatamente após a ocorrência da atividade ou do processo ou da tarefa que a desencadeou;
  - **Médio a longo prazo:** alteração que demanda um intervalo de tempo para que possa se manifestar (ser verificada), o qual deve ser definido em função das características particulares do empreendimento.
- **Temporalidade** - Refere-se à resiliência do ambiente ou bioma em que se insere o empreendimento. Avalia a persistência dos impactos negativos do empreendimento conforme intervalo apresentado. Este critério foi abordado para cada fase do empreendimento considerando os critérios abaixo:
  - Até 5 anos;
  - Superior a 5 e até 15 anos;
  - Superior a 15 e até 30 anos;
  - Superior a 30 anos.
- **Reversibilidade**
  - **Reversível:** é aquela situação na qual cessada a causa responsável pelo impacto, o meio alterado pode retornar a uma dada situação de equilíbrio, semelhante àquela que estaria estabelecida, caso o impacto não tivesse ocorrido;
  - **Irreversível:** o meio se mantém alterado, mesmo quando cessada a causa responsável pelo impacto.
- **Abrangência** - Refere-se à incidência do impacto no espaço geográfico. Ou seja, representa o espaço geográfico de ocorrência do impacto, considerando-se toda a sua área de incidência.
  - **Pontual:** a alteração se manifesta exclusivamente na área em que se dará a intervenção ou no seu entorno imediato;
  - **Local:** a alteração tem potencial para ocorrer ou para se manifestar por irradiação numa área que extrapole o entorno imediato do sítio onde se deu a intervenção;
  - **Regional:** a alteração tem potencial para ocorrer ou para se manifestar por irradiação em escala de dimensão regional.
- **Importância** - Quantifica o peso e a influência do impacto ambiental no contexto em que este ocorrerá.
  - **Irrelevante:** a alteração não é percebida ou verificável;
  - **Baixa importância:** a alteração é passível de ser percebida ou verificada sem, entretanto, caracterizar ganhos e/ou perdas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado;
  - **Média importância:** a alteração é passível de ser percebida ou verificada, caracterizando ganhos e/ou perdas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado;



- **Alta importância:** a alteração é passível de ser percebida ou verificada, caracterizando ganhos e/ou perdas expressivas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado.
- **Magnitude** - Reflete a escala/dimensão de alteração da qualidade ambiental do meio que está sendo objeto da avaliação. Quando possível, pode ser usada com referência a quantidade de hectares, m<sup>3</sup>, km<sup>2</sup>, hab/m<sup>2</sup>, quantidade de sítios, quantidade de espécies, dentre outros aspectos quantitativos. A magnitude deverá ser expressa por meio dos seguintes parâmetros e padrões:
  - **Baixa:** a dimensão da alteração é baixa em relação à dimensão total possível para a incidência dos impactos;
  - **Média:** a dimensão da alteração é média em relação à dimensão total possível para incidência do impacto;
  - **Alta:** a dimensão da alteração é alta em relação à dimensão total possível de incidência direta dos impactos.
- **Significância** - Conforme descrito anteriormente, o critério de significância consiste da interpretação final da intensidade do impacto a partir das correlações dos critérios de avaliação considerados como os mais representativos: reversibilidade, abrangência, importância e magnitude.

Dentre estes, os critérios de importância e reversibilidade foram privilegiados e receberam um peso maior para a avaliação final, uma vez que, considerando-se o seu conceito, eles representam uma síntese da relevância do impacto.

A significância é expressa em quatro (04) níveis: insignificante, baixa, média e alta. Caso o critério de importância do impacto na avaliação aponte para um grau irrelevante, este impacto deve ser considerado insignificante, não havendo, portanto, a necessidade de classificá-lo. A **Tabela 12.1** apresenta a referência para o estabelecimento da significância do impacto em razão da combinação dos critérios que a determinam. Deve-se localizar cada um dos critérios de avaliação e confrontá-los por meio das respectivas linhas e colunas localizando-se, assim, o grau de significância do impacto. Para se estabelecer esta referência foram examinadas, testadas e analisadas todas as combinações possíveis, considerando-se experiências anteriores em outros métodos de avaliação.

**Tabela 12.1: Referência para determinação da significância dos impactos.**

Critérios de Avaliação		Baixa Importância		Média Importância		Alta Importância	
		Reversível	Irreversível	Reversível	Irreversível	Reversível	Irreversível
Pequena Magnitude	Pontual	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Média	Alta
	Local	Baixa	Baixa	Baixa	Média	Média	Alta
	Regional	Baixa	Baixa	Média	Média	Alta	Alta
Média Magnitude	Pontual	Baixa	Média	Média	Média	Alta	Alta
	Local	Baixa	Média	Média	Alta	Alta	Alta
	Regional	Média	Média	Média	Alta	Alta	Alta
Alta Magnitude	Pontual	Média	Média	Média	Alta	Alta	Alta
	Local	Média	Média	Alta	Alta	Alta	Alta
	Regional	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta

Vale lembrar que a experiência e o conhecimento do avaliador constituem um dos principais instrumentos de avaliação de impactos em todas as etapas desta metodologia. A avaliação de cada impacto ambiental foi apresentada em forma de texto e tabela considerando os critérios de classificação e as etapas do empreendimento, conforme apresentado na **Tabela 12.2**.



Tabela 12.2: Quadro modelo de Representação dos Critérios de Avaliação de Impactos Ambientais por Etapa do Empreendimento.

Critérios	Impacto:	
	Etapas do Empreendimento	
	Implantação	Operação
Ocorrência		
Natureza		
Duração		
Incidência		
Prazo de ocorrência		
Temporalidade		
Reversibilidade		
Abrangência		
Importância		
Magnitude		
<b>Significância</b>		

#### a) Representação Gráfica dos Aspectos, Impactos e Ações de Gestão Ambiental

A metodologia de avaliação de impactos representa graficamente a avaliação dos impactos ambientais diretos, por meio de fluxogramas, demonstrando as conexões entre os aspectos e os impactos. Os impactos indiretos, por decorrerem de outros impactos, não são representados na forma de fluxogramas. Este modelo gráfico transcende ao tradicional modelo de representação de avaliação de impacto ambiental por meio de quadros e matrizes, pelo fato dos fluxogramas serem elaborados para cada impacto e pelo fato dos aspectos ambientais serem classificados segundo o seu grau de contribuição na geração de cada impacto.

A classificação de contribuição dos aspectos (determinante, significativo, secundário e terciário) tem como finalidade indicar, qual o aspecto deverá receber prioridade gerencial, auxiliando o gestor ambiental do projeto como um indicativo para foco de ações de controle sobre os aspectos classificados com uma maior contribuição na geração do impacto. Nas diversas etapas da vida útil de um empreendimento, um mesmo aspecto poderá contribuir em diferentes níveis para a geração de um determinado impacto. Por exemplo, um determinado aspecto ambiental durante a fase de implantação pode apresentar baixo grau de relevância na composição do impacto em análise. Em outra etapa, por exemplo, na fase de operação, muitas atividades encerram, outras continuam e novas se iniciam, de modo que algum aspecto inexistente até então, ou que anteriormente apresentava baixo grau de relevância, pode tornar-se o principal fator de geração do impacto, possuindo uma relevância muito alta.

A classificação dos aspectos quanto o grau de contribuição, em termos qualitativos e/ou quantitativos, na composição dos impactos considerou as seguintes premissas:

- **Grau de contribuição terciário** – o aspecto tem pouca representatividade na geração do impacto, quando comparado aos demais aspectos.
- **Grau de contribuição secundário** – o aspecto contribui de forma branda na composição do impacto, quando comparado aos demais aspectos.
- **Grau de contribuição significativo** – o aspecto contribui de forma significativa na composição do impacto, quando comparado aos demais aspectos.
- **Grau de contribuição determinante** – o aspecto é determinante na geração do impacto, quando comparado aos demais aspectos.

Na **Figura 12.1** é apresentado o modelo do fluxograma que foi utilizado para representação gráfica da avaliação dos impactos ambientais, conforme a metodologia supracitada.

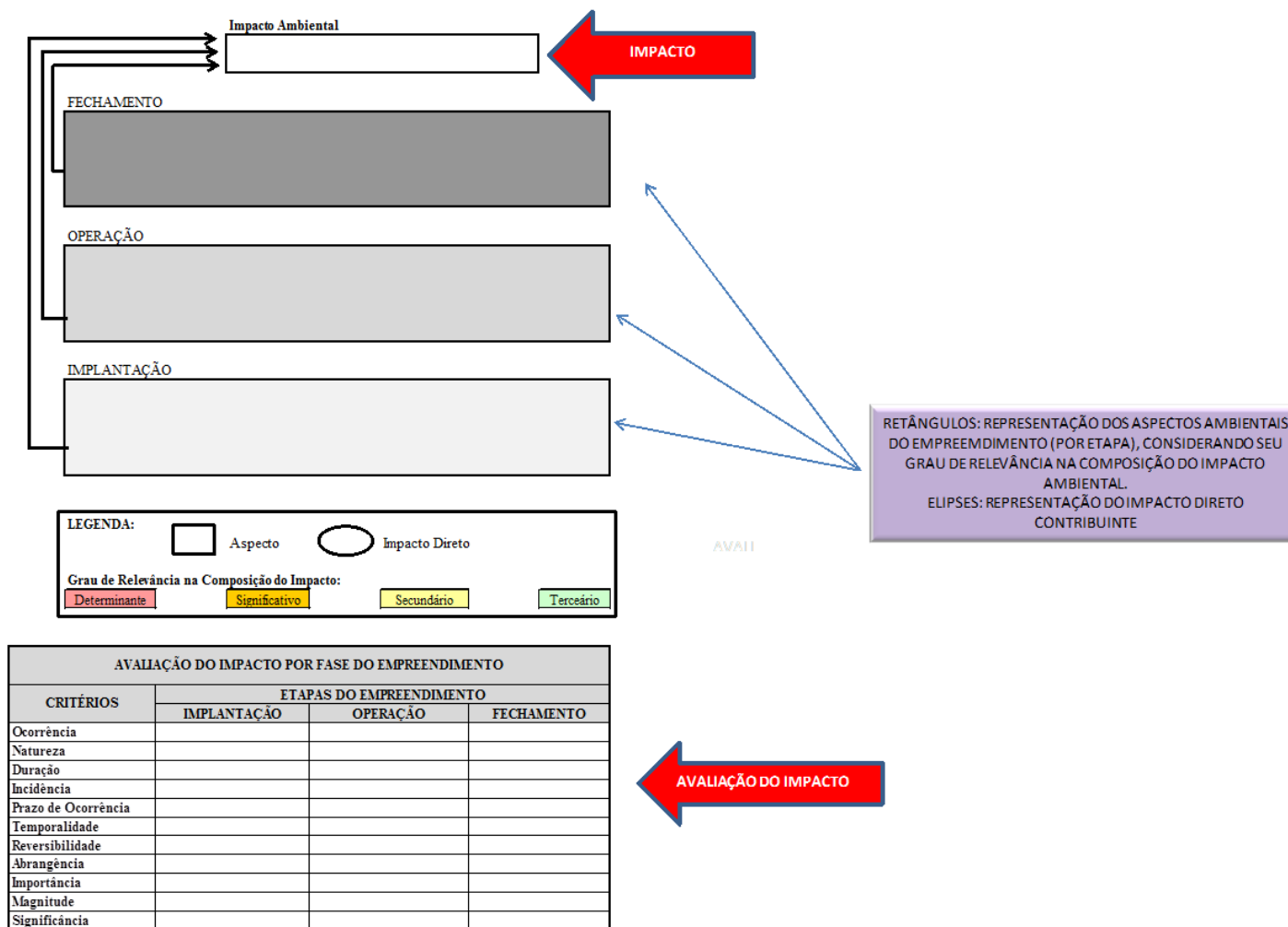


Figura 12.1: Fluxograma Modelo de Avaliação de Impacto Ambiental.





## 12.2 Meio Físico

### 12.2.1 Alteração da Qualidade do Ar

Este impacto é identificado na etapa de implantação do empreendimento. Para a etapa de operação este impacto é considerado como insignificante.

O principal aspecto ambiental identificado no empreendimento que poderá ocasionar impacto de alteração da qualidade do ar é a geração de material particulado, decorrente das atividades de remoção de vegetação, terraplenagem, obras civis, operação de canteiros de obras e transporte de trabalhadores, de insumos e equipamentos em vias não pavimentadas, como a Estrada Real. Já na etapa de operação, espera-se que este impacto seja insignificante em função da baixa velocidade de trânsito das composições ferroviárias no trecho objeto deste estudo.

Na etapa de implantação, as emissões dos poluentes citados estão relacionadas principalmente às atividades de remoção de vegetação, terraplenagem, obras civis, transporte dos trabalhadores insumos e equipamentos e operações nos canteiros de obras. Os principais mecanismos de emissão estão relacionados à ressuspensão causada pelo arraste eólico de materiais depositados sobre superfícies expostas, pelo trânsito de veículos em vias não pavimentadas e por movimentação de materiais fragmentados.

As emissões de material particulado decorrente da operação de máquinas, equipamentos e veículos serão controladas pelo sistema móvel de aspersão de água (umectação/aspersão).

Durante esta etapa do empreendimento considera-se que este impacto seja de ocorrência real, uma vez que as interferências estão diretamente relacionadas ao aspecto de geração de material particulado. É classificado como de natureza negativa, devido seu caráter poluidor.

Considera-se que este impacto seja de duração temporária, de curto prazo, pois se manifesta imediatamente após a realização da atividade, e de temporalidade de até 5 anos, período planejado para a etapa de implantação.

Sua incidência será direta, tendo em vista que este impacto provém da realização das atividades operacionais, como a remoção de vegetação, obras de terraplenagem e civis, operação de canteiros de obras e transporte de trabalhadores e a movimentação de equipamentos demandados diretamente para a implantação das estruturas do empreendimento.

A abrangência será considerada como local, visto que a alteração da qualidade apresenta potencialidade de alterar a qualidade do ar somente no entorno imediato das principais fontes geradoras citadas.

Nesta etapa do projeto, o impacto é considerado como de baixa magnitude, devido às restritas dimensões possíveis ao impacto e de baixa importância, uma vez que as alterações, apesar de serem percebidas, não apresentam perda da qualidade ambiental.

Tomando-se como base a correlação dos critérios de reversibilidade, abrangência, importância e magnitude, o impacto de *Alteração da Qualidade do Ar* é definido como de baixa significância para na etapa de implantação.

Para este impacto, cabe ressaltar que os núcleos habitacionais que mais se aproximam do projeto já são monitorados sistematicamente pela Vale. Estes núcleos são o bairro de Morro da Água Quente em Catas Altas e o distrito de Mariana, Santa Rita Durão. Deverão ser previstos ainda um programa de abatimento da poeira provocado pelo trânsito nas vias não pavimentadas durante a implantação do projeto.

A **Tabela 12.3** apresenta a avaliação do impacto ambiental relativo à alteração da qualidade do ar na área do Projeto Ligação Ferroviária.



Tabela 12.3: Síntese da avaliação do impacto alteração da qualidade do ar para cada etapa do empreendimento.

Critérios	Alteração da Qualidade do Ar	
	Implantação	Operação
Ocorrência	Real	-
Natureza	Negativa	-
Duração	Temporária	-
Incidência	Direta	-
Prazo de ocorrência	Curto Prazo	-
Temporalidade	Até 5 anos	-
Reversibilidade	Reversível	-
Abrangência	Local	-
Importância	Baixa	-
Magnitude	Baixa	-
Significância	Baixa	Insuficiente

A Figura 12.2 apresenta os aspectos e a avaliação dos impactos ambientais relativos à alteração da qualidade do ar na área de inserção do Projeto Ligação Ferroviária.

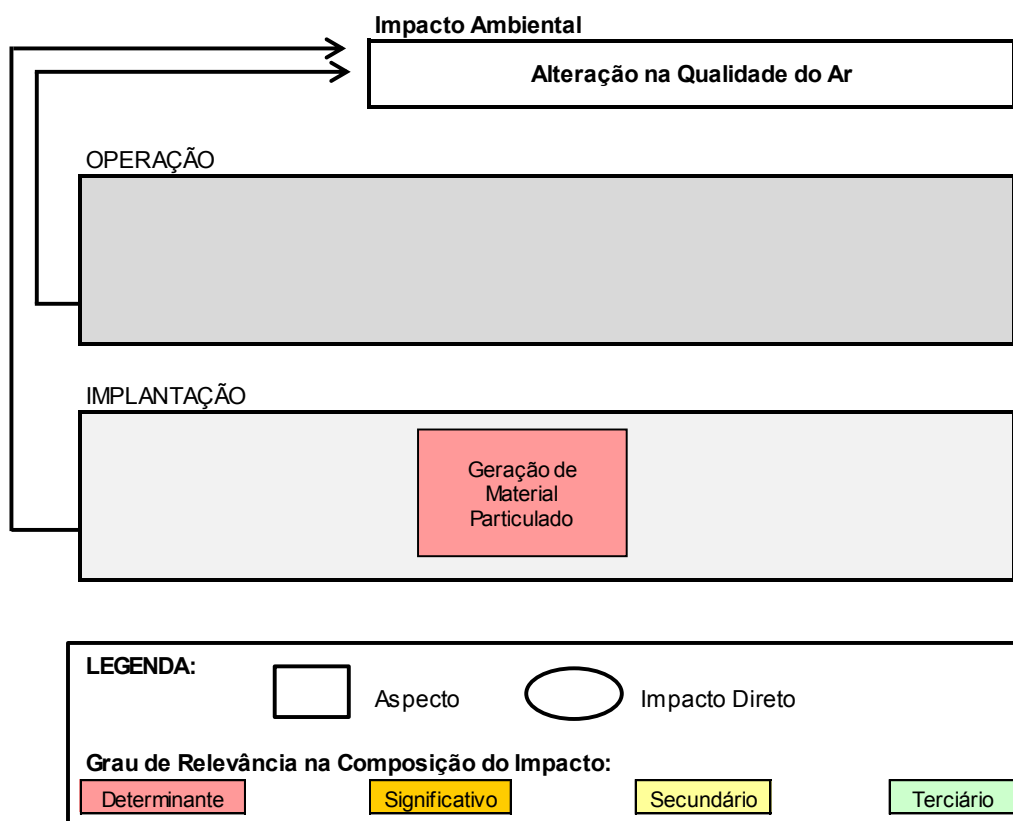


Figura 12.2: Fluxograma de Avaliação do Impacto de Alteração na Qualidade do Ar.



### **12.2.2 Alteração dos Níveis Acústicos**

A alteração dos níveis acústicos é condicionada pela introdução de novos ruídos no ambiente que alteram a condição acústica na área de inserção do empreendimento.

As interferências provenientes das diversas atividades previstas durante a etapa de implantação e operação provocarão alterações dos níveis de pressão sonora em diferentes graus para cada etapa.

Estas alterações repercutirão de forma distinta sobre o meio ambiente, uma vez que o aumento do nível de pressão sonora ocorrerá também em frequências variadas provocando o aspecto geração de ruídos.

Este impacto irá ocorrer em decorrência do aspecto geração de ruído, gerado a partir de diversas atividades dentre elas operação de equipamentos, transporte de equipamentos e trabalhadores, a serem desenvolvidas nas etapas de implantação e operação do empreendimento.

Na etapa de implantação, a avaliação das possíveis alterações nos níveis acústicos foi fundamentada em dados de empreendimentos similares, nos quais são realizados procedimentos de instalação equivalentes aos que serão desenvolvidos para a instalação do Projeto Ligação Ferroviária.

O aspecto ambiental que causa o impacto aqui tratado é a geração de ruídos, sendo que na etapa de implantação, prevista para ocorrer em até 5 anos, estará relacionado às atividades de remoção de vegetação, operação nos canteiros de obras, terraplenagem, obras civis, além do transporte de pessoal, insumos e equipamentos.

A alteração nos níveis acústicos gerados por esses aspectos está ligada à operação de máquinas e equipamentos, em geral caracterizados por potência acústica de intensidade média a baixa, normalmente proveniente de ruídos de motores de combustão interna.

Deve-se considerar que nesta etapa haverá realização de atividades nas quais a geração de ruído é intrínseca e, por essa razão, o impacto de alteração dos níveis acústicos se configura como real, negativo, já que a inserção de ruídos no ambiente se configura como uma perda de qualidade ambiental. De duração temporária, incidência direta, pois decorre de uma atividade do empreendimento, de curto prazo de duração e reversível, na medida em que ele se manifesta apenas durante o funcionamento/execução de uma determinada atividade e depois de cessadas as atividades infere-se que o meio retornará às condições originais.

Ainda durante esta etapa, este impacto terá abrangência local já que irá incidir e se dissipar no entorno de cada frente de obra, irá se manifestar em magnitudes variadas a depender das características de cada atividade geradora de ruídos, mas se consideradas todas as atividades da etapa de implantação e suas respectivas durações em conjunto, este será um impacto de baixa magnitude. Este impacto se configura como de média importância se considerado que o empreendimento irá ocupar uma área já caracterizada pela presença consolidada de atividade mineradora. Por isso, de acordo com a metodologia de avaliação adotada, este impacto será de baixa significância.

Espera-se que o incremento de ruído na fase de operação não altere os níveis pré-existentes no trecho da mina de Fazendão à faixa de domínio da rodovia MG129. O incremento que haverá da faixa de domínio da MG129 até o início da pera ferroviária ficará restrito ao entorno imediato do projeto, portanto, não se espera incômodos às comunidades circunvizinhas que mais se aproximam do empreendimento, Santa Rita Durão e Morro da Água Quente.

Sendo assim, este impacto terá abrangência local, já que irá incidir e se dissipar no entorno imediato do empreendimento, constituindo um impacto de baixa magnitude.

Considerando a vocação industrial da área e o incremento ruído associado às atividades do empreendimento, se espera que a alteração nos níveis acústicos durante as etapas de operação ocorra de forma real, negativa, temporária, direta, de médio prazo e reversível numa temporalidade de até 30 anos de operação.



No caso do Projeto Ligação Ferroviária, este impacto se configura como de média importância se considerado que o empreendimento irá ocupar uma área já antropizada. Por isso, de acordo com a metodologia de avaliação adotada, este impacto será de baixa significância.

A **Tabela 12.4** a seguir apresenta a avaliação do impacto ambiental relativo à alteração dos níveis acústicos na área do Projeto Ligação Ferroviária.

**Tabela 12.4: Síntese da avaliação do impacto alteração dos níveis acústicos para cada etapa do empreendimento.**

Critérios	Alteração dos Níveis Acústicos	
	Implantação	Operação
Ocorrência	Real	Real
Natureza	Negativa	Negativa
Duração	Temporária	Temporária
Incidência	Direta	Direta
Prazo de Ocorrência	Curto Prazo	Médio Prazo
Temporalidade	Até 5 anos	De até 30 anos ou enquanto o empreendimento estiver em operação
Reversibilidade	Reversível	Reversível
Abrangência	Local	Local
Importância	Média	Média
Magnitude	Baixa	Baixa
Significância	<b>Baixa</b>	<b>Baixa</b>

A **Figura 12.3** apresenta os aspectos e a avaliação dos impactos ambientais relativos à alteração dos níveis acústicos na área de inserção do Projeto Ligação Ferroviária.

Perante a avaliação deste impacto orienta-se pela adoção do *Programa de Controle e Monitoramento de Ruídos e Vibrações* de forma a implantar-se medidas de controle às atividades que gerem ruídos, cujos níveis de pressão sonora deverão ser mantidos nos valores limites estabelecidos na legislação ambiental. A Vale já mantém um programa de monitoramento de ruídos no entorno da mina do Fazendão, o qual poderá ser utilizado para acompanhamento dos níveis de ruído em função do projeto Ligação Ferroviária nas fases de implantação e operação.

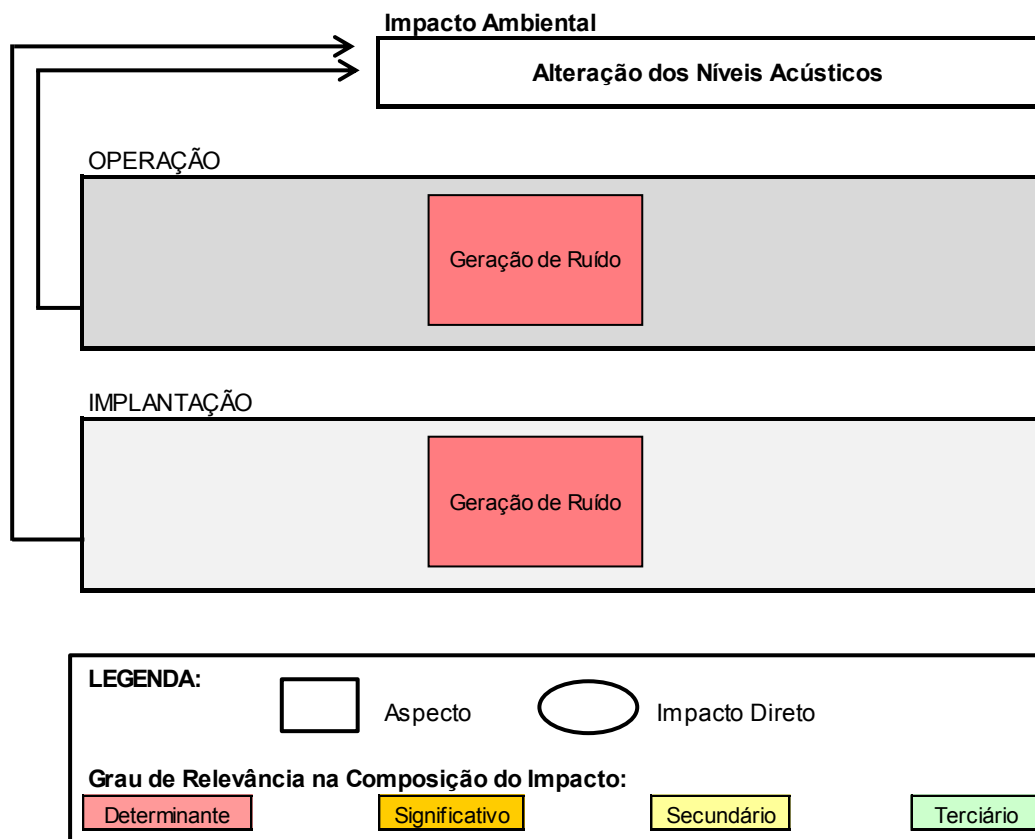


Figura 12.3: Fluxograma de Avaliação do Impacto de Alteração dos Níveis Acústicos.

### 12.2.3 Alteração da Dinâmica Erosiva

A ocorrência do impacto Alteração da Dinâmica Erosiva está prevista para a etapa de implantação. Na fase de operação o impacto é considerado irrelevante com base no critério importância e, portanto não classificado nesta fase.

As atividades de terraplenagem (corte e aterro), bem como a remoção da cobertura vegetal, imprimem, especialmente na fase de implantação do empreendimento, ações diretas sobre o terreno, promovendo alterações nas características dos horizontes pedológicos, do saprolito e no modelado da superfície. Conseqüentemente essas atividades são passíveis de causar, mesmo que pontuais, alterações no equilíbrio das taxas de infiltração e escoamento superficial e assim provocar modificações na dinâmica erosiva das vertentes.

Na etapa de implantação e operação do empreendimento, o impacto Alteração da Dinâmica Erosiva é passível de acontecer devido às atividades de terraplenagem, as quais se correlacionam aos aspectos ambientais de geração de áreas de instabilidade, geração de sedimentos, e geração de fluxos concentrados de águas pluviais.

Nesta etapa do empreendimento este impacto é considerado de ocorrência real, uma vez que as alterações na superfície são intrínsecas à implantação de estruturas, e de natureza negativa, em função das conseqüências da alteração na dinâmica erosiva potencializar ou até induzir os processos erosivos.

É classificada como de duração permanente e de curto prazo, considerando que as alterações do terreno são permanentes, sem expectativa de retorno às condições originais, e, portanto irreversível. A abrangência tem caráter pontual e até local, sendo, no entanto, considerado um impacto de importância e magnitudes baixas. Em termos de importância a classificação é dada como baixa já que mesmo perceptíveis





modificações na dinâmica erosiva não representam perdas significativas no cenário ambiental diagnosticado. É classificada de baixa magnitude haja vista que as áreas com maior potencial à suscetibilidade erosiva, conforme visto na análise integrada, corresponde a menor parcela da área interferida.

Este impacto não deve adquirir maiores proporções pelo fato da paralisação das atividades geradoras, somada a implantação de sistemas de drenagem, e revegetação (previstos nos sistemas de controle intrínseco e no PRAD) possibilitarem o reequilíbrio das taxas infiltração em proporção ao de escoamento superficial.

Tomando-se como base os critérios de reversibilidade, abrangência, importância e magnitude, o respectivo critério de significância para o impacto Alteração da Dinâmica Erosiva na etapa de implantação é definido como sendo de baixa significância. Como foi considerado impacto irrelevante na fase de operação o mesmo não foi classificado nesta fase.

A **Tabela 12.5** a seguir sintetiza os critérios utilizados nesta avaliação de impactos e a classificação atribuída a cada um deles, resultando no grau de significância do impacto analisado.

**Tabela 12.5: Síntese da avaliação do impacto alteração da dinâmica erosiva para cada etapa do empreendimento.**

Alteração da Dinâmica Erosiva		
Critérios	Etapa do Empreendimento	
	Implantação	Operação
Ocorrência	Real	-
Natureza	Negativa	-
Duração	Permanente	-
Incidência	Direta	-
Prazo de ocorrência	Curto Prazo	-
Temporalidade	Até 5 anos	-
Reversibilidade	Irreversível	-
Abrangência	Local	-
Importância	Baixa	Irrelevante
Magnitude	Baixa	-
Significância	Baixa	-

A **Figura 12.4** apresenta os aspectos e a avaliação dos impactos ambientais relativos à alteração da dinâmica erosiva na área de inserção do Projeto Ligação Ferroviária.

Conforme classificação do impacto orienta-se, na fase de a implantação, a adoção de sistemas que se destinam ao controle de processos erosivos, conforme previsto no Programa Ambiental de Construção, além da implantação do PRAD. Para a fase de operação, ainda que o impacto tenha sido classificado como insignificante, é previsto o acompanhamento de processos erosivos tal como já realizado atualmente na operação da EFVM.

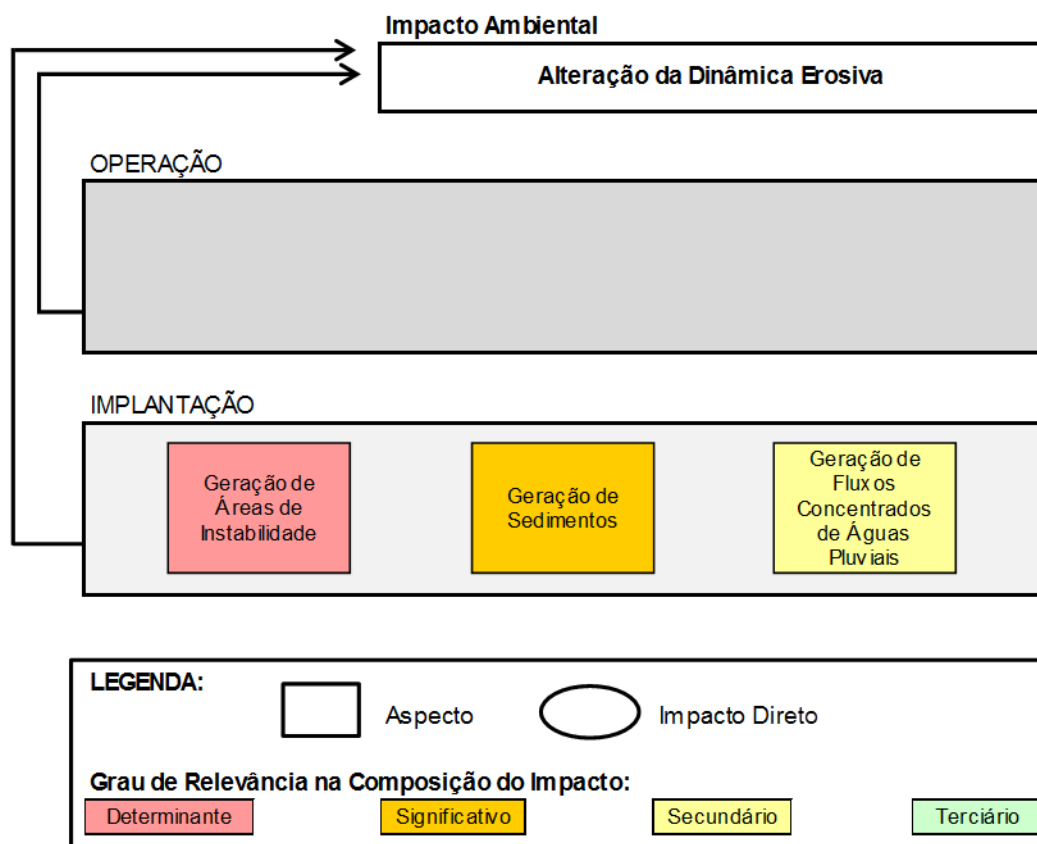


Figura 12.4: Fluxograma de Avaliação do Impacto Alteração da Dinâmica Erosiva.

## 12.2.4 Alteração da Qualidade das Águas Superficiais

O impacto Alteração da Qualidade das Águas Superficiais tem potencial de ocorrência durante a etapa de implantação do Projeto Ligação Ferroviária. Na fase de operação o impacto é considerado irrelevante com base no critério importância e, portanto, não classificado nesta fase.

Na etapa de implantação os aspectos ambientais que podem causar o impacto de Alteração da Qualidade das Águas Superficiais é a geração de sedimentos e a geração de resíduos sólidos. Este aspecto está correlacionado às atividades de terraplenagem e obras civis e de montagem, bem como à instalação das estruturas de apoio, tais como alojamentos (centro de convivência) e canteiro de obras.

O possível impacto de Alteração da Qualidade das Águas Superficiais na etapa de implantação decorrente dos efluentes sanitários provenientes dos alojamentos e canteiros de obras foi descartado em virtude do não lançamento de efluentes, pós-tratamento, em cursos de água. Preveem-se sistemas fechados com esgotamento mecânico e destinação apropriada dos resíduos gerados. A geração de óleos e graxas será proveniente das atividades de manutenção de máquinas e equipamentos nos canteiros. Contudo, serão implantados sistemas de controle ambiental para evitar a incidência do referido impacto: sistema fossa séptica - filtro anaeróbio - sumidouro, estação de tratamento de esgoto (ETE) e separador de água e óleo (SAO).

Para as demais atividades de terraplenagem, execução das obras civis, montagem eletromecânica; manutenção de equipamentos, implantação dos alojamentos e canteiros de obra, está prevista a implantação de um sistema de drenagem pluvial. A Alteração na Qualidade das Águas Superficiais poderá ocorrer em função da geração de sedimentos porventura carreados para os cursos de água locais.



O impacto foi classificado considerando que serão adotados todos os sistemas de controle ambiental intrínsecos na etapa de implantação.

A Alteração na Qualidade das Águas Superficiais é um impacto de natureza potencial e ocorrência negativa, em função de alterações que podem ocorrer na qualidade físico-química e bacteriológica das águas.

Nesta etapa, o impacto é classificado como de duração temporária e de curto prazo, com temporalidade de até 5 anos pelo fato de considerar que este impacto se restringirá ao período em que as atividades de obras civis e montagem das estruturas do empreendimento perdurar.

A incidência será direta por ser um impacto que decorre de aspectos ambientais ligados às atividades do empreendimento, de abrangência local, reversível e de baixa importância por se manifestar na área de intervenção do empreendimento ou no limite de seu entorno imediato. Para a etapa de implantação se classifica este impacto como de baixa magnitude.

Tomando-se como base os critérios de reversibilidade, abrangência, importância e magnitude, o respectivo critério de significância para o impacto Alteração da Qualidade das Águas Superficiais é definido como sendo de baixa significância na etapa de implantação. Como foi considerado como impacto irrelevante na fase de operação, o mesmo não foi classificado.

A **Tabela 12.6** a seguir sintetiza os critérios utilizados na avaliação desse impacto e a classificação atribuída a cada um deles, resultando no grau de significância do impacto analisado.

**Tabela 12.6: Síntese dos critérios utilizados para avaliar o impacto alteração da qualidade das águas superficiais para cada etapa do empreendimento.**

Critérios	Alteração da Qualidade das Águas Superficiais	
	Implantação	Operação
Ocorrência	Potencial	-
Natureza	Negativa	-
Duração	Temporária	-
Incidência	Direta	-
Prazo de ocorrência	Curto prazo	-
Temporalidade	Até 5 anos	-
Reversibilidade	Reversível	-
Abrangência	Local	-
Importância	Baixa	Irrelevante
Magnitude	Baixa	-
Significância	<b>Baixa</b>	-

A **Figura 12.5** apresenta os aspectos e a avaliação dos impactos ambientais relativos à alteração da qualidade das águas superficiais na área de inserção do Projeto Ligação Ferroviária.

Para esse impacto, decorrente dos aspectos ambientais relacionados à geração de efluentes sanitários e resíduos sólidos e de sedimentos, é proposta a adoção dos Programas de Gestão da Qualidade dos Efluentes, Plano de Gestão de Resíduos, Programa Ambiental de Construção e o PRAD.

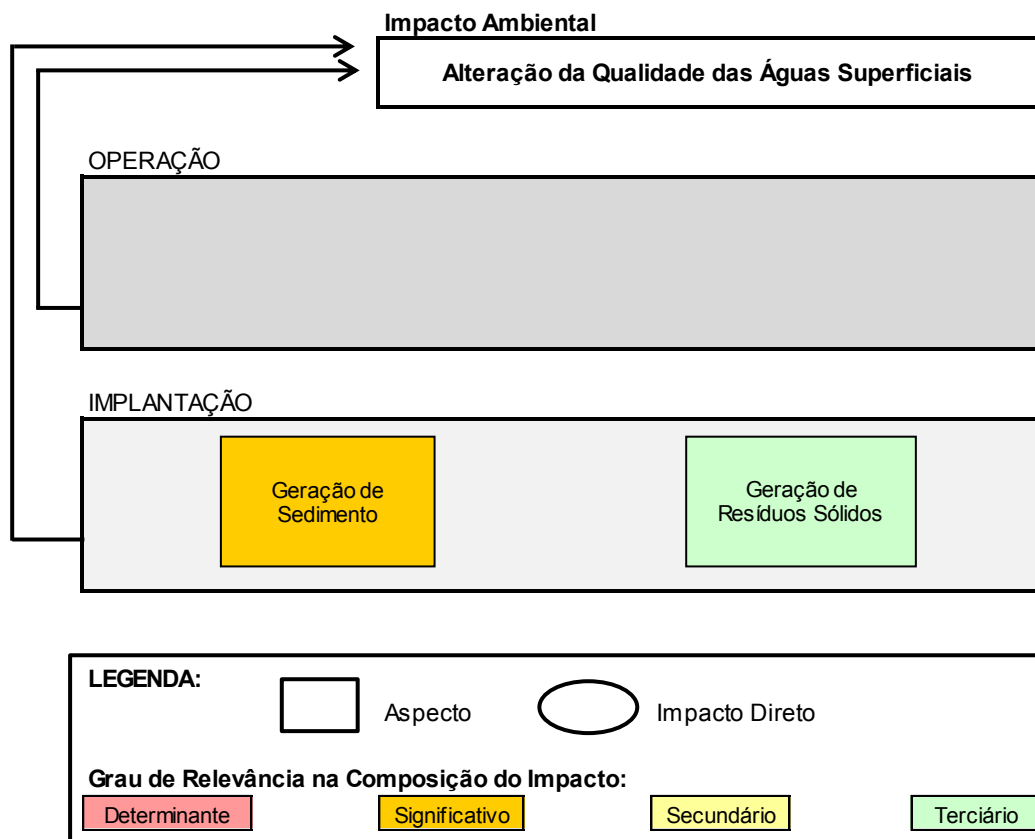


Figura 12.5: Fluxograma de Avaliação do Impacto Alteração da Qualidade das Águas Superficiais.

## 12.2.5 Avaliação de Impactos em Cavidades

Os impactos previstos em cavidades naturais em decorrência do Projeto Ligação Ferroviária foram separados em dois: supressão de cavidades e interferências no entorno de proteção de cavidades. O primeiro impacto, supressão de cavidades, ficou restrito às cavidades localizadas nas áreas pretendidas para instalação de estruturas do Projeto (ADA); e o segundo impacto incluiu as cavidades que tem seu entorno de proteção (250 m) interferido por estruturas do Projeto.

Todas as medidas (posição, PH, área, etc.) informadas nessa avaliação de impactos em cavernas, referem-se às medidas obtidas e aferidas durante a execução dos estudos para determinação do grau de relevância fornecidos pela Vale e constantes do **Anexo L**.

### 12.2.5.1 Impacto Supressão de Cavidade

O impacto Supressão de Cavidade inclui as cavidades localizadas nas áreas propostas para instalação de estruturas do Projeto (ADA). Tais cavidades tiveram sua projeção em planta sobreposta por estruturas de projeto, e dessa forma estão sendo diretamente afetadas por essas estruturas, e, portanto o impacto é definido como supressão de cavidades.

Este impacto ocorrerá durante a etapa de implantação, na qual está prevista instalação de estruturas que interferirão diretamente nas cavidades. Na etapa de operação não estão previstas intervenções diretas em cavidades.

No entorno de 250 m do Projeto Ligação Ferroviária foi identificada a presença de 11 cavidades, conforme os resultados de prospecção fornecidos pela Vale. Deste total, uma cavidade (BR\_09) encontra-se na área



diretamente afetada pelo empreendimento e essa intervenção é considerada como um impacto de supressão de cavidade.

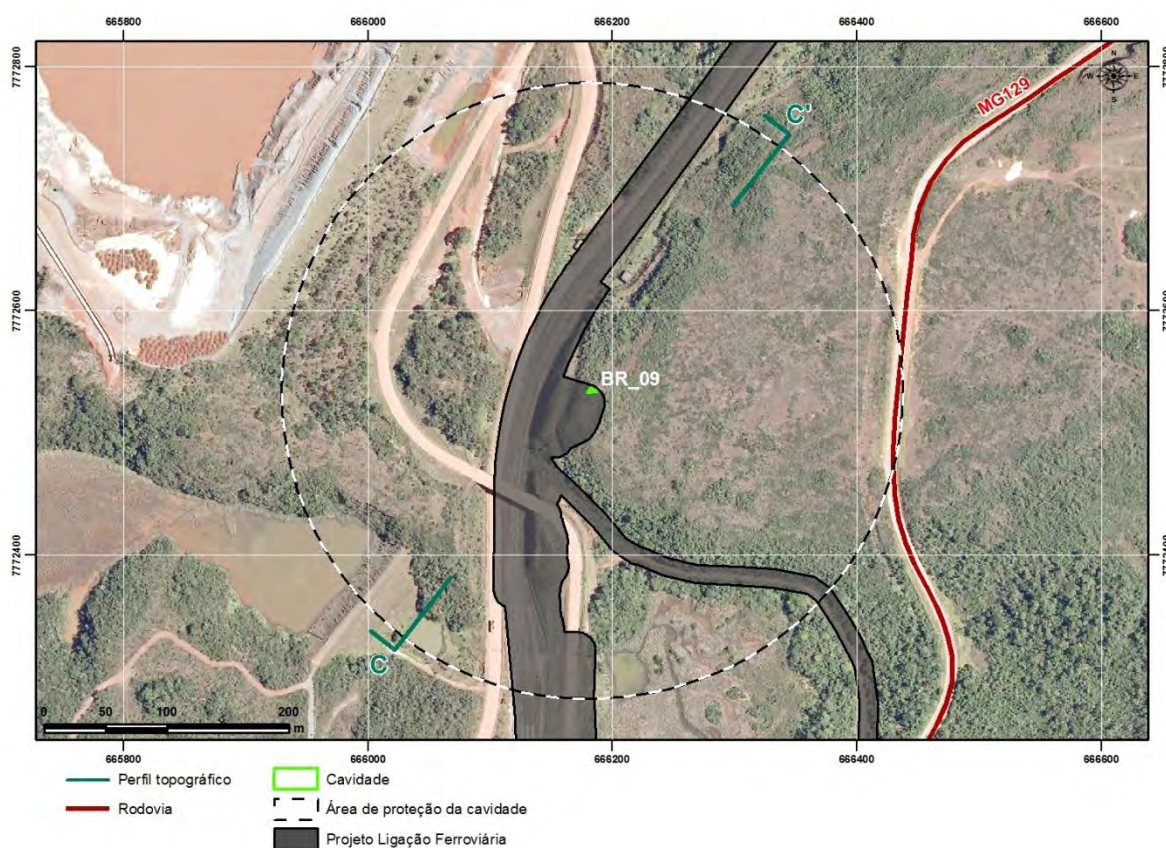
A **Tabela 12.7** apresenta informações sobre esta cavidade. Um maior detalhamento das suas características está disponível nos estudos que compõem a análise de relevância (**Anexo L**) e a situação dessa caverna, sua relação com a estrutura interferente e o limite do entorno de proteção de 250 m da cavidade está ilustrado na **Figura 12.6**.

**Tabela 12.7: Cavidade diretamente interferida pelo projeto\*.**

ID	Nome da Cavidade	Coordenada E (m)	Coordenada N (m)	Projeção Horizontal (m)	Desnível (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )
1	BR_09	666.182	7.772.535	7,8	1,3	9,77	3,12

Nota: Informações fornecidas pela Vale em abril de 2013.

\* Medidas e valores tem origem nos estudos para determinação de relevância espeleológica.



**Figura 12.6: Cavidade interferida diretamente pelo Projeto de Ligação Ferroviária.**

A cavidade está localizada na borda de um platô de canga a poucos metros da ferrovia já em operação. O perfil CC' indica a situação topográfica da cavidade em seu entorno de proteção e sua relação com a estrutura interferente (**Figura 12.7**). A seta em preto indica a menor distância com a estrutura e a seta em verde (indicando relevância média) a caverna BR\_09. O traço côncavo do perfil imediatamente a oeste da cavidade indica o leito aproximado do leito da ferrovia há décadas em operação.



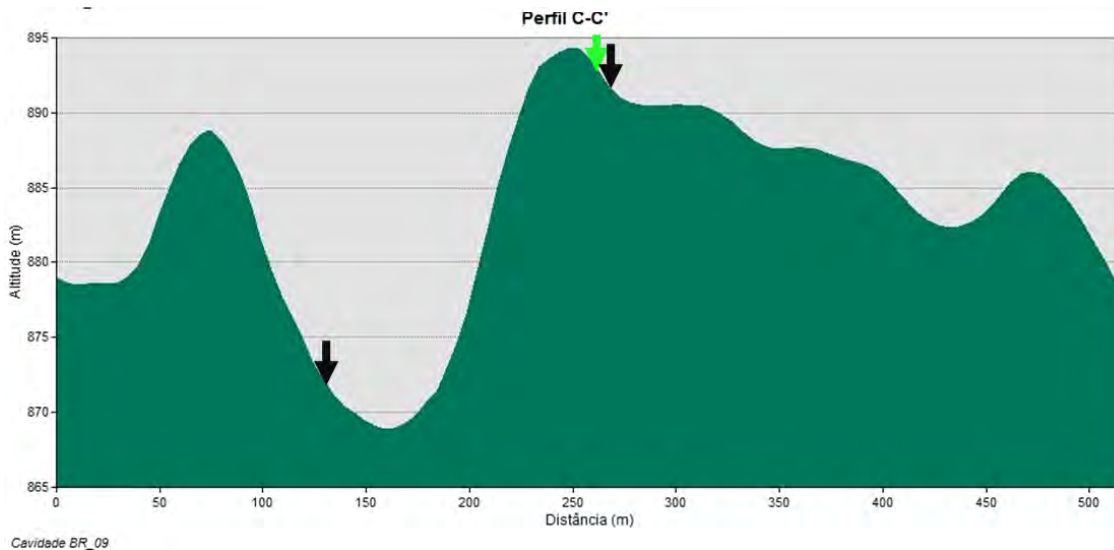


Figura 12.7: Perfil topográfico da cavidade BR\_09 indicando o contexto topográfico da caverna e sua relação com a ADA do projeto.

Os estudos para determinação do grau de relevância, fornecidos pela Vale, indicam que a caverna BR\_09 é de relevância média. O Decreto Federal n°. 6.640, de 07/11/08 prevê, em seu artigo quarto, a possibilidade de impactos irreversíveis em cavidades naturais subterrâneas: “A cavidade natural subterrânea classificada com grau de relevância alto, médio ou baixo poderá ser objeto de impactos negativos irreversíveis, mediante licenciamento ambiental”.

O impacto nessa cavidade foi avaliado como de ocorrência real, já que a instalação da ligação ferroviária, no arranjo proposto neste licenciamento, levará à supressão das cavidades. É classificado como de natureza negativa, já que haverá uma perda da qualidade ambiental com a supressão das cavidades. Quanto à duração ela será de caráter permanente, já que a modificação ambiental pela supressão excede o limite temporal das etapas do empreendimento, e temporalidade superior a 30 anos. É um impacto de incidência direta derivando das próprias atividades de instalação, e de curto prazo já que o impacto se manifestará tão logo as atividades sejam iniciadas.

Foram identificadas no entorno do projeto onze cavernas e os estudos de relevância indicaram oito (8) cavidades de alta relevância e três (3) cavidades de média relevância. Considerando a supressão de uma (1) cavidade, o que corresponde a aproximadamente 10% do total de cavidades, e o grau de relevância média, considera-se que a magnitude do impacto de supressão da cavidade BR\_09 seja baixa no cômputo do projeto. O impacto é classificado de alta importância já que a supressão trará a perda absoluta ao meio subterrâneo descrito. A abrangência do impacto é descrita como pontual já que os efeitos devem estar restritos à caverna em si e em seu entorno imediato. É classificado como um impacto irreversível já que a alteração permanecerá mesmo com o fim das atividades causadoras do impacto.

A **Tabela 12.8** apresenta a avaliação do impacto ambiental relativo à supressão da cavidade BR\_09 na área do Projeto Ligação Ferroviária.



Tabela 12.8: Síntese dos critérios utilizados para avaliar o impacto Supressão de Cavidade para cada etapa do projeto.

Supressão de Cavidade		
Critérios	Etapas do Empreendimento	
	Implantação	Operação
Ocorrência	Real	-
Natureza	Negativa	-
Duração	Permanente	-
Incidência	Direta	-
Prazo de Ocorrência	Curto Prazo	-
Temporalidade	Superior a 30 anos	-
Reversibilidade	Irreversível	-
Abrangência	Pontual	-
Importância	Alta	-
Magnitude	Baixa	-
Significância	<b>Alta</b>	-

A Figura 12.8 apresenta o fluxograma elaborado para a avaliação do impacto Supressão de Cavidade.

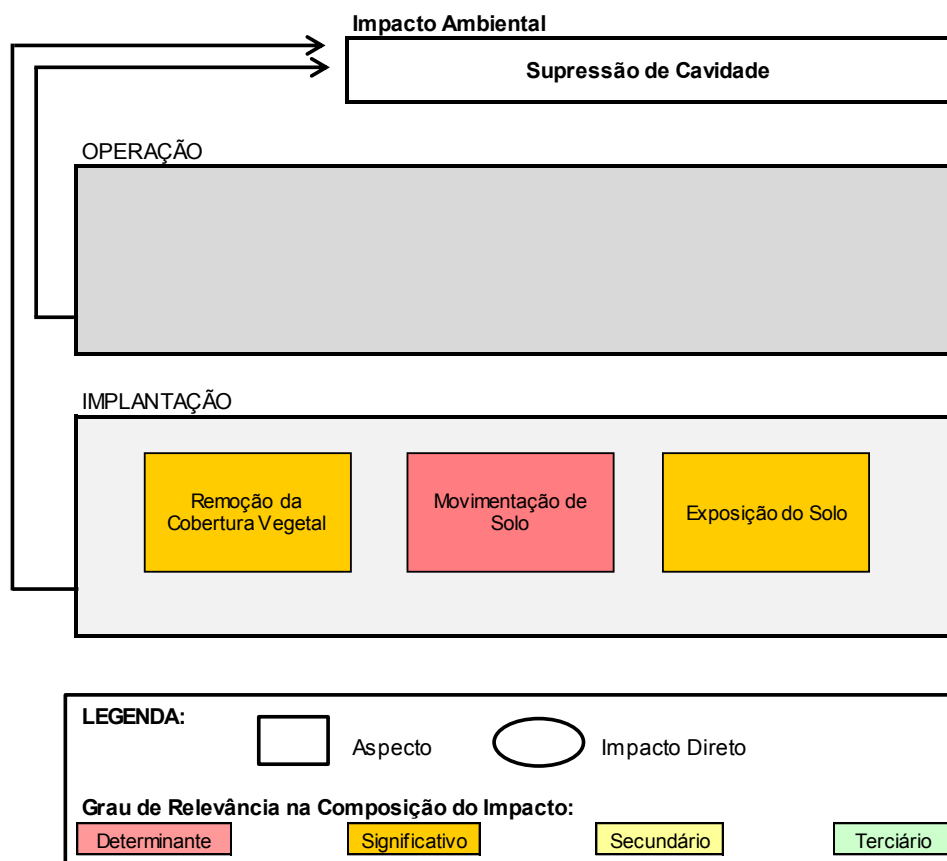


Figura 12.8: Fluxograma de avaliação do impacto Supressão de Cavidade.



A avaliação de impacto ambiental utilizada neste estudo, resultando na Supressão de Cavidade como um impacto de alta significância, é resultado da metodologia global do estudo, que permite comparar os diversos impactos ambientais do projeto. A conclusão de alta significância do impacto não deve ser confundida com o grau de relevância da caverna. A relevância é um instrumento de classificação das cavidades, a partir de suas características próprias e da comparação estatística com outras cavidades. O grau de relevância compõe a avaliação de impactos. Desta maneira pode-se dizer que há um impacto de alta significância (Supressão de Cavidade) em uma caverna com grau médio de relevância.

### 12.2.5.2 Interferências no Entorno de Proteção de Cavidades

O impacto Interferências no Entorno de Proteção de Cavidades inclui as cavidades que tem o entorno de proteção (250 m) afetado pelas estruturas do projeto, ou seja, cavernas nas quais a projeção de duzentos e cinquenta metros em relação à planta das cavernas é sobreposta por estruturas do projeto. Esse impacto inclui todas as cavidades identificadas no entorno de 250 m da ADA, à exceção daquela inserida na estrutura e incluída no impacto de supressão. Consequentemente, das 11 cavidades identificadas, no entorno de 250 m das estruturas do projeto, 10 terão interferências exclusivamente no entorno de proteção, conforme localização na **Figura 9.57**.

Este impacto ocorrerá durante as etapas de implantação e operação em diferentes níveis de intensidade, de acordo com as especificidades das atividades e respectivos aspectos observados em cada uma das etapas.

A legislação vigente, Portaria IBAMA 887 de 15 de julho de 1990 e a Resolução CONAMA 347, de 10 de setembro de 2004, discorre sobre o entorno de conservação de cavidades naturais. Ambas possuem enfoque semelhante, sendo que a Resolução CONAMA, mais recente, ao se referir ao licenciamento ambiental em áreas com cavidades naturais (artigo 4º) estabelece que: “a área de influência das cavidades naturais subterrâneas será a projeção horizontal da caverna, acrescida de um entorno de duzentos e cinquenta metros, em forma de poligonal convexa”. Cabe ressaltar que o entorno considerado nesta avaliação de impactos é a projeção de 250 m a partir da planta baixa das cavernas, ou seja, a partir do limite das cavernas obtidas de topografia BCRA 5D feita para os estudos de relevância.

Essas interferências poderão gerar diversos impactos, tais como:

- Alteração da morfologia das vertentes e consequente interferência do escoamento superficial, com possibilidade de geração de sedimentos e assoreamento da cavidade e seu entorno;
- Alteração da dinâmica hídrica subsuperficial com impactos na qualidade e quantidade da água disponível no ambiente;
- Eventuais vibrações que podem ser geradas tanto na etapa de implantação, como, por exemplo, durante a execução de terraplenagem, como na fase de operação, pelo trânsito da composição, provocando desestabilização e abatimentos nas cavernas;
- Afugentamento de espécies e alteração do habitat cavernícola.

A **Tabela 12.9** apresenta informações sobre estas cavidades. Detalhamentos das características das mesmas encontram-se nos estudos que compõem a análise de relevância **Anexo L** e a localização das mesmas é ilustrada na **Figura 9.57**.



Tabela 12.9: Cavidades com entorno de proteção interferido pelo Projeto\*.

ID	Nome da Cavidade	Coordenada UTM (SAD 69)		Projeção Horizontal (m)	Desnível (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )
		Leste	Norte				
1	BR_06	666383	7772833	6,1	0,54	26,52	20,15
2	BR_08	666416	7772852	10,22	2	25,2	33,76
3	BR_10	666510	7772928	6,31	3,09	22,85	21,47
4	BR_11	666252	7772458	54,01	2,02	145,1	124,78
5	BR_28	665922	7772428	14,95	0,49	22,48	21,58
6	BR_30	666259	7772833	6,3	0,75	10,32	5,77
7	BR_31	665963	7772509	22,06	5,7	84,63	156,56
8	BR_32	665988	7772516	27,55	2,25	62,44	86,12
9	BR_33	666031	7772464	8,75	0,59	23,13	30,99
10	BR_34	666045	7772548	49,01	2,54	274	427,44

Nota: Informações fornecidas pela Vale em abril de 2013.

\* Medidas e valores tem origem nos estudos para determinação de relevância espeleológica.

A Tabela 12.10 a seguir, apresenta a menor distância entre as estruturas do empreendimento e as cavidades cujo entorno de 250 m serão interferidos.

Tabela 12.10: Distância das cavernas interferidas em seu entorno de proteção por estruturas do projeto.

Nome da Cavidade	Menor distância entre caverna e estrutura (m)
BR_09*	0
BR_06	26
BR_30	38
BR_08	48
BR_34	50
BR_11	52
BR_33	70
BR_10	75
BR_32	115
BR_31	135
BR_28	178

\* Cavidade BR\_09 classificada no impacto de Supressão de Cavidade.

A projeção de 250 m definida como entorno de proteção de cavidades naturais é definido por lei, até que estudos específicos sejam realizados para real definição deste entorno. Atendendo a essa norma foram realizados levantamentos e estudos na área do projeto. No entanto, considerando as especificidades locais da área do projeto, sobretudo atividades ferroviárias de décadas e as estruturas propostas, essa avaliação de impactos não considera os 250 m como um entorno homogêneo de impactos. Nesta perspectiva três aspectos são muito importantes na avaliação dos impactos sobre entorno de proteção das cavidades naturais dentro do projeto conforme segue:



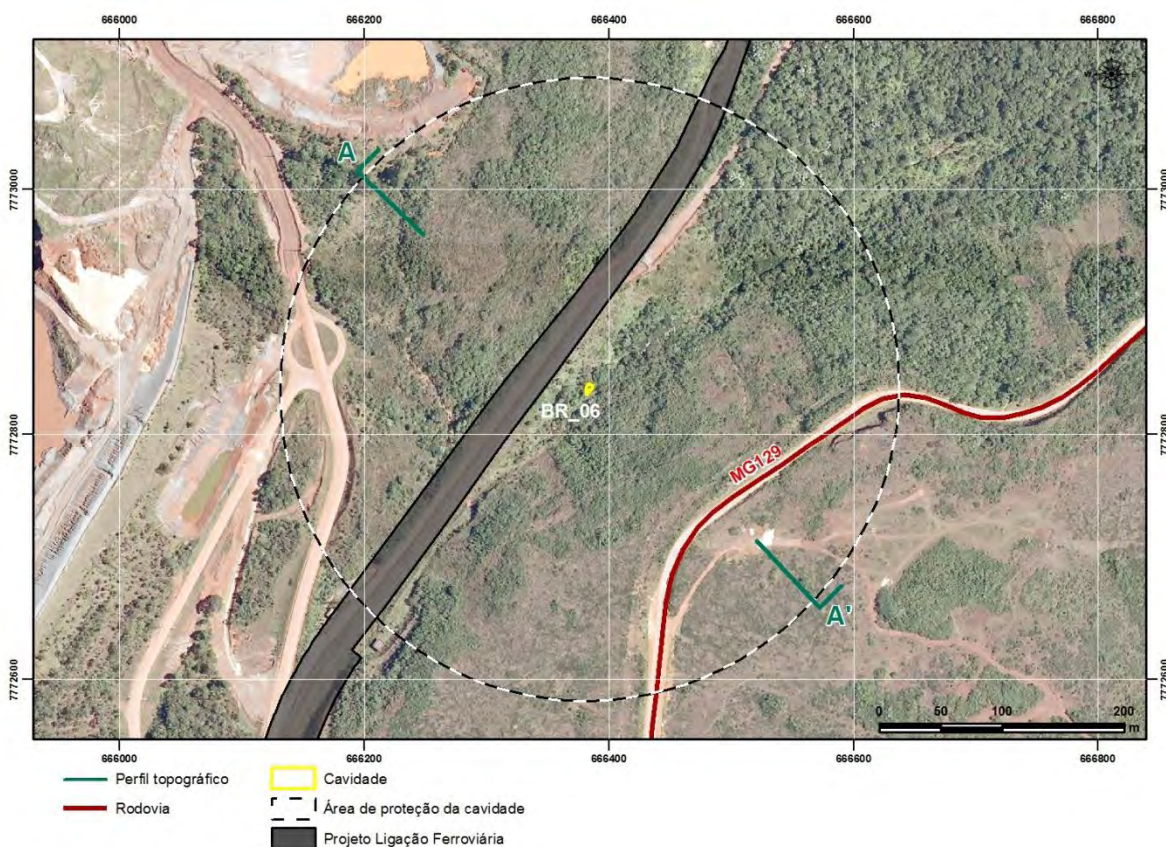


- 1) Aspectos geográficos e situação atual das áreas pretendidas para instalação das estruturas: todas as 11 cavidades interferidas em seu entorno de proteção estão em áreas que sustentam atividades de mineração e infraestrutura ferroviária há décadas, sendo, portanto áreas extremamente modificadas. Além disso, muitas das áreas de entorno das cavernas interferidas por estruturas não demonstram quaisquer relações ou interação com essas estruturas, por exemplo, quando o entorno projetado e as estruturas estão separadas por amplos vales, diferenças topográficas, ou sistema viário. Buscando trazer elementos concretos nesta avaliação de impactos apresenta-se a seguir uma análise individualizada de cada uma das cavernas, seu entorno de proteção, e a relação com a estrutura interferente;
- 2) Tipo de estrutura a ser instalada: o tipo de estrutura e as atividades correlacionadas tornam relativo o entorno de proteção de 250 m das cavernas. Algumas estruturas / atividades são capazes de produzir mais intensamente efeitos perturbadores da cavidade e seu entorno;

Procurando ilustrar estes aspectos, considerados nesta avaliação de impactos, a **Tabela 12.11** a seguir sintetiza algumas características de entorno das dez cavernas analisadas nessa avaliação de impacto de interferências no entorno.

**Tabela 12.11: Situação atual das cavidades interferidas em seu entorno de proteção e estrutura de Projeto.**

**BR06**

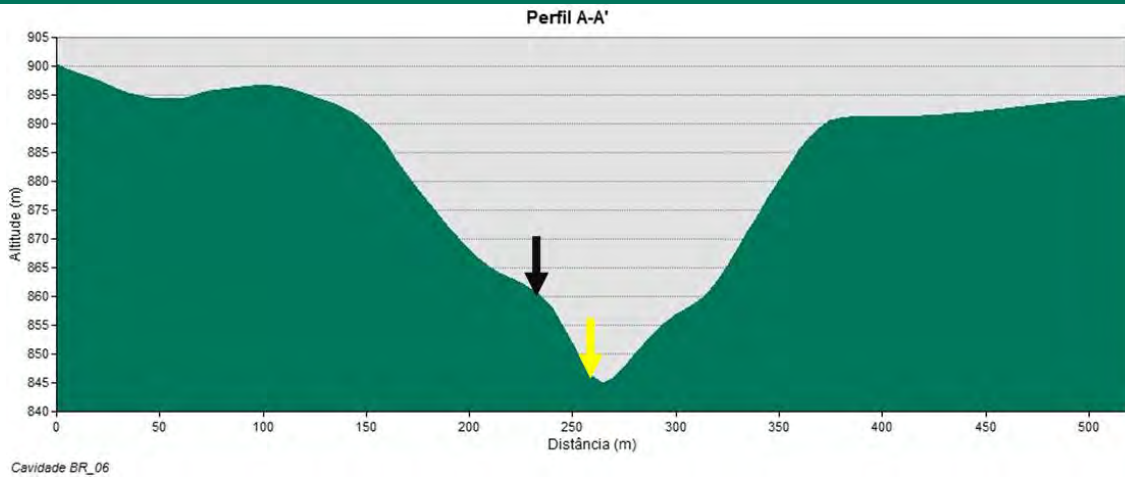


Cavidade está localizada aproximadamente a 30 m da margem da ferrovia já em operação.



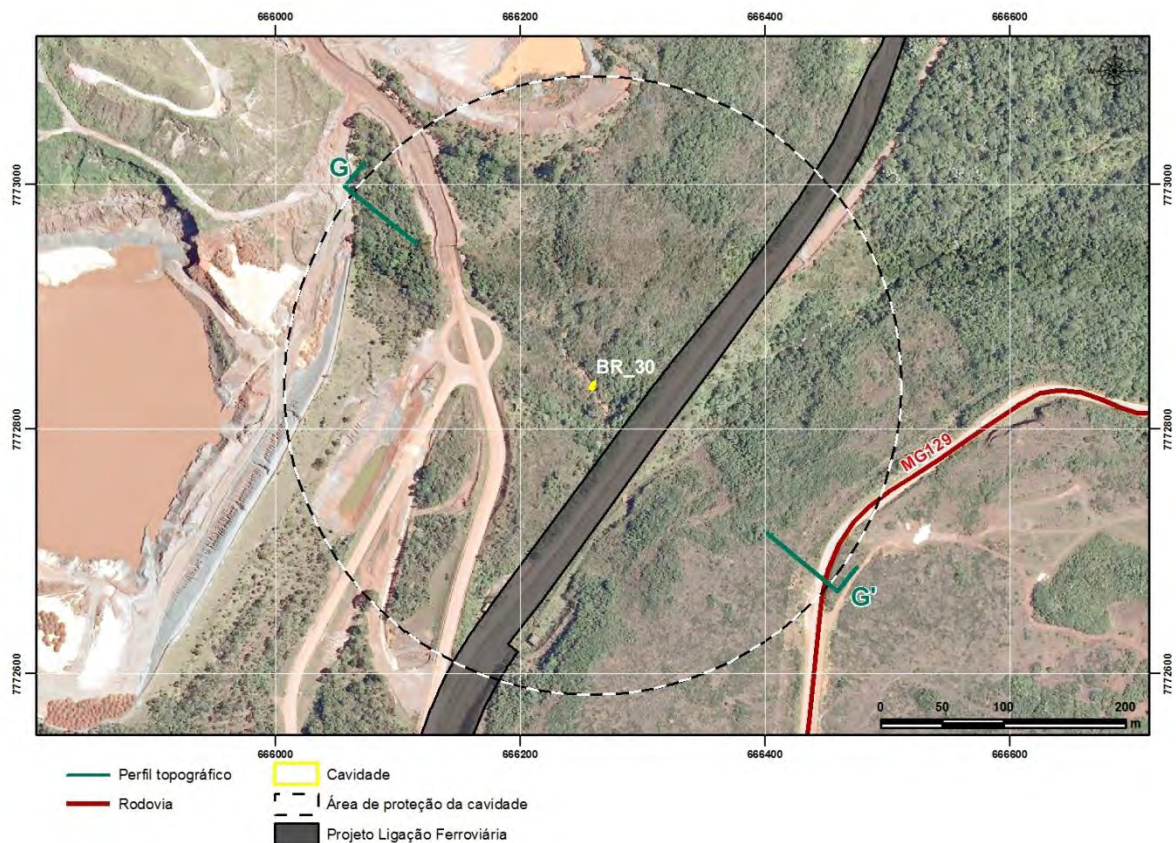


# EIA DO PROJETO MARIANA ITABIRITOS - LIGAÇÃO FERROVIÁRIA - PERA DE CARREGAMENTO



O perfil AA' acima indica a relação topográfica estabelecida entre a estrutura e a caverna BR06 indicada pela seta amarela (relevância alta).

## BR30

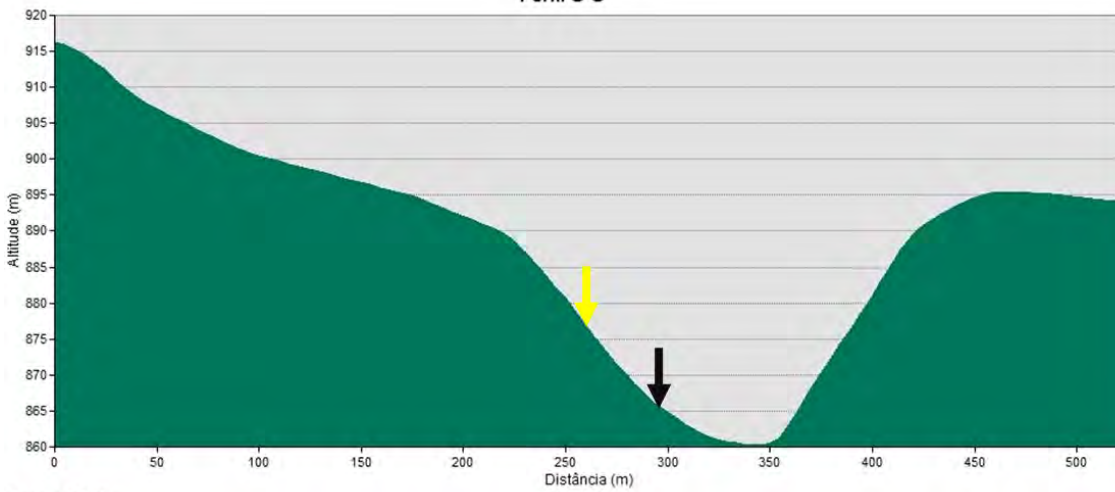


Cavidade está localizada aproximadamente a 40 m da margem da ferrovia. O perfil topográfico GG' indica que a cavidade está em cota mais elevada que da estrutura interferente.



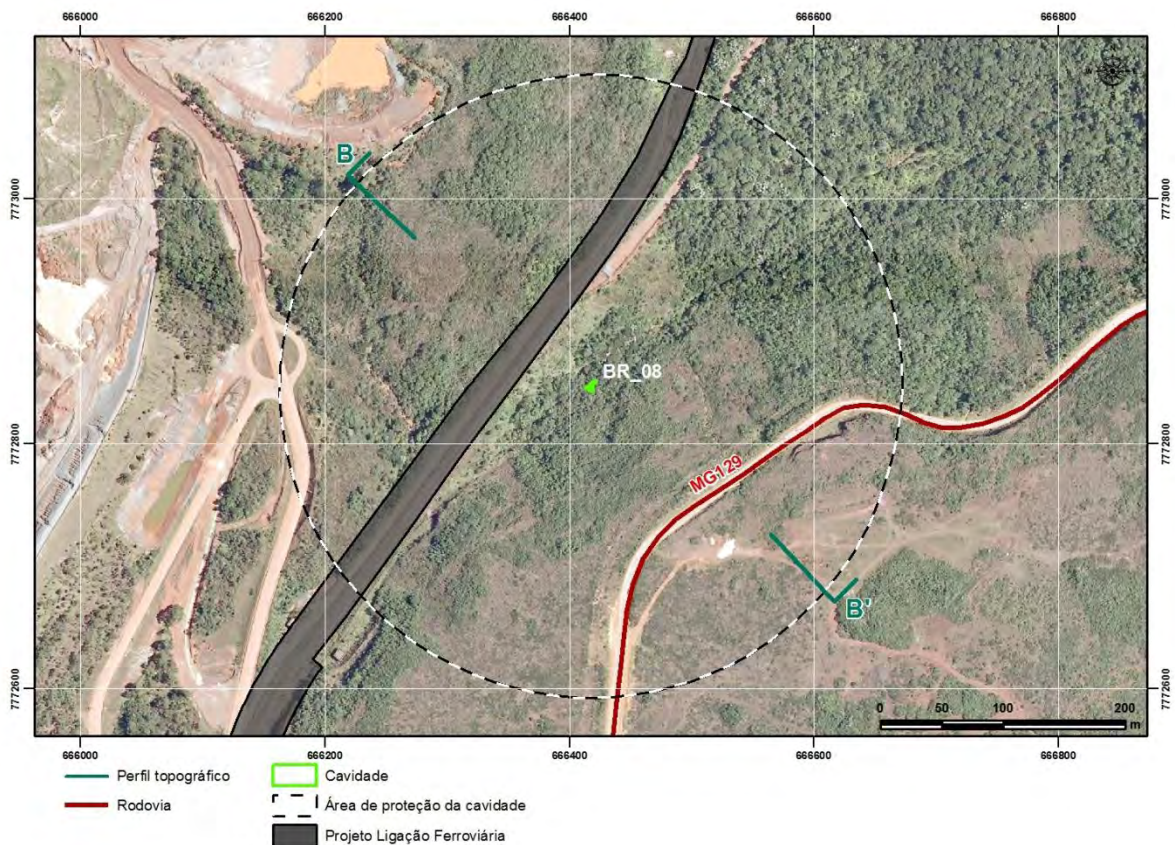
# EIA DO PROJETO MARIANA ITABIRITOS - LIGAÇÃO FERROVIÁRIA - PERA DE CARREGAMENTO

Perfil G-G'



Cavidade BR\_30

## BR08

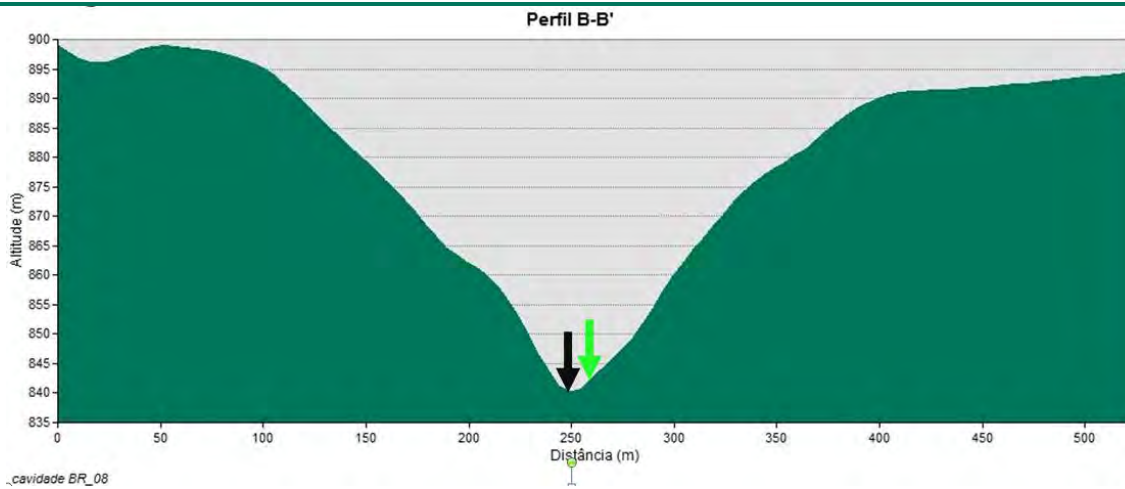


Cavidade está localizada aproximadamente a 50 m da margem da ferrovia.



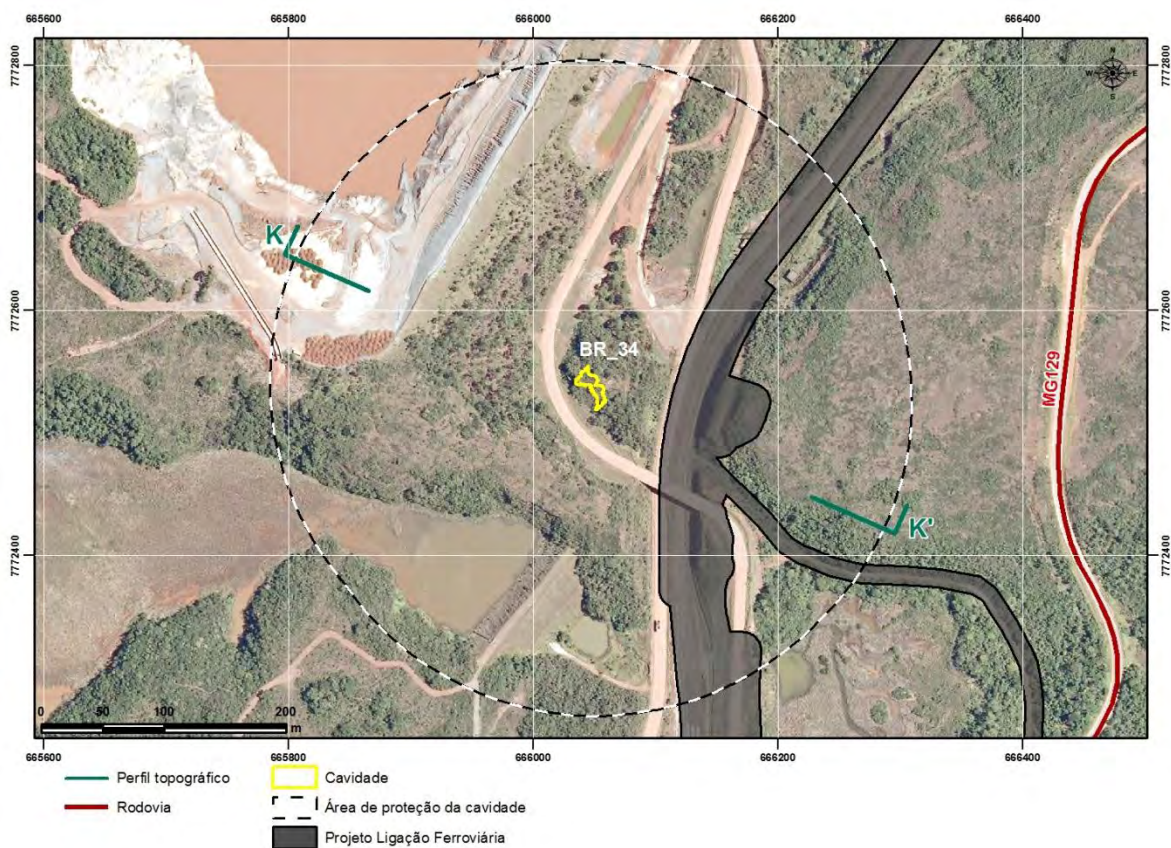


# EIA DO PROJETO MARIANA ITABIRITOS - LIGAÇÃO FERROVIÁRIA - PERA DE CARREGAMENTO



O perfil topográfico BB' indica a situação da cavidade e m relação à estrutura interferente.

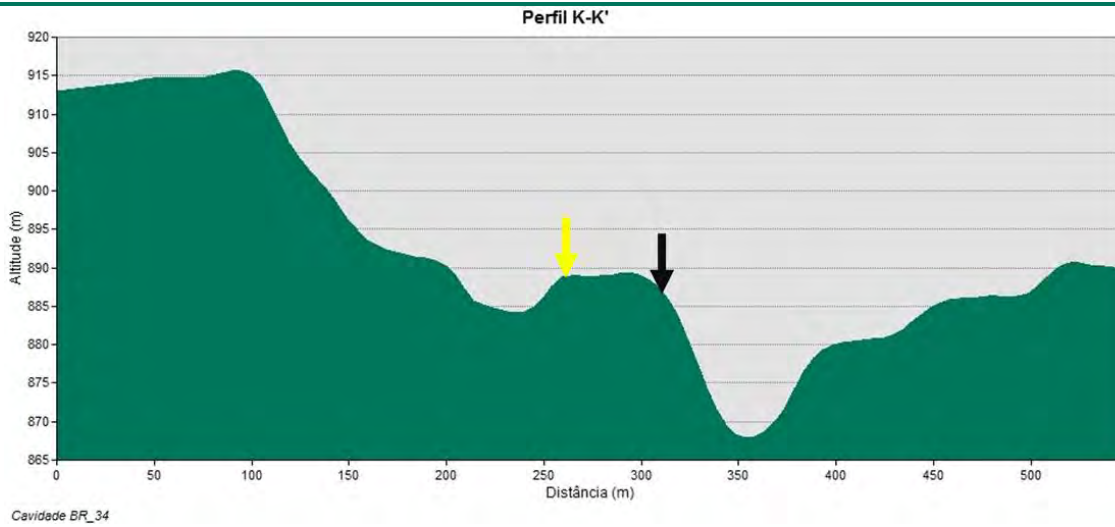
## BR34



Cavidade está localizada aproximadamente a 50 m da margem da ferrovia.

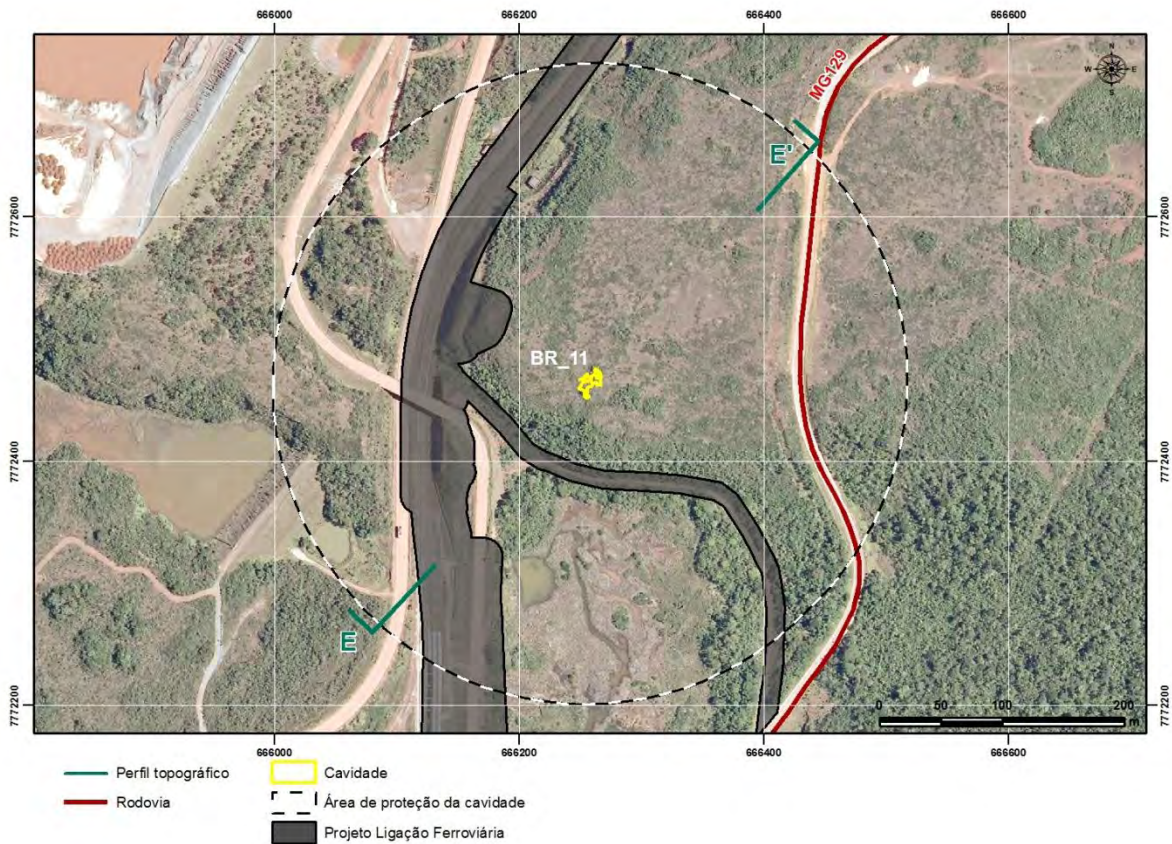


# EIA DO PROJETO MARIANA ITABIRITOS - LIGAÇÃO FERROVIÁRIA - PERA DE CARREGAMENTO



O perfil KK' acima indica a situação da caverna BR34 (seta em amarelo representando alto grau de relevância).

## BR11

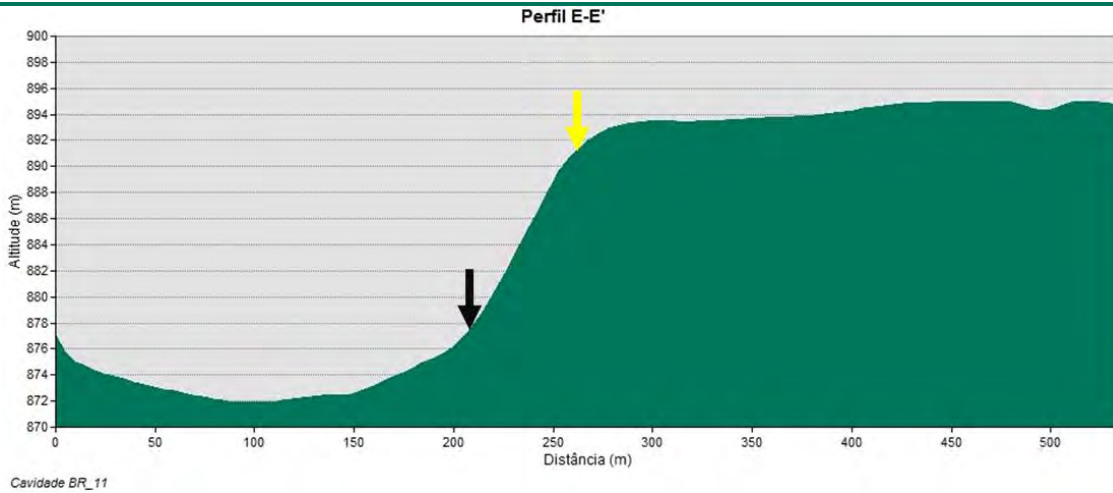


Cavidade está localizada aproximadamente a 50 m da margem da ferrovia.



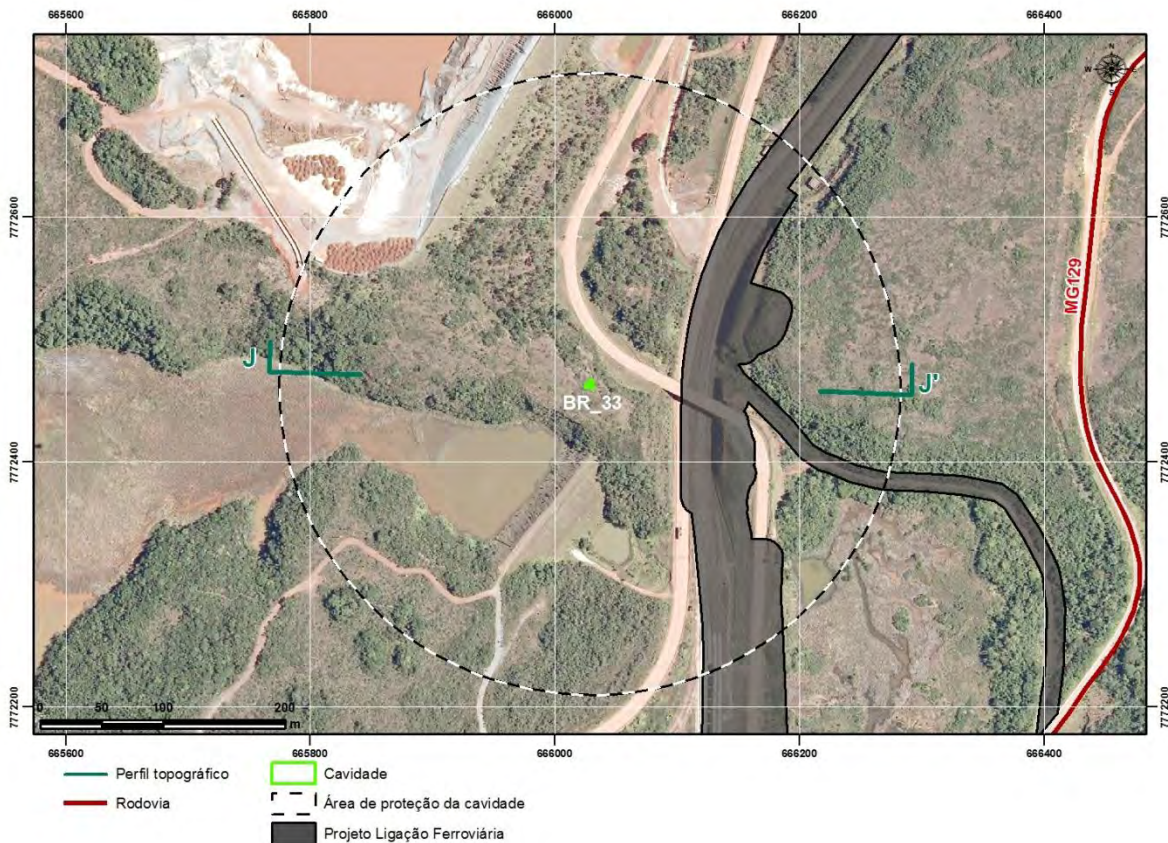


# EIA DO PROJETO MARIANA ITABIRITOS - LIGAÇÃO FERROVIÁRIA - PERA DE CARREGAMENTO



A caverna BR11 (seta em amarelo representando relevância alta) indicada no perfil EE' acima está posicionada em cota superior da estrutura interferente.

## BR33

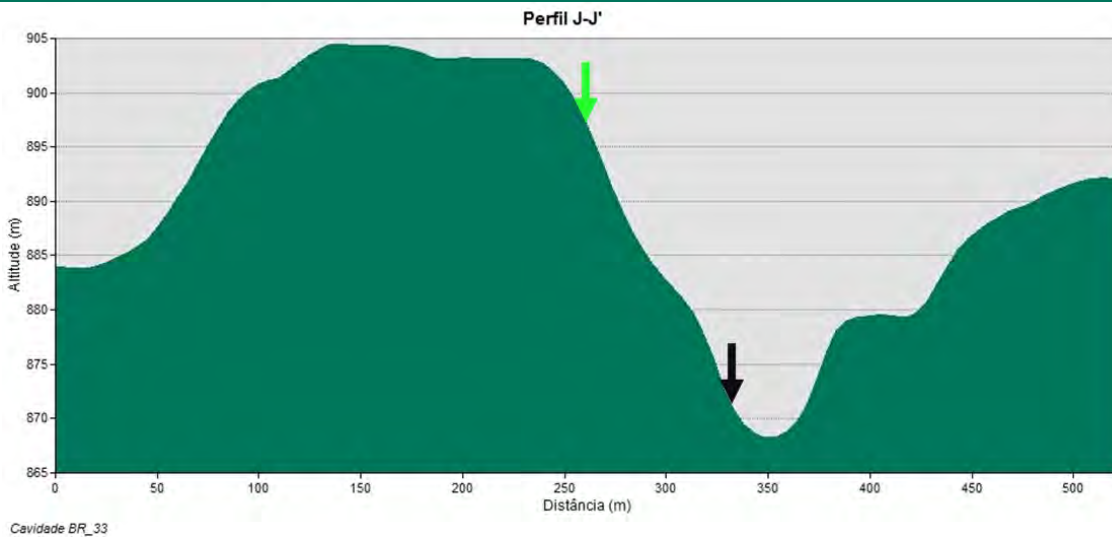


Cavidade está localizada aproximadamente a 70 m da margem da ferrovia. O perfil JJ' abaixo indica o contexto da caverna BR33 (seta em verde representando relevância com grau médio) e a estrutura interferente.

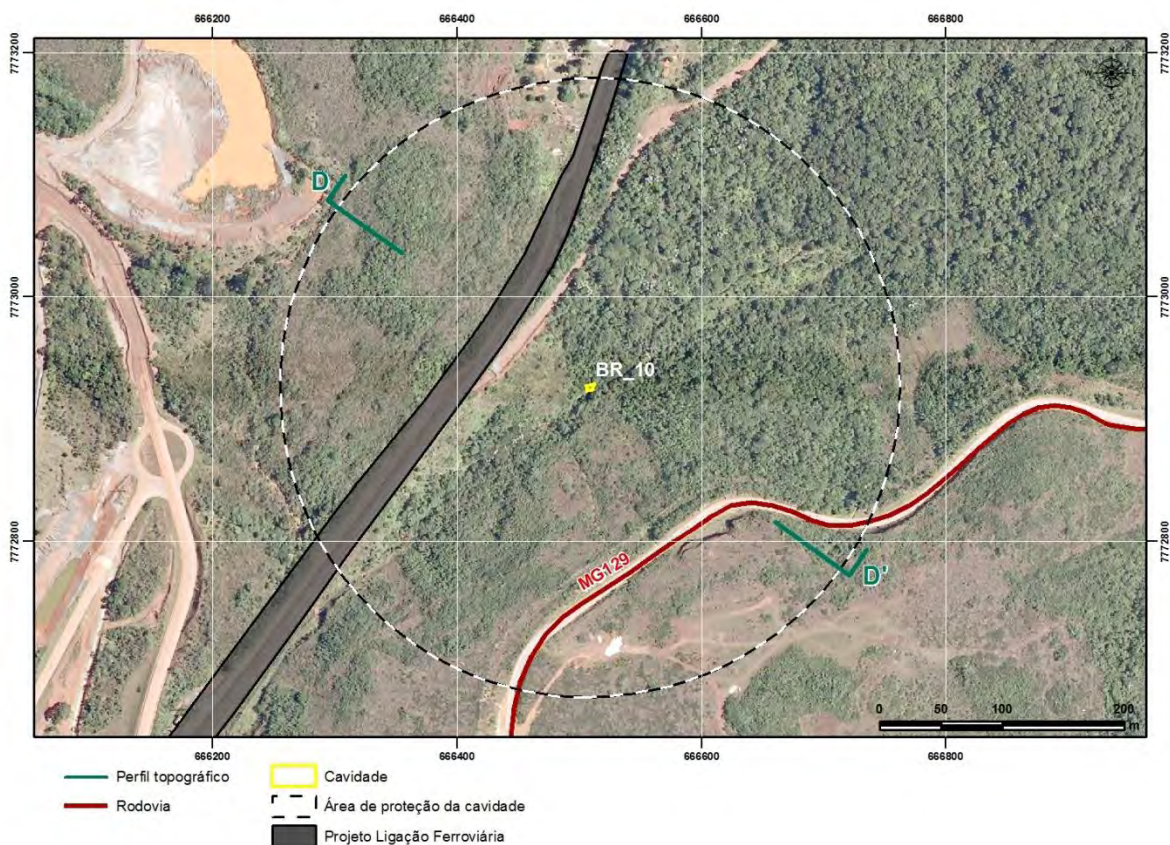




# EIA DO PROJETO MARIANA ITABIRITOS - LIGAÇÃO FERROVIÁRIA - PERA DE CARREGAMENTO



## BR10

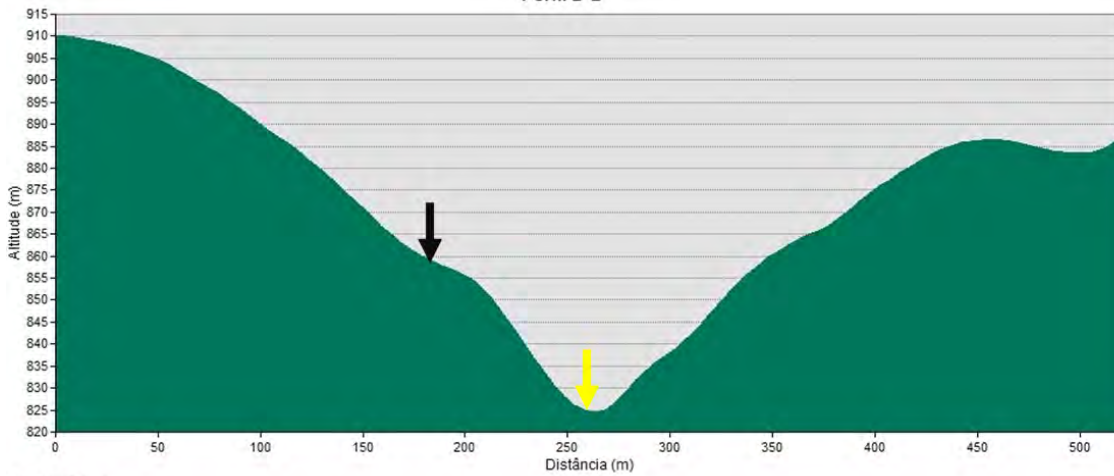


Cavidade está localizada aproximadamente a 80 m da ferrovia. O perfil DD' abaixo indica a relação entre a cavidade BR10 (seta amarela indica grau alto de relevância) posicionada na encosta e em cota abaixo da ferrovia (seta preta).



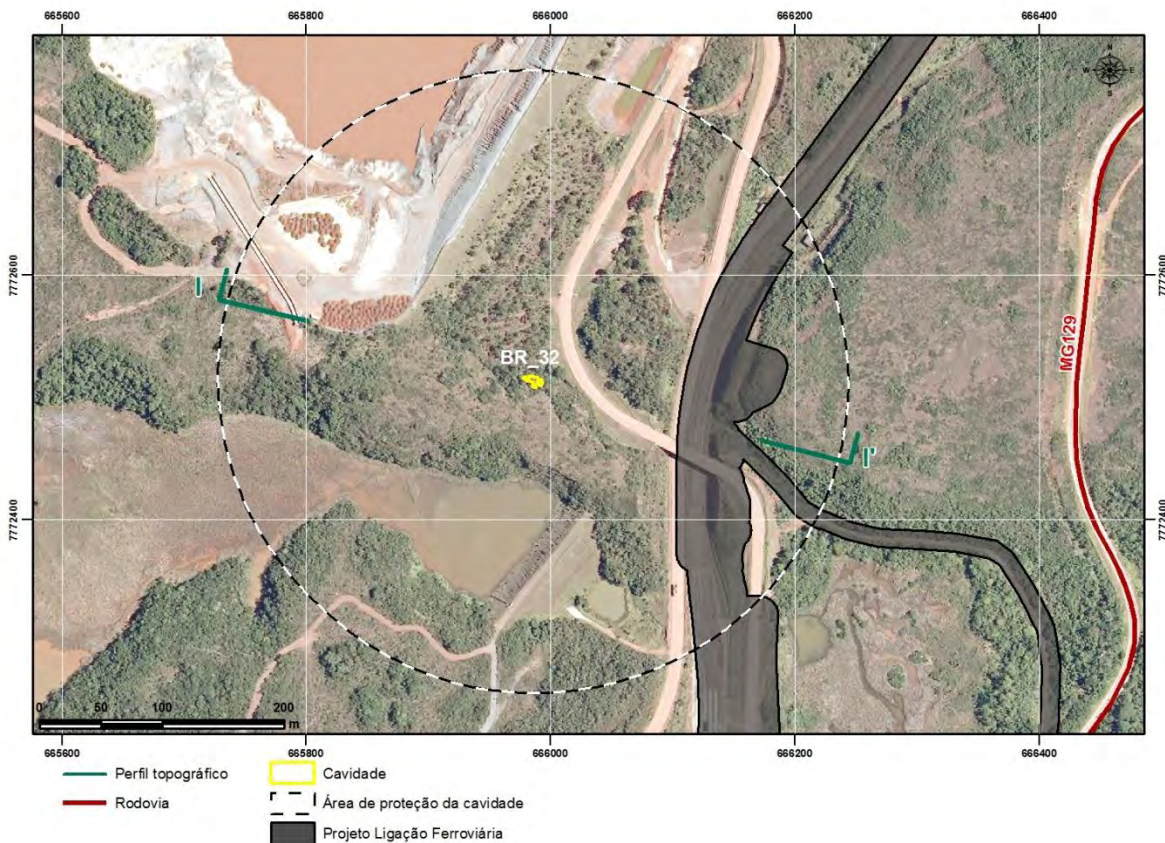
# EIA DO PROJETO MARIANA ITABIRITOS - LIGAÇÃO FERROVIÁRIA - PERA DE CARREGAMENTO

Perfil D-D'



Cavidade BR\_10

## BR32



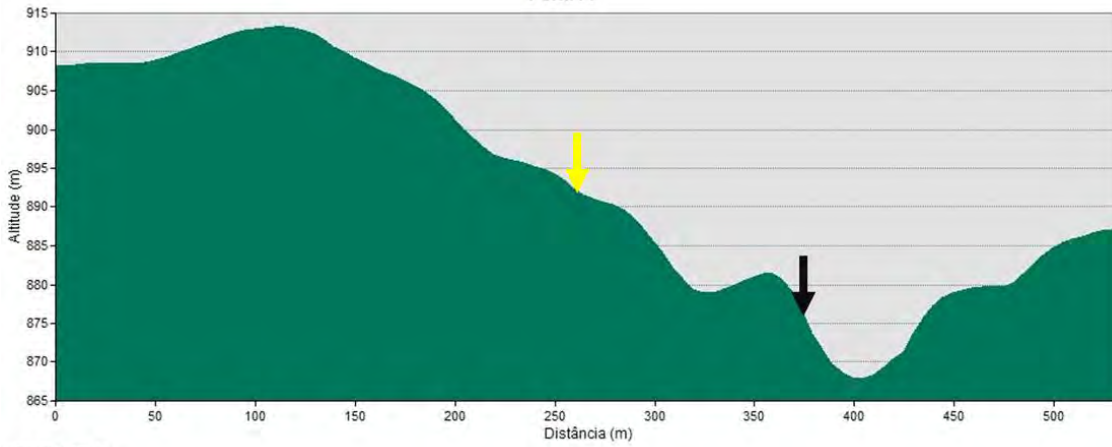
Cavidade está localizada a aproximadamente 120 m da estrutura interferente ao entorno de proteção. O perfil II' acima indica a relação espacial entre a caverna BR32 (seta em amarelo indicando grau alto de relevância) e o projeto (seta em preto). Esta cavidade está em cota superior da estrutura de interferência.





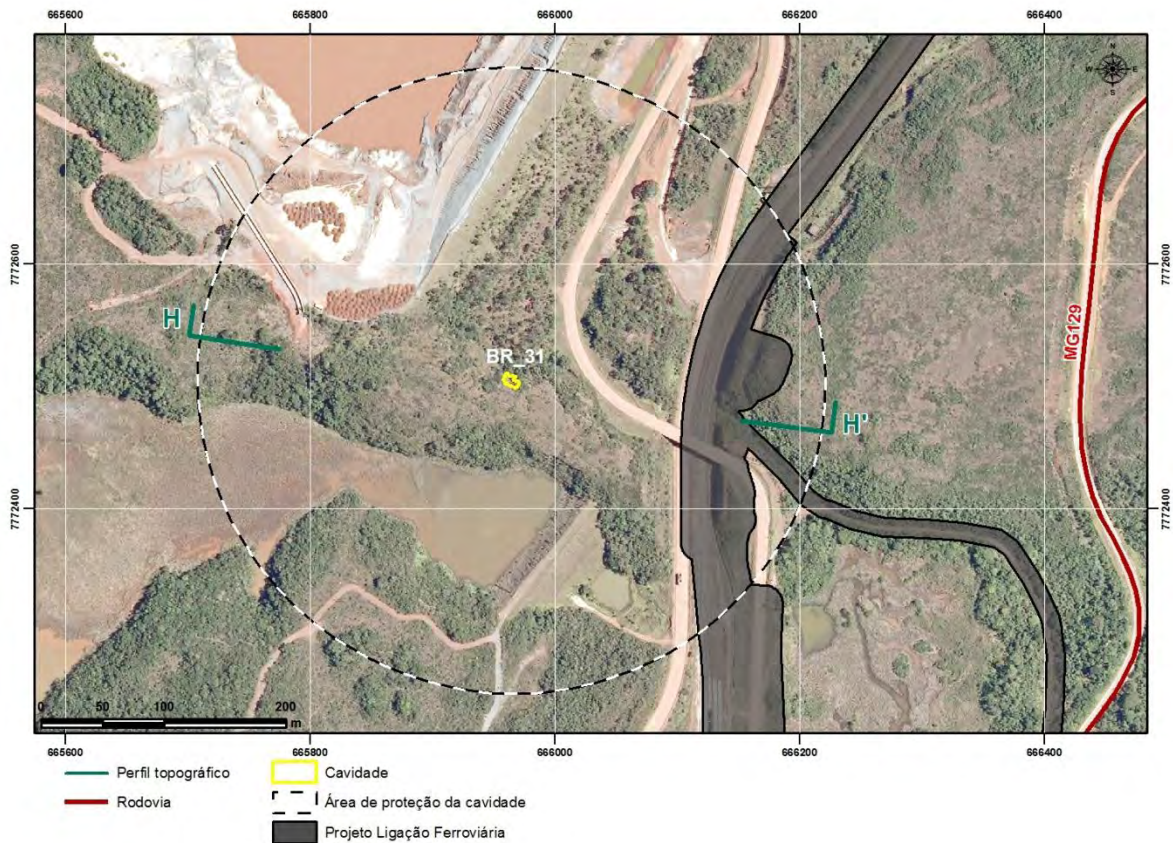
# EIA DO PROJETO MARIANA ITABIRITOS - LIGAÇÃO FERROVIÁRIA - PERA DE CARREGAMENTO

Perfil I-I'



Cavidade BR\_32

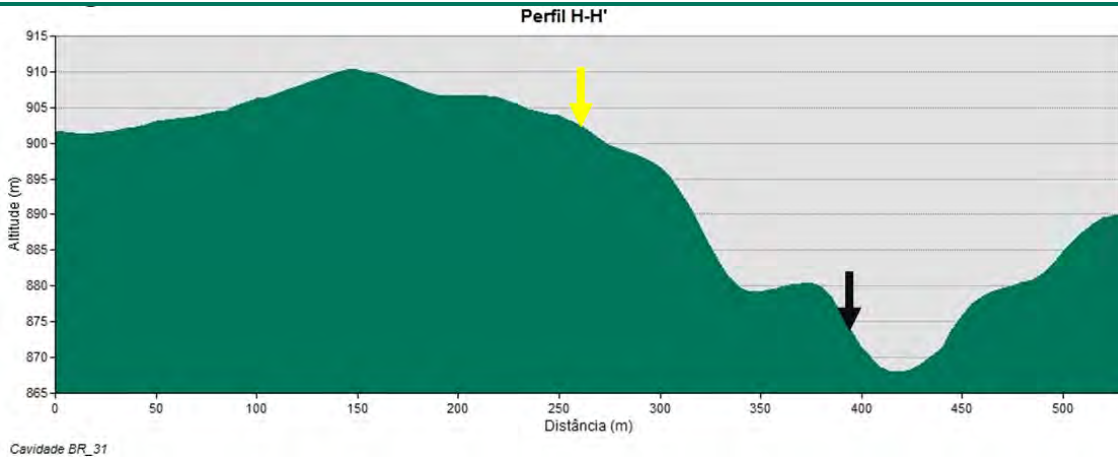
## BR31



Cavidade está localizada aproximadamente 140 m da estrutura interferente. O perfil HH' acima indica a relação espacial entre a caverna BR31 (seta em amarelo indicando grau alto de relevância) e o projeto (seta em preto). Esta cavidade está em cota superior da estrutura interferente.



# EIA DO PROJETO MARIANA ITABIRITOS - LIGAÇÃO FERROVIÁRIA - PERA DE CARREGAMENTO

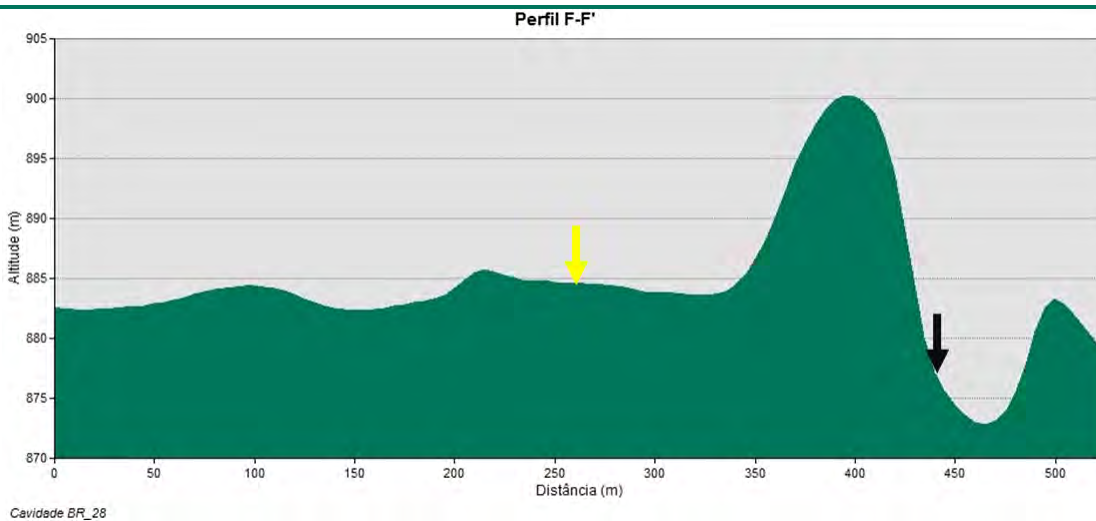


## BR28



Cavidade está localizada aproximadamente a 180 m da estrutura interferente ao entorno de proteção. O perfil FF' acima indica a situação do entorno de proteção da caverna BR28 indicada pela seta amarela (representa grau de relevância alto) e da estrutura interferente (seta preta).





Com base na descrição detalhada das dez cavernas interferidas em seu entorno de proteção conforme **Tabela 12.11**, por estruturas do projeto, será apresentada a seguir a avaliação do impacto Interferências no Entorno de Proteção de Cavidades para cada uma das etapas do empreendimento conforme metodologia definida neste EIA.

O impacto Interferências no Entorno de Proteção de Cavidades durante a etapa de implantação ocorrerá prioritariamente durante as atividades de supressão de vegetação e terraplenagem. Estas atividades são geradoras dos aspectos de intervenções ao entorno de proteção das cavidades pela remoção da cobertura vegetal, geração de áreas de instabilidade, geração de sedimentos, geração de fluxos concentrados de águas pluviais, geração de ruídos e vibrações. O impacto de interferência ao entorno será derivado de outros impactos tais como: Alteração da Dinâmica Erosiva, Alteração dos Níveis Acústicos, Afugentamento da Fauna.

Diante do exposto, o impacto no entorno de proteção das cavidades é avaliado como real, já que a atividade trará impactos ao entorno de proteção, pois há uma sobreposição das estruturas pretendidas e o entorno considerado. É um impacto de natureza negativa já que resultará em perda da qualidade ambiental diagnosticada. É um impacto de duração temporária, dentro das boas práticas ambientais em obras, já que é esperado um retorno das condições originais ao fim das obras. O impacto de interferências ao entorno é de natureza indireta, já que deriva de outros. Acredita-se que seja um impacto de curto prazo e se manifeste, em sua maioria, tão logo as atividades se iniciem, mas que tenha uma temporalidade de até cinco anos, desde que adotadas boas práticas ambientais nas obras.

A magnitude do impacto é considerada baixa já que das onze cavernas analisadas não são esperadas alterações significativas dos entornos de proteção diferentes dos atuais – é importante lembrar que o entorno de proteção dessas cavernas já concorrem com operações ferroviárias e com infraestrutura da Mina do Fazendão há décadas. Em termos de importância do impacto considera-se que seja um impacto de baixa importância, haja vista a manutenção das condições existência em decorrência do projeto de Ligação. Em termos de abrangência classifica-se o impacto como pontual já que estará restrito, a princípio, ao limite do entorno. Em termos de reversibilidade considera-se o impacto de interferências no entorno de proteção de cavidades como reversível, pois se espera que findada as obras o ambiente tenha capacidade de retornar a uma situação próxima do original.

Portanto, considerando a metodologia de avaliação de impactos adotada para este estudo o impacto relativo à interferência no entorno de proteção das onze cavidades na área do projeto foi avaliado como de baixa significância.





Durante a fase de operação considera-se que os aspectos de geração de ruído e vibração sejam determinantes na qualificação das interferências do entorno de proteção das cavidades, no entanto, tais aspectos ambientais correspondem a condições da operação atual, e não se espera uma maximização desses aspectos capazes de gerar impactos significativos no entorno de proteção das cavidades na fase de operação.

A **Tabela 12.12** apresenta a avaliação do impacto ambiental Interferências no Entorno de Proteção de Cavidades na área do Projeto Ligação Ferroviária.

**Tabela 12.12: Síntese dos critérios utilizados para avaliar o impacto de interferências no entorno de proteção de cavidades para cada etapa do projeto.**

Critérios	Etapas do Empreendimento	
	Implantação	Operação
Ocorrência	Real	-
Natureza	Negativa	-
Duração	Temporária	-
Incidência	Indireta	-
Prazo de Ocorrência	Curto Prazo	-
Temporalidade	Até 5 anos	-
Reversibilidade	Reversível	-
Abrangência	Pontual	-
Importância	Baixa	Irrelevante
Magnitude	Baixa	Desprezível
Significância	<b>Baixa</b>	<b>Insignificante</b>

A **Figura 12.9** apresenta o fluxograma elaborado para a avaliação do impacto Interferências no Entorno de Proteção de Cavidades.

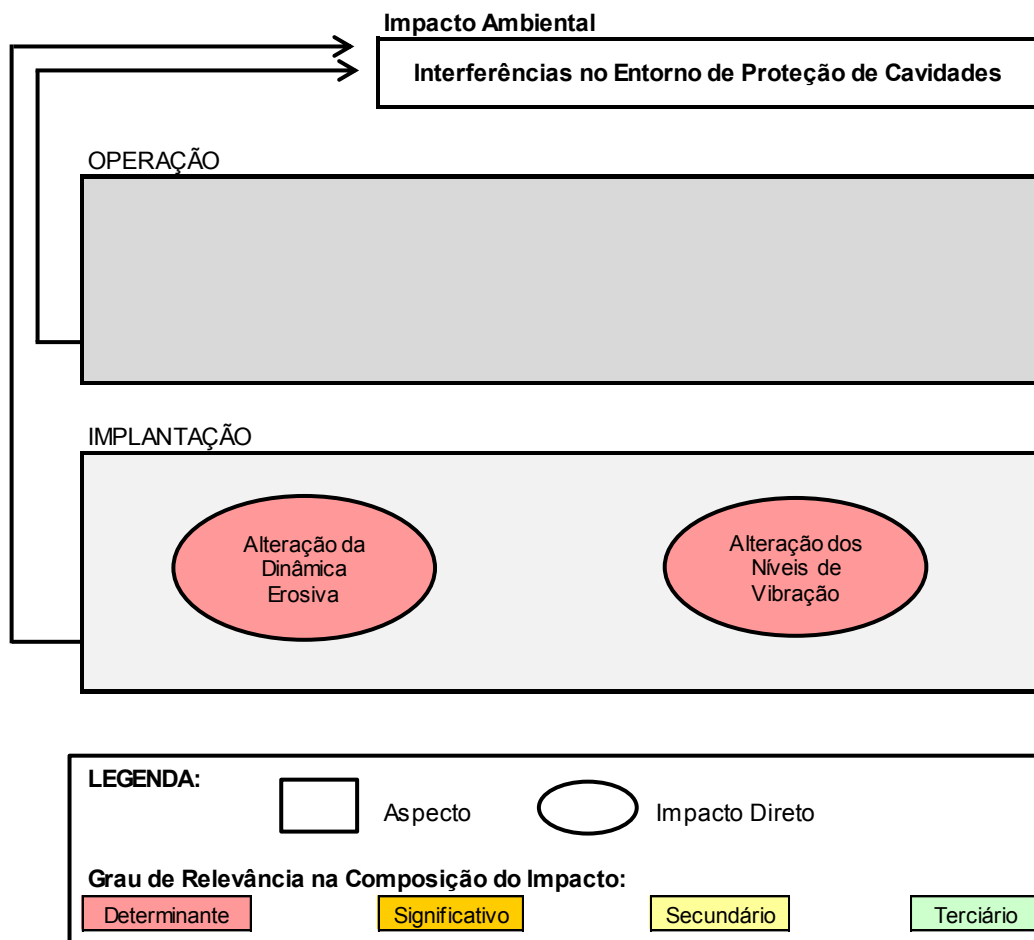


Figura 12.9: Fluxograma de Avaliação do Impacto de Interferências no Entorno de Proteção de Cavidades.

## 12.3 Meio biótico

### 12.3.1 Introdução

Os principais impactos ambientais sobre o meio biótico são decorrentes da remoção da cobertura vegetal, uma vez que a comunidade vegetal dá suporte para a dinâmica dos ecossistemas, provisiona recursos para as espécies animais e estabiliza processos biofísicos como, por exemplo, os processos erosivos. No âmbito do projeto em estudo, destaca-se o reaproveitamento de áreas operacionais presentes no complexo minerário, diminuindo, assim, a interferência sobre os ambientes naturais, sejam florestais ou campestres.

Considerando-se a prerrogativa acima, a Área Diretamente Afetada (ADA) pelo empreendimento ocupa o total de 25,16 hectares, sendo que 18,61 hectares (73,97% da ADA) correspondem a ambientes já antropizados, em áreas operacionais do Complexo Mariana; 0,38 hectares (1,51%) são ocupados por massas de água, brejos ou várzeas; 2,25 hectares (8,94%) são de ambientes campestres, formados por Campo Rupestre; e 3,92 hectares (15,58%) são de ambientes florestais (Florestal Estacional Semidecidual) em estágio inicial e médio de regeneração. A **Tabela 12.13** apresenta, por meio de valores absolutos e percentuais, a dimensão da ADA do Projeto Ligação Ferroviária em cada categoria de uso e ocupação do solo e cobertura vegetal.



Tabela 12.13: Uso e ocupação do solo e cobertura vegetal da Área Diretamente Afetada (ADA) pelo Projeto Ligação Ferroviária.

Classe de Uso e Ocupação do Solo	ADA (ha)	Percentual da ADA (%)
Área Antropizada/infraestrutura	18,61	73,97
Floresta Estacional Semidecidual	3,92	15,58
Campo Rupestre	2,25	8,94
Massa de água, brejos e várzeas	0,38	1,51
TOTAL	25,16	100,00

A Figura 12.10 apresenta os valores percentuais das classes de uso e ocupação do solo e cobertura vegetal da ADA do Projeto Ligação Ferroviária.

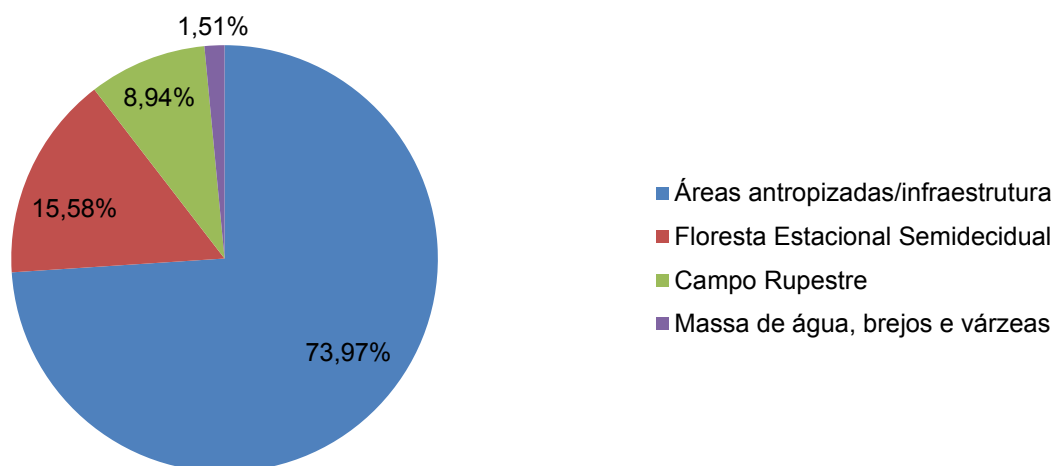


Figura 12.10: Percentuais das classes de uso e ocupação do solo e cobertura vegetal da Área Diretamente Afetada pelo Projeto Ligação Ferroviária.

Assim, considerando-se as atividades inerentes ao empreendimento, os aspectos por elas gerados, e as características ambientais da área de inserção do projeto, foram identificados cinco impactos sobre o meio biótico:

■ **Impacto ambiental sobre a flora**

- Redução do Número de Indivíduos das Populações Vegetais Nativas

■ **Impactos ambientais sobre a fauna**

- Redução de Habitat da Fauna
- Afugentamento da Fauna
- Incremento no Atropelamento da Fauna
- Alteração das Comunidades Hidrobiológicas

Diante ao exposto, é apresentada a seguir a avaliação dos impactos ambientais identificados sobre o meio biótico no Projeto Ligação Ferroviária.



## 12.3.2 Impacto ambiental sobre a flora

### 12.3.2.1 Redução do Número de Indivíduos das Populações Vegetais Nativas

O impacto Redução do Número de Indivíduos das Populações Vegetais Nativas ocorrerá na etapa de implantação do empreendimento, exclusivamente em função do aspecto remoção da cobertura vegetal em ambientes naturais, gerado pelas atividades de supressão da vegetação. A remoção da cobertura vegetal será necessária tendo em vista a liberação das áreas onde se pretende instalar as estruturas do Projeto Ligação Ferroviária. O impacto não é identificado para a etapa de operação, uma vez que não serão realizadas, nesta fase, atividades de supressão da vegetação.

Em termos quantitativos, será suprimido um total de 6,17 hectares de ambientes com vegetação nativa, distribuídos em ambientes de Floresta Estacional Semidecidual (3,92 ha), em estágios inicial e médio de regeneração, e em Campo Rupestre (2,25 ha).

Com a remoção da cobertura vegetal, plantas de hábitos e habitats diversos serão afetadas, incluindo espécies endêmicas e espécies classificadas como ameaçadas de extinção, conforme diagnosticado nos estudos da flora. Das 438 espécies registradas para o Projeto de Ligação Ferroviária, 40 (9,13%) são consideradas endêmicas, em sua maioria, do bioma Mata Atlântica (STHEMAN *et. al.*, 2009).

Em relação às espécies ameaçadas de extinção, as formações florestais e campestres possuem, em sua composição, populações de nove espécies presentes na Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA, 2008) e na Lista das Espécies Ameaçadas de Extinção da Flora do Estado de Minas Gerais (COPAM, 1997), além de uma espécie classificada como Deficientes em Dados, de acordo com o Anexo II da Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção.

As espécies da flora presentes em listas de espécies ameaçadas de extinção e que terão indivíduos suprimidos pelo empreendimento são *Ditassa aequicymosa*, *D. linearis* (Apocynaceae), *Lychnophora pinaster*, *Mikania glauca* (Asteraceae) e *Cinnamomum quadrangulum* (Lauraceae) presentes nos ambientes de Campo Rupestre; *Guatteria sellowiana*, *G. vilosissima* (Annonaceae), *Dalbergia nigra* (Fabaceae), *Ocotea odorifera* (Lauraceae) e *Accara elegans* (Myrtaceae) presentes nos ambientes de Floresta Estacional Semidecidual. Destaca-se, contudo, a ocorrência dessas espécies nos remanescentes florestais e campestres presentes na área de estudo do empreendimento que não serão alvo da supressão.

O impacto Redução do Número de Indivíduos das Populações Vegetais Nativas é classificado como de **ocorrência real**, uma vez que o aspecto remoção da cobertura vegetal é gerado por uma atividade necessária a implantação das estruturas do empreendimento; de **natureza negativa**, por representar a perda de indivíduos de espécies nativas, incluindo espécies ameaçadas e endêmicas; de **duração permanente**, pois a alteração persistirá após a remoção da cobertura vegetal e com a implantação das estruturas do empreendimento; de **incidência direta**, por representar uma ação direta das atividades de supressão vegetal; de **curto prazo**, uma vez que a alteração se manifesta imediatamente após a realização das atividades de supressão; **irreversível**, pois o meio permanecerá alterado mesmo após cessadas a causa do impacto; de **abrangência pontual**, por se manifestar apenas na área em que se dará a intervenção; de **média importância**, pois a área a ser suprimida acarretará a perda de indivíduos, mesmo que em baixo número, de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção; de **baixa magnitude**, devido à pequena dimensão da área necessária para instalação do projeto frente aos remanescentes de vegetação natural presentes na região do projeto.

A **temporalidade** refere-se à resiliência do ambiente em que se insere o empreendimento. Considerando a persistência do impacto e o tempo necessário para que o ambiente volte a uma condição parecida ao seu estado original, a sua temporalidade é **superior a 5 e até 15 anos**.

A partir dos critérios reversibilidade, abrangência, importância e magnitude, o impacto Redução do Número de Indivíduos das Populações Vegetais Nativas é avaliado como de **baixa significância**.

São recomendadas como ações de mitigação para o impacto o *Programa Operacional de Supressão (POS)* e *Aproveitamento dos Recursos Florestais*, *Programa de Resgate* e de *Reintrodução da Flora* e o *Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)*.





A seguir é apresentada a tabela síntese da avaliação desse impacto para o empreendimento (Tabela 12.14).

Tabela 12.14: Síntese da avaliação do impacto Redução do Número de Indivíduos das Populações Vegetais Nativas para cada etapa do projeto.

Critérios	Etapa do Empreendimento	
	Implantação	Operação
Ocorrência	Real	-
Natureza	Negativa	-
Duração	Permanente	-
Incidência	Direta	-
Prazo de Ocorrência	Curto Prazo	-
Temporalidade	Superior a 5 e até 15 anos	
Reversibilidade	Irreversível	-
Abrangência	Pontual	-
Importância	Média	-
Magnitude	Baixa	-
Significância	<b>Baixa</b>	-

A Figura 12.11 apresenta o fluxograma elaborado para a avaliação do impacto Redução do Número de Indivíduos das Populações Vegetais Nativas.

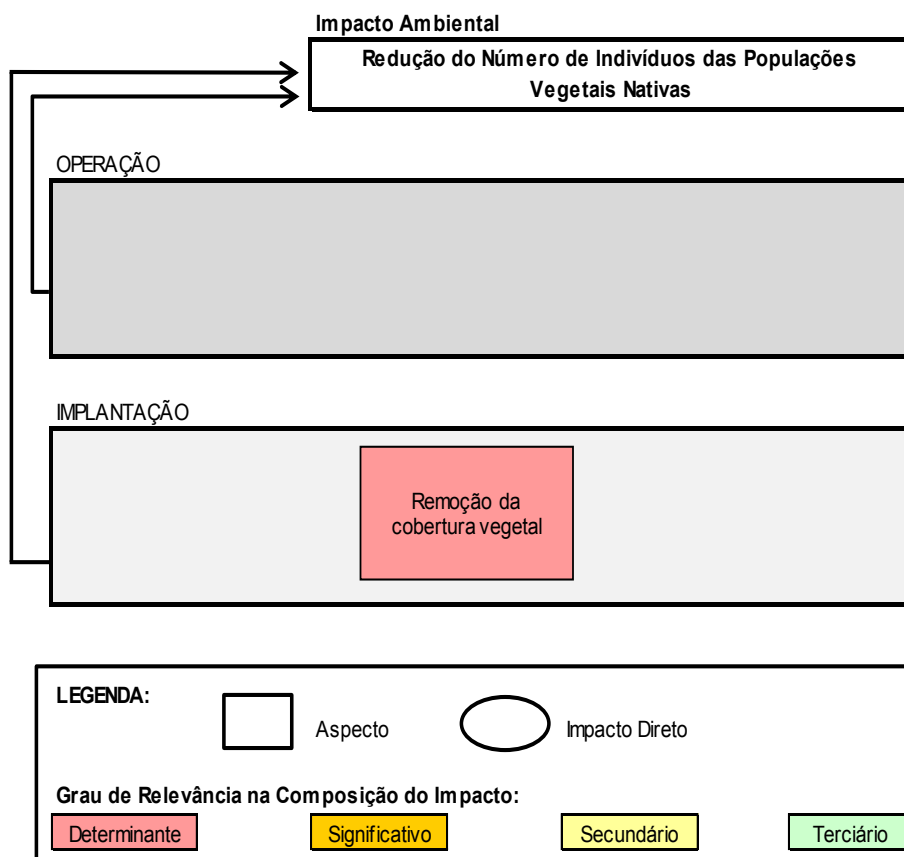


Figura 12.11: Fluxograma de avaliação do impacto Redução do Número de Indivíduos das Populações Vegetais Nativas.

### 12.3.3 Impactos ambientais sobre a fauna

#### 12.3.3.1 Redução do Habitat da Fauna

O impacto Redução do Habitat da Fauna ocorrerá na etapa de implantação do Projeto Ligação Ferroviária, exclusivamente em função do aspecto remoção da cobertura vegetal, gerado pelas atividades de supressão da vegetação. Esse impacto não é identificado na etapa de operação do empreendimento, uma vez que as atividades geradoras do aspecto que causam o impacto não serão desenvolvidas nesta fase.

A remoção da cobertura vegetal de ambientes naturais, sobretudo em áreas florestadas, é o principal evento negativo sobre a fauna. A diminuição do tamanho dos fragmentos vegetacionais presentes na AE do projeto, mesmo que em pequena quantidade, reduzirá o habitat disponível. Embora a comunidade faunística registrada seja composta, em geral, por espécies generalistas e de ampla distribuição geográfica, foram anotadas a presença de espécies endêmicas, ameaçadas e quase ameaçadas de extinção (MMA, 2003; COPAM, 2010) como, por exemplo, a choquinha-de-dorso-vermelho (*Drymophila ochropyga*), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*) e o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*).

O habitat de uma espécie representa um limite espacial com atributos físicos e bióticos que condicionam um ecossistema. Estes parâmetros são determinantes para a distribuição e abundância das populações que compõem a comunidade. Essa definição é usada em referência a uma ou mais espécies, no sentido de estabelecer os locais e as condições ou recursos ambientais adequados à permanência de suas populações no local. Para a fauna são necessários, dentre outros recursos, a disponibilidade de abrigos, alimento, locais apropriados à nidificação e à reprodução.



Das diversas interações exercidas pela fauna no seu habitat pode-se citar como exemplos para a área do Projeto Ligação Ferroviária, a dispersão de sementes efetuada por mamíferos terrestres e aves, como a saíra-douradinha (*Tangara cyanoventris*); a herbivoria, realizada por roedores como a paca (*Cuniculus paca*), a regulação trófica exercida pelos carnívoros como o lobo guará (*Chrysocyon brachyurus*) e a raposinha (*Lycalopex vetulus*); a polinização de angiospermas por vertebrados nectarívoros/polinívoros, como o beija-flor-de-orelha-violeta (*Colibri serrirostris*), dentre outras interações promovidas por espécies da fauna, registradas e apresentadas no diagnóstico ambiental do meio biótico.

Em relação à herpetofauna, os ambientes florestais abrigam uma comunidade caracterizada por espécies de ampla distribuição e ocorrência comum, tais como o sapo cururu (*Rhinella pombali*) e pequenas pererecas e rãs (como por exemplo, *Hypsiboas albopunctatus*, *Physalameus cuvieri*). Embora as áreas campestres não tenham representado registros relevantes para a herpetofauna, essas áreas podem ser utilizadas para o forrageamento de algumas espécies. Não são previstas alterações diretas significativas sobre o hábitat das espécies aquáticas, como o cágado *Hydromedusa maximiliani*, espécie ameaçada de extinção (COPAM, 2010) registrada na área de estudo fora dos limites da ADA.

Dessa forma, o impacto Redução do Habitat da Fauna é avaliado como de **ocorrência real**, pois é uma consequência direta do aspecto remoção da cobertura vegetal; de **natureza negativa**, devido a redução do tamanho do habitat disponível para a fauna; de **duração permanente**, pois a alteração persistirá mesmo quando cessada a atividade de supressão vegetal; de **incidência direta**, pois está diretamente relacionado ao aspecto gerado pelas atividades de supressão da vegetação; de **curto prazo**, pois se manifesta imediatamente após a interferência no meio; **reversível**, pois dada a pequena dimensão da área a ser suprimida, os ambientes de entorno poderão retornar a uma situação de equilíbrio próxima do estado original; de **abrangência local**, pois a alteração se manifestará na área afetada e no seu entorno imediato; de **média importância**, visto que a alteração é passível de ser percebida, caracterizada pela redução no tamanho do habitat disponível das espécies e de **baixa magnitude**, devido às dimensões da área de ambientes naturais a ser suprimida, comparada aos remanescentes de vegetação natural na região do projeto.

Tomando-se como base os critérios de reversibilidade, abrangência, importância e magnitude, o impacto é definido como sendo de **baixa significância**.

A **temporalidade** refere-se à resiliência do ambiente em que se insere o empreendimento. Considerando a persistência do impacto e o tempo necessário para que o ambiente volte a uma condição parecida ao seu estado original, a sua temporalidade é **superior a 5 e até 15 anos**.

As ações propostas para este impacto são o *Programa Operacional de Supressão (POS)* e *Aproveitamento de Recursos Florestais*, o *Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal*, o *Programa de Resgate e de Reintrodução da Flora* e o *Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)*.

A seguir apresenta-se um quadro síntese da avaliação do impacto Redução do Habitat da Fauna para o empreendimento (**Tabela 12.15**).



Tabela 12.15: Síntese da avaliação do impacto Redução do Habitat da Fauna para cada etapa do projeto.

Critérios	Redução do Habitat da Fauna	
	Etapa do Empreendimento	
	Implantação	Operação
Ocorrência	Real	-
Natureza	Negativa	-
Duração	Permanente	-
Incidência	Direta	-
Prazo de Ocorrência	Curto Prazo	-
Temporalidade	Superior a 5 e até 15 anos	
Reversibilidade	Reversível	-
Abrangência	Local	-
Importância	Média	-
Magnitude	Baixa	-
Significância	<b>Baixa</b>	-

A Figura 12.12 apresenta o fluxograma elaborado para a avaliação do impacto Redução do Habitat da Fauna.

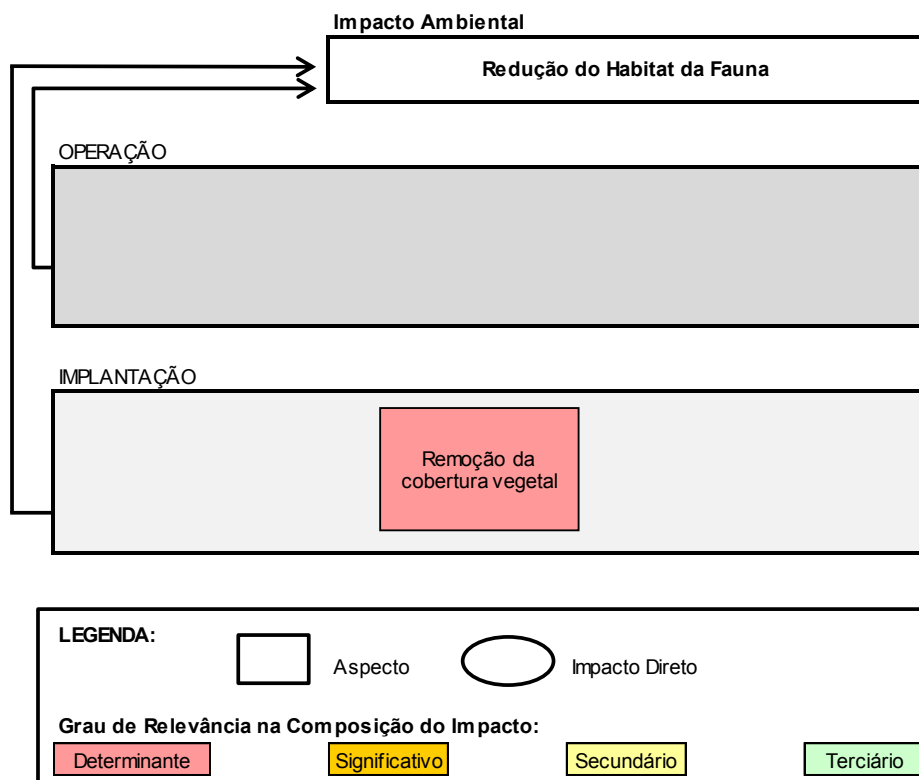


Figura 12.12: Fluxograma de avaliação do impacto Redução do Habitat da Fauna.



### 12.3.3.2 Afugentamento da Fauna

O impacto Afugentamento da Fauna ocorrerá na etapa de implantação do empreendimento, gerado por dois aspectos na etapa de implantação, a remoção da cobertura vegetal e a geração de ruídos, oriundos das atividades de supressão da vegetação e da movimentação e circulação de máquinas e equipamentos para a instalação do empreendimento. Para a etapa de operação, quando não haverá atividades de supressão da vegetação, a geração de ruídos ocorrerá em função dos deslocamentos das composições ferroviárias, contudo o referido impacto é definido como insignificante, considerando a baixa velocidade de aproximação das máquinas no trecho em questão e pelo fato da maior parte do projeto ter a inserção nas áreas onde o tráfego de composições está consolidado.

Na etapa de implantação do Projeto Ligação Ferroviária, nas vias de acesso e em seu entorno, a geração de ruídos e a remoção da cobertura vegetal causarão perturbações ambientais, induzindo a fuga de diversos representantes da fauna. Tais perturbações promovem a dispersão dos indivíduos residentes, bem como daqueles que estiverem em processo de deslocamento pela área. É importante frisar que grande parte do empreendimento deverá ser implantado em áreas operacionais e lindeiras à rodovia MG-129, que apresenta um fluxo quase constante de veículos.

Durante as ações de desmate, a fauna residente na ADA do empreendimento tenderá a migrar, na tentativa de colonizar novos ambientes. As aves afugentadas durante o desmate e que apresentam maior capacidade de dispersão deverão procurar abrigo em fragmentos próximos. Para o grupo da herpetofauna, espera-se que ocorra a dispersão de parte dos anfíbios e répteis. Os anfíbios estão entre os 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.

Na etapa de implantação, o impacto Afugentamento da Fauna é avaliado como de **ocorrência real**, pois é uma consequência direta da geração de ruídos e remoção da cobertura vegetal; de **natureza negativa**, por representar a fuga de elementos da fauna de ambientes onde os processos ecológicos, mesmo que fragilizados, estão estabelecidos; de **duração temporária**, visto que findados os aspectos geradores do impacto na etapa prevista, o afugentamento cessará; de **incidência direta**, pois é causado diretamente pelos aspectos mencionados; de **curto prazo**, pois se manifestará imediatamente após a ocorrência da atividade; **reversível**, devido à tendência de estabilidade, cessada a causa do impacto; de **abrangência local**, pois a alteração tem potencial para ocorrer ou para se manifestar por irradiação numa área que extrapole o entorno imediato do sítio onde se deu a intervenção; de **importância baixa**, visto que a alteração é passível de ser percebida, mas sem significar perdas significativas na qualidade ambiental; e de **baixa magnitude**, considerando a pequena extensão da área afetada. Tomando-se como base os critérios de reversibilidade, abrangência, importância e magnitude, o impacto é definido como sendo de **significância baixa**.

Considerando-se o impacto e suas características, cessados os aspectos que o desencadeiam na etapa de implantação, a **temporalidade** é de até 5 anos.

As ações propostas para este impacto envolvem a manutenção adequada de maquinários e veículos, o *Programa de Controle e Monitoramento de Ruídos*, o *Programa Operacional de Supressão (POS)* e *Aproveitamento de Recursos Florestais*, e o *Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal*.

A seguir apresenta-se um quadro síntese (**Tabela 12.16**) da avaliação desse impacto para cada fase do empreendimento.





Tabela 12.16: Síntese da avaliação do impacto Afugentamento da Fauna para cada etapa do projeto.

Critérios	Etapa do Empreendimento	
	Implantação	Operação
Ocorrência	Real	-
Natureza	Negativa	-
Duração	Temporária	-
Incidência	Direta	-
Prazo de Ocorrência	Curto Prazo	-
Temporalidade	Até 5 anos	-
Reversibilidade	Reversível	-
Abrangência	Local	-
Importância	Baixa	Irrelevante
Magnitude	Baixa	Desprezível
Significância	<b>Baixa</b>	<b>Insignificante</b>

A Figura 12.13 apresenta o fluxograma elaborado para a avaliação do impacto Afugentamento da Fauna.

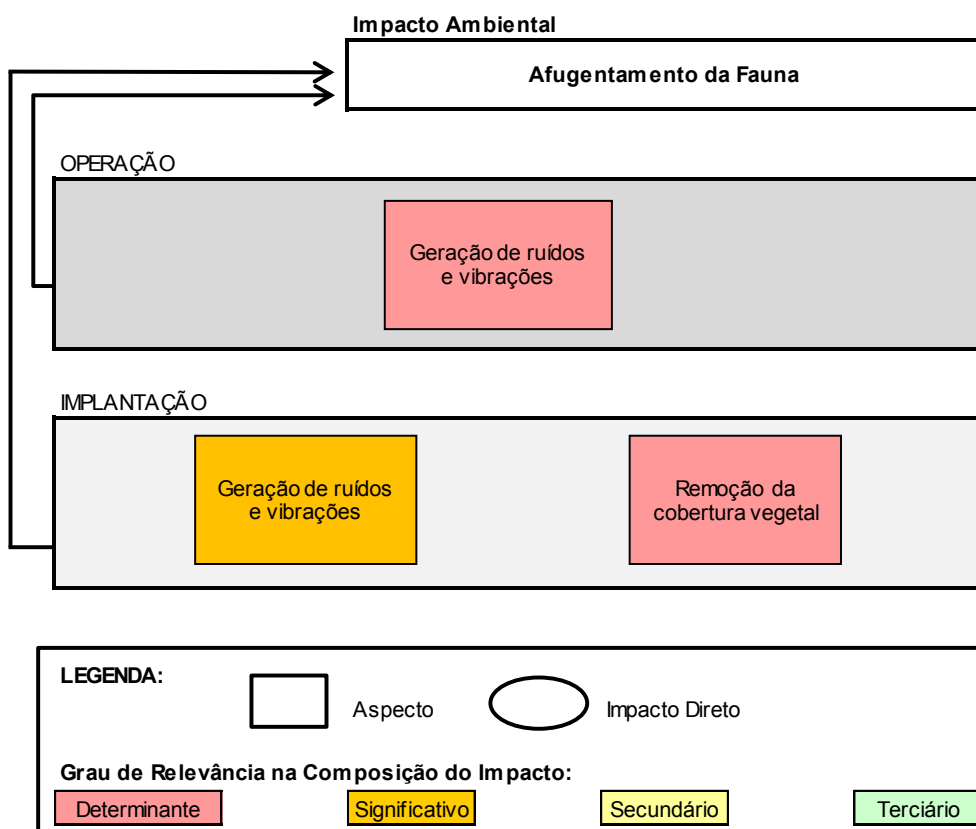


Figura 12.13: Fluxograma de Avaliação do Impacto Afugentamento da Fauna.



### **12.3.3.3 Incremento no Atropelamento da Fauna**

O impacto Incremento no Atropelamento da Fauna poderá ocorrer na etapa de implantação do empreendimento, associado ao impacto Afugentamento da Fauna, e na etapa de operação, associado ao aspecto geração de ruídos. Com a realização das atividades para a implantação do empreendimento, os animais serão afugentados e se dispersarão em busca de novos territórios de vida. Nesse momento os indivíduos estarão mais suscetíveis ao atropelamento, devido à proximidade com a rodovia MG-129 e com a Estrada de Ferro Vitória a Minas.

Entretanto, considerando-se o reaproveitamento de áreas operacionais presentes no complexo minerário, diminuindo assim a interferência sobre os ambientes naturais, sejam florestais ou campestres, o impacto Incremento no Atropelamento da Fauna é definido como insignificante para a etapa de implantação, assim como para a etapa de operação. Classificado como de ocorrência potencial, de irrelevante importância e desprezível magnitude, eventuais perdas por atropelamentos não significarão perda significativa na qualidade ambiental.

Mesmo sendo classificado como um impacto insignificante recomenda-se como ação preventiva a instalação de placas educativas, de sinalização de travessia de animais silvestres na rodovia MG-129.

### **12.3.3.4 Alteração das Comunidades Hidrobiológicas**

O impacto Alteração das Comunidades Hidrobiológicas ocorrerá na etapa de implantação do empreendimento, em função dos aspectos remoção da cobertura vegetal e terraplenagem.

O empreendimento em questão apresenta porte reduzido, com baixa interferência sobre os recursos hídricos locais, representados principalmente pelo córrego São Luís e pelo ribeirão dos Coqueiros.

Devido ao porte do projeto e aos sistemas de controle ambiental usualmente adotados pela Vale, a sua implantação não envolve grandes intervenções sobre as comunidades hidrobiológicas, podendo-se considerar que a maior interferência estará na travessia da ligação ferroviária sobre os recursos hídricos locais. No ribeirão dos Coqueiros existe um ponto de travessia previsto para a ligação ferroviária sobre o curso d'água, da mesma forma que em um pequeno tributário da margem esquerda do córrego São Luís. Nesses trechos já estão instaladas tubulações para a passagem das águas, devido à presença de estradas utilizadas pelo maquinário da Mina de Fazenda. Essas estruturas serão prolongadas durante a etapa de implantação do Projeto Ligação Ferroviária.

Com a chegada do período das chuvas, poderá ocorrer o carreamento de partículas sólidas para as drenagens, com reflexos nos níveis de sólidos em suspensão e com potencial risco de assoreamento ao longo dos cursos de água, alterando, conseqüentemente, a estrutura das comunidades hidrobiológicas.

Essas alterações dos corpos hídricos afetam negativamente as comunidades hidrobiológicas, em especial a comunidade dos macroinvertebrados bentônicos, cujos representantes vivem nas camadas superficiais dos substratos que compõem principalmente as margens desses ambientes. Nesse caso, algumas espécies desse grupo poderão sofrer soterramento, principalmente, caso as obras sejam realizadas no período das chuvas. Além disso, a entrada de material sólido no córrego poderá modificar a estrutura física dos microambientes aquáticos utilizados pelas comunidades bentônicas, ocasionando uma redução de habitats e conseqüentemente uma redução da diversidade de macroinvertebrados bentônicos no local.

As espécies mais suscetíveis ao impacto são aquelas com baixo poder de mobilidade e/ou que vivem embaixo de pedras, troncos e vegetação submersa, como é o caso dos representantes das ordens Trichoptera, Ephemeroptera e Plecoptera, que poderão ter suas populações reduzidas ou suprimidas nesse trecho do córrego. Por outro lado, organismos como os dípteros da família Chironomidae e anelídeos oligoquetas, além dos moluscos, que são mais resistentes a alterações nos ambientes aquáticos, poderão ter suas populações aumentadas.

As comunidades planctônicas, cujos organismos são mais leves e sujeitos à deriva nos ambientes aquáticos, poderão sofrer um leve soterramento advindo do aumento da carga de sólidos nas águas, os



quais, durante o processo de sedimentação, podem se aderir a esses organismos levando-os para o fundo do corpo d'água, acarretando na perda de indivíduos. Também poderá ocorrer o entupimento dos aparatos respiratórios dos crustáceos zooplancônicos, reduzindo a complexidade dessa comunidade.

De qualquer forma, deve ser ressaltado que as espécies registradas nas comunidades hidrobiológicas na AE são comuns, de ampla ocorrência, sem ameaças de extinção, endemismo ou importância econômica. Esse fato minimiza o impacto Alteração das Comunidades Hidrobiológicas, uma vez que comunidades semelhantes continuarão ocorrendo em pontos muito próximos aos locais identificados para o impacto, inclusive no córrego São Luís.

O impacto Alteração das Comunidades Hidrobiológicas é classificado como de **ocorrência potencial**, pois depende da ocorrência de chuvas para que efetivamente exista, mesmo tendo como aspectos geradores alterações no ambiente decorrentes da implantação do empreendimento; de **natureza negativa**, por ocasionar uma simplificação das comunidades hidrobiológicas; de **duração temporária**, visto que findados os aspectos geradores do impacto na etapa prevista, o impacto cessará; de **incidência direta**, pois é causado diretamente pelos aspectos mencionados; de **curto prazo**, pois se manifestará imediatamente após a ocorrência da atividade; **reversível**, devido à tendência de estabilidade, cessada a causa do impacto; de **abrangência pontual**, pois a alteração será percebida somente no entorno imediato do local onde se deu a intervenção; de **importância baixa**, visto que a alteração é passível de ser percebida, mas sem significar perdas significativas na qualidade ambiental; e de **baixa magnitude**, considerando a pequena extensão da área afetada. Tomando-se como base os critérios de reversibilidade, abrangência, importância e magnitude, o impacto é definido como sendo de **significância baixa**.

Considerando-se o impacto e suas características, cessados os aspectos que o desencadeiam, a **temporalidade** é de até 5 anos.

Deve ser ressaltado que, como forma de minimizar os impactos ambientais decorrentes da implantação do projeto, serão adotadas medidas intrínsecas de controle ambiental, voltadas para a proteção do solo contra erosão e a redução do carreamento de sedimentos e efluentes líquidos e oleosos para as drenagens naturais.

Para as demais intervenções no âmbito do Projeto Ligação Ferroviária, as ações e medidas de controle previstas para cada aspecto ambiental serão suficientes para minimizar significativamente o impacto previsto para a etapa de implantação do empreendimento sobre as comunidades hidrobiológicas.

As ações propostas para este impacto envolvem a adoção do *Plano de Gestão de Resíduos e Programa de Controle de Processos Erosivos*.

A seguir apresenta-se um quadro síntese (**Tabela 12.17**) da avaliação desse impacto para cada fase do empreendimento.



Tabela 12.17: Síntese da avaliação do Impacto Alteração das Comunidades Hidrobiológicas para cada etapa do projeto.

Critérios	Etapa do Empreendimento	
	Implantação	Operação
Ocorrência	Potencial	-
Natureza	Negativa	-
Duração	Temporária	-
Incidência	Direta	-
Prazo de Ocorrência	Curto Prazo	-
Temporalidade	Até 5 anos	
Reversibilidade	Reversível	-
Abrangência	Pontual	-
Importância	Baixa	-
Magnitude	Baixa	-
Significância	<b>Baixa</b>	-

A Figura 12.14 apresenta o fluxograma elaborado para a avaliação do impacto Alteração das Comunidades Hidrobiológicas.

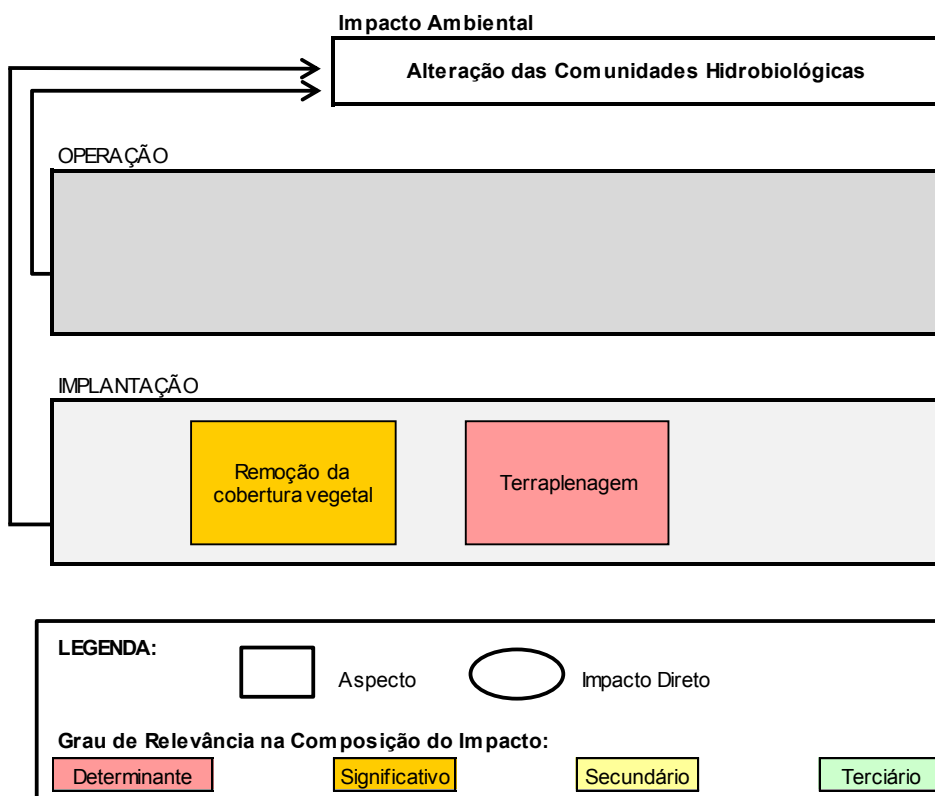


Figura 12.14: Fluxograma de Avaliação do Impacto Alteração das Comunidades Hidrobiológicas.



## 12.4 Meio Socioeconômico

De uma forma geral, os impactos sobre o meio socioeconômico são de baixa intensidade, 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 estimados são relativos à presença e circulação de mão de obra, fora da área onde se darão as intervenções. A seguir, são apresentadas as avaliações dos impactos ambientais identificados, relacionados ao meio socioeconômico, tais quais:

- 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
- Interferência sobre Circulação (MG 129)

### 12.4.1 Geração de Expectativas

A divulgação do empreendimento que pode ocorrer nos levantamentos de campo ou mesmo na audiência pública, tende a resultar em expectativas na população local, que, em muitos casos, não tem certeza sobre os impactos previstos e as medidas de mitigação. Durante os levantamentos de campo não foram feitas referências específicas ao teor do empreendimento, sendo indicada como parcela das ações necessárias para a operação do Projeto Mariana Itabiritos em processo de licenciamento na SUPRAM MG e conhecido pela população local.

De um modo geral a geração de expectativa decorre da projeção de impactos que a população tende a fazer sobre um determinado projeto.

Nos termos para avaliação de impactos, conforme indicado na metodologia, pode-se afirmar que a geração de expectativas, em relação ao Projeto Ligação Ferroviária, é restrita à etapa de planejamento do empreendimento. Em relação a sua **ocorrência**, pode-se afirmar que ela é **potencial**, na medida em que depende não apenas do empreendimento, mas da percepção de seus impactos pela população. Nota-se que em alguns casos as expectativas geradas podem ser favoráveis ao empreendimento, creditando que seus impactos serão benéficos, e em outros casos são contrárias a sua realização. De qualquer forma entende-se que este impacto é de **natureza negativa**, podendo ter como efeitos, boatos, desentendimentos e frustração a partir da não concretização de benefícios superestimados, o que resulta em dificuldades no relacionamento entre o empreendedor e a população do município, onde se prevê a inserção do projeto. No que diz respeito à **duração**, entende-se como **temporária**, tendendo a desaparecer com a concretização do projeto. Em relação à **incidência** entende-se como **indireta**, uma vez que a geração de expectativas decorre da necessidade de tornar pública a intenção de realizar o empreendimento, seja na audiência pública ou nos levantamentos de campo. Em função de suas características pode-se afirmar que o **prazo de ocorrência** é no **curto prazo**, logo após a divulgação do projeto. Dadas as características do projeto, sua **temporalidade** é **inferior a 5 anos**. Considerando os critérios para a determinação da significância, observa-se que, em primeiro lugar, a **magnitude** relativa a este impacto se caracteriza como **pequena**, uma vez que as dimensões do projeto são relativamente reduzidas (face aos demais empreendimentos ligados à mineração da região) e já existe um empreendimento similar na área onde se prevê a realização do projeto. Em termos de **reversibilidade**, considera-se tal impacto como **reversível**, na medida em que as





especulações e seus efeitos cessam com informações precisas. Em relação à **abrangência**, entende-se que as expectativas tendem ser **locais e restritas** aos pontos mais próximos às sedes distritais de Morro da Água Quente, em Catas Altas, e Santa Rita do Durão, em Mariana. Dada à presença de projeto de dimensões bem superiores na região, e da especificidade socioeconômica de baixa repercussão do Projeto Ligação Ferroviária junto à comunidade, entende-se que a **importância** deste impacto é **baixa**. Assim, com base na metodologia proposta, chega-se a uma **significância baixa**.

Como medida de mitigação do impacto, recomenda-se a extensão do *Plano de Comunicação e Informação Socioambiental* já existente no âmbito do projeto Mariana Itabiritos para a realidade do Projeto Ligação Ferroviária.

A seguir é apresentada a tabela síntese da avaliação desse impacto para o empreendimento (**Tabela 12.18**).

**Tabela 12.18: Síntese da Avaliação do Impacto Geração de Expectativas para cada etapa do empreendimento.**

Critérios	Geração de Expectativas	
	Etapa do Empreendimento	
	Planejamento	Implantação
Ocorrência	Potencial	-
Natureza	Negativa	-
Duração	Temporária	-
Incidência	Indireta	-
Prazo de Ocorrência	Curto Prazo	-
Temporalidade	Inferior a 5 anos	-
Reversibilidade	Reversível	-
Abrangência	Local	-
Importância	Baixa	-
Magnitude	Pequena	-
Significância	<b>Baixa</b>	-

A **Figura 12.15** apresenta o fluxograma elaborado para a avaliação do impacto Geração de Expectativas.

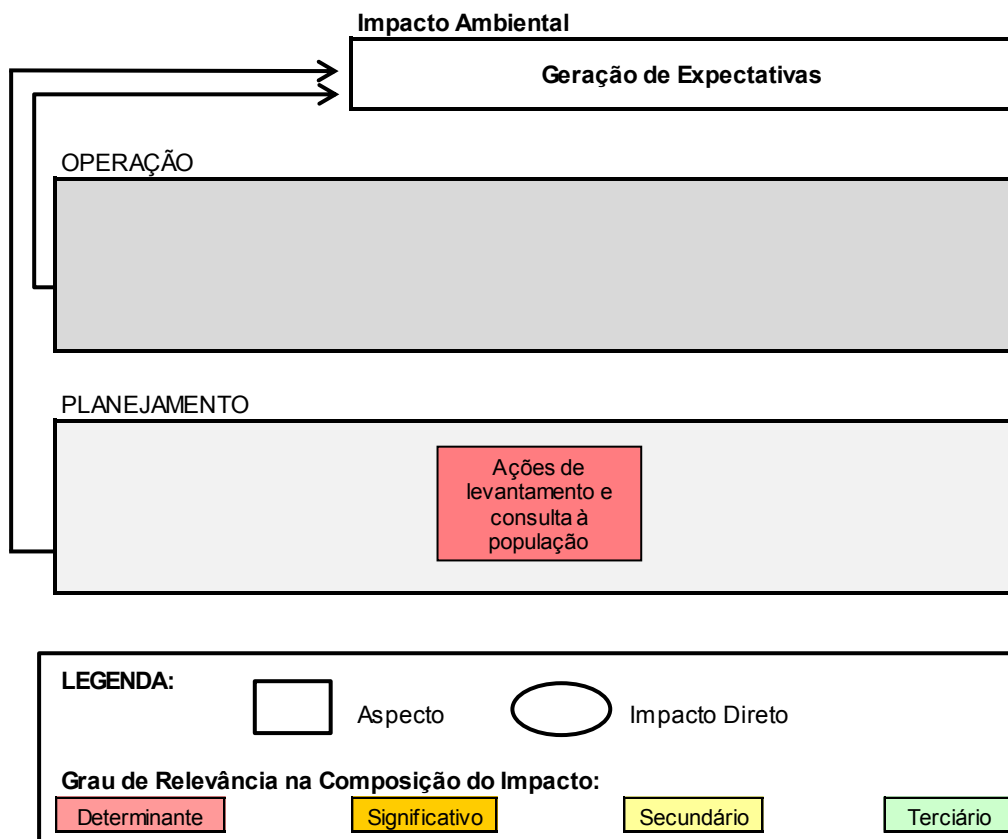


Figura 12.15: Fluxograma de avaliação do Impacto Geração de Expectativas.

#### 12.4.2 Possibilidade de Conflito com Planejamento Turístico

Apesar da baixa frequência de turismo no trecho da Estrada Real, que faz parte das proximidades da área prevista para o empreendimento, existe uma intenção do município de Catas Altas no desenvolvimento turístico deste espaço, integrando o mesmo ao Programa Turístico do Roteiro Estrada Real, desenvolvido no âmbito do Governo do Estado. Assim percebe-se que a intenção de realizar o empreendimento pode entrar em conflito com este projeto, uma vez que está prevista a circulação de pessoas, máquinas equipamentos e insumos no trecho próximo ao local onde se pretende instalar o empreendimento e no trecho entre o local do empreendimento e o alojamento dos operários. No período de implantação do Projeto Ligação Ferroviária, a possibilidade de interferência na Estrada Real será maior no trecho entre o alojamento dos operários e o local de instalação do empreendimento, que distam aproximadamente 2,5 km um do outro. Uma vez implantado o Projeto Ligação Ferroviária, não ocorrerá mais interferências diretas nesse pequeno trecho da Estrada Real. Destaca-se que a distância mínima entre o local do empreendimento e a Estrada Real é de 80 metros (**Figura 12.16**), de forma que o barulho decorrente da instalação poderá entrar em conflito com algum projeto de uso turístico e o percurso até o alojamento. Além disso, é importante salientar que este impacto decorre de uma contradição entre a proposta de realização do projeto com a intenção da implantação de exploração turística. O turismo no local é inexistente e, para que ocorresse uma interferência, os resultados do projeto turístico deveriam ocorrer em época simultânea à instalação do empreendimento.

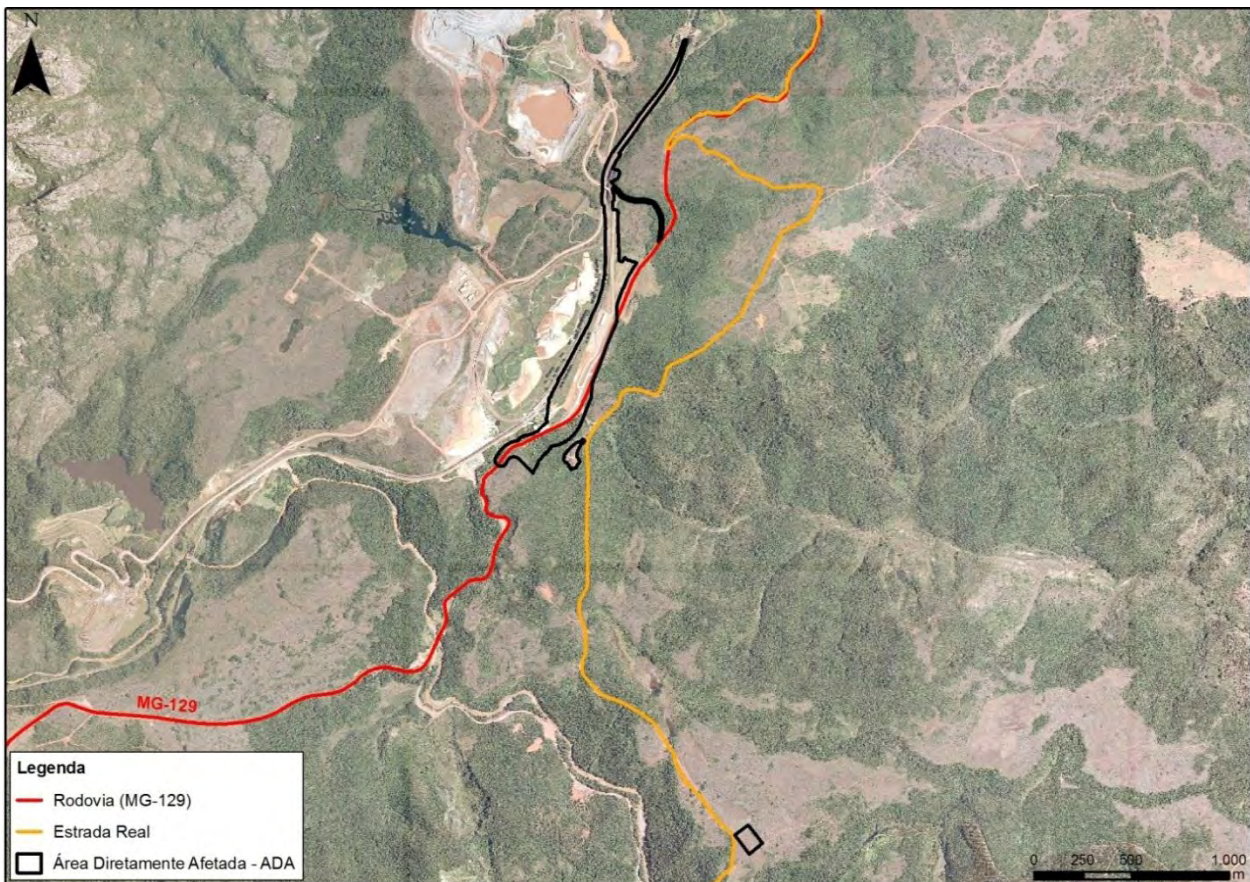


Figura 12.16: Trecho da Estrada Real em relação ao Projeto Ligação Ferroviária

Avaliando este impacto para a etapa de instalação nota-se, em primeiro lugar, que em termos de **ocorrência** ele é **potencial** uma vez que não deriva somente de atividades ligadas a realização do empreendimento, mas também da existência e continuidade de um planejamento de uso proposto por outro ator institucional. Em relação à **natureza** entende-se como **negativa**, na medida em que se interpõe a uma atividade com potencial de geração de emprego e renda para o município. Entende-se que uma vez cessadas as ações que causam interferência em um potencial uso turístico, os efeitos do impacto não permanecem sendo, portanto, de **duração temporária**. Em termos de **incidência**, entende-se que resulta das interferências de outros impactos, de modo que se caracteriza como **indireta**. Como este impacto decorre de uma percepção dos efeitos de uma série de outros impactos, existe um intervalo entre a realização da ação causadora e sua percepção, de forma que o **prazo de ocorrência** se configura como **médio prazo**. Entende-se que uma vez encerradas as ações causadoras, a interferência sobre o projeto de realizar turismo neste trecho se encerre também. Assim tem-se uma **temporalidade** de **até 5 anos**. Em relação à significância deste impacto foi possível perceber que apresenta **magnitude pequena** e, mesmo que cause danos ao projeto turístico, existem ações que podem ser realizadas, de modo que o efeito é **reversível**. No que diz respeito à **abrangência**, ela é **pontual** (restrita ao trecho mais próximo do local previsto para o empreendimento e ao que leva até o alojamento) e apresenta **baixa importância**. Assim, o impacto indicado apresenta **baixa significância**.

A ação prevista para este impacto é a extensão do *Plano de Comunicação e Informação Socioambiental* já existente no âmbito do Projeto Mariana Itabiritos para a realidade específica do Projeto Ligação Ferroviária, focando nos atores socioinstitucionais dos setores público e privado ligados ao Programa Estrada Real.

A seguir é apresentada a tabela síntese da avaliação desse impacto para o empreendimento (**Tabela 12.19**).



Tabela 12.19: Síntese da Avaliação do Impacto Potencial Conflito com Planejamento Turístico para cada etapa do empreendimento.

Critérios	Potencial Conflito com Planejamento Turístico	
	Etapa do Empreendimento	
	Implantação	Operação
Ocorrência	Potencial	-
Natureza	Negativa	-
Duração	Temporária	-
Incidência	Indireta	-
Prazo de Ocorrência	Médio prazo	-
Temporalidade	Inferior a 5 anos	-
Reversibilidade	Reversível	-
Abrangência	Pontual	-
Importância	Baixa	-
Magnitude	Pequena	-
Significância	<b>Baixa</b>	-

A Figura 12.17 apresenta o fluxograma elaborado para a avaliação do impacto Potencial Conflito com Planejamento Turístico.

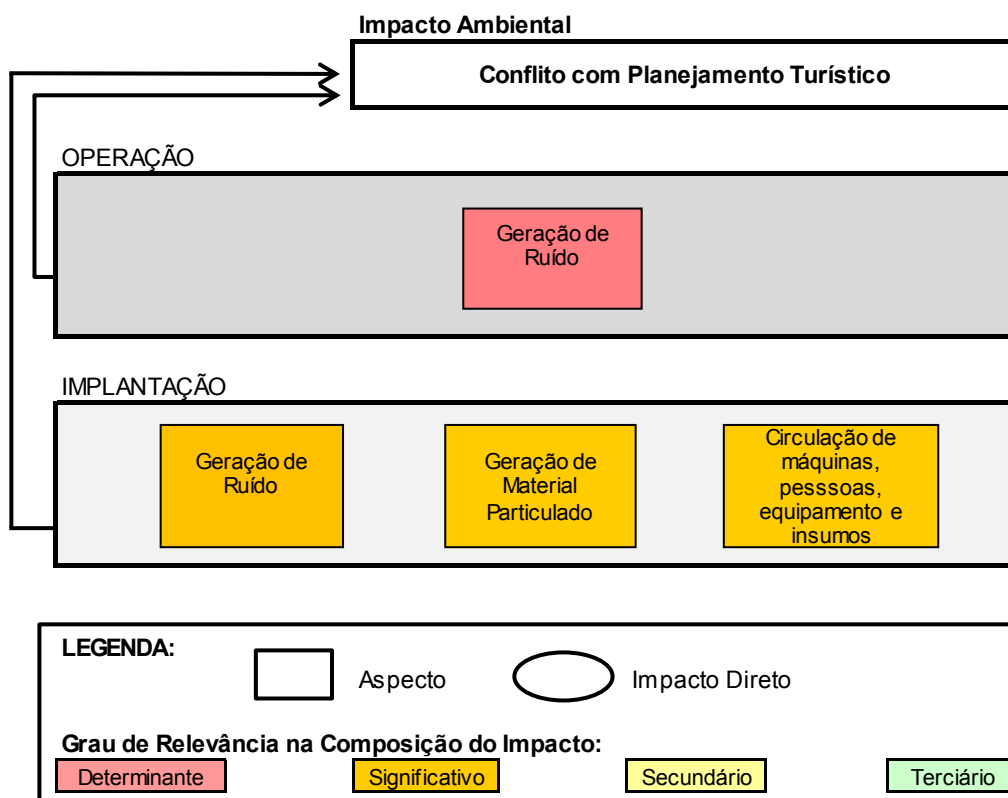


Figura 12.17: Fluxograma de avaliação do impacto Potencial Conflito com Planejamento Turístico.





### 12.4.3 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.

A partir destas características foi possível avaliar o impacto, segundo os critérios já apresentados. Em primeiro lugar considera-se o impacto como de **ocorrência real**, dada a necessidade de mão de obra para a realização do empreendimento. A **natureza** deste impacto é considerada **positiva**, podendo ainda ter seu efeito potencializado pela contratação de mão de obra local. Já a **duração** deste impacto é **temporária**, pois seus efeitos se encerram com a desmobilização de mão de obra após a instalação do empreendimento. Como deriva da necessidade de mão de obra, este impacto tem **incidência indireta**. Em termos de **prazo de ocorrência** percebe-se este impacto como de **curto prazo**, uma vez que seus efeitos se fazem sentir imediatamente à abertura dos postos de trabalho. Por outro lado, estes efeitos tendem a desaparecer com o encerramento das atividades da instalação, sendo, portanto, **reversíveis** e, da mesma forma, assume uma **temporalidade inferior a 5 anos**. Em relação aos elementos que definem a significância, considera-se o impacto como de **pequena magnitude**, dada sua contribuição no percentual do total de emprego nos municípios. Apesar do número de postos relativamente baixo, existe a possibilidade de oferta de empregos para residentes da sede municipal. Assim entende-se esse impacto como de **abrangência regional**. No entanto, o número de postos de trabalho faz com que a **importância** desse impacto se mantenha **baixa**. Em função das características destes elementos chega-se a uma **significância baixa**.

Para potencializar o aspecto positivo deste impacto sobre a área de influência, recomenda-se que *ações de preparação para o mercado de trabalho* – em andamento no projeto Mariana Itabiritos, considerando o histórico de atuação da Vale na região –, sejam mantidas e, se necessário, ampliadas. Como ação de controle, com o objetivo de mensurar as alterações nas diversas áreas sujeitas ao efeito do impacto, também será necessário monitorar, regularmente, os indicadores socioeconômicos na região do projeto. Se forem verificadas alterações significativas, deverão ser planejadas e implantadas ações para potencializar as características positivas do impacto descrito e mitigar ou eliminar as negativas.

A seguir é apresentada a tabela síntese da avaliação desse impacto para o empreendimento (**Tabela 12.20**).

**Tabela 12.20: Síntese da Avaliação do Impacto Aumento da Oferta de Emprego para cada etapa do empreendimento.**

Aumento da Oferta de Emprego		
Critérios	Etapa do Empreendimento	
	Implantação	Operação
Ocorrência	Real	-
Natureza	Positiva	-
Duração	Temporária	-
Incidência	Indireta	-
Prazo de Ocorrência	Curto prazo	-
Temporalidade	Inferior a 5 anos	-
Reversibilidade	Reversível	-
Abrangência	Regional	-





Aumento da Oferta de Emprego

Critérios	Etapa do Empreendimento	
	Implantação	Operação
Importância	Baixa	-
Magnitude	Pequena	-
Significância	Baixa	-

A **Figura 12.18** apresenta o fluxograma elaborado para a avaliação do impacto Aumento da Oferta de Emprego.

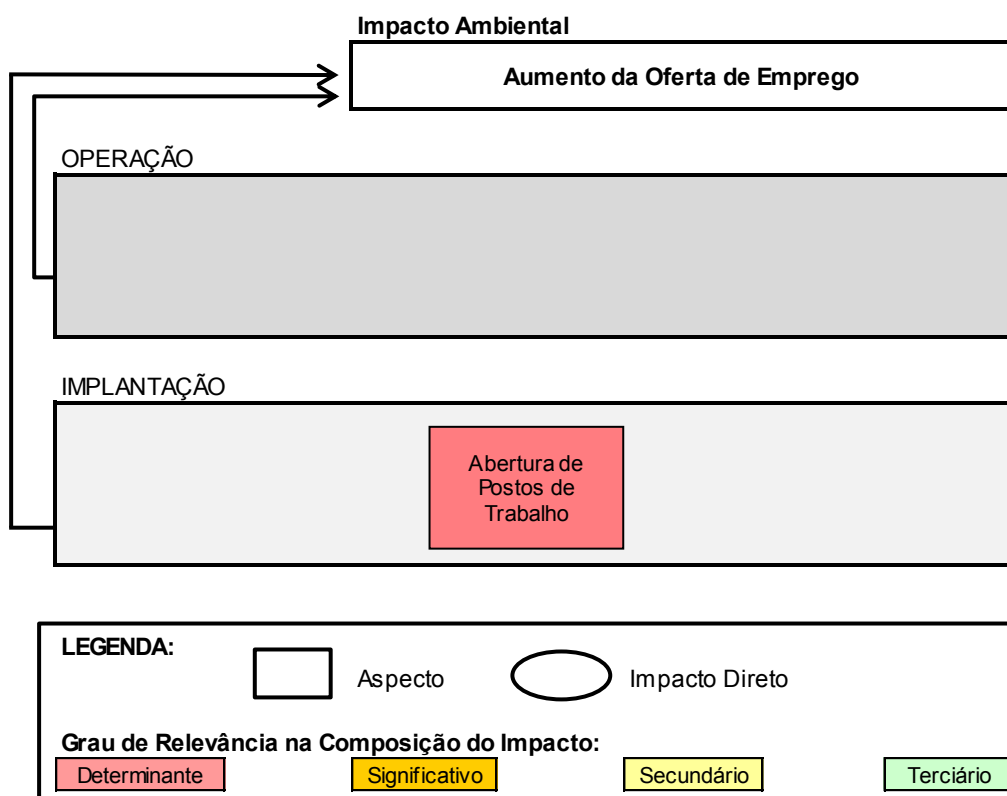


Figura 12.18: Fluxograma de avaliação do impacto Aumento da Oferta de Emprego.

#### 12.4.4 Aumento da Massa Salarial

O acréscimo de postos de trabalho vai resultar no aumento da massa salarial existente nos distritos e municípios. Observa-se que para a etapa de operação não estão previstas novas vagas, de modo que tanto o acréscimo de postos de trabalho como o resultante aumento da massa salarial, será restrito à etapa de instalação.

Observa-se que este impacto apresenta **natureza positiva**, uma vez que o crescimento na massa salarial pode contribuir para o crescimento da economia local, tanto no volume da circulação de valores, como em postos de trabalho e na tributação. Apesar da contribuição para a economia local ser uma tendência, o aumento da massa salarial não é associado à abertura de postos de trabalho, de modo que sua **ocorrência**



é **real** Já a **duração** do impacto é **temporária**, uma vez que será restrita ao período de realização das obras, estando prevista a desmobilização de mão de obra ao final desta etapa. Como decorre de outro impacto, sua **incidência** é caracterizada como **indireta**. Sobre o **prazo de ocorrência**, nota-se que os efeitos do aumento da massa salarial, não são registrados imediatamente, sendo de **médio prazo**. Uma vez encerrados os postos de trabalho, os efeitos do aumento da massa salarial desaparecem, de forma que sua **temporalidade** é de **até 5 anos**. Considerando os critérios definidores da significância, observou-se, que este impacto possui (em função da proporcionalidade com o aumento da oferta de emprego) uma **magnitude pequena** e é **reversível**. Em termos de **abrangência** se caracteriza como **regional** podendo envolver os dois municípios como um todo. Apesar de representar um volume restrito no contexto dos municípios, este impacto apresenta uma **média importância**, em função da possibilidade de reflexos na economia local. A partir destes critérios definiu-se sua **significância** como **média**.

Para controlar este impacto, recomenda-se a continuação da execução do *Programa de Monitoramento dos Indicadores Socioeconômicos* já existentes no âmbito do Projeto Mariana Itabiritos e que abrange a área de influência do Projeto Ligação Ferroviária. Se forem verificadas alterações significativas com a implantação e operação do Projeto Ligação Ferroviária, deverão ser planejadas e implantadas ações para potencializar as características positivas do impacto descrito e mitigar ou eliminar as negativas.

A seguir é apresentada a tabela síntese da avaliação desse impacto para o empreendimento (**Tabela 12.21**).

**Tabela 12.21: Síntese da Avaliação do Impacto Aumento da Massa Salarial para cada etapa do projeto.**

Critérios	Aumento da Massa Salarial	
	Etapa do Empreendimento	
	Implantação	Operação
Ocorrência	Real	-
Natureza	Positiva	-
Duração	Temporária	-
Incidência	Indireta	-
Prazo de Ocorrência	Médio prazo	-
Temporalidade	Inferior a 5 anos	-
Reversibilidade	Reversível	-
Abrangência	Regional	-
Importância	Média	-
Magnitude	Pequena	-
Significância	<b>Média</b>	-

A **Figura 12.19** apresenta o fluxograma elaborado para a avaliação do impacto Aumento da Massa Salarial.

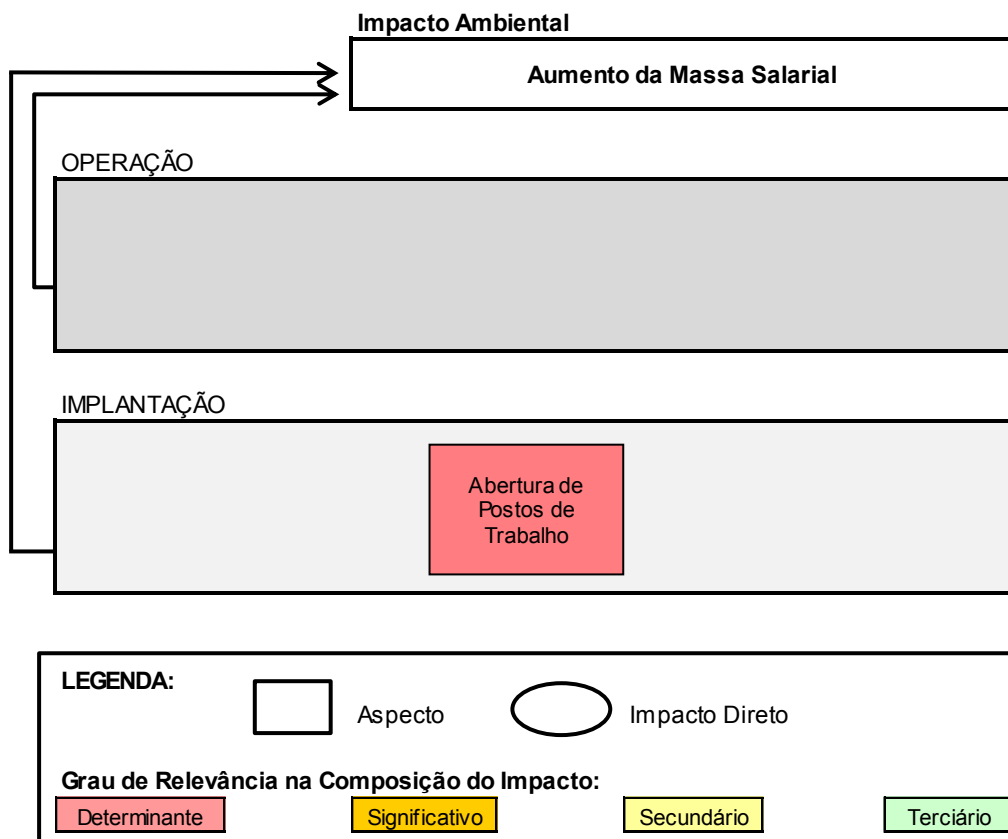


Figura 12.19: Fluxograma de avaliação do impacto Aumento da Massa Salarial.

#### 12.4.5 Pressão sobre infraestrutura e serviços

Este impacto consiste no aumento da demanda por serviços, principalmente os públicos, como saúde, educação, segurança e do uso de infraestrutura, em função da presença de pessoas associadas ao empreendimento nas áreas do distrito de Santa Rita do Durão e do bairro de Morro da Água Quente. Em função das dimensões do projeto e da presença de empreendimentos ligados à mineração, em um contexto regional, não se espera que atraia fluxo de pessoas em busca de postos de trabalho. Assim considerou-se para este impacto, somente o total de mão de obra (direta e indireta) prevista.

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.

Além destes dois pressupostos, levou-se em conta os resultados do monitoramento de dados socioeconômicos do quarto trimestre de 2012, referente ao Projeto Mariana Itabiritos, que engloba o distrito de Santa Rita Durão e a localidade de Morro da Água Quente.

Levando-se em conta a especificidade do projeto com os pressupostos elencados acima, entende-se que as infraestruturas e serviços que podem ser mais impactadas serão as relacionadas à Saúde e Segurança. Em relação à educação, a mão de obra no período da instalação do projeto não causara efeitos significativos na infraestrutura existente da Área de Influência Direta por se tratar de uma migração temporária voltada apenas para a fase de instalação. Em relação à habitação, o impacto também será insignificante, tendo em vista que o Projeto Ligação Ferroviária prevê a instalação de um alojamento específico para os operários da obra durante a fase de implantação. A infraestrutura de transporte do distrito de Santa Rita Durão e da



localidade de Morro da Água Quente também não sofrerá impactos significativos, tendo em vista que o transporte dos operários se dará sob responsabilidade do Projeto Ligação Ferroviária.

Em relação à Saúde, entende-se que os casos mais graves ou complexos irão para as unidades de saúde da sede municipal de Mariana, mais especificamente para o Hospital Monsenhor Horta, que apresenta um total de 60 leitos. Considerando o total de leitos pela população do município tem, atualmente, uma taxa de 904 pessoas por leito, incluindo toda a mão de obra prevista, a taxa mudaria em 5 pontos, chegando a 909 por leito. Deste modo, o quadro atual pouco alteraria, sendo um impacto insignificante no contexto municipal.

Apesar de serem comuns medidas para contratar mão de obra local e disponibilizar atendimento de saúde e acesso à água em canteiros de obras, projetaram-se os efeitos sem a proposição destas medidas. Deste modo entende-se que os efeitos desse impacto, na realidade objetiva, tendem a ser menores do que é indicado nesta avaliação.

Considerando a população total dos setores censitários de Santa Rita Durão e Morro da Água Quente e o local previsto para o empreendimento, observou-se qual seria o acréscimo em termos percentuais se todos os trabalhadores diretos ou indiretos previstos viessem de fora dos distritos. Observou-se um acréscimo de aproximadamente 20%. No entanto, considerando as variações no total de uso de mão de obra ao longo de toda a etapa de instalação (**Figura 12.20**), observou-se que do primeiro até o mês 15 o uso de mão de obra cresceu com algumas flutuações de 0 a 10% da população do setor. Já partir do mês 16 o percentual cresce, alcançando seu ápice, em torno de 19%, nos meses 20 e 21. A partir do mês 22 tem-se uma queda escalonada nos percentuais até o mês 30, quando finaliza o período previsto para a instalação do empreendimento. Em termos médios tem-se um contingente de mão de obra que corresponde a 10% da população dos setores censitários de Santa Rita Durão e Morro da Água Quente. Este valor se reproduz, de forma proporcional, tanto na relação de médicos por população, como na relação de estabelecimentos de saúde por população. Em relação à Segurança, o aumento do quantitativo da população dos setores censitários de Santa Rita Durão e Morro da Água Quente pode ocasionar no aumento de ocorrências policiais de diversas categorias. Tendo em vista a recomendação da ONU de 1 policial para cada 250 habitantes, verifica-se que Santa Rita Durão encontra-se um pouco acima do limite recomendado, tendo 1 policial para cada 450 habitantes. Em relação a Morro da Água Quente, não há efetivo policial específico para o bairro, mas apenas no âmbito do município de Catas Altas como um todo, que representa 1 policial para cada 807 habitantes. Percebe-se que durante o pico da obra o déficit de efetivo policial já existente nos setores censitários de Santa Rita Durão e Morro da Água Quente podem ser ampliados com a implantação do Projeto Ligação Ferroviária. A partir destas informações é possível avaliar este impacto.

Antes da avaliação é importante colocar que o acréscimo (temporário) de população previsto será restrito a etapa de instalação do empreendimento. Em termos de **ocorrência** entende-se este impacto como **potencial**, uma vez que sua concretização depende que os migrantes temporários associados ao empreendimento façam uso do sistema e infraestrutura local. Como, independente da intensidade, representa uma redução na oferta dos serviços, pelo aumento da demanda, sua **natureza é negativa**. Já sua **duração** é considerada **temporária**, uma vez que seus efeitos tendem a ocorrer a partir da intensificação das obras (com o ápice no vigésimo mês) e se encerrar com o fim das obras e a desmobilização de mão de obra. Em termos de **incidência**, avalia-se como **indireta**, já que não decorre de uma atividade da instalação, mas da presença de mão de obra necessária para as atividades. Já o **prazo de ocorrência** tende a ser no **curto prazo**, a partir do acréscimo populacional. A **temporalidade é inferior a cinco anos**, uma vez que seus efeitos e os reflexos destes efeitos se encerram na desmobilização da mão de obra, recompondo imediatamente a situação original. Em relação a sua significância percebe-se que este impacto é **reversível** (uma vez que seus efeitos não perduram, além de poderem ser evitados por medidas preventivas) e tem **abrangência local**, restrito aos setores censitários de Santa Rita Durão e Morro da Água Quente. Considerando o volume de alteração (em média 10%), sua **importância é baixa** e sua **magnitude pequena**. Assim, conclui-se que sua **Significância é baixa**. A tabela síntese da avaliação desse impacto para o empreendimento é apresentada na **Tabela 12.22**.

Como ação de controle do impacto descrito, recomenda-se que o *Plano de Comunicação e Informação Socioambiental* da Vale informe, de modo transparente e antes do início da etapa de implantação, as reais possibilidades de trabalho, as qualificações demandadas e as perspectivas de vagas a serem criadas, além



de articulações com os poderes públicos locais para verificação da necessidade de melhorias no efetivo policial. Adicionalmente, devem ser desenvolvidas ações de promoção da saúde e atendimento no ambulatório previsto na construção do Centro de Convivência para os operários da obra com as estruturas de saúde da Área de Influência Direta do projeto, de modo a minimizar as pressões sobre as estruturas de saúde existentes. Além disto, o *Programa de Educação Ambiental* deve trabalhar junto aos funcionários da obra em orientações educativas e preventivas relacionadas, por exemplo, às doenças transmitidas por insetos vetores. A Vale deve manter, também, ações atualmente praticadas, como, por exemplo, a exigência, em seus contratos com empresas contratadas, da cobertura por plano de saúde dos respectivos empregados diretos ou terceiros contratados. De forma complementar a estas medidas, recomenda-se a continuação do *Programa de Monitoramento de Indicadores Socioeconômicos*, já em andamento no âmbito do Projeto Mariana Itabiritos, para o distrito de Santa Rita Durão e o bairro de Morro da Água Quente.





## EIA DO PROJETO MARIANA ITABIRITOS - LIGAÇÃO FERROVIÁRIA - PERA DE CARREGAMENTO

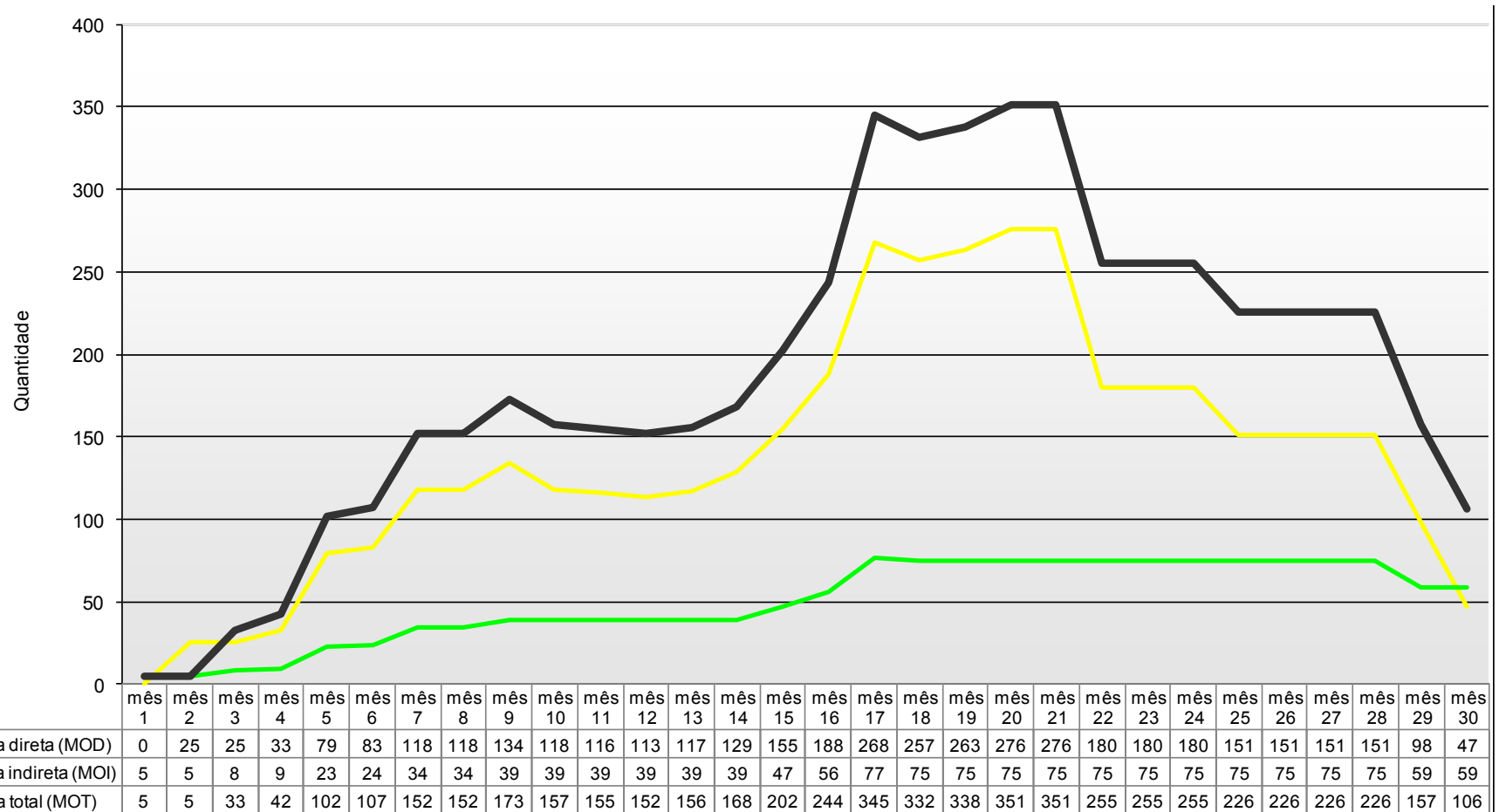


Figura 12.20: Histograma de mão de obra. Fonte: Vale, 2013.



Tabela 12.22: Síntese da Avaliação do Impacto Pressão sobre infraestrutura e serviços para cada etapa do projeto.

Critérios	Pressão sobre infraestrutura e serviços	
	Etapa do Empreendimento	
	Implantação	Operação
Ocorrência	Potencial	-
Natureza	Negativa	-
Duração	Temporária	-
Incidência	Indireta	-
Prazo de Ocorrência	Curto prazo	-
Temporalidade	Inferior a 5 anos	-
Reversibilidade	Reversível	-
Abrangência	Local	-
Importância	Baixa	-
Magnitude	Pequena	-
Significância	<b>Baixa</b>	-

A Figura 12.21 apresenta o fluxograma elaborado para a avaliação do impacto Pressão sobre infraestrutura e serviços.

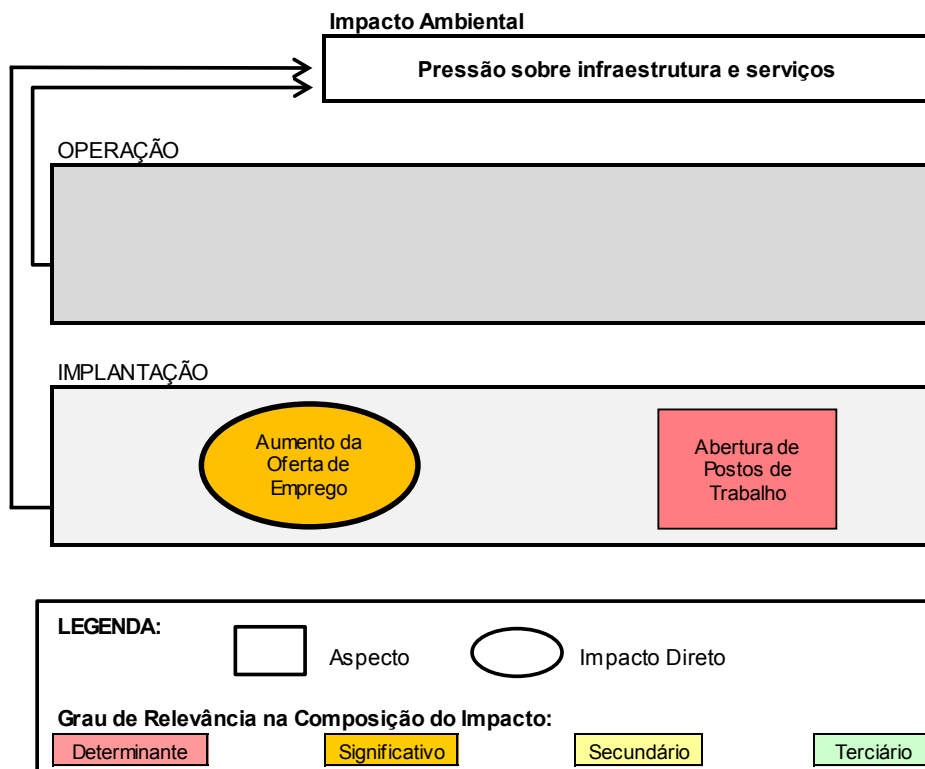


Figura 12.21: Fluxograma de avaliação do impacto Pressão sobre infraestrutura e serviços.



#### 12.4.6 Possibilidade de Conflitos com Trabalhadores

Para a instalação do empreendimento será necessária a contratação de uma força de trabalho estimada em 276 pessoas no pico da obra. Para efeitos da avaliação de impactos considerou-se que todos os trabalhadores diretos viriam de fora das comunidades ou dos municípios. Destaca-se que para a fase de operação não serão necessárias novas contratações, de forma que este impacto é restrito a instalação.

A presença e, principalmente, a circulação destas pessoas nas proximidades do local previsto para o empreendimento, bem como os núcleos urbanos mais próximos pode resultar em conflitos ou desentendimentos com a população local. Para a avaliação deste impacto partiu-se de algumas premissas. Em primeiro lugar considerou-se que a ocorrência de conflitos, entre os trabalhadores do empreendimento e a população local, pressupõe a existência de contatos. 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. Assim, entende-se que o conflito irá derivar do provável compartilhamento de determinados locais que assumem a feição de espaços físicos para relações de sociabilidade ou socialidade, como locais públicos e privados de uso público, nas sedes distritais.

A presença de trabalhadores não resulta necessariamente em conflito, podendo inclusive proporcionar um bom convívio entre estes grupos ou até mesmo a indiferença. Neste sentido, a **ocorrência** deste impacto é **potencial**. Em função dos desconfortos, e em casos extremos de confrontos, a **natureza** deste impacto é considerada **negativa**. A **duração** deste conflito, por outro lado, é **temporária**. Para a instalação ele tende a se dirimir quando a mão de obra é desmobilizada. Como o impacto decorre de contatos entre a população e os trabalhadores sua **incidência** é **indireta**. É extremamente difícil avaliar o **prazo de ocorrência** deste impacto, mas, em termos potenciais pode ocorrer nos primeiros contatos, de modo que é considerado como de **curto prazo**. Já a sua temporalidade guarda o mesmo princípio, pois depende do teor da motivação dos conflitos, sendo determinada, portanto, como **inferior a cinco anos**. Em relação a sua significância considera-se que, embora situações de conflito, uma vez estabelecidas possam ser de difícil reversão, entende-se que este impacto é **reversível**. Considerando que tende a ocorrer nas sedes distritais este impacto é de **abrangência local**. A **importância** é avaliada tanto em função do impacto, como das condições ambientais locais. Assim, apesar dos seus efeitos é importante considerar que tal situação se dá no cenário de realização de outros empreendimentos (com destaque para a mineração) de maior porte e maior com o volume maior de mão de obra, de modo que a circulação de pessoas ligadas aos empreendimentos não é incomum. Em função da presença de pessoas ligadas a empreendimentos no cotidiano local e regional considera-se que a importância é **baixa**. Considerando o volume de mão de obra envolvido e a possibilidade de ocorrência ser restrita à sede de Santa Rita Durão e ao bairro de Morro da Água Quente, considera-se como de **média magnitude**. Sob esses critérios, conclui-se que o impacto apresenta uma **significância baixa**.

Como medida de controle e monitoramento deste impacto recomenda-se o direcionamento do *Plano de Comunicação e Informação Socioambiental* já existente no âmbito do Projeto Mariana Itabiritos, para realização das devidas articulações com o poder público, visando a mitigação dos potenciais conflitos com os trabalhadores durante o período da obra. É necessário, também, desenvolver ações de *Educação Ambiental*, com o objetivo de informar e orientar a população e os trabalhadores para a melhor convivência possível com as alterações em seu cotidiano, em decorrência da presença do empreendimento.

A seguir é apresentada a tabela síntese da avaliação desse impacto para o empreendimento (**Tabela 12.23**).



Tabela 12.23: Síntese da Avaliação do Impacto Possibilidade de Conflitos com Trabalhadores para cada etapa do empreendimento.

Critérios	Possibilidade de Conflitos com Trabalhadores	
	Etapa do Empreendimento	
	Implantação	Operação
Ocorrência	Potencial	-
Natureza	Negativa	-
Duração	Temporária	-
Incidência	Indireta	-
Prazo de Ocorrência	Curto prazo	-
Temporalidade	Inferior a 5 anos	-
Reversibilidade	Reversível	-
Abrangência	Local	-
Importância	Baixa	-
Magnitude	Média	-
Significância	Baixa	-

A Figura 12.22 apresenta o fluxograma elaborado para a avaliação do impacto Possibilidade de Conflitos com Trabalhadores.

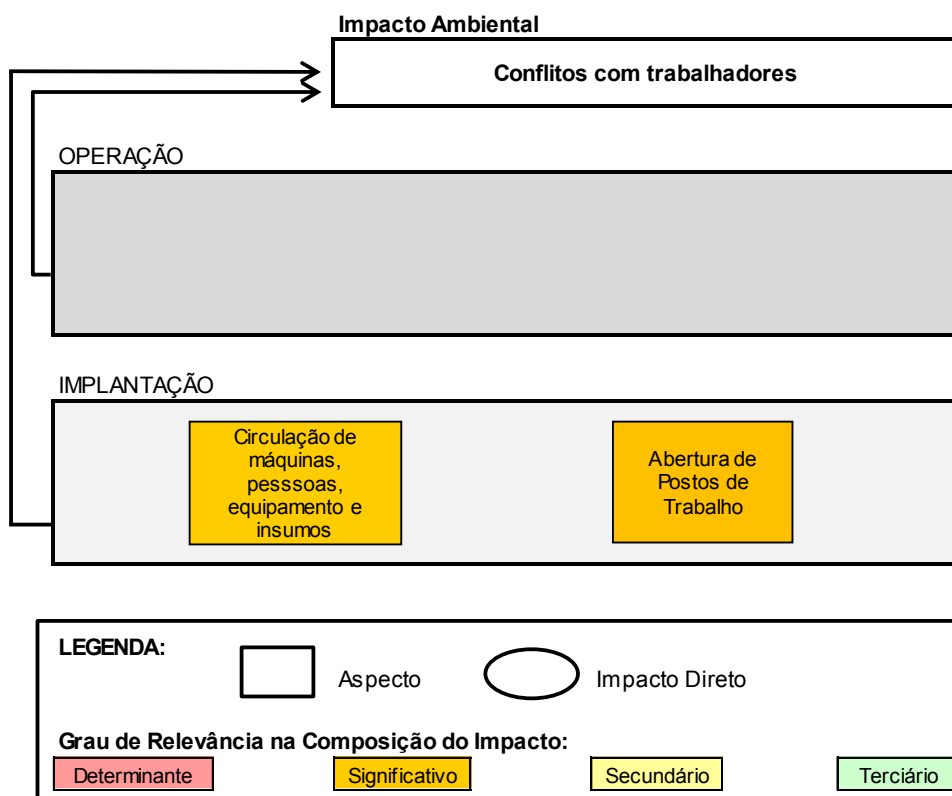


Figura 12.22: Fluxograma de avaliação do impacto Possibilidade de Conflitos com trabalhadores.



#### 12.4.7 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.

Assim, as atividades necessárias tanto para a instalação como a operação do empreendimento têm como resultantes a dispersão de material particulado, somente na instalação, e a geração de barulho que podem proporcionar incômodos à população residente ou atuante nas áreas mais próximas ao local previsto para o empreendimento. 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. Observa-se que estas localidades estão a distâncias superiores a um quilômetro da área de intervenção, de modo que estes incômodos só se concretizariam quando a população estiver em trânsito nas proximidades desta área, não sendo impactadas áreas residenciais. Sob estes aspectos considera-se, para a avaliação de impactos, que este impacto é de **natureza negativa**. Sua **ocorrência** depende do trânsito da população na área de intervenção, de modo que é **potencial**. No que diz respeito à **duração** este impacto é **temporário** na etapa de instalação, ocorrendo a partir da intensificação do processo de construção e se reduz com o encerramento das obras. Já na etapa de operação ele será **permanente**, sendo decorrente do tráfego de composições e ações de manutenção. Considerando como resultado das obras e ações para a operação, entende-se este impacto como **direto**. Estes resultados são sentidos imediatamente após a ocorrência da ação geradora, de modo que seu **prazo de ocorrência** é no **curto prazo**. Em termos de **temporalidade**, este impacto tende a ser recorrente conforme a ação geradora, de modo que a resiliência do meio ambiente está associada à ocorrência da ação. Deste modo tem-se uma temporalidade de **até 5 anos** na instalação e **superior a 30 anos** para a operação.

Avaliando a significância deste impacto, observa-se que tanto na operação como na instalação tem-se **magnitude pequena**. Em termos de reversibilidade este impacto, independente da etapa, é **reversível**. Da mesma forma a **abrangência** é **pontual** e tem **baixa importância**, na etapa de instalação. Já na etapa de operação, como o tráfego ferroviário já existe no local, considera-se como a sua importância irrelevante. Assim conclui-se que sua **significância** é **baixa para a instalação e insignificante na operação**.

Como medida de controle, recomenda-se a articulação do *Plano de Comunicação e Informação Socioambiental* com os *Programas de Controle e Monitoramento de Ruídos e Vibrações e de Alteração da Qualidade do Ar*, definidos para mitigar os impactos relacionados ao meio físico do Projeto Ligação Ferroviária.

A seguir é apresentada a tabela síntese da avaliação desse impacto para o empreendimento (**Tabela 12.24**).





Tabela 12.24: Síntese da Avaliação do Impacto Incômodos relacionados a obras e operação para cada etapa do empreendimento.

Critérios	Etapa do Empreendimento	
	Implantação	Operação
Ocorrência	Potencial	Potencial
Natureza	Negativa	Negativa
Duração	Temporária	Permanente
Incidência	Direta	Direta
Prazo de Ocorrência	Curto prazo	Curto prazo
Temporalidade	Inferior a 5 anos	Superior a 30 anos
Reversibilidade	Reversível	Reversível
Abrangência	Pontual	Pontual
Importância	Baixa	Irrelevante
Magnitude	Pequena	Pequena
Significância	<b>Baixa</b>	<b>Insignificante</b>

A Figura 12.23 apresenta o fluxograma elaborado para a avaliação do Impacto Incômodos relacionados a obras e operação.

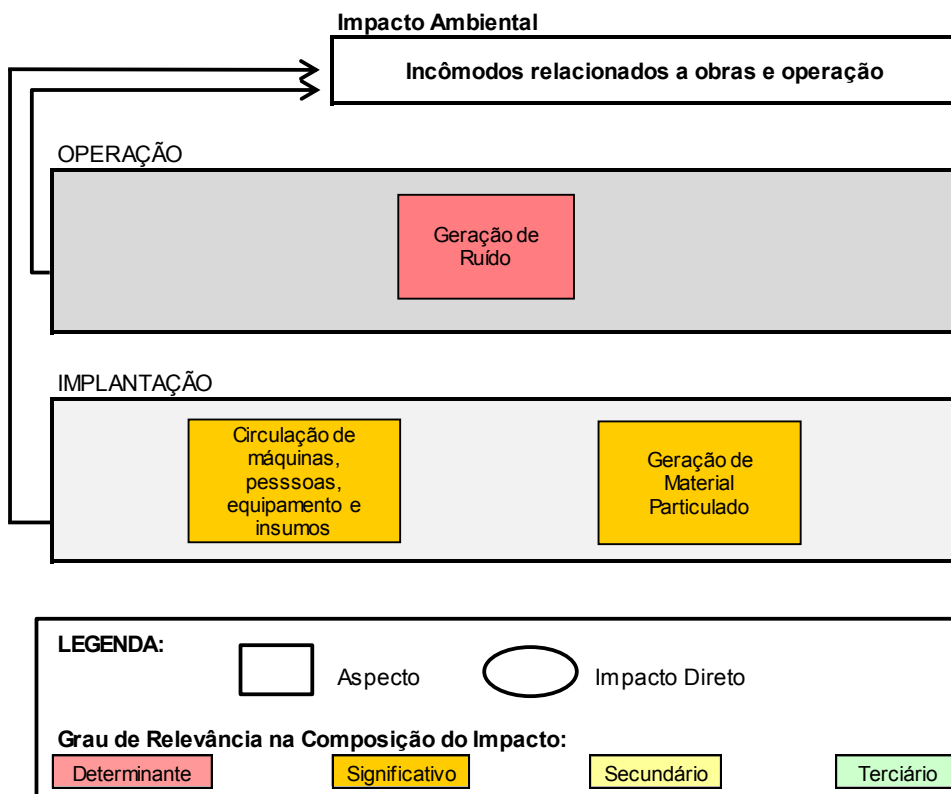


Figura 12.23: Fluxograma de avaliação do impacto Incômodos relacionados a obras e operação.



#### 12.4.8 Interferência sobre circulação (MG 129)

A rodovia estadual MG 129 é um importante canal para a circulação de pessoas e produtos, ligando as sedes distritais entre si e com as suas respectivas sedes municipais. Para a realização do empreendimento será necessária a intervenção em um trecho desta via, além do aumento do tráfego em função do deslocamento de materiais e mão de obra para a área onde será realizado o empreendimento. A avaliação deste impacto considerou que não ocorrerá interrupção da rodovia, pois será colocado um desvio temporário.

Em termos da ocorrência este impacto é **real** e sua natureza é **negativa**. A duração deste impacto é **temporária**, restrita somente a etapa de obras. Este impacto apresenta incidência **direta** e seu prazo de ocorrência é no **curto prazo**. Já a temporalidade é **inferior a cinco anos**, pois uma vez concluídas as obras não se terá interferência significativa (prevê-se a construção de um elevado para permitir o cruzamento da ferrovia e da estrada sem interrupções, como se vê na descrição do empreendimento). Considerando que as características atuais podem se recompor plenamente, percebe-se este impacto como **reversível**. Já a abrangência é **pontual**, restrito aos trechos de acesso à obra e ao trecho interferido. Dado o nível da interferência e sua percepção no contexto local, compreende-se este impacto como de **baixa** importância. No mesmo sentido, considerando a amplitude da área interferida, determinou-se que este impacto apresenta **pequena** magnitude. A partir das avaliações da magnitude, importância, reversibilidade e abrangência conclui-se que sua significância é **baixa**.

Como ações de controle, recomenda-se a realização do *Programa de Segurança no trecho da MG-129 durante a fase de implantação do viaduto rodoviário* contemplando orientações sobre segurança no trânsito para as comunidades da área de influência e trabalhadores da obra, através de ações preventivas de comunicação e instalação de sinalização viária.

A seguir é apresentada a tabela síntese da avaliação desse impacto para o empreendimento (**Tabela 12.25**).

**Tabela 12.25: Síntese da Avaliação do Impacto Interferência sobre Circulação (MG 129) para cada etapa do empreendimento.**

Critérios	Interferência sobre circulação (MG 129)	
	Etapa do Empreendimento	
	Implantação	Operação
Ocorrência	Real	-
Natureza	Negativa	-
Duração	Temporária	-
Incidência	Direta	-
Prazo de Ocorrência	Curto prazo	-
Temporalidade	Inferior a 5 anos	-
Reversibilidade	Reversível	-
Abrangência	Pontual	-
Importância	Baixa	-
Magnitude	Pequena	-
Significância	<b>Baixa</b>	-

A **Figura 12.24** apresenta o fluxograma elaborado para a avaliação do Impacto Interferência sobre circulação (MG 129).

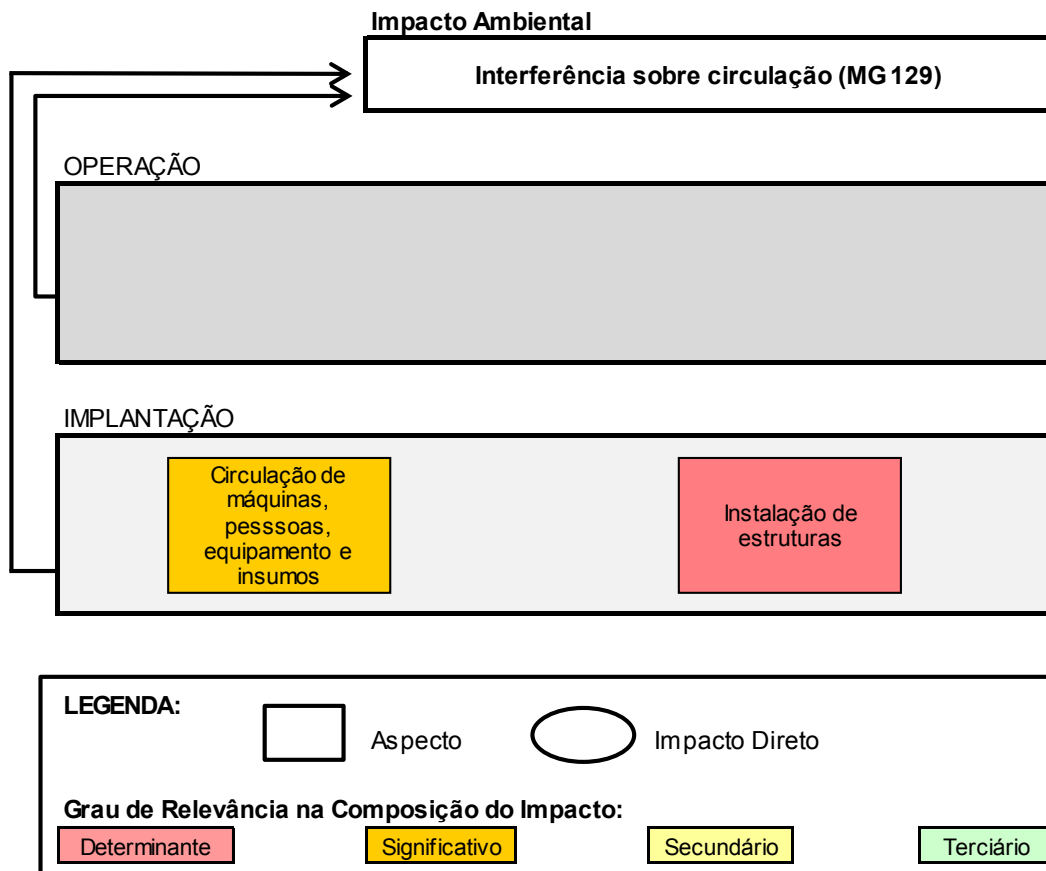


Figura 12.24: Fluxograma de avaliação do impacto Interferência sobre circulação (MG 129).



## 13.0 DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

A área de influência dos impactos de um dado empreendimento é definida na Resolução CONAMA N<sup>o</sup>. 01 de 23 de janeiro de 1986, como um espaço geográfico a ser direta ou indiretamente afetado por suas ações nas diferentes etapas do processo.

Essa definição leva em consideração as características locais e regionais da área de abrangência e os reflexos resultantes das interações do empreendimento com o meio em que se insere e, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza.

Portanto, para definição da área de influência dos impactos do empreendimento foram considerados os seguintes conceitos:

- **Área Diretamente Afetada (ADA):** corresponde às áreas construídas e ocupadas pelo empreendimento em um total de 25,16 há;
- **Área de Influência Direta (AID):** compreende a área a ser afetada pelos impactos diretos decorrentes da implantação e operação do empreendimento;
- **Área de Influência Indireta (AII):** é a área onde irão refletir os impactos indiretos decorrentes da implantação e operação do empreendimento.

De acordo com os conceitos explicitados, foram propostos os limites das áreas de influência direta (AID) e indireta (AII) para os impactos do empreendimento, baseando-se na avaliação de impactos ambientais realizada no âmbito do Estudo de Impacto Ambiental para o Projeto Ligação Ferroviária.

### 13.1 Definição das Áreas de Influência do Meio Físico

#### 13.1.1 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.

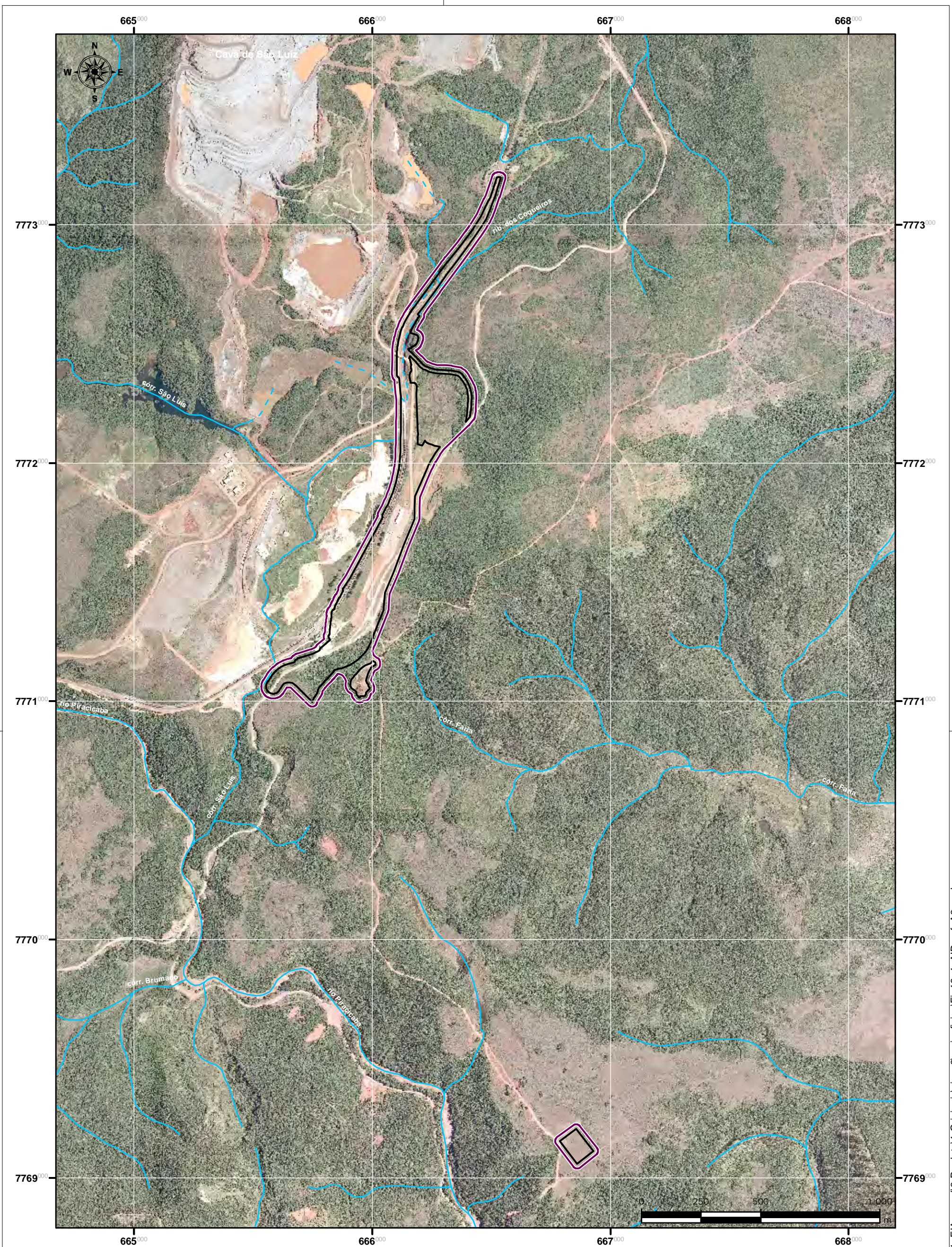
Sendo assim, a AID dos impactos do meio físico do Projeto Ligação Ferroviária foi definida como uma faixa com largura de 20 m a partir da ADA, ou seja, a AID corresponde a um entorno imediato da ADA e onde podem se manifestar os impactos identificados para o projeto.

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 13.1**).

#### 13.1.2 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 13.2**).





Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
Meridiano Central: 45° WGR/DATUM: SAD 69

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



**Minas Gerais / Projeto Mariana Itabiritos – Ligação Ferroviária**

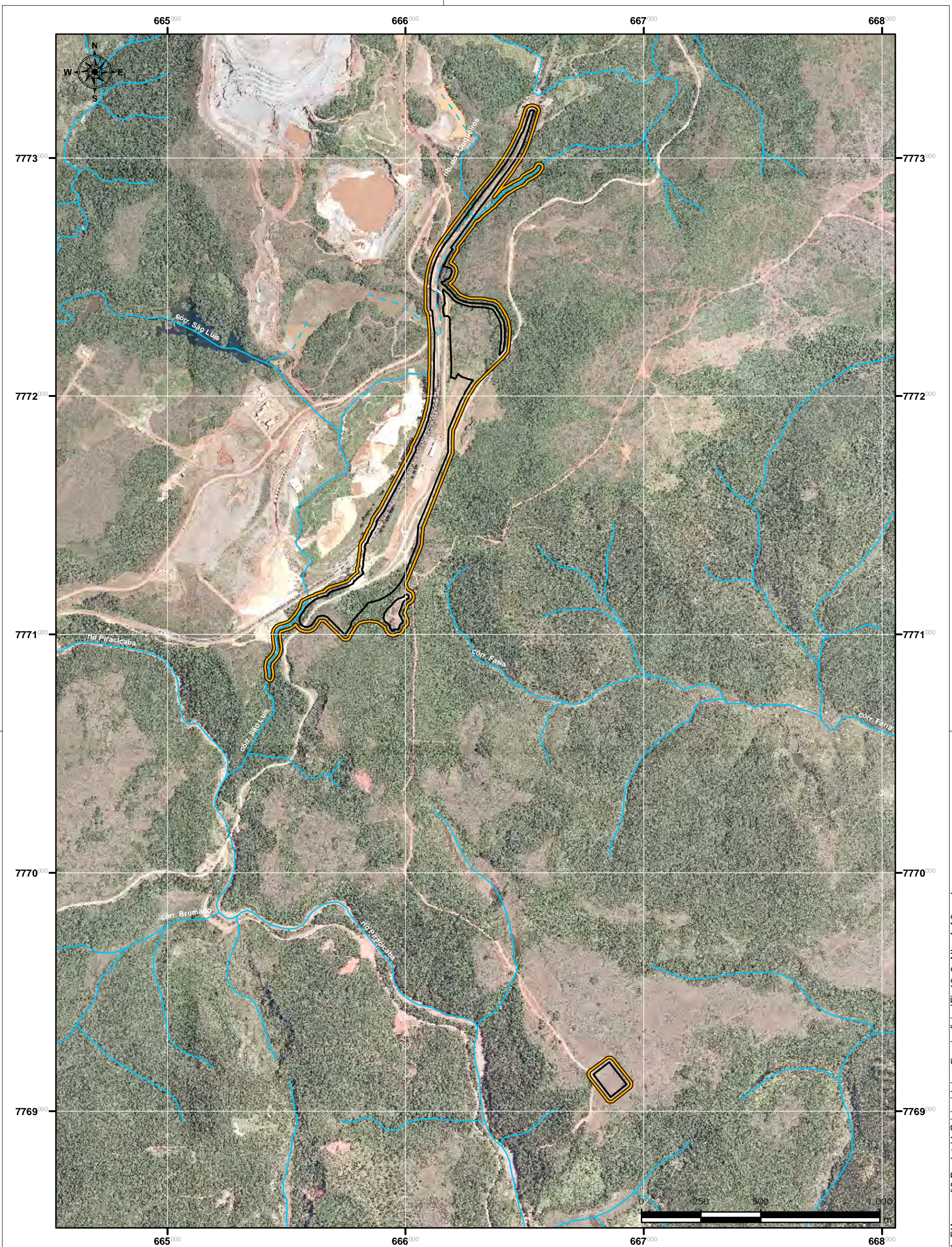
Definição das Áreas de Influência

Figura 13.1 - Área de Influência Direta (AID)  
dos Impactos sobre o Meio Físico

EXECUTADO POR: MTA	ESCALA: 1:15.000	DATA: abril/2013	REVISÃO: 02/DC
-----------------------	---------------------	---------------------	-------------------

S:\Sig\2012\6\_Meio Ambiente\3-Produto\1-Original\meio\_fisico\Fig13\_1\_AID\_mf\_A3.mxd





Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
Meridiano Central: 45° WGR/DATUM: SAD 69

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



**Minas Gerais / Projeto Mariana Itabiritos – Ligação Ferroviária**

Definição das Áreas de Influência

Figura 13.2 - Área de Influência Indireta (AII)  
dos Impactos sobre o Meio Físico

EXECUTADO POR: MTA	ESCALA: 1:15.000	DATA: abril/2013	REVISÃO: 01/DC
-----------------------	---------------------	---------------------	-------------------

S:\Sig\2012\6\_Meio Ambiente\129\_515\_5011\_EIA\_ramal\3-Produto\1-Originais\eia\_v2\meio\_fisico\Fig13\_2\_AII\_mf\_A3.mxd





## 13.2 Definição das Áreas de Influência do Meio Biótico

### 13.2.1 Área de Influência Direta (AID)

Destaca-se que nenhum dos impactos ambientais do Projeto Ligação Ferroviária sobre o meio biótico foi classificado como de potencial alteração em escala regional. Os impactos do empreendimento sobre o meio biótico se manifestarão em abrangência pontual ou local, ou seja, na Área Diretamente Afetada ou no entorno imediato do sítio onde se deu a intervenção.

Em relação aos impactos identificados e avaliados, as alterações são todas de baixa significância e de pequena magnitude em função das dimensões reduzidas das áreas que sofrerão a remoção da cobertura vegetal (totalizando 6,17 ha) e das características ambientais do sítio onde se pretende instalar o empreendimento, sobretudo considerando-se a presença da Estrada de Ferro Vitória Minas (EFVM) e da rodovia MG 129.

Diante do exposto, a AID do meio biótico foi delimitada levando-se em conta os impactos avaliados e o uso e ocupação do solo e cobertura vegetal da ADA e AE. Assim sendo, para os trechos da ADA correspondentes a sessões já existentes da EFVM e a demais áreas antropizadas, delimitou-se como AID uma faixa de 20 metros a partir do limite da ADA. Já para os trechos da ADA onde será realizada a remoção da cobertura vegetal e a passagem de máquinas e equipamentos, 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 antropizadas 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 13.3** apresenta os limites da AID dos impactos do empreendimento sobre o meio biótico.

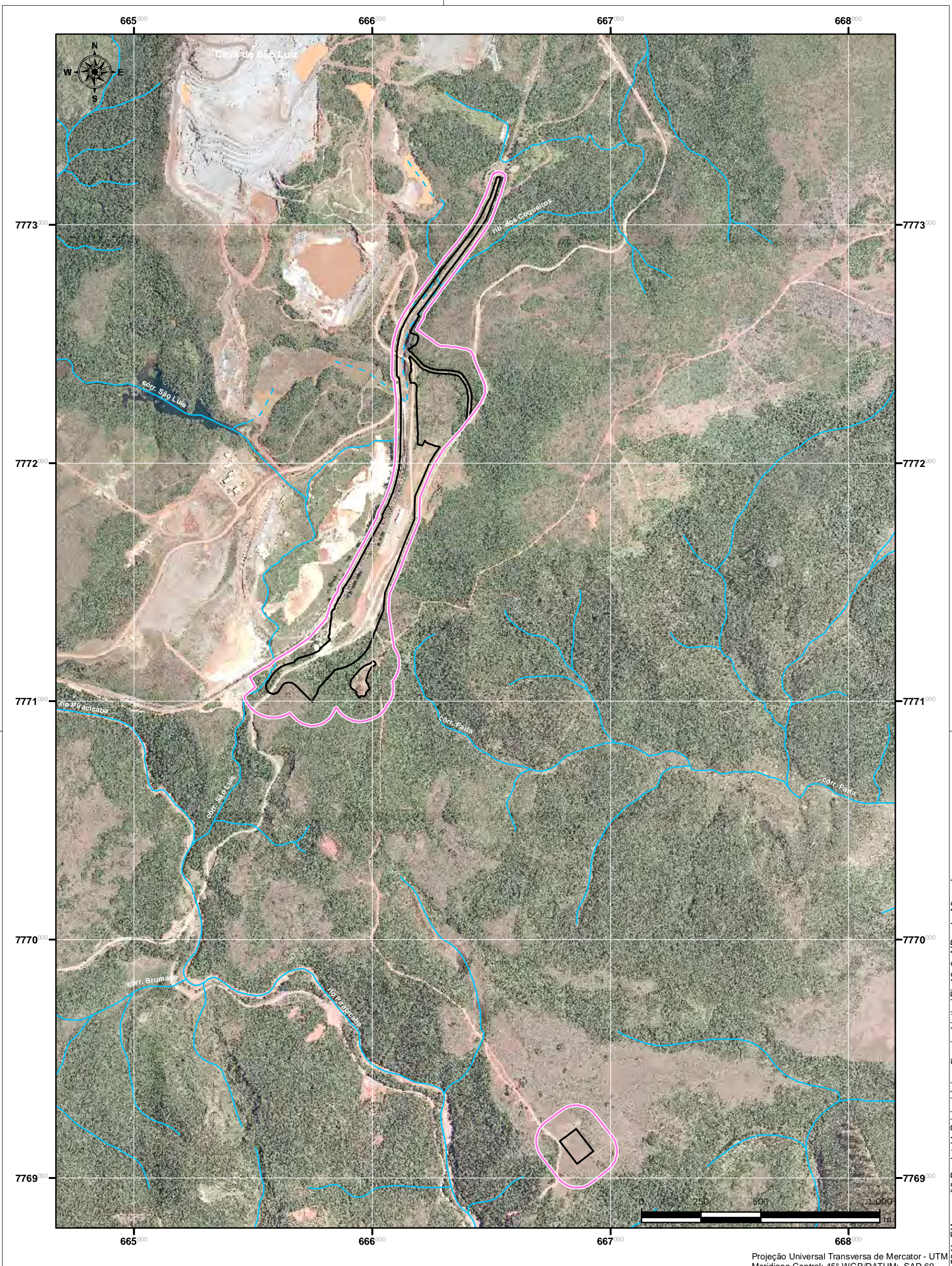
### 13.2.2 Área de Influência Indireta (AII)

Os impactos ambientais sobre o meio biótico gerados pelo Projeto Ligação Ferroviária ocorrem na Área de Influência Indireta (AII), em menor intensidade com relação à AID.

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 remoção da cobertura vegetal 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.

A Área de Influência Indireta do meio biótico é apresentada na **Figura 13.4**.





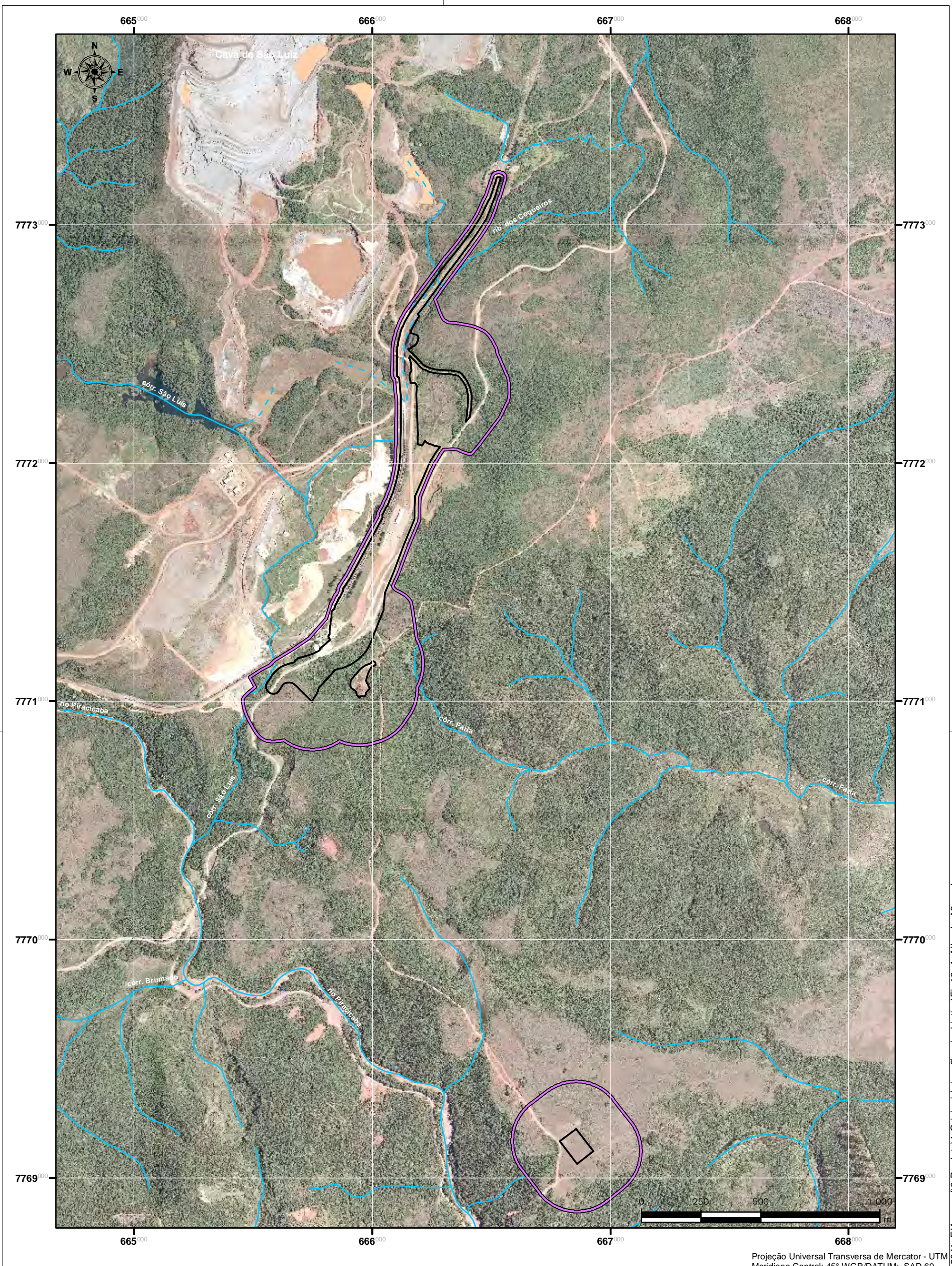
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
Meridiano Central: 45° WGR/DATUM: SAD 69

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

<b>Minas Gerais / Projeto Mariana Itabiritos – Ligação Ferroviária</b>			
Definição das Áreas de Influência			
<b>Figura 13.3 - Área de Influência Direta (AID) dos Impactos sobre o Meio Biótico</b>			
EXECUTADO POR: MTA	ESCALA: 1:15.000	DATA: abril/2013	REVISÃO: 02/TA

S:\Sig\2012\5\_Meio Ambiente\129\_515\_5011\_EIA\_ramal\3-Produto\1-Original\meio\_biotico\Fig13\_3\_AID\_mb\_A3.mxd





Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
Meridiano Central: 45° WGR/DATUM: SAD 69

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

<b>Minas Gerais / Projeto Mariana Itabiritos – Ligação Ferroviária</b>			
Definição das Áreas de Influência			
<b>Figura 13.4 - Área de Influência Indireta (AII)</b> dos Impactos sobre o Meio Biótico			
EXECUTADO POR: MTA	ESCALA: 1:15.000	DATA: abril/2013	REVISÃO: 02/TA

S:\Sig\2012\5\_Meio Ambiente\129\_515\_5011\_EIA\_ramal\3-Produto\1-Originais\eia\_v2\meio\_biotico\Fig13\_4\_AII\_mb\_A3.mxd





### 13.3 Definição das Áreas de Influência do Meio Socioeconômico

Após a avaliação de impactos foi possível determinar com base na abrangência dos impactos os limites que tendem a sofrer interferências da instalação e operação do empreendimento. Para tanto foram considerados os impactos indicados e a projeção espacial dos seus efeitos (**Tabela 13.1**).

A partir desta metodologia foi possível determinar com maior precisão às áreas de influência do empreendimento. Para a delimitação final destas áreas considerou-se a abrangência máxima dos impactos, sendo a abrangência máxima dos impactos indiretos, a área de influência indireta (All) e a abrangência máxima dos impactos diretos, a área de influência direta (AID).

**Tabela 13.1: Impactos por tipo de incidência e abrangência.**

Impactos	Abrangência
Geração de Expectativas	Proximidades das sedes distritais (local)
Possibilidade de Conflito com Planejamento Turístico	Entorno do empreendimento (local)
Aumento da oferta de emprego	Municípios (regional)
Aumento da massa salarial	Municípios (regional)
Pressão sobre infraestrutura e serviços	Sedes distritais (local)
Possibilidade de conflitos com trabalhadores	Sedes distritais (local)
Incômodos relacionados a obras e operação	Entorno do empreendimento (pontual)
Interferência sobre circulação (MG 129)	Entorno do Empreendimento (pontual)

#### 13.3.1 Área de Influência Direta

A princípio 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 (**Tabela 13.1**), notou-se que os impactos que apresentam esta forma incidência são circunscritos ao entorno do empreendimento. Neste sentido considerou-se a área de estudo (raio de 300 metros a partir dos pontos e estruturas previstas para o empreendimento e os núcleos censitários de Morro da Água Quente e Santa Rita Durão) como coincidente com AID. É importante destacar que alguns impactos indiretos ocorrem nesta área, contudo a delimitação da All será determinada pela abrangência máxima.

A **Figura 13.5** apresenta a Área de Influência Direta do Meio Socioeconômico.

#### 13.3.2 Área de Influência Indireta

Como se pode observar na **Tabela 13.1**, a abrangência dos impactos indiretos varia do entorno do empreendimento até as sedes municipais. 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.





Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
Meridiano Central: 45° WGR/DATUM: SAD 69

CONVENÇÕES	
	Curso de água
	Drenagem alterada em área de mineração
	Rodovia (MG-129)
	Estrada Real
	Área Diretamente Afetada - ADA
	Área de Influência Direta - AID



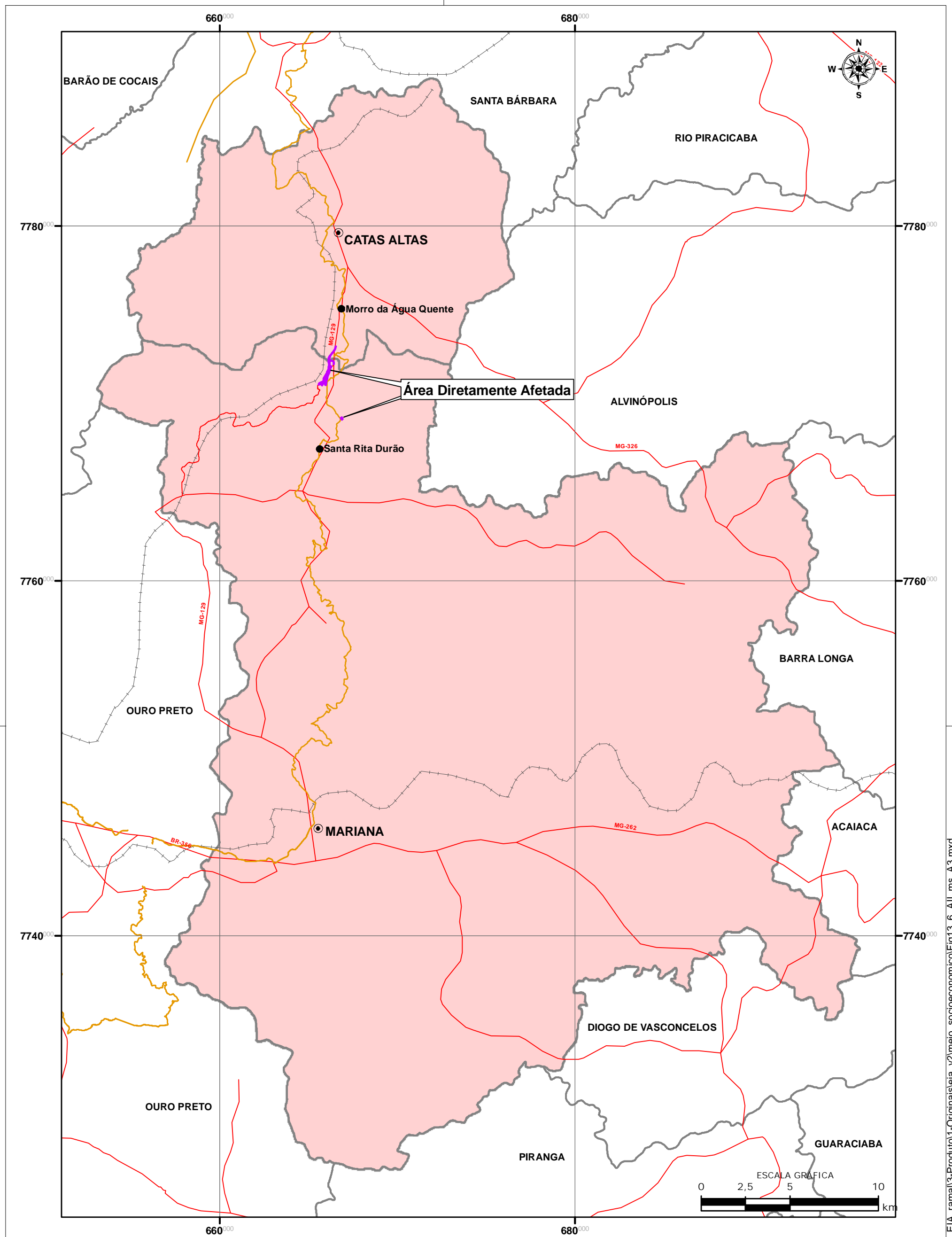
**Minas Gerais / Projeto Mariana Itabiritos – Ligação Ferroviária**

Definição das Áreas de Influência

Figura 13.5 - Área de Influência Direta (AID)  
dos Impactos sobre o Meio Socioeconômico

EXECUTADO POR: MTA	ESCALA: 1:35.000	DATA: maio/2013	REVISÃO: 03/ML
-----------------------	---------------------	--------------------	-------------------





Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (rodovias, ferrovias, municípios e localidades)  
 Agência Nacional das Águas - ANA (hidrografia)

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
 Meridiano Central: 45° WGR/DATUM: SAD 69

CONVENÇÕES	
●	Localidades próximas ao Projeto
⊙	Sede municipal
—	Rodovias
—	Estrada Real
—	Ferrovia
■	Área Diretamente Afetada
■	Área de Influência Indireta - AII
□	Limite municipal

			
<b>Minas Gerais/ Projeto Mariana Itabiritos – Ligação Ferroviária</b>			
Definição das Áreas de Influência			
<b>Figura 13.6 - Área de Influência Indireta (AII)</b> dos Impactos sobre o Meio Socioeconômico			
EXECUTADO POR:	MTA	ESCALA:	1:200.000
DATA:	maio/2013	REVISÃO:	02/ML

S:\Sig\2012\5\_Meio Ambiente\129\_515\_5011\_EIA\_ramal3-Produto1-Original\leia\_v2\meio\_socioeconomico\Fig13\_6\_All\_ms\_A3.mxd



## 14.0 AÇÕES, PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

Neste capítulo são apresentados as ações, planos e programas ambientais previstos para o Projeto Ligação Ferroviária.

### 14.1 Meio Físico

A partir do Plano Diretor e das atividades e dos aspectos inerentes ao empreendimento, associados ao conhecimento da dinâmica ambiental adquirido pela caracterização da Área de Estudo, foram identificados e avaliados os impactos ambientais sobre o meio físico para cada uma das etapas do Projeto Ligação Ferroviária, os quais são apresentados abaixo (**Tabela 14.1**), juntamente com a sua significância.

**Tabela 14.1: Impactos ambientais sobre o meio físico, com respectiva significância, identificados no Projeto Ligação Ferroviária.**

Impactos Ambientais sobre o Meio Físico	Significância do Impacto	
	Fase de Implantação	Fase de Operação
Alteração da Qualidade do Ar	Baixa	Insignificante
Alteração dos Níveis Acústicos	Baixa	Baixa
Alteração da Dinâmica Erosiva	Baixa	Insignificante
Alteração da Qualidade das Águas Superficiais	Baixa	Insignificante
Supressão de Cavidade	Alta	NI*
Interferências no entorno de proteção de cavidades	Baixa	Insignificante

\*NI – Impacto não identificado.

Cabe destacar que a significância é a intensidade final do impacto, que pode ser expressa em quatro níveis (insignificante, significância baixa, significância média e significância alta) e cuja interpretação é obtida a partir da correlação entre quatro critérios que compõe a avaliação dos impactos: reversibilidade, abrangência, importância e magnitude. A descrição integral dos impactos ambientais gerados pelo empreendimento sobre o meio físico é apresentada no Capítulo 11, item 11.1.

Embora os impactos identificados tenham a avaliação como de significância baixa, a 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. Essas diretrizes estão apresentadas em forma de Planos e Programas Ambientais do meio físico para o Projeto Ligação Ferroviária, conforme apresentado abaixo:

#### ■ Programa Ambiental de Construção (PAC), incluindo:

- 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 Prevenção, Monitoramento e Controle de Processos Erosivos;
- Plano de Gestão de Resíduos Sólidos (PGR);
- Programa de Controle das Emissões Atmosféricas e de Monitoramento da Qualidade do Ar;
- Programa de Controle e Monitoramento de Ruídos Ambientais;
- Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas dos Corpos Receptores.

### **14.1.1 Programa Ambiental de Construção (PAC)**

#### **14.1.1.1 Justificativa**

O Programa Ambiental de Construção estabelece os princípios que deverão ser seguidos pelas empreiteiras responsáveis pela implantação da ligação ferroviária a partir da EFVM (altura da mina do Fazendão) com a pera de carregamento a ser construída no âmbito do Projeto Mariana Itabiritos. A implantação desse programa está em conformidade com o Termo de Referência expedido pelo IBAMA.

O Programa Ambiental de Construção diz respeito à fase de implantação do empreendimento e visa à adoção de medidas de controle para impactos próprios dessa fase. Requer do empreendedor acompanhamento ambiental constante das obras, com adoção de medidas e práticas em caráter preventivo e corretivo, garantindo o equilíbrio ambiental na área de implantação do projeto.

#### **14.1.1.2 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.

#### **14.1.1.3 Diretrizes**

- Mitigar aspectos potencialmente agressores ao meio ambiente, com destaque aos:
  - 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 -> ETE -> Sumidouro;
  - Programa de controle das emissões atmosféricas e de monitoramento da qualidade do ar.
- Cumprir a legislação pertinente em nível federal, estadual e municipal. Este programa deverá ser detalhado quando da elaboração do Plano Básico Ambiental - PBA do Projeto Ligação Ferroviária;
- Empenhar os esforços financeiros e técnicos necessários ao pleno cumprimento do Programa Ambiental de Construção.



#### **14.1.1.4 Público Alvo**

O Programa Ambiental de Construção deve incluir todos os trabalhadores envolvidos na obra e os seus gestores, contratantes e contratadas.

#### **14.1.1.5 Fase de Execução e Cronograma**

O Programa Ambiental de Construção é específico da fase de implantação do empreendimento. O cronograma será detalhado e apresentado no Plano Básico Ambiental – PBA em consonância com as atividades do empreendimento.

#### **14.1.1.6 Desempenho Esperado**

Pleno atendimento das diretrizes estabelecidas neste programa, visando um desempenho ambiental que atenda todos os padrões e referências legais relativos à gestão da prevenção e controle de erosões; coleta, disposição e destinação dos resíduos domésticos e de obras; qualidade dos efluentes líquidos e atmosféricos a serem.

#### **14.1.1.7 Abrangência**

Este programa abrange a área de implantação do Projeto Ligação Ferroviária.

#### **14.1.1.8 Responsabilidade pela Execução do Programa**

A responsabilidade pela implantação e execução do programa é do empreendedor e seus subcontratados.

### **14.1.2 Programa de Prevenção, Monitoramento e Controle de Processos Erosivos**

#### **14.1.2.1 Justificativas**

A implantação de um programa de controle e monitoramento de erosões justifica-se pelo fato das atividades na fase de implantação do empreendimento produzir aspectos ambientais como geração de áreas de instabilidade, geração de sedimentos, geração de fluxos concentrados de águas superficiais.

Estes aspectos ambientais são passíveis de afetar diretamente o sistema pedológico e alterar a estabilidade das vertentes, provocando assim o desenvolvimento e evolução de processos erosivos.

Como forma de prevenir, controlar e monitorar a formação desses processos, recomenda-se que sejam instalados sistemas de controle e adotados procedimentos específicos, denominado de Programa de Prevenção, Controle e Monitoramento de Erosões.

Importante destacar que o Projeto Ligação Ferroviária constitui em uma curta derivação de linha da EFVM para encontro com a pera ferroviária do Projeto Mariana Itabiritos. O programa de prevenção, monitoramento e controle de processos erosivos será executado nos moldes do que já é executado pela EFVM.

#### **14.1.2.2 Objetivos**

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.



### **14.1.2.3 Diretrizes**

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.

### **14.1.2.4 Prevenção**

- i) A implantação das estruturas do empreendimento deve ser precedida por cuidadoso estudo do mapa de suscetibilidade erosiva, adequando o projeto à natureza dos terrenos;
- ii) Construir sistemas de drenagem em locais de concentração de águas pluviais de acordo com a natureza do empreendimento e/ou atividade inerente, cujos tipos desses sistemas serão definidos a partir dos projetos de engenharia;
- iii) Preservar ao máximo a vegetação natural e fazer a introdução de revestimento vegetal em bordas de taludes, principalmente em locais onde se fez terraplanagem e cortes no terreno, seguindo o Plano Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD;
- iv) Implementar medidas para a prevenção de erosão em estradas: manutenção de vegetação adjacente as vias; implantação de valetas, bueiros, sangras laterais, dissipadores de energia e abaulamento transversal da pista de rolamento (SALOMÃO, 1999).

### **14.1.2.5 Monitoramento**

O monitoramento visa fazer uma análise qualitativa e quantitativa das feições erosivas desenvolvidas na área do projeto e assim adquirir dados que informarão quanto e para onde estarão evoluindo estas feições, para assim dar suporte as medidas de controle e contenção das erosões.

### **14.1.2.6 Controle**

Caso seja desencadeada a formação de feições erosivas, torna-se necessário fazer o seu controle, no qual recomenda que seja fundamentado em princípios básicos de controle de erosão: evitar o impacto das gotas de chuva diretamente sobre o solo; disciplinar o escoamento superficial e; facilitar a infiltração de água no solo.

Deste modo, os procedimentos para o controle de erosão deste programa são organizados a partir das propostas de DAEE/IPT (1989), Bertolini & Lombardi (1994), Almeida & Ridente Jr. (2001), sendo algumas das propostas apresentadas a seguir:

- Controlar o escoamento concentrado. Isso pode ser feito a partir da instalação de valas de derivação, principalmente nas cabeceiras das feições erosivas;
- Drenar a água subterrânea que aflora no fundo e nas laterais da erosão (*piping*) até o curso de água mais próximo, o que pode ser feito com dreno de pedra, de feixes de bambu ou de material geotêxtil;
- Suavizar os taludes da erosão (retaludamento), pois geralmente são muito íngremes, havendo a necessidade de diminuir a declividade. Esse procedimento favorece a estabilização dos taludes e reduz a ação da força gravitacional e também facilita o plantio da vegetação protetora do solo;
- Construir paliçadas ou pequenas barragens. Essas estruturas podem ser feitas com madeira, pedra, galhos ou troncos de árvores, entulho ou terra, tendo a finalidade de evitar o escoamento em velocidade em feições erosivas;
- Revegetação em feições erosivas deve ser feita com plantas rústicas que se desenvolvam bem em solos erodidos, proporcionem boa cobertura do solo e tenham um sistema radicular abundante.



#### **14.1.2.7 Público Alvo**

Este programa terá como público-alvo os funcionários da Vale, responsáveis pelo gerenciamento da qualidade ambiental e as comunidades próximas do empreendimento.

#### **14.1.2.8 Fase de Execução e Cronograma**

Este programa deverá ser executado ao longo da fase de implantação do empreendimento – considerada a fase crítica em termos de alteração da dinâmica erosiva. O cronograma será detalhado e apresentado no Plano Básico Ambiental – PBA em consonância com as atividades do empreendimento.

#### **14.1.2.9 Desempenho Esperado**

O desempenho esperado com adoção do Programa de Prevenção, Monitoramento e Controle de Erosão é que a princípio possa estabelecer medidas que previnam a formação de processos erosivos. Porém, caso isso ocorra, o programa está munido de ações que visam o seu monitoramento e posterior controle, para que as erosões não tomem grandes proporções e corram risco de maior perda de áreas e até mesmo de infraestrutura, causando prejuízo e gerando risco a vidas humanas e ecossistemas próximos.

#### **14.1.2.10 Abrangência**

Este programa tem abrangência em toda a Área de Influência do Projeto Ligação Ferroviária.

#### **14.1.2.11 Responsabilidade pela Execução do Programa**

A responsabilidade pela execução e implantação do programa é do empreendedor.

### **14.1.3 Plano de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRs)**

#### **14.1.3.1 Justificativa**

As atividades de implantação e operação do Projeto Ligação Ferroviária irão proporcionar a geração de resíduos sólidos que deverão ser classificados como “inertes”, “não inertes” e “perigosos”, conforme Norma NBR 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.

Portanto, o adequado gerenciamento dos resíduos gerados nas frentes de obra e no canteiro, envolvendo coleta, armazenamento, reutilização, destinação e disposição final deverão ser definidos em um Plano de Gestão de Resíduos.

#### **14.1.3.2 Objetivo**

O Plano de Gestão de Resíduos terá como objetivo:

- Minimizar a geração de resíduos (identificação das alternativas que minimizem a geração dos resíduos na fonte, com conseqüente minimização dos custos operacionais envolvidos, sem prejuízo dos resultados operacionais);
- Inventariar os resíduos (caracterização qualitativa e quantitativa dos resíduos gerados);
- 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 (identificação de alternativas de recuperação dos materiais e/ou da energia dos resíduos e implementação das alternativas viáveis técnica e economicamente);
- Garantir a disposição final adequada.

#### **14.1.3.3 Diretrizes**

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.

O Plano de Gestão de Resíduos deverá ser revisado, adequado se necessário, e implantado com base nos requisitos legais aplicáveis estabelecidos em nível federal, estadual e municipal e nas diretrizes e critérios gerais estabelecidos no Plano Vale de Gestão de Resíduos.

O PGRé do Projeto Ligação Ferroviária deverá ser integrado ao PGRé em execução na mina do Fazendão. Para tanto, suas diretrizes deverão ser compatíveis aos procedimentos adotados atualmente neste programa.

Deverão ser disponibilizados indicadores que propiciem o monitoramento do desempenho das ações propostas.

#### **14.1.3.4 Público Alvo**

Este programa terá como público-alvo os funcionários próprios e terceirizados da Vale, na etapas de implantação.

#### **14.1.3.5 Fase de Execução e Cronograma**

O Plano de Gestão de Resíduos deverá ser executado durante a etapa de implantação do Projeto Ligação Ferroviária. O cronograma será detalhado e apresentado no Plano Básico Ambiental – PBA em consonância com as atividades do empreendimento.

#### **14.1.3.6 Desempenho Esperado**

- Minimização da geração de resíduos;
- Priorização do reuso e/ou do reprocessamento dos resíduos gerados;
- Adequado gerenciamento dos resíduos, envolvendo coleta, armazenamento, reutilização, destinação e disposição final.



#### **14.1.3.7 Abrangência**

Todos os resíduos gerados pelo empreendimento na fase de implantação deverão ser gerenciados a partir do Plano de Gestão de Resíduos.

#### **14.1.3.8 Responsabilidade pela Execução do Programa**

A responsabilidade pela execução do programa será do empreendedor.

### **14.1.4 Programa de Gestão da Qualidade dos Efluentes**

#### **14.1.4.1 Justificativa**

No Projeto Ligação Ferroviária estão previstas atividades com potencial de geração de efluentes que, conseqüentemente, podem alterar a qualidade das águas superficiais. Devido a isto, serão instalados sistemas de controle e adotados procedimentos específicos.

A fim de realizar o monitoramento da eficácia destes procedimentos e sistemas de controle, bem como os eventuais impactos na qualidade das águas superficiais a jusante do empreendimento, se apresenta o Programa de Gestão da Qualidade dos Efluentes.

#### **14.1.4.2 Objetivo**

O objetivo deste programa é controlar o aspecto ambiental de geração de efluentes, por meio de procedimentos operacionais específicos durante a execução das obras. Esse programa deve contemplar a implantação, operação e manutenção de estruturas de controle e tratamento, bem como o monitoramento dos parâmetros de qualidade dos seus efluentes. Além disto, o programa visa monitorar as fontes responsáveis pela geração de efluentes como forma de verificar a eficácia dos sistemas de controle intrínsecos e dos procedimentos operacionais adotados, a fim de garantir o atendimento à legislação no que diz respeito ao lançamento de efluentes líquidos.

#### **14.1.4.3 Diretrizes**

As medidas de controle dos aspectos e de monitoramento dos efluentes que deverão ser adotadas durante a etapa de implantação do empreendimento em estudo estão descritas a seguir.

#### **14.1.4.4 Controle**

- Manutenção e limpeza dos sistemas de controle intrínsecos nas frentes de obra e canteiros: sistema de drenagem pluvial, sistema de contenção de sedimentos, separador água e óleo (SAO), caixa de gordura, sistema estação de tratamento de esgoto (ETE) e sumidouro;
- Realização de lavagem e manutenção de veículos e equipamentos em local apropriado, com sistema de drenagem interligado ao sistema de controle intrínseco;
- Acompanhamento do funcionamento dos sistemas de contenção de sedimentos. Readequação das quando necessário;
- Capacitação técnica dos responsáveis pela identificação da eficiência, pela operação e pela manutenção dos sistemas de controle.



#### **14.1.4.5 Monitoramento**

- Monitoramento periódico das condições de operação dos sistemas de controle e definição das melhores práticas e rotinas de execução das atividades e limpeza dos sistemas de controle;
- Monitoramento periódico das características físicas, químicas e bacteriológicas do efluente tratado, com o objetivo de avaliar o desempenho do sistema de tratamento e aferir o atendimento aos padrões de lançamento;
- Monitoramento periódico da vazão do efluente tratado, juntamente com a amostragem para análises físicas, químicas e bacteriológicas.

#### **14.1.4.6 Público Alvo**

Este programa considerará como público alvo os funcionários diretos da Vale, terceirizados e comunidades a jusante do empreendimento.

#### **14.1.4.7 Fase de Execução e Cronograma**

Esse programa será executado durante a etapa de implantação do empreendimento. O cronograma será detalhado e apresentado no Plano Básico Ambiental – PBA em consonância com as atividades do empreendimento.

#### **14.1.4.8 Desempenho Esperado**

Fazem parte do desempenho esperado deste programa:

- Funcionamento adequado dos sistemas de controle, buscando a otimização das condições operacionais destes;
- Alcance da eficiência esperada no tratamento dos efluentes;
- Garantia da boa operação dos sistemas de tratamento de efluentes, evitando alteração da qualidade das águas superficiais.

#### **14.1.4.9 Abrangência**

Este programa tem abrangência em toda a Área de Influência, com foco nas instalações físicas de apoio ao desenvolvimento das atividades de implantação do Projeto Ligação Ferroviária.

#### **14.1.4.10 Responsabilidade pela Execução do Programa**

A Vale será a responsável pela implantação e execução deste programa, podendo contratar empresas especializadas para implantar o monitoramento, bem como realizar a manutenção desses sistemas de controle.



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

### 14.1.5.1 Justificativa

As atividades do Projeto Ligação Ferroviária não devem trazer alterações significativas nos níveis de poluentes atmosféricos, ainda que impactos de baixa significância sejam previstos na fase de operação do projeto, sobretudo devido à ressuspensão causada pelo arraste eólico de materiais depositados sobre superfícies expostas, pelo trânsito de veículos em vias não pavimentadas e por movimentação de materiais fragmentados, com enfoque para as Partículas Totais em Suspensão – PTS e Partículas Inaláveis – PI, conhecidas também como PM<sub>10</sub>.

Os núcleos habitacionais mais próximos do projeto (bairro de Morro da Água Quente em Catas Altas e o distrito de Mariana, Santa Rita Durão, ambos com uma distância média aproximada de 4 quilômetros) já são monitorados sistematicamente pela Vale. Estas duas localidades já integram a Rede Automática de Monitoramento da Qualidade do Ar no Complexo Mariana, capaz de obter as concentrações do material particulado presentes no ar atmosférico (PTS e PI) e as condições meteorológicas (direção e velocidade do vento, chuvas, temperatura, umidade, pressão e radiação solar) locais.

Não obstante ao monitoramento já implantado pela Vale na região, que integra áreas potencialmente receptoras das alterações da qualidade do ar do Projeto Ligação Ferroviária, deverão ser previstas medidas de abatimento da poeira, provocado pelo trânsito nas vias não pavimentadas durante a implantação do projeto, bem como transporte de material fragmentado em equipamentos (caçambas, por exemplo) devidamente acondicionados, com mínimo lançamento de material no ambiente.

O monitoramento da qualidade do ar deve proporcionar a avaliação de curto, médio e longo prazo das alterações das concentrações de poluentes experimentadas pela baixa atmosfera da área de influência do empreendimento analisado.

### 14.1.5.2 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.

### 14.1.5.3 Diretrizes

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 (**Tabela 14.2**).





**Tabela 14.2: Pontos de monitoramento da qualidade do ar do Complexo Mariana e de interesse para o projeto de Ligação Ferroviária.**

Pontos	Coordenadas UTM Fuso 23K	Parâmetros	Periodicidade
EAMA61 Morro da Água Quente	666.532 E 7.775.061 N	PTS	Realizado diariamente pela Vale, por uma estação automática.
		PI	
EAMA71 Santa Rita Durão	665.715 E 7.767.277 N	PTS	Realizado diariamente pela Vale, por uma estação automática.
		PI	

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.

#### **14.1.5.4 Público Alvo**

O público alvo deste programa são os funcionários da Vale responsáveis pela gestão da qualidade do ar e os moradores da região de entorno do empreendimento.

#### **14.1.5.5 Fase de Execução e Cronograma**

O Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar proposto refere-se a um programa de monitoramento já implantado. Em relação ao controle das emissões fugitivas, este deverá ser intensificado na etapa de implantação do empreendimento, salientando as observações quanto ao clima e a intensidade de tráfego de veículos. O cronograma será detalhado e apresentado no Plano Básico Ambiental – PBA em consonância com as atividades do empreendimento.

#### **14.1.5.6 Desempenho Esperado**

O programa de monitoramento da qualidade do ar, através da rede automática de monitoramento, propiciará a constante verificação dos níveis de concentrações de partículas na atmosfera, permitindo a adequada caracterização da qualidade do ar das áreas de influência do Projeto Ligação Ferroviária.

Além disso, o monitoramento da qualidade do ar possibilita a rápida detecção de alterações significativas da qualidade do ar, que ao serem percebidas, devem desencadear ações e procedimentos de correção ou mitigação.

#### **14.1.5.7 Abrangência**

Este Programa tem abrangência às áreas de influência para o tema qualidade do ar do Projeto Ligação Ferroviária.

#### **14.1.5.8 Responsabilidade pela Execução do Programa**

A responsabilidade pela implantação e execução do programa é do empreendedor.



### **14.1.6 Programa de Controle e Monitoramento de Ruídos Ambientais**

Os processos e tarefas que irão ocorrer durante as etapas de implantação e operação do Projeto Ligação Ferroviária irão acarretar na geração de ruídos que deverão ser geridos de forma a atender a legislação vigente.

O monitoramento da pressão sonora deve considerar as fontes de emissão e as fontes receptoras na área de influência direta do empreendimento, sendo os núcleos censitários de Santa Rita Durão e Morro da Água Quente.

Cabe relatar que, os níveis de ruído nas frentes de obra, assim como no canteiro de obras e estruturas auxiliares à implantação, ficarão a cargo da gestão de saúde e segurança dos trabalhadores, sendo objeto de atendimento às normas previstas do Ministério do Trabalho. Não obstante, deve ser garantida a correta manutenção dos veículos e equipamentos de obra, com o intuito de garantir que os ruídos fiquem dentro dos níveis máximos estabelecidos em legislação.

A Vale já mantém monitoramento de ruído no distrito de Morro Água Quente (3 pontos) e em Santa Rita Durão (1 ponto). Em cada ponto de monitoramento são feitas medições acústicas com duração de 20 (vinte) minutos, nos períodos diurno e noturno e com frequência mínima trimestral. É, portanto, um monitoramento periódico, e que permite o acompanhamento das mudanças que poderão ocorrer ao longo do tempo.

#### **14.1.6.1 Justificativa**

A execução do Programa de Controle e Monitoramento de Ruídos para o Projeto Ligação Ferroviária se justifica pelo fato das tarefas das etapas de implantação e operação gerarem ruídos, cujos níveis de pressão sonora deverão ser controlados para que os valores limites estabelecidos na legislação ambiental estadual sejam atendidos, os quais são apresentados na Lei Estadual 10.100/1990, cabendo citar também a norma da ANBT NBR 10.151, a qual estabelece limites para os períodos diurno e noturno de acordo com o uso e ocupação do solo.

#### **14.1.6.2 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.

Além disso, o programa visa fornecer diretrizes que irão orientar os procedimentos para monitorar e controlar ruídos para atingir os seguintes objetivos específicos, quais sejam:

- Identificar as zonas de alteração dos níveis de ruído resultantes das atividades do projeto;
- Minimizar os impactos ambientais advindos da alteração dos níveis acústicos;
- Desenvolver procedimentos operacionais objetivando a redução dos níveis de ruídos provenientes das fontes geradoras;
- Atender a Lei Estadual nº 10.100/1990 que regulamenta a emissão de ruídos em Minas Gerais ou Lei que venha a substituí-la;
- Atender a Resolução nº 1, de 08 de março de 1990 do CONAMA, que disciplina as emissões de Ruído Ambiental e determina que sejam obedecidos os limites máximos de ruído, conforme a NBR 10.151, que estipula limites máximos em função do tipo de ocupação do solo ou Resolução e/ou Norma Técnica que venham substituí-las.



### 14.1.6.3 Diretrizes

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. Ainda assim, para assegurar a saúde dos funcionários que irão trabalhar próximos às fontes de ruídos, deverá ser adotada a obrigatoriedade do uso correto de EPI's (Equipamentos de Proteção Individual).

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 (**Tabela 14.3**).

**Tabela 14.3: Pontos de monitoramento de ruído do Complexo Mariana e de interesse para o projeto de Ligação Ferroviária.**

Ponto	Descrição	Classificação pela ABNT NBR 10.151/2000	Períodos e Tempo de Amostragens
Ponto 14.0	Mina Fazendão - Morro Água Quente	Área Mista, predominantemente residencial	Diurno e Noturno, com duração de 20 minutos, com frequência trimestral.
Ponto 14.1	Igreja Matriz de Morro da Água Quente	Área Mista, predominantemente residencial	Diurno e Noturno, com duração de 20 minutos, com frequência quinzenal.
Ponto 14.2	Rua Paracatu, nº 58, Morro da Água Quente	Área Mista, predominantemente residencial	Diurno e Noturno, com duração de 20 minutos com frequência quinzenal.
Ponto 15	Santa Rita Durão	Área Mista, predominantemente residencial	Diurno e Noturno, com duração de 20 minutos, com frequência trimestral.

### 14.1.6.4 Público Alvo

Este programa terá como público-alvo os funcionários próprios e terceirizados da Vale, e as comunidades do entorno do empreendimento.

### 14.1.6.5 Fase de Execução e Cronograma

O Plano de Controle e Monitoramento de Ruídos deverá ser executado nas fases de implantação e operação do Projeto Ligação Ferroviária. O cronograma será detalhado e apresentado no Plano Básico Ambiental – PBA em consonância com as atividades do empreendimento.

### 14.1.6.6 Desempenho Esperado

Controle dos níveis de ruído para que os valores limite estabelecidos na legislação ambiental para conforto acústico sejam atendidos no canteiro de obras e nas áreas externas ao empreendimento.



#### **14.1.6.7 Abrangência**

Este programa terá como foco o controle de ruídos no canteiro de obras e nas frentes de trabalho.

#### **14.1.6.8 Responsabilidade pela Execução do Programa**

A responsabilidade pela execução do Plano de Controle e Monitoramento de Ruídos será do empreendedor, que contará com a supervisão de profissional qualificado para acompanhamento do Programa.

### **14.1.7 Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas dos Corpos Receptores**

#### **14.1.7.1 Justificativa**

No projeto em estudo está previsto o desenvolvimento de atividades que podem vir a alterar a qualidade das águas superficiais da ADA e AID devido à geração de sedimentos.

Para monitorar a eficácia dos procedimentos que serão adotados e dos sistemas de controle a serem instalados e eventuais impactos na qualidade das águas superficiais a jusante do empreendimento, propõe-se o Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas dos Corpos Receptores para as fases de implantação e operação do empreendimento.

#### **14.1.7.2 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.

#### **14.1.7.3 Diretrizes**

As seguintes diretrizes deverão ser adotadas 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.

#### **14.1.7.4 Público Alvo**

Este programa terá como público-alvo os funcionários da Vale responsáveis pelo gerenciamento da qualidade ambiental e as comunidades a jusante do empreendimento.

#### **14.1.7.5 Fase de Execução e Cronograma**

Este programa deverá ser executado antes do início das obras de implantação e ao longo das etapas de implantação e operação do empreendimento. O cronograma será detalhado e apresentado no Plano Básico Ambiental – PBA em consonância com as atividades do empreendimento.

#### **14.1.7.6 Desempenho Esperado**

Integram o desempenho esperado do presente programa:

- Verificar da qualidade das águas superficiais influenciadas pelo empreendimento, fornecendo subsídios para o adequado gerenciamento das etapas do empreendimento e das ações ambientais previstas para o controle dos aspectos ambientais associados;
- Atender aos padrões estabelecidos para corpos de água pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH-MG N° 01/2008 e Resolução CONAMA N°357/2005.

#### **14.1.7.7 Abrangência**

O monitoramento da qualidade das águas deverá considerar os corpos de água sob a influência do empreendimento, sendo o ribeirão Coqueiros e o córrego São Luís.

#### **14.1.7.8 Responsabilidade pela Execução do Programa**

A responsabilidade pela implantação e execução deste programa será da Vale, podendo esta contratar empresas especializadas para implantar o monitoramento, bem como realizar a manutenção desses sistemas de controle.



## 14.2 Meio Biótico

A partir do Plano Diretor e das atividades e dos aspectos inerentes ao empreendimento, associados ao conhecimento da dinâmica ambiental adquirido pela caracterização da Área de Estudo, foram identificados e avaliados os impactos ambientais sobre o meio biótico para cada uma das etapas do Projeto Ligação Ferroviária, os quais são apresentados abaixo (**Tabela 14.4**), juntamente com a sua significância.

**Tabela 14.4: Impactos ambientais sobre o meio biótico, com respectiva significância, identificados no Projeto Ligação Ferroviária.**

Impactos Ambientais sobre o Meio Biótico	Significância do Impacto	
	Fase de Implantação	Fase de Operação*
Redução do número de indivíduos das populações vegetais nativas	Baixa	NI
Redução do hábitat da fauna	Baixa	NI
Afugentamento da fauna	Baixa	Insignificante
Incremento do Atropelamento da Fauna	Insignificante	
Alteração das comunidades hidrobiológicas	Baixa	NI

\*NI – Impacto não identificado.

Cabe destacar que a significância é a intensidade final do impacto, que pode ser expressa em quatro níveis (insignificante, significância baixa, significância média e significância alta) e cuja interpretação é obtida a partir da correlação entre quatro critérios que compõe a avaliação dos impactos: reversibilidade, abrangência, importância e magnitude. A descrição integral dos impactos ambientais gerados pelo empreendimento sobre o meio biótico é apresentada no Capítulo 12, item 12.2.

Em relação ao Atropelamento da Fauna, trata-se de um impacto insignificante e de potencial ocorrência. Contudo, considerando-se a gestão ambiental e o desenvolvimento de boas práticas, recomenda-se, durante a fase de implantação do empreendimento, a instalação de placas educativas sinalizando a travessia de animais silvestres pela via.

Embora os impactos identificados tenham a avaliação como de significância baixa, são propostas ações de gestão para o desenvolvimento das atividades de supressão da vegetação e para a mitigação dos impactos sobre a flora e a fauna. Essas diretrizes estão apresentadas em forma de Planos e Programas Ambientais do meio biótico para o Projeto Ligação Ferroviária, conforme apresentado abaixo:

### ■ Plano de Mitigação dos Impactos sobre a Flora

- Programa Operacional de Supressão (POS) e Aproveitamento dos Recursos Florestais
- Programa de Recomposição da Flora

### ■ Plano de Resgate da Fauna

- Programa de Afugentamento da Fauna e Resgate Eventual de Espécies de Difícil Locomoção

### ■ Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)

### ■ Plano de Compensação Ambiental

Como a Vale já desenvolve diversos estudos ambientais na região do Complexo Minerador de Mariana, será destacado, sempre que aplicável, a incorporação das ações dos planos e programas do Projeto Ligação Ferroviária aos estudos em desenvolvimento pela Vale.



## 14.2.1 Plano de Mitigação dos Impactos sobre a Flora

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

#### 14.2.1.1.1 Justificativa

O Projeto Ligação Ferroviária afetará uma área total (ADA) de 25,16 hectares, dos quais 18,61 ha (73,97%) correspondem a áreas operacionais do Complexo Minerador de Mariana, representadas por ambientes já antropizados. Os 6,55 hectares restantes (26,03%) estão distribuídos em diferentes categorias de ocupação do solo: massa de água, brejos ou várzeas (0,38 ha); ambientes florestais formados por Florestal Estacional Semidecidual em estágio inicial ou médio de regeneração (3,92 ha) e ambientes campestres formados por Campo Rupestre (2,25 ha), sendo esses dois últimos, alvo de supressão vegetal.

A Tabela 14.5 apresenta os valores absolutos e percentuais das classes de uso e ocupação do solo e cobertura vegetal da ADA do Projeto Ligação Ferroviária.

**Tabela 14.5: Classes de uso e ocupação do solo e cobertura vegetal da Área Diretamente Afetada (ADA) pelo Projeto Ligação Ferroviária.**

Classes de Uso e Ocupação do Solo e Cobertura Vegetal	ADA (ha)	Percentual da ADA
Área Antropizada/infraestrutura	18,61	73,97%
Floresta Estacional Semidecidual	3,92	15,58%
Campo Rupestre	2,25	8,94%
Massa de água, brejos e várzeas	0,38	1,51%
<b>TOTAL</b>	<b>25,16</b>	<b>100,00</b>

Dentre as espécies vegetais que serão suprimidas em função da remoção da cobertura vegetal necessária a implantação e operação do projeto, aquelas com valor comercial, como o jacarandá-da-bahia (*Dalbergia nigra*), que é também ameaçada de extinção, o angico (*Anadenanthera colubrina*), além do próprio pinus (*Pinus* sp.), deverão ser separadas e classificadas em um Pátio de Estocagem de Madeira (PEM). As espécies sem valor comercial deverão receber destinação adequada, seja na recuperação de áreas degradadas ou como lenha. Observa-se que, além do material lenhoso retirado das áreas suprimidas, será gerada uma grande quantidade de material com potencial para recuperação de áreas degradadas, como o solo orgânico, a serrapilheira e os resíduos vegetais (galhos e material lenhoso sem aproveitamento comercial).

A realização das atividades de supressão da vegetação de maneira planejada contribuirá para mitigação dos impactos gerados pela remoção da cobertura vegetal. Além disso, a realização das ações de resgate de flora associadas às atividades de supressão tem como foco a conservação da flora local, além de gerar uma interface das diretrizes com o Programa de Resgate e de Reintrodução de Flora, descrito a seguir.

A Vale utiliza uma metodologia desenvolvida pelo Instituto Ambiental Vale (IAV, 2008) para a supressão de vegetação, onde para cada área a ser suprimida é elaborado um Plano Operacional de Supressão (POS), considerando-se as características específicas de cada local, o volume de material a ser gerado em decorrência da supressão e a potencial utilização desse material como forma de auxiliar os processos de recuperação ambiental.

Neste sentido, o Programa Operacional de Supressão (POS) e Aproveitamento dos Recursos Florestais se baseia na metodologia já existente e justifica-se por indicar procedimentos a serem adotados nas atividades de supressão da vegetação, de modo a garantir o melhor aproveitamento dos recursos vegetais bem como a conservação, sobretudo, da flora local.



Concomitantemente ao POS, deverá ser realizado o Programa de Afugentamento da Fauna e Resgate Eventual de Espécies de Difícil Locomoção, com o objetivo de garantir a fuga dos elementos faunísticos e o resgate dos animais que por ventura venham a se ferir.

### 14.2.1.1.2 Objetivo

O presente programa tem como objetivo indicar as diretrizes a serem adotadas no desenvolvimento das atividades de supressão da vegetação, de forma a minimizar os impactos sobre a flora, além de racionalizar e otimizar o uso dos produtos e subprodutos resultantes da remoção da cobertura vegetal nos processos de recuperação ambiental e conservação da flora.

### 14.2.1.1.3 Diretrizes

Previamente ao início dos estudos, ainda em fase de planejamento, deverão ser tomadas as providências e efetuadas as tramitações necessárias referentes aos pedidos de autorização de supressão vegetal junto aos órgãos ambientais competentes. Ainda nessa etapa, deverá ser realizado o detalhamento do Programa Operacional de Supressão (POS) e Aproveitamento dos Recursos Florestais e do Plano de Resgate da Fauna para cada área alvo de desmate, bem como o cronograma de execução e o destino dos resíduos/componentes florestais.

No desenvolvimento dessas atividades, concomitantemente à realização do “broqueamento” nos talhões de exploração (corte da vegetação de pequeno porte e de cipós), deverá ser feita a localização, identificação, avaliação e marcação de todas as árvores de valor comercial aproveitável (Diâmetro Altura do Peito – DAP acima de 30 cm). Essas árvores (DAP>30 cm) deverão ser abatidas com motosserras e transportadas até o PEM, onde serão armazenadas até sua destinação final. Da mesma forma, as árvores que apresentarem ninhos de aves, colmeias e epífitas também necessitarão de marcação prévia ao desmate, permitindo, sempre que necessário, a execução das ações de resgate.

Após a retirada da madeira comercial/aproveitável, as árvores remanescentes de cada talhão serão abatidas com motosserras e retiradas da área. Este material, juntamente com a serrapilheira, o solo orgânico e as galhadas, deverá ser disponibilizado para a recuperação de áreas alteradas. A distribuição desses compostos orgânicos propicia o estabelecimento nichos de alimentação, abrigo e reprodução para a fauna, contribuindo com o processo de sucessão ecológica e recolonização nestas áreas.

Caso a biomassa vegetal gerada pela supressão da vegetação não seja utilizada de forma imediata, a mesma deverá ser armazenada de maneira apropriada no Pátio de Estocagem de Madeira.

Embora grande parte das ações de resgate de flora ocorra antes do início da supressão, algumas atividades também serão desenvolvidas durante o desmatamento, principalmente na supressão da Floresta Estacional Semidecidual, tais como o resgate de epífitas estabelecidas nas árvores de maior porte e a coleta de sementes nas árvores em frutificação.

Para o alcance do objetivo esperado, é de suma importância que a equipe que executará as atividades de supressão vegetal seja formada por profissionais devidamente treinados quanto aos procedimentos que serão adotados durante todo o processo, incluindo-se as diretrizes relacionadas à Saúde e Segurança Ocupacional.

### 14.2.1.1.4 Público Alvo

O público alvo do programa são os profissionais envolvidos nas atividades de supressão vegetal, assim como as equipes que desenvolverão o Plano de Resgate da Fauna e o Programa de Recomposição da Flora.





#### **14.2.1.1.5 Fase de Execução e Cronograma**

O programa deverá ser executado previamente e durante as atividades de supressão da vegetação, previstas para a fase de implantação do Projeto de Ligação Ferroviária. O cronograma será detalhado e apresentado no Plano Básico Ambiental – PBA em consonância com as atividades do empreendimento.

#### **14.2.1.1.6 Desempenho Esperado**

A partir das diretrizes do Programa Operacional de Supressão (POS) e Aproveitamento dos Recursos Florestais e do Programa de Afugentamento da Fauna e Resgate Eventual de Espécies de Difícil Locomoção, espera-se que as atividades de remoção da cobertura vegetal previstas para a fase de implantação do empreendimento sejam realizadas de forma planejada e organizada, permitindo o seu desenvolvimento em conjunto com outros programas ambientais que apresentam conexão, minimizando as interferências sobre a flora e fauna, e reaproveitando os produtos florestais gerados no restabelecimento dos processos ecológicos das áreas impactadas.

#### **14.2.1.1.7 Abrangência**

A abrangência do programa é a Área Diretamente Afetada do projeto, onde ocorrerão as atividades de remoção da cobertura vegetal, necessárias à implantação do empreendimento.

#### **14.2.1.1.8 Responsabilidade pela Execução do Programa**

O empreendedor será responsável pela execução deste programa e poderá contratar empresas terceirizadas para a execução das atividades.

Uma vez que a Vale já desenvolve esse programa no Complexo Minerador de Mariana, as diretrizes consistem na continuidade dessas ações, considerando-se a abrangência acima indicada.

### **14.2.1.2 Programa de Recomposição da Flora**

#### **14.2.1.2.1 Justificativa**

Uma das atividades inerentes à implantação da ligação ferroviária é a remoção da cobertura vegetal para a instalação e operação das estruturas do projeto. A remoção da cobertura vegetal de ambientes naturais implica na redução do número de indivíduos das populações vegetais nativas, pertencentes, especificamente no caso do Projeto Ligação Ferroviária, as formações de Floresta Estacional Semidecidual e de Campo Rupestre.

A mitigação deste impacto pode ser alcançada por meio do resgate e reintrodução da flora, que inclui a coleta de propágulos e indivíduos (sementes, frutos, indivíduos jovens, etc.) para a produção e manutenção de mudas que deverão ser reintroduzidas em seu hábitat ou poderão, por exemplo, servir para a recuperação das áreas afetadas pelo empreendimento ou em processo de recuperação nas adjacências do projeto.

Embora a área a ter a cobertura vegetal suprimida seja de pequena dimensão, refletindo em impacto de baixa significância sobre a vegetação, as ações previstas nesse programa permitem a gestão dos recursos vegetais e da conservação da flora local.

#### **14.2.1.2.2 Objetivo**

O objetivo do programa é minimizar a perda do material genético das espécies nativas pelo resgate de germoplasma, buscando, sobretudo, a manutenção da variabilidade genética das espécies vegetais, incluindo as ameaçadas de extinção e de valor para o homem (medicinais, madeiras, ornamentais, fornecedoras de alimento) ou para a fauna, minimizando os impactos sobre a vegetação nativa local.



### 14.2.1.2.3 Diretrizes

Previamente às ações desse programa, deverão ser efetuadas as tramitações necessárias referentes ao pedido de autorização para a coleta e transporte de material botânico junto ao órgão ambiental competente.

As ações de resgate deverão ser estendidas ao maior número de espécies com relevância para a conservação, conforme apresentação no diagnóstico ambiental da flora, as quais são importantes componentes na comunidade vegetal. Considera-se também a coleta de sementes do maior número possível de espécies vegetais por meio de amostras de diferentes indivíduos, visando ampliar a diversidade genética do material a ser resgatado.

Nesse sentido, deverá ser dada ênfase, sobretudo, às espécies ameaçadas de extinção (*Guatteria sellowiana*, *G. villosissima*, *Ditassa aequicymosa*, *D. linearis*, *Lychnophora pinaster*, *Mikania glauca*, *Dalbergia nigra*, *Cinnamomum quadrangulum*, *Ocotea odorifera* e *Accara elegans*) e endêmicas (ex. *Vellozia graminea*, bromeliáceas e arbóreas). Considera-se também, as espécies de valor comercial, como por exemplo, ornamentais (espécies das famílias Velloziaceae, Gesneriaceae, Orchidaceae, Bromeliaceae); medicinais (ex. *alecrim do campo*, *arnica*, *carqueja*, *copaíba*) e para as espécies nucleadoras, ou seja, que facilitam o processo de recomposição vegetal. Nesse último caso, citam-se como exemplos táxons diversos das famílias Myrtaceae e Lauraceae. O elenco de espécies objeto de resgate poderá ser avaliado por meio da lista de espécies registradas na Área de Estudo durante os estudos da flora do Projeto Ligação Ferroviária.

O material a ser coletado compõe-se de sementes e outras formas de propagação (estacas, plântulas, indivíduos adultos) das espécies vegetais arbóreas, arbustivas, herbáceas e epífitas. Para espécies arbóreas e arbustivas, deve-se priorizar a coleta de sementes e frutos. Neste caso é importante que a coleta de material ocorra anteriormente ao início da supressão vegetal, se prolongando até o momento em que se iniciem essas atividades. Isso visa aumentar as chances da coleta de sementes de maior parte das plantas, visto que a dispersão de sementes das diversas espécies vegetais ocorre de forma aleatória durante o ano.

Em casos especiais, o transplante de plântulas também poderá ser utilizado para espécies arbóreas e arbustivas. Entretanto esse procedimento deverá ser adotado em último caso, sobretudo para as espécies em que sejam encontradas sementes. No caso das epífitas e herbáceas, serão resgatados indivíduos adultos, plântulas e sementes. As epífitas deverão ser retiradas cuidadosamente das árvores hospedeiras e transportadas para o viveiro de mudas da Mina de Alegria ou translocadas para locais preservados, sendo fixadas em árvores apropriadas, existentes nas áreas que não serão alvo de intervenções.

O material coletado deverá ser destinado imediatamente ao viveiro de mudas da Mina de Alegria onde será triado, cultivado e aclimatado. A triagem do material será realizada separando-se as sementes, plântulas e indivíduos adultos, por espécie. Após a separação, as sementes serão pesadas e as plântulas e indivíduos adultos contabilizados.

As sementes e mudas produzidas deverão ser reintroduzidas e poderão ser utilizadas nas ações e programas que envolvam a recuperação de áreas degradadas. As sementes ortodoxas devem ser estocadas em condições adequadas para a manutenção da viabilidade de germinação, de forma que venham a ser utilizadas em semeadura direta para a recuperação ou revegetação de áreas, prioritariamente e preferencialmente nas adjacências das áreas atingidas e, em um segundo momento, nas áreas a serem recuperadas na área de influência do projeto ou mesmo na região do empreendimento.

Os propágulos, sementes e mudas resgatados serão utilizados no Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, descrito mais adiante no presente documento e na recomposição florestal de uma área a ser definida pelo empreendedor, correspondente à 6,55 hectares na proporção de 1:1 (um hectare recomposto para cada um hectare suprimido).

### 14.2.1.2.4 Público Alvo

O Programa de Resgate e Reintrodução da Flora terá como público alvo os profissionais que irão executar as atividades de supressão da vegetação, a recuperação de áreas degradadas, assim como aqueles diretamente envolvidos nas atividades de resgate e reintrodução da flora.



Destaca-se a salutar interface entre esse programa e o Programa Operacional de Supressão (POS) e Aproveitamento dos Recursos Florestais.

### 14.2.1.2.5 Fase de Execução e Cronograma

Este programa deverá ser executado na fase de implantação do empreendimento, previamente e concomitantemente com as atividades de supressão vegetal. O cronograma será detalhado e apresentado no Plano Básico Ambiental – PBA em consonância com as atividades do empreendimento.

### 14.2.1.2.6 Desempenho Esperado

Espera-se resguardar a variedade de espécies e de seu material genético, especialmente das espécies ameaçadas de extinção, endêmicas e de valor antrópico, permitindo e promovendo a recuperação vegetal de áreas alteradas e/ou degradadas com o uso de espécies nativas, que caracterizam fidedignamente a flora ocorrente na região.

### 14.2.1.2.7 Abrangência

O resgate da flora deverá ser realizado nos sítios onde ocorrerão a supressão da vegetação e os propágulos coletados pelas ações aqui descritas poderão ser transportados para as áreas alvo de recuperação ambiental pelo empreendimento e na área de influência do Projeto Ligação Ferroviária, ou mesmo na região do Complexo Minerador de Mariana. Ressalta-se, contudo, a importância em sempre respeitar as tipologias vegetacionais de origem de cada material.

### 14.2.1.2.8 Responsabilidade pela Execução do Programa

O empreendedor será responsável pela execução deste programa e poderá contratar empresas terceirizadas para a execução das atividades.

Uma vez que a Vale já desenvolve esse programa no Complexo Minerador de Mariana, as diretrizes consistem na continuidade dessas ações, considerando-se a abrangência acima indicada.

## 14.2.2 Plano de Resgate da Fauna

### 14.2.2.1 Programa de Afugentamento da Fauna e Resgate Eventual de Espécies de Difícil Locomoção

#### 14.2.2.1.1 Justificativa

As atividades de supressão da vegetação na ADA do Projeto Ligação Ferroviária afetarão remanescentes vegetais correspondendo ao total de 3,92 hectares de Floresta Estacional Semidecidual e 2,25 hectares de Campos Rupestres, além de 0,38 hectares de Massas de água, Brejos ou Várzeas.

De forma geral, as espécies da fauna são dependentes de ambientes naturais e utilizam estas áreas para as suas necessidades vitais, como abrigo, sítios de reprodução e obtenção de alimentos, conforme caracterização no diagnóstico ambiental do meio biótico. Portanto, o principal impacto da implantação do empreendimento sobre a fauna é aquele decorrente da supressão de vegetação. Elementos faunísticos especializados no uso de ambientes florestais e campestres tenderão a sofrer com a súbita supressão de habitats. No entanto, ações de supressão, se executadas de maneira organizada e direcionada, podem funcionar como ferramenta efetiva para o deslocamento passivo de grande parte dos animais para as áreas em conectividade. Além disso, algumas espécies podem apresentar dificuldade de se deslocar ou mesmo se machucar durante o processo de dispersão. Desse modo, a implantação de um programa que inclua o acompanhamento das ações de supressão, visando o afugentamento dirigido, e o resgate eventual da



fauna que apresentar dificuldade em se deslocar para áreas adjacentes, apresenta-se de grande importância na minimização da perda de espécimes.

A realização do acompanhamento da equipe responsável pela supressão da vegetação pela equipe de afugentamento e resgate da fauna, de modo a orientar e direcionar o sentido no qual é realizada a supressão, deverá ser realizado diariamente. Além disso, a equipe de supressão realizará o acionamento das motosserras para produção de ruídos antes do início das atividades propriamente ditas de supressão, para que a cada dia os animais migrem afugentados pelo ruídos e pela presença dos trabalhadores, antes do início do corte das árvores.

Embora a área representativa do hábitat florestal a ter a cobertura vegetal suprimida seja de pequena dimensão, resultando em impactos de baixa significância sobre a fauna, as ações de acompanhamento contribuirão para facilitar o deslocamento de eventuais indivíduos de maneira adequada, auxiliando os espécimes a se dispersarem para áreas em conectividade com outros remanescentes florestais presentes na região.

Entretanto, algumas espécies de hábitos noturnos, arborícolas, entre outras, apresentam dificuldade em se deslocar durante o processo de supressão, tornando-se essencial o acompanhamento por parte da equipe de afugentamento e resgate da fauna. Para as espécies de difícil locomoção, em determinadas situações, poderá ser necessária a realização da captura dos espécimes, com o objetivo de destinar os animais para os remanescentes florestais adjacentes.

#### **14.2.2.1.2 Objetivo**

O Programa de Afugentamento da Fauna e Resgate Eventual de Espécies de Difícil Locomoção tem como objetivo o acompanhamento das atividades de supressão da vegetação, minimizando os efeitos negativos da remoção da cobertura vegetal sobre a fauna, por meio de ações que visam orientar e auxiliar a dispersão dos animais e, em último caso, realizar o resgate de espécies de difícil locomoção.

#### **14.2.2.1.3 Diretrizes**

Previamente às ações de supressão vegetal, deverão ser efetuadas as tramitações necessárias referentes aos pedidos de autorização para o acompanhamento e, caso necessário, o resgate e transporte da fauna, junto aos órgãos ambientais competentes. Deverão ser firmadas parcerias com instituições de ensino e pesquisa (universidades, museus), formalizadas por meio de cartas de aceite, indicando o interesse dessas instituições em receber o material proveniente das ações de acompanhamento e, eventual resgate de fauna.

Após a obtenção das autorizações, os responsáveis pelo acompanhamento das atividades de supressão da vegetação deverão receber treinamento, abordando questões relativas ao planejamento da supressão, importância do acompanhamento das atividades, primeiros socorros, como lidar com animais peçonhentos e espécies que podem ser encontradas no local e direcionamento da fauna.

O acompanhamento das atividades de supressão deverá propiciar a fuga da fauna de forma direcionada, incluindo a dispersão de indivíduos das espécies dos grupos terrestres de difícil locomoção. Caso sejam encontrados indivíduos feridos, os mesmos deverão ser avaliados e encaminhados, se necessário, para tratamento médico-veterinário. Exemplares eventualmente encontrados mortos deverão ser encaminhados às instituições de pesquisa e ensino para aproveitamento científico, de acordo com cartas de aceite mencionadas anteriormente. Ressalta-se que essas ações poderão ser incorporadas em programas com objetivos afins e em desenvolvimento pela Vale, compartilhando recursos humanos e infraestrutura.

Cabe ressaltar que o presente programa deverá estabelecer uma interface com as ações previstas no Programa Operacional de Supressão (POS) e Aproveitamento dos Recursos Florestais e, sempre que pertinente, a outros programas ou ações no âmbito do tema fauna.





### 14.2.2.1.4 Público Alvo

Destina-se aos profissionais envolvidos nas atividades de supressão de vegetação e, em especial, àqueles que executarão o acompanhamento dessas atividades e o manejo da fauna nas áreas afetadas.

### 14.2.2.1.5 Fase de Execução e Cronograma

Este programa deverá ser executado na etapa de implantação do empreendimento, concomitantemente com as atividades de supressão da vegetação. O cronograma será detalhado e apresentado no Plano Básico Ambiental – PBA em consonância com as atividades do empreendimento.

### 14.2.2.1.6 Desempenho Esperado

Propiciar, facilitar e orientar a dispersão da fauna das áreas onde ocorrerá a remoção da cobertura vegetal, buscando-se evitar a perda de indivíduos da fauna, e proceder de forma adequada, se necessário, à destinação de indivíduos com dificuldades de dispersão ou animais encontrados feridos ou mortos.

### 14.2.2.1.7 Abrangência

O Programa de Afugentamento da Fauna e Resgate Eventual de Espécies de Difícil Locomoção terá como abrangência as áreas alvo de supressão de vegetação do Projeto Ligação Ferroviária.

### 14.2.2.1.8 Responsabilidade pela Execução do Programa

O empreendedor será responsável pela execução deste programa e poderá contratar empresas terceirizadas para a execução das atividades.

Uma vez que a Vale já desenvolve esse programa no Complexo Minerador de Mariana, as diretrizes consistem na continuidade dessas ações, considerando-se a abrangência acima indicada.

## 14.2.3 Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)

### 14.2.3.1 Justificativa

O Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) apresenta as atividades referentes à recuperação ambiental das áreas, considerando o papel fundamental que a cobertura vegetal ocupa no contexto de reabilitação ambiental e ecológica das áreas interferidas, destacando-se: atividades a serem desenvolvidas anteriormente e concomitantemente à supressão da vegetação, os planos de recuperação, a recuperação em si e o monitoramento das áreas recuperadas.

Cabe destacar que, além da revegetação, outras ações serão necessárias, destacando-se a propiciar a disponibilidade de atrativos para a fauna, a reconformação das superfícies do terreno, a drenagem superficial, assim como a preparação do solo (ex. adubação) previamente à revegetação, criando as condições adequadas e necessárias para o reestabelecimento das espécies vegetais utilizadas.

Ainda, de acordo com o Decreto Nº. 97.632, de 10 de abril de 1989, quando da apresentação do Estudo de Impacto Ambiental - EIA e do Relatório de Impactos ao Meio Ambiente - RIMA, deverá ser submetido à aprovação do órgão ambiental competente, um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas.

### 14.2.3.2 Objetivo

O PRAD tem como objetivo a recuperação das áreas afetadas pela supressão vegetal, necessárias para implantação do Projeto Ligação Ferroviária, com vistas à recuperação dos ambientes a serem intervindos tais como taludes, canteiros, Centro de Convivência, ADMP etc., minimizando a ação de possíveis agentes



erosivos e seus efeitos negativos, mesmo que em baixa intensidade, considerando-se as intervenções pontuais associadas às medidas de controle dessas atividades.

### 14.2.3.3 Diretrizes

Durante a implantação do Projeto Ligação Ferroviária está prevista a remoção da cobertura vegetal e, em alguns trechos, execução de cortes e aterros no solo para a instalação das estruturas do projeto. Neste sentido, a primeira etapa do processo de recuperação das áreas alteradas é a reconformação topográfica, seguida da instalação de sistema de drenagem pluvial, como forma de evitar o surgimento e o desenvolvimento de processos erosivos.

Antes das ações de revegetação, deverá ser realizada a correção da acidez do solo. A adubação e o plantio das mudas nativas deverão ser atividades realizadas preferencialmente no início do período chuvoso, ou garantir a disponibilidade hídrica necessária, de forma a aumentar o sucesso do estabelecimento e brotamento vegetal.

O solo orgânico (*top soil*) estocado, juntamente com os resíduos vegetais oriundos da supressão, deverá ser distribuído nas áreas planas a serem recuperadas para que ocorra o brotamento dos propágulos contidos neste substrato. Nas demais áreas planas onde não for possível distribuir o solo orgânico, deverá ser realizado o plantio de mudas nativas. É importante destacar que devem ser respeitadas as formações vegetais a que pertencem o material de origem, garantindo a perpetuação da mesma composição florística na recuperação dos ambientes.

Para os taludes gerados pelas operações de corte e aterro, mesmo que em pequena escala, recomenda-se a realização de hidrossemeadura utilizando-se um mix de sementes de espécies leguminosas e gramíneas. Deve-se utilizar também a cobertura do solo com mantas biológicas a fim de se evitar o carreamento das sementes e a erosão laminar.

No caso do canteiro e do Centro de Convivência deve-se realizar a desmobilização das áreas antes da implantação das ações de recuperação ambiental. Para a área do Centro de Convivência deverão ser utilizados os indivíduos resgatados no campo rupestre. Para a recuperação ambiental, deverão ser utilizadas somente espécies nativas.

A manutenção e o monitoramento da recuperação ambiental deverão ser realizados por, pelo menos, dois anos após os plantios de recuperação ambiental.

### 14.2.3.4 Público Alvo

O público alvo do PRAD são os empregados responsáveis pela condução das ações de recuperação das áreas degradadas.

Destaca-se a interface com os programas: Operacional de Supressão (POS) e Aproveitamento dos Recursos Florestais e o de Resgate e Reintrodução de Flora.

### 14.2.3.5 Fases de Execução e Cronograma

A execução do PRAD deverá ocorrer na etapa de implantação e na etapa de operação do empreendimento. Na etapa de implantação, após a finalização de instalação das estruturas e liberação das áreas a serem recuperadas deverão ser efetivamente aplicadas as ações para a recuperação ambiental. Na etapa de operação, caberá o acompanhamento e correção de feições erosivas que venham se instalar, além do monitoramento da recuperação dos ambientes em si.

O cronograma será detalhado e apresentado no Plano Básico Ambiental – PBA em consonância com as atividades do empreendimento.



#### **14.2.3.6 Desempenho Esperado**

Com a implantação do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas espera-se evitar o desenvolvimento de processos erosivos, reestabelecer as funções ecológicas dos sítios afetados, promover os processos de sucessão secundária pela recomposição da cobertura da vegetação, tendo como parte integrante nesse processo o uso dessas áreas pela fauna, e harmonizar estas áreas com a paisagem local.

#### **14.2.3.7 Abrangência**

O foco das ações é direcionado à recuperação das áreas afetadas pelo empreendimento. Entretanto, uma vez que as relações ecológicas estejam estabelecidas, outras áreas do entorno na da Área de Influência do Meio Biótico do Projeto Ligação Ferroviária se beneficiarão das ações do PRAD.

#### **14.2.3.8 Responsabilidade pela Execução do Programa**

O empreendedor será responsável pela execução deste programa, podendo contratar empresas especializadas para a execução das atividades.

### **14.2.4 Plano de Compensação Ambiental**

#### **14.2.4.1 Programa de Compensação Ambiental pelo SNUC**

##### **14.2.4.1.1 Justificativa**

A implantação do Projeto Ligação Ferroviária promoverá impactos irreversíveis não mitigáveis, os quais serão gerados, principalmente, pela remoção de 6,55 hectares da cobertura vegetal de ambientes naturais.

Assim, frente aos impactos irreversíveis e não mitigáveis, ações que visam a compensação ambiental constitui-se uma obrigação prevista na legislação em âmbito estadual e federal para empreendimentos de significativo impacto ambiental.

##### **14.2.4.1.2 Objetivo**

Diante das premissas dos órgãos reguladores oficiais, o objetivo do presente Programa de Compensação Ambiental pelo SNUC é estabelecer as diretrizes para a aplicação dos recursos financeiros visando a compensação ambiental decorrente dos impactos causados pela implantação do Projeto Ligação Ferroviária.

##### **14.2.4.1.3 Diretrizes**

A Lei Federal Nº. 9.985 de 18/07/2000 e os Decretos Federais Nº. 4.340 de 22/08/2002 e Nº. 6.848 de 14/05/2009 instituem o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) e definem a compensação ambiental de empreendimentos causadores de significativos impactos ambientais. A compensação ambiental poderá ser consubstanciada em Termo de Compromisso de Compensação Ambiental e deverá ser cumprida por meio de depósito de recursos financeiros em conta específica do órgão gestor das Unidades de Conservação beneficiárias.

A Resolução CONAMA Nº. 371 de 05/04/2006 estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei Nº. 9.985, de 18/07/2000.



Em relação ao Projeto Ligação Ferroviária, o montante de investimentos previstos para a implantação do empreendimento é de, aproximadamente, em cerca de R\$ 218 milhões de reais em valores atuais, referente a US\$ 104 milhões de dólares americanos (CAPEX)<sup>4</sup>.

O percentual do valor a ser destinado para compensação ambiental será calculado a partir de um instrumento específico com base técnica a ser elaborado pelo órgão ambiental licenciador. Ressalta-se que este valor não poderá ser inferior à meio por cento dos custos totais da implantação do empreendimento.

#### 14.2.4.1.4 Público-alvo

O Programa de Compensação Ambiental pelo SNUC tem como público alvo os gestores ambientais responsáveis pela instalação do empreendimento e os órgãos ambientais oficiais reguladores, compatibilizando o uso dos recursos naturais com o desenvolvimento sustentável.

#### 14.2.4.1.5 Fase de Execução e Cronograma

De acordo com a Resolução CONAMA N°. 371 de 5/04/2006 a fixação do montante da compensação ambiental e a celebração do termo de compromisso correspondente deverão ocorrer no momento da emissão da Licença de Instalação. O cronograma será detalhado e apresentado no Plano Básico Ambiental – PBA em consonância com as atividades do empreendimento.

#### 14.2.4.1.6 Desempenho Esperado

Compensar os impactos irreversíveis não mitigáveis por meio da indicação de uma área que apresenta características ecológicas similares à área afetada pelo empreendimento, de acordo com a legislação vigente.

#### 14.2.4.1.7 Abrangência

As ações de compensação poderão ter abrangência regional, em acordo com a legislação vigente.

#### 14.2.4.1.8 Responsabilidade pela Execução do Programa

A responsabilidade pela execução do programa caberá ao empreendedor.

### 14.2.4.2 Programa de Compensação Florestal

#### 14.2.4.2.1 Justificativa

A implantação do Projeto Ligação Ferroviária promoverá impactos irreversíveis não mitigáveis, os quais serão gerados, principalmente, pela remoção de 6,55 hectares da cobertura vegetal de ambientes naturais (3,92 hectares Floresta Estacional Semidecidual e 2,25 hectares de Campos Rupestres, além de 0,38 hectares de Massas de água, Brejos ou Várzeas).

Assim, frente aos impactos irreversíveis e não mitigáveis, ações que visam a compensação ambiental constitui-se uma obrigação prevista na legislação em âmbito estadual e federal para empreendimentos de significativo impacto ambiental.

---

<sup>4</sup> O valor apresentado será reavaliado na elaboração do projeto executivo do Projeto Ligação Ferroviária.





### 14.2.4.2.2 Objetivo

Diante das premissas dos órgãos reguladores oficiais, em âmbito estadual e federal, o objetivo do presente Programa de Compensação Florestal é contrabalançar os impactos irreversíveis sobre o meio biótico, garantindo a conservação de remanescentes de vegetação natural na região onde se pretende implantar o empreendimento.

### 14.2.4.2.3 Diretrizes

O órgão ambiental competente, em acordo com o empreendedor, estabelecerá a compensação florestal do Projeto Ligação Ferroviária, atendendo os preceitos legais no âmbito federal e estadual.

#### ■ Âmbito Federal

A Lei Federal Nº. 11.428 de 22/12/2006 (Lei da Mata Atlântica) e o Decreto Federal Nº. 6.660 de 21/11/2008 estabelecem que o corte ou a supressão de vegetação secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração do bioma Mata Atlântica ficam condicionados à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, ou, sempre que possível, na mesma microbacia hidrográfica.

A Resolução CONAMA Nº. 369 de 28/03/2006 dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente - APP. De acordo como art. 5º, o órgão ambiental competente estabelecerá previamente à emissão da autorização para a intervenção ou supressão de vegetação em APP, as medidas ecológicas, de caráter mitigador e compensatório, que deverão ser adotadas pelo requerente, no âmbito do referido processo de licenciamento, sem prejuízo, quando for o caso, do cumprimento das disposições do art. 36 da Lei Nº. 9.985 de 18/07/2000. As medidas de caráter compensatório consistem na efetiva recuperação ou recomposição de APP e deverão ocorrer na mesma sub-bacia hidrográfica, e prioritariamente na área de influência do empreendimento.

#### ■ Âmbito Estadual

No âmbito estadual, a Lei Estadual Nº. 14.309 de 19/06/2002, os Decretos Estaduais Nº. 43.710 de 08/01/2004 e Nº. 45.175 de 17/09/2009 e a Deliberação Normativa COPAM Nº. 94 de 12/04/2006 estabelecem, respectivamente, as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no estado de Minas Gerais, a metodologia de gradação de impactos ambientais, os procedimentos para fixação e aplicação da compensação ambiental e as diretrizes e os procedimentos para a aplicação da compensação ambiental de empreendimentos considerados de significativo impacto ambiental.

#### ■ Ações Compensatórias

Compensação por supressão de Mata Atlântica em estágio médio de regeneração (Lei Federal 11.428/06), Compensação por intervenção em APP (Resolução CONAMA 369/06) e Compensação por intervenção em vegetação nativa no estado de Minas Gerais (Lei Florestal Estadual 14.309/02).

A implantação do Projeto Ligação Ferroviária prevê a supressão de 6,55 hectares de vegetação nativa, sendo 3,92 hectares (59,85%) cobertos pela Floresta Estacional Semidecidual (Mata Atlântica), 2,25 hectares (20,56 %) por Campo Rupestre Ferruginoso e 0,38 hectares (1,19%) por Brejos ou Várzeas.

Em relação às Áreas de Preservação Permanente, o mapeamento indicou a interferência pelas estruturas do empreendimento em 2,44 hectares, considerando-se APPs, nascentes, cursos de água, reservatórios artificiais e em encostas ou parte destas, com declividade superior a 100%.

Dessa forma, o presente Programa de Compensação Ambiental indica a área de Mata Atlântica presente na Fazenda Patrimônio, em Mariana, como compensação florestal do Projeto Ligação Ferroviária.



#### **14.2.4.2.4 Público-alvo**

O Programa de Compensação Florestal tem como público alvo os gestores ambientais responsáveis pela instalação do empreendimento e os órgãos ambientais oficiais reguladores, compatibilizando o uso dos recursos naturais com o desenvolvimento sustentável.

#### **14.2.4.2.5 Fase de Execução e Cronograma**

O órgão ambiental competente em acordo com o empreendedor estabelecerá, previamente à emissão da autorização de licença prévia, a compensação ambiental atendendo os preceitos legais no âmbito federal e estadual. O cronograma será detalhado e apresentado no Plano Básico Ambiental – PBA em consonância com as atividades do empreendimento.

#### **14.2.4.2.6 Desempenho Esperado**

Compensar os impactos irreversíveis não mitigáveis por meio da indicação de uma área que apresenta características ecológicas similares à área afetada pelo empreendimento, de acordo com a legislação vigente.

#### **14.2.4.2.7 Abrangência**

As ações de compensação poderão ter abrangência regional, em acordo com a legislação vigente.

#### **14.2.4.2.8 Responsabilidade pela Execução do Programa**

A responsabilidade pela execução do programa caberá ao empreendedor.

### **14.2.4.3 Programa de Compensação por Supressão de Cavidades Naturais**

#### **14.2.4.3.1 Justificativa**

Na área de influência espeleológica do Projeto Ligação Ferroviária foi identificada a presença de 11 cavidades, sendo que uma (01) destas (Cavidade BR\_09) encontra-se na área de intervenção direta do empreendimento. Esta intervenção é considerada como um impacto de supressão desta cavidade, conforme discutido no capítulo de avaliação de impactos ambientais deste EIA.

#### **14.2.4.3.2 Objetivo**

O objetivo do presente Programa de Compensação por Supressão de Cavidades Naturais é contrabalançar os impactos irreversíveis pela supressão da cavidade natural BR\_09.

#### **14.2.4.3.3 Diretrizes**

Os estudos para determinação do grau de relevância, fornecidos pela Vale, 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: “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.

#### **14.2.4.3.4 Público-alvo**

O Programa de Compensação Ambiental por Supressão de Cavidade Natural tem como público alvo os gestores ambientais responsáveis pela instalação do empreendimento e os órgãos ambientais oficiais reguladores, compatibilizando o uso dos recursos naturais com o desenvolvimento sustentável.

#### **14.2.4.3.5 Fase de Execução e Cronograma**

O órgão ambiental competente em acordo com o empreendedor estabelecerá, previamente à emissão da autorização de licença prévia, a compensação ambiental pela supressão de cavidade natural atendendo os preceitos legais.

O cronograma será detalhado e apresentado no Plano Básico Ambiental – PBA em consonância com as atividades do empreendimento.

#### **14.2.4.3.6 Desempenho Esperado**

Compensar os impactos irreversíveis não mitigáveis por meio da adoção de medidas e financiamento de ações 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.

#### **14.2.4.3.7 Abrangência**

As ações de compensação poderão ter abrangência regional, a depender das medidas e ações a serem estipuladas pelo órgão ambiental, em consonância com o empreendedor.

#### **14.2.4.3.8 Responsabilidade pela Execução do Programa**

A responsabilidade pela execução do programa caberá ao empreendedor.

### **14.3 Meio Socioeconômico**

A partir do Plano Diretor e das atividades e dos aspectos inerentes ao empreendimento, associados ao conhecimento da dinâmica ambiental adquirido pela caracterização da Área de Estudo, foram identificados e avaliados os impactos ambientais sobre o meio socioeconômico para cada uma das etapas do Projeto Ligação Ferroviária, os quais são apresentados abaixo (**Tabela 14.6**), juntamente com a sua significância.



Tabela 14.6: Impactos ambientais sobre o meio socioeconômico, com respectiva significância, identificados no Projeto Ligação Ferroviária.

Impactos Ambientais sobre o Meio Socioeconômico	Significância do Impacto	
	Fase de Implantação	Fase de Operação
Geração de Expectativas	Baixa	NI
Possibilidade de Conflito com Planejamento Turístico	Baixa	NI
Aumento da Oferta de Emprego	Baixa	NI
Aumento da Massa Salarial	Média	NI
Pressão sobre Infraestrutura e Serviços	Baixa	NI
Possibilidade de Conflitos com Trabalhadores	Baixa	NI
Incômodos Relacionados a Obras e Operação	Baixa	Insignificante
Interferência sobre Circulação (MG 129)	Baixa	NI

\*NI – Impacto não identificado.

Cabe destacar que a significância é a intensidade final do impacto, que pode ser expressa em quatro níveis (insignificante, significância baixa, significância média e significância alta) e cuja interpretação é obtida a partir da correlação entre quatro critérios que compõe a avaliação dos impactos: reversibilidade, abrangência, importância e magnitude. A descrição integral dos impactos ambientais gerados pelo empreendimento sobre o meio físico é apresentada no Capítulo 11, item 11.3.

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;
- Programa de Educação Ambiental:
  - Educação Patrimonial.
- Programa de Monitoramento dos Indicadores Socioeconômicos;
- Programa de Saúde da Etapa de Implantação;
- Programa de Segurança no trecho da MG-129 durante a Fase de Implantação do viaduto rodoviário;
- Programa de Preparação para o Mercado de Trabalho (PPMT).

### 14.3.1 Plano de Comunicação e Informação Socioambiental

#### 14.3.1.1 Justificativa

A implantação das estruturas que compõem o Projeto Ligação Ferroviária irá introduzir mudanças no território, em termos operacionais, que estão diretamente relacionadas ao contexto do Projeto Mariana Itabiritos, que corresponde a um empreendimento de dimensões bem superiores ao Projeto Ligação Ferroviária.





Para manter as comunidades das áreas de influência, o poder público municipal e estadual, e o público interno informados e esclarecidos sobre o projeto e demais dúvidas que possam existir, deverá ser desenvolvido um Plano de Comunicação e Informação Socioambiental.

Este Plano deverá se integrar, no momento adequado, ao Plano de Comunicação para o Projeto Mariana Itabiritos, uma vez que os dois projetos ocorrerão em paralelo. Para isto, deve-se levar em conta as particularidades do Projeto Ligação Ferroviária dentro do contexto do Projeto Mariana Itabiritos, que se encontra em processo de licenciamento no órgão ambiental pela Vale S/A na região. Deverá também estar alinhado ao Programa de Educação Ambiental, de forma a dialogar, esclarecer, orientar e buscar a integração e participação da população do entorno do Projeto Ligação Ferroviária sobre as questões específicas do empreendimento, como as medidas de controle ambiental adotadas por conta da implantação das novas estruturas em licenciamento, os programas socioeconômicos e sobre a temática ambiental.

A Vale atua há longa data na região, e, por isso, já possui instrumentos de comunicação social estabelecidos, voltados tanto para o público interno (empregados), quanto para o público externo (comunidades da sua área de influência, poder público e entidades representativas), favorecendo o diálogo quanto à atuação do empreendedor na região para o projeto específico e sua relação com outros projetos já existentes, tanto os relacionados à Vale, quanto os que possuem relação com poder público.

### 14.3.1.2 *Objetivos*

Este Plano tem por 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.

### 14.3.1.3 *Diretrizes*

- 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, fomentando a participação efetiva da comunidade nas discussões sobre as medidas mitigadoras a serem implantadas;
- Apoiar as ações dos demais Programas de Socioeconomia aqui propostos.



#### **14.3.1.4 Público-alvo**

O plano será voltado aos empregados da Vale e contratadas (público interno) e à população e poder público da Área de Influência Direta (público externo), composta pelo distrito de Santa Rita Durão e o bairro de Morro da Água Quente.

#### **14.3.1.5 Fase de Execução e Cronograma**

O plano será desenvolvido ao longo das etapas do empreendimento: licenciamento prévio, instalação e operação. O cronograma será detalhado e apresentado no Plano Básico Ambiental – PBA em consonância com as atividades do empreendimento.

#### **14.3.1.6 Desempenho Esperado**

O Plano evidencia e reforça o compromisso da Vale com a construção e consolidação de relacionamentos com todas as partes envolvidas no processo desde o licenciamento do empreendimento.

Assim, espera-se o tratamento adequado aos questionamentos e dúvidas que possam surgir das fases da licença do Projeto Ligação Ferroviária, estabelecendo um canal oficial de informação entre a Vale e seus diversos públicos, que traga diálogo e participação do público envolvido e clareza e transparência ao processo.

#### **14.3.1.7 Abrangência**

Este plano abrange a Área de Influência Direta do empreendimento, a saber: distrito de Santa Rita Durão, localizado no município de Mariana e o bairro Morro da Água Quente, localizado em Catas Altas.

#### **14.3.1.8 Responsabilidade pela Execução**

A implantação e operacionalização desse plano são de responsabilidade da Vale.

### **14.3.2 Programa de Educação Ambiental**

#### **14.3.2.1 Justificativa**

A implantação do Projeto Ligação Ferroviária irá provocar transformações no meio ambiente, gerando impactos socioeconômicos, físicos e bióticos. Portanto, todas as pessoas relacionadas ao empreendimento devem ser envolvidas e orientadas quanto à melhor maneira de contribuir para a eliminação ou mitigação dos impactos negativos, bem como em relação à potencialização dos positivos.

Neste contexto é necessário dar continuidade ao programa de Educação Ambiental da Vale já existente na região, atuando como instrumento de gestão social e ambiental integrado à Política de Sustentabilidade da Vale e legislações vigentes fundamentado no diálogo entre lideranças, empregados e contratados.

A atuação do Programa de Educação Ambiental é voltada para a difusão dos princípios de sustentabilidade por meio de ações educacionais para o público interno – empregados e contratados – e para o público externo – comunidade e escolas localizadas na área de influência dos empreendimentos, buscando a internalização de valores e mudanças de atitudes e comportamentos em relação às questões socioambientais e, conseqüentemente, formando cidadãos ativos.

Assim, o programa de Educação Ambiental aqui proposto corresponderá às diretrizes e ações já desenvolvidas no âmbito do Complexo Mariana e propostas para o Projeto Mariana Itabiritos, incluindo, ainda, ações referentes ao Programa de Educação Patrimonial, a ser desenvolvido em relação aos



aspectos relacionados à proteção dos bens de interesse cultural de relação direta com o Projeto Ligação Ferroviária.

A Educação Patrimonial será desenvolvida no âmbito do Programa de Educação Ambiental e englobará ações de educação sobre o patrimônio arqueológico, cultura material e imaterial e será voltada apenas para os trabalhadores da obra, uma vez que não foi identificado impacto do Projeto Ligação Ferroviária sobre o Patrimônio Cultural Material e Arqueológico (não foram identificados sítios arqueológicos pré-históricos ou históricos na Área Diretamente Afetada (ADA) e na Área de Influência Direta (AID) do projeto, bem como não foram identificados Bens de Natureza Material na ADA do empreendimento, apenas bens materiais inventariados em núcleos populacionais da AID, composta pelo bairro de Morro da Água Quente e o distrito de Santa Rita Durão. Apesar de encontrado acervo de bens materiais nestas duas localidades da AID, o projeto Ligação Ferroviária não inclui trajetos que passem por essas localidades. Portanto, não há ameaça à integridade física de quaisquer bens de valor cultural de natureza material identificada no 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).

A implantação de projetos de educação patrimonial é uma exigência da Portaria IPHAN nº230/2002 e conforme disposto no Termo de Referência para o Licenciamento Ambiental em seus Aspectos Relacionados à Proteção dos Bens de Interesse Cultural (TR-IPHAN 13ª SR/2011), deverá integrar um Programa de Educação Patrimonial mais amplo, a ser previsto e desenvolvido no âmbito dos estudos de Patrimônio Cultural, e que será incorporado aos programas já desenvolvidos e implantados pela Vale na região.

Ressalta-se que o diagnóstico Arqueológico e o diagnóstico de Patrimônio Material já foram elaborados e os mesmos se encontram protocolados no IPHAN (**Anexo H**). Já o diagnóstico de Patrimônio Imaterial encontra-se em andamento, e, portanto, não serão apresentadas aqui ações de educação patrimonial voltadas para esta temática. Estas só podem ser propostas e realizadas após o término do diagnóstico de Patrimônio Imaterial.

### 14.3.2.2 *Objetivos*

O programa tem os seguintes 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.

### 14.3.2.3 *Diretrizes*

- 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.

\* Os estudos arqueológicos desenvolvidos para os licenciamentos ambientais possuem caráter amostral, embora sejam desenvolvidos por meio de metodologia sistemática, além de considerar outros registros já conhecidos para a região. Em vista disso, sempre há a possibilidade de que algum indício arqueológico possa ser evidenciado durante o processo de implantação do empreendimento.

\*\* A ser proposto após finalização do diagnóstico em andamento.

### 14.3.2.4 Público-alvo

O programa será voltado aos empregados da Vale e contratadas (público interno) e à população da Área de Influência Direta (público externo), composta pelo distrito de Santa Rita Durão, em Mariana, e o bairro de Morro da Água Quente, em Catas Altas.

O programa de Educação Patrimonial terá como público alvo os trabalhadores da obra, conforme já justificado.

### 14.3.2.5 Fase de Execução e Cronograma

O programa será desenvolvido ao longo das etapas do empreendimento e dará também continuidade das atividades por meio do programa de educação ambiental que já é desenvolvido na região em questão pela Vale.

A Educação Patrimonial, referente ao patrimônio arqueológico, deverá ser iniciada assim que forem contratados os trabalhadores da obra, antes do início das intervenções na área.

A Educação Patrimonial Cultural Material deverá ter início antes das obras de implantação e deverá ter continuidade até o início da operação do empreendimento.

O cronograma será detalhado e apresentado no Plano Básico Ambiental – PBA em consonância com as atividades do empreendimento.

### 14.3.2.6 Desempenho Esperado

O programa tem como resultado esperado a sensibilização e conscientização do público-alvo com relação às questões socioambientais, a aprendizagem e a internalização de valores, atitudes e comportamentos ambientalmente saudáveis por parte dos trabalhadores, fortalecimento da atuação do programa e do público alvo, formando cidadãos comprometidos com a questão ambiental e a valorização e preservação do patrimônio arqueológico e cultural.





#### **14.3.2.7 Abrangência**

O programa abrange a Área de Influência Direta do empreendimento, a saber: distrito de Santa Rita Durão, localizado no município de Mariana e o bairro de Morro da Água Quente, localizado em Catas Altas.

#### **14.3.2.8 Responsabilidade pela Execução**

A Vale é responsável pela implantação e operacionalização do programa, contratando profissionais qualificados e especificados por orientação dos órgãos competentes, de acordo com o tema .

### **14.3.3 Programa de Monitoramento dos Indicadores Socioeconômicos**

#### **14.3.3.1 Justificativa**

A instalação e a operação de empreendimentos ferroviários dentro de um contexto regional de existência de grandes empreendimentos minerários corroboram com a alteração da dinâmica socioeconômica da região em que se inserem, devido a fatores sinérgicos, como o potencial de desenvolvimento econômico ocasionado pela injeção de recursos na economia e a possibilidade de incremento do fluxo migratório, por conta das expectativas de oportunidades de emprego e da melhoria de condições socioeconômicas, proporcionadas pelo desenvolvimento dos setores produtivos.

Em função do Projeto Ligação Ferroviária já estar inserido em um contexto de grandes modificações socioeconômicas já ocasionadas pela instalação de empreendimentos de maior porte, é importante alinhar o Programa em questão ao Programa de Monitoramento dos Indicadores Socioeconômicos do Complexo Mariana, já existente, bem como ao que foi elaborado para o Projeto Mariana Itabiritos, uma vez que a Área de Influência Direta do Projeto Ligação Ferroviária está contemplada nos programas em execução e proposto,, respectivamente.

Sendo assim, é importante para identificar e caracterizar os impactos socioeconômicos cumulativos e sinérgicos, subsidiando o planejamento de ações para controle e mitigação das interferências do projeto.

#### **14.3.3.2 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.

#### **14.3.3.3 Diretrizes**

- 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.



#### **14.3.3.4 Público-alvo**

O público-alvo deste programa são as localidades da Área de Influência Direta do Projeto Ligação Ferroviária, a saber: distrito de Santa Rita Durão, em Mariana, e o distrito de Morro da Água Quente, em Catas Altas.

#### **14.3.3.5 Fase de Execução e Cronograma**

O monitoramento deve ser iniciado na fase de implantação e continuado até o primeiro ano de operação do empreendimento, de acordo com frequência definida e justificada metodologicamente pela empresa contratada para sua execução. Ao final do primeiro ano de operação, os relatórios elaborados deverão ser avaliados para verificar a necessidade de dar continuidade ou não ao programa, por conta das alterações socioeconômicas identificadas.

O cronograma será detalhado e apresentado no Plano Básico Ambiental – PBA em consonância com as atividades do empreendimento.

#### **14.3.3.6 Desempenho Esperado**

O programa de Monitoramento dos Indicadores Socioeconômicos deverá identificar alterações significativas na dinâmica socioeconômica da área de influência do empreendimento, possibilitando a identificação e mitigação de impactos relacionados a variáveis selecionadas de acordo com o diagnóstico, subsidiando os demais programas e possibilitando uma análise integrada dos projetos.

#### **14.3.3.7 Abrangência**

O programa de Monitoramento dos indicadores Socioeconômicos abrange a Área de Influência Direta do empreendimento, a saber: distrito de Santa Rita Durão, em Mariana, e bairro de Morro da Água Quente, em Catas Altas.

#### **14.3.3.8 Responsabilidade pela Execução do Programa**

A implantação do programa é de responsabilidade da Vale.

### **14.3.4 Programa de Saúde da Etapa de Implantação**

#### **14.3.4.1 Justificativa**

O Projeto Ligação Ferroviária envolve a implantação de estruturas e a contratação de um número total de trabalhadores na etapa de implantação, que, de acordo com a avaliação de impactos deste projeto, representa um impacto pouco significativo no âmbito do contexto regional de inserção do empreendimento. Em relação à Área de Influência Direta do empreendimento, tem-se, em termos médios, levando-se em conta as variações do total da mão de obra utilizada durante a etapa de instalação, um contingente de mão de obra que corresponde a 10% da população dos setores censitários de Santa Rita Durão e Morro da Água Quente. Este valor se reproduz, de forma proporcional, tanto na relação de médicos por população, como na relação de estabelecimentos de saúde por população.

Os aspectos relacionados aos trabalhos de implantação da obra determinam riscos importantes sobre a saúde do trabalhador, para os quais devem ser previstos programas de controle e prevenção, de caráter permanente. Esses impactos estão relacionados, especialmente, aos acidentes de trabalho e de percurso, acidentes com animais peçonhentos e venenosos, doenças de transmissão vetorial (como dengue, leishmaniose tegumentar, febre maculosa, esquistossomose, leptospirose) e outras doenças infecciosas (DST/AIDS, hepatites, tuberculose, hanseníase, gastroenterites).



Tendo em vista a interação social que se estabelece entre residentes e trabalhadores – cuja maioria, durante a fase de implantação, constitui-se de homens, justificando incluir, neste programa de saúde, temas relacionados a sexo seguro, gravidez precoce, paternidade e maternidade responsáveis, adolescentes e drogas, violência etc.

Levando-se em conta a ocorrência de doenças transmitidas por insetos vetores na Área de Influência Direta do projeto, de acordo com dados obtidos no DATASUS e Ministério da Saúde para o período de 2008 a 2012 é fundamental tratar no programa de ações educativas e preventivas de doenças transmitidas por insetos vetores, tanto para o público interno, verificando também a região de procedência do mesmo, quanto para a população da AID (estas serão tratadas no programa de educação ambiental), dando uma atenção maior à questão da dengue, uma vez que o seu controle depende da atitude de todos.

Pelas mencionadas razões, se faz necessário implantar o Programa de Saúde na etapa de implantação do Projeto Ligação Ferroviária, relacionando este, de acordo com os cronogramas devidos, com o Programa de Saúde elaborado no Âmbito do Projeto Mariana Itabiritos, uma vez que a AID do projeto em questão está inserida no contexto do Projeto Mariana Itabiritos.

#### **14.3.4.2** *Objetivos*

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.

#### **14.3.4.3** *Diretrizes*

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.

#### **14.3.4.4** *Público-Alvo*

Este programa tem como público-alvo os trabalhadores que atuarão nas atividades do empreendimento.

Para as ações educativas e preventivas relacionadas a doenças transmitidas por insetos vetores, o público externo será atendido por meio do programa de educação ambiental.

#### **14.3.4.5** *Fase de Execução e Cronograma*

O Programa de Saúde deverá ser desenvolvido durante a etapa de implantação do Projeto Ligação Ferroviária. O cronograma será detalhado e apresentado no Plano Básico Ambiental – PBA em consonância com as atividades do empreendimento.

#### **14.3.4.6** *Desempenho Esperado*

O resultado esperado deste programa é prover o atendimento ambulatorial e assistencial, bem como a sensibilização e conscientização dos trabalhadores, prevenindo doenças, minimizando e evitando sobrecarga no sistema de saúde que compõem a Área de Influência Direta do projeto.



#### **14.3.4.7 Abrangência**

O programa abrange a Área de Influência Direta do empreendimento, a saber: Distrito de Santa Rita Durão, em Mariana, e o bairro de Morro da Água Quente, em Catas Altas.

#### **14.3.4.8 Responsabilidade pela Execução**

A responsabilidade pela execução deste programa é da Vale, compartilhada com empresas contratadas para a implantação do empreendimento.

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

#### **14.3.5.1 Justificativa**

O projeto prevê a construção de um viaduto rodoviário sobre a MG129, próximo à entrada da Estação Ferroviária de Fazendão, em função do cruzamento da Ligação Ferroviária com esta rodovia. Durante a execução das obras do viaduto, será criado um pequeno desvio, paralelo ao traçado atual da rodovia, de forma que não haja interrupção do tráfego. Quando concluída a obra do viaduto, a rodovia MG-129 será desviada para o novo acesso construído. O projeto do viaduto considera a passagem para pedestres, ficando a ferrovia isolada por meio de cercas.

Durante a etapa de implantação das estruturas necessárias ao empreendimento, prevê-se um aumento do tráfego em função do deslocamento de materiais e mão de obra para as obras, o que tornará necessária a implantação do programa de Segurança nas Vias de Acesso ao Empreendimento em um trecho específico da MG-129, com o objetivo de garantir a segurança dos seus usuários nos deslocamentos diários.

Adicionalmente, deve-se alinhar as informações sobre a movimentação de um trecho da MG-129, assim como a construção de um desvio temporário para a mesma em função das obras, no âmbito do Plano de Comunicação e Informação Socioambiental.

#### **14.3.5.2 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.

#### **14.3.5.3 Diretrizes**

- 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.





#### **14.3.5.4 Público-Alvo**

O público-alvo deste programa é composto pelos usuários das vias de acesso ao trecho previsto para ser implantado o viaduto rodoviário na MG-129, que liga as sedes distritais da área de influência do empreendimento.

#### **14.3.5.5 Fase de Execução e Cronograma**

As atividades propostas neste programa deverão ser desenvolvidas durante as etapas de implantação do empreendimento. O cronograma será detalhado e apresentado no Plano Básico Ambiental – PBA em consonância com as atividades do empreendimento.

#### **14.3.5.6 Desempenho Esperado**

Os resultados esperados com a implantação deste programa se referem à redução dos riscos de acidentes e dos incômodos aos usuários da via de acesso prevista para ser interdita durante o período da implantação do Projeto Ligação Ferroviária.

#### **14.3.5.7 Abrangência**

Este programa abrange a Área de Influência Direta e Indireta do empreendimento, englobando os municípios de Mariana e Catas Altas.

#### **14.3.5.8 Responsabilidade pela Execução do Programa**

O programa é de responsabilidade da Vale, que poderá estabelecer parcerias com o Departamento de Estradas de Rodagem (DER-MG), para sua operacionalização.

### **14.3.6 Programa de Preparação para o Mercado de Trabalho (PPMT)**

#### **14.3.6.1 Justificativa**

A implantação do Projeto Ligação Ferroviária demandará um efetivo estimado de mão de obra direta e indireta contratada de 333 trabalhadores no período de pico das obras. Levando-se em conta que o Projeto Mariana Itabiritos, com demanda de mão de obra extremamente superior ao Projeto Ligação Ferroviária, possui um Programa de Preparação para o Mercado de Trabalho que envolverá as localidades de Morro da Água Quente e Santa Rita Durão, que fazem parte da Área de Influência Direta do Projeto Ligação Ferroviária, o presente programa deverá integrar-se ao mesmo, adequando-se às especificidades e exigências necessárias para preparação de mão de obra voltada para construção de ferrovias.

Conforme política adotada pela Vale, a empresa priorizará a ocupação dos postos de trabalho por pessoal recrutado na região do empreendimento, como forma de internalizar os efeitos positivos da geração de emprego.

Pelas características mineradoras da região em que o Projeto Ligação Ferroviária se insere, somada à alta demanda de mão obra necessária para o Projeto Mariana Itabiritos e a outras obras de grande porte que estão sendo realizadas paralelamente na região, existe a oportunidade para novos trabalhadores, que precisam ser formados, caso não possuam o perfil necessário.

Sob essa ótica é que se torna necessária a implantação de mecanismos que criem oportunidades para a profissionalização e a habilitação da mão de obra na região do empreendimento, de modo a viabilizar sua efetiva absorção e aproveitamento.



#### **14.3.6.2 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.

#### **14.3.6.3 Diretrizes**

- 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 parcerias 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.

#### **14.3.6.4 Público-alvo**

O público prioritário deste programa são os moradores dos núcleos urbanos da Área de Influência Direta do empreendimento, a saber: Distrito de Santa Rita Durão, em Mariana e a localidade de Morro da Água Quente, em Catas Altas.

#### **14.3.6.5 Fase de Execução e Cronograma**

O programa PPMT deve ser estendido no período anterior às obras de implantação, com oferta de cursos de acordo com a demanda do empreendimento, tendo em vista o quantitativo de mão de obra que será mobilizado. O cronograma será detalhado e apresentado no Plano Básico Ambiental – PBA em consonância com as atividades do empreendimento.

#### **14.3.6.6 Desempenho Esperado**

O principal resultado deste programa é a preparação de trabalhadores da região que possam ser contratados, o que contribuirá para a internalização dos impactos positivos associados à geração de emprego.

#### **14.3.6.7 Abrangência**

O programa abrange a Área de Influência Direta do empreendimento, a saber: Distrito de Santa Rita Durão, em Mariana e o bairro de Morro da Água Quente, em Catas Altas.

#### **14.3.6.8 Responsabilidade pela Execução do Programa**

A Vale é responsável pela execução do programa, devendo estabelecer os convênios e parcerias necessários à realização dos treinamentos, monitoramento e avaliação dos resultados. As prefeituras Municipais de Mariana e Catas Altas deverão ser envolvidas no programa.



## **15.0 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 locacionais 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 presente 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.

O Projeto Ligação Ferroviária irá ocupar uma área de topografia relativamente suave, configurando-se em um extenso platô, que serve de divisor de águas para sub-bacias hidrográficas do rio Piracicaba. A partir da porção central desse platô 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.

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 em termos de IQA, com destaque para o rio Piracicaba. Entretanto, os cursos de água da área apresentam, em alguns casos, presença de metais (ferro e manganês) em concentrações superiores aos limites legais, possivelmente pela composição geoquímica de solos e rochas da região, mas também pelas atividades minero-industriais. Destaca-se que a rede hidrográfica interferida pelo Projeto Ligação Ferroviária encontra-se bastante modificada pelas atividades da mina do Fazendão. 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.

O abastecimento de água para as obras, em princípio, será realizado por meio de dois poços artesianos localizados no Centro de Convivência e no canteiro de obras. Caso não seja possível ou suficiente, será utilizado caminhão pipa, e a captação será realizada em ponto já outorgado, localizado no 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, Centro de Convivência, refeitório e limpeza.

Outro importante atributo ambiental diagnosticado na área do projeto diz respeito à espeleologia. O Quadrilátero Ferrífero é conhecido pela presença de cavidades, frequentemente de pequenas dimensões e quase sempre inferiores a 100 metros em planta, desenvolvidas em cangas, itabiritos e quartzitos. Na área de estudo do projeto foram percorridos, aproximadamente, 180 ha, dos quais 24,17 ha estavam inseridos na Área Diretamente Afetada (ADA) e 155,94 ha em seu entorno de 250 m. Considerando o raio de proteção (250 metros) no entorno das estruturas do projeto, foram identificadas 11 cavidades. Dentre estas, apenas uma cavidade, classificada como de média relevância, deverá ser suprimida em função da ampliação do eixo ferroviário. As outras 10 (dez) não serão suprimidas e estão localizadas num cenário de operação de atividades ferroviárias pela EFVM e atividades da própria mina de Fazenda.

Em relação às Áreas de Preservação Permanente (APPs) mapeadas, quais sejam APPs de cursos de água, nascentes, reservatórios artificiais, topos de morro e encostas, ou parte dessas com declividade superior a 100%, observa-se que o empreendimento irá interferir em 2,43 ha dessas áreas. Este número representa 9,66% da área total prevista de ocupação (25,16 ha). Ressalva-se, no entanto, que 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 do projeto está inserida no domínio da Mata Atlântica. No entanto, a área a ser diretamente afetada pelo Projeto Mariana Itabiritos 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 âmbito nacional e/ou estadual, sendo cinco mamíferos (Anta, Tamanduá-bandeira, Onça-parda, Jaguaritica e Lobo-guará) e um réptil (Cágado).

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: segundo o Censo Demográfico de 2010, Catas Altas tinha 4.846 moradores, ao passo que em Mariana eram 54.219 residentes. Nota-se que, especificamente em relação à distribuição da população, existem similaridades. Em ambos os municípios, 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 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 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 de 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 envolve 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. O cenário do meio biótico



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.

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 consequente 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.

Para o meio socioeconômico, devido às características e ao porte do empreendimento, e 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.

## 16.0 GLOSSÁRIO

### 16.1 Meio Físico

**Acidez:** concentração de íons de hidrogênio numa solução. Uma solução ácida tem uma concentração de íons de hidrogênio por mole superior a  $10^{-7}$  ou, na escala de pH usada para medir a acidez, um pH inferior a 7.

**Afloramento de Rochas:** local em que a rocha se encontra aflorando à superfície de terra, em contato direto com ar atmosférico.

**Afloramento:** exposição natural ou artificial *in situ* de rocha mãe, permitindo o seu estudo direto, natural (como erosão e deslizamentos de solos, em rios, cachoeiras, escarpas) e artificial (devidos à ação do Homem: cortes de estradas, túneis, poços).

**Afluentes:** nome dado aos rios menores que desaguam em rios principais.

**Água Superficial:** (1) água encontrada na parte mais rasa de uma coluna de água, caracterizada, em geral, por densidade mais baixa do que a água de fundo, principalmente em virtude da temperatura mais alta. (2) água que se encontra logo abaixo da superfície da terra, nas formas sólida, líquida ou gasosa.

**Aluvial:** depósito sedimentar de origem fluvial normalmente mal selecionado e classificado, podendo ocorrer em uma diversidade de condições geomorfológicas, incluindo as cabeceiras de drenagem, e dinâmica costeira.

**Aluvião:** sedimento clástico (areia, cascalho e/ou lama) depositado por um sistema fluvial no leito e nas margens da drenagem, incluindo as planícies de inundação e as áreas deltaicas, com material mais fino extravasado dos canais nas cheias. Sedimentos clásticos depositados em zonas estuarinas e, para alguns autores (ex.gr. AGI), sedimentos terrígenos trabalhados diretamente por ondas nas zonas costeiras marinhas ou lacustrinas também são considerados aluviões.

**Aluviões:** sedimento clástico (areia, cascalho e/ou lama) depositado por um sistema fluvial no leito e nas margens da drenagem, incluindo as planícies desenvolvidas sobre a calha do vale fluvial e as áreas deltaicas, com material mais fino extravasado dos canais nas cheias.

**Ambiente Antrópico:** ambiente pertencente ou relativo ao homem.

**Amostragem:** sistemática de efetuar-se a amostra. Técnicas de amostragem variam conforme as necessidades da demanda. Pode-se ter amostragens seletivas ou casualizadas, mas frequentemente ocorrem as duas seguintes situações para plantas com sementes: 1) sementes de vários indivíduos da população são colocadas no mesmo envelope ou saco e recebem um só número do coletor; 2) sementes de cada indivíduo são colocadas em sacos distintos e cada um deles recebe um número de coletor, assim formando vários acessos. O número ideal de indivíduos a ser amostrado varia de cultura para cultura, e a



abordagem geralmente leva em consideração o sistema de cruzamento da espécie, se autógama, alógama ou intermediária.

**ANA:** Agência Nacional de Águas, autarquia sob regime especial vinculada ao Ministério do Meio Ambiente – MMA, criada através da Lei Federal nº 9.984, de 17.07.2000, é responsável pela implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e pela coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

**Análise Química da Água:** análise das características químicas que são determinadas pela presença de substâncias químicas oriundas dos terrenos por onde ela passou ou recebeu de contribuição, como por exemplo, o cálcio, ferro, magnésio, etc.

**Anfibolito:** rocha metamórfica de grau médio a alto que tem a hornblenda e o plagioclásio como paragênese característica.

**Anisotropia:** característica que uma substância possui na qual propriedade física varia com a direção.

**Ano hidrológico:** período contínuo de doze meses durante o qual ocorre um ciclo anual climático completo.

**Anticlinal:** dobra com a convexidade voltada para cima, abrindo-se para baixo e apresentando camadas mais jovens nas bordas da estrutura. Em anticlinais mais simples as camadas dos seus flancos mergulham em sentidos opostos e em formas complexas podem mergulhar até no mesmo sentido.

**Antrópico:** (1) Relativo à humanidade, à sociedade humana, à ação do homem. Termo de criação recente, empregado por alguns autores para qualificar: um dos setores do meio ambiente, o meio antrópico, compreendendo os fatores sociais, econômicos e culturais; um dos subsistemas do sistema ambiental, o subsistema antrópico. (2) Relativo à ação humana (Resolução CONAMA 012/94). (3) Referente ao período geológico em que se registra a presença dos humanos na Terra. (4) Refere-se à ação humana sobre a natureza.

**Aquiclude:** litologia não porosa nem permeável, incapaz de tanto armazenar como ceder água; exemplo: rochas cristalinas.

**Aquífero Fraturado:** classificação do aquífero segundo o tipo de porosidade. Aquífero geralmente associado a rochas ígneas e metamórficas. Neste tipo de aquíferos a água encontra-se em espaços representados por fissuras ou fraturas, juntas ou ainda em falhas e, em casos particulares, em vesículas, aberturas de dissolução, zonas de decomposição, etc.

**Aquífero:** litologia porosa e permeável, capaz de ceder água economicamente a obras de captação; exemplo: areia, arenito; ou seja, o aquífero é um material geológico capaz de servir de depósito e de transmissor da água aí armazenada; assim, uma litologia só será aquífera se, além de conter água, ou seja, seus poros estando saturados (cheios) de água, que permitam a fácil transmissão da água armazenada; assim, uma argila pode conter água, mas certamente não a libera por gravidade.

**Aquíferos Livres:** classificação do aquífero segundo a pressão da água e refere-se ao aquífero cuja superfície da água está submetida apenas à pressão atmosférica.

**Aquifugos:** formação geológica impermeável que não armazena nem transmite água.

**Aquitardo:** litologia porosa, mas pouco permeável, incapaz de ceder água economicamente a obras de captação, mas capaz de ceder quantidades apreciáveis de água lentamente e em grandes áreas; exemplo: siltito.

**Área de Drenagem:** refere-se a uma bacia hidrográfica onde é a área plana (projeção horizontal) inclusa entre seus divisores topográficos. Usualmente é expressa em km<sup>2</sup> ou em hectares.

**Área de Influência:** região na qual a superfície potenciométrica é modificada por alguma ação sobre o aquífero.





**Armazenabilidade:** capacidade em água do aquífero; ou seja, é o parâmetro hidráulico que expressa o volume de água que um aquífero é capaz de receber/ceder, em função de uma variação unitária da superfície potenciométrica, numa base de área unitária; está associada à porosidade e a fenômenos elásticos, tanto da água como da litologia.

**Assoreamento:** (1) Ato de encher, com sedimento ou outros materiais detríticos, uma baía, um lago, rio ou mar. Este fenômeno pode ser produzido naturalmente por rios, correntes costeiras e ventos, ou através da influência antrópica por obras de engenharia civil, tais como pontos e barragens. (2) Deposição de sedimentos, tornando o local raso. (3) Acumulação de terra, areia e outros materiais no fundo de vales, rios, lagos, canais e represas. (4) Processo de elevação de uma superfície por deposição de sedimentos. Ocorre notadamente em rios e outros corpos de água, estimulado pela ação antrópica. (5) Processo de acumulação de sedimentos não-consolidados, na superfície da terra ou em corpos de água. (6) Obstrução de rio, canal, estuário ou qualquer corpo de água por acúmulo de substância minerais (areia, argila) ou orgânicas (lodo), o que provoca a redução de sua profundidade e a força de sua correnteza (Glossário IBAMA, 2003). (7) Processo em que lagos, rios, baías e estuários vão sendo aterrados pelos solos e outros sedimentos neles depositados pelas águas das enxurradas. Na impossibilidade de se proceder a reciclagem do lixo, pela compostagem acelerada ou pela compostagem à céu aberto, as normas sanitárias e ambientais recomendam a adoção de aterro sanitário e não do controlado, onde os resíduos são depositados recebendo depois uma camada de terra por cima.

**Atividade Antrópica:** refere-se à ação humana sobre a natureza.

**Bacia Hidrográfica:** área de drenagem circunscrita aos seus divisores topográficos. Sinônimo de área de drenagem ou bacia de drenagem.

**Barragem:** “barreira dotada de uma série de comportas ou outros mecanismos de controle, construída transversalmente a um rio, para controlar o nível das águas de montante, regular o escoamento ou derivar suas águas para canais” (...) Estrutura que evita a intrusão de água salgada em um rio, sujeito a influência das mares (...) Obra de terra para conter as águas de um rio em determinado trecho ou para evitar as inundações decorrentes de ondas de cheia ou de marés (DNAEE, 1976).

**Canga Laterítica:** camada superficial de componentes lateríticos (limonita principalmente) residuais endurecidos por ressecção, formando uma capa dura, química e fisicamente resistente aos processos intempéricos e erosivos.

**Canga:** concentração de hematita e hidróxidos de ferro na superfície do solo, sob a forma de concreções soltas de tamanho variado. A canga é um produto de alteração, formado a partir do ferro dissolvido no processo de intemperismo e depositado pela evaporação da água subterrânea, consiste de fragmentos de formação ferrífera, hematita compacta e minoritariamente outros minerais, cimentados por óxido de ferro hidratado. Seu conteúdo de ferro varia em média de 40 a 60%.

**Capacidade de Armazenamento:** capacidade de um aquífero armazenar água nos poros ou espaços vazios que contém.

**Charneira:** linha ou faixa onde estão os pontos de máxima curvatura de uma dobra.

**Classificação:** qualificação das águas doces, salobras e salinas em função dos usos preponderantes (sistema de classes de qualidade) atuais e futuros.

**Clima:** conjunto de condições meteorológicas características do estado médio de uma região da superfície terrestre.

**CODEMIG:** Companhia de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais.

**Coliformes Termotolerantes:** bactérias gram-negativas, em forma de bacilos, oxidasenegativas, caracterizadas pela atividade da enzima  $\beta$ -galactosidase. Podem crescer em meios contendo agentes tenso-ativos e fermentar a lactose nas temperaturas de 44°C – 45°C, com produção de ácido, gás e aldeído. Além de estarem presentes em fezes humanas e de animais homeotérmicos, ocorrem em solos, plantas ou outras matrizes ambientais que não tenham sido contaminados por material fecal.



**Colina:** pequenas elevações com topos convexos, declives suaves, cuja altitude normalmente não excede 50 metros.

**Colúvio:** depósito sedimentar transportado na vertente por efeito da ação gravitacional, onde a contribuição do fluxo de água como agente transportador é reduzido. O oposto é alúvio.

**Complexo Metamórfico:** ver complexo.

**Complexo:** unidade litodêmica que envolve a reunião ou mistura de duas ou mais classes genéticas (ex. ígneas e metamórficas; vulcânicas e sedimentares), e que apresentam estruturas altamente complicadas ou não tão complicadas. Apesar de não hierarquizada, o complexo como unidade litodêmica é comparável ao conceito de suíte e de supersuíte. Com o avanço dos conhecimentos geológico-estratigráficos da área, um complexo tende a ser desdobrado em unidades formais melhor definidas.

**CONAMA:** Conselho Nacional do Meio Ambiente.

**Condição Meteorológica:** estado da atmosfera, caracterizada por meio de medições de parâmetros específicos de mensuração dos fenômenos atmosféricos como: direção e velocidade do vento, temperatura, umidade, precipitação pluviométrica, entre outros.

**Condutividade Hidráulica:** corresponde à propriedade de um meio permitir a passagem de água ou outro fluido, em maior ou menor vazão por unidade de área. Esta propriedade depende das características do meio (porosidade, tamanho, distribuição, forma e arranjo das partículas) e das propriedades do fluido (viscosidade e peso específico).

**Conglomerado:** rocha sedimentar clástica composta por fragmentos com mais de 2mm de diâmetro (grânulos, seixos, matacões), misturados em maior ou menor quantidade com matriz arenosa e/ou mais fina, siltica e/ou argilosa e cimentada por carbonato, óxido ou hidróxido de ferro, sílica e/ou por argila ressecada comumente. Os fragmentos grosseiros podem ser desde arredondados até bem angulosos. Quando estes predominam, a rocha é chamada de brecha sedimentar. A proporção, a classificação, a seleção, o arredondamento e a natureza dos componentes do conglomerado, a par de terem relação direta com o ambiente de origem e com os processos de transporte e de sedimentação (fluvial, glacial, marinho, residual, coluvionar), são à base da classificação das rochas conglomeráticas. Para alguns autores o termo conglomerado é reservado para rochas sedimentares com mais de 50% de componentes clásticos grosseiros, acima de 2 mm de diâmetro.

**Contaminação:** ação ou efeito de corromper ou infectar por contato. Termo usado, muitas vezes, como sinônimo de poluição, porém quase sempre empregado, em português, em relação direta a efeitos sobre a saúde do homem; Significa a existência de microorganismos patogênicos em um meio qualquer (Carvalho, 1981); Introdução, no meio, de elementos em concentrações nocivas à saúde humana, tais como organismos patogênicos, substâncias tóxicas ou radioativas (ACIESP, 1980).

**COPAM:** Conselho Estadual de Política Ambiental.

**Cráton:** porção da litosfera continental estável, praticamente atectônica, por mais de 200 milhões de anos, caracterizada por grande espessura litosférica, tectônica essencialmente epirogênica e uma crosta em grande parte composta por rochas granitóides.

**Declividade:** relação entre a diferença de altura entre dois pontos e a distância horizontal entre esses pontos, podendo ser expresso tanto em graus quanto em porcentagem. Essa relação é de fundamental importância nos estudos geomorfológicos, sendo geralmente apresentados através de cores em mapas de declividade.

**Deflúvio:** escoamento superficial e sub-superficial da água.

**Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO):** determinação da quantidade de oxigênio dissolvida na água e utilizada pelos microorganismos na oxidação bioquímica da matéria orgânica. É o parâmetro mais empregado para medir a poluição, normalmente utilizando-se a demanda bioquímica de cinco dias (DBO<sub>5</sub>). A determinação de DBO é importante para verificar se a quantidade de oxigênio necessária para estabilizar



a matéria orgânica (Amarílio Pereira de Souza, informação pessoal, 1986); É a medida da quantidade de oxigênio consumido no processo biológico de oxidação da matéria orgânica na água. Grandes quantidades de matéria orgânica utilizam grandes quantidades de oxigênio. Assim, quanto maior o grau de poluição, maior a DBO (The World Bank, 1978); Quantidade de oxigênio utilizado na oxidação bioquímica da matéria orgânica, num determinado período de tempo. Expressa geralmente em miligramas de oxigênio por litro (Carvalho, 1981).

**Demanda Química de Oxigênio (DQO):** medida da capacidade de consumo de oxigênio pela matéria orgânica presente na água ou água residuária. É expressa como a quantidade de oxigênio consumido pela oxidação química, no teste específico. Não diferencia a matéria orgânica estável e assim não pode ser necessariamente correlacionada com a demanda bioquímica de oxigênio (ACIESP, 1980); É utilizada para medir a quantidade de matéria orgânica das águas naturais e dos esgotos. O equivalente ao oxigênio da matéria orgânica que pode ser oxidado e medido usando-se um forte agente oxidante em meio ácido. Normalmente, usa-se como oxidante o dicromato de potássio. O teste de DQO também é usado para medir a quantidade de matéria orgânica em esgotos que contêm substâncias tóxicas. Em geral, a DQO é maior que a DBO. Para muitos tipos de despejos, é possível correlacionar DQO com DBO, correlação que, uma vez estabelecida, permite substituir a determinação da DBO pela da DQO (Amarílio Pereira de Souza, informação pessoal, 1986).

**Dendrítico:** padrão de drenagem em que as confluências lembram galhos (*dendron*) de uma planta quando vista em mapa, comum em terrenos sem estruturas importantes que condicionem a erosão dos vales

**Depósitos Aluvionares:** aluvião.

**Depósitos Elúvio-Colúviais:** depósito sedimentar de origem eluvial e coluvial.

**Deslizamento:** deslocamentos de massas de solo saturados de água encosta abaixo, cuja ação humana muitas vezes pode acelerar esse processo através da utilização irracional de áreas acidentadas (ver movimentos de massa).

**Diagênese:** diagênese refere-se aos processos geológicos (físicos, químicos, biológicos) de baixa temperatura, como desidratação, cimentação, compactação, dissolução, reações minerais e outros que sucedem à deposição de sedimentos, levando, geralmente, a transformação destes em rochas sedimentares (litificação).

**Dobra:** feição estrutural de encurvamento de camadas ou bandas rochosas originada por esforços tectônicos ou diastróficos.

**Domo:** estrutura anticlinal fechada com forma circular a ovalada com camadas mergulhando, a partir de uma zona central, divergentemente em todos os sentidos, à semelhança de uma abóboda.

**Drenagem:** remoção natural ou artificial da água superficial ou subterrânea de uma área determinada (Helder G. Costa, informação pessoal, 1985); Remoção da água superficial ou subterrânea de uma área determinada, por bombeamento ou gravidade (DNAEE, 1976); Escoamento de água pela gravidade devido à porosidade do solo (Goodland, 1975).

**Efluentes:** (1) Águas fluviais ou de esgotos que são despejadas nas águas costeiras. Os esgotos podem ser domésticos ou industriais (química, mineração, etc.) e podem levar à poluição ambiental como acontece na região de Santos (SP). (2) Qualquer tipo de água, ou líquido, que flui de um sistema de coleta, de transporte, como tubulações, canais, reservatórios, elevatórias ou de um sistema de tratamento ou disposição final, com estações de tratamento e corpos de água.

**Embasamento:** conjunto de rochas em geral ígneas e metamórficas, apresentando estruturas complexas que normalmente se acham sotopostas em discordância angular a um pacote de rochas sedimentares.

**Erosão:** destruição do solo e das rochas e seu transporte, em geral feito pela água da chuva, pelo vento ou, ainda, pela ação do gelo; destruição das estruturas (areias, argilas, óxidos e húmus) que compõem o solo; as partículas de solo são transportados para as partes mais baixas dos relevos e em geral vão assorear



cursos d'água. Fenômeno de desgaste e/ou arrastamento das partículas do solo pelas águas das chuvas (hídrica), vento (eólica), gelo, ou outro agente geológico incluindo processos como arraste gravitacional

**Escarpa:** rampa ou aclave de terrenos que aparecem nas bordas dos planaltos, serras, testemunhos, etc. Relevo montanhoso, muito acidentado, transicional entre dois padrões de relevo, com desnivelamentos normalmente superiores a 300 metros. Apresentam vertentes muito íngremes e dissecadas, com geometria retilíneo côncava. Ocorrência frequente de vertentes escarpadas com gradientes muito elevados e paredes rochosos subverticais; Escarpas - face de maior inclinação nas bordas dos planaltos; linha de penhascos produzida por falhas ou erosão.

**Esgotos Domésticos:** efluentes líquidos dos usos domésticos da água. Estritamente falando, podem ser decompostos em águas cloacais e águas resultantes de outros usos (Amarílio Pereira de Souza, informação pessoal, 1986).

**Esgotos:** refugo líquido que deve ser conduzido a um destino final (Decreto nº 553, de 16.01.76).

**Estação fluviométrica:** local no qual são medidos os níveis d'água, as velocidades e vazões de rios.

**Estação Pluviométrica:** estação onde são obtidos dados da altura de chuva.

**Estratigrafia:** ramo da geologia que estuda os estratos ou camadas de rochas, buscando determinar os processos e eventos que as formaram. Basicamente segue o princípio da sobreposição das camadas.

**Estrutura:** partículas de solos agregadas.

**Fácies Anfíbolito:** ver fácies.

**Fácies Xisto:** ver fácies.

**Fácies:** conjunto de associações de minerais metamórficos, resultantes de transformações de rochas (protólitos) diferentes, que se repete lateralmente e que indica determinada condição de metamorfismo. As fácies metamórficas receberam nomes de rochas característica daquela fácies (f. xisto verde, f. anfíbolito, f. xisto azul, f. eclogito, etc.). A identificação das fácies através de suas paragêneses típicas permite realizar o mapeamento zoneográfico dessas condições de metamorfismo e, por via de consequência, correlacionar estas condições com às de outras áreas onde são encontradas as mesmas associações.

**Fácies:** termo geral para indicar o aspecto (a "face") da rocha e, assim, caracterizar um tipo ou grupo de rochas em estudo.

**Faixa Araçauí:** ver faixa móvel.

**Faixa Móvel:** domínio de atividade tectônica na crosta terrestre de extensão longa e relativamente estreita.

**Falha Transcorrente:** movimentação da crosta terrestre cujo deslocamento é no sentido horizontal.

**Falha:** superfície de fratura de rochas em que ocorre ou ocorreu deslocamento relativo entre os dois blocos de um lado e de outro desta superfície que tende a ser plana.

**Falhamento:** processo geológico em que se produz uma falha e é causado por tensões nas rochas e camadas geológicas de forma desde muito localizada até de extensões continentais. As falhas podem ser ativas, quando tem sofrido um ou mais deslocamentos nos últimos milhares de anos, ou inativas, como as descritas. De acordo com o rejeito, sentido e distância do deslocamento dos blocos, as falhas podem ser classificadas em: - falha de rejeito direcional ou transcorrente (*strike slip fault*)-os blocos deslocam-se, predominantemente, segundo a direção da falha; - falha de rejeito de mergulho (*dip slip fault*)- os blocos deslocam-se, predominantemente, segundo a direção da falha; e falha de rejeito oblíquo. As falhas de rejeito direcional podem ser dextrógiras ou levógiras; no primeiro caso, os blocos deslocam-se para a direita entre si e no segundo caso, para a esquerda, tomada a referência da direção do plano de falha. As falhas de rejeito de mergulho e de rejeito oblíquo, de acordo com o movimento relativo, podem ser: - normais ou de gravidade (teto desloca-se no sentido do mergulho) e - inversas ou de empurrão (teto desloca-se por sobre o muro). De acordo com o ângulo de mergulho do plano de falha durante o falhamento as falhas são





de grande ângulo (50º a vertical), ângulo médio (30 a 50º) e de baixo ângulo (<30º). Falhas podem ser registradas na superfície da terra como escarpas ou como linhas ou traços de falhas entre outras feições.

**Falhas de Transcorrência:** ver falhamento.

**Falhas Direcionais:** ver falhamento.

**Filitos:** rocha metamórfica derivada dos pelitos.

**Fluxo Subterrâneo:** movimento da água ou quantidade de água subterrânea que circula por unidade de área do meio poroso ou fraturado, medido perpendicularmente à direção de circulação.

**Flysch:** sequência de rochas sedimentares depositadas em mar profundo.

**Formação:** unidade litoestratigráfica fundamental na nomenclatura estratigráfica formal. Caracteriza-se por um corpo de rochas identificado pelas suas características líticas e sua posição estratigráfica. Ela deve ser mapeável em superfície ou em subsuperfície.

**Foliação milonítica:** as rochas miloníticas formam uma família de rochas fortemente foliadas e deformadas, constituindo o que se conhece como série milonítica. A foliação milonítica gerada por mecanismos de plasticidade cristalina evolui por meio da ativação de deslocamentos no interior do retículo dos minerais, gerando grãos alongados segundo uma determinada orientação preferencial.

**Fraturas:** superfície planar de descontinuidade física das rochas (fratura) em que não se verifica deslocamento dos dois lados como nas falhas. As diáclases podem ter várias origens: - a mais comum é tectônica em que uma tensão origina planos quase ortogonais e outros associados de fraturas (o conjunto das atitudes preferenciais chama-se sistema de juntas); - o resfriamento de magma e sua consolidação com diminuição de volume, principalmente de baixa profundidade e extravasado como derrame de lava, provoca a formação de juntas colunares que tendem a ser hexagonais; - o aquecimento de rochas homogêneas ao sol e o seu resfriamento a noite pode provocar juntas como lascas curvas que acompanham o modelado da superfície do monólito exposto.

**Geomorfologia:** ciência que estuda as formas, origem e evolução do relevo terrestre; ramo de conhecimento da geografia que estuda as formas dos relevos.

**Gnaisse:** rocha metamórfica essencialmente quartzo-feldspática, granulação frequentemente média a grossa; a estrutura é muito variável desde maciça, granitóide, com foliação dada pelo achatamento dos grãos até bandada, com bandas, geralmente milimétricas a centimétricas, quartzo-feldspáticas alternadas com bandas mais máficas, derivada de processos de segregação metamórfica que culminam em rochas migmatíticas.

**Gnaisses tonalíticos:** rocha formada da união de gnaisses, hornblendas e biotitas.

**Granodiorito:** rocha ígnea semelhante ao granito, mas contendo mais plagioclase do que feldspato alcalino.

**Granulometria:** ou Análise Granulométrica dos solos é o processo que visa definir, para determinadas faixas pré-estabelecidas de tamanho de grãos, a percentagem em peso que cada fração possui em relação à massa total da amostra em análise.

**Grupo:** unidade formal de categoria imediatamente superior à formação. O grupo deve ser formado por duas ou mais formações. As formações que compõem um grupo não necessitam ser as mesmas em toda a sua área de ocorrência. Formação - Unidade litoestratigráfica fundamental na nomenclatura estratigráfica formal. Caracteriza-se por um corpo de rochas identificado pelas suas características líticas e sua posição estratigráfica. Ela deve ser mapeável em superfície ou em subsuperfície.

**Hipsometria:** técnica de representação da elevação (altitude) de um terreno através de cores, onde geralmente esta representação se dá na forma de mapa, sendo uma importante ferramenta para os estudos geomorfológicos. Medida de altura da superfície terrestre com relação a um determinado nível horizontal referencial ou datum.



**Homoclinal:** sequência ou pacote de rochas estratificadas mostrando o mesmo mergulho. Homoclinais ocorrem, por exemplo, em blocos falhados e em flancos de dobras onde a atitude das camadas não varia, mostrando igual mergulho.

**Horizontes:** camadas de solos aproximadamente paralelas que se diferenciam visualmente pela cor, textura e estrutura. São expressos em letras latinas em maiúsculo com a seguinte divisão geral (O, A, B, C): Horizonte O – Restos vegetais semi-decompostos; Horizonte A – horizonte organo- mineral de cor escura; Horizonte B – rico em argila e pobre em matéria orgânica; Horizonte C – intermediário entre material de origem e solo rico em silte.

**Horizonte concrecionado:** Horizonte o qual apresenta suas partículas bastante coesas.

**Horst:** bloco de território elevado em relação ao território vizinho por ação de movimentos tectônicos.

**IGAM:** Instituto Mineiro de Gestão das Águas.

**Infracrustal:** mineral, rocha ou processo geológico desenvolvido dentro da crosta terrestre como as rochas plutônicas e a migmatização.

**INMET:** Instituto Nacional de Meteorologia.

**Intemperismo:** conjunto de fenômenos físicos (intemperismo físico) e químicos (intemperismo químico) que levam à degradação e enfraquecimento das rochas, que ocorre *in situ*, ou seja, sem deslocamento do material, de grande importância para a formação e constante mudança no relevo terrestre, junto com a erosão, na formação dos solos.

**Interflúvio:** área elevada entre dois cursos de água.

**IQA:** Índice de Qualidade das águas.

**Junta:** superfície planar de descontinuidade física das rochas (fratura) em que não se verifica deslocamento dos dois lados como nas falhas.

**Jusante:** rio abaixo.

**Lançamento:** toda emissão ou despejo de resíduos líquidos ou gasosos em corpos de água após o uso das águas em qualquer empreendimento.

**Lavas riolíticas:** lava originária de magma ácido, rico em sílica e é normalmente expelida com violência.

**Lineação Metamórfica:** estrutura metamórfica que se caracteriza por apresentar orientação preferencial segundo "linhas" paralelas, tais como: eixos de microdobras; minerais metamórficos, prismáticos ou aciculares, dispostos sub-paralelamente; seixos ou outros componentes litológicos reliquias ou pré-tectônicas estirados segundo uma direção linear preferencial.

**Lineações:** ver lineação metamórfica.

**Litologia:** caracterização de um material rochoso pelos aspectos físicos macroscópicos.

**Litotipo:** classificação atribuída a uma rocha ou uma associação de rochas, segundo qualquer aspecto genético, composicional, químico ou mineralógico, morfológico, estrutural ou textural distintivo para fins de referência em um estudo geológico.

**Lixiviação:** processo através do qual os minerais dissolvidos ou em suspensão, fertilizantes ou outras substâncias existentes na camada superior do solo, são dissolvidas e transportadas pela água infiltrada. De modo geral, usa-se para indicar qualquer processo de extração ou solubilização seletiva de constituintes químicos de uma rocha, mineral, depósito sedimentar, solo, etc. pela ação de um fluido percolante.

**Manto de Intemperismo:** sinônimo de saprolito ou rocha alterada. Material decomposto que forma a parte externa da crosta terrestre podendo ser rocha alterada ou solo. Esse material pode ser formado de material decomposto *in situ* denominando-se residual, ou ao contrário transportado (ver intemperismo).



**Matéria Orgânica:** (1) Composto natural de resíduos animais e vegetais que são passíveis ou sofreram decomposição. (2) Material constituinte dos animais ou vegetais. Portanto é passível de decomposição.

**Material de Origem:** rochas consolidadas ou não que por ação de fatores climáticos e biológicos formam os solos.

**Metaconglomerado:** conglomerado que sofreu metamorfismo.

**Metamórfico:** ver metamorfismo

**Metamorfismo:** processo de alteração e/ou transformação química de uma rocha principalmente pela ação de fase fluida reagente, resultando em entrada e/ou saída significativa de componentes químicos da rocha com modificação importante de seus minerais (reações metassomáticas). A rocha assim transformada chama-se metassomatito. Os processos metassomáticos se dão, muitas vezes, sobre rochas geralmente mais reativas como calcários, mas podem se dar em qualquer tipo de rocha desde que ocorra conflito geoquímico entre fluido e rocha e em condições termodinâmicas adequadas para as reações de substituição de minerais. Existem ambientes preferenciais de metassomatismo como regiões de falhas, de chaminés vulcânicas, de encaixantes de intrusivas ricas em fluidos como sienitos alcalinos, etc... permeadas por fluidos H<sub>2</sub>O e/ou CO<sub>2</sub>, F, Cl, B, etc, fortemente aquecidos. Ao metassomatismo associa-se, muitas vezes, a substituição de um mineral por outro(s) mas com a manutenção da forma (pseudomorfose) do mineral substituído. Muitas jazidas estão relacionadas com processos metassomáticos, como, por exemplo, scheelita em tactitos, galena e esfalerita em calcários metassomatizados. Em condições de ultrametamorfismo, associadamente a processos de fusão parcial, ocorrem reações metassomáticas devidas a migração de K, Na e outros cátions tendendo a "granitizar" a rocha migmatítica.

**Metapelitos:** rochas metamórficas resultante da metamorfose de pelitos.

**Metassedimento:** rocha metamórfica resultante da metamorfose de rochas sedimentares.

**Meteorologia:** ciência que trata da dimensão física da atmosfera e investiga os fenômenos que nela ocorrem, cujas observações possibilitam o registro dos fenômenos e o desenvolvimento de estudos climáticos.

**Migmatito:** mistura de fácies de rochas metamórficas na qual, pelo menos, um componente é representado por material granítico ou granitóide derivado de fusão parcial (anatéxico) e/ou de metassomatismo com significativo aporte de elementos granitofílicos. A fusão parcial ocorre quando o conjunto rochoso atinge condições de forte metamorfismo sob alta pressão de H<sub>2</sub>O o que leva a fusão dos componentes granitofílicos mais leves que tendem a se entremeiar com fácies remanescentes, não fundidos, mais máficos. Os migmatitos podem ter estrutura muito variável, desde rocha maciça, homogênea, granitóide (diatexitos) até a combinação heterogênea de duas ou mais fácies distintas (metatexitos). Nestes, ocorrem fases rochosas mais escuras representando, normalmente, os relictos (paleossoma) não fundidos da rocha original e fases mais félsicas representando a parte fundida (neossoma). Em condições anidras, nas mesmas temperaturas e pressões de migmatitos, com pouca ou nenhuma fusão dissociando a fase máfica de félsica, formam-se os granulitos ao invés de migmatitos.

**Modelado Antrópico:** formas de relevo resultante de ação direta da atividade humana.

**Modelado de Dissecação:** modelado de relevo resultante de feições que indicam ação erosiva, como vales, concavidades, marcas de erosão e ravinamento.

**Montante:** rio acima

**Morfometria:** estudo quantitativo das formas de relevo, onde informações como declividade, hipsometria, densidade de drenagem, comprimento de encosta, entre outros, são utilizados neste estudo.

**Nappe:** massa rochosa tabular alóctone, normalmente de grande extensão, apresentando estruturas dobradas recumbentes e falhas horizontalizadas com grandes rejeitos sobre o muro mais jovem, decorrentes de vergência dirigida, geralmente, para o ante-país do sistema orogênico.



**Níveis Categóricos:** utilizados para a classificação dos solos. O sistema atual de classificação de solos (EMBRAPA, 2006), observa 06 níveis categóricos, a saber: ordens, subordens, grandes grupos, subgrupos, famílias e séries.

**Normais climatológicas:** são valores obtidos através do cálculo das médias de variáveis meteorológicas, relativas a períodos padronizados, obedecendo aos critérios recomendados pela Organização Meteorológica Mundial.

**Ortoconglomerados oligomíticos:** conglomerado suportado pelo arcabouço (clastos) com menos de 15% de matriz onde todos os clastos são de apenas um tipo de rocha ou minerais.

**Oxidação:** (1) oxidação biológica ou bioquímica. Processo pelo qual bactérias e outros microorganismos se alimentam de matéria orgânica e a decompõem. Dependem desse princípio a autopurificação dos cursos de água e os processos de tratamento por lodo ativado e por filtro biológico (THE WORLD BANK, 1978). (2) Processo em que organismos vivos, em presença ou não de oxigênio, através da respiração aeróbia ou anaeróbia, convertem matéria orgânica contida na água residuária em substâncias mais simples ou de forma mineral (CARVALHO, 1981).

**Oxigênio Dissolvido (OD):** (1) oxigênio dissolvido em água, água residuária ou outro líquido, geralmente expresso em miligramas por litro, partes por milhão ou porcentagem de saturação (ACIESP, 1980). (2) É, tradicionalmente, considerado o oxigênio molecular (em estado livre), proveniente da dissolução do oxigênio atmosférico, somado ao oxigênio da fotossíntese. Inclui-se também o oxigênio puro eventualmente empregado para reoxigenação artificial de uma seção de um corpo de água desoxigenado (técnica ainda em estágio experimental). Não se deve confundir com o oxigênio que, combinado com o hidrogênio, entra na composição da molécula de água, na proporção de um para dois átomos.

**Padrão Chevron:** padrão de dobra que consiste de vários V dispostos em uma linha.

**Paragênese Mineral:** conjunto de minerais em rochas ígneas ou em rochas metamórficas que, por evidências petrográficas e outras, mostram ter evoluído associadamente em equilíbrio geoquímico e termodinâmico.

**Paragêneses Mineraias Metamórficas:** ver paragênese mineral.

**Parâmetro:** propriedade variável medível, cujo valor determina as características de um sistema; como por exemplo, temperatura, pressão e densidade são parâmetros da atmosfera.

**Pedologia:** ramo do conhecimento das Ciências da Natureza que estuda os solos: é interessante verificar que a importância do relevo para estes acha-se explicitada na própria definição dos fatores responsáveis pela sua gênese.

**Pelito:** rocha sedimentar detrítica clástica, ou seja, formada com os fragmentos ou detritos oriundos da destruição de outras rochas.

**Perfil dos Solos:** sequência de horizontes.

**Permeabilidade:** propriedade dos aquíferos de permitir o fluxo livre das águas. A permeabilidade é uma propriedade que está relacionada à conexão entre os poros, então, para que um material seja permeável, é necessário que seus poros possuam uma dimensão capaz de permitir o fluxo da água e que estes poros estejam conectados entre si, para que o fluxo se processe.

**Planalto:** superfície elevada relativamente plana e delimitada por escarpas íngremes onde o processo de degradação supera o de agradação.

**Platô:** feição topográfica caracterizada por ser uma superfície plana e regular, normalmente bordejado por feições de relevo irregulares.

**Plutônicos:** ver plutonismo.





**Plutonismo:** conjunto de processos geológicos relacionados a magmatismo e intrusões associadas, geralmente profundas, e que dão origem a plutons, como os lacólitos, batólitos e stocks.

**Poço:** obra de engenharia que dá acesso ao aquífero para retirada de água subterrânea; consiste: perfuração, revestimento, filtro, pré-filtro, moto-bomba, vedação; pode ser: escavado; cravado; perfurado; supõe-se que penetra até a base do aquífero.

**Porosidade Fissural:** porosidade secundária, em que os espaços vazios são constituídos por fissuras, em consequência à ruptura ou fraturamento de uma rocha.

**Porosidade:** corresponde à razão entre o volume de espaços vazios e o volume total. A porosidade depende do tamanho, forma, arranjo e homogeneidade dos grãos. Se os grãos são de tamanho variado, a porosidade tende a ser menor do que num caso de grãos uniformes, uma vez que os grãos menores ocupam os espaços vazios entre os maiores.

**Processos Morfogenéticos:** são os processos de meteorização (desintegração e decomposição), transporte e acumulação de sedimentos responsáveis do modelado (formas) do relevo, representando a dinâmica das vertentes.

**Processos Pedogenéticos:** ver pedologia.

**Processos Diagenéticos:** ver diagênese.

**Quadrilátero Ferrífero:** região do estado de Minas Gerais, localizada poucos quilômetros a leste da capital, Belo Horizonte, suas vértices estão nas cidades de Belo Horizonte, Santa Bárbara, Mariana e Congonhas do Campo, cobrindo uma área de 7 500 km<sup>2</sup>, foi importante polo aurífero na época do ciclo do ouro e atualmente, é a principal área produtora de minério de ferro no Brasil.

**Quartzitos:** rocha metamórfica cujo componente principal é o quartzo (>75% como ordem de grandeza).

**Recarga:** recarga é definida como qualquer água que se move da superfície do solo e que alcança a zona saturada, constituindo-se na principal fonte de água subterrânea.

**Rochas clásticas:** rochas sedimentares compostas por fragmentos provenientes de outras rochas.

**Rochas vulcanoclásticas:** rochas sedimentares formadas a partir da deposição de partículas, cinzas e rochas expelidas durante a erupção de um vulcão.

**Rio:** corrente contínua de água, mais ou menos caudalosa, que deságua noutra, no mar ou num lago.

**Sazonal:** relativo à estação do ano, à sazonalidade.

**Sequência greenstone belt:** sequência de rochas vulcânicas máficas e ultramáficas associadas a rochas sedimentares. Foram formadas durante os crátons Arqueano e Proterozóico e ocorrem normalmente entre corpos de granito e gnaiss.

**Sinclinal:** dobra com a convexidade voltada para baixo abrindo-se para cima e apresentando camadas mais jovens para o centro da estrutura. No sinclinal as camadas dos seus flancos mergulham rumo ao eixo da dobra.

**Solum:** horizontes superiores de um solo, nos quais o material de origem foi modificado e nos quais a maioria das raízes de plantas estão contidas.

**Supergrupo:** associação de vários grupos que apresentem características litoestratigráficas interrelacionáveis.

**Supracrustal:** mineral, rocha ou processo geológico desenvolvido sobre a crosta terrestre como as rochas sedimentares e vulcânicas, os processos exógenos de intemperismo e erosão.

**Tálus:** depósito grosseiro encontrado no sopé das vertentes.



**Tectônico:** relacionado à tectônica, qualquer processo geológico em que se tem movimentação ou deslocamento de massas rochosas, construindo ou reorganizando a estrutura terrestre devido a tensões crustais, por exemplo, orogênese, epirogênese, falhamentos, diapirismo. Regiões sem tectonismo, estáveis dos cratons e de planícies abissais, são ditas regiões atectônicas.

**Textura:** distribuição percentual de partículas individualizadas: areia – partículas de solos com diâmetros compreendidos entre 2 mm a 0,05mm; silte - partículas de solos com diâmetros compreendidos entre 0,05mm a 0,002mm; argila - partículas de solos com diâmetros inferiores a 0,002mm

**Tipos Litológicos:** referente à litologia.

**Umidade Relativa:** umidade verificada entre a pressão de vapor de água na atmosfera e a saturação da pressão de vapor na mesma temperatura. É expresso em porcentagem.

**Unidade Hidrogeológica:** designação que pode ser aplicada a um aquífero, uma unidade confinante ou a uma combinação de aquíferos e unidades confinantes que funcionam hidrogeologicamente de um modo unitário, constituindo um sistema hidrogeológico distinto.

**Unidade Litoestratigráficas:** ver estratigrafia.

**Xistosidade:** estrutura penetrativa de minerais recristalizados segundo orientação preferencial em planos e/ou linhas (xistosidade planar e/ou linear). O termo xistosidade é mais usado para xistosidade planar. Quando a xistosidade torna-se mal definida devido a inexistência ou pequena ocorrência de minerais filitosos ou prismáticos, sobressaindo a ocorrência de minerais que tendem a ser equidimensionais como feldspatos, quartzo, piroxênio, o termo foliação (uso genérico) é mais aplicável.

**Zonas de Descarga:** locais onde ocorrem as saídas de água de um aquífero.

## 16.2 Meio Biótico

**Abundância:** número de indivíduos registrados de cada espécie.

**Acasalamento:** reprodução entre membros da mesma espécie ou de espécies diferentes.

**Afugentamento:** ato de afugentar. O desmatamento e a remoção de habitats causam o afugentamento da fauna nativa.

**Alga:** organismos uni ou multicelulares, microscópicos ou macroscópicos, que vivem em água doce ou salgada e que se fixam em rochas ou se agrupam, formando plânctons. São capazes de realizar a fotossíntese e exercem papel fundamental na cadeia alimentar dos oceanos e rios.

**Ambiente Antrópico:** ambiente pertencente ou relativo ao homem.

**Amostragem:** sistemática de efetuar-se a amostra. Técnicas de amostragem variam conforme as necessidades da demanda

**Anuro:** pertencente à ordem Anura que inclui sapos, rãs e pererecas.

**Assoreamento:** processo de acumulação de sedimento não consolidado na superfície da terra ou em rio ou em outra massa de água.

**Área de Vida:** área onde um indivíduo de uma espécie normalmente vive, desempenhando suas atividades como obtenção de alimento, descanso, reprodução, etc., em um determinado período de tempo, podendo ocorrer ampla sobreposição de áreas de vida de distintos indivíduos.

**Bênton:** fauna e flora de profundidade, encontrada no fundo de mares, rios e lagos, distinguindo-se dos que vivem no fundo dos oceanos (abissais) e também dos plânctons, que são superficiais e necessitam da luz.

**Biodiversidade:** número e abundância relativa de diferentes espécies que representam a heterogeneidade do processo biológico nos ecossistemas e a biosfera.



**Bioindicadores:** animais ou vegetais cuja presença em um determinado ambiente indica a existência de modificações de natureza biológica, física ou química. Alguns bioindicadores são bioacumuladores, pois denunciam a presença de substâncias tóxicas, acumulando-as.

**Biomassa:** do ponto de vista da ecologia, biomassa é a quantidade total de matéria viva existente num ecossistema ou numa população animal ou vegetal.

**Cianofíceas:** também conhecidas como cianobactérias, são algas filamentosas e unicelulares de coloração avermelhada.

**Clorofila:** pigmento de cor verde capaz de absorver a luz, tal pigmento é responsável pela coloração verde de plantas e algas e tem papel fundamental na fotossíntese.

**Competição:** competição por recursos entre membros de espécies diferentes ou entre membros da mesma espécie que competem pelos mesmos recursos.

**Comunidade:** assembleia ou conjunto de populações animais e vegetais que ocorrem associadas no espaço e no tempo, apresentando parâmetros próprios, com estrutura, função, diversidade de espécies, dominância de espécies, abundância relativa de espécies, estrutura trófica ou alimentar, entre outros.

**Crustáceo:** classe de artrópodes muito diversos os quais necessitam do meio aquático para sobreviverem, essa classe inclui siris, caranguejo, lagostas, camarões e outros.

**Densidade:** número de indivíduos de uma espécie em relação a determinado ambiente.

**Detritívoro:** espécie que se alimenta de restos orgânicos de outros seres.

**Diatomácea:** alga unicelular microscópica que vive no meio aquático naturalmente iluminado, constituindo parte do plâncton ou presa a algum tipo de substrato. Têm carapaça silicosa (opala) denominada de frústula. Representa um importante componente do plâncton, ao lado dos copépodes. Muitas espécies apresentam preferências em termos de profundidade e salinidade.

**Dinoflagelados:** filo de protozoários que apresentam dois flagelos, parede celular e podem fazer fotossíntese.

**Dispersão:** afastamento ativo ou passivo de organismos, especialmente de indivíduos parentais, para outra área. Padrão de distribuição espacial de animais ou plantas numa população ou comunidade.

**Dispersão Ornitológica:** plantas que possuem sementes que são dispersas por aves. Geralmente possuem o fruto carnoso e cores vivas, para a atração de aves.

**Display:** comportamento animal diante de um determinado fator (reprodução, defesa, territorialidade, etc).

**Distribuição Geográfica:** muitas vezes referida apenas como distribuição, é um termo utilizado para delimitar a área em que determinada ocorrência se verifica.

**Distribuição potencial:** distribuição geográfica prevista com base em Modelos (algoritmos) de Distribuição de Espécies. Modelos de Distribuição de Espécies estimam a relação entre uma espécie e o seu ambiente e então predizem a sua distribuição na paisagem com base na ocorrência do conjunto de variáveis ambientais identificadas como adequadas para a ocorrência da espécie.

**Diversidade:** número e abundância relativa de diferentes espécies que representam a heterogeneidade do processo biológico nos ecossistemas e a biosfera.

**Ecossistema:** unidade de natureza ativa que combina comunidades bióticas e ambientes abióticos, com os quais interagem. Os ecossistemas variam muito em tamanho e características. Também chamado de biogeocenose.

**Endêmica:** espécie (ou outro táxon) nativa e restrita a determinada área geográfica.



**Endemismo:** caráter restrito da distribuição geográfica de determinada espécie ou grupo de espécies que vivem limitadas a uma área ou região.

**Escansorial:** espécie que possui amplo hábito locomotor, que vive e se locomove em meio terrestre, possuindo também hábito arborícola.

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

**Espécie Cinegética:** espécie que possui valor de caça ou alimentação para o homem.

**Espécie Especialista:** espécie que apresenta uma baixa plasticidade a alterações ambientais do ambiente físico do ambiente.

**Espécie Exótica:** espécie presente em uma determinada área geográfica da qual não é originária.

**Espécie Fossorial:** espécie que possui hábito fossorial, que vive e se locomove abaixo da terra ou sob folhoso.

**Espécie Generalista:** espécie que apresenta uma alta plasticidade a alterações ambientais.

**Espécie Migratória:** espécie que possui parte do ciclo de vida em uma região (por exemplo, reprodução) e outra parte em outra região (por exemplo, alimentação).

**Espécie Nativa:** espécie vegetal ou animal que é originária da área geográfica em que atualmente ocorre.

**Espécie Oportunista:** espécie que possuem uma plasticidade ambiental elevada em relação ao ambiente. Ocupam rapidamente ambientes propícios. Possuem elevadas taxa reprodutiva e rápido desenvolvimento.

**Espécie Rara:** espécie vegetal ou animal que não está ameaçada e nem é vulnerável, porém corre um certo risco, pelo fato de apresentar distribuição geográfica restrita, ou habitat pequeno, ou ainda baixa densidade na natureza.

**Espécie Residente:** espécie que possui o ciclo de vida em uma determinada região.

**Espécie:** unidade básica de classificação dos seres vivos.

**Espécime:** indivíduo de determinada espécie.

**Estrutura Trófica:** corresponde nas relações alimentares das espécies dentro de uma comunidade.

**Euglenofícea:** alga unicelular com flagelo único e capacidade de fotossíntese.

**Fauna Bentônica:** fauna encontrada no fundo de mares, rios e lagos.

**Filo:** categoria taxonômica; táxon.

**Fitoplâncton:** termo utilizado para se referir à comunidade vegetal, microscópica, que flutua livremente nas diversas camadas de água, estando sua distribuição vertical restrita ao interior da zona eutrófica, onde, graças à presença da energia luminosa, promove o processo fotossintético, responsável pela base da cadeia alimentar do meio aquático.

**Gênero:** agrupamento taxionômico de organismos que se situam abaixo da família e acima da espécie.

**Habitat:** ambiente com as condições adequadas para o estabelecimento de determinada espécie.

**Herbívoros:** grupo de animais cuja dieta consiste em plantas. Os granívoros e frugívoros são também animais herbívoros.

**Incertae sedis:** com posição incerta é uma expressão latina utilizada na taxonomia para indicar a incapacidade de estabelecer a posição exata de um táxon (Ordem, Família, Gênero e/ou Espécie) dentro da classificação.





**Isópodos:** ordem de pequenos crustáceos achatados dorsoventralmente e sem carapaça que podem ser marinhos, dulcícolas e até terrestres.

**Larvas:** fase inicial da vida da maioria dos invertebrados, e de alguns vertebrados como peixes e anfíbios.

**Molusco:** filo de invertebrados que apresentam corpo mole, podendo apresentar concha calcária, são representantes desse filo: caramujos, mexilhões, ostras, polvos, lulas, nautilus, etc.

**Morfologia:** estudo da forma, estruturas, anatomia ou aparência externa dos organismos.

**Neotrópico (Região Neotropical):** região biogeográfica que corresponde a América do Sul, Caribe, Sul da Flórida e América Central.

**Nicho Ecológico:** modo de vida de cada espécie no seu habitat. Representa o conjunto de atividades que a espécie desempenha no ambiente.

**Nível Trófico:** etapas, parcialmente marcadas e estratificadas no espaço e no tempo, através das quais os processos de ciclagem transformam os recursos de um estado para outro (por exemplo, do mineral ao vegetal e depois ao animal).

**Oligotrófico:** ambiente em que há pouca quantidade de compostos de elementos nutritivos de plantas e animais.

**Organismo Bentônico:** organismo pertencente ao bênton.

**Organismo Unicelular:** organismos que apresentam apenas uma célula, tais como bactérias e protozoários.

**Plâncton:** conjunto de organismos que vivem na água e que, apesar de possuírem movimentos próprios, são incapazes de vencer correntezas, sendo arrastados passivamente.

**População:** conjunto de indivíduos da mesma espécie vivendo em um determinado local.

**Predação:** interação entre dois organismos de espécies diferentes em que um indivíduo ou espécie (geralmente maior) caça, mata e come outro indivíduo ou espécie.

**Predador:** animal que caça ou mata outros animais (de outras espécies) para se alimentar.

**Produção Primária:** produção de energia (para o funcionamento do ser vivo) sem utilização de matéria orgânica adquirida de outro ser.

**Produção Secundária:** produção de energia (para o funcionamento do ser vivo) com utilização de matéria orgânica adquirida de outro ser.

**Riqueza de Espécies:** número de espécies encontradas/registradas em um determinado local ou região.

**Serrapilheira:** camada formada pela deposição e acúmulo de matéria orgânica morta em diferentes estágios de decomposição que reveste superficialmente o solo ou o sedimento aquático. É a principal via de retorno de nutrientes ao solo ou sedimento. Ela é composta por restos vegetais como folhas, caules, ramos, frutos, flores, sementes, por restos de animais, excretas e material fecal.

**Silvestre:** designação dada às espécies que ocorrem de forma espontânea, isto é, sem intervenção humana direta, num determinado habitat. Diferente de selvagem.

**Táxon:** agrupamento de organismos determinados por um nome taxionômico formal em qualquer categoria: espécie, gênero, família, ordem, classe, divisão, filo ou reino.

**Turbidez:** medida da transparência de uma amostra ou corpo de água, em termos da redução de penetração da luz, devido à presença de matéria em suspensão ou substâncias coloidais.

**Xerimbabos:** espécies que possuem valor de criação e/ou comercialização para o homem, como animais de estimação.



**Zoobento:** animais e microorganismos heterótrofos que vivem no bênton.

**Zooplâncton:** conjunto de animais suspensos ou que nadam na coluna de água, incapazes de sobrepujar o transporte pelas correntes, devido ao seu pequeno tamanho ou à sua pequena capacidade de locomoção. Fazem parte do conjunto maior de plâncton.

### 16.3 Meio Socioeconômico

**APAE:** Associação de Pais Amigos dos Excepcionais.

**AIDS:** Acquired Immune Deficiency Syndrome ou Síndrome da imuno-deficiência adquirida.

**Análise social integrada:** metodologia de análise social que leva em conta, necessariamente, várias dimensões da sociedade e a própria inserção do ser humano no meio ambiente.

**CEDEFES:** Centro de Documentação Eloy Ferreira da Silva.

**CID:** Classificação Internacional de Doenças.

**CNES:** Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde.

**Comunidades Tradicionais:** grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição.

**CRAS:** Centro de Referência de Assistência Social

**Cultura imaterial:** Aspectos imateriais da cultura, como danças, rituais, músicas, entre outras formas de manifestação, que são identificadas a uma cultura, no sentido amplo.

**Cultura material:** Aspectos materiais da cultura, que dão aos grupos humanos peculiaridades específicas no mundo das formas. É caracterizada pelas maneiras específicas, estilos e tecnologias empregadas na construção de objetos materiais, ou, ainda, nas interferências ambientais permanentes.

**DATASUS:** Departamento de informática do SUS.

**Densidade demográfica:** Número de habitantes por unidade de superfície (habitantes/km<sup>2</sup>).

**EIA/RIMA:** Estudo de Impacto Ambiental / Relatório de Impacto Ambiental.

**EJA:** Educação de Jovens e Adultos.

**EPI:** Equipamento de Proteção Individual.

**Estrada Real:** caminhos e estradas oficiais que então serviam ao tráfego de pessoas e mercadorias, tropas e fiscalização durante o período da exploração de recursos minerais no Brasil Colônia.

**FIEMG:** Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais.

**FCP:** Fundação Cultural Palmares.

**Identidade social:** para além da identidade individual, a identidade social define as formas de ação e reação perante as situações impostas no cotidiano. Esse tipo de identidade possui grande vinculação com os padrões comportamentais coletivos e permite a associação entre indivíduo e coletividade.

**Identidade:** conjunto de práticas, sentimentos e maneiras de pensar ou agir que possuem ligação com a carga cultural de cada indivíduo.

**IBGE:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.



**IDH:** Índice de Desenvolvimento Humano.

**IER:** Instituto Estrada Real.

**IMRS:** Índice Mineiro de Responsabilidade Social.

**IPHAN:** Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.

**Lavoura permanente:** cultura de longo ciclo vegetativo, que permite colheitas sucessivas, sem necessidade de novo plantio.

**Lavoura temporária:** cultura de curta ou média duração, geralmente com ciclo vegetativo inferior a um ano, que após a colheita necessita de novo plantio para produzir.

**MEC:** Ministério da Educação.

**Média de anos de estudo:** total de anos de estudo das pessoas de uma determinada idade dividido pelo número total de pessoas nesta referida idade.

**NuQ UFMG:** Núcleo de Estudos Quilombolas da Universidade Federal de Minas Gerais.

**ONG:** Organização Não Governamental.

**PACS:** Programa de Agentes Comunitários de Saúde.

**PCMSO:** Programa de Controle Médico e de Saúde Ocupacional.

**PET-Saúde:** Programa de Educação pelo Trabalho para a Saúde.

**População desocupada:** pessoa sem trabalho, mas que havia tomado alguma providência para conseguir trabalho na semana de referência.

**População economicamente ativa:** pessoas ocupadas e desocupadas na semana de referência.

**População em idade ativa:** pessoas de 10 anos ou mais de idade.

**População ocupada:** pessoas efetivamente ocupadas em 31.12 do ano de referência da pesquisa, com vínculo empregatício, bem como os proprietários e sócios com atividade na unidade.

**População residente:** pessoas que têm a unidade domiciliar (domicílio particular ou unidade de habitação em domicílio coletivo) como local de residência habitual e, na data da entrevista, estão presentes ou ausentes, temporariamente, por período não superior a 12 meses em relação àquela data.

**Produto interno bruto:** bens e serviços produzidos no país descontados as despesas com os insumos utilizados no processo de produção durante o ano. É a medida do total do valor adicionado bruto gerado por todas as atividades econômicas.

**PSF:** Programa de Saúde da Família.

**Qualidade de vida:** o termo reúne indicadores de várias esferas da vida social, como acesso aos serviços públicos de saúde, educação, saneamento. Pela presença de políticas públicas, infraestrutura urbana ou rural, dentre outros. Além disso, o conceito engloba as práticas culturais, sociais e econômicas de caráter individual ou não, e apontam, em dimensão pública, a potencialidade de satisfação das necessidades dos indivíduos.

**Reprodução social:** capacidade de um grupo se perpetuar ao longo do tempo, mantendo padrões culturais, econômicos e sociais. Para tanto, é preciso que as necessidades de cada grupo, mesmo as culturais, sejam contempladas. A reprodução social é o grande desafio de comunidades tradicionais.

**SAMU:** Serviço de Atendimento Móvel de Urgência.

**SEBRAE:** Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas.



**SEE:** Secretaria do Estado de Educação de Minas Gerais.

**SIH:** Sistema de Informações sobre Hospitalizações.

**SIM:** Sistema de Informações sobre Mortalidade.

**SMS:** Secretaria Municipal de Saúde.

**SUS:** Sistema Único de Saúde.

**Taxa de analfabetismo funcional:** porcentagem de pessoas de uma determinada faixa etária que tem escolaridade de até 3 anos de estudo em relação ao total de pessoas na mesma faixa etária.

**Taxa de analfabetismo:** porcentagem de pessoas analfabetas de um grupo etário em relação ao total de pessoas do mesmo grupo etário. É considerada analfabeta a pessoa que declara não saber ler e escrever um bilhete simples no idioma que conhece. Aquela que apreendeu a ler e escrever, mas esqueceu, e a que apenas assina o próprio nome é, também, considerada analfabeta.

**Taxa de mortalidade infantil:** frequência com que ocorrem os óbitos infantis (menores de um ano) em uma população, em relação ao número de nascidos vivos em determinado ano civil.

**Taxa de mortalidade:** taxa de mortalidade para cada causa de morte, refere-se a 100.000 habitantes do Município da Capital; obtém-se, dividindo o correspondente número de óbitos pelo número de habitantes desse Município (o coeficiente assim obtido é multiplicado por 100.000).

**Taxa ou grau de urbanização:** proporção entre a população da área urbana em relação à população total.

**Tensão social:** caracteriza um estado de desconforto coletivo, gerado por contendas e disputas, que, no limite, afetam a qualidade de vida. As tensões sociais podem ser fruto de processos internos e externos.

**Territórios Tradicionais:** os espaços necessários à reprodução cultural, social e econômica dos povos e comunidades tradicionais, sejam eles utilizados de forma permanente ou temporária, observado, no que diz respeito aos povos indígenas e quilombolas, respectivamente, o que dispõem os artigos. 231 da Constituição e 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias e demais regulamentações.

**UBS:** Unidade Básica de Saúde.

**UTI:** Unidade de Tratamento Intensivo.

**Valor adicionado:** valor que a atividade agrega aos bens e serviços consumidos no seu processo produtivo. É a contribuição ao produto interno bruto pelas diversas atividades econômicas, obtida pela diferença entre o valor de produção e o consumo intermediário absorvido por essas atividades.

## **17.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

### **17.1 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.

## 17.2 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.

### **17.3 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, Clarendon 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. **Anfibios 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. **Anfibios 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. **Anfibios 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.iucnredlist.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 Ameaçados 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 Brasilica**. 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: SANDGREEN, 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 Brasilica**. v.3: p.13-21. 1989.

PUGLIESE, A., BAÊTA, 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.

## 17.4 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 Itabiritos**. 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.



### 18.0 EQUIPE TÉCNICA

Tabela 18.1: Equipe Técnica da elaboração do Estudo Ambiental do Projeto Mariana Itabiritos — Ligação ferroviária – Pera de carregamento – 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	Endereço	Telefone	Assinatura / Rubrica
Eduardo Chapadeiro	Golder	Profissional Master	Coordenador Geral e Revisor	541.662.766-20	CREA-MG 47640/D	336845	Rua Pernambuco, 1000, 10º andar, Funcionários, 30.130-151, Belo Horizonte/MG.	(31) 9942-6401	
Átíla Souza da Costa	Golder	Profissional Pleno	Gerência do Projeto	029.947.816-54	CREA-MG 84916/D	530322	Rua Pernambuco, 1000, 10º andar, Funcionários, 30.130-151, Belo Horizonte/MG.	(31) 8879-8218	
Gustavo Henrique Tetzl Rocha	Meius Engenharia	Profissional Sênior	Caracterização do Empreendimento	036.611.746-73	CREA-MG 75798/D	566951	Rua Pernambuco, 1000, 10º andar, Funcionários, 30.130-151, Belo Horizonte/MG.	(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	Rua Pernambuco, 1000, 10º andar, Funcionários, 30.130-151, Belo Horizonte/MG.	(31) 9131-1981	
Marcio Bahia Labruna	Golder	Profissional Pleno	Coordenador do Meio Socioeconômico	052.113.116-20	N/A	4836841	Rua Pernambuco, 1000, 10º andar, Funcionários, 30.130-151, Belo Horizonte/MG.	(11) 8752-0520	
Carlos Leonardo Gomes Cesar Vieira	Golder	Profissional Sênior	Coordenador do Meio Biótico e Mastofauna	657.655.166-53	CRBio 308054-D	317519	Rua Pernambuco, 1000, 10º andar, Funcionários, 30.130-151, Belo Horizonte/MG.	(31) 8893-3838	
Elza Maria do Carmo	Golder	Administração	Administração e Editoração	561.760.586-00	N/A	N/A	Rua Pernambuco, 1000, 10º andar, Funcionários, 30.130-151, Belo Horizonte/MG.	(31) 9202-6268	



## EIA DO PROJETO MARIANA ITABIRITOS - LIGAÇÃO FERROVIÁRIA - PERA DE CARREGAMENTO

**Tabela 18.2: Equipe Técnica da elaboração do Estudo Ambiental do Projeto Mariana Itabiritos — Ligação ferroviária – Pera de carregamento – Aspectos Legais.**

Nome do Integrante da Equipe Técnica	Empresa	Categoria Profissional	Atuação no Projeto	CPF/CNPJ	Inscrição no Conselho de Classe	CTF – Registro IBAMA	Endereço	Telefone	Assinatura / Rubrica
Ricardo Carneiro	Ricardo Carneiro Advogados	Profissional Sênior	Coordenador dos Aspectos Legais	15.207.127/0001-53	OAB 62.391	N/A	Rua Pernambuco, 1000, 10º andar, Funcionários, 30.130-151, Belo Horizonte/MG.	(31) 3567-0523	
Vanessa Azevedo Fontenelle	Ricardo Carneiro Advogados	Profissional Sênior	Aspectos Legais	15.207.127/0001-53	OAB 84.296	N/A	Rua Pernambuco, 1000, 10º andar, Funcionários, 30.130-151, Belo Horizonte/MG.	(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	Rua Pernambuco, 1000, 10º andar, Funcionários, 30.130-151, Belo Horizonte/MG.	(31) 3567-0523	



## EIA DO PROJETO MARIANA ITABIRITOS - LIGAÇÃO FERROVIÁRIA - PERA DE CARREGAMENTO

**Tabela 18.3: Equipe Técnica da elaboração do Estudo Ambiental do Projeto Mariana Itabiritos – Ligação ferroviária – Pera de carregamento – Meio Físico.**

Nome do Integrante da Equipe Técnica	Empresa	Categoria Profissional	Atuação no Projeto	CPF	Inscrição no Conselho de Classe	CTF – Registro IBAMA	Endereço	Telefone	Assinatura / Rubrica
Celso de Oliveira Loureiro	RPA Golder	Profissional Máster	Revisor do Meio Físico (Hidrogeologia)	200.066.596-91	CREA-MG 12935/D	5799988	Rua Pernambuco, 1000, 10º andar, Funcionários, 30.130-151, Belo Horizonte/MG.	(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	Rua Pernambuco, 1000, 10º andar, Funcionários, 30.130-151, Belo Horizonte/MG.	(31) 9831-8514	
Thiago Toussaint M. Moreira	Golder	Profissional Pleno	Meio Físico (Recursos Hídricos)	068.883.736-06	CREA-MG 106495/D	5094765	Rua Pernambuco, 1000, 10º andar, Funcionários, 30.130-151, Belo Horizonte/MG.	(31) 9393-1112	
Victor Costa Girafa	Golder	Profissional Júnior	Meio Físico (Geologia)	118.619.377-84	CREA-RJ 2011113268	5799883	Rua Pernambuco, 1000, 10º andar, Funcionários, 30.130-151, Belo Horizonte/MG.	(31) 7109-3945	
Juliano Cezar Pinto Paixão	Golder	Profissional Técnico	Meio Físico (Qualidade das Águas)	903.613.186-34	CRQ 2410295	5022999	Rua Pernambuco, 1000, 10º andar, Funcionários, 30.130-151, Belo Horizonte/MG.	(31) 9851-8938	





## EIA DO PROJETO MARIANA ITABIRITOS - LIGAÇÃO FERROVIÁRIA - PERA DE CARREGAMENTO

**Tabela 18.4: Equipe Técnica da elaboração do Estudo Ambiental do Projeto Mariana Itabiritos – Ligação ferroviária – Pera de carregamento – Meio Biótico.**

Nome do Integrante da Equipe Técnica	Empresa	Categoria Profissional	Atuação no Projeto	CPF	Inscrição no Conselho de Classe	CTF – Registro IBAMA	Endereço	Telefone	Assinatura / Rubrica
Leandro Jardim Arruda	Golder	Profissional Sênior	Meio Biótico	050.544.296-54	CRBio 44404/04-D	1221668	Rua Pernambuco, 1000, 10º andar, Funcionários, 30.130-151, Belo Horizonte/MG.	(31) 8872-7248	
Thiago Henrique Soares Alves	Golder	Profissional Pleno	Meio Biótico	044.851.476-14	CRBio 44383/04-D	767899	Rua Pernambuco, 1000, 10º andar, Funcionários, 30.130-151, Belo Horizonte/MG.	(31) 9266-3394	
Manuel Loureiro Gontijo	Golder	Profissional Júnior	Meio Biótico	090.031.216-56	CRBio 87328/04-D	5096957	Rua Pernambuco, 1000, 10º andar, Funcionários, 30.130-151, Belo Horizonte/MG.	(31) 9217-4716	
Pedro Campos G. S. e Mello	Golder	Profissional Júnior	Meio Biótico (Mastofauna)	072.074.556-07	CRBio 80676/04-D	3468470	Rua Pernambuco, 1000, 10º andar, Funcionários, 30.130-151, Belo Horizonte/MG.	(31) 9199-6789	
Felipe Sá Fortes Leite	RPA Golder	Profissional Sênior	Meio Biótico (Herpetofauna)	044.396.996-50	CRBio 44105/04-D	711506	Rua Pernambuco, 1000, 10º andar, Funcionários, 30.130-151, Belo Horizonte/MG.	(31) 3335-8798	
Bruno Henrique Barbosa Fehlberg	RPA Golder	Profissional Júnior	Meio Biótico (Herpetofauna)	014.760.386-27	CRBio 87332/04-D	3158636	Rua Pernambuco, 1000, 10º andar, Funcionários, 30.130-151, Belo Horizonte/MG.	(31) 3426-8303	
Gustavo Klinke Neto	Vitaramae	Profissional Sênior	Meio Biótico (Flora – Censo Florestal)	224.111.108-20	CREA-MG 108521-D	3178169	Rua Pernambuco, 1000, 10º andar, Funcionários, 30.130-151, Belo Horizonte/MG.	(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	Rua Pernambuco, 1000, 10º andar, Funcionários, 30.130-151, Belo Horizonte/MG.	(32) 3223-5750	
José Felipe Salomão Pessoa	Vitaramae	Profissional Pleno	Meio Biótico (Flora – Censo Florestal)	060.790.786-00	CRBio 80509/04-D	4657514	Rua Pernambuco, 1000, 10º andar, Funcionários, 30.130-151, Belo Horizonte/MG.	(32) 8803-2468	
Henrique Belfort Gomes	HDG Consultoria e Planejamento	Profissional Pleno	Meio Biótico (Avifauna)	955.136.556-91	CRBio 37153/04-D	324714	Rua Pernambuco, 1000, 10º andar, Funcionários, 30.130-151, Belo Horizonte/MG.	(31) 9985-9904	



## EIA DO PROJETO MARIANA ITABIRITOS - LIGAÇÃO FERROVIÁRIA - PERA DE CARREGAMENTO

Nome do Integrante da Equipe Técnica	Empresa	Categoria Profissional	Atuação no Projeto	CPF	Inscrição no Conselho de Classe	CTF – Registro IBAMA	Endereço	Telefone	Assinatura / Rubrica
Fernando Augusto de Almeida Valério Carvalho	HDG Consultoria e Planejamento	Profissional Técnico	Meio Biótico (Avifauna)	106.172.256-21	N/A	5453628	Rua Pernambuco, 1000, 10º andar, Funcionários, 30.130-151, Belo Horizonte/MG.	(31) 9665-3802	
Rafael Pereira Resck	Ryma Consultoria Ambiental	Profissional Pleno	Meio Biótico (Comunidades Hidrobiológicas)	049.045.046-66	CRBio 57356/04-D	2847860	Rua Pernambuco, 1000, 10º andar, Funcionários, 30.130-151, Belo Horizonte/MG.	(31) 3582-0353	
Reginaldo Augusto Pereira	Golder	Auxiliar de Campo	Meio Biótico	093.859.816-33	N/A	N/A	Rua Pernambuco, 1000, 10º andar, Funcionários, 30.130-151, Belo Horizonte/MG.	(31) 8561-9910	



## EIA DO PROJETO MARIANA ITABIRITOS - LIGAÇÃO FERROVIÁRIA - PERA DE CARREGAMENTO

**Tabela 18.5: Equipe Técnica da elaboração do Estudo Ambiental do Projeto Mariana Itabiritos – Ligação ferroviária – Pera de carregamento – Meio Socioeconômico.**

Nome do Integrante da Equipe Técnica	Empresa	Categoria Profissional	Atuação no Projeto	CPF	Inscrição no Conselho de Classe	CTF – Registro IBAMA	Endereço	Telefone	Assinatura / Rubrica
Marcio Bahia Labruna	Golder	Profissional Pleno	Meio Socioeconômico	052.113.116-20	N/A	4836841	Rua Pernambuco, 1000, 10º andar, Funcionários, 30.130-151, Belo Horizonte/MG.	(11) 8752-0520	

**Tabela 18.6: Equipe Técnica do Estudo Ambiental do Projeto Mariana Itabiritos – Ligação ferroviária – Pera de carregamento – Geoprocessamento (GIS).**

Nome do Integrante da Equipe Técnica	Empresa	Categoria Profissional	Atuação no Projeto	CPF	Inscrição no Conselho de Classe	CTF – Registro IBAMA	Endereço	Telefone	Assinatura / Rubrica
Maurício Teixeira Aguiar	Golder	Profissional Júnior	Cartografia e Mapas Temáticos	044.006.496-10	CREA-MG 99780-D	4175287	Rua Pernambuco, 1000, 10º andar, Funcionários, 30.130-151, Belo Horizonte/MG.	(31) 9108-2611	

**Tabela 18.7: Equipe Técnica do Estudo Ambiental do Projeto Mariana Itabiritos – Ligação ferroviária – Pera de carregamento – Saúde e Segurança.**

Nome do Integrante da Equipe Técnica	Empresa	Categoria Profissional	Atuação no Projeto	CPF	Inscrição no Conselho de Classe	CTF – Registro IBAMA	Endereço	Telefone	Assinatura / Rubrica
Fábio Júnio Lopes Barbosa	Golder	Profissional Técnico	Saúde e Segurança do Trabalho	056.957.116-22	N/A	N/A	Rua Pernambuco, 1000, 10º andar, Funcionários, 30.130-151, Belo Horizonte/MG.	(31) 8744-8219	
Marco Aurélio Cardoso Silva	Golder	Profissional Técnico	Saúde e Segurança do Trabalho	050.135.296-11	N/A	N/A	Rua Pernambuco, 1000, 10º andar, Funcionários, 30.130-151, Belo Horizonte/MG.	(31) 8331-1151	



## EIA DO PROJETO MARIANA ITABIRITOS - LIGAÇÃO FERROVIÁRIA - PERA DE CARREGAMENTO

As Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs) dos profissionais são apresentadas no **Anexo HH** e os Cadastros Técnicos Federais (CTFs) do IBAMA são apresentados no **Anexo II**.

**GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA.**

Átila Souza da Costa  
Gerente do Projeto

Eduardo Chapadeiro  
Líder do Grupo de Estudos de Riscos e Meio Ambiente

AC/EC/emc

Golder, Golder Associates e os símbolos GA e globo são marcas registradas da Golder Associates Corporation.

q:\3-projetos\2012\5-meio ambiente\129 515 5011\_vale\_eia-ferrovia\3-relatorio\rt-020\_129-515-5011-00\_j\1-texto\rt-020\_129-515-5011\_00-j\_vol ii.docx





# **ANEXO A**

## **Termo de Referência**



# **ANEXO B**

## **Documentos do Empreendedor**



# **ANEXO C**

## **Desenhos de Engenharia**



# **ANEXO D**

## **Canteiro de Obras e Centro de Convivência**



Como uma organização global de propriedade de seus colaboradores e mais de 50 anos de experiência, a Golder Associates é conduzida pelo nosso propósito de apoiar o desenvolvimento e preservar a integridade da Terra. Fornecemos soluções que ajudam nossos clientes a alcançarem seus objetivos de desenvolvimento sustentável, oferecendo-lhes uma ampla gama de serviços independentes de consultoria, projeto e gestão da construção em nossas áreas de especialização da engenharia da terra, do meio ambiente e da energia.

Para maiores informações, visite [golder.com](http://golder.com)

África	+ 27 11 254 4800
Ásia	+ 86 21 6258 5522
Oceania	+ 61 3 8862 3500
Europa	+ 356 21 42 30 20
América do Norte	+ 1 800 275 3281
América do Sul	+ 56 2 2616 2000

[solutions@golder.com](mailto:solutions@golder.com)  
[www.golder.com](http://www.golder.com)

**Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda.**  
**Rua dos Inconfidentes, 1011 - 10º andar**  
**Bairro Funcionários**  
**Belo Horizonte - MG**  
**CEP: 30.140-120**  
**Brasil**  
**T: +55 (31) 2121 9800**