



FERROUS RESOURCES DO BRASIL S.A.

**MINERODUTO FERROUS
MINAS GERAIS, RIO DE JANEIRO E ESPÍRITO SANTO**

ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA)

**PARTE 5
AVALIAÇÃO DE IMPACTOS
AMBIENTAIS E MEDIDAS
MITIGADORAS
PROGRAMAS DE GESTÃO,
CONTROLE E MONITORAMENTO**

VOLUME I



FERROUS RESOURCES DO BRASIL S.A.

**MINERODUTO FERROUS
MINAS GERAIS, RIO DE JANEIRO E ESPÍRITO SANTO**

ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA)

PARTE 5 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS PROGRAMAS DE GESTÃO, CONTROLE E MONITORAMENTO

VOLUME II



FERROUS RESOURCES DO BRASIL S.A.

**MINERODUTO FERROUS
MINAS GERAIS, RIO DE JANEIRO E ESPÍRITO SANTO**

ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA)

PARTE 5 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS PROGRAMAS DE GESTÃO, CONTROLE E MONITORAMENTO

VOLUME III



FERROUS RESOURCES DO BRASIL S.A.

**MINERODUTO FERROUS
MINAS GERAIS, RIO DE JANEIRO E ESPÍRITO SANTO**

ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA)

PARTE 5 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS PROGRAMAS DE GESTÃO, CONTROLE E MONITORAMENTO

VOLUME IV

OS

1FRBL006-OS-00011

Tramitação

1FRBL006-TR-000006

Via

01

Data

JULHO / 2010

PARTE 5

AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS PROGRAMAS DE GESTÃO, CONTROLE E MONITORAMENTO

ÍNDICE

VOLUME I

7 - PROGNÓSTICO AMBIENTAL TEMÁTICO (ANÁLISE INTEGRADA)	1
7.1 - Trecho 1 - Congonhas a Conselheiro Lafaiete, Minas Gerais	1
7.2 - Trecho 2 - Itaverava a Coimbra, Minas Gerais	3
7.3 - Trecho 3 - Cajuri a Eugenópolis, Minas Gerais	5
7.4 - Trecho 4 - Itaperuna a Bom Jesus de Itabapoana, Rio de Janeiro	6
7.5 - Trecho 5 - Mimoso do Sul e Presidente Kennedy, Espírito Santo	8
8 - AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	11
8.1 - Metodologia de avaliação de impactos	11
8.1.1 - Abrangência da avaliação de impactos ambientais	11
8.1.2 - Critérios da avaliação de impactos ambientais	11
8.1.3 - Impactos potenciais e impactos prováveis	13
8.2 - Impactos sobre o Meio Físico	14
8.2.1 - Impactos na Implantação	14
8.2.1.1 - Indução e Aceleração de Processos Erosivos e de Assoreamento	14
8.2.1.2 - Alteração das Propriedades do Solo	16
8.2.1.3 - Alteração da Dinâmica Hídrica Superficial	18
8.2.1.4 - Alteração da Qualidade das Águas Subterrâneas	19
8.2.1.5 - Alteração da Qualidade das Águas Superficiais	20
8.2.1.6 - Alteração da Qualidade do Ar	22
8.2.1.7 - Alteração do Nível de Ruído	23
8.2.1.8 - Alteração Física da Paisagem	24
8.2.1.9 - Perturbação do Sistema de Planície Costeira da Bacia do Rio Itabapoana	25
8.2.2 - Impactos na Operação	26
8.2.2.1 - Indução e Aceleração de Processos Erosivos e de Assoreamento	26
8.2.2.2 - Alteração das propriedades do solo	27
8.2.2.3 - Alteração da Dinâmica Hídrica Superficial	28
8.2.2.4 - Alteração da Qualidade das Águas Subterrâneas	28
8.2.2.5 - Alteração da Qualidade das Águas Superficiais	29
8.2.2.6 - Alteração do Nível de Ruído	30
8.2.3 - Impactos no descomissionamento	30
8.3 - Impactos sobre o meio biótico	32
8.3.1 - Impactos na implantação	32
8.3.1.1 - Vegetação	32
8.3.1.1.1 - Redução de Cobertura Vegetal	32
8.3.1.1.2 - Fragmentação da Vegetação	33
8.3.1.1.3 - Perturbação e Degradação da Vegetação às Margens de Cursos D'água	34
8.3.1.2 - Mastofauna	35
8.3.1.2.1 - Perda de Habitat para a Mastofauna pela Supressão de Vegetação	35
8.3.1.2.2 - Dispersão Forçada da Mastofauna pela Geração de Ruídos e Trânsito de Maquinários	36
8.3.1.2.3 - Atropelamento de Fauna	37
8.3.1.2.4 - Estímulo às Atividades de Caça e Apanha	38
8.3.1.2.5 - Efeito de Borda	39
8.3.1.2.6 - Interferência na Atividade Acústica de Mamíferos pela Geração de Ruídos e Trânsito de Maquinários	40
8.3.1.3 - Avifauna	41
8.3.1.3.1 - Perda de Habitat para a Avifauna pela Supressão de Vegetação	41
8.3.1.3.2 - Perda e/ou Alteração de Sítios Reprodutivos e Alimentares pela Supressão de Vegetação	42
8.3.1.3.3 - Efeito de Borda Causado pela Supressão de Vegetação	42

8.3.1.3.4 - Dispersão Forçada da Avifauna pela Geração de Ruídos e Trânsito de Maquinários.....	43
8.3.1.3.5 - Risco de Atropelamento de Indivíduos pela Geração de Ruídos e Trânsito de Maquinários.....	44
8.3.1.3.6 - Interferência na Atividade Acústica de Aves pela Geração de Ruídos e Trânsito de Maquinários.....	45
8.3.1.3.7 - Estímulo às Atividades de Caça e Apanha pelo Afluxo de Pessoas e Trabalhadores	46
8.3.1.3.8 - Interferência na Dinâmica e Abundância de Populações de Espécies Ameaçadas.....	47
8.3.1.4 - Herpetofauna	48
8.3.1.4.1 - Perda/Diminuição de Habitats	48
8.3.1.4.2 - Efeito de Borda	56
8.3.1.4.3 - Afugentamento de Fauna	58
8.3.1.4.4 - Atropelamento de Fauna	60
8.3.1.4.5 - Interferência na Atividade Acústica	61
8.3.1.4.6 - Estímulo às Atividades de Caça e Apanha.....	62
8.3.1.5 - Ictiofauna	63
8.3.1.5.1 - Alteração de Habitats Usados para Alimentação, Reprodução e Abrigo dos Peixes / Assoreamento do Leito e Aumento da Turbidez da Água Causados pela Supressão de Vegetação Ciliar e Intervenções no Leito dos Cursos D'água	63
8.3.1.5.2 - Estímulo à atividade de pesca pelo afluxo de pessoas e trabalhadores	70
8.3.1.5.3 - Alteração das características físicas e químicas da água pelo derramamento e vazamento de produtos químicos (óleos e graxas)	71
8.3.1.5.4 - Interferência na dinâmica e abundância de populações de espécies ameaçadas pelas interferências no leito e margens dos rios, pesca e contaminação por produtos químicos (óleos e graxas).....	73
8.3.1.6 - Entomofauna/Pedofauna	75
8.3.1.6.1 - Perda de habitats para a entomofauna e pedofauna pela supressão da vegetação.....	75
8.3.1.6.2 - Mortandade de espécimes da Entomofauna e da Pedofauna pela supressão da vegetação.....	76
8.3.2 - Impactos na Operação	77
8.3.2.1 - Vegetação	77
8.3.2.1.1 - Perturbação e Degradação da vegetação às margens de cursos d'água.....	77
8.3.2.2 - Mastofauna	77
8.3.2.2.1 - Estímulo às atividades de caça e apanha	77
8.3.2.3 - Avifauna.....	78
8.3.2.3.1 - Efeito de borda causado pela supressão de vegetação	78
8.3.2.3.2 - Interferência na dinâmica e abundância de populações de espécies ameaçadas	79
8.3.2.4 - Herpetofauna	80
8.3.2.4.1 - Efeito de borda	80
8.3.2.5 - Entomofauna/Pedofauna	81
8.3.2.6 - Ictiofauna	81
8.3.3 - Impactos no descomissionamento	81
8.3.3.1 - Flora	81
8.3.3.2 - Fauna	82
8.4 - Impactos sobre o meio socioeconômico	83
8.4.1 - Impactos na implantação	83
8.4.1.1 - Expectativas da População.....	83
8.4.1.2 - Incremento no Nível de Emprego	84
8.4.1.3 - Incremento da Renda Agregada	86
8.4.1.4 - Incremento da Arrecadação Pública	87
8.4.1.5 - Pressão sobre a infraestrutura local e os serviços públicos	88
8.4.1.6 - Impacto de alteração da paisagem	90
8.4.1.7 - Alteração do cotidiano da Área de Influência Direta (em função de aspectos físicos das obras)	91
8.4.1.8 - Alteração do cotidiano da Área de Influência Direta (em função de aspectos sociais relativo às obras)	93
8.4.1.9 - Interferências com o sistema viário: piora das condições de trafegabilidade	94
8.4.1.10 - Alteração do uso do solo	96
8.4.1.11 - Impacto da interferência com comunidades tradicionais - Quilombolas.....	97
8.4.1.12 - Impacto potencial de destruição, parcial ou total, do patrimônio arqueológico	98
8.4.2 - Impactos na operação.....	101
8.4.2.1 - Incremento no nível de emprego e renda	101
8.4.2.2 - Impacto da alteração do uso do solo em função da manutenção da faixa de servidão.....	102
8.4.2.3 - Incremento da competitividade da atividade de extração mineral da Ferrous.....	102

8.4.3 - Impactos no descomissionamento	103
8.5 - Conflitos de uso	105
9 - DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA	111
9.1 - Área Diretamente Afetada - ADA	111
9.1.1 - Metodologia.....	111
9.1.2 - Área diretamente afetada - ADA	111
9.1.3 - Mapas da ADA	114
9.2 - Áreas de influência do meio físico	115
9.2.1 - Área de Influência direta - AID	115
9.2.2 - Área de influência indireta - All	117
9.2.3 - Mapa das áreas de influência do meio físico.....	118
9.3 - Áreas de influência do meio biótico	118
9.3.1 - Área de Influência Direta - AID	118
9.3.1.1 - Ictiofauna	119
9.3.2 - Área de influência indireta - All	119
9.3.2.1 - Ictiofauna	120
9.3.3 - Mapa das áreas de influência do meio biótico.....	120
9.4 - Áreas de influência do meio socioeconômico	120
9.4.1 - Área de Influência direta	120
9.4.2 - Área de influência indireta.....	121
9.4.3 - Mapa das áreas de influência do meio socioeconômico.....	122
10 - AVALIAÇÃO DE RISCOS E VULNERABILIDADES	123
10.1 - Principais características do empreendimento quanto aos riscos ambientais	123
10.1.1 - Fase de Implantação.....	123
10.1.2 - Fase de Operação.....	123
10.2 - Descrição dos produtos	124
10.2.1 - Insumos - características, manuseio e estocagem	124
10.2.1.1 - Características de risco dos insumos perigosos	126
10.3 - Metodologia	128
10.3.1 - Identificação dos perigos.....	129
10.3.1.1 - Análise Preliminar de Perigos (APP).....	129
10.3.1.2 - Categorias de risco.....	131
10.4 - Resultados obtidos	132
10.5 - Conclusão.....	135
11 - PROGRAMAS DE GESTÃO, CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL	138
11.1 - Medidas de Controle e Mitigadoras.....	138
11.1.1 - Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento	138
11.1.1.1 - Otimização da movimentação de terra.....	139
11.1.1.2 - Manutenção de veículos, máquinas e equipamentos.....	139
11.1.1.3 - Ações de controle de sedimento	139
11.1.1.4 - Restrição às interferências externas à faixa de servidão	140
11.1.1.5 - Restrição às interferências em áreas próximas às margens do curso d'água	140
11.1.1.6 - Restrição às interferências em áreas importantes sob o ponto de vista florístico-ambiental	140
11.1.1.7- Ações de minimização de poeiras fugitivas	140
11.1.1.8 - Ações de Manutenção e Vistoria Permanente da Faixa.....	141
11.1.2 - Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS	141
11.1.3 - Programa de Gerenciamento e Controle de Efluentes	142
11.1.4 - Programa de Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa.....	143
11.1.5 - Programa de Resgate da Flora (salvamento de germoplasma)	145
11.1.6 - Programas de Afugentamento e Resgate da Fauna.....	146
11.1.6.1 - Subprograma de Afugentamento e Resgate de Mastofauna	146
11.1.6.2 - Subprograma de Afugentamento e Resgate da Herpetofauna.....	148
11.1.6.3 - Subprograma de Resgate de Ictiofauna.....	149
11.1.6.4 - Subprograma de Resgate da Entomofauna e Pedofauna.....	150
11.1.7 - Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas - PRAD.....	151
11.1.7.1 - Concepção geral.....	151
11.1.7.2 - Reabilitação durante a fase de implantação	151
11.1.7.2.1 - Acompanhamento das atividades de supressão	151
11.1.7.2.2 - Manutenção e limpeza da faixa de servidão.....	151
11.1.7.2.3 - Reabilitação na faixa de domínio	151
11.1.7.2.4 - Estações de Bombas e de Válvula	152

11.1.7.2.5 - Estradas e acessos à faixa de servidão	152
11.1.7.2.6 - Escavação e aterro das valas para a tubulação	153
11.1.7.2.7 - Pátios de tubos	153
11.1.7.2.8 - Reabilitação de erosões existentes	153
11.1.7.3 - Reabilitação durante a fase de operação	154
11.1.7.3.1 - Correção de processos erosivos	154
11.1.7.3.2 - Manejo sobre a faixa de domínio	154
11.1.7.3.3 - Informações Ambientais	155
11.1.7.4 - Reabilitação durante a fase de descomissionamento	155
11.1.7.5 - Subprograma de recuperação e manejo de áreas de preservação permanente (APP's)	155
11.1.8 - Programa de Comunicação Social - PCS	160
11.1.9 - Programa de Priorização da mão-de-obra e fornecedores locais	161
11.1.9.1 - Ação para garantir a abertura de CNPJ dos maiores fornecedores nos municípios da área de influência	162
11.1.10 - Programa de Negociação Fundiária	162
11.1.11 - Programa de Mitigação da Pressão sobre a infraestrutura local e os serviços públicos	163
11.1.12 - Programa de Manutenção da Trafegabilidade e de Sinalização Viária	163
11.1.13 - Programa de Prospecção e Resgate Arqueológico	164
11.1.13.1 - Programa de Educação Patrimonial	164
11.2 - Programas de Monitoramento	165
11.2.1 - Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais	165
11.2.2 - Programa de Monitoramento de Ruído	165
11.2.3 - Programas de Monitoramento da Fauna	166
11.2.3.1 - Subprograma de Monitoramento da Mastofauna	166
11.2.3.2 - Subprograma de Monitoramento da Avifauna	169
11.2.3.3 - Subprograma de Monitoramento da Herpetofauna	172
11.2.3.4 - Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna	173
11.2.3.5 - Subprograma de Monitoramento da Entomofauna	176
11.3 - Programa de Compensação Ambiental	177
11.4 - Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) E Plano de Atendimento a Emergências (PAE)	183
11.5 - Programa de Educação Ambiental	185
12 - PROGNÓSTICO AMBIENTAL GLOBAL	188
12.1 - Prognóstico sem o empreendimento	188
12.2 - Prognóstico com o empreendimento	190
13 - VIABILIDADE AMBIENTAL	204
14 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	207
15 - GLOSSÁRIO	211

ANEXOS	237
ANEXO 9.1 - LISTAGENS DE SUPERFICIÁRIOS	238
ANEXO 9.2 - ÁREAS DIRETAMENTE AFETADA - MAPAS IBGE	239

VOLUME II

ANEXO 9.3 - ÁREAS DIRETAMENTE AFETADA - ORTOFOTOS.....	244
--	-----

VOLUME III

Continuação página 255

ANEXO 9.3 - ÁREAS DIRETAMENTE AFETADA - ORTOFOTOS.....	244
--	-----

VOLUME IV

Continuação página 266

ANEXO 9.3 - ÁREAS DIRETAMENTE AFETADA - ORTOFOTOS.....	244
ANEXO 9.4 - ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO FÍSICO	269
ANEXO 9.5 - ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO SOCIOECONÔMICO	274

Quadros

QUADRO 8.1 - Níveis de intensidade dos impactos ambientais.....	11
QUADRO 8.2 - Abrangência dos impactos.....	12
QUADRO 8.3 - Significância dos impactos ambientais.....	12
QUADRO 8.4 - Interação dos fatores derivados do aumento da quantidade de sólidos em suspensão sobre as comunidades de peixes	66
QUADRO 8.5 - Espécies ameaçadas de extinção inventariadas nas drenagens amostradas durante os trabalhos de campo de ictiofauna para o EIA do Mineroduto Ferrous	74
QUADRO 9.1 - Informações básicas das estruturas da ADA	113
QUADRO 9.2 - Distribuição de superficiários por município.....	114
QUADRO 9.3 - Critérios usados na definição da AID do Meio Físico.....	116
QUADRO 9.4 - Critérios usados na definição da AII do Meio Físico.....	118
QUADRO 10.1 - Principais causas de acidentes com dutos.....	124
QUADRO 10.2 - Principais insumos perigosos.....	125
QUADRO 10.3 - Categoria de severidade.....	129
QUADRO 10.4 - Frequência (probabilidade) de ocorrência dos eventos (cenários dos acidentes).	130
QUADRO 10.5 - Categorias de risco.....	131
QUADRO 10.6 - Modelo de Quadro-Resumo de Análise de Risco.....	132
QUADRO 10.7 - Avaliação Preliminar de Perigos - Implantação do Mineroduto	133
QUADRO 10.8 - Avaliação Preliminar de Perigos - Operação do Mineroduto	134
QUADRO 10.9 - Resultados da Análise de Risco	135
QUADRO 11.1 - Espécies ameaçadas de extinção identificadas na área de estudo.....	145
QUADRO 11.2 - Áreas de Preservação Permanente (APP's)	156
QUADRO 11.3 - Espécies recomendadas para recuperação de matas ciliares (de acordo com Martins, 2001).....	156
QUADRO 11.4 - Índice de Magnitude (IM)	179
QUADRO 11.5 - Índice Biodiversidade (IB)	179
QUADRO 11.6 - Índice Abrangência (IA)	180
QUADRO 11.7 - Índice temporalidade (IT)	180
QUADRO 11.8 - Índice de Comprometimento de Áreas Prioritárias (ICAP)	181

Figuras

FIGURA 7.1 - Matriz de integração dos diagnósticos do mineroduto Ferrous	10
FIGURA 8.1 - Ilustração de técnica de travessia de cursos d'água por furo direcional. Fonte: CAPP (2004).....	65
FIGURA 8.2 - Organograma da influência da alteração e mobilização de sedimentos em um curso d'água sobre as comunidades de peixes	69
FIGURA 8.3 - Brejo apontado próximo à estrutura de DCME	105
FIGURA 8.4 - Brejo apontado próximo à estrutura de DCME	106
FIGURA 8.5 - Nascente localizada dentro da estrutura de DCME e borda de FESD	106
FIGURA 8.6 - Nascente localizada na estrutura de DCME	107
FIGURA 8.7 - Nascente localizada dentro da estrutura de DCME.....	107
FIGURA 8.8 - Nascente localizada dentro da estrutura de DCME e borda de FESD	108
FIGURA 8.9 - Nascente localizada dentro da estrutura de DCME e borda de FESD	108
FIGURA 8.10 - DCME entre fragmentos apontados de FESD.....	109
FIGURA 8.11 - DCME entre fragmentos apontados de FESD.....	109
FIGURA 8.12 - Fragmento de FESD inserido em um DCME.....	110
FIGURA 10.1 - Etapas de estudo de análise de risco.....	128
FIGURA 10.2 - Modelo de matriz de risco.	131
FIGURA 10.3 - Matriz de risco para implantação do mineroduto	136
FIGURA 10.4 - Matriz de risco para operação do mineroduto	137
FIGURA 11.1 - Planilha estimativa do valor da compensação ambiental	182

7 - PROGNÓSTICO AMBIENTAL TEMÁTICO (ANÁLISE INTEGRADA)

Neste capítulo sintetiza-se o diagnóstico ambiental da área de influência do mineroduto da Ferrous, com o objetivo de se permitir uma visualização geral das principais inter-relações existentes entre os meios físico, biótico e socioeconômico, facilitando a compreensão da estrutura e da dinâmica ambiental da região onde será implantado o empreendimento.

Em função da diversidade dos enfoques diagnosticados para os meios físico, biótico e socioeconômico e da grande extensão linear do empreendimento (395,8 km), e objetivando apresentar cenários mais homogêneos, o presente resumo da matriz de integração (vide quadro 7.1) está segmentado em cinco abordagens que correspondem, de oeste para leste, aos seguintes trechos do mineroduto com características similares:

- Congonhas (MG) a Conselheiro Lafaiete (MG);
- Itaverava (MG) a Coimbra (MG);
- Cajuri (MG) a Eugenópolis (MG);
- Itaperuna, Natividade e Bom Jesus de Itabapoana, no estado do Rio de Janeiro, e
- Mimoso do Sul e Presidente Kennedy, no estado do Espírito Santo

7.1 - Trecho 1 - Congonhas a Conselheiro Lafaiete, Minas Gerais.

A região apresenta período chuvoso de outubro a março com maiores acumulados de chuva entre novembro e janeiro. O trimestre mais seco vai de junho a agosto. Verão e inverno são bem definidos. As maiores temperaturas médias são da ordem de 29°C e ocorrem entre janeiro e março. Os meses mais frios ocorrem entre junho e agosto. Os ventos têm direção predominante de leste, com variações de sudeste e nordeste, com velocidade entre 1,2 m/s e 2,3 m/s.

Geologicamente, verifica-se no início desse trecho a ocorrência de rochas do Supergrupo Minas que conforma o alinhamento da Serra da Moeda. O Supergrupo Minas integra o Quadrilátero Ferrífero e na região de estudo é constituído pelos grupos Caraça, Itabira e Piracicaba os quais apresentam essencialmente quartzitos, filitos e metapelitos. Neste trecho do traçado inicia-se a transposição do alinhamento da Serra da Moeda constituído por rochas do Supergrupo Minas. Predominam rochas pertencentes ao Supergrupo Rio das Velhas composto por rochas metavulcânicas do Grupo Nova Lima e da Suíte Alto Maranhão composta por tonalito a granito calcálico metaluminoso. O Complexo Monsenhor Isidro, composto por rochas máfico-ultramáficas cortadas por granitóides foliados, aparece em Itaverava e Catas Altas da Noruega.

Remanescente de Cadeias Dobradas do Quadrilátero Ferrífero, as Serras da Moeda e Esmeril aparecem em Congonhas. O Quadrilátero Ferrífero é caracterizado por relevos esculpidos a partir da forte influência das estruturas geológicas em especial aquelas pertencentes aos Supergrupos Rio das Velhas e Minas. As marcas do controle estrutural são identificadas através de extensos alinhamentos de cristas, interceptados por vales profundos, e orientados aos vetores tectônicos, ou ainda por planaltos atingidos por sucessivos ciclos de erosão e em que resquícios dos dobramentos apenas eventualmente estão impressos no relevo sob a forma de barras alinhadas e vales estruturais. O Quadrilátero Ferrífero encontra-se integralmente limitado por compartimentos de relevos colinosos, sendo que na região identifica-se o domínio Escudo Exposto - Planalto Centro Sul de Minas - Planalto dos Campos das Vertentes, que domina a morfologia de todos os municípios.

A região insere-se na área de drenagem da sub-bacia do rio Paraopeba, uma das principais integrantes da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco.

Neste trecho ocorre, essencialmente, o domínio hidrogeológico do Cristalino com intercalações do domínio Metassedimento / Metavulcânica, associados às áreas de grandes falhamentos e dobras do Quadrilátero Ferrífero e da Mantiqueira. Ambos conformam aquíferos do tipo fissurado.

Predominam na região solos do tipo Cambissolos associados a Argissolos Vermelhos. Na região das serras Esmeril e Moeda pertencentes ao Quadrilátero Ferrífero observam-se Cambissolos e Neossolos Litólicos ambos substrato de rochas ferríferas.

A região é composta por áreas de pastagens de usos intensivo e extensivo. As formações florestais ocorrem fragmentadas e entremeadas por áreas de pastagens. São encontrados neste primeiro trecho formações florestais em estágios inicial e médio de regeneração. No município de Congonhas são predominantes áreas de florestas semidecíduais em estágio inicial, e em transição com ambientes de cerrado. Entre as espécies ameaçadas de extinção, de acordo com IBAMA, 2008 encontram-se *Astronium fraxinifolium*, *Myracrodruon urundeuva* e *Dalbergia nigra*.

Toda a área apresenta forte pressão antrópica e atividade minerária intensa (Quadrilátero Ferrífero), e também se destaca pela relevância em termos de turismo ecológico (Serra da Moeda e outros atributos naturais). O grupo faunístico que mais chama a atenção é a Avifauna, devido à presença de espécies endêmicas da Mata Atlântica, tais como *Formicivora serrana* (formigueiro-da-serra), *Synallaxis cinerascens* (pi-puí) e *Ilicura militaris* (tangarazinho). Para os mamíferos, registrou-se espécies típicas de áreas abertas, tais como *Chrysocyon brachyurus* (lobo guará) e *Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá-bandeira) e também espécies dependentes de florestas como *Callicebus nigrifrons* (sauá) e *Sphiggurus villosus* (ouríço).

O município de Congonhas possui intensa atividade mineradora e elevado potencial turístico, além de agricultura e pecuária diversificada. O restante da região apresenta potencial turístico moderado, devido à suas belezas naturais e o cotidiano tranquilo, incrementado pela proximidade com Belo Horizonte.

Conselheiro Lafaiete possui a maior população (102.836) e é a terceira economia do grupo de municípios interceptados pelo mineroduto, com um PIB de R\$ 743 milhões. É um dos municípios polarizadores devido ao setor terciário diversificado e sua maior estrutura de saúde e educação. O município possui médio desenvolvimento humano, com o seu IDH próximo do nível de alto desenvolvimento (0,793). O município de Congonhas é a quarta maior economia da área estudada com um PIB de R\$ 620 milhões. O nível de desenvolvimento humano é próximo de alto (0,788). Destaca-se neste município o Santuário de Bom Jesus do Matozinhos, que é patrimônio da Humanidade, o que garante um forte potencial turístico. Os demais municípios possuem pequeno porte demográfico e econômico, com índice de desenvolvimento humano médio.

7.2 - Trecho 2 - Itaverava a Coimbra, Minas Gerais

Esta região apresenta meses chuvosos entre outubro e março, e de seca entre abril e setembro. Verão e inverno são bem definidos. As maiores temperaturas médias ocorrem de janeiro a março. As maiores temperaturas médias (entre 18 °C e 30 °C) são registradas no trimestre janeiro a março, as mínimas entre junho e agosto. Os ventos têm direção predominante de leste, com significativas variações de nordeste e sudeste, e velocidades entre 1,0 m/s e 2,0 m/s.

Neste trecho do traçado predominam rochas pertencentes ao Supergrupo Rio das Velhas composto por rochas metavulcânicas do Grupo Nova Lima e da Suíte Alto Maranhão composta por tonalito a granito calcialcalino metaluminoso. O Complexo Monsenhor Isidro, composto por rochas máfico-ultramáficas cortadas por granitóides foliados, aparece em Itaverava e Catas Altas da Noruega. Na sequência ocorrem a Suíte Ressaquinha composta por corpos de metagranitóides, o Complexo Mantiqueira composto predominantemente pelo litotipo biotita-anfibólio ortognaisse, o Grupo Nova Lima do Supergrupo Rio das Velhas, o Complexo Monsenhor Isidro e o Grupo Dom Silvério que representa um pacote de rochas metapelíticas com intercalações de quartzitos, anfibolitos, meta-ultramáficas, xistos moscovíticos, formações ferríferas, gonditos e mármore.

O domínio Escudo Exposto - Planalto Centro Sul de Minas - Planalto dos Campos das Vertentes é característico da região e apresenta compartimentos morfológicos bastante homogêneos, caracterizados por colinas convexas, bastante suaves, e de incisão fraca a média dos vales. Duas unidades geomorfológicas foram levantadas e são bastante representativas: a primeira modela extensas superfícies planas, entulhadas e alagadas, formando verdadeiras planícies interplanálticas. A segunda conforma colinas abruptas, freqüentemente rochosas, de vales incisos e dissecação heterogênea. Nos contatos com as unidades dos Dobramentos Remobilizados surgem vales estruturais, em geral profundos, de orientação preferencial NE-SW e que atestam os efeitos tectônicos sofridos.

Na região predomina a área de drenagem da sub-bacia do rio Piranga integrante da Bacia Hidrográfica do rio Doce. Em Presidente Bernardes o traçado do mineroduto transpõe ainda a otobacia do rio Xopotó, tributário do rio Piranga.

Neste trecho ocorrem, essencialmente, os domínios hidrogeológicos do Cristalino com intercalações do domínio Metassedimento / Metavulcânica, associados às áreas de grandes falhamentos e dobras do Quadrilátero Ferrífero e da Mantiqueira. Ambos conformam aquíferos do tipo fissurado. Nos municípios de Piranga, Paula Cândido e Presidente Bernardes ocorre, linearmente, o Domínio dos Aluviões que apresentam comportamento de aquífero poroso.

Neste trecho verifica-se baixa probabilidade de ocorrência de cavernas. Apenas localmente em Itaverava foi identificada a Gruta do Pé do Morro a uma distância de 1.748 metros do traçado do mineroduto.

Na região os solos são predominantes são associações de Cambissolos, Argissolos Vermelho, Latossolo Vermelho-Amarelo e Latossolo Vermelho. Dominam os Latossolos Vermelho-Amarelo com grande ocorrência de solos das classes Argissolos Vermelho, Argissolos Vermelho-Amarelo, Latossolo Vermelho e Latossolo Vermelho-Amarelo Húmico.

No início do trecho há um predomínio de áreas agropecuárias e áreas brejosas espaçadas. A partir de Catas Altas surgem grandes fragmentos de remanescentes florestais semidecíduais, em estágio médio de regeneração. Na parte final do trecho há predomínio de áreas de pastagens com manchas reflorestadas de eucalipto e áreas florestais isoladas em matriz de pastagens. A vegetação ciliar comparece sob forte influência antrópica. No município de Paulo Cândido, em área da APA Municipal Braúna, foi observada a espécie ameaçada de extinção *Melanoxylon brauna* (IBAMA,2008). Quanto à fauna, alguns grupos apresentaram-se mais diversificados, embora grande parte das espécies sejam generalistas. Foram registradas espécies de aves endêmicas da Mata Atlântica, tais como: como *Phaethornis squalidus* (rabo-branco-pequeno), *Florisuga fusca* (beija-flor-preto) e *Thraupis ornata* (sanhaço-de-encontro-amarelo). Nesta região foi verificada elevada riqueza espécies de invertebrados, tanto para a entomofauna quanto para a pedofauna.

No início do trecho as principais culturas são de milho e feijão, mas a partir de Senhora de Oliveira predominam culturas de café com manchas de plantios de cana de açúcar e áreas ocupadas por avicultura.

O município de Viçosa possui médio porte demográfico, com mais de 60 mil habitantes. A sua economia está entre as 10 maiores da área de estudo, com um PIB de R\$ 510 milhões e desenvolvimento humano alto (IDH 0,809). Este município apresenta setor de serviços diversificado, destacando-se a Universidade Federal de Viçosa (UFV) que é referência nacional nas ciências agrárias. Todos os demais municípios deste trecho possuem pequeno porte demográfico e econômico, com população inferiores a 10.000 pessoas e PIBs variáveis mas pouco expressivos. O índice de desenvolvimento humano (IDH) é médio.

A região apresentou elevado potencial arqueológico. Em Itaverava há cinco sítios arqueológicos, dos quais quatro alinham-se sob a temática histórica e remontam ao período colonial e da exploração aurífera. O único sítio pré-histórico identificado está situado sob um pequeno abrigo. Catas Altas da Noruega registra três sítios arqueológicos históricos (vestígios de fazendas e capelas). Destaca-se, ainda, uma antiga área lavrada com aqueduto, tributária da exploração aurífera. Em Lamim, foram identificados dois sítios arqueológicos, sendo o primeiro uma fazenda abandonada, com distintos padrões construtivos, e o segundo um muro de contenção de 40 metros de comprimento. Piranga apresentou apenas um sítio arqueológico (antigo engenho para produção de rapadura e cachaça). Em Senhora de Oliveira identificou-se um alicerce de pedra de antiga moradia, classificado como sítio arqueológico pré-histórico. Em Coimbra registrou-se o sítio arqueológico, chamado "Fazendo Cavaco", uma antiga sede de fazenda ainda em uso.

7.3 - Trecho 3 - Cajuri a Eugenópolis, Minas Gerais

No trimestre novembro a janeiro ocorre maior precipitação pluviométrica e os meses mais secos ocorrem entre junho e agosto. As maiores temperaturas médias são registradas no trimestre de janeiro a março, quando chegam a ultrapassar os 27°C. As menores, da ordem de 14°C, são registradas nos meses de junho a agosto. Os ventos têm direção predominante de leste, com significativas variações sudeste e nordeste, com velocidades entre 1,0 m/s e 2,0 m/s.

As feições geológicas na região são representadas pelo Complexo Piedade (composto por ortogneisses TTG com freqüentes intercalações de supracrustais), Complexo Juiz de Fora que compreende granulitos gnáissificados de origem ígnea, com composições variando entre gabros, dioritos, tonalitos e granodioritos, e Complexo Paraíba do Sul, constituído essencialmente de paragranulitos, rochas calcissilicáticas, fusões quartzofeldspáticas e, mais raramente, quartzitos e mármore. Em Muriaé e Eugenópolis destaca-se a Suíte Muriaé, composta essencialmente por um charnockito com exposições de calcissilicática.

O domínio Escudo Exposto - Planalto Centro Sul de Minas - Planalto dos Campos Vertentes ainda é observado em Ervália onde passa a dar lugar ao domínio Faixa De Dobramentos Remobilizados - Mantiqueira Setentrional representado pelas unidades da Serras da Zona da Mata Mineira e dos Patamares Escalonados do Sul Capixaba. O domínio Faixa De Dobramentos Remobilizados exibe no relevo forte controle estrutural de falhamentos e dobras em vertentes íngremes, freqüentemente paredões de rocha, com vales fortemente entalhados. A região da Mantiqueira Setentrional caracteriza-se como uma região serrana de colinas alongadas, vertentes íngremes, freqüentemente escarpadas e rede de drenagem retilinizada, onde as altitudes médias podem atingir 1.000 m. Sua unidade Serras da Zona da Mata Mineira é caracterizada por relevos de formas alongadas, tipo cristas e linhas de cumeada, com predominância de dissecação diferencial e unidades de dissecação homogênea já na face leste da Serra da Mantiqueira. Em Muriaé passa a dominar a unidade dos Patamares Escalonados do Sul Capixaba.

Neste trecho o empreendimento transpõe as ottobacias do rio Casca, afluente da Bacia do rio Doce, e também do rio Pomba e do rio Muriaé, importantes tributários da Bacia do rio Paraíba do Sul.

Neste trecho ocorrem, essencialmente, os domínios hidrogeológicos do Cristalino com intercalações do domínio Metassedimento / Metavulcânica, associados às áreas de grandes falhamentos e dobras, e conformando aquíferos do tipo fissurado.

Na região de Muriaé e Eugenópolis verifica-se média probabilidade de ocorrência de cavernas. No município de Muriaé foram identificadas a Gruta da Pedra Santa, localizada a 682 metros do traçado do mineroduto e, a uma distância superior a 10 km do mineroduto, a Gruta Buyehé e a Gruta da Fenda.

Neste trecho predominam solos do tipo Latossolos Vermelho-Amarelo com grande ocorrência de solos das classes Argissolos Vermelho, Argissolos Vermelho-Amarelo, Latossolo Vermelho e Latossolo Vermelho-Amarelo Húmico.

A região está fortemente antropizada e com grande parte da paisagem degradada. Em muitos locais a cobertura vegetal florestal foi substituída por plantações (em especial cafezais). Há presença de fragmentos de floresta semidecidual em estágio médio de regeneração, de tamanhos reduzidos e isolados na paisagem. Quanto à fauna, alguns grupos apresentaram-se mais diversificados, embora grande parte das espécies sejam generalistas. Foram registradas espécies de aves endêmicas da Mata Atlântica, tais como: como *Phaethornis squalidus* (rabo-branco-pequeno), *Florisuga fusca* (beija-flor-preto) e *Thraupis ornata* (sanhaço-de-encontro-amarelo). Nesta região foi verificada elevada riqueza espécies de invertebrados, tanto para a entomofauna quanto para a pedofauna.

Muriaé possui a segunda maior população da área de estudo (92.101 pessoas) e a segunda economia com um PIB de R\$ 773 milhões. É um dos municípios polarizadores devido ao setor terciário diversificado e sua maior estrutura de saúde e educação. Os demais municípios possuem pequeno porte demográfico e econômico, com índice de desenvolvimento humano (IDH) médio.

Em Eugenópolis identificou-se um sítio arqueológico histórico vinculado ao ciclo cafeeiro da região (século XIX).

7.4 - Trecho 4 - Itaperuna a Bom Jesus de Itabapoana, Rio de Janeiro

A região apresenta maior precipitação pluviométrica nos meses de novembro a janeiro, e meses mais secos de junho a agosto. As maiores temperaturas médias são registradas no trimestre de janeiro a março, chegando a ultrapassar os 32 °C, e as menores nos meses de junho a agosto, situando-se em torno de 15°C. Os ventos têm direção predominante de leste, com significativas variações de nordeste e sudeste, com velocidades entre 1,3 m/s e 1,7 m/s.

Neste trecho o Complexo Paraíba do Sul se intercala respectivamente à Suíte Natividade como plútons alongados segundo a direção N alojados nos metassedimentos deste Complexo, à Suíte Bela Joana caracterizada por granitos tipo charnockito e, a partir de Bom Jesus do Itabapoana, à Suíte Angelim de composição tonalítica dominante, variando até termos graníticos e granodioríticos.

A Faixa De Dobramentos Remobilizados - Mantiqueira Setentrional aparece representada pela unidade Colinas e Maciços Costeiros deste domínio, em Itaperuna, e compreende colinas côncavo-convexas e um conjunto morfológico mais elevado, caracterizado por serras e maciços litorâneos. Associada a drenagens de maior porte da bacia do rio Itabapoana identifica-se ainda a ocorrência de Modelados de Acumulação derivadas da ação fluvial. A Faixa De Dobramentos Remobilizados - Vale do Paraíba do Sul - Depressão do Médio Paraíba do Sul, que representa uma região geomorfológica deprimida em relação ao relevo circunvizinho, é identificada no município de Bom Jesus de Itabapoana associada à ocorrência de Modelados de Acumulação. Nesta região a probabilidade de ocorrência de cavernas varia de baixa à improvável, esta última associada às áreas litorâneas e ao baixo rio Itabapoana.

A região está inserida nas sub-bacias do rio Muriaé e do rio Itabapoana, importantes integrantes da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul.

O domínio hidrogeológico Metassedimento / Metavulcânica é predominante, sendo intercalado pelo domínio do Cristalino, ambos aquíferos fissurados. Localmente em Itaperuna ocorre o domínio Formações Cenozóicas Indiferenciadas que representam um aquífero poroso.

Ocorrem, no trecho, predominantemente, solos do tipo Latossolos Vermelho-Amarelo, Argissolos Vermelho, Argissolos Vermelho-Amarelo, Latossolos Vermelho-Amarelo, Latossolos Vermelho-Amarelo Húmico, Neossolos Litólicos, Cambissolos e Gleissolos.

Áreas de pastagens extensas estão distribuídas na paisagem, com fragmentos maiores de remanescentes de floresta semidecidual em estágio médio de regeneração, e pequenas manchas em estágio inicial de regeneração. Há Presença de Floresta Estacional Decidual. Essa região apresentou baixa riqueza de espécies de aves, porém foram registradas algumas espécies de interesse conservacionista, por exemplo *Pyrrhura cruentata* (tiriba grande), *Amazona rhodocorytha* (papagaio-chauá), *Thripophaga macroura* (rabo-amarelo) e *Rhynchocyclus olivaceus olivaceus* (bicho-chato-grande). Para os mamíferos destacam-se as espécies endêmicas da Mata Atlântica, como *Sphigurus insidiosus* e *Bradypus torquatus*, por exemplo. Essa área também chama a atenção por ser a que apresentou a maior riqueza de espécies da Entomofauna, incluindo elevada riqueza de abelhas Euglossina.

Destacam-se na região as culturas de laranja, café, milho e cana-de-açúcar, além da pecuária bovina. Itaperuna é a maior economia da área de estudo, com um PIB de R\$ 1,3 bilhão e possui a terceira maior população da com 86.720 habitantes. É um dos municípios polarizadores devido ao setor terciário diversificado e sua maior estrutura de saúde e educação. O desenvolvimento humano é médio, quase alto: IDH 0,787. Os municípios de Natividade e de Bom Jesus de Itabapoana possuem pequeno porte demográfico e médio porte econômico, com índice de desenvolvimento humano (IDH) médio.

Na localidade de Itaperuna, foram identificados dois sítios arqueológicos históricos, ruínas de engenhos testemunhos da produção de aguardente de cana de açúcar.

7.5 - Trecho 5 - Mimoso do Sul e Presidente Kennedy, Espírito Santo

O regime pluviométrico para esta região apresenta maiores precipitações nos meses de novembro a janeiro. Os meses mais secos variam entre junho a agosto. As maiores temperaturas médias são registradas no trimestre de janeiro a março, chegando a ultrapassar os 32 °C, e as menores nos meses de junho a agosto, situando-se em torno de 15°C. Os ventos têm direção predominante de leste, com significativas variações de nordeste e sudeste, com velocidades entre 1,3 m/s e 1,7 m/s.

Geologicamente, a Suíte Angelim ocorre intercalada ao Complexo Paraíba do Sul. Identifica-se em Mimoso do Sul a Suíte Serra das Araras composta por rochas granitóides que variam de sienogranitos, monzogranitos e chegam até granodioritos, havendo predomínio de granito porfirítico. Ao longo dos rios Itabapoana e Preto verificam-se os Depósitos Litorâneos relacionados ao evento transgressivo do Pleistoceno, cujas fácies arenosas apresentam origem praial, marinha e/ou lagunar, e são recobertas por areias eólicas. Em Presidente Kennedy a Suíte Natividade volta a aparecer e verifica-se a ocorrência do Grupo Barreiras composto por depósitos detríticos pobremente selecionados com granulometria cascalho, areia argilo-arenosa, e argilas geralmente contendo horizontes lateríticos.

Neste trecho identifica-se resquícius da região/unidade Colinas e Maciços Costeiros da Faixa De Dobramentos Remobilizados e a predominância do domínio dos Depósitos Sedimentares que refletem a evolução geomorfológica das feições litorâneas ligadas às variações pretéritas do nível do mar e se subdivide em duas Regiões/Unidades: Tabuleiros Costeiros e Planícies Costeiras. Os Tabuleiros Costeiros compreendem depósitos argilo-arenosos do Grupo Barreiras, sobre os quais foram esculpido relevos dissecados e de topos aplainados a convexados, que comumente são marcados por falésias. As Planícies Costeiras se situam mais na costa e apresentam morfologias típicas de Acumulação em Terraço Fluvial, Acumulação Fluvial, Marinha e Fluvio-marinha. Neste trecho observa-se ainda o Modelado De Acumulação dos tipos Terraço Fluvial e Fluvial.

Todo o trecho está inserido na Bacia do rio Itabapoana. Destacam-se nele ,os domínios hidrogeológicos Metassedimento / Metavulcânica e Cristalino. Junto aos rios Itabapoana e Preto é verificado o domínio dos Depósitos Litorâneos que tem um comportamento de aquífero poroso, caracterizados por possuir porosidade primária, e nos terrenos arenosos uma elevada permeabilidade.

Na região predominam solos Argissolos Vermelho-Amarelo e Latossolos Vermelho-Amarelo com ocorrência pontual de Cambissolos. No entorno do rio Itabapoana ocorrem Neossolos Flúvicos associados a Gleissolos Melânicos e nas adjacências do rio Preto identifica-se Organossolos associados a Gleissolos Melânicos. Na região do baixo rio Itabapoana predominam Gleissolos Melânico e em sua restinga Espodossolos associados a Neossolos Quartzarênicos. Nas áreas colinosas ocorrem associações de Latossolos Vermelho-Amarelo com Argissolos Vermelho-Amarelo e de Argissolos Amarelo com Latossolos Amarelo.

Nos municípios de Mimoso do Sul e Presidente Kennedy a matriz de pastagem apresenta remanescentes de floresta semidecidual em estágios inicial e médio de regeneração, bem como área reflorestada com cultivo de seringueira. Há extensas áreas alagáveis com presença de vegetação de restinga e fragmentos de floresta ombrófila em bom estado de conservação. Destaca-se a presença de espécies de mamíferos endêmicas da Mata Atlântica como, por exemplo, *Chaetomys subspinosus* (ouriço-preto), *Callicebus nigrifrons* (sauá), *Bradypus torquatus* (preguiça-de-coleira).

O município de Presidente Kennedy possui pequeno porte demográfico e uma população de 9.555 pessoas, mas a sua economia é de médio para grande porte econômico, com um PIB de R\$ 604 milhões que é gerado, principalmente, pela extração de petróleo ultramarino. O desenvolvimento humano é médio, com IDH 0,674. O município de Mimoso do Sul possui pequeno porte demográfico e médio porte econômico, com uma população de 26.199 pessoas e um PIB de R\$ 187 milhões. O desenvolvimento humano é médio com IDH 0,742.

Presidente Kennedy é o município com o maior número de sítios arqueológicos identificados em todo o traçado do mineroduto. Dos dez sítios ali presentes, nove são vestígios de sambaquis vinculados à temática pré-histórica e com relevância cultural e arqueológica.

A figura 7.1 detalha os principais parâmetros dos diagnósticos realizados para o mineroduto Ferrous e sintetiza uma visão geral e simplificada dos cenários ambientais (físico e biótico) e socioeconômicos atuais da região onde será desenvolvido o projeto da Ferrous Resources do Brasil.

FIGURA 7.1 - Matriz de integração dos diagnósticos do mineroduto Ferrous

8 - AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

8.1 - Metodologia de avaliação de impactos

8.1.1 - Abrangência da avaliação de impactos ambientais

A avaliação dos impactos ambientais é feita para as etapas de implantação e operação do empreendimento, inclusive etapa de descomissionamento quando for o caso. Está baseada na conjunção das informações constantes na descrição/caracterização do empreendimento, associada ao prognóstico da tendência de qualidade ambiental segundo a hipótese de não realização do mesmo, e contemplando a realidade dos diagnósticos ambientais dos meios físico, biótico e socioeconômico nos quais o empreendimento irá se inserir.

8.1.2 - Critérios da avaliação de impactos ambientais

Os critérios de avaliação de impactos ambientais são, basicamente:

Intensidade (A)

O conceito de Intensidade indica a gradação das conseqüências que o impacto, negativo ou positivo, gera sobre o meio avaliado. Foi padronizado nos seguintes níveis e com os seguintes valores relativos (quadro 8.1):

QUADRO 8.1 - Níveis de intensidade dos impactos ambientais

Intensidade	Impacto Negativo	Impacto positivo
Baixa (1)	Impacto negativo pouco mensurável ou pouco provável (que pode não ocorrer ou não ser percebido) e que não terá conseqüências importantes sobre o ambiente.	Impacto positivo pouco mensurável ou pouco provável (que pode não ocorrer ou não ser percebido) e que não terá conseqüências importantes sobre o ambiente.
Média (3)	Impacto negativo mensurável ou sensível, de conseqüências pouco notáveis e que esteja dentro de parâmetros legais e normativos, sendo, portanto, assimilável pelo ambiente em estudo.	Impacto positivo mensurável ou sensível, de conseqüências pouco notáveis e que não gera modificações estruturais no ambiente em estudo.
Alta (5)	Impacto negativo que, de alguma forma esteja fora de normas, padrões e requisitos legais, ou na falta destes que esteja acima da capacidade de absorção do ambiente em estudo	Impacto positivo que será capaz de modificar de forma importante, qualitativa e quantitativamente, o ambiente em estudo e sua estrutura, sob a ótica considerada.
Muito Alta (7)	Impacto negativo com conseqüências catastróficas e acima da capacidade de absorção do ambiente / comunidades, com potencial ação rigorosa por parte de órgãos ambientais e população, a ponto de inviabilizar o empreendimento.	Impacto positivo que alterará profundamente a estrutura e a característica do ambiente em estudo, sob a ótica considerada.

Abrangência (B):

Indica a extensão territorial sobre a qual o impacto age (quadro 8.2)

QUADRO 8.2 - Abrangência dos impactos

Pontual (1)	Impacto que atua diretamente sobre um ponto determinado, não se configurando como distribuído em toda a Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento.
Restrita (3)	Impacto que age sobre a Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento.
Externa (5)	Impacto que age sobre a Área de Influência Direta (AID) ou Indireta (All) do empreendimento.
Generalizada (7)	Impacto sobre o ambiente sem limite geográfico determinado para seus efeitos.

Significância:

Relação (A/B), ou seja a relação entre a intensidade (A) e a abrangência (B), que corresponde à classificação do impacto (quadro 8.3)

QUADRO 8.3 - Significância dos impactos ambientais

Significância	Crerios A / B	Conceitos
Inexpressivo	1/1 1/3 1/5 3/1	- Impacto de baixa intensidade e pontual restrito à ADA; - Impacto de baixa intensidade restrito à ADA; - Impacto de baixa intensidade que pode ocorrer na AID ou All - Impacto de média intensidade, porém pontual e restrito à ADA.
Pouco Expressivo	3/3 1/7 3/5	- Impacto de média intensidade restrito à ADA; - Impacto de baixa intensidade e sem limite geográfico determinado; - Impacto de média intensidade atuante sobre AID ou All
Significativo	5/1 5/3 3/7 5/5 7/1	- Impacto de alta intensidade, porém de abrangência pontual e restrito à ADA; - Impacto de alta intensidade restrito à ADA; - Impacto de média intensidade e sem limite geográfico determinado; - Impacto de alta intensidade e de abrangência sobre a AID ou All; - Impacto de intensidade muito alta, porém localizado e restrito à ADA.
Muito Significativo	7/3 5/7 7/5 7/7	- Impacto de intensidade muito alta e de abrangência sobre a ADA. - Impacto de alta intensidade e sem limite geográfico determinado; - Impacto de intensidade muito alta e de abrangência sobre a AID ou All; - Impacto de intensidade muito alta e sem limite geográfico determinado.

Incidência:

A incidência do impacto sobre o meio impactado pode ser Direta ou Indireta.

Tendência:

A tendência do impacto no tempo pode ser:

- Progredir: tendência de aumento do impacto prognosticado ou identificado;
- Manter: tendência de manutenção do impacto prognosticado ou identificado;
- Regredir: tendência de redução do impacto prognosticado ou identificado.

Reversibilidade:

O impacto pode ser:

- Reversível: quando, cessada a origem ou controlado o impacto, o meio impactado pode voltar a sua condição original;
- Irreversível: quando, cessada a origem ou controlado o impacto, o meio impactado não mais retorna à sua condição original.

Efeito:

O efeito do impacto pode ser:

- Positivo: quando atua favoravelmente ao aspecto ambiental considerado
- Negativo: quando atua desfavoravelmente ao aspecto ambiental considerado.

8.1.3 - Impactos potenciais e impactos prováveis

A avaliação de impactos ambientais deverá ser feita considerando as seguintes condições:

Avaliação de impactos potenciais:

Identifica os impactos que o empreendimento poderá causar desconsiderando-se os sistemas de controle projetados e as demais medidas mitigadoras planejadas. Tem como objetivo o conhecimento do potencial impactante da atividade e, principalmente, a identificação e apontamento das medidas de mitigação.

Avaliação de impactos prováveis:

Identifica e indica os impactos que o empreendimento poderá causar, considerando-se todos os sistemas de controle projetados e as demais medidas mitigadoras planejadas. A avaliação de impactos prováveis deve ser considerada para verificação da viabilidade ambiental do empreendimento.

Cabe destacar que é possível a existência de impactos não mitigáveis, de modo que, nestes casos, os impactos prováveis mantêm-se iguais aos potenciais.

8.2 - Impactos sobre o Meio Físico

8.2.1 - Impactos na Implantação

8.2.1.1 - Indução e Aceleração de Processos Erosivos e de Assoreamento

A instalação de um mineroduto representa um risco real e iminente para o surgimento e ampliação de processos erosivos, movimentos de massa, e acúmulo de material inconsolidado nas drenagens, contribuindo para o assoreamento.

A implantação do mineroduto Ferrous irá implicar em desmate e necessariamente em grandes movimentações de terra, com abertura de valas para instalação de tubos, cortes de taludes, abertura de acessos, instalação de canteiro de obras e de depósito, e faixa de manutenção.

No trecho inicial, em Congonhas em Minas Gerais, o relevo movimentado, a pouca cobertura vegetal, e a atuação de processos já existentes, sinalizam potencial dano a estabilidade pedológica, com a instalação do mineroduto.

Neste trecho onde parte do trajeto proposto é fácil constatar as consequências erosivas de cortes em rampas de alta declividade e susceptibilidade erosiva. Evidências de erosão laminar são constantes, tendo sido identificado em praticamente todas as vertentes com declividades moderada a forte. Ravinas e movimentos de massa, bastante avançados, também são identificados, especialmente nos contrafortes do Quadrilátero Ferrífero, em Congonhas. O transporte de material inconsolidado para as drenagens é uma realidade preocupante na bacia do rio do Paraopeba.

A partir de Congonhas até a região dos municípios de Coimbra a Ervália, sobre o Planalto das Vertentes, uma diversidade de processos é identificada, sobretudo erosões laminares em vertentes de baixa/média/alta declividade. Nas regiões próximas aos municípios de Catas Altas da Noruega e Coimbra no estado de Minas Gerais, destaca-se a presença de movimentos de massa, associados à espessura da cobertura pedológica, a ausência da cobertura vegetal, e a cortes e movimentações de terra mal planejadas.

Todas as movimentações e cortes para instalação do mineroduto devem levar em conta que a descompressão do solo nesta região do Campo das Vertentes pode contribuir decisivamente para instalação de movimentos de massa, especialmente com a presença de condições ambientais prévias desfavoráveis.

Desde Ervália até a região do município de Itaperuna e Bom Jesus do Itabapoana, respectivamente nos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, as características ambientais para avaliação da estabilidade pedológica são bastante semelhantes, ainda que individualizações classificativas existam.

A característica geral dessa área é a sucessão de sequências planálticas e serranias linearizadas, com frequência de afloramentos rochosos, e cobertura pedológica com profundidade, geralmente, inferior a 5 m, ainda que sejam identificadas áreas de latossolos profundos. Estes últimos associados a porções interiores do planalto, em regiões de menor movimentação do relevo.

Os impactos potenciais à estabilidade pedológica reside em desmatamentos e cortes em coberturas pedológicas com rampas de alta declividade, levando a retirada rápida do material e assoreamento dos cursos d'água.

Os terrenos a partir de Mimoso do Sul inseridos na dinâmica determinada pelo rio Itabapoana e seus tributários, constituem extensos baixos topográficos, onde o sistema natural é o de acumulação de sedimentos, com limitadas superfícies para ação de processos erosivos.

Durante a instalação do mineroduto a realização de testes hidrostáticos na tubulação representa risco significativo para criação e ampliação de processos erosivos. Estes testes levam ao descarte da água utilizada, o que representa potencial na geração de fluxos concentrados, com desestabilização da cobertura pedológica e transporte de material em direção as drenagens. Os testes hidrostáticos devem ser realizados com base em procedimentos de controle para o descarte da água utilizada, como a adoção de caixas dissipadoras de energia, bacias de sedimentação, entre outros.

O impacto potencial de assoreamento dos cursos d'água em função dos processos erosivos e movimentos de massa pode ser considerado de intensidade alta, abrangência generalizada e muito significativa, representando uma média geral do comportamento potencial da atividade erosiva. Apresenta incidência direta, com tendência a progredir, sendo irreversível.

As ações de controle e mitigação para esse impacto relacionam-se à adoção de medidas de controle do carreamento de finos, com a proteção das áreas com material inconsolidado, principalmente quando em áreas de topografia acidentada e em períodos de maior pluviosidade.

Tais ações estão previstas no Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento, no Programa de Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa, nas Ações de Manutenção e Vistoria Permanente da Faixa e no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD). O Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais apresenta-se como medida complementar e de identificação da eficácia dos programas sobre citados.

Para que o material inconsolidado não fique exposto aos agentes erosivos, a recuperação das áreas degradadas pela instalação do mineroduto deverá evoluir concomitantemente com o desenvolvimento da obra, e necessariamente com a implementação do Programa de Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa.

Para o descarte da água dos testes hidrostáticos determina-se o controle desse fluxo com sistemas de dissipação de energia e controle de erosão e bacias de contenção de sedimentos. Para a mitigação e correção dos taludes instáveis e focos erosivos diagnosticados será adotado o plano de ação constante no PRAD.

Também deverão existir canaletas de captação e condução dos efluentes pluviais encaminhados para diques de contenção de sólidos, que terão o objetivo de reter estes sólidos. Estes sistemas serão dimensionados adequadamente para permitir a sedimentação dos sólidos e saída de efluente líquido dentro dos padrões legais. Além disto, sempre que possível, a execução das obras e a movimentação de solos deverá ocorrer em período de reduzida intensidade pluviométrica.

Durante as obras de instalação o desmate, a movimentação de máquinas pesadas, o trânsito de pessoas e veículos pode ativar ou incrementar os processos erosivos, muitas vezes de modo imprevisível. Nessa perspectiva a ação dos empreiteiros deve ser de monitoramento frequente, independente de programas pré-determinados, para prevenção, e eliminação de procedimentos que sabidamente contribuem para erosão, ou que localmente sejam identificados como potenciais.

O impacto provável pode então ser considerado de significância média, abrangência externa, significância pouco expressiva e tendência a regredir.

Critério	Impacto potencial	Mitigação / controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento, com ações de Manutenção e Vistoria Permanente da Faixa - Programa de Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa - Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD - Subprograma de Recuperação e Manejo de Áreas de Preservação Permanente (APP) - Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais	Negativo
Intensidade	Alta		Média
Abrangência	Generalizada		Externa
Significância	Muito Significativo		Pouco Expressivo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Progredir		Regredir
Reversibilidade	Irreversível		Reversível

8.2.1.2 - Alteração das Propriedades do Solo

A profundidade de mobilização e tipo de implemento utilizado pode influenciar nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, afetando a manutenção da estabilidade pedológica, o crescimento do sistema radicular da vegetação, e no desenvolvimento das culturas agrícolas.

Dada a pressão exercida pelo contato, frequentemente áreas submetidas ao trânsito de máquinas e equipamentos exibem compactação das camadas próximas da superfície. A compactação é um impacto que leva a redução da porosidade do solo e conseqüente limita sua adequada aeração.

É fundamental que seja identificada e determinada a compactação do solo na área de instalação do mineroduto, e que medidas de readequação da macroporosidade do solo sejam tomadas. Solos compactados limitam o crescimento de qualquer tipo de vegetação, até mesmo mantas bio-projetadas, contribuindo a médio-longo prazo para os processos erosivos.

A escavação, aterro e revestimento das valas para assentamento do mineroduto alteram as propriedades físicas do solo. As áreas de instalação dos canteiros de obra, dos pátios de tubos, e das vias de acesso sofrerão compactação do solo.

A alteração física do solo, seja pela compactação das áreas diretamente afetadas pelo empreendimento, ou pela movimentação de terra na área das valas, implica em uma dificuldade adicional para a recomposição da cobertura vegetal e favorece a instalação de fluxos d'água concentrados com possíveis conseqüências erosivas.

Longas faixas de corte para instalação de empreendimentos lineares exibem as marcas da manipulação, mesmo após décadas da instalação do empreendimento. Linhas de transmissão, estradas e dutos são exemplos bastante claros da dificuldade em recompor o solo, entre outros parâmetros, compactado.

Outra alteração física frequente em movimentações intensas de terra diz respeito ao truncamento da sequência de horizonte pedológicos. A sistemática de corte, desterro e aterro, acaba levando a disposição de material inconsolidado sem qualquer preocupação com propriedade edáfica, especialmente no que diz respeito ao horizonte A, fundamental ao desenvolvimento da vegetação. Revolvimento de terra contribui para a perda de solo já que aterro, não oferece a curto prazo as condições de estabilidade do solo, estabilidade com a dinâmica hídrica e substrato para o crescimento da vegetação.

Empreendimentos nos quais a movimentação de terra é uma prática de engenharia fundamental, tal como para a instalação do Mineroduto Ferrous, devem ter atenção fundamental à questão pedológica. Difícilmente se podem minimizar os impactos ambientais de empreendimentos desse tipo, onde cuidados com a recomposição das propriedades do solo não foram tomadas. Aterro não é solo, logo medidas específicas devem ser consideradas, ou a vegetação não irá se instalar e os processos erosivos tendem a se desenvolver.

A operação, manutenção e abastecimento de máquinas e equipamentos em campo produzem resíduos e efluentes oleosos que têm o potencial de alterar as propriedades químicas do solo. A alteração das propriedades químicas do solo pode se desdobrar em alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

Manutenção e abastecimento programado devem ser feitos exclusivamente em áreas pré-estabelecidas nas frentes de obra, com infra-estrutura suficiente para conter a transmissão de efluentes oleosos para o solo, ou mesmo em postos e oficinas de contratados já existentes nos municípios da área, obrigando-se o empreendedor a se certificar que as contratadas seguem as normas ambientais

Manutenção e abastecimento não programado, ou abastecimento de unidades motoras estáticas devem ser feitas por equipes especializadas, com a utilização de mantas de contenção, e extratores a vácuo de óleo usado com depósito devidamente selado.

A operação com máquinas e equipamentos em bom estado e manutenção preventiva em dia garante a minimização dos riscos para contaminação do solo e alteração das suas propriedades químicas e possível contaminação de água subterrânea.

O impacto potencial de alteração das propriedades físicas e químicas do solo deve ser considerado de intensidade muito alta, de abrangência externa, e muito significativo impacto ambiental. É de incidência direta, com tendência a progredir, sendo irreversível quando sem controle de implantação do empreendimento.

Como medidas de controle e mitigação serão adotados os procedimentos apontados no Programa de gerenciamento e controle de efluentes, Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) e Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD). O Plano de Gestão Ambiental do Empreendimento poderá também contribuir para a mitigação desse impacto restringindo a interferência em áreas ao estritamente necessário.

Desta maneira, com a adoção das medidas acima colocadas, o impacto provável pode ser considerado de intensidade média, abrangência restrita, de significância pouco expressiva e com tendência a regredir. Apresenta incidência direta, sendo reversível.

Critério	Impacto potencial	Mitigação / controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento, com ações de Manutenção e Vistoria Permanente da Faixa - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) - Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	Negativo
Intensidade	Muito alta		Média
Abrangência	Externa		Restrita
Significância	Muito significativo		Pouco Expressivo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Progredir		Regredir
Reversibilidade	Irreversível		Reversível

8.2.1.3 - Alteração da Dinâmica Hídrica Superficial

Para travessia do Mineroduto Ferrous por cursos d'água poderão ser utilizados três técnicas construtivas: (i) desvio temporário do fluxo de água da drenagem e escavação de vala sobre o leito para instalação dos tubos; (ii) fixação direta do tubo sobre o leito do rio envolvendo bombeamento e dragagem; e (iii) furo direcional, no qual se utiliza um equipamento especial que realiza um furo entre as margens da drenagem e abaixo da cota do leito sem haver interceptação direta com a drenagem.

O desvio do curso d'água mesmo temporário implica na alteração da dinâmica hídrica, com aumento de turbidez, alteração do perfil natural de sedimentação e acumulação, movimentação de terra, com cortes, aterros, desteros. Para o assentamento direto sobre o leito a dinâmica hídrica será afetada com o transporte de sedimentos de fundo, por dragagem e bombeamento, e a colocação de corpo (tubo), interposto ao fluxo natural.

O impacto potencial da alteração da dinâmica hídrica pode ser considerado de intensidade média, abrangência externa e significância pouco expressiva.

Medidas de controle a serem adotadas, tais como a minimização do tempo de desvio do curso d'água, realização dessas operações na época de estiagem, monitoramento da qualidade da água a montante e a jusante da intervenção e do monitoramento dos processos erosivos nas travessias poderão contribuir para o controle desse impacto. Estas medidas se encontram inseridas dentro dos Programas de Monitoramento da Qualidade da Água, Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa e Programa de gerenciamento e controle de efluentes.

O Plano de Gestão Ambiental da Obra do Mineroduto também poderá contribuir para que as ações necessárias para a travessia dos cursos d'água sejam realizadas de maneira controlada.

O impacto provável também pode ser considerado de intensidade média, abrangência externa e significância pouco expressiva, com tendência a manutenção.

Critério	Impacto potencial	Mitigação / controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Programa de Monitoramento da Qualidade da Água - Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento - Programa de Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa - Programa de Gerenciamento e Controle de Efluentes	Negativo
Intensidade	Média		Média
Abrangência	Externa		Externa
Significância	Pouco Expressiva		Pouco Expressiva
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Progredir		Regredir
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.2.1.4 - Alteração da Qualidade das Águas Subterrâneas

Durante a fase de instalação os principais efluentes, potenciais contaminantes das águas subterrâneas são efluentes sanitários e oleosos, originados das frentes e canteiros de obra, e fluidos dos testes hidrostáticos na tubulação.

O caráter temporário das estruturas e atividades da fase de instalação parece ser pouco danoso para as águas subterrâneas. Primeiramente por uma questão temporal, já que o tempo de exposição é limitado, segundo, os efluentes gerados têm baixo grau de nocividade para aquíferos profundos, se controlada a destinação de resíduos, especialmente os oleosos, tal como discutido para o impacto sobre as propriedades do solo ainda neste capítulo. No caso dos efluentes do teste hidrostático a verificação constante de pH é uma solução simples para evitar alterações da qualidade de água subterrânea.

De toda forma não se esperam impactos significativos para a qualidade da água subterrânea com a instalação do mineroduto, ocorrendo, talvez e bastante restrita, alterações pequenas no aquífero livre, sem consequências para aquíferos profundos.

Critério	Impacto potencial	Mitigação / controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Programa de Monitoramento da Qualidade da Água - Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento - Programa de Gerenciamento e Controle de Efluentes	Negativo
Intensidade	Baixa		Baixa
Abrangência	Externa		Externa
Significância	Inexpressivo		Inexpressivo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Manter		Regredir
Reversibilidade	Irreversível		Reversível

8.2.1.5 - Alteração da Qualidade das Águas Superficiais

A alteração da qualidade das águas superficiais durante a implantação do Mineroduto Ferrous será atribuída ao carreamento de material sólido “inconsolidado” proveniente das atividades de terraplenagem e escavações em proximidade aos cursos d’água, bem como em função da geração de efluentes líquidos.

O carreamento de material sólido para as águas será a principal atividade relacionada à alteração de qualidade dos cursos d’água. O material sólido proveniente das obras de terraplenagem e de escavações de valas (visando à colocação da tubulação do mineroduto), particularmente em proximidade às margens e leitos das drenagens, poderá ser carreado pelas águas pluviais, gerando um efluente pluvial com alta carga de sólidos. Esta alteração da qualidade das águas será temporária, estando restrita à duração das obras em cada trecho de drenagem.

Considerando-se, por sua vez, a geração dos efluentes líquidos, estes serão constituídos pelos efluentes sanitários e oleosos, oriundos dos canteiros de obras e frentes de serviço, bem como dos efluentes dos testes hidrostáticos a serem realizados na tubulação do mineroduto.

A geração de efluentes oleosos ocorrerá, basicamente, nas áreas de oficina de manutenção, áreas de abastecimento e lavagem de equipamentos e veículos, a serem instaladas nos canteiros de obras. A geração de efluentes sanitários ocorrerá tanto nos canteiros como nas frentes de serviço. A geração dos efluentes mencionados possui potencial de alterar a qualidade das águas superficiais, caso estas sejam atingidas.

A realização dos testes hidrostáticos, que têm como objetivo principal detectar eventuais defeitos da tubulação, pontos de vazamento além de realizar uma limpeza da tubulação, também visando eliminar possíveis focos de corrosão, também implicará em um descarte de efluente líquido, após a realização dos mesmos.

Considerando-se as informações descritas acima, o impacto potencial da alteração da qualidade das águas superficiais pode ser considerado como negativo, de intensidade alta, uma vez que implicariam em condições fora dos padrões legais, com uma abrangência externa e significância significativa. Sua incidência caso aconteça será direta, com tendência a progredir, sendo reversível.

Em relação aos sistemas e medidas de controle a serem adotados, visando mitigar o carreamento de sólidos para as águas, a execução das obras deve ser priorizada no período de seca, sendo a abertura e aterramento da tubulação, realizada com um mínimo tempo de exposição do solo e, sempre que necessário, com a instalação de pequenas bacias de sedimentação em pontos estratégicos. A instalação destas bacias tem como objetivo diminuir a velocidade do fluxo de água (águas pluviais carreando sólidos) e reter, portanto, a parte da carga sólida carregada.

O tratamento dos efluentes sanitários será realizado através de fossas sépticas/filtro anaeróbio/sumidouro, nos canteiros de obras. Já nas frentes de serviço, devido à sua mobilidade, serão instalados banheiros químicos, sendo o efluente recolhido periodicamente, por empresa especializada.

Em relação aos efluentes oleosos, seu controle será realizado através da adoção de áreas dotadas de dispositivos de controle como, piso impermeabilizado e drenagem direcionada para caixas separadoras de água e óleo. Caso algum procedimento com potencial de geração de efluentes oleosos venha a ocorrer nas frentes de serviço, serão estabelecidos procedimentos que garantam a minimização dos efluentes e indiquem ações corretivas imediatas em caso de derramamentos.

Para o controle dos efluentes dos testes hidrostáticos, está prevista a instalação de válvulas para controle da vazão de saída da água, bem como a construção de bacias temporárias de sedimentação ao final de cada trecho, permitindo a contenção dos sólidos carregados e o descarte do efluente para as drenagens naturais. Observa-se que, ao final das obras, essas bacias de contenção serão desmobilizadas e recuperadas ambientalmente.

Desta forma, em virtude da adoção das medidas de mitigação e controle acima mencionadas, o impacto provável pode ser considerado como negativo, de intensidade média, abrangência externa e significância pouco expressiva. Sua incidência é direta, com tendência a manter, sendo reversível.

Critério	Impacto potencial	Mitigação / controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Programa de gerenciamento e controle de efluentes - Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - Programa de Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa - Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento - Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais - Subprograma de Recuperação e Manejo de Áreas de Preservação Permanente (APP)	Negativo
Intensidade	Alta		Média
Abrangência	Externa		Externa
Significância	Significativa		Pouco expressiva
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Progredir		Manter
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.2.1.6 - Alteração da Qualidade do Ar

É previsível que haja alteração da qualidade do ar na fase de implantação do mineroduto da Ferrous, principalmente pela geração de material particulado, em função do trânsito de veículos em vias não pavimentadas e movimentações de terra; e secundariamente pela liberação de gases de combustão de máquinas estacionárias e veículos em trânsito.

Durante a implantação do empreendimento o funcionamento de motores à combustão, das máquinas e dos veículos, emitirá gases, como CO₂ e NO_x, com conseqüente alteração da qualidade do ar. Os gases produzidos pelas operações de soldagem devem afetar muito modestamente a qualidade do ar, com efeitos limitados a poucos metros da fonte.

O trânsito de veículos causa significativa produção de particulado e alteração da qualidade do ar, especialmente em dias muito secos, e terrenos silto-arenosos. É fundamental o controle de particulado na atmosfera, já que as conseqüências a saúde humana, são frequentes e de rápido efeito. Durante períodos de estiagem deve ser feito um acompanhamento periódico e visual de poeira no ar, sendo prevista durante a construção a utilização de caminhões-pipa com esguichos de água para acomodação da poeira.

A alteração da qualidade do ar, pelo lançamento de particulado em função de movimentações e cortes do terreno, deve ser de pouca significância, já que este tipo de operação leva a aproximação dos grãos constituintes, logo menos susceptíveis à dispersão atmosférica. Em havendo utilização de material rochoso, especialmente britado, deve ser garantido o controle para não dispersão de pó de brita.

O impacto potencial de alteração da qualidade do ar pode ser considerado de intensidade alta, abrangência restrita e significativo. Apresenta incidência direta, com tendência a manter, caso não seja adotadas medidas para minimizar ou controlar o impacto, sendo reversível.

De modo a gerenciar este impacto, estão previstas medidas de controle na forma de ações para minimização da geração de material particulado, como a umectação de vias com trânsito mais intenso nos períodos mais críticos. É também previsto a adoção do Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento que inclui ações como minimização de movimentações de terra e o controle e manutenção do funcionamento de motores à combustão.

Adotando-se essas medidas considera-se que o impacto de alteração da qualidade do ar será de intensidade baixa, abrangência pontual e significância inexpressiva. Apresenta, ainda assim, incidência direta, porém com tendência a manter-se, sendo reversível.

Critério	Impacto potencial	Mitigação / controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Ações de minimização de poeiras fugitivas - Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento	Negativo
Intensidade	Alta		Baixa
Abrangência	Restrita		Pontual
Significância	Significativo		Inexpressivo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Manter		Manter
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.2.1.7 - Alteração do Nível de Ruído

Durante as atividades de instalação é previsto aumento do nível de ruído ambiental, devido ao funcionamento de motores, sobretudo a combustão, fonte de energia das diversas, máquinas, equipamentos e veículos utilizados.

A trajetória prevista para instalação do mineroduto da Ferrous, percorrendo, sobretudo áreas rurais profundamente antropizadas, tem na agricultura a principal atividade. O atual nível de ruídos, aferido qualitativamente, é muito baixo, exceto por interceptação de estradas, ferrovias e áreas industriais.

Neste local é identificado, de modo comparativo, perturbações da qualidade sonora, especialmente pelo funcionamento de grandes motores a combustão, caso de caminhões e trens. No caso da linha férrea a rodagem e frenagem da composição sobre a linha provocam desconforto sonoro adicional.

A partir do município de Conselheiro Lafaiete, não se identifica outras perturbações da qualidade sonora, que não interceptação de estradas pavimentadas, e muito secundariamente, duas PCH, a da Cachoeira da Fumaça, no córrego homônimo, e do rio Glória, ambas nas cercanias de Muriaé, no estado de Minas Gerais. Ainda que a atividade agrícola domine a área afetada pelo mineroduto da Ferrous, não foram observadas a utilização sistemática de máquinas e implementos de grande potência e perturbação acústica.

Vislumbra-se um cenário perturbador da qualidade sonora durante a instalação do mineroduto da Ferrous, com aumento da intensidade sonora, e oscilações de mecânica acústica sistemática, levando ao barulho e ruídos frequentes.

A alteração do nível de ruído é de intensidade alta, de abrangência externa, e significativa. É de efeito negativo com incidência direta e tende a regredir com o fim das obras de instalação.

Os controles da alteração da qualidade sonora, advindos das atividades de instalação, dependem da manutenção constante das fontes de energia, como máquinas e veículos, e do monitoramento do ruído ao longo da obra.

Critério	Impacto potencial	Mitigação / controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Programa de Monitoramento de Ruído - Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento	Negativo
Intensidade	Alta		Média
Abrangência	Externa		Restrita
Significância	Significativo		Pouco Expressiva
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Regredir		Regredir
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.2.1.8 - Alteração Física da Paisagem

Avaliar o impacto sobre a alteração física da paisagem é tarefa bastante difícil. A paisagem é um sistema caracterizado pela ótica quantitativa, através de aspectos bastante subjetivos que envolvem a percepção individual, e conceitos coletivos de improvável mensuração.

A avaliação de alteração da paisagem aqui discutida diz respeito à análise da paisagem a partir dos elementos físicos de sua construção, notadamente a vegetação, a topografia, hidrografia, e acidentes geográficos. São observações para o conjunto de elementos e não do complexo sistema da paisagem.

A instalação do mineroduto implica na criação de um extenso corredor linear sobre a paisagem, desde Congonhas (MG) até a região costeira sulcapixaba. Durante a instalação este corredor será desmatado, porções importantes do solo removidas ou modificadas, cursos d'água serão desviados, e o modelado topográfico será em muitos pontos redesenhado.

É improvável mitigar os impactos sobre a paisagem apropriada para o mineroduto, ainda que programas de recuperação sejam adotados. As cicatrizes da construção de um empreendimento como este não são removíveis. Ainda que o equilíbrio edáfico se aproxime, que a recuperação vegetal seja bem sucedida, e as consequências sobre a modificação dos cursos d'água sejam corrigidas, e cortes do terreno tenham sido controlados, a paisagem atual não será a mesma com a instalação do mineroduto.

Os programas adotados servirão de controle individual para as diversas variáveis ambientais. Se aplicados adequadamente poderão contribuir para diminuir as alterações da paisagem, mas não evitar.

A alteração da paisagem tem intensidade alta, abrangência externa, é significativa, com incidência direta, efeito negativo, tende a manter-se e é irreversível.

Critério	Impacto potencial	Mitigação / controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento - Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais - Programa de Compensação Ambiental - Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) - Programa de Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa	Negativo
Intensidade	Alta		Alta
Abrangência	Externa		Externa
Significância	Significativo		Significativo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Regredir		Manter
Reversibilidade	Irreversível		Irreversível

8.2.1.9 - Perturbação do Sistema de Planície Costeira da Bacia do Rio Itabapoana

A partir da interceptação do traçado do mineroduto com a BR-101 em direção ao oceano atlântico, na bacia do rio Itabapoana, na divisa dos municípios de Mimoso do Sul e Presidente Kennedy, as características do meio físico são absolutamente distintas do percurso até então.

Deste ponto a diante o traçado proposto para o Mineroduto Ferrous adentra no domínio das planícies litorâneas, onde os processos de evolução do relevo dependem da dinâmica de acumulação, determinada pelo baixo potencial gravitacional, reduzindo a velocidade do fluxo de água e a competência das drenagens no transporte de sedimentos.

Na região verifica-se a ocorrência de grandes parcelas de areia, naturalmente estável pelos seguintes fatores: (i) compactação natural por sobreposição de camadas; (ii) coesão em função da umidade do lençol freático; (iii) cobertura vegetal.

A instalação do mineroduto tem potencial para contribuir para o aumento da erosão eólica uma vez que a movimentação de terra para a instalação da tubulação do mineroduto pode desagregar e expor o solo arenoso e os cordões de areia. Esta desagregação poderá aumentar a quantidade de grãos de areia disponíveis para o transporte eólico, retirando parcelas significativas de material de um ponto, levando-os para outros. Além disso, o aumento na quantidade de areia transportada pode significar alteração da qualidade do ar.

Outro ponto importante sobre a instalação do mineroduto na área diz respeito ao risco potencial para contaminação da água, e alteração da dinâmica hídrica. A água nessa região, comum em outras áreas costeiras, flui lentamente em direção ao mar, diminuindo a capacidade de depuração para contaminantes. Movimentações e compactações de terra podem desencadear, por sua vez, rearranjos do sistema de movimentação da água superficial e subterrânea, e comprometimento de áreas de recarga e da alimentação de base.

Desequilíbrios da dinâmica hídrica podem elevar a salinidade da água, isolar e estagnar grandes corpos da água, alterar o sistema de transporte de sedimentos, e inclusive a distribuição de nutrientes na costa.

Em vista da fragilidade física da área do baixo Itabapoana destaca-se que os todos os programas de controle, minimização, gestão e monitoramento deverão ter maior ênfase. É fundamental que as obras nesta área sejam realizadas no período de estiagem e a recuperação do ambiente se dê imediatamente após a implantação. A movimentação de terra e compactação deve ser reduzida ao estritamente necessário. Destaca-se ainda que deve ser priorizada a utilização de aterro pré-existente como base para os equipamentos de forma a minimizar as intervenções nas áreas alagadas e passíveis de alagamento.

Ainda de modo a mitigar e controlar os impactos das obras é importante a realização de estudos sobre a eficácia dos programas e medidas adotados na área do baixo Itabapoana, sobretudo em função da dinâmica das águas e ecossistemas associados e da erosão eólica.

Critério	Impacto potencial	Mitigação / controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Programa de Compensação Ambiental	Negativo
Intensidade	Muito Alta	- Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento	Alta
Abrangência	Externa	- Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais	Externa
Significância	Muito Significativo	- Programa de Gerenciamento e Controle de efluentes	Significativo
Incidência	Direta	- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	Direta
Tendência	Progredir	- Programa de Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa	Manter
Reversibilidade	Irreversível	- Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas (PRAD) - Subprograma de Recuperação e Manejo de Áreas de Preservação Permanente (APP)	Irreversível

8.2.2 - Impactos na Operação

8.2.2.1 - Indução e Aceleração de Processos Erosivos e de Assoreamento

Durante a operação do mineroduto não é esperada a ativação de processos erosivos significativos, ou movimentos de massa em função da natureza da operação. Evidentemente focos erosivos bastante pontuais podem surgir devido ao trânsito de veículo em faixa de servidão, ou estradas de acesso, bem como focos erosivos podem se instalar em descontinuidades criadas por rupturas do terreno resultantes da fase de instalação.

Acredita-se que os primeiros anos da fase de operação - cerca de 2 anos - ainda se perceba com bastante vigor a atuação de processos erosivos, particularmente erosão laminar, já que se espera uma correção de erosões concentradas da AID na fase de instalação. Após o período de crescimento da vegetação nas áreas revegetadas (rampas muito declivosas) e áreas semeadas, a perspectiva de atividade erosiva, derivada da operação do mineroduto, é bastante restrita.

Evidente que em muitos trechos atividades agrícolas, sobretudo a pastagem, permanecerão contribuindo para instalação de focos erosivos na área, assim como outros empreendimentos pontuais e pequenos. Ainda que tais eventos erosivos não seja resultado direto da operação do mineroduto, relacionam-se de alguma forma. Em grande parte a perda da estabilidade com a instalação do mineroduto tende a fragilizar solo e assim potencializar os danos erosivos de atividades futuras.

Nessa medida é responsabilidade do empreendedor monitorar os processos erosivos na área de influência direta do mineroduto, enquanto houver operação o que está previsto nas Ações de Manutenção e Vistoria Permanente da Faixa que integram o Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento. Os Programas de Reabilitação de Áreas Degradadas e de Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa contribuem positivamente para o controle deste impacto. Neste mesmo sentido entende-se que em caso de descomissionamento da atividade o potencial erosivo integraria o passivo ambiental do empreendimento.

O impacto apresenta intensidade média, abrangência externa, incidência direta e tendência a regredir sendo pouco expressivo.

Critério	Impacto potencial	Mitigação / controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento, com ações de Manutenção e Vistoria Permanente da Faixa - Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) com ações de Correção de Processos Erosivos - Programa de Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa	Negativo
Intensidade	Media		Média
Abrangência	Externa		Externa
Significância	Pouco Expressivo		Pouco Expressivo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Regredir		Regredir
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.2.2.2 - Alteração das propriedades do solo

A principal alteração física do solo na fase de operação diz respeito à compactação sistemática das vias de acesso e da faixa de servidão, o que altera as propriedades edáficas, dificultando o crescimento de vegetação e favorecendo erosão pela queda da taxa de infiltração.

A necessidade de vias de acesso e servidão é fundamental para a manutenção do mineroduto, logo a consequência da compactação sistemática é inevitável. Dessa medida práticas anti-erosivas devem ser adotadas, levando-se em conta o EIA, os relatórios ambientais de instalação, e monitoramento operacional, identificando e controlando, até mesmo por obras de drenagem, possíveis processos erosivos derivados da compactação do solo.

Critério	Impacto potencial	Mitigação / controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento, com ações de Manutenção e Vistoria Permanente da Faixa - Programa de Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa - Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas (PRAD) com ações de Correção de Processos Erosivos	Negativo
Intensidade	Media		Baixa
Abrangência	Pontual		Pontual
Significância	Inexpressivo		Inexpressivo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Progredir		Regredir
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.2.2.3 - Alteração da Dinâmica Hídrica Superficial

A operação do mineroduto poderá provocar alterações exclusivamente naqueles locais onde a tubulação tenha sido assentada diretamente sobre o leito do rio. Neste caso haverá uma barreira física interposta ao curso hídrico natural, que poderá, supostamente, acarretar alterações no perfil erosivo da drenagem, inclusive com erosão regressiva.

Critério	Impacto potencial	Mitigação / controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento, com ações de Manutenção e Vistoria Permanente da Faixa - Programa de Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa - Subprograma de Recuperação e Manejo de Áreas de Preservação Permanente (APP)	Negativo
Intensidade	Baixa		Baixa
Abrangência	Externa		Externo
Significância	Pouco expressivo		Pouco expressivo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Progredir		Progredir
Reversibilidade	Irreversível		Reversível

8.2.2.4 - Alteração da Qualidade das Águas Subterrâneas

As estações de bomba para operação do mineroduto representam um risco a qualidade da água subterrânea, pela liberação de efluentes oleosos nos aquíferos. Dessa maneira o controle deve ser realizado pela instalação de bombas em terrenos com piso impermeável e mecanismo de separação de água e óleo.

Critério	Impacto potencial	Mitigação / controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento, com ações de Manutenção e Vistoria Permanente da Faixa - Programa de gerenciamento e controle de efluentes	Negativo
Intensidade	Alta		Baixa
Abrangência	Externa		Pontual
Significância	Significativo		Pouco expressivo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Progredir		Manter
Reversibilidade	Irreversível		Reversível

8.2.2.5 - Alteração da Qualidade das Águas Superficiais

Considerando a etapa de operação do mineroduto, não está prevista uma alteração significativa da qualidade das águas superficiais, uma vez que os efluentes líquidos a serem gerados estão vinculados a eventuais atividades de manutenção do mineroduto (estações de bombas e de válvulas), bem como a eventuais vazamentos na tubulação.

Desta forma, ocasionalmente, poderão ser gerados efluentes aquosos e de polpa de minério derivados de pequenas purgas para reparo / substituição de tubos, os quais podem, potencialmente, acarretar em uma alteração da qualidade das águas superficiais.

O impacto potencial de alteração da qualidade das águas superficiais pode ser avaliado como negativo, de intensidade média, abrangência externa e significância pouco expressiva. Apresenta incidência direta, com tendência a progredir, sendo reversível.

Em relação aos sistemas e medidas de controle a serem adotados, os efluentes líquidos a serem gerados serão controlados com a implantação de caixas de contenção de sólidos, no próprio terreno. A localização e dimensionamento destas caixas serão avaliados caso a caso, e em função do volume de efluente gerado, normalmente pontual e em pequena quantidade.

Desta forma, em virtude da adoção das medidas de mitigação e controle acima mencionadas, o impacto provável pode ser considerado como negativo, de intensidade baixa, abrangência externa e significância inexpressiva. Sua incidência é direta, com tendência a manter, sendo reversível.

Critério	Impacto potencial	Mitigação / controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Programa de gerenciamento e controle de efluentes - Programa de gestão e controle de resíduos sólidos - Subprograma de Recuperação e Manejo de Áreas de Preservação Permanente (APP)	Negativo
Intensidade	Média		Baixa
Abrangência	Externa		Externa
Significância	Pouco expressiva		Inexpressivo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Progredir		Manter
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.2.2.6 - Alteração do Nível de Ruído

Na fase de operação é previsto aumento do nível de ruído ambiental em decorrência do funcionamento das estações de válvulas do Mineroduto da Ferrous conforme abordado na caracterização do empreendimento, e possivelmente em consequência das estações de bombeamentos e de tratamento.

Potencialmente o impacto de alteração do nível de ruído apresenta de intensidade alta, abrangência restrita, sendo significativo. É de efeito negativo com incidência direta e indireta, uma vez que apresenta potencial para gerar perturbações à pessoas e à fauna, e apresenta tendência a manter.

Como forma de controle deste impacto potencial sugere-se a extensão do Programa de Monitoramento de Ruído à fase de operação e, no caso de ser observado um aumento do nível de ruído ambiental que esteja fora dos parâmetros legais e normativos deve-se proceder a mitigação deste impacto com a tomada de ações específicas como o enclausuramento das estações de forma que o impacto seja restrito à ADA do empreendimento.

Destaca-se que o controle da alteração da qualidade sonora depende ainda da manutenção constante das máquinas e equipamentos que se apresentam como fontes de ruído, ação esta que se encontra abordada dentro do Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento.

Diante do exposto entende-se que o impacto provável passa a apresentar intensidade média, abrangência restrita e significância pouco expressiva. A incidência passa então a ser apenas direta com tendência a manter-se.

Critério	Impacto potencial	Mitigação / controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Programa de Monitoramento de Ruído - Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento	Negativo
Intensidade	Alta		Média
Abrangência	Externa		Restrita
Significância	Significativo		Pouco Expressivo
Incidência	Direta e Indireta		Direta
Tendência	Manter		Manter
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.2.3 - Impactos no descomissionamento

Prognósticos iniciais, com base no montante de recursos minerais disponíveis nas áreas fontes, estimam em vinte anos a utilização do mineroduto da Ferrous. O encerramento das atividades exige a elaboração de projeto, que garanta a manutenção da qualidade ambiental da área afetada.

Na hipótese do encerramento das atividades do mineroduto seguido pela retirada dos tubos, e do sistema de bombeamento, será instalado novamente canteiro de obras, de dimensões semelhantes à fase de instalação, com potencial significativo para o surgimento, ou ampliação de impactos ambientais.

Há definição conceitual para que o descomissionamento do mineroduto da Ferrous envolva a retirada parcial da tubulação, o que implicaria na geração de um impacto potencial bastante significativo, semelhante ao da fase de instalação. Nessa medida o modelo conceitual sugerido determina a retirada da tubulação somente nas áreas urbanas, naqueles segmentos instalados sob estradas de terra de acesso local, e na transposição de rodovias pavimentadas.

A implantação de um novo canteiro de obras para a retirada de tubos e equipamentos instalados deverá gerar condições muito semelhantes à fase de instalação. A movimentação de terra para retirada de tubos e trânsito de máquinas e veículos pesados tem o potencial de trazer impactos negativos significativos para estabilidade e propriedades do solo. Este impacto pode ser majorado em função dos danos provocados na fase de instalação.

Por outro lado a não retirada de tubulação na fase de descomissionamento tem o potencial de contribuir para instalação de focos erosivos, pelo risco de corrosão e ruptura da tubulação, com conseqüente abatimento da superfície, criação de zonas de descontinuidade e aumento da energia potencial da água. No entanto, espera-se que os impactos devidos a isto sejam bastante pontuais, ao contrário dos impactos advindos da retirada da tubulação.

Os impactos gerados na fase de instalação tendem a se repetir na fase de fechamento, senão na mesma intensidade, em intensidade maior, caso a opção pela retirada completa da tubulação fosse adotada, por exemplo, sobre as características do solo e sua estabilidade. A questão pedológica é dos aspectos mais impactados na fase de instalação e seria novamente na fase de encerramento se adotada a retirada completa das estruturas do empreendimento.

Outro aspecto a ser observado na fase de fechamento do mineroduto diz respeito à alteração da paisagem. Daqui a vinte anos os efeitos de alteração da paisagem ainda serão percebidos, tantos aqueles devidos a instalação (linearização por exemplo), como os de operação (vias de manutenção por exemplo). Provavelmente a paisagem estará em grau avançado de recuperação, o que pode ser retardado por outra intervenção de obra na retirada da tubulação.

A definição precisa de uma matriz para avaliação de impactos do descomissionamento do mineroduto da Ferrous, não parece ser adequada neste momento, devido ao longo prazo do evento, que pode ser ampliado além das expectativas por melhorias tecnológicas no setor minero-metalúrgico, ou pelo aproveitamento do duto para o transporte de outros bens minerais, que não exclusivamente o minério de ferro.

O mais importante agora é controlar os impactos resultantes de operação e principalmente da instalação, através do monitoramento constante, e da implantação de programas e medidas de controle. Se bem controlados os impactos ambientais do empreendimento tendem a regredir ao longo do tempo, já que os maiores danos potenciais estão na fase de instalação.

A adequada avaliação de impactos para a fase de fechamento do empreendimento do mineroduto da Ferrous será feita com base na realidade à época sendo o critério a ser adotado o da melhor opção técnica ambiental.

Na fase de descomissionamento espera-se a implantação de programas de gestão, controle e monitoramento, na mesma linha daqueles implantados na fase de instalação, especialmente o Programa de Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa, Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas – PRAD, Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento, Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS, Programa de Gerenciamento e Controle de Efluentes, além dos programas de reabilitação concomitantes as intervenções de engenharia no encerramento das atividades.

8.3 - Impactos sobre o meio biótico

8.3.1 - Impactos na implantação

8.3.1.1 - Vegetação

8.3.1.1.1 - Redução de Cobertura Vegetal

A área sujeita a supressão da vegetação restringe-se à ADA, que consiste em uma faixa com largura total de 30 m. A cobertura vegetal predominante desta faixa compreende áreas de pastagens e culturas agrícolas.

No entanto, a implantação do Mineroduto Ferrous também afetará em algumas localidades remanescentes da Mata Atlântica e de Cerrado, dos quais, a maioria se encontra em estágio inicial de regeneração.

As Florestas Estacionais Semidecíduais, que correspondem a uma área de aproximadamente 440 ha da ADA, encontram-se nos estágios inicial e médio de regeneração.

As áreas de Cerrado, 2,39 ha da ADA, encontradas especificamente na região de Congonhas e Conselheiro Lafaiete (MG), apresentaram encraves com Florestas Estacionais e são áreas com a cobertura vegetal alterada, com sinais antrópicos de desmatamento, corte e fogo.

As áreas de Restinga, concentradas em Presidente Kennedy (ES) ocupando cerca de 120 ha da ADA, apresentaram sinais de alteração com remanescentes degradados pela interferência antrópica.

As atividades de desmate acarretarão perda de riqueza florística, podendo afetar espécies ameaçadas como o jacarandá-da-bahia (*Dalbergia nigra*), presente na Lista da IUCN como vulnerável e na lista do IBAMA e braúna (*Melanoxylon brauna*), ameaçada pela lista do IBAMA, ambas observadas em FESD.

Na área de Cerrado em Congonhas, próximo à estrutura de depósitos controlados de material excedente (DCME), foi encontrado o gonçaleiro (*Astronium fraxinifolium*), pertencente à família Anacardiaceae, ameaçada de extinção pelo IBAMA.

Assim, os impactos potenciais são considerados de intensidade alta, com abrangência restrita, portanto significativo. A incidência é direta e com tendência a manter-se, sendo reversível e de efeito negativo.

Critério	Impacto potencial	Mitigação / controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Programa de resgate de flora - Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento - Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas (PRAD)	Negativo
Intensidade	Alta		Alta
Abrangência	Restrita		Pontual
Significância	Significativo		Significativo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Manter		Regredir
Reversibilidade	Reversível		Reversível

A supressão da vegetação vai ocorrer durante a fase de implantação do mineroduto, desprezível na fase de operação, e a minimização desse impacto será mitigada pela recuperação ambiental das áreas desativadas, com introdução de espécies nativas.

O acompanhamento da supressão vegetal poderá auxiliar na minimização do desmate, uma vez que envolverá o desmate de áreas estritamente necessárias à implantação do empreendimento, evitando a insularização de porções remanescentes.

Para que haja proteção das espécies vegetais, principalmente as ameaçadas de extinção, é proposto resgate de flora (salvamento de germoplasma).

Os impactos prováveis são de intensidade alta, abrangência pontual, portanto significativo, de incidência direta, podendo regredir. É reversível com efeito negativo.

8.3.1.1.2 - Fragmentação da Vegetação

Haverá pontos em que o Mineroduto terá interferência em áreas de vegetação nativa, definidas como Floresta Estacional Semidecidual e Restinga.

As áreas mais preservadas funcionam como fonte de dispersão de propágulos para colonização de áreas adjacentes, uma vez que podem estar interligadas através de remanescentes florestais menos expressivos, funcionando assim como corredor ecológico tanto para a flora quanto para fauna.

No caso da fragmentação florestal as populações das espécies são reduzidas e os padrões de dispersão são alterados, podendo ocasionar uma deterioração da diversidade biológica. Isso implica em um isolamento entre populações vegetais.

Em muitos casos, as conseqüências da fragmentação podem aumentar o risco de extinção local de muitas espécies e alterar interações ecológicas e taxas de crescimento vegetal, além de influenciar na reprodução dos indivíduos.

Outra conseqüência é o aumento do efeito de borda nos fragmentos, onde as bordas florestais expostas a locais abertos passam por modificações nas condições microclimáticas. Entre as modificações está aumento da turbulência de ventos, o que pode resultar em danos as árvores'.

As áreas de mata que tiverem de ser abertas na área de servidão (30 metros) são afetadas de maneira permanente, impossibilitando sua reconstituição após a implantação do empreendimento. Assim, terão sua cobertura alterada, não podendo retornar à suas características originais.

Dessa forma, os impactos potenciais são considerados com intensidade alta, abrangência restrita, portanto significativo. A incidência é direta, a tendência sobre o impacto mantém e o efeito é negativo.

Critério	Impacto potencial	Mitigação / controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Programa de resgate de flora - Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento - Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas	Negativo
Intensidade	Alta		Média
Abrangência	Restrita		Restrita
Significância	Significativo		Pouco expressivo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Manter		Regredir
Reversibilidade	Reversível		Reversível

O acompanhamento da supressão vegetal, atividade incorporada ao PRAD, deverá garantir a minimização do desmate através da supressão apenas das áreas estritamente necessárias à implantação do empreendimento, evitando a insularização de porções remanescentes.

Para que haja proteção das espécies vegetais, principalmente as ameaçadas de extinção, sugere-se o resgate de flora (salvamento de germoplasma).

Os impactos prováveis são de intensidade baixa, com abrangência restrita, portanto inexpressivo, com incidência direta, com a tendência de regredir, reversível e com efeito negativo.

8.3.1.1.3 - Perturbação e Degradação da Vegetação às Margens de Cursos D'água

As matas ciliares e de galeria são fundamentais para o equilíbrio ecológico, oferecendo proteção para as águas e o solo, reduzindo o assoreamento de rios, lagos e represas e impedindo o aporte de poluentes para o meio aquático.

Essas áreas citadas são consideradas Áreas de Preservação Permanente (APP), que de acordo com o atual Código Florestal Brasileiro (Lei 4.771/1965) estabelece as regras de uso, preservação e conservação das florestas e outras formas de vegetação, como prevista no Artigo 2º: "são áreas de preservação permanente (APP's) e pelo efeito dessa lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas: (...) (b) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados 'olhos d'água', qualquer que seja a sua situação topográfica num raio de 50 metros de largura".

As Matas Ciliares e de Galeria estão presentes em trechos como nos municípios de Senhora de Oliveira, e na região de Muriaé,. Esses ambientes encontraram-se alterados, com perturbações naturais e antrópicas, em que a vegetação apresenta-se em regeneração, com presença de espécies exóticas e invasoras na maioria das áreas. Em áreas de depósito controlado de material excedente (DCME) localizadas em Itaperuna (RJ) e Presidente Kennedy (ES) foram identificadas nascentes.

Assim, os impactos potenciais são considerados com intensidade alta, abrangência restrita, portanto significativo. A incidência é direta, a tendência sobre o impacto mantém, além de ser reversível, e o efeito é negativo.

Como medida de mitigação, recomenda-se que a haja a conservação, recuperação e manejo de áreas próximas aos cursos d'água interceptados através do Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas e resgate de flora e Subprograma de Recuperação e Manejo de Áreas de Preservação Permanente (APP).

Os impactos prováveis são de intensidade baixa, com abrangência restrita, portanto inexpressivo, com incidência direta, com a tendência de regredir, reversível e com efeito negativo.

Crítérios	Impacto potencial	Mitigação/controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento - Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas - Programa de resgate da Flora - Subprograma de Recuperação e Manejo de Áreas de Preservação Permanente (APP)	Negativo
Intensidade	Alta		Baixa
Abrangência	Restrita		Restrita
Significância	Significativo		Inexpressivo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Manter		Regredir
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.3.1.2 - Mastofauna

8.3.1.2.1 - Perda de Habitat para a Mastofauna pela Supressão de Vegetação

A implantação do Mineroduto Ferrous envolverá uma série de ações (abertura de caminhos e serviços; destocamento e limpeza da faixa de domínio, implantação de canteiros de obras) que provocarão a perda de habitat da fauna de mamíferos, principalmente nas áreas florestadas.

Embora secundarizados em sua maior parte, os habitats florestais a serem suprimidos abrigam várias espécies de mamíferos como a cuíca (*Marmosops incanus*), o sauá (*Callicebus personatus*), o barbado (*Alouatta guariba clamitans*), o ouriço (*Sphiggurus villosus*), a preguiça (*Bradypus variegatus*), todos diagnosticados na AID/ADA do empreendimento, entre outros.

As áreas de maior interesse para o grupo da mastofauna que terão supressão de vegetação florestal são as áreas C (Congonhas, MG), E (Catas Altas da Noruega, MG), H (Eugenópolis, MG) - próximo a algumas UCs (principalmente APAs municipais) e J (Mimoso do Sul, ES). O trecho final do mineroduto está inserido em um fragmento de restinga (área K) variando de áreas mais abertas a ambientes florestados. Mamíferos diagnosticados nesse local, como ouriço (*Sphiggurus insidiosus*), mão pelada (*Procyon cancrivorus*), cachorro do mato (*Cerdocyon thous*), tamanduá mirim (*Tamandua tetradactyla*), entre outros, poderão ser afetados.

O impacto potencial é de alta intensidade, de abrangência restrita, considerado significativo, de incidência direta, irreversível, negativo e com tendência a se manter.

Para mitigar esse impacto é indicado o acompanhamento da Supressão da Vegetação (descrito no PRAD) e do Subprograma de Afugentamento e Resgate de Mastofauna nos pontos onde ocorrerão supressão da vegetação nativa. Como forma de controle deve ser implantado o Subprograma de Monitoramento da Mastofauna, sendo esse direcionado a todas as áreas mencionadas. Com essas medidas o impacto provável passa a ser de média intensidade, abrangência restrita, pouco expressiva, direto, com tendência a se manter, irreversível e negativo.

Critério	Impacto potencial	Mitigação / controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	Subprograma de Afugentamento e Resgate de Mastofauna	Negativo
Intensidade	Alta		Média
Abrangência	Restrita	Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas (PRAD)	Restrita
Significância	Significativo		Pouco expressivo
Incidência	Direta	Subprograma de Monitoramento da Mastofauna	Direta
Tendência	Manter		Manter
Reversibilidade	Irreversível		Irreversível

8.3.1.2.2 - Dispersão Forçada da Mastofauna pela Geração de Ruídos e Trânsito de Maquinários

A implantação do mineroduto envolverá uma série de ações, tais como implantação do canteiro de obras; abertura de caminhos e serviços, movimentação de máquinas e veículos, entre outros, que poderão provocar a dispersão de espécies da fauna de mamíferos presentes. Indiretamente infere-se que esta dispersão possa vir a provocar impacto em áreas adjacentes, com conseqüente aumento da competição inter e intra-específica.

A dispersão dos indivíduos poderá gerar desequilíbrios locais oriundos da busca por diferentes recursos. Neste contexto podem ser citadas algumas questões como o adensamento das áreas receptoras de fauna em dispersão, podendo ocasionar competição por territórios, abrigos, presas, entre outros.

O impacto potencial é, portanto, negativo, de incidência direta, de intensidade média, de abrangência externa (já que pode vir a provocar impacto em áreas adjacentes), reversível e, portanto, classificado como pouco expressivo.

O Programa de Monitoramento de Ruído permitirá o controle dos ruídos causados por maquinários, podendo diminuir a interferência e conseqüente dispersão de espécimes da mastofauna. Como forma de acompanhamento desse impacto deverá ser implementado o Subprograma de Monitoramento da Mastofauna. Com estas medidas o impacto provável permanecerá negativo, de incidência direta, com intensidade baixa, reversível, com tendência a se manter e passa a ser classificado como inexpressivo.

Critério	Impacto potencial	Mitigação / controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento Programa de Monitoramento de Ruído Subprograma de Monitoramento da Mastofauna	Negativo
Intensidade	Média		Baixa
Abrangência	Externa		Externa
Significância	Pouco expressivo		Inexpressivo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Manter		Manter
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.3.1.2.3 - Atropelamento de Fauna

Esse impacto recairá pela intensificação do tráfego decorrente da movimentação de veículos e máquinas para a execução das obras.

Com a implantação do empreendimento, ocorrerá aumento do fluxo de veículos e trabalhadores, não só na área diretamente afetada (ADA), como nas estradas de acessos a essas áreas, gerando a possibilidade de maior atropelamento de exemplares da mastofauna. O aumento do nível de ruídos poderá provocar, também, dispersão forçada de inúmeros espécimes de mamíferos para o entorno do empreendimento, podendo aumentar o risco de atropelamento de mamíferos.

Entre as vítimas mais comuns destacam-se os mamíferos que se locomovem mais lentamente como os tamanduás mirim (*Tamandua tetradactyla*) e bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), tatus - como os diagnosticados no presente estudo: tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*) e tatu-galinha (*Dasyplus septemcinctus*), o ouriço cacheiro (*Sphiggurus insidiosus*) e mamíferos de pequeno porte como o gambá (*Didelphis aurita*).

Nos locais aonde ocorrerá a supressão da vegetação, a possibilidade de atropelamento de mamíferos terrestres é ainda maior, uma vez que animais que ali se encontram estarão sendo afugentados para outro local.

O impacto potencial é negativo, reversível, com tendência a se manter, de incidência direta, pouco expressivo, restrito e média intensidade.

Como forma de mitigar esse impacto deverão ser implantados os seguintes subprogramas: Subprograma de Afugentamento e Resgate de Mastofauna e Programa de Educação Ambiental, este último deverá focar os trabalhadores da obra. Deverão ser instalados também, redutores temporários de velocidade, principalmente próximo às áreas de mata onde haverá supressão da vegetação, atividade prevista no âmbito do Programa de Sinalização Viária. O Subprograma de Monitoramento da Mastofauna deverá ser implantado a fim de monitorar este impacto, subsidiando assim a proposição de medidas mitigadoras.

Com as medidas de mitigação/controle, o impacto será negativo, reversível, com tendência a regredir, de incidência direta, inexpressivo, abrangência restrita e baixa intensidade.

Critério	Impacto potencial	Mitigação / controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Ações de conscientização, sinalização e orientação aos motoristas no âmbito do Programa de Educação Ambiental - Subprograma de Afugentamento e Resgate de Mastofauna - Subprograma de Monitoramento da Mastofauna	Negativo
Intensidade	Média		Baixo
Abrangência	Restrita		Restrita
Significância	Pouco expressivo		Inexpressivo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Manter		Regredir
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.3.1.2.4 - Estímulo às Atividades de Caça e Apanha

Com a implantação do empreendimento, o aumento do fluxo de pessoas nas áreas de implantação do Mineroduto Ferrous poderá gerar maior atividade de caça e apanha na região.

Os mamíferos silvestres que possuem carne mais apreciada para alimentação como as pacas, tatus e capivaras poderão sofrer em maior intensidade com as atividades de caça. Para mitigar esse impacto deve ser implantado o Programa de Educação Ambiental com trabalhadores da obra.

Segundo as entrevistas realizadas ao longo do empreendimento, os animais mais apreciados como alimento são a paca (*Cuniculus paca*), a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), os catitus (*Pecari tajacu*) e os tatus, embora muitas outras espécies sejam também vítimas de caçadores. Já animais como micos, muito requisitados para "domesticação" sofrerão mais com as atividades de apanho.

O impacto potencial é considerado médio, externo, pouco expressivo, indireto, com tendência a manter, negativo e reversível.

Com a realização de fiscalização ambiental e implementação do Programa de Educação Ambiental, o impacto provável continua sendo externo, de incidência indireta, reversível e negativo, mas passa a ter baixa intensidade, inexpressivo e tende a regredir.

Critério	Impacto potencial	Mitigação / controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	Programa de Educação Ambiental	Negativo
Intensidade	Média		Baixa
Abrangência	Externa		Externa
Significância	Pouco expressivo		Inexpressivo
Incidência	Indireta		Indireta
Tendência	Manter		Regredir
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.3.1.2.5 - Efeito de Borda

A supressão de áreas naturais florestais em virtude das atividades inerentes à implantação do Mineroduto Ferrous poderá ocasionar ou aumentar o efeito de borda nos fragmentos florestais interceptados pelo empreendimento, como nas áreas C (Congonhas, MG), E (Catas Altas da Noruega, MG), H (Eugenópolis, MG) - próximo a algumas UCs (principalmente APAs municipais) e J (Mimoso do Sul, ES). Entretanto esse impacto potencial se classifica como de intensidade média e pontual, pois age sobre determinados pontos (grande parte citada acima), sendo a maior parte do traçado do Mineroduto Ferrous composta por áreas antropizadas (abertas).

Este impacto potencial se classifica como de efeito negativo, com tendência a manutenção, reversível e de incidência direta. Como já falado, sua intensidade é média e sua abrangência pontual, sendo assim classificado como inexpressivo.

As áreas afetadas devem receber atenção especial e medidas de mitigação, como limitar a supressão de vegetação ao mínimo necessário, atividade prevista no âmbito do Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas, e acompanhamento com a execução do Subprograma de Monitoramento da Mastofauna.

O impacto provável, com a adoção das citadas medidas, passa a ser classificado como de intensidade baixa e inexpressivo, com tendência a regredir, de abrangência pontual, incidência direta, reversível e negativo.

Critério	Impacto potencial	Mitigação/controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Subprograma de Monitoramento da Mastofauna - Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas (PRAD)	Negativo
Intensidade	Média		Baixa
Abrangência	Pontual		Pontual
Significância	Inexpressivo		Inexpressivo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Manter		Regredir
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.3.1.2.6 - Interferência na Atividade Acústica de Mamíferos pela Geração de Ruídos e Trânsito de Maquinários

O trânsito de maquinário e o afluxo de pessoas irão gerar alto nível de ruídos ao longo de todo o traçado do Mineroduto Ferrous, o que atingirá diretamente algumas espécies de mamíferos, através da interferência na atividade acústica destes.

Algumas espécies poderão ser mais afetadas, como os primatas, como por exemplo, o macaco prego (*Cebus nigrinus*) registrado através de busca ativa no ponto amostral K e na área J.I.; sauá (*Callicebus nigrifrons*) registrado através de visualização na área C e o mico estrela (*Callithrix penicillata*) registrado através de visualização no ponto C, durante estação úmida.

Tal risco é iminente ao longo do traçado do Mineroduto Ferrous onde há ocorrência de remanescentes florestais mais preservados, capazes de abrigar as espécies de primatas citadas. Entretanto, a Interferência na Atividade Acústica dos Mamíferos é considerado impacto potencial de intensidade média, já que a maior parte do Mineroduto Ferrous está inserido onde não há presença de remanescentes florestais e sim áreas abertas, como pastos. O impacto potencial classifica-se como negativo, de intensidade média, restrito, de incidência direta, tendência à regressão, reversível e pouco expressivo.

Esse impacto deverá ser minimizado por meio de ações de conscientização no âmbito do Programa de Educação Ambiental, o qual deverá focar os trabalhadores do empreendimento e a população local dos municípios atravessados pelo empreendimento. Atividades de manutenção de veículos e equipamentos poderão evitar o excesso de ruído gerado em função de problemas mecânicos, atividade prevista no Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento, e o Programa de Monitoramento de Ruídos poderá garantir que os ruídos produzidos estejam de acordo com as normas legais vigentes. O Subprograma de Monitoramento da Mastofauna permitirá o acompanhamento desse impacto e suas implicações sobre este grupo.

Com a aplicação das medidas de mitigação e controle, o impacto provável passa a ter intensidade baixa e ser inexpressivo, mantendo a incidência direta, tendência à regressão, reversível e negativo.

Critério	Impacto potencial	Mitigação/controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Programa de Educação Ambiental - Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento - Programa de Monitoramento de Ruído - Subprograma de Monitoramento da Mastofauna	Negativo
Intensidade	Média		Baixa
Abrangência	Restrito		Restrito
Significância	Pouco Expressivo		Inexpressivo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Regredir		Regredir
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.3.1.3 - Avifauna

8.3.1.3.1 - Perda de Habitat para a Avifauna pela Supressão de Vegetação

A supressão de áreas naturais em virtude das atividades civis, como implantação de canteiros de obras, alojamentos, pátios de tubos, abertura da faixa de servidão, sondagens, dentre outras atividades inerentes à implantação do Mineroduto Ferrous, causará a perda de habitats para a avifauna, podendo ocasionar redução populacional, dispersão de indivíduos e diminuição da biodiversidade na medida em que promove a substituição das espécies típicas de ambiente florestal por espécies de áreas abertas, que são favorecidas pelas alterações do ambiente.

Apesar do quadro atual da área de implantação do Mineroduto Ferrous já ser caracterizado como bem antropizado, os remanescentes vegetacionais existentes ainda abrigam grande parte da avifauna registrada no presente estudo. Dessa forma, este impacto potencial é caracterizado como de intensidade alta, abrangência restrita, de efeito negativo, irreversível, de incidência direta, com tendência à manutenção do mesmo e significativo.

O impacto poderá ser minimizado com a premissa de limitar a supressão ao mínimo necessário à implantação do Mineroduto Ferrous e acompanhado pela implantação do Subprograma de Monitoramento da Avifauna. O impacto provável, com a adoção das citadas medidas, passa a ser classificado como de intensidade média e pouco expressivo, entretanto, ainda permanece de abrangência restrita, incidência direta, tendência a manutenção, irreversível e negativo.

As áreas de maior interesse para o grupo da avifauna que terão supressão de vegetação florestal são as áreas C (Congonhas, MG), E (Catas Altas da Noruega, MG), H (Eugenópolis, MG) e J (Mimoso do Sul, ES). Desta forma, a execução do Subprograma de Monitoramento da Avifauna deve ser direcionada às mesmas. Em tais áreas, os ambientes vegetacionais ainda abrigam espécies de importância para a conservação e ameaçadas de extinção, como o pixoxó (*Sporophila frontalis*), o papagaio-chauá (*Amazona rhodocorytha*), a tiriba grande (*Pyrrhura cruentata*) e o rabo-amarelo (*Thripophaga macroura*).

A área K, inserida completamente em ambientes de restinga deverá ser incluída no Subprograma de Monitoramento da Avifauna devido à elevada riqueza de aves registrada e as boas condições dos ambientes encontrados na região.

Critério	Impacto potencial	Mitigação/controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas (PRAD) - Subprograma de Monitoramento da Avifauna	Negativo
Intensidade	Alta		Médio
Abrangência	Restrito		Restrito
Significância	Significativo		Pouco Expressivo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Manter		Manter
Reversibilidade	Irreversível		Irreversível

8.3.1.3.2 - Perda e/ou Alteração de Sítios Reprodutivos e Alimentares pela Supressão de Vegetação

A supressão de áreas naturais em virtude das atividades civis, como implantação de canteiros de obras, alojamentos, pátios de tubos, abertura da faixa de servidão, sondagens, dentre outras atividades inerentes à implantação do Mineroduto Ferrous, causará a perda e/ou alteração de sítios reprodutivos e alimentares para a avifauna, podendo ocasionar redução populacional e dispersão de indivíduos.

Nos levantamentos de campo de avifauna para o presente estudo não foram observados sítios específicos de alimentação e reprodução de espécies de aves, entretanto, considera-se que esses sítios ocorrem em todos os ambientes vegetacionais ocupados pelas aves.

A perda e/ou alteração dos sítios reprodutivos e alimentares em função da supressão vegetal causam impacto potencial de efeito negativo, intensidade alta, abrangência pontual, irreversível (considerando a ADA pelo empreendimento), de incidência direta e significativo. O impacto poderá ser minimizado com a premissa de limitar a supressão ao mínimo necessário à implantação do Mineroduto Ferrous e acompanhado pela implantação do Subprograma de Monitoramento da Avifauna. O impacto provável, com a adoção das citadas medidas, passa a ser classificado como de intensidade média e inexpressivo, entretanto, ainda permanece de abrangência pontual, incidência direta, tendência a manutenção, irreversível e negativo.

A perda de tais sítios terá maiores impactos nas áreas C (Congonhas, MG), E (Catas Altas da Noruega, MG), H (Eugenópolis, MG), J (Mimoso do Sul, ES) e K (Presidente Kennedy, ES), devido à supressão de fragmentos florestais encontrados nestas regiões, com exceção da área K, onde será suprimido ambiente de restinga. O Subprograma de Monitoramento da Avifauna é indicado para ser direcionado às áreas citadas.

Critério	Impacto potencial	Mitigação/controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas (PRAD) - Subprograma de Monitoramento da Avifauna	Negativo
Intensidade	Alta		Média
Abrangência	Pontual		Pontual
Significância	Significativo		Inexpressivo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Manter		Manter
Reversibilidade	Irreversível		Irreversível

8.3.1.3.3 - Efeito de Borda Causado pela Supressão de Vegetação

A supressão de áreas naturais florestais em virtude das atividades civis, como implantação de canteiros de obras, alojamentos, pátios de tubos, abertura da faixa de servidão, sondagens, dentre outras atividades inerentes à implantação do Mineroduto Ferrous, poderá ocasionar ou aumentar o efeito de borda nos fragmentos interceptados pelo empreendimento.

O efeito de borda aumenta a predação de ninhos de aves, bem como a incidência de correntes de vento e iluminação no interior de habitats florestais, alterando as características dos ambientes utilizados pelas mesmas.

Este impacto potencial se classifica como de efeito negativo, reversível e de incidência direta. Sua intensidade é alta e sua abrangência pontual, sendo assim classificado como significativo. O impacto poderá ser minimizado com a premissa de limitar a supressão ao mínimo necessário à implantação do Mineroduto Ferrous e acompanhado pela implantação do Subprograma de Monitoramento da Avifauna. O impacto provável, com a adoção das citadas medidas, passa a ser classificado como de intensidade média e inexpressivo, com tendência a regredir, entretanto, ainda permanece de incidência direta, reversível e negativo.

O efeito de borda ocorrerá nas áreas de fragmentos florestais suprimidos, porém em maior expressividade nas áreas C (Congonhas, MG), E (Catas Altas da Noruega, MG), H (Eugenópolis, MG) e J (Mimoso do Sul, ES), as quais serão mais impactadas pela supressão de vegetação.

Critério	Impacto potencial	Mitigação/controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas (PRAD) - Subprograma de Monitoramento da Avifauna	Negativo
Intensidade	Alta		Média
Abrangência	Pontual		Pontual
Significância	Significativo		Inexpressivo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Manter		Regredir
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.3.1.3.4 - Dispersão Forçada da Avifauna pela Geração de Ruídos e Trânsito de Maquinários

Atividades de sondagem, implantação de canteiros de obras, alojamentos, pátios de tubos, abertura da faixa de servidão e demais atividades inerentes à implantação do Mineroduto Ferrous gerarão grande movimentação de máquinas, veículos e trabalhadores, o que aumenta o nível de ruídos localmente, podendo comprometer as aves, principalmente as sensíveis às alterações ambientais, que tendem a se dispersar para outras áreas.

Este impacto potencial é classificado como de efeito negativo, reversível e de incidência direta, intensidade média, abrangência restrita, com tendência à regressão e de significância pouco expressivo. O impacto poderá ser minimizado com a manutenção periódica de veículos e equipamentos e acompanhado pela implantação do Programa de Monitoramento de Ruído. O Subprograma de Monitoramento da Avifauna permitirá a avaliação das interferências do impacto (afugentamento) sobre a avifauna e a possível reversão do quadro, se cessados ou diminuídos os impactos. O impacto provável, com a adoção das citadas medidas, passa a ser classificado como de intensidade baixa e inexpressivo, com tendência a regredir, de abrangência restrita, incidência direta, reversível e negativo.

Critério	Impacto potencial	Mitigação/controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Subprograma de Monitoramento da Avifauna - Programa de Monitoramento de Ruído - Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento	Negativo
Intensidade	Média		Baixa
Abrangência	Restrito		Restrito
Significância	Pouco Expressivo		Inexpressivo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Regredir		Regredir
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.3.1.3.5 - Risco de Atropelamento de Indivíduos pela Geração de Ruídos e Trânsito de Maquinários

Atividades de sondagem, implantação de canteiros de obras, alojamentos, pátios de tubos, abertura da faixa de servidão e demais atividades inerentes à implantação do Mineroduto Ferrous gerarão grande movimentação de máquinas, veículos e trabalhadores, o que poderá ocasionar o atropelamento de aves. Frequentemente, algumas espécies de aves generalistas são vistas cruzando vias de acesso, em busca de sítios reprodutivos e alimentares nas margens das rodovias ou ainda dispersando suas populações originais. As atividades citadas também causarão a supressão de vegetação e a conseqüente perda de habitats e de sítios de alimentação e reprodução, o que amplifica este impacto.

O impacto potencial é classificado como de efeito negativo, direto, média intensidade, abrangência restrita, reversível, pois o impacto reduz se cessadas as atividades de trânsito de veículos, pessoas e maquinários, com tendência à regressão e pouco expressivo.

Tal risco é iminente ao longo de todo o traçado do Mineroduto Ferrous e deverá ser minimizado por meio de ações de conscientização no âmbito do Programa de Educação Ambiental, o qual deverá focar os trabalhadores do empreendimento e a população local dos municípios atravessados pelo empreendimento como público-alvo. Além disso, a melhoria das condições das estradas de acesso e o planejamento para o transporte de veículos e maquinários, evitando-se o horário de pico, permitirá melhor fluxo de veículos, evitando-se situações de risco.

Após a adoção das medidas de mitigação, o impacto provável é classificado como de efeito negativo, direto, baixa intensidade, abrangência restrita, reversível, com tendência à regressão e inexpressivo.

Critério	Impacto potencial	Mitigação/controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Programa de Educação Ambiental - Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento	Negativo
Intensidade	Média		Baixa
Abrangência	Restrito		Restrito
Significância	Pouco Expressivo		Inexpressivo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Regredir		Regredir
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.3.1.3.6 - Interferência na Atividade Acústica de Aves pela Geração de Ruídos e Trânsito de Maquinários

Atividades de sondagem, implantação de canteiros de obras, alojamentos, pátios de tubos, abertura da faixa de servidão e demais atividades inerentes à implantação do Mineroduto Ferrous gerarão aumento do nível de ruídos local, o que interfere diretamente na comunicação das aves, principalmente no período reprodutivo, podendo reduzir o sucesso de certas espécies.

O impacto potencial é classificado como negativo, de intensidade média, restrito, de incidência direta, tendência à regressão, reversível e pouco expressivo.

Tal risco é iminente ao longo de todo o traçado do Mineroduto Ferrous e deverá ser minimizado por meio de ações de conscientização no âmbito do Programa de Educação Ambiental, o qual deverá focar os trabalhadores do empreendimento e a população local dos municípios atravessados pelo empreendimento. Atividades de manutenção de veículos e equipamentos poderão evitar o excesso de ruído gerado em função de problemas mecânicos e o Programa de Monitoramento de Ruído poderá garantir que os ruídos produzidos estejam de acordo com as normas legais vigentes. Com a aplicação das medidas de mitigação e controle, o impacto provável passa a ter intensidade baixa e ser inexpressivo, mantendo a incidência direta, tendência à regressão, reversível e negativo.

Esse impacto ocorrerá ao longo de todo o traçado do empreendimento, onde houver concentração de obras, e, portanto, deverá ser executado em todas as áreas associadas ao Mineroduto Ferrous.

Critério	Impacto potencial	Mitigação/controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Programa de Educação Ambiental - Programa de Monitoramento de Ruído - Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento	Negativo
Intensidade	Média		Baixa
Abrangência	Restrito		Restrito
Significância	Pouco Expressivo		Inexpressivo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Regredir		Regredir
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.3.1.3.7 - Estímulo às Atividades de Caça e Apanha pelo Afluxo de Pessoas e Trabalhadores

O aumento populacional e do trânsito na região do empreendimento podem estimular atividades de caça e apanha de exemplares faunísticos, causando impactos negativos sobre as populações de aves cinegéticas e xerimbabos, registradas ao longo das áreas de amostragem do Mineroduto Ferrous. O ritmo intenso de atividades e o grande número de trabalhadores propiciam uma maior frequência de encontro com estas aves.

Nos levantamentos de avifauna foram registradas 43 espécies de aves de valor cinegético e 26 xerimbabos. Dentre os táxons xerimbabos registrados, cabe ressaltar espécies de interesse prioritário para conservação, como o pixoxó (*Sporophila frontalis*), espécie de grande interesse para criação em gaiola registrada na área H (Eugenópolis, MG); o papagaio-chauá (*Amazona rhodocorytha*) e a tiriba-grande (*Pyrrhura cruentata*), espécies xerimbabos registradas em gaiola na área J (Mimoso do Sul, ES). Na área K (Presidente Kennedy) foi registrado o maior número de espécies cinegéticas (n=28), enquanto na área H (Eugenópolis) foi detectado o maior número de espécies xerimbabos (n=17).

O impacto potencial é classificado como negativo, de incidência indireta, intensidade alta, abrangência externa, incidência indireta, reversível e significativo.

Com a execução de ações de conscientização dos trabalhadores e população local no âmbito do Programa de Educação Ambiental, a intensidade do impacto tende a reduzir para média, tornando-o pouco expressivo, mantendo a incidência indireta, abrangência externa, reversível e negativo.

Critério	Impacto potencial	Mitigação/controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Programa de Educação Ambiental.	Negativo
Intensidade	Alta		Média
Abrangência	Externa		Externa
Significância	Significativo		Pouco Expressivo
Incidência	Indireta		Indireta
Tendência	Regredir		Regredir
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.3.1.3.8 - Interferência na Dinâmica e Abundância de Populações de Espécies Ameaçadas

O impacto interferência na dinâmica e abundância de populações afeta as espécies ameaçadas de extinção registradas ao longo das amostragens de avifauna do Mineroduto Ferrous, como as observadas nas áreas H: papagaio-chauá (*Amazona rhodocorytha*) e pixoxó (*Sporophila frontalis*); J: papagaio-chauá (*Amazona rhodocorytha*), mãe-da-lua-gigante (*Nyctibius grandis*), jacuaçu (*Penelope obscura*), bico-chato-grande (*Rhynchocyclus o. olivaceus*) e rabo-amarelo (*Thripophaga macroura*) e K: gavião-do-banhado (*Circus buffoni*) e tiriba-grande (*Pyrrhura cruentata*).

Este impacto está relacionado aos citados anteriormente, como perda de habitat, efeito de borda, estímulo às atividades de caça e apanha, dispersão forçada e interferência na atividade acústica das aves, que resultam indiretamente na interferência na dinâmica e abundância de populações de aves ameaçadas.

O impacto pode ser categorizado como de efeito negativo, de alta intensidade, abrangência externa e incidência indireta, com tendência de manutenção do impacto, o que o classifica como significativo.

O Subprograma de Monitoramento da Avifauna permitirá a avaliação das efetivas interferências do Mineroduto Ferrous sobre estas espécies, além de fornecer dados para a avaliação da dinâmica e abundância de suas populações. A medida tem caráter de controle e acompanhamento, não minimizando os impactos relacionados. Dessa forma, o impacto provável permanece com a mesma classificação.

Critério	Impacto potencial	Mitigação/controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Subprograma de Monitoramento da Avifauna	Negativo
Intensidade	Alta		Alta
Abrangência	Externa		Externa
Significância	Significativo		Significativo
Incidência	Indireta		Indireta
Tendência	Manter		Manter
Reversibilidade	Irreversível		Irreversível

8.3.1.4 - Herpetofauna

8.3.1.4.1 - Perda/Diminuição de Habitats

O impacto referente à perda/diminuição de habitats está relacionado a diferentes aspectos: supressão da vegetação, trânsito de maquinário pesado, intervenções no leito dos cursos d'água e derramamento de produtos químicos (óleos e graxas) por maquinários. Os referidos aspectos eliminarão diversos locais destinados ao abrigo, forrageamento e reprodução de espécies por meio da modificação de áreas florestadas em diferentes níveis de sucessão e de ambientes úmidos em fisionomias abertas e fechadas, sobretudo os que se formam em áreas marginais ou que serão interceptados pelo mineroduto (ADA). Além disto, a eliminação de áreas naturais poderá causar reduções populacionais e o deslocamento de indivíduos para outras áreas.

A perda/diminuição de habitats contribui para a diminuição da biodiversidade na medida em que resulta na substituição das espécies típicas de ambiente de mata por espécies de áreas abertas que são favorecidas pelas alterações do ambiente. Como exemplo disto é possível notar a presença da perereca *Hypsiboas albopunctatus* somente em áreas abertas e antropizadas, como observado nas áreas D e I, estando adaptada à colonização destes ambientes. Já a perereca *Bokermannohyla* sp. n. (grupo *circumdata*) foi encontrada apenas em regiões florestadas (áreas B e D), um indicativo de que provavelmente a supressão da vegetação poderá afetar diretamente a abundância e a ocorrência da espécie.

Algumas espécies de répteis dependentes de ambientes florestados e/ou de um determinado tipo de cobertura vegetal podem também ser citadas, como as dependentes de ambientes de Restinga e que poderão sofrer reduções e alterações populacionais devido à supressão da vegetação, como os lagartos *Gymnodactylus darwinii* e *Mabuya frenata* (Foto 8.1), presentes na área K, além de *Cnemidophorus litorallis*, espécie ameaçada e com ocorrência indicada para a região de Praia das Neves.



Foto 8.1 - Exemplar da espécie *Mabuya frenata* que se utiliza de microambientes formados em aglomerações bromelícolas, registrado em Presidente Kennedy/ES durante os estudos realizados para o EIA do Mineroduto Ferrous. Foto: Ronald Carvalho Jr.

Cumprе ressaltar que o trecho localizado entre as áreas E a H apresenta maior número de fragmentos preservados e em nível mais avançado de recuperação, algumas associadas ao entorno de Unidades de Conservação, como o Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, que se localiza nos municípios de Ervália e Muriaé (MG). Além disto, esta área apresenta o registro de duas espécies de anfíbios inéditas para a ciência (a perereca *Scinax* sp. n. do grupo *perpusillus* e a rã *Physalaemus* sp. n. do grupo *olfersii*), além de uma espécie de rã (*Pseudopaludicola* aff. *mystacalis*) para a qual estudos taxonômicos são ainda incipientes.

A área K representa uma importante área de Restinga com elevado grau de preservação e pouca interferência antrópica. Somado a isto, os dados secundários indicam a ocorrência do lagarto *Cnemidophorus litorallis*, registrado para a localidade de Praia das Neves (SILVA & ARAÚJO, 2008). Esta espécie foi descrita recentemente por ROCHA et al. (2000) e ainda não se sabe ao certo qual a extensão de sua distribuição geográfica, de forma que uma eventual destruição de seu habitat na região da Praia das Neves pode se tornar o principal fator de ameaça para as populações residentes. Aparentemente, a espécie apresenta distribuição restrita a ambientes de Restinga e, mais especificamente, a Restingas relativamente abertas, com presença característica de *Clusia* sp., com largas extensões de areia nua entre as moitas, ambiente que é comumente observado na Área K. Atualmente, a espécie é conhecida em apenas três áreas de Restinga no estado do Rio de Janeiro: Barra de Maricá (município de Maricá), Restinga de Jurubatiba (municípios de Macaé, Carapebus e Quissamã) e Restinga de Grussaí (município de São João da Barra). A única Unidade de Conservação onde a espécie ocorre é o PARNA Restinga de Jurubatiba (RJ) (MMA, 2008).

Determinados habitats e microhabitats provavelmente serão eliminados durante a etapa de implantação do empreendimento, visto que a vegetação que será suprimida (principalmente em áreas florestadas) não poderá ser recomposta, alterando os sítios reprodutivos tanto dos anfíbios como dos répteis. Como exemplo, podem ser citadas as pererecas arborícolas *Bokermannohyla* sp. n. (grupo *circumdata*) registrada na área D que vocaliza empoleirada em arbustos de médio e grande porte e, por este motivo, dependem da vegetação arbórea e arbustiva para estabelecerem sítios de vocalização.

O mesmo acontece em relação às espécies que utilizam bromélias como sítios de abrigo, vocalização e desova e, desta forma, dependem intimamente da manutenção deste tipo de cobertura vegetal (Fotos 8.2 e 8.3). Como exemplo podem ser citadas a perereca *Scinax* sp. n. (gr. *perpusillus*) (relacionada à área H), *Trachycephalus nigromaculatus* e *Aparasphenodon brunoi* (relacionadas à área K) (Foto 8.4), entre outras.



Foto 8.2 - Vista de trecho de área de Restinga caracterizado por aglomerações bromelícolas, microambientes utilizados por uma gama diversa de espécimes da herpetofauna, registrado em Presidente Kennedy/ES durante os estudos realizados para o EIA do Mineroduto Ferrous. Foto: Ronald Carvalho Jr.



Foto 8.3 - Detalhe do acúmulo de água em bromélia, microambiente utilizado por uma gama diversa de espécimes da herpetofauna, registrado em Presidente Kennedy/ES durante os estudos realizados para o EIA do Mineroduto Ferrous. Foto: Ronald Carvalho Jr.

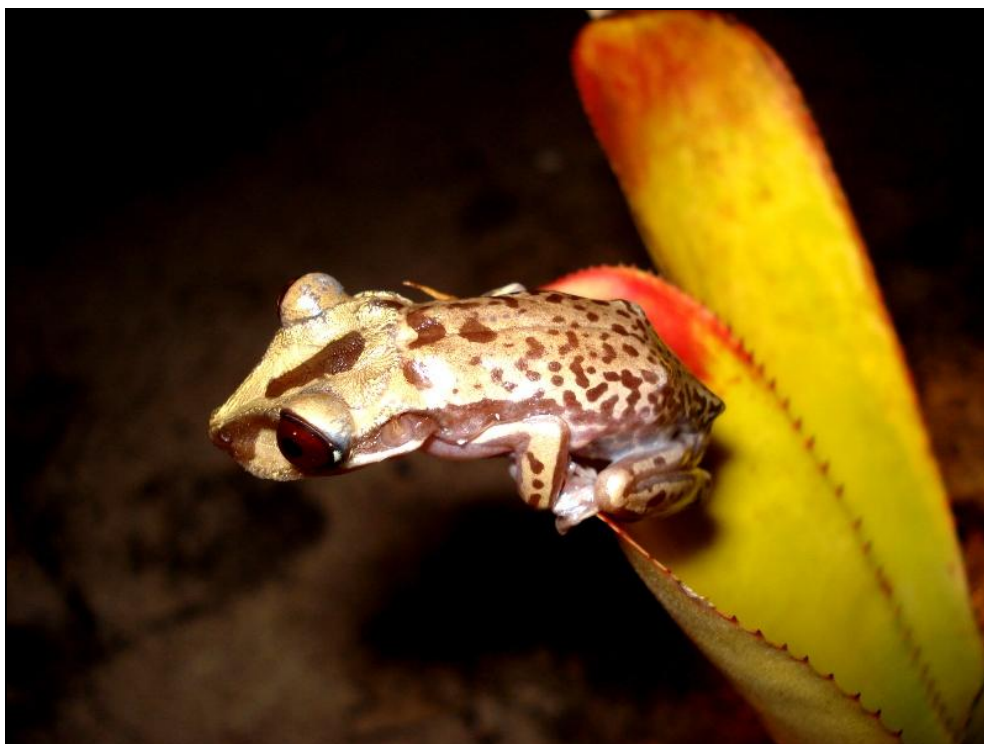


Foto 8.4 - Exemplar da espécie *Aparasphenodon brunoi* que se utiliza de microambientes formados pelo acúmulo de água em bromélias, registrado em Presidente Kennedy/ES durante os estudos realizados para o EIA do Mineroduto Ferrous. Foto: Ronald Carvalho Jr.

A supressão da vegetação também afetará as condições e a disponibilidade dos microhabitats no solo (e.g. quantidade de folhiço, troncos caídos, umidade), afetando diretamente as espécies que se utilizam destes recursos para abrigo, reprodução, alimentação e defesa contra predadores, a exemplo da perereca *Aplastodiscus cavicola* (registrada na área D) que constrói tocas no solo encharcado, bem como as rãs *Euparkerella robusta* (registrada na área J), *Ischnocnema guentheri* (registrada nas áreas C e D) e *Haddadus binotatus* (áreas D e E), que depositam seus ovos no folhiço. Também são dependentes deste microhabitat a maioria dos répteis que ocorrem nestas mesmas áreas amostradas, como, por exemplo, o lagarto *Ecpleopus gaudichaudii* (área E) que deposita seus ovos entre o folhiço ou nos troncos caídos, utilizando também este microhabitat para abrigo e forrageio.

Os anfíbios apresentam uma extensa gama de modos reprodutivos. O eventual derramamento de produtos químicos de maquinário (óleos e graxas) também poderá erradicar habitats úmidos e/ou alterar a composição química e física dos corpos d'água, o que implicará em alterações nas condições necessárias para reprodução e alimentação de exemplares da herpetofauna relacionada, comprometendo assim o processo de recrutamento ou renovação de indivíduos nas populações. A maioria das espécies registradas no presente estudo, excluindo *E. robusta*, *I. guentheri* e *H. binotatus*, dependem de corpos d'água para completar o seu ciclo de vida. Estas espécies depositam seus ovos na água (e.g. riachos, córrego, poças e lagoas) onde os girinos de desenvolvem. Desta forma, o derramamento de produtos químicos nestes ambientes poderá acarretar mudanças na composição da água, o que poderá também afetar o sucesso reprodutivo das espécies dependentes dos corpos d'água.

O trânsito de maquinário pesado em função de diferentes tipos de obras civis, como terraplenagem, abertura e/ou alargamento de vias de acesso, e transporte de materiais de grande porte, entre outras, ocasionará a compactação do solo. Como já exemplificado anteriormente, algumas espécies de anfíbios possuem o hábito de construir tocas em margens úmidas de corpos d'água, como é o caso dos machos da perereca *Aplastodiscus cavicola* (registrados na área D). Nestas tocas, os machos vocalizam e aguardam pelas fêmeas (FAIVOVICH et al., 2005). Neste sentido, a compactação do solo atinge diretamente a atividade reprodutiva de espécies que apresentam hábitos como este, pois interfere na disponibilidade de sítios para a construção destas estruturas. A serpente fossorial *Typhlops brongersmianus* (registrada na área K), por exemplo, também poderá ser afetada por este impacto, pois constrói redes de túneis sob o solo onde se abriga, forrageia e se locomove. Outro grupo de espécies que pode ser atingido é o que se refere aos táxons estivantes, que se abrigam no solo e/ou dentro de cavidades (p. ex. termiteiros) por longos períodos até uma próxima estação favorável. Desta forma, a compactação do solo poderá ocasionar efeitos diretos na área de ocupação de diferentes espécies, além de aumentar a exposição destas aos predadores.

O assoreamento gerado por intervenções no leito dos cursos d'água durante a implantação do Mineroduto Ferrous também irá promover a supressão e alteração de habitats e microhabitats disponíveis para a herpetofauna, podendo interferir na reprodução de diversas espécies. O deslocamento de terra e matéria orgânica para o leito de corpos d'água pode alterar as condições necessárias para a reprodução (e.g. locais para desova, desenvolvimento dos girinos, sítios de vocalização) e alimentação da herpetofauna, bem como promover a mortalidade direta das larvas por soterramento ou exposição ao dessecação.

Este impacto poderá afetar todas as espécies de anfíbios relacionadas, exceto as que não se utilizam diretamente de corpos d'água para a reprodução, como é o caso das rãs *Euparkerella robusta* (área J), *Ischnocnema guentheri* (áreas C e D) e *Haddadus binotatus* (áreas D e E). Além disso, pode causar interferências na dinâmica de espécies de répteis aquáticos, como a serpente *Liophis miliaris*, registrada nas áreas D e J.

O impacto assume maior relevância tratando-se das espécies ameaçadas ocorrentes na área do empreendimento. Isto ocorre porque, de modo geral, estas espécies são mais sensíveis a interferências no número de espécimes de sua população. Um dos critérios mais largamente utilizados para a inserção de espécies em listagens de graus de ameaça é a redução do hábitat e o declínio populacional (veja IUCN, 2010 para exemplos de critérios utilizados). Na área de influência indireta do empreendimento foi apontada a presença de três espécies ameaçadas, quais sejam: o lagarto *Cnemidophorus litorallis* (área K), a perereca *Phyllomedusa ayeaye* (área D) e a rã *Euparkerella robusta* (área J), para as quais já foram discutidos os aspectos de sua ocorrência. Assim como relacionado para a perda de habitat, perda e alteração de sítios reprodutivos e redução da cobertura vegetal, no trecho entre as áreas E a H, além da área K, este impacto é mais significativo.

A perda/diminuição de habitats e conseqüente perda e alteração de sítios reprodutivos e alimentares é considerado impacto potencial de intensidade alta, pois é conseqüência direta de uma série de aspectos relacionados ao empreendimento e de abrangência externa, pois é capaz de agir sobre as áreas diretamente e indiretamente afetadas pelo empreendimento, sendo classificado como significativo. A incidência é direta, com tendência de que o impacto seja mantido, sendo irreversível e o efeito é negativo.

Este impacto pode ser mitigado pela adoção do Programa de Resgate da Flora, mediante o replantio de espécies vegetais utilizadas pela herpetofauna para abrigo e reprodução, e do Subprograma de Afugentamento e Resgate de Hepetofauna, que inclui a seleção prévia de locais de soltura para os animais resgatados e o direcionamento da supressão, minimizando as possibilidades de adensamento não planejado ou de trânsito de animais pelos canteiros de obras. O Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas deverá evitar a movimentação excessiva de material e a interferência em áreas próximas às margens do curso d'água e o Subprograma de Recuperação e Manejo de APPs deverá permitir a conservação e recuperação dessas áreas, minimizando o impacto sobre a herpetofauna. Os possíveis efeitos sobre as espécies ameaçadas poderão ser acompanhados através do Subprograma de Monitoramento da Herpetofauna. Caso venham a ser registradas espécies ameaçadas na ADA e AID do empreendimento, medidas de mitigação e controle específicas deverão ser contempladas no mesmo.

Após a adoção destas medidas, o impacto provável é de intensidade média, com abrangência restrita, e, portanto pouco expressivo, com incidência direta e tendência a regredir, porém ainda irreversível e com efeito negativo.

Critério	Impacto potencial	Mitigação/controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Programa de Reabilitação de áreas Degradadas (PRAD) - Subprograma de Afugentamento e Resgate de Herpetofauna - Programa de Resgate da Flora - Subprograma de Recuperação e Manejo de Áreas de Preservação Permanente (APP) - Subprograma de Monitoramento da Herpetofauna	Negativo
Intensidade	Alta		Média
Abrangência	Externa		Restrita
Significância	Significativo		Pouco expressivo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Manter		Regredir
Reversibilidade	Irreversível		Irreversível

8.3.1.4.2 - Efeito de Borda

O efeito de borda é uma das conseqüências geradas pela supressão da vegetação em áreas florestadas, o que ocasiona, estruturalmente, um gradiente microclimático entre duas áreas (uma florestada e outra com vegetação suprimida) altamente variável, devendo ser considerados para tal determinados fatores, como a extensão do fragmento. Este gradiente exerce influência sobre a área de floresta que está em contato com o ecossistema adjacente, resultando em mudanças na estrutura da vegetação, o que conseqüentemente afeta a herpetofauna (GASCON *et al.*, 2000; SCHLAEPFER & GAVIN, 2001; LAURANCE *et al.*, 2002). Em determinados períodos do ano as condições térmicas ou de umidade podem se afastar do valor ótimo para anfíbios e répteis nas áreas de borda (BARBAULT, 1991), o que acarreta um afugentamento destas espécies da borda para o interior das matas, alterando assim a dinâmica populacional local.

A supressão de habitats, com o aumento de espaços abertos em áreas florestadas (clareiras), promove alterações físicas nos ambientes restantes. Organismos ectotérmicos, como aqueles que compõem a herpetofauna, dependem de parâmetros físicos do ambiente para sua manutenção metabólica e diferentes organismos possuem necessidades diferentes do ambiente físico. Estas alterações, ao longo do tempo, podem resultar na alteração da composição de espécies de uma dada localidade.

De acordo com VITT *et al.* (2000) a maior luminosidade causada por queda de árvores, sobretudo a partir de atividades antrópicas, influencia o ambiente termal de espécies de lagartos e, conseqüentemente, gera uma alteração na composição de espécies, além de mudanças nas relações ecológicas. Espécies de lagartos maiores e mais robustos, como teídeos, geralmente são escassos em ambientes de mata. Sendo animais heliotérmicos, ou seja, que termorregulam através da luz solar, um aumento da luminosidade favorecerá suas populações em detrimento de outras espécies de mata, que teriam seu ambiente termal diminuído. O aumento de espaços abertos causados por atividades antrópicas em uma área florestada pode aumentar a migração e o crescimento populacional de lagartos heliotérmicos, conseqüentemente aumentando sua densidade populacional. A interferência destes lagartos em relação a outros lagartos pequenos, como por exemplo, predação e competição por alimento, podem ter um efeito de cascata sobre as espécies de mata, alterando assim a estrutura da comunidade (VITT *et al.*, 1998).

Da mesma forma, o favorecimento de espécies oportunistas a partir da formação de novas áreas abertas deve também ser aqui considerado visto que a ocupação de novas áreas por estas espécies poderá ocasionar a sobreposição de nichos em termos de alimentação e territórios, entre outros, em detrimento das espécies florestais.

Como mencionado acima, este impacto pode interferir, principalmente, nas espécies dependentes dos ambientes florestados. Ao longo do traçado do empreendimento foram registradas diversas espécies da herpetofauna que dependem intimamente de ambientes florestados e que poderão ser diretamente afetadas pela eventual alteração ambiental causada pelo efeito de borda. Neste contexto, as espécies que poderão ser mais afetadas pela alteração na estrutura da vegetação e do microclima são as rãs *Euparkerella robusta* (área J), *Ischnocnema guentheri* (áreas C e D) e *Haddadus binotatus* (áreas D e E); as perereca *Aplastodiscus cavicola* (área D) e *Bokermannohyla* sp. n. (grupo *circumdata*) (área D), os lagartos *Cercosaura quadilineata* (área C), *Ecpleopus gaudichaudii* (área E) e *Enyalius bilineatus* (áreas C e E); e as serpentes *Oxyrhopus petola*, *Micrurus corallinus* e *Typhlops brongersmianus* (todas registradas na área K).

O efeito de borda é considerado um impacto potencial de intensidade média e abrangência pontual, pois agirá somente nos fragmentos vegetacionais atingidos de maior expressividade, sendo classificado, conforme a metodologia de avaliação adotada, como inexpressivo, de incidência direta, tendência a se manter, reversível e de efeito negativo.

Este impacto pode ser mitigado pela implantação do Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas (PRAD), que prevê ações para limitar a supressão de vegetação ao mínimo necessário e acompanhado pelo Subprograma de Monitoramento da Herpetofauna.

Após a adoção das medidas propostas, o impacto provável pode ser considerado como de intensidade baixa, com abrangência pontual, inexpressivo, com incidência direta e tendência a regredir, reversível e com efeito negativo.

Critério	Impacto potencial	Mitigação/controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Programa de Reabilitação de áreas Degradadas (PRAD) - Subprograma de Monitoramento da Herpetofauna.	Negativo
Intensidade	Média		Baixa
Abrangência	Pontual		Pontual
Significância	Inexpressivo		Inexpressivo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Manter		Regredir
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.3.1.4.3 - Afugentamento de Fauna

O afugentamento de exemplares da fauna, geralmente ocasionada pela geração excessiva de ruídos e o trânsito intenso de maquinário e de pessoas, poderá acarretar reduções populacionais, devido ao deslocamento de indivíduos para outras áreas adjacentes. Este processo poderá também causar interferências no processo de recrutamento, bem como na renovação de indivíduos nas populações, o que resultará em alteração na dinâmica populacional das espécies herpetofaunísticas.

A dispersão dos indivíduos pode acarretar a transmissão de patógenos entre as populações (DASZAK, et al., 2000; SEIGEL & DODD, 2002), além de poder gerar desequilíbrios locais oriundos da busca por diferentes recursos (sobreposição de nichos). Neste contexto podem ser citadas algumas questões como o adensamento das áreas receptoras de fauna em dispersão podendo ocasionar competição por territórios, abrigos, presas, parceiros sexuais, entre outros. Outra consequência inerente da dispersão forçada de indivíduos, principalmente no caso dos répteis, é a diminuição da diversidade local de espécies na medida em que promove a substituição das espécies típicas de ambiente de mata por espécies oportunistas e que são favorecidas pelas alterações ambientais (WOODRUFF, 2001).

Devido ao ritmo intenso de atividades e o grande número de trabalhadores, pode ocorrer o aumento da frequência de encontro dos mesmos com representantes da herpetofauna, entre os quais se destacam as serpentes, geralmente temidas pela sociedade em geral, sobretudo as peçonhentas. Em razão da dispersão faunística é necessário que sejam desenvolvidos programas educativos no intuito de se evitar acidentes com animais e também a morte predatória de exemplares, já que o encontro com pessoas poderá ser mais freqüente. Da mesma forma programas de sinalização viária, no intuito de reduzir um possível incremento do atropelamento da fauna silvestre.

Em geral, os trabalhadores envolvidos nas atividades possuem pouco conhecimento sobre a biologia destes animais, e ainda uma relação de medo para com alguns deles, e que acaba incentivada errônea e culturalmente, passando de geração em geração. Como mecanismo de preservar a própria integridade física, o resultado destes encontros quase sempre é o mesmo, culminando na morte predatória dos animais pelo homem. O acúmulo de materiais e entulho (bota-foras), construções civis que servem como abrigo e apresentam oferta alimentar (p. ex. roedores), bem como a alteração de ambientes naturais, consistem fatores conjuntos que podem favorecer a ocupação de áreas antrópicas por determinadas espécies mais tolerantes ou em trânsito entre áreas distintas.

Algumas categorias de espécies herpetofaunísticas geralmente mais relacionadas a estes fins podem ser listadas, como:

- Animais fossoriais: devido à semelhança corporal com cobras, costumam ser mortos pelas pessoas, quando na verdade não são venenosos e possuem locomoção dificultada - *Typhlops brongersmianus*;

- Espécies inofensivas que são confundidas com espécies peçonhentas e mortas devido à desinformação: espécies que apresentam porte avantajado e/ou comportamento agressivo e que podem assustar as pessoas, mas na verdade não possuem veneno e não representam risco - *Boa constrictor*, *Epicrates cenchria*, *Corallus hortulanus* e *Xenodon merremii*.

O impacto poderá atingir diversas espécies da herpetofauna amostradas durante o presente estudo, em diferentes escalas, relacionadas a fatores como grau de mobilidade do grupo e de dependência de ambientes úmidos, mas, entretanto, devido ao maior grau de mobilidade e independência da água, possui maior incidência sobre lagartos de médio e grande porte e serpentes.

O impacto potencial é classificado como de intensidade média e abrangência externa, pois é capaz de agir sobre as áreas diretamente e indiretamente afetadas pelo empreendimento, pouco expressivo, de incidência direta, com tendência à manutenção do impacto, reversível e negativo.

Este impacto pode ser mitigado pela execução dos seguintes Programas: Subprograma de Afugentamento e Resgate de Herpetofauna, que inclui a seleção prévia de locais de soltura para os animais resgatados e o direcionamento da supressão, minimizando as possibilidades de adensamento não planejado e de trânsito de animais pelos canteiros de obras; Programa de Gestão Ambiental do empreendimento, que visa a minimização das movimentações de terra; Programa de Monitoramento de Ruídos; Programa de Educação Ambiental, onde deverão ser previstas atividades para conscientização dos trabalhadores. Além destes, poderá ser acompanhado pelo Subprograma de Monitoramento da Herpetofauna.

Após a adoção destas medidas, o impacto provável é de intensidade baixa, com abrangência externa, inexpressivo, com incidência direta e tendência a regredir, reversível e com efeito negativo.

Critério	Impacto potencial	Mitigação/controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Subprograma de Afugentamento e Resgate de Herpetofauna - Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento - Programa de Monitoramento de Ruídos - Programa de Educação Ambiental - Subprograma de Monitoramento da Herpetofauna	Negativo
Intensidade	Média		Baixa
Abrangência	Externa		Externa
Significância	Pouco expressivo		Inexpressivo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Manter		Regredir
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.3.1.4.4 - Atropelamento de Fauna

A geração de ruídos e a intensificação do trânsito de veículos e maquinário poderão causar atropelamentos, notadamente nas vias de acesso às obras e estruturas de apoio, com conseqüente redução no número de indivíduos das taxocenoses em questão, associado aos demais impactos relacionados anteriormente, ocasionando interferências na dinâmica das populações.

Freqüentemente espécimes da herpetofauna são encontrados cruzando vias de acesso, em busca de porções de habitat correspondentes a sítios reprodutivos, de alimentação e abrigo, ou mesmo dispersando de suas populações originais. No caso específico de serpentes e lagartos, estes animais podem ser observados expostos em solo aquecido após as chuvas. Conseqüentemente, é esperado que, com a intensificação do tráfego, abertura e readequação de estradas, ocorra um aumento da mortalidade de anfíbios e répteis ao longo das vias.

O tema ecologia de estradas vem ganhando destaque nos últimos anos e diversas pesquisas a respeito do impacto das estradas sobre o ambiente terrestre têm sido publicadas. Estes impactos incluem dispersão de plantas nativas e exóticas, atração e repulsão da fauna, problemas envolvendo drenagem e erosão, poluição do ar com gases e poeira, emissão de ruídos e alteração nos níveis de luminosidade (FORMAN & ALEXANDER, 1998). Estradas podem causar isolamento geográfico e fragmentação de ambientes, além de forçar populações de animais a cruzá-las. Estes fatos aumentam a probabilidade de atropelamento de exemplares da fauna (TROMBULAK & FRISSELL, 2000).

Atualmente vem sendo realizados diversos estudos acerca da influência da mortalidade de anfíbios em vias de tráfego de porte e fluidez distintos, com a grande maioria apontando para uma relação significativa entre o aumento da taxa de mortalidade devido a atropelamentos e reduções populacionais, sobretudo para espécies diurnas e de maior mobilidade, as mais atingidas (CARR & FAHRIG, 2001; HELS & BUCHVALD, 2001; GOLDINGAY & TAYLOR, 2006). Contudo, todos apontam para a necessidade de maiores estudos no intuito de se compreender melhor a importância e a gravidade destes efeitos.

Segundo PINOWSKI (2005), um trabalho realizado na Venezuela constatou uma maior incidência de atropelamentos de serpentes e lagartos (entre outros grupos animais). Este maior índice de atropelamentos pode ser explicado pelo fato de que estes animais são freqüentemente atraídos para áreas abertas onde o solo encontra-se mais quente, especialmente após a chuva, aumentando assim o risco de morte (BERNARDINO & DALRYMPLE, 1992).

Em um estudo de caso GUMIER-COSTA & SPERBER (2009) analisaram a freqüência de atropelamentos de vertebrados em um trecho de uma estrada inserido em uma FLONA entre abril de 2003 e outubro de 2006, obtendo o registro de 155 atropelamentos. De acordo com os autores, os táxons mais afetados foram as serpentes, sendo que algumas espécies puderam ser identificadas, como *Boa constrictor*, *Epicrates* sp., *Spilotes pullatus* e *Eunectes* sp., além de outros colubrídeos.

Este impacto potencial é de intensidade média, pois poderá atingir todas as espécies da herpetofauna amostradas durante o presente estudo, em diferentes escalas, e de abrangência externa, pois é capaz de agir sobre as áreas diretamente e indiretamente afetadas pelo empreendimento, sendo pouco expressivo, de incidência direta, com tendência de manutenção, mas reversível e negativo.

O impacto pode ser minimizado pelo planejamento para o transporte, evitando-se horários de pico e melhoria das condições das estradas de acesso no âmbito do Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento; por atividades de conscientização dos trabalhadores e motoristas no âmbito do Programa de Educação Ambiental, que deverá incluir a instalação de placas de sinalização específicas para a fauna, redutores de velocidade e sonorizadores no âmbito do Plano de Sinalização Viária.

Após a adoção destas medidas, o impacto provável é de intensidade baixa, com abrangência externa, inexpressivo, de incidência direta, com tendência a regredir, reversível e de efeito negativo.

Crítério	Impacto potencial	Mitigação/controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento - Programa de Educação Ambiental.	Negativo
Intensidade	Média		Baixa
Abrangência	Externa		Externa
Significância	Pouco expressivo		Inexpressivo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Manter		Regredir
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.3.1.4.5 - Interferência na Atividade Acústica

A interferência na atividade acústica ocasionada pela geração de ruídos e trânsito de maquinário consiste um impacto de mensuração ainda pouco compreendida, mas que pode gerar efeitos na atividade reprodutiva dos anfíbios. Pesquisas neste segmento da ecologia são incipientes e geralmente os estudos de impacto ambiental não abordam devidamente a questão. Os indivíduos machos de anuros emitem sinais sonoros para atraírem fêmeas para o acasalamento, sendo que cada espécie produz um som específico que é devidamente reconhecido pela fêmea coespecífica (veja DUELLMAN & TRUEB, 1986). Este sistema de comunicação é diverso e eficaz, existindo diferentes tipos de canto de espécies distintas que são emitidos em frequências diferenciadas, por exemplo, além de outros fatores e características que influenciam esta atividade.

Desta forma, os ruídos gerados pelo trânsito de maquinário poderiam dificultar o reconhecimento coespecífico entre os anuros, interferindo nos aspectos reprodutivos e de dinâmica populacional, mas, entretanto, são necessários estudos específicos aprofundados para se verificar devidamente tal questão. Cabe ressaltar também que a maioria das espécies de anfíbios apresenta atividade reprodutiva durante a noite, período em que a maioria das atividades referentes ao Mineroduto Ferrous estarão paralisadas. Por estas razões, no presente estudo de caso optou-se por tratar a avaliação dos critérios de valoração deste impacto de forma mínima.

O impacto é considerado de intensidade baixa, em função das razões expostas, de abrangência restrita, pois poderá ocorrer apenas ao longo dos habitats existentes na área diretamente afetada pelo empreendimento, e pouco expressivo. A incidência pode ser considerada direta, com tendência a regredir, sendo reversível e negativo.

O impacto poderá ser minimizado com a execução do Programa de Monitoramento de Ruídos, que deverá garantir que o nível de ruídos emitidos seja o aceitável por lei, e por atividades de conscientização dos trabalhadores no âmbito do Programa de Educação Ambiental. Os possíveis efeitos sobre a herpetofauna poderão ser acompanhados através do Subprograma de Monitoramento proposto, com base em parâmetros que indiquem a manutenção das populações das áreas afetadas, visto que a mensuração específica do impacto não apresenta meios consistentes.

Após a adoção destas medidas, o impacto provável é de intensidade baixa, com abrangência restrita, inexpressivo, com incidência direta e tendência a regredir, sendo reversível e negativo.

Critério	Impacto potencial	Mitigação/controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Programa de Monitoramento de Ruídos - Programa de Educação Ambiental - Subprograma de Monitoramento da Herpetofauna	Negativo
Intensidade	Baixa		Baixa
Abrangência	Restrita		Externa
Significância	Pouco expressivo		Inexpressivo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Regredir		Regredir
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.3.1.4.6 - Estímulo às Atividades de Caça e Apanha

O estímulo às atividades de caça e apanha é um impacto relacionado ao aumento do fluxo de pessoas e trabalhadores na área em questão e afeta diretamente as espécies cinegéticas. Apesar de ter sido encontrada uma espécie cinegética na área K, o lagarto *Tupinambis merianae*, informações sobre estas atividades que possam de fato representar algum impacto sobre a espécie não foram verificadas *in loco*.

Algumas categorias de espécies herpetofaunísticas geralmente mais relacionadas a estes fins podem ser listadas, como:

- Espécies de interesse médico: comercialização do veneno de espécies peçonhentas - *Bothrops jararacussu*, *Crotalus durissus* e *Micrurus corallinus*;
- Espécies que possuem valor comercial e/ou cinegético: enquadram-se as espécies de rãs, serpentes, lagartos, quelônios e jacarés que possuem a carne apreciada, sendo utilizadas na alimentação, além do couro, também de valor comercial - *Tupinambis meriana*.

O impacto é classificado como de intensidade média e abrangência restrita, pois tem efeito sobre as comunidades da herpetofauna ocorrentes ao longo da AID do empreendimento e pouco expressivo. A incidência é direta, com tendência a regredir, sendo reversível e negativo.

Atividades de conscientização dos trabalhadores no âmbito do Programa de Educação Ambiental poderão minimizar este impacto sobre a herpetofauna. Após a adoção desta medida, o impacto provável passa a ser classificado como de intensidade baixa, sendo restrito e inexpressivo. A incidência permanece direta e o efeito negativo, com tendência à regressão do impacto.

Critério	Impacto potencial	Mitigação/controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Programa de Educação Ambiental	Negativo
Intensidade	Média		Baixa
Abrangência	Restrita		Restrita
Significância	Pouco expressivo		Inexpressivo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Regredir		Regredir
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.3.1.5 - Ictiofauna

8.3.1.5.1 - Alteração de Habitats Usados para Alimentação, Reprodução e Abrigo dos Peixes / Assoreamento do Leito e Aumento da Turbidez da Água Causados pela Supressão de Vegetação Ciliar e Intervenções no Leito dos Cursos D'água

Durante a fase de implantação do empreendimento, um dos impactos mais significativos será a "Alteração de habitats usados para alimentação, reprodução e abrigo dos peixes". Esse impacto está relacionado diretamente aos aspectos: supressão de vegetação ciliar (10 ha) e intervenções no leito dos cursos d'água, além do Derramamento e vazamento de produtos químicos (óleos e graxas). Sob o aspecto "Derramamento e vazamento de produtos químicos", existem particularidades distintas, razão pela qual será avaliado de forma diferenciada. Concomitante ao impacto relatado acima, deverá ocorrer o "Assoreamento do leito e aumento da turbidez da água", efeito decorrente da maior parte das atividades junto às margens e no próprio leito do curso d'água. Esse impacto não se expressa para o aspecto "Derramamento e vazamento de produtos químicos".

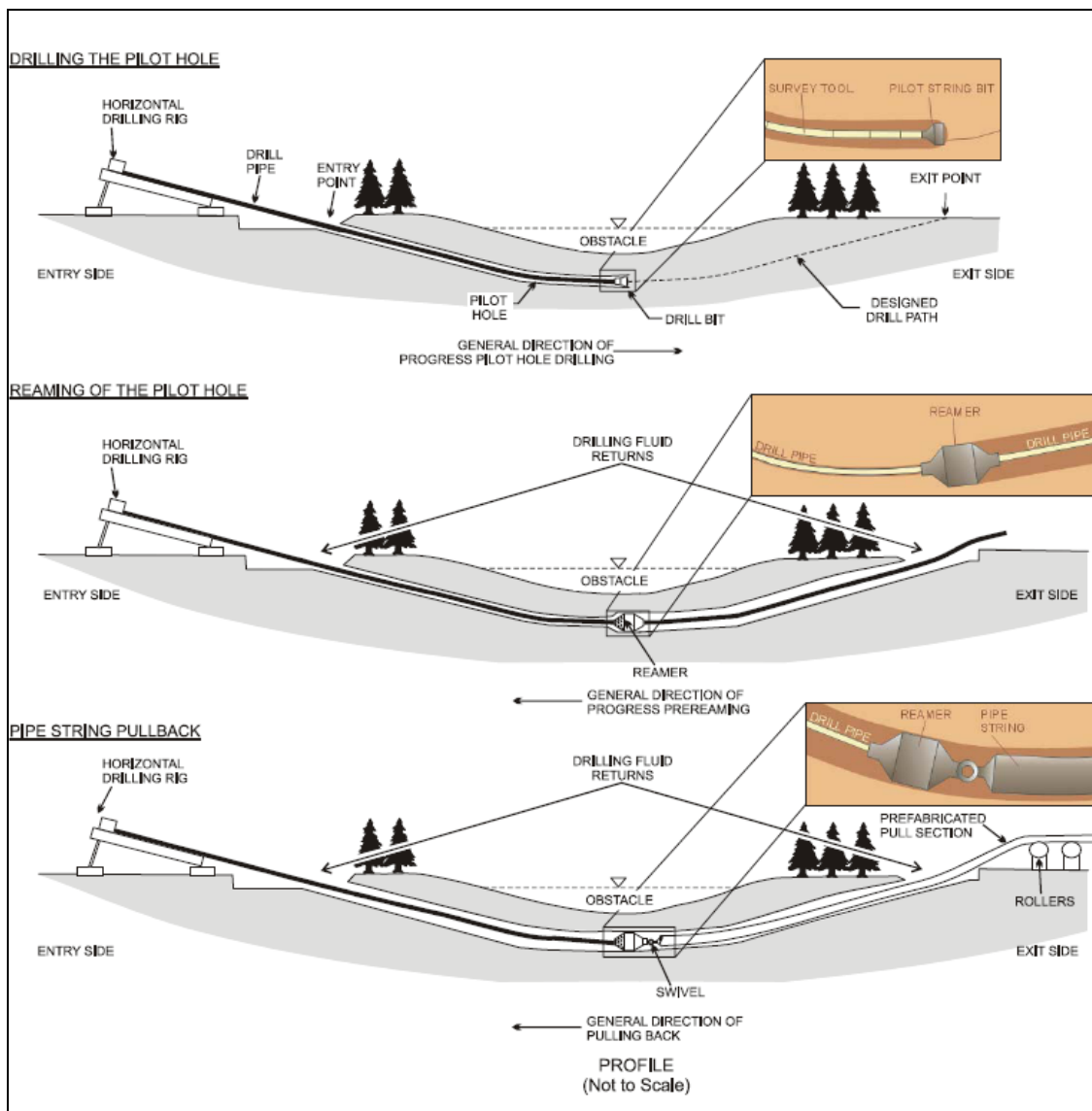
Segundo LÉVESQUE & DUBÉ (2007) qualquer atividade de construção em corpos d'água tem o potencial de gerar impacto nos ecossistemas aquáticos. Essas alterações inevitavelmente ocorrem no leito e nas margens do curso d'água, resultando assim em modificações diretas e indiretas no habitat e na qualidade da água, afetando a comunidade de peixes ali estabelecida. O grau em que os peixes são impactados é dependente da espécie e fase do ciclo de vida (por exemplo, ovo, jovens do ano ou adultos), bem como sobre a extensão e a duração da perturbação (CANADIAN ASSOCIATION OF PETROLEUM PRODUCERS et al., 2005). Efeitos potenciais ligados diretamente a elevação de sólidos totais em suspensão e deposição de sedimentos, que é o reflexo mais evidente das intervenções sobre os peixes incluem:

- mudanças comportamentais, incluindo a seleção de habitat;
- danos aos filamentos branquiais levando à insuficiência respiratória;
- redução na sobrevivência e desenvolvimento dos ovos e,
- aumento do estresse que pode reduzir as taxas de crescimento, de alimentação e / ou resistência a doenças e parasitas, culminando com o aumento na taxa de mortalidade.

Segundo REID & ANDERSON (1999), os efeitos dessas alterações são tipicamente não-residuais e a recuperação das condições pós-construção é geralmente registrada dentro de um ano. Essa condição é prevista para ocorrer na maioria das drenagens por onde o mineroduto irá passar.

O processo de travessia de cursos d'água por dutos é feito através de diferentes técnicas, dentre as quais estão dutos suspensos e subterrâneos (LÉVESQUE & DUBÉ, 2007). As técnicas que envolvem escavação, principalmente a céu aberto, são as que têm maior potencial para gerar impactos no ecossistema aquático. Entretanto, existe a possibilidade de que em algumas drenagens seja usado o "furo direcionado", quando as interferências nas margens e no leito deixam de constituir um impacto direto (CANADIAN ASSOCIATION OF PETROLEUM PRODUCERS et al., 2005). Para exemplificação de um procedimento utilizando "furo direcionado" veja figura 8.1 a seguir.

FIGURA 8.1 - Ilustração de técnica de travessia de cursos d'água por furo direcional. Fonte: CAPP (2004).



Considerando que não estão definidos os locais onde poderá ser usado o “furo direcional”, foram analisados os impactos relacionados aos aspectos da *supressão da vegetação ciliar* e *intervenções no leito dos cursos d'água* como sendo padrão sempre que um curso d'água for atravessado por um duto do Mineroduto Ferrous. Também deve ser destacado que diferentes condições foram observadas nos cursos d'água ao longo do traçado, as quais variaram desde a total ausência de vegetação até mata ciliar mais complexa e presença de diferentes substratos. Essas condições foram registradas em todas as quatro bacias analisadas, portanto, não representando características específicas de determinado trecho.

O impacto relacionado à instalação dos dutos se torna mais significativo quando os mesmos passam por áreas de cabeceira ou riachos de menor magnitude. Os peixes e demais organismos aquáticos dessas áreas são altamente influenciados pelo ambiente terrestre ao seu redor (VANNOTE et al., 1980; MENEZES et al., 2007), e conseqüentemente, são os mais afetados com a supressão da vegetação ciliar.

A mata ciliar tem extrema importância, pois limita a incidência de luz no ambiente aquático reduzindo a produção autotrófica, além de interferir no carreamento de sedimentos, pesticidas e fertilizantes para dentro do curso d'água, evitando assim seu assoreamento e contaminação. Como explicitado anteriormente nas áreas amostradas, a vegetação ciliar se encontra em diversos estágios de conservação, embora com predominância de áreas já alteradas. Entre as diversas conseqüências da remoção da vegetação marginal e demais intervenções no curso d'água, o assoreamento e o aumento de sólidos em suspensão na água são os que representam efeitos mais expressivos, afetando diretamente as comunidades de peixes (CASATTI, 2004). Esses impactos permeiam todas as ações relacionadas a interferências no leito e margens do rio, razão pela qual serão discutidos com maior detalhamento.

Segundo LÉVESQUE & DUBÉ (2007), a quantidade de sedimentos liberada durante a construção de um duto por dentro de um curso d'água é muito heterogênea, e depende do tamanho, da vazão, das atividades de construção, do método adotado para se fazer a escavação e do tamanho das partículas (tipo de substrato). Entretanto, o total de sólidos em suspensão pode aumentar rapidamente durante a atividade dentro do rio, podendo ultrapassar 2.500 mg/l (REID & ANDERSON, 1998). Esse valor é mais de oito vezes superior ao limite de risco muito alto estabelecido por BIRTWELL (1999) e expresso no quadro 8.4 a seguir.

QUADRO 8.4 - Interação dos fatores derivados do aumento da quantidade de sólidos em suspensão sobre as comunidades de peixes

Aumento do sedimento (mg/l)	Risco aos peixes e seus habitats
0	Sem risco
< 25	Risco muito baixo
25 - 100	Risco baixo
100 - 200	Risco moderado
200 - 400	Risco alto
> 400	Risco muito alto (inaceitável)

Obs. adaptado de BIRTWELL (1999).

É um fato que o aumento na quantidade de sedimentos é a principal modificação ambiental advinda da instalação de dutos subaquáticos. Entretanto, existe uma variação natural do volume de sedimentos transportados na água ao longo de um ciclo hidrológico, uma vez que cheias normalmente são acompanhadas por aumento na quantidade de partículas em suspensão. Dessa forma, a biota aquática, incluindo os peixes, já apresenta adaptações para suportar rápidas variações na quantidade de sólidos em suspensão. Apesar disso, essas variações possuem potencial de impactar a biota aquática. Estudos de impacto ambiental realizados no Canadá para instalação de dutos diversos identificaram que as principais conseqüências da alteração na quantidade de sedimentos estão relacionadas à alteração, distúrbio ou destruição do habitat dos peixes (LÉVESQUE & DUBÉ, 2007). Para RABENI & SMALE (1995), as formas pelas quais as partículas em suspensão e a sua deposição (assoreamento) podem afetar os peixes são estresses fisiológicos, obstrução de brânquias, redução dos níveis de oxigênio dissolvido que afeta tanto os peixes adultos como jovens, mudanças na alimentação e demais atividades que dependem da visão. Em escala temporal e espacial maiores, o assoreamento pode causar a extinção local das espécies que dependem de substratos heterogêneos para a reprodução e a alimentação, e também das nectônicas que requerem um volume mínimo da água para se alimentar (CASATTI, 2004).

O excesso de sedimentos liberados pela instalação dos dutos também pode causar mudanças na morfologia do canal com implicações sobre as características hidrológicas e sedimentação (LÉVESQUE & DUBÉ, 2007). Isso resulta em alterações na disponibilidade de habitat para toda biota aquática, proporcionando variações na abundância e riqueza de espécies (ANDERSON et al., 1998). Também pode ocasionar mudanças em parâmetros físicos e químicos da água: oxigênio dissolvido, pH, sólidos totais dissolvidos e suspensos, nutrientes, temperatura, turbidez, carbono total e tamanho do sedimento (LÉVESQUE & DUBÉ, 2007).

As alterações destacadas acima culminam com mudanças na composição, abundância e distribuição dos peixes (ANDERSON et al., 1998). Modificações na ictiofauna devido à carga elevada de sedimentos também foram relatadas e discutidas em estudos desenvolvidos no Brasil (LIN & CARAMASCHI, 2005). Em geral, o primeiro impacto é comportamental, com os peixes evitando ou afastando-se do local do distúrbio. Mudanças comportamentais incluem ainda a perda de hierarquia de dominância e modificações na relação predador-presa (BERG & NORTHCOTE, 1995). Esses impactos são temporários e normalmente não apresentam interferência sobre a saúde dos peixes. Contudo, se mantidos por longo tempo podem levar a diversos problemas, conforme relatado na literatura: alterações fisiológicas (ANDERSON et al., 1996); aumento do nível de estresse (REID et al., 2003); lesões nas brânquias (AU et al., 2004), que são intensificadas quando os sedimentos são mais angulares (LAKE & HINCH, 1999); alterações cardiovasculares (BUNT et al., 2004); menor crescimento e ganho de peso em indivíduos jovens (SHAW & RICHARDSON, 2001) e redução no tamanho de órgãos internos, como fígado e gônadas (GRAY & MUNKITTRICK, 2005).

A magnitude desses impactos depende do tempo de exposição: baixas concentrações e/ou curtos períodos de tempo geralmente resultam em alterações fisiológicas menores, que retornam às condições normais tão logo a qualidade da água restabelece aos padrões anteriores ao distúrbio. Contudo, períodos longos de exposição a altas concentrações podem levar os peixes à morte (ANDERSON et al., 1996).

A instalação de dutos através de pequenos corpos d'água (< 10m) geralmente são finalizadas em um dia, enquanto corpos d'água médios (entre 10 e 20m) duram de dois a três dias. Em rios com largura superior a 20 metros, podem ser necessários períodos longos de tempo, dependendo das condições locais (REID & ANDERSON, 1998). Em razão dessas características, geralmente a instalação de um duto através do leito de um curso d'água é um impacto pontual e agudo. Com o retorno às características anteriores ao distúrbio, a biota aquática se recupera em um tempo relativamente curto de um a dois anos (YOUNG & MACKIE, 1991; ANDERSON et. al., 1998; TSUI & MCCART, 1981; SHAW & RICHARDSON, 2001).

Pelo fato de ser um impacto agudo, a magnitude da variação na quantidade de sedimentos deixa de ser uma variável importante, tendo maior valor a duração e a frequência da exposição (ANDERSON et al., 1996; NEWCOMBE & JENSEN, 1996; SHAW & RICHARDSON, 2001). Em função dessa característica, é desejável evitar o cruzamento de um mesmo corpo d'água várias vezes, devido aos efeitos cumulativos e sinérgicos que podem ser gerados por uma exposição mais longa e intensa a uma alta quantidade de sólidos em suspensão. Tal fato pode gerar danos maiores ao ambiente, que normalmente possui capacidade limitada de se recuperar de múltiplos impactos (LÉVESQUE & DUBÉ, 2007). Nesse caso, atenção especial deve ser dada ao rio Paraopeba (calha), que pelo traçado final do mineroduto tem seu leito atravessado três vezes, sendo que duas a uma distância inferior a 4 km de rio, quando atravessa uma alça de rio.

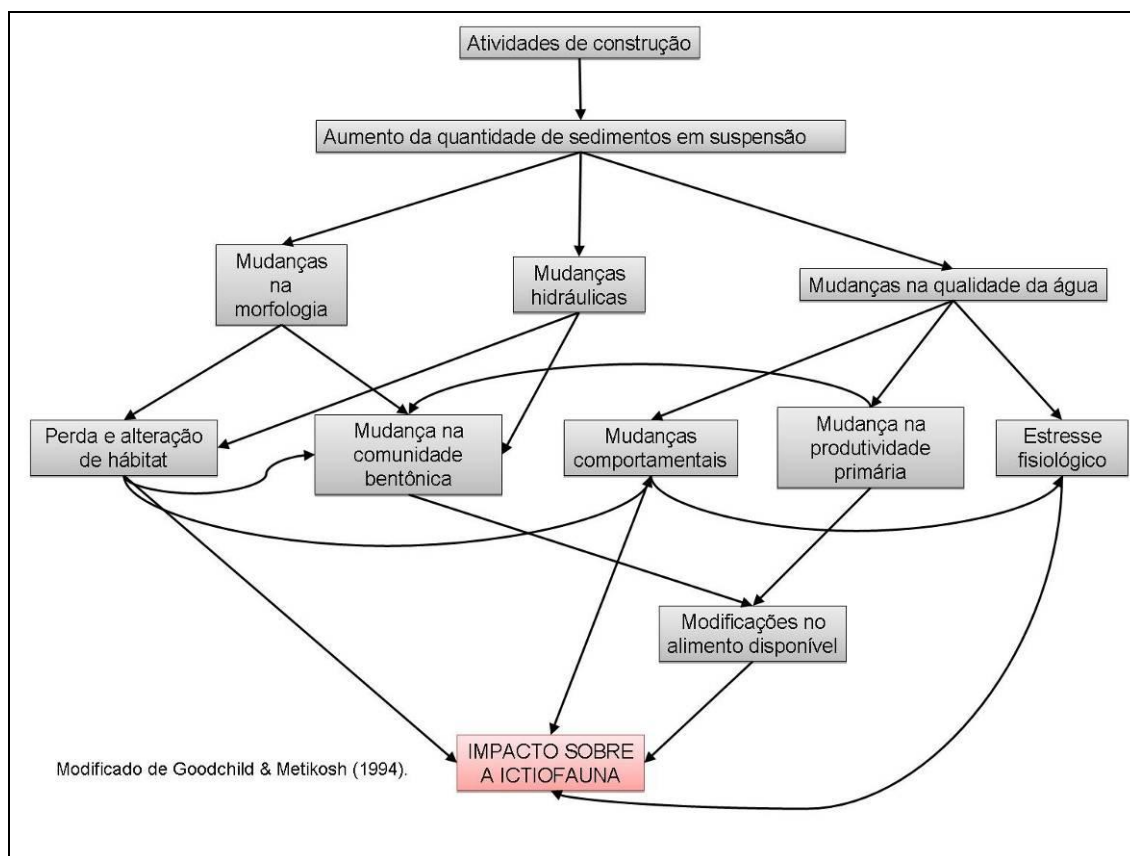
As características estruturais dos cursos d'água também estão diretamente envolvidas com a capacidade de recuperação ambiental (LÉVESQUE & DUBÉ, 2007). Como os rios analisados já se apresentam bastante modificados, em alguns casos sem vegetação ciliar, com margens erodidas e leito assoreado, qualquer novo distúrbio poderá intensificar os impactos já existentes.

Deve-se considerar ainda que a frequência e a duração das cheias do rio exercem papel importante no tempo de recuperação da biota após a ocorrência dos impactos aqui discutidos. Isso ocorre em função das cheias auxiliarem a diluir o volume de sedimentos, além de limpar o leito do excesso de sedimento depositado (LÉVESQUE & DUBÉ, 2007). Também pode trazer novos indivíduos de montante (área não impactada) que recolonizam a área afetada. ARMINTAGE & GUM (1996) notaram que os macroinvertebrados bentônicos de um riacho na Inglaterra atravessado por um gasoduto só se recuperaram após quatro anos, quando ocorreu uma grande enchente. Da mesma forma, ANDERSON et al. (1998) relatam que a diminuição das espécies de peixes forrageiros a jusante do ponto de passagem de um duto só foi eliminada após uma enchente que removeu os sedimentos extras depositados no leito. Dessa forma, durante a implantação dos dutos, os impactos sob os peixes poderão ser ampliados ou reduzidos, o que estará na dependência do tipo de curso d'água atravessado e período do ano que as obras forem executadas.

Segundo LÉVESQUE & DUBÉ (2007), a melhor forma de monitoramento dos impactos de dutos é a metodologia chamada de Impactos-Antes-Depois-Controle (*Before-After-Control-Imacts* - BACI, em inglês). Nessa metodologia, além do monitoramento antes e depois da instalação dos dutos, é feito um monitoramento durante as obras, com comparações com um local controle, para que possam ser avaliados os efeitos agudos da passagem dos dutos pelos corpos d'água. O monitoramento deve ser realizado a montante e a jusante do local de cruzamento, avaliando o total de sólidos em suspensão e as comunidades de peixes e de macroinvertebrados (LÉVESQUE & DUBÉ, 2007). É recomendado que o monitoramento seja realizado até que se constate que as condições biológicas retornaram àquelas anteriores aos impactos. Como no Brasil não há estudos que possam balizar estimativas de tempo para esse procedimento, sugere-se a duração de dois anos, que aparentemente é suficiente para que as condições se restabeleçam (veja LÉVESQUE & DUBÉ, 2007).

Na figura 8.2 a seguir é apresentada uma síntese de como a alteração e mobilização de sedimentos em um curso d'água pode impactar as comunidades de peixes.

FIGURA 8.2 - Organograma da influência da alteração e mobilização de sedimentos em um curso d'água sobre as comunidades de peixes



Os impactos “Alteração de habitats usados para alimentação, reprodução e abrigo dos peixes/Assoreamento do leito e aumento da turbidez da água” representam uma condição inerente às atividades antrópicas que interferem no leito e margens dos rios, proporcionando modificações para a fauna de peixes local. Dessa forma, para efeito da avaliação desse impacto considerou-se que todas as áreas em que o mineroduto Ferrous atravessará cursos d’água são usadas de forma semelhante pelos peixes, ou seja, podem representar sítios para reprodução, alimentação ou abrigo. Essas condições podem estar presentes em sua totalidade ou isoladamente em cada local afetado pelo mineroduto. O procedimento adotado se justifica, pois em todos os pontos foram capturados peixes, o que em última análise indica que os mesmos mantêm seus ciclos de vida nessas áreas. Adicionalmente, como as intervenções ocorrem em ambientes lóticos, os impactos tendem a estender para jusante.

Ambos impactos mantêm as mesmas características, tanto potencial como provável, e são de efeito negativo, intensidade alta, abrangência externa, reversíveis e de incidência direta, sendo classificados como significativos. Esses impactos poderão ser minimizados com a implantação do Subprograma de Resgate e Acompanhamento da Ictiofauna (durante a implantação), que prevê o resgate de peixes sob condições ambientais adversas e orientação para operação de maquinários durante as atividades de interferência no leito. O programa permite evitar a morte de peixes, entretanto, não reduz a sua intensidade que se mantém alta durante o período que as interferências ocorrem. O “Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna” é proposto como forma de acompanhamento da reestruturação das comunidades de peixes após a implantação do mineroduto. Dessa forma, não pode ser considerado como uma medida de mitigação ou controle dos impactos apresentados e discutidos.

Critério	Impacto potencial	Mitigação/controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Subprograma de Resgate da ictiofauna - Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna - Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais - Programa de Gerenciamento e Controle de Efluentes	Negativo
Intensidade	Alta		Alta
Abrangência	Externa		Externa
Significância	Significativo		Significativo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Regredir		Regredir
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.3.1.5.2 - Estímulo à atividade de pesca pelo afluxo de pessoas e trabalhadores

O aspecto Afluxo de pessoas e trabalhadores, cujo impacto se traduz no “estímulo à atividade de pesca” representa uma condição comum em todos os empreendimentos ligados ao ambiente aquático e que necessitam de mão de obra expressiva. Conforme o diagnóstico realizado para a ictiofauna, ao longo de toda a área do mineroduto existem peixes de interesse para a pesca, condição que representa um estímulo para a sua captura.

Como a pesca é uma atividade que subtrai exemplares da população, é evidente que existe certo nível de impacto sempre que exercida. Em duas situações esse impacto pode ser mais pronunciado: nos locais onde se observam concentrações de peixes em processo de migração reprodutiva (base de cachoeiras principalmente), e quando são capturadas espécies ameaçadas de extinção. Com relação a espécies ameaçadas de extinção, cabe destacar que as três que foram inventariadas durante os trabalhos de campo (*Leporinus thayeri*, *Prochilodus vimboides* e *Brycon insignis*) são de porte médio a grande e dessa forma alvos da pesca esportiva.

O impacto Estímulo à atividade de pesca ocorre em função da concentração de pessoas em áreas próximas a ambientes aquáticos que abrigam peixes de maior porte e utilizados como fonte alimentar. Esse impacto apresenta características potenciais e prováveis diferenciadas. Assim, foi caracterizado potencialmente como de efeito negativo, intensidade média, abrangência restrita, reversível e de incidência direta, sendo classificado como pouco expressivo. O impacto poderá ser minimizado com a execução do Programa de Educação Ambiental, que prevê a divulgação e orientação para os trabalhadores de que a pesca, se exercida, seja feita de acordo com as normas legais vigentes em cada região por onde o mineroduto irá passar. A execução desse programa e o êxito do mesmo tendem a tornar o impacto de baixa intensidade e inexpressivo, enquanto os demais critérios continuam sem alteração. O “Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna” é proposto conjuntamente como forma de acompanhamento da reestruturação das comunidades de peixes após a implantação do mineroduto. Dessa forma, não pode ser considerado como uma medida de mitigação ou controle da pesca.

Critério	Impacto potencial	Mitigação/controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Programa de Educação Ambiental - Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna	Negativo
Intensidade	Média		Baixa
Abrangência	Restrita		Restrita
Significância	Pouco expressivo		Inexpressivo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Regredir		Regredir
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.3.1.5.3 - Alteração das características físicas e químicas da água pelo derramamento e vazamento de produtos químicos (óleos e graxas)

O impacto “Alteração das características físicas e químicas da água” possui relação direta ao aspecto Derramamento e Vazamento de Produtos Químicos (óleos e graxas). Esse aspecto também se traduz em outro impacto “Alteração de habitats usados para alimentação, reprodução e abrigo dos peixes”, embora com características diferenciadas daquelas descritas para as ações que culminam com o aumento da carga de sólidos em suspensão na água e assoreamento.

O impacto sobre a qualidade de água é avaliado primariamente como sendo derivado do contato de máquinas (tratores) diretamente com o ambiente aquático. Como observado em outros empreendimentos similares, existe a necessidade dos tratores circularem no leito durante o processo de escavação para colocação dos dutos. Dessa forma o contato de peças que contenham resíduos de óleo e graxas acaba por transferir parte dos mesmos para o ambiente aquático. Vazamentos do óleo usado como combustível dos tratores também pode ocorrer e ampliar o impacto.

Outra forma de contaminantes (óleos e graxas) chegarem ao curso d'água é através da geração de efluentes derivados da lavagem de tratores, caminhões e outras máquinas pesadas. Nesse caso específico controle eficiente pode ser feito nas oficinas de manutenção. Entretanto, no primeiro caso (contato de peças lubrificadas com a água), esse controle é menos efetivo e invariavelmente alguma quantidade de óleo ou lubrificantes chega até o ambiente aquático.

Segundo SIMONATO et al. (2006), poucos estudos têm sido feitos sobre o impacto dos derivados de petróleo sobre o ambientes de água doce e suas biotas. Entretanto, representa um fato que a entrada dessas substâncias nos ecossistemas aquáticos produz sérios problemas de poluição (PACHECO & SANTOS, 2001).

A pequena solubilidade dos óleos e graxas constitui um fator negativo no que se refere a sua degradação (BERTI et al., 2009). Os óleos e graxas liberados na água podem formar filmes sobre a superfície e se depositarem nas margens, impedindo a transferência do oxigênio da atmosfera para a água, enquanto no processo de decomposição, a presença dessas substâncias reduz o oxigênio dissolvido elevando a demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e a demanda química de oxigênio (DQO). Dessa forma, problemas ambientais como a asfixia dos animais e impossibilidade de realização da fotossíntese por parte dos vegetais e do plâncton podem ocorrer. Entretanto, o óleo derramado, além de se movimentar, pode evaporar, ser degradado e emulsificar-se, reduzindo a severidade do dano e acelerando a recuperação da área afetada (BERTI et al., 2009).

O processo de contaminação por óleos e graxas é mais severo nos ambientes lênticos devido a pouca movimentação da água quando tende a empoçar e permanecer na mesma área por longo período. Nos rios e córregos, o óleo tende a ficar aderido aos vegetais aquáticos e aos sedimentos, afetando dessa maneira os organismos que exploram esse compartimento do sistema aquático (USEPA, 1999).

Como pode ser constatado, o derrame ou chegada de qualquer quantidade de óleo ou graxa ao sistema aquático é indesejável em qualquer fase da instalação dos dutos, pois apresenta grande potencial de alterar as comunidades de peixes e demais organismos dos quais se alimentam. Adicionalmente, também deve ser destacado que o impacto é dose-dependente, ou seja, será tão mais intenso quanto maior a quantidade de óleo ou graxa liberada.

Os impactos “Alteração das características físicas e químicas da água” “Alteração de habitats usados para alimentação, reprodução e abrigo dos peixes” representam uma condição relacionada primariamente à entrada de máquinas no curso d’água. Dessa forma, podem proporcionar modificações acentuadas para a fauna de peixes local. Adicionalmente, como as intervenções também ocorrerão em ambientes lóticos, os impactos tendem a estender para jusante. Esses impactos apresentam características potenciais e prováveis diferenciadas. Assim, foi caracterizado potencialmente como de efeito negativo, intensidade alta, abrangência externa, reversível e de incidência direta, sendo classificado como pouco significativo. O impacto poderá ser minimizado com as ações de “Manutenção de máquinas, tratores e caminhões em oficinas com controles adequados de efluentes e evitando a entrada de tratores no leito do rio com resíduos de óleo e graxa nas partes expostas”. A execução dessas ações e o êxito das mesmas tendem a tornar o impacto de média intensidade e pouco expressivo, enquanto os demais critérios continuam sem alteração. O “Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna” é proposto conjuntamente como forma de acompanhamento da reestruturação das comunidades de peixes após a implantação do mineroduto. Dessa forma, não pode ser considerado como uma medida de mitigação para esses impactos.

Critério	Impacto potencial	Mitigação/controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento - Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna - Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais - Programa de Gerenciamento e Controle de Efluentes	Negativo
Intensidade	Alta		Média
Abrangência	Externa		Externa
Significância	Significativo		Pouco expressivo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Regredir		Regredir
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.3.1.5.4 - Interferência na dinâmica e abundância de populações de espécies ameaçadas pelas interferências no leito e margens dos rios, pesca e contaminação por produtos químicos (óleos e graxas)

O impacto “Interferência na dinâmica e abundância de populações” afeta diretamente as espécies ameaçadas de extinção inventariadas durante os trabalhos de campo (*Leporinus thayeri*, *Prochilodus vimboides* e *Brycon insignis*). Cabe destacar que a área de registro dessas espécies esteve limitada às drenagens dos rios Itabapoana e Paraíba do Sul. Dessa forma, atenção especial deverá ser dada aos cursos d’água onde as mesmas foram registradas (quadro 8.5).

QUADRO 8.5 - Espécies ameaçadas de extinção inventariadas nas drenagens amostradas durante os trabalhos de campo de ictiofauna para o EIA do Mineroduto Ferrous

Bacia	Espécie	Drenagem				
		Carangola	Gavião	Muriaé	Itabapoana	Muqui do Sul
Itabapoana	<i>Brycon insignis</i>				X	
	<i>Leporinus thayeri</i>				X	
	<i>Prochilodus vimboides</i>				X	X
Paraíba do Sul	<i>Brycon insignis</i>		X			
	<i>Leporinus thayeri</i>	X		X		

Os processos pelos quais essas espécies são afetadas são os mesmos descritos anteriormente e se referem aos impactos derivados das interferências no leito e margens dos rios, pesca e contaminação por produtos químicos. Dessa forma, o modo como afetam as espécies ameaçadas de extinção é o mesmo que o descrito para as demais espécies que compõe a ictiofauna nas áreas avaliadas, razão pela qual não serão novamente descritos.

O impacto “Interferência na dinâmica e abundância de populações de espécies ameaçadas” ocorre em função da pesca e de todas as atividades que interferem no leito, margens dos rios e qualidade física e química da água. A pesca é uma atividade passível de controle específico, dessa forma, com possibilidades de ser minimizada como impacto. Entretanto, as interferências no leito e margens e contaminação química possuem controles menos eficientes.

Dessa forma, o impacto mantém as mesmas características, tanto potencial como provável, e tem efeito negativo, intensidade alta, abrangência externa, reversíveis e de incidência direta, sendo classificado como significativo. Esse impacto poderá ser minimizado com a implantação dos programas: Subprograma de Resgate e Acompanhamento da Ictiofauna (durante a implantação) e Programa de Educação Ambiental, que em conjunto prevêm o resgate de peixes sob condições ambientais adversas e orientação aos trabalhadores, tanto para operação de maquinários durante as atividades de interferência no leito, como para que a captura dessas espécies não seja executada. Os dois programas permitem evitar a morte de peixes ameaçados ou a sua captura, entretanto, não reduz a sua intensidade que se mantém alta durante o período que as interferências no leito e margens ocorrerem. O “Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna” é proposto conjuntamente como forma de acompanhamento da reestruturação das comunidades de peixes após a implantação do mineroduto. Dessa forma, não pode ser considerado como uma medida de mitigação ou controle dos impactos sobre as espécies de peixes ameaçadas de extinção.

Critério	Impacto potencial	Mitigação/controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Subprograma de Resgate da ictiofauna - Programa de Educação Ambiental - Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna - Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais - Programa de Gerenciamento e Controle de Efluentes	Negativo
Intensidade	Alta		Alta
Abrangência	Externa		Externa
Significância	Significativo		Significativo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Regredir		Regredir
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.3.1.6 - Entomofauna/Pedofauna

8.3.1.6.1 - Perda de habitats para a entomofauna e pedofauna pela supressão da vegetação

A redução de habitats para a Entomofauna e Pedofauna ocorrerá no estabelecimento da faixa de servidão para a implantação do mineroduto e respectivas vias de acesso para máquinas e nas áreas destinadas a bota-foras. Para a implantação da faixa haverá supressão de vegetação de remanescentes florestais localizados na ADA. Tal supressão causará a perda de locais de nidificação, alimentação (para borboletas p. ex.) e sítios de reprodução. Para a pedofauna, haverá supressão de todo o habitat pela remoção da cobertura de serrapilheira do solo.

Esses impactos, tanto para a Entomofauna quanto para a Pedofauna serão mais importantes nas unidades amostrais 3 e 4 aonde foram encontradas as maiores riquezas e abundâncias de espécies. A redução de habitats é (na avaliação do impacto provável e potencial) um impacto de alta intensidade, pois os remanescentes de vegetação podem ser considerados os últimos refúgios para os invertebrados que compõem a Entomofauna e Pedofauna da região. No entanto a abrangência é restrita, de significância significativo e incidência direta. O impacto pode ser revertido se as medidas mitigadoras e os programas ambientais forem implantados de forma correta. Pode ser considerado um impacto de natureza reversível, desde que o restante das áreas desmatadas e eventuais fragmentos do entorno sejam conservados. O impacto tem um efeito negativo sobre os invertebrados. No entorno existem várias unidades de conservação de uso sustentável (APA p. ex) cujos fragmentos podem estar servindo de refúgio para parte dos grupos. Nestes fragmentos é preciso adotar medidas mais eficientes para sua proteção como a conversão em UC de proteção integral.

Critério	Impacto potencial	Mitigação/controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Subprograma de Monitoramento da Entomofauna e Pedofauna - Subprograma de Resgate da Entomofauna e Pedofauna	Negativo
Intensidade	Alta		Alta
Abrangência	Restrita		Restrita
Significância	Significativo		Significativo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Regredir		Regredir
Reversibilidade	Irreversível		Reversível

8.3.1.6.2 - Mortandade de espécimes da Entomofauna e da Pedofauna pela supressão da vegetação

A morte de espécimes da Entomofauna e Pedofauna ocorrerá durante a supressão da vegetação para o estabelecimento da faixa de servidão e da instalação do duto. As espécies de abelhas que nidificam nos ocos das árvores serão as mais afetadas. Ele será mais intenso na unidade amostral 4 tendo em vista a grande riqueza em espécies de abelhas Euglossina amostrada. O estabelecimento de um programa de resgate dos ninhos destes organismos poderá minimizar os impactos. Algumas espécies de hábito solitário, no entanto, poderão encontrar refúgio nos fragmentos adjacentes. Para a Pedofauna a retirada da cobertura do solo simplesmente dizimará todas as espécies que vivem no solo. Também para esse grupo é necessário o estabelecimento de um programa de resgate bem elaborado.

A mortandade é (na avaliação do impacto potencial e provável) um impacto negativo e de alta intensidade, pois os remanescentes de vegetação podem ser considerados os últimos refúgios para os invertebrados que compõem a Entomofauna e Pedofauna da região. No entanto a abrangência é restrita, de significância significativo e incidência direta. O impacto pode ser revertido se as medidas mitigadoras e os programas ambientais forem implantados de forma correta e que o restante das áreas desmatadas e eventuais fragmentos do entorno sejam conservados. No entorno existem algumas unidades de conservação e áreas particulares cujos fragmentos podem estar servindo de refúgio para parte dos grupos. Nestes fragmentos é preciso adotar medidas mais eficientes para sua proteção como a conversão em UC de proteção integral ou na conservação de áreas particulares em UC's

Critério	Impacto potencial	Mitigação/controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Subprograma de Monitoramento da Entomofauna - Subprograma de Resgate da Entomofauna e Pedofauna	Negativo
Intensidade	Alta		Alta
Abrangência	Restrita		Restrita
Significância	Significativo		Significativo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Regredir		Regredir
Reversibilidade	Irreversível		Reversível

8.3.2 - Impactos na Operação

8.3.2.1 - Vegetação

8.3.2.1.1 - Perturbação e Degradação da vegetação às margens de cursos d'água

Na etapa de operação do Mineroduto Ferrous, a qual ocorrerá à manutenção da área de servidão, poderá afetar a vegetação nas margens dos cursos d'água, uma vez que a manutenção na área envolve maquinas e pessoas no local.

É importante ressaltar que a presença dessas matas ciliares e de galeria contribui para a redução da possibilidade de contaminação dos cursos d'água por sedimentos, resíduos de adubos e defensivos agrícolas. Estes são conduzidos pelo escoamento superficial da água, pois funcionam como reguladores do fluxo de água, sedimentos e nutrientes, formando ecossistemas estabilizados às margens de rios, lagos e nascentes.

Assim, os impactos potenciais nessas áreas são considerados com intensidade média, com abrangência restrita, age sobre a ADA do empreendimento, portanto pouco expressivo. A incidência é direta, a tendência sobre o impacto mantém, além de ser reversível, e o efeito é negativo.

Os impactos prováveis são de intensidade baixa, com abrangência restrita, portanto inexpressivo, com incidência direta, com a tendência de regredir, reversível e com efeito negativo.

Critérios	Impacto potencial	Mitigação/controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas (PRAD)	Negativo
Intensidade	Média		Baixa
Abrangência	Restrita		Restrita
Significância	Pouco expressivo		Inexpressivo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Manter		Regredir
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.3.2.2 - Mastofauna

8.3.2.2.1 - Estímulo às atividades de caça e apanha

Ao longo da etapa de operação do Mineroduto Ferrous, a contratação de mão-de-obra para os procedimentos de manutenção da faixa de servidão, poderá gerar incremento da caça e apanha ilegal de espécies da mastofauna, próximo ao local das atividades.

Como salientado no diagnóstico, algumas espécies de mamíferos registradas ao longo do trecho de estudo são associadas à caça (cinegéticas), como a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), a paca (*Cuniculus paca*), o tatu-galinha (*Dasyus novencinctus*), o catitu (*Pecari tajacu*), entre outros, devido ao fato da carne destes animais serem muito apreciadas para alimentação. Outros animais, como os micos (*Callithrix penicillata*) são utilizados para criação ou domesticação (xerimbabos).

O impacto potencial é qualificado como de intensidade média, externo, pouco expressivo, indireto, com tendência a manter, negativo e reversível.

Com a efetiva fiscalização das autoridades competentes e a implementação do Programa de Educação Ambiental, o impacto provável continua sendo externo, pois é capaz de agir sobre as áreas diretamente e indiretamente afetadas pelo empreendimento, de incidência indireta, reversível e negativo, mas passa a ter baixa intensidade, inexpressivo e tende a regredir.

Critério	Impacto potencial	Mitigação / controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	Programa de Educação Ambiental Programa de reabilitação de áreas degradadas (PRAD)	Negativo
Intensidade	Média		Baixa
Abrangência	Externa		Externa
Significância	Pouco expressivo		Inexpressivo
Incidência	Indireta		Indireta
Tendência	Manter		Regredir
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.3.2.3 - Avifauna

8.3.2.3.1 - Efeito de borda causado pela supressão de vegetação

A implantação de vegetação herbácea como recobrimento do solo nas áreas onde foram suprimidas a vegetação para implantação do duto manterá o efeito de borda nos fragmentos interceptados pelo empreendimento.

O efeito de borda aumenta a predação de ninhos de aves, bem como a incidência de correntes de vento e iluminação no interior de habitats florestais, alterando as características dos ambientes utilizados pelas mesmas.

Este impacto potencial se classifica como de efeito negativo, reversível e de incidência direta, com tendência a se manter. Sua intensidade é média e sua abrangência pontual, sendo assim classificado como inexpressivo. O impacto poderá ser minimizado com o plantio de espécies arbóreas em áreas que não haja interferência com o duto subterrâneo no âmbito dos Programas de Resgate da Flora e PRAD e acompanhado pela implantação do Subprograma de Monitoramento da Avifauna. O impacto provável, com a adoção das citadas medidas, passa a ser classificado como de intensidade baixa e abrangência pontual, sendo inexpressivo. A tendência é de regredir e a incidência direta, sendo reversível e negativo.

O efeito de borda ocorrerá nas áreas de fragmentos florestais suprimidos, porém em maior expressividade nas áreas C (Congonhas, MG), E (Catas Altas da Noruega, MG), H (Eugenópolis, MG) e J (Mimoso do Sul, ES), as quais serão mais impactadas pela supressão de vegetação.

Critério	impacto potencial	Mitigação/controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas (PRAD) - Subprograma de Monitoramento da Avifauna - Programa de Resgate da Flora	Negativo
Intensidade	Média		Baixa
Abrangência	Pontual		Pontual
Significância	Inexpressivo		Inexpressivo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Manter		Regredir
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.3.2.3.2 - Interferência na dinâmica e abundância de populações de espécies ameaçadas

O impacto interferência na dinâmica e abundância de populações afeta as espécies ameaçadas de extinção registradas ao longo das amostragens de avifauna do Mineroduto Ferrous, como as observadas nas áreas H: papagaio-chauá (*Amazona rhodocorytha*) e pixoxó (*Sporophila frontalis*); J: papagaio-chauá (*Amazona rhodocorytha*), mãe-da-lua-gigante (*Nyctibius grandis*), jacuaçu (*Penelope obscura*), bico-chato-grande (*Rhynchocyclus o. olivaceus*) e rabo-amarelo (*Thripophaga macroura*) e K: gavião-do-banhado (*Circus buffoni*) e tiriba-grande (*Pyrrhura cruentata*). Este impacto, identificado para a fase de implantação do empreendimento, continuará perdurando durante a fase de operação, principalmente em função do efeito de borda ainda existente e que resulta indiretamente na interferência na dinâmica e abundância de populações de aves ameaçadas.

Este impacto pode ser categorizado como de efeito negativo, de alta intensidade, abrangência externa e incidência indireta, com tendência de manutenção do impacto, o que o classifica como significativo.

O Subprograma de Monitoramento da Avifauna permitirá a avaliação das efetivas interferências do Mineroduto Ferrous sobre estas espécies, além de fornecer dados para a avaliação da dinâmica e abundância de suas populações. A medida tem caráter de controle e acompanhamento, não minimizando os impactos relacionados. Dessa forma, o impacto provável permanece com a mesma classificação.

Critério	Impacto potencial	Mitigação/controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Subprograma de Monitoramento da Avifauna	Negativo
Intensidade	Alta		Alta
Abrangência	Externa		Externa
Significância	Significativo		Significativo
Incidência	Indireta		Indireta
Tendência	Manter		Manter
Reversibilidade	Irreversível		Irreversível

8.3.2.4 - Herpetofauna

8.3.2.4.1 - Efeito de borda

A implantação de vegetação herbácea como recobrimento do solo nas áreas onde foi suprimida a vegetação para implantação do duto manterá o efeito de borda nos fragmentos interceptados pelo empreendimento. Como mencionado anteriormente, o efeito de borda exerce influência sobre a área de floresta que está em contato com o ecossistema adjacente, resultando em mudanças na estrutura da vegetação, o que conseqüentemente afeta a herpetofauna (GASCON et al., 2000; SCHLAEPFER & GAVIN, 2001; LAURANCE et al., 2002). Em determinados períodos do ano as condições térmicas ou de umidade podem se afastar do valor ótimo para anfíbios e répteis nas áreas de borda (BARBAULT, 1991), o que acarreta um afastamento destas espécies da borda para o interior das matas, alterando assim a dinâmica populacional local.

O efeito de borda é considerado um impacto potencial de intensidade média e abrangência pontual, pois agirá somente nos fragmentos vegetacionais atingidos de maior expressividade e, portanto, inexpressivo. A incidência é direta, com tendência a regredir, sendo reversível e de efeito negativo.

Este impacto pode ser mitigado pelo Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas (PRAD), que prevê ações durante a fase de operação e acompanhado pelo Subprograma de Monitoramento da Herpetofauna.

O impacto provável, com a adoção das citadas medidas, passa a ser classificado como de intensidade baixa, sendo inexpressivo, permanecendo com tendência a regredir, de abrangência pontual, incidência direta, reversível e negativo.

Critério	Impacto potencial	Mitigação/controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas - Subprograma de Monitoramento da Herpetofauna	Negativo
Intensidade	Média		Baixa
Abrangência	Pontual		Pontual
Significância	Inexpressivo		Inexpressivo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Regredir		Regredir
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.3.2.5 - Entomofauna/Pedofauna

Não são previstos impactos significativos nesta etapa para a entomofauna e pedofauna.

8.3.2.6 - Ictiofauna

Nenhum dos impactos gerados na fase de implantação do mineroduto é previsto como se estendendo para a fase de operação. Esse fato é confirmado por todos os impactos serem avaliados como reversíveis e pela tendência de regredirem após terminadas as obras.

8.3.3 - Impactos no descomissionamento

Na etapa de descomissionamento, prevista para o ano de 2030, será necessário proceder à retirada de determinados segmentos do mineroduto a fim de se evitar conflitos de outros interesses nesses locais.

Para a efetivação desta etapa, serão realizadas obras que envolverão movimentação de pessoas e máquinas, à semelhança daquelas ocorridas na etapa de implantação do mineroduto. Entretanto, como são trechos específicos e já alterados, que compreendem passagens em áreas urbanas, ao longo ou nas travessias de estradas, não são esperados impactos significativos no meio biótico.

Os principais efeitos negativos para esta etapa são descritos a seguir.

8.3.3.1 - Flora

Remoção de vegetação para execução das obras

Considerando um horizonte de 20 anos, onde a situação da cobertura vegetal deverá ser diferente da atual, poderá ser necessária a remoção de alguma vegetação para acessar as áreas de interesse ou mesmo para a reconformação de taludes, por exemplo. Nesse caso, deverá ser providenciado as autorizações pertinentes, conforme legislação vigente na época da atividade.

8.3.3.2 - Fauna

Interrupção temporária e localizada de trânsito de fauna

Durante as atividades de remoção dos tubos, haverá uma interrupção do trânsito de animais nesses locais. As espécies generalistas, presentes nos ambientes já alterados não serão afetadas de forma significativa, pois tendem a utilizar áreas adjacentes para os deslocamentos entre habitats.

Trata-se de um impacto pontual com tendência a regredir após a finalização das atividades. Para sua mitigação, deve-se proceder à reabilitação dessas áreas, conforme previsto no PRAD.

Após a realização das obras e recomposição das áreas, espera-se a restauração das atividades de movimentação local dos animais.

Atropelamento de animais e aumento de ruído

O trânsito aumentado de veículos e ruídos das obras provocam afugentamento e deslocamento de animais, que por sua vez ficam sujeitos a atropelamentos nas vias de circulação. Para minimização desse efeito, deve-se proceder a palestras educacionais com os empregados que realizarão os trabalhos, enfatizando os cuidados com os animais em deslocamento. É considerado um impacto pontual com tendência a regredir após a finalização das atividades.

Estímulo às atividades de caça, pesca e apanha de indivíduos da fauna

A presença de um maior contingente de pessoas na área pode ocasionar aumento nas atividades de caça, pesca e apanha de animais silvestres, tendo em vista que no diagnóstico foram identificadas espécies com este potencial. Como exemplos podem ser citadas a paca (*Cuniculus paca*), a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), os catitus (*Pecari tajacu*), os tatus, o papagaio-chauá (*Amazona rhodocorytha*) e a tiriba-grande (*Pyrrhura cruentata*), a traíra e o trairão (*Hoplias malabaricus* e *H. intermedius*), os lambaris do gênero *Astyanax*, os cascudos (*Hypostomus* spp. e *Loricariichthys* aff. *castaneus*), o bagre (*Rhamdia quelen*), as tilápias (*Oreochromis niloticus* e *Tilapia rendalli*) e os piaus (*Leporinus* spp.).

Para minimização desse efeito, deve-se proceder a palestras educacionais com os empregados que realizarão os trabalhos nas áreas da retirada dos tubos do mineroduto. É considerado um impacto pontual com tendência a regredir após a finalização das atividades.

Alteração da qualidade das águas e suas comunidades aquáticas associadas

A movimentação de terra para a remoção dos tubos pode gerar carreamento de material para as drenagens adjacentes e ocasionar alterações de qualidade de água que por sua vez podem afetar as comunidades aquáticas e até mesmo causar mortandades.

Este impacto não deve ser muito significativo, na medida em que não é previsto a retirada dos tubos localizados nos leitos das drenagens. No entanto, deverão ser previstas medidas de contenção de sedimentos para os cursos d'água, além de se evitar as obras no período de chuvas. Com isso, pode-se considerar como um impacto pontual, com tendência a regredir após a finalização das atividades.

8.4 - Impactos sobre o meio socioeconômico

8.4.1 - Impactos na implantação

8.4.1.1 - Expectativas da População

Um empreendimento do porte do mineroduto em função das expectativas que suscita, pode impactar negativamente ou positivamente uma coletividade antes mesmo de sua própria instalação e operação. A notícia acerca de uma proposta de empreendimento mobiliza uma intensa ação de interpretação social. No que concerne ao meio antrópico, os impactos de um empreendimento são primeiramente demarcados no campo das expectativas que este suscita.

Quando uma coletividade identifica a possibilidade de vir a experimentar problemas futuros. As tensões, receios, medos e conjecturas negativas passam a compor, no presente, os planos de suas experiências vivenciais. Independentemente do fato de tal conjectura vir ou não a se efetivar no plano futuro, a crença de que suas conseqüências irão comprometer negativamente o contexto ambiental vivido, gera uma queda na qualidade de vida social. Estas tensões se caracterizam como impactos negativos decorrentes do empreendimento.

O mineroduto pode vir a ser alvo de uma expectativa social positiva ou negativa. Ele poderá ser percebido, principalmente pelas pessoas que acreditam que serão diretamente afetadas (superficiais) como uma oportunidade de viverem um aumento de suas rendas, através do pagamento das indenizações pelo direito de passagem, ou como uma ação que retraina os predicados e atributos locais que concorrem positivamente para estabelecer a qualidade de vida das localidades.

Em termos preventivos, numa conduta ajustada aos princípios que regem a avaliação de impactos ambientais, tomar-se-á que o empreendimento pode gerar expectativas negativas e que, portanto, compete arregimentar e internalizar iniciativas voltadas para a atuação nos fatores causais destas expectativas, entre os quais concorrem os boatos, informações imprecisas e ausência de um canal de comunicação e interativo entre as partes interessadas.

No que tange às expectativas positivas, como uma possível sobrevalorização antecipada dos valores das indenizações, estas também contribuem para o incremento de um impacto negativo, uma vez que podem culminar em frustrações.

Portanto, se tomarmos a geração de expectativas da população como um impacto potencial, sobre o qual não se adotará nenhuma medida mitigadora este será negativo e terá uma intensidade média, abrangência restrita (ou seja atuará sobre a Área de Influência Direta), sendo portanto pouco expressivo. A incidência é direta e indireta, pois o impacto tende a crescer junto com os boatos e as informações incorretas; a tendência é progredir, pois há o risco das expectativas crescerem com o decorrer do tempo.

No sentido de mitigar o impacto da geração das expectativas na população e avaliando que as expectativas se formulam, entre outras matrizes de fundamentação, a partir de informações, torna-se necessário a efetivação de um Programa de Comunicação Social que terá um foco no processo de estabelecimento de um relacionamento com as partes interessadas e com as comunidades do entorno. Este Programa visa promover o diálogo permanente e sustentável, tendo em vista os temas relevantes para a população. Essas ações deverão disponibilizar para as diversas coletividades inscritas no entorno do empreendimento dados sobre a caracterização do empreendimento, sua localização, etapas, cronogramas, impactos e medidas mitigadoras. Tendo em vista que as tipologias das expectativas são socialmente e espacialmente diversificadas torna-se necessário implementar ações específicas complementares de caráter local.

Diante desse contexto, o impacto provável das expectativas da população do entorno em função da implantação do mineroduto passará a ser de baixa intensidade, abrangência restrita, e de significância inexpressiva. A incidência passará a ser direta, pois se reduzirá a geração de boatos, a tendência será regredir e o efeito ainda se manterá como negativo.

Critério	Impacto potencial	Mitigação / controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Programa de Comunicação Social	Negativo
Intensidade	Média		Baixo
Abrangência	Restrita		Restrita
Significância	Pouco expressivo		Inexpressiva
Incidência	Direta e indireta		Direta
Tendência	Manter		Regredir
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.4.1.2 - Incremento no Nível de Emprego

A instalação do mineroduto será realizada ao longo de 20 meses e envolverá a contratação de 1920 pessoas durante o pico das obras, que durará 4 meses. Sendo que em 14 meses (70% de toda obra) haverá um contingente operário com mais de mil trabalhadores. Do total de empregos gerados diretamente, 20 serão de nível superior e o restante fica dividido quase que igualmente entre mão-de-obra especializada e não especializada.

Portanto, o mineroduto efetivamente contribuirá para um incremento no nível de emprego na região onde se instalará. Mas a contribuição da fase de instalação do mineroduto para o incremento do nível de empregos, não se resume aos empregos diretos que serão criados. Pois também serão gerados empregos indiretos e empregos decorrentes de efeito-renda (via pagamento de salários e investimentos gerais).

Os empregos indiretos correspondem aos postos de trabalho criados nos setores que formam a cadeia produtiva do mineroduto, como o siderúrgico, o de construção pesada, etc. Porque a construção e a instalação do mineroduto estimulam esses setores a investir. Já os empregos decorrentes do efeito-renda são criados a partir da transformação da renda dos trabalhadores e empresários em consumo.

Baseado num modelo do BNDES, e adotando a previsão de empregos do pico das obras (1920) estipula-se que o mineroduto terá o potencial para gerar ao longo de sua fase de instalação 905 empregos indiretos e 2.956 decorrentes do efeito renda (como a instalação do mineroduto se assemelha com uma obra de construção civil pesada, foi adotado esse setor como a referência para o cálculo). Portanto, a fase de instalação do mineroduto tem o potencial para gerar 5.781 empregos entre diretos, indiretos e decorrentes do efeito-renda.

Ressalta-se que os empregos indiretos e os decorrentes da renda não possuem uma vinculação estrita com o local de instalação do mineroduto. Isto porque as empresas de sua cadeia produtiva podem estar situadas nas mais diversas regiões do país e, até mesmo, em outros países. Ademais, a utilização da renda dos empresários e trabalhadores se dará em função dos seus respectivos perfis de consumo e também dos locais onde estes possuem famílias e interesses específicos.

Este é um impacto positivo, de média intensidade, abrangência generalizada e é significativo. Trata-se de um impacto de incidência direta e indireta com tendência de se manter ao longo do processo e reversível

No sentido de potencializar o incremento no nível de emprego para a sua área de influência, a Ferrous adotará o Programa de Priorização da Mão-de-Obra e dos Fornecedores Locais. Com efeito, o impacto sobre o incremento do emprego na área de influência, reforçado pelo Programa de Priorização, aliado aos seus efeitos macroeconômicos elevam a intensidade do impacto para alta e a significância passa a ser muito significativa.

Critério	Impacto potencial	Potencialização	Impacto provável
Efeito	Positivo	- Programa de Priorização da mão-de-obra e fornecedores locais.	Positivo
Intensidade	Média		Alta
Abrangência	Generalizada		Generalizada
Significância	Significativo		Muito Significativo
Incidência	Direta e indireta		Direta e indireta
Tendência	Manter		Manter
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.4.1.3 - Incremento da Renda Agregada

A fase de instalação do mineroduto envolverá um montante significativo em pagamento dos salários de mais de mil trabalhadores durante pelo menos 14 meses e também realizará compras e contratos com diversos tipos de fornecedores e prestadores de serviço. Esse processo irá contribuir para o incremento da renda agregada dos municípios da área de influência, dos estados que os abrigam e até mesmo do País.

Trata-se de um processo em que não há uma delimitação física previamente definida, pois os fornecedores das matérias-primas e insumos podem estar situados nas mais diversas regiões do Brasil e do mundo.

O incremento da renda agregada também ocorrerá em função da utilização dos salários dos trabalhadores que forem beneficiados pela fase de instalação do mineroduto e em função da renda dos empresários que realizarem negócios para atender às demandas dessa fase.

A indenização/compra da faixa de servidão dos mais de mil superficiários do projeto é outro processo que contribuirá para o incremento da renda para os proprietários que formarem o público alvo do processo de negociação fundiária e acesso à terra. Ressalta-se que esse processo se dará exclusivamente na Área de Influência Direta do empreendimento.

Portanto, este é um impacto positivo de média intensidade, abrangência generalizada, significativo, incidência direta e indireta, com tendência de se manter ao longo do processo de implantação e reversível.

O Programa de Priorização da Mão-de-Obra e dos Fornecedores Locais também atuará sobre o impacto do incremento da renda, contribuindo para potencializá-lo nos municípios da Área de Influência do mineroduto Ferrous. Também se considera como importante para potencializar o incremento da renda, a adoção do Programa de Negociação Fundiária, que será realizado de acordo com os princípios de responsabilidade social (negociação transparente, valoração justa das propriedades, diálogo com os superficiários, etc) que pauta o processo de instalação e operação do mineroduto. Com efeito, o impacto sobre a renda passa ser de alta intensidade e muito significativo.

Critério	Impacto potencial	Potencialização	Impacto provável
Efeito	Positivo	- Programa de Priorização da mão-de-obra e fornecedores locais. - Programa de Negociação Fundiária	Positivo
Intensidade	Média		Média
Abrangência	Generalizada		Generalizada
Significância	Significativo		Significativo
Incidência	Direta e indireta		Direta e indireta
Tendência	Manter		Manter
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.4.1.4 - Incremento da Arrecadação Pública

A fase de implantação do mineroduto Ferrous irá contribuir de forma direta para uma maior arrecadação pública nos municípios da Área de Influência, pois envolverá a aquisição de terras, pagamento de salários e contratação de serviços diversos como de hotelaria, alimentação, papelaria, lavanderia, vigilância, transporte, etc. Todos esses aspectos geram pagamento de tributos diretos, como ISS, ICMS, ITBI, etc. Mas a fase de instalação do mineroduto também contribuirá de maneira indireta para o incremento da arrecadação pública, através do maior consumo que se dará em função do aumento da renda, resultante do pagamento dos salários e dos investimentos realizados.

Também haverá incremento da arrecadação pública nas demais instâncias da administração pública, que são o Estado e a União. Porque, o sistema tributário nacional divide os impostos relativos à uma atividade produtiva ou resultante de um processo de incremento econômico por todos os níveis de Governo. Mas a sensibilidade da contas públicas estaduais e federais ao processo de instalação do mineroduto é menor do que a municipal, principalmente em virtude do grande montante que envolve a arrecadação pública dos Estados e União, o que contribui para diluir a contribuição do empreendimento.

Esse é um impacto potencia positivo, de média intensidade, abrangência generalizada, e é significativo para os municípios da Área de Influência. A incidência é direta e indireta. A tendência é de se manter ao longo da fase de instalação. E é reversível.

O incremento da arrecadação pública dos municípios da área de influência também será potencializado via o Programa de Priorização da Mão-de-Obra e dos Fornecedores Locais, assim como, a Ferrous irá exigir que os principais fornecedores do empreendimento abram filiais nos municípios da Área de Influência para assim incrementarem de forma direta a arrecadação pública nesses municípios.

Critério	Impacto potencial	Potencialização	Impacto provável
Efeito	Positivo	- Programa de Priorização da mão-de-obra e fornecedores locais. - Ação de garantir abertura de CNPJ dos maiores fornecedores nos municípios da área de influência	Positivo
Intensidade	Média		Média
Abrangência	Generalizada		Generalizada
Significância	Significativo		Significativo
Incidência	Direta e indireta		Direta e indireta
Tendência	Manter		Manter
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.4.1.5 - Pressão sobre a infraestrutura local e os serviços públicos

A instalação do mineroduto, como já afirmado, irá contratar até 1920 trabalhadores no pico das obras, sendo que durante 9 meses haverá um contingente superior à 1500 trabalhadores executando a obra. Esse contingente operário é bastante significativo, ainda mais, quando se considera que dos 22 municípios da Área de Influência do mineroduto, 12 (56%) possuem menos de 10 mil habitantes; ou seja, nesses municípios que são: Itaverava, Catas Altas da Noruega, Lamim, Senhora de Oliveira, Presidente Bernardes, Paula Cândido, Coimbra, Cajuri, Ervália, São Sebastião da Vargem Alegre, Rosário da Limeira e Eugenópolis, o contingente operário representa em torno de 20% de toda a população.

Se considerarmos, de forma conservadora, que grande parte desses trabalhadores poderão ser de outros municípios, estes representarão um acréscimo na demanda pelos serviços públicos, principalmente, de saúde, segurança e lazer. Esse aumento da demanda não poderá ser nem minimamente atendido pelos municípios com até 20 mil pessoas, que totalizam 15 municípios (68%). Os municípios inseridos nessa tipologia demográfica (menos de 20 mil pessoas) não possuem estrutura hospitalar, nem de segurança pública adequada ou de lazer que consiga atender à demanda de sua própria população.

Sendo assim, se prevê que problemas de saúde que porventura ocorrerem durante a fase de obras do mineroduto terão que ser atendidos nos municípios com mais de 20 mil habitantes. Também se pode inferir que os municípios menores estarão vulneráveis aos problemas de segurança pública, em função da pequena força policial que estes possuem. E que por fim, os municípios menores não possuem estruturas de lazer e comércio que consiga suportar um incremento desse tipo de demanda nessa ordem de grandeza.

Desta forma, infere-se que as demandas por serviços de saúde serão naturalmente direcionadas para os municípios maiores, com mais de 20 mil habitantes, principalmente para os municípios de Congonhas, Conselheiro Lafaiete, Viçosa, Muriaé e Itaperuna. Pois esses são os municípios dotados de uma infraestrutura hospitalar de maior complexidade e que portanto poderão atender aos trabalhadores do mineroduto. Logo, serão os municípios maiores que sentirão o incremento da demanda por serviços de saúde, o que tende a gerar uma piora na qualidade desse atendimento para a população em geral.

A questão da segurança pública tende a afetar todos os municípios, reiterando que os menores se encontrarão em franca posição de vulnerabilidade.

As demandas por lazer também tenderão a ser naturalmente direcionadas aos municípios maiores, dada a maior estrutura de lazer que esses oferecem. Mas, representará um incremento dessa demanda, que poderá causar transtornos às áreas e equipamentos onde a população local utilizar para lazer, desporto e diversão. Como, por exemplo, as praças, quadras esportivas, festas e etc. Nos municípios menores, será ainda mais crítica a condição para ofertar lazer e divertimento para os trabalhadores da fase de instalação do mineroduto.

O contingente operário também implica em um incremento da demanda por infraestrutura de hospedagem. O que também tenderá a ser direcionado para os municípios maiores que possuem maior número de casas e de estabelecimentos como pousadas, hotéis, pensões, etc.

Portanto, o mineroduto tenderá a pressionar, de maneira heterogênea, os serviços e a infraestrutura pública dos municípios da sua área de influência, contribuindo para um piora temporal da qualidade de vida das pessoas da região.

Trata-se de um impacto negativo, de alta intensidade, abrangência externa, pois atinge principalmente a Área de Influência Indireta, sendo um impacto significativo. A incidência é direta, a tendência é de se manter e o impacto é reversível.

Para mitigar o impacto do incremento da pressão sobre os serviços públicos, a Ferrous, como já afirmado, irá adotar o Programa de Priorização da Mão-de-Obra e dos Fornecedores Locais, desta forma reduzindo o afluxo de pessoas de outros municípios. E adotará um Programa de Mitigação da Pressão sobre a Infraestrutura e os Serviços Públicos, o qual prevê a adoção de diversas ações, como: dar planos de saúde aos seus trabalhadores e exigir que as contratadas também o façam. Esta ação beneficia diretamente o sistema público e privado de saúde dos municípios da área de influência. Por um lado, atenuará a pressão sobre o sistema público e por outro dinamizando a saúde privada. No que tange ao impacto sobre as condições de oferta de hospedagem, a Ferrous irá avaliar com o decorrer das obras se será possível abrigar os trabalhadores que não seja dos municípios, onde estiverem ocorrendo as obras, na rede hoteleira destes ou se será necessário criar alojamentos para seus trabalhadores.

Esta indefinição se deve ao fato que poderá ser utilizada as ofertas de leitos para hospedagem e casas para alugar dos municípios maiores como Conselheiro Lafaiete, Congonhas, Viçosa, Muriaé e Itaperuna. Neste caso os trabalhadores ficariam nos municípios maiores e haveria transporte para levá-los até o local das obras. Se isto se mostrar inviável então será construído alojamentos em pontos estratégicos do eixo do mineroduto.

Além dessas medidas, a Ferrous irá realizar uma negociação com os órgãos públicos estaduais de segurança para avaliar o tipo de apoio que esta poderá fazer em conjunto com o Estado para os municípios, onde este aspecto seja mais crítico.

Com a adoção do Programa e das medidas definidas, o impacto passará a ser de média intensidade, abrangência externa, significância pouco expressiva. E a incidência é direta, a tendência é de se manter e o impacto é reversível.

Critério	Impacto potencial	Mitigação / controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Programa de Priorização da mão-de-obra e fornecedores locais - Programa de Mitigação da Pressão sobre a Infraestrutura e os Serviços Públicos - Plano de saúde para os trabalhadores - Negociação com as secretarias de segurança pública estaduais. - Construção de alojamentos (se necessário) - Transporte para os trabalhadores	Negativo
Intensidade	Alta		Média
Abrangência	Externa		Externa
Significância	Significativo		Pouco expressivo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Manter		Manter
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.4.1.6 - Impacto de alteração da paisagem

O mineroduto é uma estrutura linear com mais de 405 km que será soterrada e para a sua construção diversas outras estruturas serão necessárias como os Depósitos Controlados de Material Excedente - DCME. Portanto, a sua construção promove cortes em aterro, construção de taludes, supressão de vegetação e em alguns casos de benfeitorias socioeconômicas como currais, cercas, etc. Todos esses aspectos avaliados em conjunto permitem afirmar que haverá uma alteração da paisagística.

Também é importante considerar as alterações ambientais que o mineroduto promoverá nas margens dos rios que cruzará. Nestes pontos, durante o período de travessia do curso d'água, há fortes intervenções nas margens, gerando aspectos visuais bastante "agressivos" para o observador.

Considerando, que o empreendimento cruzará áreas rurais onde a velocidade das mudanças relativas ao uso e ocupação antrópico são naturalmente lentas, se pode afirmar que o mineroduto ao ser instalado promoverá uma alteração da composição paisagística bastante notável pela população do entorno.

Como se trata de uma obra particular e para fins particulares, se pode inferir que a alteração paisagística que esta promoverá é negativa, sob o ponto de vista da harmonia cênica da área rural dos municípios que por ele serão cortados.

Portanto, este é um impacto negativo, de média intensidade, abrangência restrita, pouco expressivo, de incidência direta e com a tendência de se manter. No caso do mineroduto, o impacto sobre a paisagem é considerado reversível, pois o mesmo ficará soterrado e embora haja a necessidade de durante a sua operação não se realizar nenhum plantio de mata nativa ou de árvores de médio e grande porte sobre o seu eixo, nada impede que num futuro mais distante essa faixa possa ser reaproveitada e/ou recomposta. Mesmo considerando que a paisagem não retornará a ser exatamente como era preteritamente ao mineroduto, se pode inferir que há a possibilidade de se reconformar de uma maneira bem semelhante ao que era antes do mineroduto.

Com a intenção de mitigar esse impacto, a Ferrous adotará o Plano de Gestão Ambiental das Obras, no qual se prevê medidas de controle visando redução dos cortes, proteção de nascentes, redução das interferências sobre áreas de matas, dentre outras. Ressalta-se que durante a fase de projeto, definiu-se como traçado do mineroduto àquele que interferisse da menor forma possível com as áreas de matas nativas e outros pontos de relevância ambiental. Todo esse cuidado serviu para reduzir os impactos da alteração da paisagem desde a etapa conceitual de concepção do mineroduto.

Porém, mesmo com as medidas a implantação do mineroduto se manterá como um impacto de média intensidade, abrangência restrita e pouco expressivo.

Critério	Impacto potencial	Mitigação / controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Programa de Gestão Ambiental das Obras	Negativo
Intensidade	Média		Média
Abrangência	Restrita		Restrita
Significância	Pouco expressivo		Pouco expressivo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Manter		Manter
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.4.1.7 - Alteração do cotidiano da Área de Influência Direta (em função de aspectos físicos das obras)

A construção do mineroduto é uma obra linear de grande porte com uma extensão de mais de 405 km. Durante a sua fase de instalação, ocorrem diversos aspectos que contribuem para alterar as condições atmosféricas do entorno e a qualidade dos recursos hídricos da região. Mais precisamente, há a geração de poeiras fugidias, alteração de drenagens ao longo de todo o percurso, alteração da qualidade das águas dos cursos d'água, geração de gases de combustão das máquinas e equipamentos das obras e geração de ruídos. Esses aspectos em conjunto são avaliados como uma alteração das condições ambientais do entorno do mineroduto.

Essas alterações são negativas e tendencialmente serão avaliadas como incômodos pela população do entorno, representada pelos superficiários, pelas propriedades vizinhas e pelas comunidades que estão localizadas mais próximas do eixo do mineroduto e à jusante dos pontos de travessia do mineroduto sobre os cursos d'água. É importante observar, que, como o mineroduto será disposto em uma área rural, portanto, numa região onde há baixo nível de ruídos, baixo nível de poluição atmosférica por gases de combustão, boa qualidade das águas, que são utilizadas para dessedentação humana e animal, lazer, pesca recreativa, irrigação, etc, então, qualquer alteração das condições ambientais será sentida pela população que lá reside.

As comunidades que serão prioritariamente suscetíveis aos impactos ambientais das obras do mineroduto são:

- Em Congonhas: Esmeril, Santa Quitéria, Plataforma e Alto Maranhão;
- Em Itaverava: Bairro da Barra e região próxima à Capela de Santa Efigênia;
- Em Piranga: comunidade São Cristóvão;
- Em Ervália: Distrito de Santo Antônio da Ventania;
- Em Rosário da Limeira: Área rural denominada Ancorado;
- Em Muriaé: Área rural denominada Patrimônio dos Carneiros;
- Em Eugenópolis: Área rural denominada São Lourenço de Cima;
- Em Itaperuna: Estância hidromineral Raposo (distrito);
- Em Presidente Kennedy: Praia dos Neves, praia da Marobá e comunidade da Jaqueira.

O impacto da alteração do cotidiano da população da Área de Influência Direta, em função dos aspectos ambientais que serão alterados pelas obras durante a fase de instalação, é negativo, de alta intensidade, abrangência restrita, significativo, de incidência direta, com tendência de se manter e reversível.

Para mitigar esse impacto a Ferrous adotará as seguintes medidas, que foram estipuladas e descritas na análise pertinente aos aspectos físicos da avaliação de impacto ambientais. A saber:

- Programa de Gestão Ambiental das Obras;
- Programa de Monitoramento de Ruído;
- Manutenção de veículos, máquinas e equipamentos;
- Ações de controle de sedimentos;
- Programa de Recuperação de áreas degradadas - PRAD;
- Restrição às interferências externas à faixa de servidão;
- Restrição às interferências em áreas próximas às margens dos cursos d'água;
- Restrição às interferências em áreas importantes sob o ponto de vista florístico-ambiental;
- Ações de minimização de poeiras fugitivas

Também será realizado um Programa de cunho estritamente antrópico que é o Programa de Comunicação Social que terá um foco nos aspectos ambientais que tendencialmente causarão incômodos à população lindeira ao eixo do mineroduto.

Com a adoção de todos os programas acima, o impacto da alteração do cotidiano em função dos aspectos físicos das obras terá a sua identidade reduzida de alta para média e a sua significância cairá para pouco expressiva. Se mantendo os demais critérios da avaliação de impacto.

Critério	Impacto potencial	Mitigação / controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Programa de Gestão Ambiental das Obras; - Programa de Monitoramento de Ruído; - Manutenção de veículos, máquinas e equipamentos; - Ações de controle de sedimentos; - Programa de Recuperação de áreas degradadas - PRAD; - Restrição às interferências externas à faixa de servidão; - Restrição às interferências em áreas próximas às margens dos cursos d'água; - Restrição às interferências em áreas importantes sob o ponto de vista florístico-ambiental; - Ações de minimização de poeiras fugitivas - Programa de Comunicação Social	Negativo
Intensidade	Média		Média
Abrangência	Restrita		Restrita
Significância	Pouco expressivo		Pouco expressivo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Manter		Manter
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.4.1.8 - Alteração do cotidiano da Área de Influência Direta (em função de aspectos sociais relativo às obras)

As obras de construção do mineroduto envolvem um contingente operário de mais de 1500 pessoas, por pelo menos 14 meses. Esses trabalhadores serão inseridos num ambiente rural, onde predominam as relações de convívio e respeito entre as pessoas. Portanto, considerando que uma significativa parcela desses trabalhadores não serão da localidade onde estarão trabalhando, pode se considerar que estes serão pessoas desconhecidas para a população do entorno.

De antemão, não se defende a idéia que o estabelecimento de relações humanas entre os trabalhadores e as pessoas residentes nas propriedades e vilas do entorno é um processo negativo. Mas, adotando os princípios mais conservadores para a análise, os quais estipulam que se deva avaliar a possibilidade de que o pior cenário possa ocorrer, então infere-se que as relações humanas entre trabalhadores e comunidades e residentes do entorno tem um potencial para gerar problemas, como brigas, atos desrespeitosos e até mesmo gravidez indesejada.

Estes tipos de problemas, caso ocorram, podem se transformar em um problema de segurança pública, que afeta o indivíduo e a coletividade como um todo, frequentemente de modo doloroso e de difícil solução para uma determinada pessoa ou família (como gravidez indesejada). Em casos extremos, os problemas de convívio e de relacionamento entre grupos distintos podem até se configurar em um incremento de criminalidade, afetando a segurança pública dos municípios da área de estudo em geral.

Portanto, as relações humanas que tendem a decorrer de uma obra de grande porte em meio à uma extensa área rural e em municípios de pequeno porte demográfico, podem apresentar aspectos negativos, que serão sensíveis à população suscetível à esses impactos como incômodos.

Também se considera que serão criadas relações humanas positivas, muitas vezes com frutos para toda a vida de uma determinada família. Mas esse tipo de situação não é o foco da análise desse impacto, porque esta parte do princípio da precaução, ou seja, busca avaliar os cenários mais críticos.

Sendo assim, considerar-se-á que o grande afluxo de trabalhadores desconhecidos das pessoas que residem nas áreas rurais dos municípios da Área de Influência é um impacto negativo, de média intensidade, abrangência externa, porque os trabalhadores também circularão pelas sedes dos municípios e a significância é pouco expressiva. Trata-se de um impacto de incidência direta, com tendência de se manter e reversível.

Para mitigar esse impacto será adotado no âmbito do Programa de Comunicação Social, o sub-programa de relacionamento com as comunidades, com foco nas atitudes dos trabalhadores em relação às comunidades e na prevenção de doenças sexualmente transmissíveis. Mesmo com a adoção do Programa se manterá a intensidade do impacto como média, pois se trata de um impacto sobre o qual incidirá muitas variáveis, portanto, requererá uma ação de comunicação e vigília constante.

Critério	Impacto potencial	Mitigação / controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Programa de Comunicação Social: Sub-programa de relacionamento com a comunidade e prevenção de DSTs.	Negativo
Intensidade	Média		Média
Abrangência	Externa		Externa
Significância	Pouco expressivo		Pouco expressivo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Manter		Manter
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.4.1.9 - Interferências com o sistema viário: piora das condições de trafegabilidade

O mineroduto da Ferrous irá interceptar diversos elementos da infraestrutura regional. Em seu percurso interferirá com rodovias estaduais, federais, totalizando 29 cruzamentos com esse tipo de rodovia. Ressalta-se que em grande parte do seu trecho o mineroduto será disposto às margens das rodovias estaduais e federais, como, a título de exemplo, a BR 356 em quase todo o percurso que esta cruza o município de Ervália.

Além dos cruzamentos com rodovias estaduais e federais, o mineroduto também cruzará, e/ou será disposto às margens, de inúmeras estradas locais. Estas estradas, em sua grande maioria sem pavimentação, permitem o acesso às propriedades rurais e aos vilarejos e às comunidades situadas na região que será interceptada pelos seus 405km. Portanto, afirma-se que em grande parte do seu trajeto o mineroduto será disposto ao longo de estradas rurais (sem pavimentação).

O mineroduto também interceptará as ferrovias em 5 pontos, sendo 2 cruzamentos em Congonhas, 1 em Conselheiro Lafaiete, 1 em Coimbra e 1 em Mimoso do Sul. Com a exceção do cruzamento com a malha ferroviária em Mimoso do Sul, a qual pertence à Ferrovia Centro Atlântica - FCA, os demais cruzamentos serão com a malha ferroviária sudeste da MRS.

Portanto, durante a sua fase de instalação o mineroduto provocará diversos pontos de interrupções do tráfego, tanto em estradas estaduais e federais como em estradas rurais. Embora se considere que as estradas rurais possuem um baixo nível de tráfego estas também serão fortemente afetadas pela construção do mineroduto, principalmente, nos pontos onde este for disposto às margens desta. Nestes casos, a interrupção da condição de trafegabilidade pode ser até mesmo crítica demandando a construção de desvios para manter a acessibilidade da população.

É importante ressaltar também o fato de haver muitas crianças esperando os ônibus escolares nas estradas rurais. O que requer uma atenção especial por parte do empreendedor uma vez que obras de grande porte oferecem vários riscos, ainda mais quando se tem no seu entorno um público tão despreparado para conviver com esses riscos, como as crianças. Analogamente, chama à atenção a presença de diversas escolas rurais no sistema viário que será afetado pela implantação do mineroduto. Estas tenderão a conviver com o incremento dos ruídos, poeiras e com o aumento da circulação de pessoas de outras regiões. Portanto, é importante que o Programa de Comunicação Social estabeleça uma linha de ação para negociar com as escolas as medidas a serem adotadas para mitigar esses incômodos.

No que tange as estradas tipo rodovias, o mineroduto também tenderá a provocar pontos de interrupções de tráfego e incremento dos riscos da circulação viária.

Esse é um impacto negativo, de alta intensidade, abrangência externa, pois o sistema viário realiza a ligação do meio rural com as suas respectivas sedes urbanas e também entre os municípios. Trata-se de um impacto significativo, com tendência de se manter durante a implantação, com incidência direta e reversível.

Para mitigar o impacto sobre as condições viárias, o empreendedor adotará um Programa de Manutenção da Trafegabilidade e de sinalização viária. Este Programa avaliará cada caso onde ocorrer interferência com uma estrutura viária e proporá as soluções para mitigar o provável transtorno.

Com a adoção desse Programa, o impacto sobre as condições de trafegabilidade será reduzido para média intensidade e uma significância pouco expressiva. Mantendo os outros critérios inalterados, tal como demonstra a matriz a seguir.

Critério	Impacto potencial	Mitigação / controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Programa de Manutenção da Trafegabilidade e de sinalização viária	Negativo
Intensidade	Alta		Média
Abrangência	Externa		Externa
Significância	Significativo		Pouco expressivo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Manter		Manter
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.4.1.10 - Alteração do uso do solo

O mineroduto, em seu projeto, prevê a utilização de uma significativa extensão territorial ao longo das obras de implantação para a sua efetivação. Essa faixa de terras, situada no meio rural, será alijada de suas capacidades produtivas primárias, impactando, fundamentalmente, os usos agrícolas. Em certa medida, além dos óbvios motivos de segurança, a restrição de acesso à área é motivada pelas próprias obras de implantação, profundamente intervenientes no espaço. Posteriormente, à exceção de algumas tipologias de cultivo permanente, será possível retomar o uso da área de inserção do empreendimento, o que torna o impacto, na fase de operação, inexpressivo. Delimita-se, portanto, um impacto restrito à etapa de instalação.

Os principais aspectos ambientais, regentes desse impacto ambiental, são as obras de instalação do mineroduto e a restrição do acesso às áreas modificadas. Com efeito, antigas vocações produtivas deverão ser realocadas, ocasionando, a princípio, redução na produção agrícola em escala local.

A mensuração do impacto em questão indica, potencialmente, um efeito negativo, devido à modificação de práticas corriqueiras e, por vezes, ligadas à subsistência. A intensidade da alteração do uso dos solos é alta, devido ao alto grau de geração de incômodos para os superficiários durante o processo de negociação. Considera-se a abrangência como restrita, pois recai sobre indivíduos e comunidades situadas no entorno do empreendimento. Da junção analítica desses dois últimos critérios, aponta-se um impacto significativo. A forma de inserção nas comunidades impactadas, diretamente relacionada ao início das atividades construtivas, denota uma incidência direta. Em termos cronológicos, a tendência do impacto é se manter ao longo do tempo, contudo, trata-se de fenômeno reversível.

Com efeito, aponta-se a necessidade de elaboração de um programa de indenização e compra das faixas territoriais afetadas pelo empreendimento, que será denominado Programa de Negociação Fundiária. Disso, resultaria compensação financeira aos produtores rurais, reduzindo as decorrências da supressão da área agricultável. A partir dessa ação, vislumbra-se um segundo cenário referente aos impactos prováveis, pois ainda que os efeitos do impacto identificado sejam sensivelmente reduzidos, estes permanecerão negativos sob a ótica social do uso da terra. Porém, a intensidade tornar-se-ia baixa, dada a existência de um reajustamento financeiro, sendo que para o proprietário conforme for concluída a negociação o impacto poderá até se tornar positivo. A abrangência se mantém como restrita, a tendência é de regressão do impacto porque na fase de operação alguns usos serão admitidos e a incidência é direta.

Mesmo mantendo-se a abrangência, ou seja, restrita, a significância do impacto tenderia a regredir e tornar-se inexpressiva, para o meio social.

Por fim, evidencia-se um impacto considerável, contudo, mitigável a partir do Programa de Negociação Fundiária. É fundamental ter em vista a execução desse programa, na busca pelo equilíbrio socioambiental e manutenção da qualidade de vida das populações rurais diretamente influenciadas pelo empreendimento.

Critério	Impacto potencial	Mitigação / controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Programa de Negociação Fundiária	Negativo
Intensidade	Alta		Baixa
Abrangência	Restrita		Restrita
Significância	Significativo		Inexpressivo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Manter		Manter
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.4.1.11 - Impacto da interferência com comunidades tradicionais - Quilombolas

Na área de influência do mineroduto existem 4 comunidades reconhecidas como quilombolas pela Fundação Palmares. São elas:

- Comunidade Quilombola de Buiéié, Viçosa
- Comunidade Quilombola de Santo Antônio de Pinheiros Altos, Piranga
- Comunidade Quilombola de Santo Antônio do Guiné, Piranga
- Boa Esperança e Caçambinha, Presidente Kennedy

As comunidades quilombolas são protegidas por legislação específica. O Decreto 4.887, de 20 de novembro de 2003, em seu artigo 2º, considera os remanescentes das comunidades dos quilombos, os grupos étnico-raciais, segundo critérios de auto-atribuição, com trajetória histórica própria, dotados de relações territoriais específicas, com presunção de ancestralidade negra, relacionada com a resistência à opressão histórica sofrida.

Segundo a Fundação Palmares, do Ministério da Cultura, garantir a posse da terra e promover o desenvolvimento sustentável das comunidades remanescentes dos quilombos é um dos objetivos do Governo Federal, responsável pelo Programa Brasil Quilombola. Além da regularização fundiária, os projetos dirigem-se à construção de escolas, alfabetização, saúde, habitação, saneamento, emprego, renda e luz elétrica.

O mineroduto da Ferrous não será disposto próximo à nenhuma das comunidades quilombolas que estão situadas na Área de Estudo. Portanto, as comunidades quilombolas não são passíveis de serem sensíveis à nenhum impacto socioambiental de primeira ordem que decorra das obras do mineroduto, porque essas comunidades não se inserem na futura Área de Influência Direta do empreendimento, mas sim, na Área de Influência Indireta (ou seja, no município em que o passará o mineroduto).

Sendo assim, as comunidades quilombolas só poderão ser sensíveis aos impactos indiretos (de segunda ou mais ordens) como o incremento da arrecadação pública dos municípios da Área de Influência, porque através deste impacto poderão obter algum benefício (melhoria de estrada, posto de saúde, etc) por parte de suas respectivas prefeituras. Assim como, estas poderão ser sensíveis ao incremento da renda agregada, decorrente do pagamento dos salários, e também não se pode descartar a possibilidade de algum indivíduo de origem quilombola se empregar em alguma das fases das obras de implantação do mineroduto.

Com isso, o impacto da interferência sobre as comunidades quilombolas tende a ser positivo, pois os impactos indiretos relativos à socioeconomia possuem um viés positivo, porém a intensidade do impacto será muito baixa, a abrangência é externa e a significância inexpressiva. A tendência é de se manter e é reversível

Critério	Impacto potencial	Mitigação / controle	Impacto provável
Efeito	Positivo		Positivo
Intensidade	Baixa		Baixa
Abrangência	Externa		Externa
Significância	Inexpressivo		Inexpressivo
Incidência	Indireta		Indireta
Tendência	Manter		Manter
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.4.1.12 - Impacto potencial de destruição, parcial ou total, do patrimônio arqueológico

As reais dimensões dos impactos sobre o patrimônio arqueológico só podem ser mensurados, efetivamente, após a execução de uma etapa subsequente do estudo ambiental: o programa de prospecção arqueológica. Todavia, de acordo com os dados apresentados no diagnóstico interventivo, é possível vislumbrar o potencial arqueológico da região de inserção do empreendimento e, concomitantemente, avaliar impactos previamente identificados sobre sítios de maior ou menor relevância.

Nessa medida, o diagnóstico interventivo justifica-se pela possibilidade de mensurar, previamente, algumas tipologias de impacto ocasionadas pela instalação do mineroduto. De modo específico, esse empreendimento produzirá maiores riscos patrimoniais ao longo de sua etapa de instalação. A seguir, apresenta-se algumas das atividades potencialmente danosas ao patrimônio arqueológico da região de estudo.

Escavação das valas para os dutos: Essa ação é fundamental para a inserção dos dutos, e, potencialmente, é a mais danosa ao patrimônio arqueológico. Em suma, pode danificar, total ou parcialmente, a integridade de vestígios superficiais ou sub-superficiais.

Desmatamento: Ao longo das etapas do empreendimento, será necessário realizar supressão de vegetação. O processo denota, como consequência direta, no revolvimento do solo, ocasionando a desestruturação de vestígios arqueológicos, ou, em grau último, a destruição total de vestígios superficiais.

Abertura de acessos: Para a efetivação das atividades técnicas, far-se-á necessário construir acessos, voltados à movimentação de insumos, cargas e pessoal. Nessa medida, observa-se negativamente a construção de vias, potenciais vetores de desestruturação, afloramento e destruição de sítios arqueológicos.

Capeamento de acessos: As vias, abertas para a viabilização da instalação do empreendimento, devem ser capeadas. Nessa medida, tal processo pode, em maior ou menor grau, impactar negativamente a estrutura de sítios arqueológicos, ocasionando, primordialmente, a desestruturação de vestígios.

Terraplenagem: A terraplenagem, ação técnica fundamental e corriqueira ao longo da instalação do empreendimento, poderá ocasionar o revolvimento do piso arqueológico, destruindo a estratigrafia e os vestígios sub-superficiais. No que tange os vestígios superficiais, observa-se, novamente, a possibilidade de destruição, assentada na descaracterização total da sedimentação e das estruturas articuladas. Trata-se, assim, de uma tarefa altamente arriscada, do ponto de vista patrimonial, e potencialmente danosa.

Trânsito de veículos: Os veículos, fundamentais ao transporte de pessoal e cargas, realização movimentos nas vias de acesso ao empreendimento, recentes ou não. Nessa medida, espera-se potenciais impactos sobre os sítios arqueológicos, especialmente relacionados à desestruturação de vestígios.

Implantação de áreas de empréstimo: Algumas áreas, adjacentes ao empreendimento, serão utilizadas para diversas finalidades logísticas. Em comum, todos os espaços sofrerão intervenções, obras de adequação do terreno, e, posteriormente, compressões oriundas do peso do material depositado. Com isso, sítios e vestígios arqueológicos, eventualmente localizados nas supracitadas áreas, serão impactados através da remoção de sedimento e perturbação da estrutura de disposição original dos elementos de valoração histórico-cultural.

Movimentação de funcionários e prestadores de serviço na região do empreendimento: Ao longo das obras de implantação do mineroduto, os funcionários e prestadores de serviço, vinculados ao empreendedor e aos seus parceiros, transitarão nas áreas adjacentes, buscando descanso dos labores cotidianos. Sem o devido conhecimento das áreas, e o treinamento em educação patrimonial, é possível que a estrutura de sítios e edificações arqueológicas submeta-se a alterações eminentemente negativas.

Em suma, os elementos da depreciação do patrimônio arqueológico, potencialmente associados ao empreendimento em licenciamento, são:

O arranjo desses aspectos ambientais, por vezes concomitantes, geraria, potencialmente, as seguintes formas de impactos sobre o patrimônio arqueológico.

Destruição Total de Sítios Arqueológicos

Ocorre quando uma ou mais ações propiciam a total destruição e descaracterização do registro arqueológico, seja de qualquer natureza. Esta ação pode descaracterizar conjuntos, estruturas, depósitos preservados, estratigrafias e camadas inteiras.

Destruição Parcial de Sítios Arqueológicos

Ocorre quando uma ou mais ações propiciam a destruição parcial do sítio restando, apenas, alguns vestígios remanescentes capazes de servir de testemunho das ações desenvolvidas.

Desta feita, considerando-se as peculiaridades do empreendimento em questão, e o potencial arqueológico das áreas direta e indiretamente afetadas ao longo de seu traçado, avaliam-se os impactos patrimoniais negativos a partir da visualização de um cenário que contempla, no mínimo, o panorama elaborado pelo diagnóstico interventivo. Segundo tal estudo, há, apenas na área diretamente afetada pelo mineroduto, vinte e três sítios arqueológicos, sendo oito sambaquis, importantes e delicados testemunhos da pré-história brasileira.

Todos os possíveis aspectos ambientais, avaliados anteriormente, contribuiriam para a efetivação de impactos negativos. A subtração ou desestruturação do patrimônio arqueológico contribui para a supressão de informações e bens de propriedade da União, conforme Lei Federal N° 3924 de 1961. Assim, além de negativo, o impacto é considerado de muito alta intensidade, devido a destruição de vários bens não renováveis protegidos por legislação federal. Sua abrangência é tida como restrita, na medida em que afeta o patrimônio das áreas de influência direta, o que engloba a área onde será construída o mineroduto e a área de seu entorno e indireta. Em seguida, vislumbra-se uma significância elevada, devido a relação entre a ampla abrangência e a altíssima intensidade. Em termos de incidência, o impacto pode ser caracterizado como direto, devido à rápida ação sobre os bens tombados. A tendência é classificada com progressiva, dada à possibilidade de incremento dos passivos a partir da exposição e desestruturação de sítios e vestígios arqueológicos. Por fim, compreende-se que toda interferência sobre o patrimônio arqueológico seria, potencialmente, irreversível, tendo-se, como referencial, a incapacidade na renovação dos vestígios atingidos.

A desestruturação de sítios arqueológicos, ainda que parcial, é altamente negativa na medida em que contribui para a supressão da memória nacional permanentemente. Com isso, faz-se necessária a aplicação de um programa de prospecção e resgate arqueológico, focado na identificação de todos os sítios inseridos nas áreas diretamente afetadas e de influência direta do empreendimento. Simultaneamente, deve-se selecionar e resgatar os principais sítios arqueológicos previamente identificados, com especial ênfase ao complexo de sambaquis, situado na porção oriental do empreendimento. Além deles, outros vestígios encontrados deverão ser avaliados e resgatados. Ressalta-se que as atividades de prospecção focar-se-ão sobre os compartimentos geológicos ou geográficos de maior potencial arqueológico, de acordo com as orientações do diagnóstico interventivo.

Com a implementação do Programa, os impactos potenciais tornar-se-iam menos relevantes. A incorporação de conhecimentos à memória nacional impactaria de sobremodo a própria concepção do efeito do impacto, tornando-o positivo. Com o estudo ou proteção dos sítios arqueológicos, a provável intensidade do impacto seria média, remetendo-se, necessariamente, ao atual estado da arte do conhecimento arqueológico das regiões impactadas, considerado, em linhas gerais, como mediano. A abrangência é generalizada, devido às dimensões científicas peculiares à produção do saber arqueológico, e, do mesmo modo, à preservação de bens da União. Deriva-se, portanto, a classificação do provável impacto enquanto significativo, tendo em vista a relação entre intensidade e abrangência. A incidência do processo descrito seria direta, devido às intervenções realizadas nos contextos estudados e a posse científica do material arqueológico exumado. Em perspectiva, a tendência do provável impacto será se manter, na medida em que os conhecimentos produzidos são publicados e propagados no meio científico e social, através do programa de educação patrimonial. É, por fim, um impacto irreversível, justamente pelas características perenes das intervenções arqueológicas e análises de coleções.

Critério	Impacto potencial	Mitigação / controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Programa de Prospecção e Resgate Arqueológico - Programa de Educação Patrimonial	Positivo
Intensidade	Muito Alta		Média
Abrangência	Restrita		Generalizada
Significância	Muito Significativo		Significativo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Progredir		Manter
Reversibilidade	Irreversível		Irreversível

8.4.2 - Impactos na operação

8.4.2.1 - Incremento no nível de emprego e renda

A operação do mineroduto em si, gera muito poucos empregos, basicamente os postos de trabalho relativos à operação se dão em função da necessidade de realizar a manutenção das condições da faixa de domínio do mineroduto. E quando surge a necessidade de realizar algum reparo no mineroduto em si, ou em alguma estação de bombas. Ressalta-se que a criação de empregos decorre um aumento da renda, em função do pagamento dos salários.

Também é possível considerar que a manutenção da faixa de domínio do mineroduto e das obras e reparos pontuais que este demandar irá beneficiar alguns fornecedores da área de influência.

Portanto, este é um impacto positivo, de média intensidade, abrangência externa, significância pouco expressiva, com tendência de se manter e incidência direta e indireta, porque a utilização dos salários gera efeitos indiretos para a conjuntura econômica da Área de Influência.

Critério	Impacto potencial	Potencialização	Impacto provável
Efeito	Negativo	Programa de Priorização da mão-de-obra e dos fornecedores locais.	Negativo
Intensidade	Alta		Média
Abrangência	Externa		Externa
Significância	Significativo		Pouco expressivo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Manter		Manter
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.4.2.2 - Impacto da alteração do uso do solo em função da manutenção da faixa de servidão

A necessidade de se manter uma faixa de domínio livre de determinados usos antrópicos como plantio de culturas permanentes e de edificações, implica em uma extensa faixa de terra, muitas vezes desprovida de qualquer uso, embora seja possível haver o plantio de cultura de hortaliças, pastagens e alguns cultivos que deverão ser avaliados caso a caso.

Este é um impacto negativo, de baixa intensidade, porque já será mitigado durante a fase de implantação, através do Programa de Negociação Fundiária, de abrangência restrita e inexpressivo. A incidência é direta e a tendência é de se manter.

Critério	Impacto potencial	Mitigação/controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	- Programa de Negociação Fundiária (adotado na fase de implantação)	Negativo
Intensidade	Baixa		Baixa
Abrangência	Restrito		Restrito
Significância	Inexpressivo		Inexpressivo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Manter		Manter
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.4.2.3 - Incremento da competitividade da atividade de extração mineral da Ferrous

O mineroduto é uma infraestrutura privada de grande porte que levará a produção mineral das minas de minério-de-ferro da Ferrous, situadas na região central de Minas Gerais, para o porto no município de Presidente Kennedy, no Espírito Santo. Ao viabilizar o transporte da produção mineral de forma segura e econômica, o mineroduto presta um importante papel de redução de custos e de riscos socioambientais, o que fatalmente ocorreria, caso fosse escolhido outro modal de transporte para o escoamento da produção.

Portanto, o mineroduto enquanto uma infraestrutura de transporte tem o potencial de beneficiar uma ampla gama de atores sociais, já que contribui para incrementar a competitividade da economia como um todo. Pois, permitirá um incremento da geração de divisas para o País.

Outra aspecto que merece a atenção é o fato do mineroduto não contribuir para uma maior pressão sobre o sistema rodoviário nacional, o qual já se apresenta sobre condições críticas de uso.

Portanto, no que tange a contribuição que o mineroduto traz para a competitividade econômica, este é um impacto positivo, de abrangência generalizada, média intensidade, significativo, incidência direta e indireta, tendência de se manter e reversível.

Critério	Impacto potencial	Potencialização	Impacto provável
Efeito	Positivo	-	Positivo
Intensidade	Média		Média
Abrangência	Generalizada		Generalizada
Significância	Significativo		Significativo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Manter		Manter
Reversibilidade	Reversível		Reversível

8.4.3 - Impactos no descomissionamento

Ao final de um período inicialmente estimado em 20 anos, as reservas minerais que alimentam o mineroduto tenderão a se esgotarem. Com isso, haverá a necessidade de retirar o mineroduto nos trechos em que este poderá comprometer os usos futuros da terra em que foram colocados.

O processo de descomissionamento dos trechos do mineroduto irá gerar os mesmos impactos socioeconômicos que já foram avaliados para a etapa de implantação, pois se tratará de uma obra de construção civil de grande porte e realizada lineramente ao longo de muitos quilômetros. Com efeito, a sua desmontagem envolverá a necessidade de contratação de mão-de-obra e máquinas. O que gerará impactos positivos sobre a renda agregada e a arrecadação pública. Os impactos negativos relacionados aos incômodos decorrentes das obras, como alteração da qualidade atmosférica e hídrica, bem como, alteração pontual de algumas drenagens também ocorrerão novamente nos pontos onde houver retirada de tubos.

Também se repetirá a possibilidade de surgimento dos incômodos decorrentes da circulação de pessoas oriundas de outros municípios que não sejam os da Área de Estudo do mineroduto.

Também cabe mencionar que os impactos sobre o trânsito também ocorrerão novamente, pois existem estradas rurais e rodovias em muitos trechos onde haverá a retirada dos tubos do mineroduto. Inclusive se recomenda a retirada do mineroduto quando este estiver disposto ao longo ou cruzando alguma rodovia ou estrada rural de ligação municipal.

Por fim, também se prevê a necessidade de se realizar novamente um processo de negociação com os superficiários, embora desta feita este será bem mais tranquilo uma vez que todos os superficiários já se saberão enquanto tal, não havendo dúvidas quanto ao traçado do mineroduto passar ou não por determinada terra. O que é um processo muito forte durante a fase de implantação e que gera ansiedade na população da região onde se espera que o mineroduto será disposto.

Sendo assim, a previsão quanto à ocorrência e os tipos de impactos socioeconômicos que decorrerão do descomissionamento é uma análise que tende a ser bem próxima da realidade futura. Mas existem alguns aspectos relativos à avaliação dos impactos do descomissionamento que dificultam a ponderação quanto a intensidade desses impactos.

Isto ocorre porque 20 anos é um período relativamente longo para o ambiente socioeconômico, devido à dinâmica que o caracteriza. Ou seja, os municípios da Área de Estudo tenderão a crescer demograficamente e espacialmente. Assim como, as suas economias também tendem a incrementar.

O crescimento econômico tende a reduzir os impactos sobre a renda agregada e a arrecadação pública que decorrerão do descomissionamento do mineroduto, pois em um ambiente socioeconômico e demográfico de maior porte os efeitos positivos e indiretos das obras tendem a ser diluídos, portanto, serão menores.

Em contrapartida, os impactos diretos das obras tenderão a ser acentuadas com relação aos da fase da implantação, pois o crescimento das áreas urbanas e da população rural tenderá a fazer com que haja mais pessoas e famílias residindo próximas ao eixo do mineroduto, portanto, haverá um incremento da suscetibilidade aos impactos das obras.

E por fim, outro aspecto que dificulta a análise da significância dos impactos se deve ao fato que ainda não é o momento de se definir todos os trechos onde haverá a retirada dos tubos do mineroduto, devido ao longo tempo até esse processo ser efetivado. Portanto, ainda não se tem uma noção exata do quantitativo de obras a serem realizadas, condicionando uma impossibilidade de se saber o quantitativo de empregos, renda e investimento que serão necessários para o descomissionamento. Sendo assim, não é recomendável no presente momento estipular uma matriz de impactos em função do longo prazo que se dispõe para dirimir as dúvidas apontadas.

8.5 - Conflitos de uso

As áreas potencialmente destinadas a Depósito Controlado de Material Excedente (DCME), Estações de Bombas (EB), Estações de Monitoramento (EM), Estações de Válvulas (EV), Estação Terminal (ET), Canteiro de Obras (ALO) e Pátio de Tubos (PT) foram apontadas e escolhidas pelo empreendedor, e estão inseridas na Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento. Essas áreas foram mapeadas e posteriormente foi realizada uma avaliação ambiental de suas localidades, com o auxílio das ortofotos.

Entretanto, em algumas dessas áreas foram identificados conflitos com outros usos ambientalmente mais nobres ou legalmente definidos, o que sugere que tais áreas devem sofrer alteração em suas localizações quando de sua efetiva implantação, ou devem ser desconsideradas na fase de obras para implantação do empreendimento. Tais áreas estão identificadas e descritas a seguir:

Os DCME's 054 (Figura 8.3) e 064 (Figura 8.4) localizados respectivamente em Conselheiro Lafaiete e Itaverava, Minas Gerais, estão inseridos em áreas de pastagens, porém com presença de brejo, o que poderá gerar interferências para a fauna que habita tais áreas.

FIGURA 8.3 - Brejo apontado próximo à estrutura de DCME

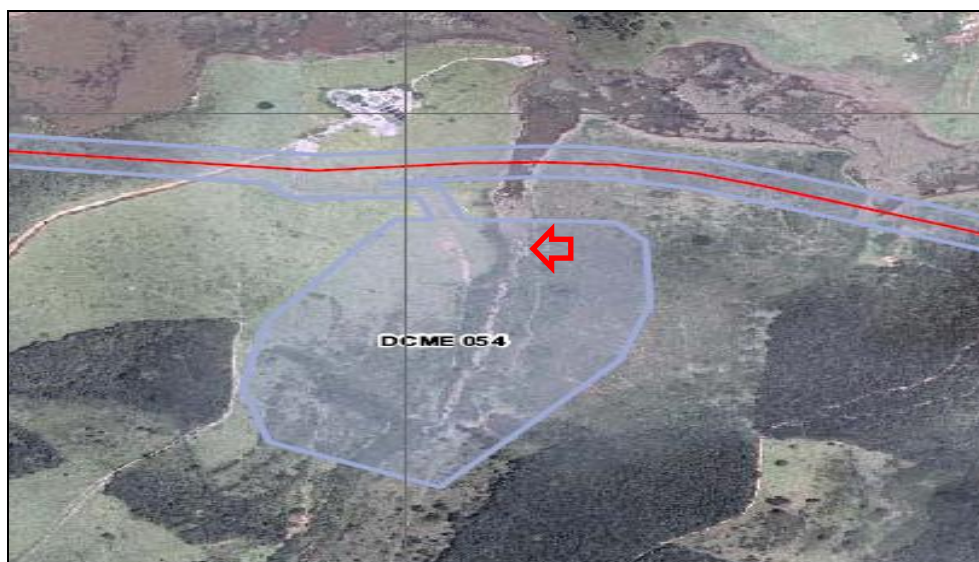


FIGURA 8.4 - Brejo apontado próximo à estrutura de DCME



Os DCME's 184 (Figura 8.5), 185 (Figura 8.6), 205 (Figura 8.7), 212 (figura 8.8), localizados em Itaperuna (RJ) e 254 e 255 (Figura 8.9), localizados em Presidente Kennedy (ES), estão inseridos em áreas com presença de nascentes, ou seja, Áreas de Preservação Permanente (APP), portanto não indicadas para implantação dessas estruturas.

FIGURA 8.5 - Nascente localizada dentro da estrutura de DCME e borda de FESD

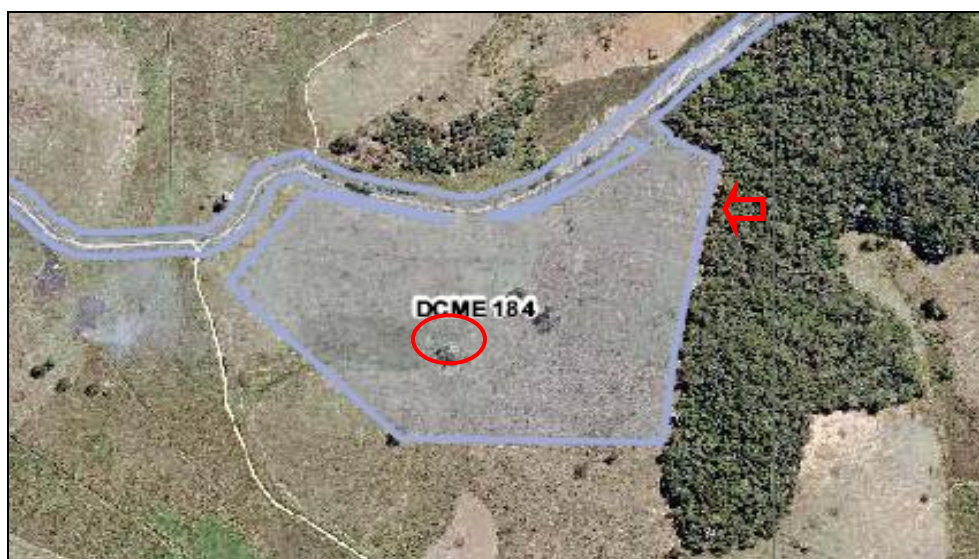


FIGURA 8.6 - Nascente localizada na estrutura de DCME

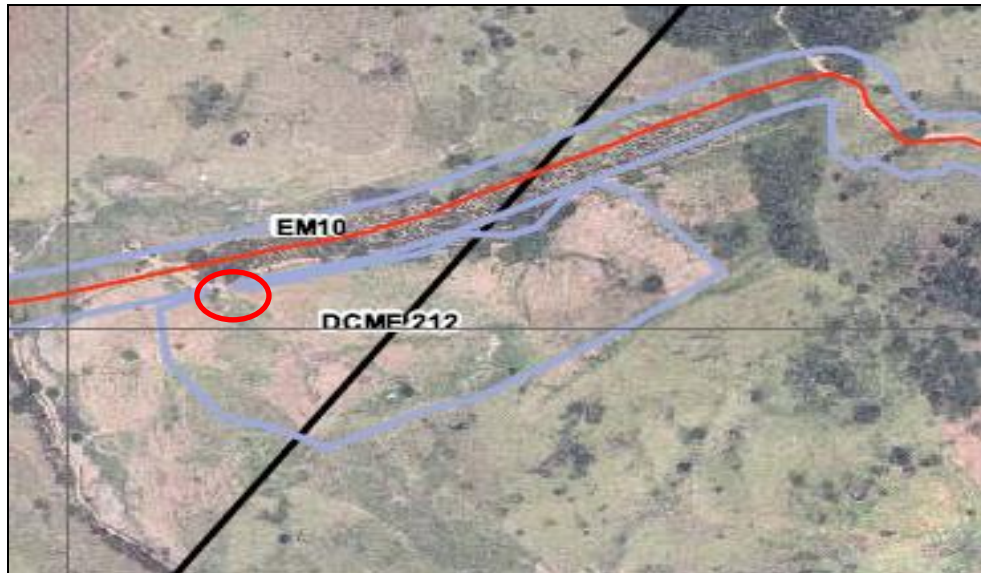


FIGURA 8.7 - Nascente localizada dentro da estrutura de DCME

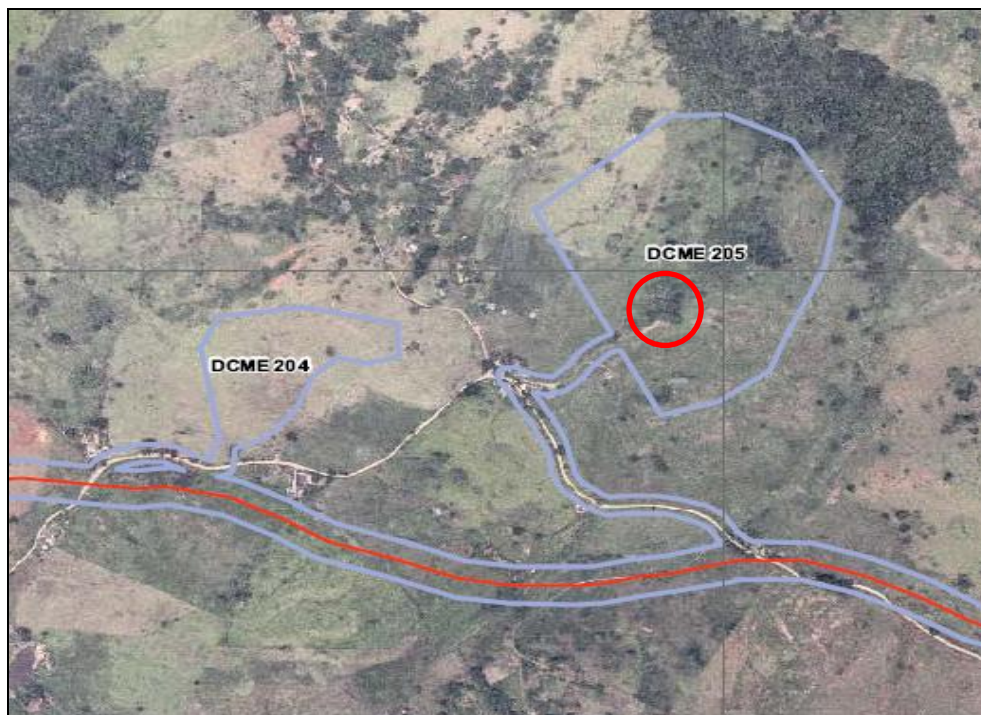


FIGURA 8.8 - Nascente localizada dentro da estrutura de DCME e borda de FESD



FIGURA 8.9 - Nascente localizada dentro da estrutura de DCME e borda de FESD



Outros DCME's estão inseridos entre fragmentos de FESD em estágio médio de regeneração, como o 175 (Figura 8.10) localizado em Eugenópolis e 075 (Figura 8.11), localizado em Catas Altas da Noruega, que poderão sofrer conseqüências diretas com a implantação do empreendimento, como o aumento do efeito de borda, alteração tanto da cobertura vegetal original como da fauna local.

FIGURA 8.10 - DCME entre fragmentos apontados de FESD

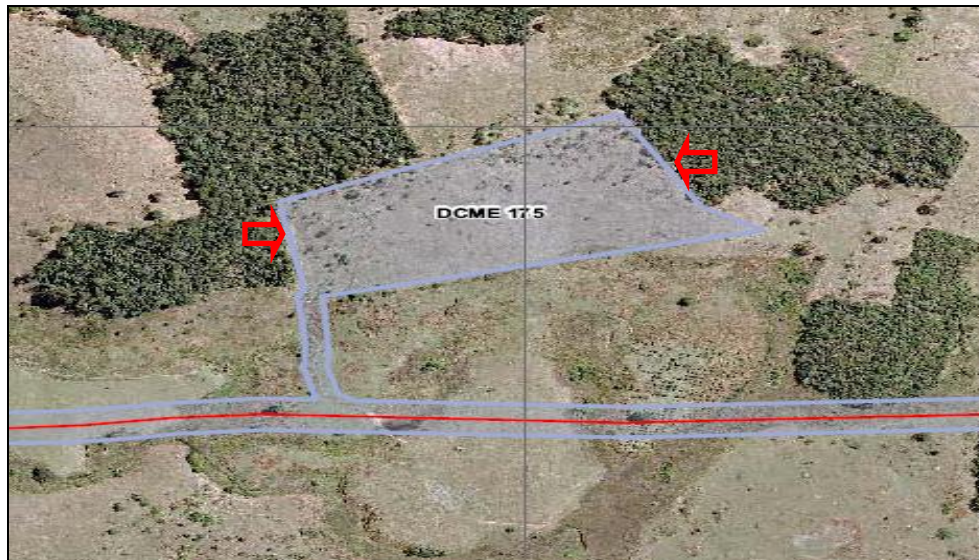


FIGURA 8.11 - DCME entre fragmentos apontados de FESD



O DCME108 (Figura 8.12) também afeta um fragmento florestal em estágio médio de regeneração, porém envolve o fragmento inteiro, aumentando os impactos negativos sobre o mesmo, implicando também na fauna e flora locais.

FIGURA 8.12 - Fragmento de FESD inserido em um DCME



9 - DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

9.1 - Área Diretamente Afetada - ADA

9.1.1 - Metodologia

A Área Diretamente Afetada (ADA) pela implantação do mineroduto Ferrous foi identificada e desenhada sobre imagens IBGE em escala 1:50.000 e ortofotos em escala 1:10.000, a partir do traçado do eixo do empreendimento e contemplando a prévia locação de todas as estruturas a serem implantadas para a implantação das obras, sempre priorizando a utilização de terrenos já antropizados e com o objetivo maior de minimizar os impactos ambientais sobre remanescentes florestais e outros atributos ambientais da região.

A partir dos mapas gerados, com o auxílio de ferramentas e metodologias de georreferenciamento foram quantificadas, separadamente, as áreas ocupadas por cada uma das diversas estruturas que irão compor a ADA, estando os resultados dessa quantificação apresentados e comentados no item 9.1.2 a seguir.

9.1.2 - Área diretamente afetada - ADA

A Área Diretamente Afetada (ADA) do mineroduto Ferrous somou um total de 53.783.755,06 m², dos quais 33.295.197,97 m² estão situados no estado de Minas Gerais (61,91%), 11.418.938,26 m² no estado do Rio de Janeiro (21,23%) e 9.069.619,76 m² no estado do Espírito Santo (16,86%).

Conforme recomendado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) no Termo de Referência para elaboração do EIA / RIMA do mineroduto Ferrous, a ADA do empreendimento incorpora as seguintes estruturas:

- 1 (uma) estação de bombas, ocupando uma área total de 31.956,93 m², localizadas no estado de Minas Gerais, no município de Congonhas;
- 8 (sete) estações de monitoramento das condições operacionais do duto, ocupando área total de 105 m² dentro da área definida pelo off set do empreendimento, localizadas nos municípios de Itaverava, Senhora de Oliveira, Viçosa, São Sebastião da Vargem Alegre e Eugenópolis, em Minas Gerais, Itaperuna no Rio de Janeiro e Mimoso do Sul no Espírito Santo;
- 3 (três) estações de válvulas para controle de pressão do duto, ocupando área total de 20.836,57 m², situadas duas delas no estado de Minas Gerais, municípios de Presidente Bernardes e Muriaé, e a outra no estado do Rio de Janeiro, município de Itaperuna;
- 1 (uma) estação terminal, na ponta final do duto em Presidente Kennedy, Espírito Santo, com área total de 430.295,14 m²;

- 4 (quatro) áreas pré-definidas para os canteiros de obras, somando um total de 318.107,56m², nos municípios de Conselheiro Lafaiete e Viçosa em Minas Gerais, Itaperuna no Rio de Janeiro e Presidente Kennedy no Espírito Santo. Cabe ressaltar, no entanto, que a implantação dos canteiros de obras nestes locais deverá ser oportunamente confirmada pela(s) empresa(s) contratada(s) para a realização das obras;
- 12 (doze) locais destinados aos pátios de recebimento, estocagem e distribuição de tubos a serem utilizados no mineroduto, totalizando área de 500.111,01 m² e localizados nos municípios de Conselheiro Lafaiete, Itaverava, Senhora de Oliveira, Presidente Bernardes, Coimbra, Ervália e Muriaé, no estado de Minas Gerais, em Itaperuna (2) e Bom Jesus de Itapaboana no Rio de Janeiro, e em Mimoso do Sul e Presidente Kennedy no estado do Espírito Santo;
- 228 locais pré-selecionados para fins de implantação e operação de depósitos controlados de material excedente de escavações e cortes, não significando, necessariamente, que todas estas áreas venham a ser efetivamente utilizadas no decorrer da implantação do mineroduto. As áreas selecionadas para os DCME's totalizam 23.246.950 m² e estão distribuídas pelos municípios atravessados pelo empreendimento;
- 1 (uma) faixa de servidão com largura mínima de 30 metros, e delimitada pelo off set de terraplenagem, que se estende desde Congonhas (MG) até Presidente Kennedy (ES) e totaliza 26.988.561,29 m², complementada por outros 2.246.936,552 m² de vias de acessos às diversas estruturas.

O quadro 9.1 detalha todas essas estruturas, apontando nomes, siglas, coordenadas de referencia de seus pontos centrais, áreas individualmente ocupadas, e municípios e estados onde se situam.

QUADRO 9.1 - Informações básicas das estruturas da ADA

Ao longo da faixa de servidão já foram preliminarmente identificados / contactados 1.043 superficiários cujas propriedades ou posses são atravessadas pelo mineroduto, podendo as listagens de nomes e endereços serem encontradas no anexo 9.1. No município de Cajuri (MG) o mineroduto interfere com apenas uma propriedade, mas a mesma está registrada no município de Coimbra. O mesmo ocorre em Natividade (RJ), estando a propriedade registrada em Itaperuna. Por município temos o cenário apontado no quadro 9.2.

QUADRO 9.2 - Distribuição de superficiários por município

Município	Quantidade	Município	Quantidade
Congonhas - MG	41	São Sebastião Vargem Alegre - MG	10
Conselheiro Lafaiete - MG	48	Rosário da Limeira - MG	38
Itaverava - MG	47	Muriaé - MG	70
Catas Altas da Noruega - MG	34	Eugenópolis - MG	41
Lamin - MG	11	Natividade - RJ	0
Piranga - MG	14	Itaperuna - RJ	84
Senhora de Oliveira - MG	46	Bom Jesus de Itabapoana - RJ	34
Presidente Bernardes - MG	108	Mimoso do Sul - ES	43
Paula Cândido - MG	58	Presidente Kennedy	68
Viçosa - MG	65	TOTAL	1.043

Fonte: Integratio / Ferrous

Cabe destacar que a política adotada pela Ferrous Resources do Brasil é, preferencialmente, adquirir as terras da faixa de servidão do empreendimento, com possibilidade de efetivação de contrato de comodato para que a parte vendedora possa continuar a usufruir do terreno para os fins que nele forem permitidos (agricultura e pecuária com algumas restrições), já estando em curso ações específicas neste sentido por empresas especializadas. Caso não seja possível efetivar a compra, serão mantidos entendimentos exaustivos visando acordo amigável para garantia do direito de passagem, com justa indenização dos danos causados à propriedade durante a fase de obras.

9.1.3 - Mapas da ADA

No anexo 9.2 podem ser encontrados os mapas IBGE (09 articulações) em escala 1:50.000, e no anexo 9.3 as ortofotos (48 articulações) em escala 1:10.000 contendo a plotagem da Área Diretamente Afetada (ADA) do mineroduto Ferrous.

9.2 - Áreas de influência do meio físico

9.2.1 - Área de Influência direta - AID

Entende-se por Área de Influência Direta (AID) a área que circunscreve a Área Diretamente Afetada (ADA) e cujos impactos incidam ou venham a incidir de forma direta sobre os recursos ambientais, modificando a sua qualidade ou diminuindo seu potencial de conservação ou aproveitamento.

A definição geográfica da AID considera os distintos impactos diretos decorrentes da implantação e operação do Mineroduto Ferrous que podem vir a afetar as propriedades ambientais determinadas pela Resolução CONAMA 01/1986. Salieta-se que no caso específico do mineroduto a fase de obras apresenta maior potencial para a ocorrência de impactos diretos sobre o meio físico.

Os limites da Área de Influência Direta (AID) do meio físico foram definidos inicialmente traçando duas faixas (*buffer*) de 250 e 500 metros para cada lado da ADA do empreendimento. Tais faixas serviram de referência à delimitação da AID, sendo o *buffer* de 500m considerado como limite mínimo para seu estabelecimento na região do baixo rio Itabapoana, por ser esta área considerada como área de elevada fragilidade física e ocorrência de restinga, e o *buffer* de 250m metros acatado como demarcação mínima para as demais áreas de interferência.

A definição destes limites mínimos iniciais pautou-se no atendimento dos raios de entorno de proteção estabelecidos legalmente para:

- (i) nascentes, cursos d'água e restingas, dentre outros, cujo Novo Código Florestal Brasileiro - Lei nº 4.771/1965 - e Resolução CONAMA nº303/2002 estabelecem *buffer* de proteção como áreas de preservação permanente (APP);
- (ii) cavidades naturais subterrâneas cuja Portaria IBAMA nº 887 de 1990 fixa 250 metros como raio de proteção de cavernas.

A delimitação da AID foi ainda balizada em áreas de influência de situações ambientais de danos potenciais para o meio físico anteriormente adotada em estudos ambientais diversos realizados para dutos de petróleo e outros empreendimentos lineares. Para empreendimentos lineares do tipo mineroduto, um *buffer* de 250 metros para cada lado já foi anteriormente considerado como Área de Influência Direta (AID) pelos Estudos de Impacto Ambientais do Mineroduto da MMX Minas - Rio Mineração e Logística localizado entre os estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro (Brandt Meio Ambiente, 2006) e da Linha 03 de Mineroduto da Samarco Mineração inserido entre os estados de Minas Gerais e Espírito Santo (Brandt Meio Ambiente, 2009).

Associado a adoção das demarcações mínimas descritas foram estabelecidos critérios e parâmetros físicos considerados para definir a AID em relação aos impactos diagnosticados e avaliados como mostra resumidamente o quadro 9.3.

Dentre estes critérios e parâmetros físicos se destaca a consideração do modelado transposto pelo mineroduto. Com exceção da área referente ao baixo rio Itabapoana, o relevo transposto pelo mineroduto é basicamente ondulado com vales fechados, características que, associadas à localização do mineroduto essencialmente na baixa e média vertente, dificultam a propagação da poeira e do ruído para além dos interflúvios situados no entorno imediato da faixa de servidão.

O conceito de bacias hidrografias onde se insere o empreendimento foi adotado, conforme exposto na Resolução CONAMA 01/1986. Para tal, estabeleceu-se como referência para a delimitação da AID as características morfológicas das micro-bacias atravessadas pelo empreendimento. Neste sentido, há que se destacar que foram considerados os interflúvios locais sub-bacias sob diferentes aspectos ambientais, tanto da fase de implantação, quanto da fase de operação, analisando-se para cada parâmetro seu efeito potencial sobre o meio físico. Ressalta-se que, em grande parte, o traçado do mineroduto atravessa relevo ondulado com vales que, via de regra, conforma segmentos pouco extensos. Neste sentido, em determinados locais, verifica-se que o eixo e as estruturas de apoio do mineroduto estarão inseridos em espaços onde os divisores de água locais encontram-se muito próximos às estruturas, restringido pontualmente a área de influência do mineroduto.

Além dos interflúvios locais, foi considerado como parâmetro à delimitação as calhas dos grandes rios, por se entender que estas conformam barreiras físicas à propagação de impactos ambientais.

Já para as travessias tomou-se como parâmetro as dimensões e a capacidade de transporte da rede de drenagem, que apresenta largura e vazão baixas na maior parte dos cursos d'água atravessados pelo mineroduto. Destaca-se que há segmentos nos quais o mineroduto Ferrous acompanha várzeas, sendo que nestes casos sua área de influência fica restrita a drenagem a jusante, considerando os efeitos potenciais do carreamento de sedimentos e de contaminação dos recursos hídricos. De forma convergente foi determinado que a AID englobasse os cursos d'água até que estes recebessem o próximo tributário de jusante. De forma auxiliar, para os rios Paraopeba, Piranga, Xopotó, Glória, Carangola e Itabapoana, Muqui do Sul e Preto, considerados de maior porte dentre os que serão transpostos pelo empreendimento, foi adotado a distância de pelo menos 500 metros para jusante da calha dos rios como área mínima de influência direta dos impactos.

QUADRO 9.3 - Critérios usados na definição da AID do Meio Físico

Área de Influência	Impacto	Critérios e parâmetros
AID	Indução e Aceleração dos Processos Erosivos e de Assoreamento	Geologia, relevo, pedologia, declividade, uso do solo, suscetibilidade, sub-bacia hidrográfica
	Alteração das Propriedades do Solo	Pedologia, sub-bacia hidrográfica, relevo
	Alteração da Qualidade do Ar	Geográfico (proximidades), clima, direção dos ventos, relevo
	Alteração da Dinâmica Hídrica Superficial	Sub-bacia hidrográfica, relevo, pedologia
	Alteração da Qualidade das Águas Subterrâneas	Geologia, relevo, declividade
	Alteração da Qualidade das Águas Superficiais	Sub-bacia hidrográfica, relevo, pedologia, declividade
	Alteração Física da Paisagem	Geográfico (proximidades), relevo
	Alteração do Nível de Ruído	Geográfico (proximidades), direção dos ventos, relevo
	Perturbação do Sistema de Planície Costeira da Bacia do rio Itabapoana	Sub-bacia hidrográfica, relevo, declividade, geologia

9.2.2 - Área de influência indireta - AII

A Área de Influência Indireta (AII) delimitada para o meio físico pretendeu envolver os ambientes onde os impactos de segunda ordem da instalação e operação do Mineroduto Ferrous serão sentidos.

Da mesma forma como foi exposto para a AID no item anterior iniciou-se a determinação da AII do Mineroduto Ferrous pela elaboração de uma faixa (*buffer*) de 1.000 metros para cada lado da ADA que servira de base para a delimitação da AII. Contudo, diferente do exposto para a AID, o *buffer* criado para a AII não conformou um limite mínimo, mas uma referência inicial.

Esta faixa (*buffer*) foi pré-determinada tendo como base dados secundários presentes na literatura pertinente à empreendimentos lineares com destaque para IRCC (1999) e Forman & Alexander (1998).

Para o mineroduto de 160 km extensão de transporte de polpa de caulim, situado no Estado do Pará, da empresa Imerys Rio Capim Caulim S.A. (IRCC), foi definida como área de influência indireta a distância de 1.000 metros para cada lado ao longo de todo o traçado do mineroduto (IRCC, 1999).

Forman & Alexander (1998) em estudo acerca dos impactos de um empreendimento linear do tipo rodovia, onde as características de corte e aterro são semelhantes às de minerodutos, determinaram que os impactos na hidrologia seriam sentidos a uma distância inferior a 150 metros em direção à montante e de até 1.000 metros em direção à jusante a partir do ponto de intervenção.

Pautado nas observações de campo e usando como referência os estudos supracitados foi estabelecida a área de influência indireta do mineroduto para o meio físico. Acredita-se que os impactos serão sentidos essencialmente durante a instalação do mineroduto e principalmente em direção à jusante dos pontos de intervenção.

Acredita-se que por ser o mineroduto uma obra com impactos lineares e localizados o uso pré-determinado do critério de bacias hidrográficas, comumente usado na definição da AII é de difícil aplicação e tecnicamente refutável. Vale ressaltar ainda que tal conceito é subjetivo e varia de acordo com a escala de trabalho adotada o que dificulta a abordagem em se tratando de um empreendimento de grande extensão. Obviamente, não se trata de ignorar tal critério, mas sim de adequar este parâmetro às características intrínsecas do empreendimento em estudo.

Neste sentido o conceito de bacias hidrográficas foi usado na adequação dos limites da AII, tendo sido considerado os interflúvios locais e as calhas dos grandes rios, bem como o entendimento de que os impactos do empreendimento refletem principalmente na porção de jusante das áreas impactadas.

Pode-se se afirmar que as drenagens atravessadas pelo traçado do mineroduto Ferrous apresentam de modo geral baixa capacidade de transporte e vazão limitada o que restringe a área de propagação dos impactos alusivos à hidrologia.

Para a travessia de rios de maior porte foi adotado um buffer de referência de 2.500 metros de distância da ADA do empreendimento como referência à estruturação da All nas calhas dos rios à jusante das intervenções. Os rios considerados neste contexto foram os rios: Piranga, Xopotó, Glória, Carangola e Itabapoana, Muqui do Sul e Preto.

Critérios e parâmetros físicos considerados para definir a All em relação aos impactos diagnosticados e avaliados, e que alcançarão as áreas externas à AID, são expostos resumidamente o quadro 9.4.

QUADRO 9.4 - Critérios usados na definição da All do Meio Físico

Área de Influência	Impacto	Critérios e parâmetros
All	Indução e Aceleração dos Processos Erosivos e de Assoreamento	Geologia, relevo, pedologia, declividade, uso do solo, suscetibilidade, sub-bacia hidrográfica
	Alteração da Dinâmica Hídrica Superficial	Sub-bacia hidrográfica, relevo, pedologia
	Alteração da Qualidade das Águas Superficiais	Sub-bacia hidrográfica, relevo, pedologia, declividade
	Alteração da Qualidade das Águas Subterrâneas	Geologia, relevo, declividade
	Alteração Física da Paisagem	Geográfico (proximidades), relevo
	Perturbação do Sistema de Planície Costeira da Bacia do rio Itabapoana	Sub-bacia hidrográfica, relevo, declividade, geologia

9.2.3 - Mapa das áreas de influência do meio físico

A articulação de mapas contida no anexo 9.4 apresenta as áreas de influência definidas para o meio físico.

9.3 - Áreas de influência do meio biótico

9.3.1 - Área de Influência Direta - AID

Devido à característica linear do Mineroduto Ferrous, que compreende uma grande diversidade de ambientes em uma área relativamente estreita, a utilização de *buffer* é uma alternativa para se delimitar suas áreas de influência para o meio biótico. Esta alternativa tem sido adotada também em outros empreendimentos desta natureza, como gasodutos e linhas de transmissão.

Assim, definiu-se como AID uma faixa de 800 metros (400m para cada lado), além do contorno dos fragmentos florestais relevantes interceptados por esta faixa.

9.3.1.1 - Ictiofauna

A Área de Influência Direta do Mineroduto Ferrous, em relação à ictiofauna, foi definida de forma diferenciada devido às características particulares deste grupo em relação aos demais, principalmente em função das intervenções diretas do mineroduto nos cursos d'água. Assim, preliminarmente considerou-se como sendo 100 metros a montante e 400 metros a jusante do ponto onde o duto será instalado no curso d'água. Após a realização das campanhas de campo e adotando premissas observacionais, foi concluído que a propagação dos efeitos das intervenções deverá ser distinta ao longo do traçado do empreendimento. As premissas utilizadas são as que se seguem e se baseiam em observações realizadas *in loco*:

- Travessia de cursos d'água de dimensões variáveis, principalmente no que se refere à largura e profundidade;
- Dinâmica fluvial diferenciada, estando essa ligada diretamente à declividade no local onde ocorrerá a interceptação;
- Características do substrato;
- Tempo decorrido entre o início e final da intervenção no curso d'água;
- Época de realização das obras de implantação, notadamente se em períodos de seca ou chuva.

Dessa forma, em cursos d'água maiores, cuja largura excede 30 metros e apresentam vazões elevadas, o período necessário para instalação dos dutos deverá ser maior e os efeitos das intervenções poderão se propagar por quilômetros a jusante do ponto de travessia. Por outro lado, em afluentes de menor largura e vazão, as intervenções deverão se processar de forma mais rápida e com arraste de sedimento menos intenso, o que conseqüentemente determina que a propagação dos efeitos tenda a ser menos expressiva. Frente ao exposto e por ser a extensão de curso d'água afetada variável em função das características específicas apresentadas, foi considerada uma área média que deverá sofrer influência direta da implantação do empreendimento, definida em 200 metros a montante e 1000 metros a jusante.

9.3.2 - Área de influência indireta - All

Para a All, também utilizou-se *buffer*, onde foram considerados possíveis efeitos negativos indiretos, advindos das intervenções do empreendimento na ADA, os quais podem resultar na dispersão dos representantes da fauna. Essa área pode ser usada pelos animais como área de trânsito (temporário) ou efetivamente como hábitat.

Dessa forma, definiu-se como All uma faixa de 2,5 Km para cada lado do mineroduto.

9.3.2.1 - Ictiofauna

Em relação à Área de Influência Indireta para a ictiofauna, esta será variável em função específica do tipo de ambiente afetado, mas considerou-se que em média seja 500 metros a montante e 2.500 metros a jusante do ponto de interceptação nos cursos d'água, o que inclui também as sub-bacias. O uso da sub-bacia a jusante é indicado de forma conservativa e para garantir que as alterações impostas sejam plenamente assimiláveis pelo sistema aquático afetado.

Cabe destacar que os indicativos expostos acima representam uma aproximação, visto não ser factível indicar essas áreas com precisão absoluta.

9.3.3 - Mapa das áreas de influência do meio biótico

O mapa das áreas de influência do meio biótico está apresentado em conjunto com os pontos de amostragem e podem ser consultados no EIA - Parte III, anexos 5.2 e 5.3.

9.4 - Áreas de influência do meio socioeconômico

9.4.1 - Área de Influência direta

O estudo demonstrou que serão sensíveis aos impactos diretos do empreendimento os seguintes grupos:

- (i) proprietários inseridos no Programa de Negociação Fundiária, portanto, aqueles que efetivamente terão que negociar um quinhão de sua propriedade com o empreendedor;
- (ii) proprietários e trabalhadores das propriedades diretamente afetadas e das propriedades vizinhas ao eixo do mineroduto, que estarão prioritariamente sujeitas aos impactos relativos aos aspectos físicos e socioambientais do empreendimento;
- (iii) comunidades mais próximas do eixo do mineroduto, que também poderão ser sensíveis aos impactos diretos do empreendimento e estão listadas a seguir;

- Em Congonhas: Esmeril, Santa Quitéria, Plataforma e Alto Maranhão;
- Em Itaverava: Bairro da Barra e região próxima à Capela de Santa Efigênia;
- Em Piranga: comunidade São Cristóvão;
- Em Ervália: Distrito de Santo Antônio da Ventania;
- Em Rosário da Limeira: Área rural denominada Ancorado;
- Em Muriaé: Área rural denominada Patrimônio dos Carneiros;
- Em Eugenópolis: Área rural denominada São Lourenço de Cima;
- Em Itaperuna: Estância hidromineral Raposo (distrito);
- Em Presidente Kennedy: Praia dos Neves, praia da Marobá e comunidade da Jaqueira.

Também se inserem na AID, o bairro limítrofe da sede urbana de Itaverava.

Portanto, esses são os grupos passíveis de serem sensíveis aos impactos de primeira ordem, descritos no item de avaliação de impactos socioeconômicos relativos à fase de instalação e operação do mineroduto. Mais precisamente, os impactos decorrentes da movimentação de terra, pessoas e tudo que disso decorre, como alterações ambientais físicas e a alteração do cotidiano presente na área do entorno do eixo do mineroduto

No mapa da área de influência do meio antrópico (mapa anexo 9.5), a AID está marcada por uma faixa de 500 metros para cada lado do eixo do mineroduto e sempre que há uma comunidade que o estudo demonstrou ser passível de sentir um impacto de primeira ordem esta delimitação a engloba.

9.4.2 - Área de influência indireta

O estudo de impacto ambiental comprovou que os impactos decorrentes da fase de instalação e operação do mineroduto ficarão circunscritos aos municípios que terão alguma interferência direta do mineroduto. Ou seja, não se prevê que os impactos sobre a renda, geração de emprego e arrecadação tributária, bem como, o impacto da pressão sobre os serviços e equipamentos públicos e sobre a infraestrutura municipal serão sensíveis aos municípios com os quais o mineroduto não interferirá, embora estes possam ocorrer como demonstrado na análise de impacto quando se classificou alguns impactos como generalizados.

Portanto, a Área de Influência Indireta é composta pela integralidade territorial dos 22 municípios que terão alguma parcela de seu território ocupada pelo mineroduto da Ferrous. Com base nisso, foram identificados 17 municípios em Minas Gerais, que são: Congonhas, Conselheiro Lafaiete, Itaverava, Catas Altas da Noruega, Lamim, Piranga, Senhora de Oliveira, Presidente Bernardes, Paula Cândido, Viçosa, Coimbra, Cajuri, Ervália, São Sebastião da Vargem Alegre, Rosário da Limeira, Muriaé e Eugénópolis; no estado do Rio de Janeiro são três municípios: Itaperuna, Natividade, Bom Jesus do Itabapoana; e no estado do Espírito Santo, dois: Mimoso do Sul e Presidente Kennedy.

As características de implantação e operação de um mineroduto possibilitam inferir que os impactos sobre o meio socioeconômico se circunscreverão à esses municípios definidos agora como Área de Influência Indireta. Ademais, é importante afirmar que os Programas de Mitigação/Potencialização e de Controle Ambiental adotados para mitigar ou potencializar os impactos socioeconômicos serão todos focalizados somente nos municípios da Área de Influência Indireta do Mineroduto. Desta forma, se garantirá que os impactos negativos serão mitigados a ponto de não ultrapassarem as fronteiras dos municípios da AII e os impactos positivos serão potencializados para que beneficiem ainda mais os municípios da Área de Influência Indireta tornando-os mais sensíveis à esses impactos.

A Área de Influência Indireta está demonstrada no mapa anexo 9.5 relativo à Área de Influência do meio Antrópico. Neste mapa, à medida que a articulação muda, os municípios inseridos em cada articulação são coloridos de forma diferenciada para facilitar a compreensão do leitor.

9.4.3 - Mapa das áreas de influência do meio socioeconômico

A articulação de mapas apresentada no anexo 9.5 ilustra as áreas de influência definidas para o meio socioeconômico.

10 - AVALIAÇÃO DE RISCOS E VULNERABILIDADES

Para o desenvolvimento da Análise de Risco Ambiental foram considerados os parâmetros da descrição do empreendimento e as principais características das atividades nas fases de instalação e de operação, bem como os insumos a serem utilizados, com foco naqueles considerados perigosos.

Com base nestas informações foi realizada a Avaliação Preliminar de Perigos Ambientais, que por sua vez embasou a Análise de Risco Ambiental, onde os riscos ambientais são classificados segundo “categorias de risco”.

Para instruir a etapa de licenciamento de instalação, será incluído no PBA - Plano Básico Ambiental o Plano de Prevenção, Controle e Atendimento de Emergências Ambientais (PAEA)

10.1 - Principais características do empreendimento quanto aos riscos ambientais

10.1.1 - Fase de Implantação

Os perigos associados à implantação de mineroduto são temporários e de curto prazo, estando relacionados, essencialmente, com as atividades de construção, nas seguintes etapas de obras:

- Instalação e operação de canteiros de obras;
- Operação de veículos, máquinas e equipamentos;
- Acesso às frentes de trabalho;
- Desmatamento e abertura de acessos, da faixa de servidão e de praças de trabalho;
- Travessias de cursos de água, de pequeno e médio porte pelo sistema de cavaloite;
- Escavação, reaterro e regeneração ambiental de valas no solo e nas calhas de rios;
- Perfuração e alargamento de furos direcionais para travessias de rios de grande porte;
- Transporte, estocagem e manuseio de tubos e de insumos;
- Corte e soldagem de tubos;
- Assentamento da tubulação;
- Recuperação ambiental de áreas degradadas.

10.1.2 - Fase de Operação

A periculosidade associada à operação de mineroduto para transporte de polpa de substância mineral está relacionada, principalmente, a eventos de vazamento do produto nele transportado.

Verificando-se históricos de vazamentos em dutos, pode-se concluir que as interferências externas por atividade de terceiros (onde se destaca a escavação de solo com máquinas) são apontadas como as causas mais comuns das falhas, respondendo por aproximadamente 70% das rupturas e por 50% dos furos (EGIG - The European Gas Pipelines Incidents Data Group).

Rupturas e furos também podem estar ligados a fadiga do duto, que pode ser gerada por movimentos de terra, corrosão ou outras causas, inclusive por intervenções de terceiros.

O quadro 10.1 a seguir apresenta as principais causas de acidentes em dutos e suas formas de controle.

QUADRO 10.1 - Principais causas de acidentes com dutos

Tipo	Falha/ causa	Descrição
Interna	Falha mecânica	Defeitos de fabricação ou de construção da tubulação.
	Sobrepresão	Operações imprecisas, bloqueio acidental de válvulas, sistemas de alívio inadequados ou defeituosos.
	Corrosão	Corrosão externa por ataque de águas, ou interna devido a abrasão do material
Externa	Desmoronamento	Desmoronamento de taludes onde o mineroduto esteja passando, em regiões montanhosas.
	Inundações/chuvas excepcionais	Correntes de água causando erosão do solo de capeamento, ou carreamento do mineroduto por cursos de água em cheias
	Impacto de veículos	Impacto de veículos em trechos aéreos do mineroduto
	Escavação de terceiros	Escavações por motivos diversos, atingindo o mineroduto
	Depredação	Ações intencionais para danificar o mineroduto

10.2 - Descrição dos produtos

10.2.1 - Insumos - características, manuseio e estocagem

Os insumos, caracterizados como produtos perigosos e descritos a seguir, referem-se aos utilizados na implantação e manutenção do mineroduto, de suas estações de bombas e de estação de válvulas. Tais insumos serão armazenados no almoxarifado central e nas áreas de estocagem específicas dos canteiros de obras as quais atenderão aos requisitos legais e normativos aplicáveis.

O transporte destes insumos deverá ser feito segundo determinado pela Portaria 204/97 do Ministério dos Transportes.

Os insumos também poderão ser armazenados de forma descentralizada, no canteiro de obras da área operacional que os utiliza, em função de suas características de periculosidade e volumes como, por exemplo, óleo diesel utilizado para abastecimento dos equipamentos necessários à implantação da obra.

O óleo diesel a ser utilizado durante a obra será estocado em tanque de combustível aéreo, conforme determina a resolução CONAMA 273/2000, e segundo os requisitos das normas técnicas NBR 7505 e NBR 13786.

Na fase de operação os óleos lubrificantes, tintas e solventes, graxas e desengraxantes serão estocados em galpão ventilado no almoxarifado central, sendo encaminhados para as áreas de utilização onde serão mantidos também estocados em local ventilado. Os gases utilizados em soldas (Acetileno, Nitrogênio, Oxigênio e Gases Raros) serão estocados no almoxarifado central, em área isolada e arejada e com instalações elétricas à prova de explosão, de onde serão distribuídos para as áreas que os consomem.

Existirão também pequenos estoques de gás GLP para uso doméstico nas cozinhas / refeitórios dos canteiros de obra, instalados em local ventilado, externo, com sinalização de advertência.

A seguir, no quadro 10.2, são apresentados os principais insumos classificados como “perigosos” pela portaria MT204/97 e pela ONU (Organização das Nações Unidas), a serem utilizados, juntamente com sua classificação Internacional de risco (ONU).

QUADRO 10.2 - Principais insumos perigosos

Classe e subclasse ONU		Classificação de risco (ONU)	Insumo ou produto	Nº ONU
2	2.1	Gases Inflamáveis	Acetileno Dissolvido	1001
			GLP	1075
	2.2	Gases comprimidos não tóxicos e não inflamáveis	Ar Comprimido	1002
			Nitrogênio Comprimido	1066
			Oxigênio Comprimido	1072
			Gases Raros	1979
3	-	Líquidos inflamáveis	Óleo Diesel	1203
			Gasolina Comum	1203
			Solvente	1993
			Óleo Lubrificante	1270
			Óleo Hidráulico	1270
			Óleo Mineral	1270
8	-	Substâncias corrosivas	Solvente	3066
			Tinta	3066
9	-	Substâncias perigosas diversas	Graxa	3082
			Desengraxante	3082

10.2.1.1 - Características de risco dos insumos perigosos

A seguir descrevem-se as principais características de risco e peculiaridades dos insumos listados, de acordo com a classificação da Organização das Nações Unidas (ONU) e conforme Manual de Emergências da ABIQUIM, 1999.

- Gases comprimidos, liquefeitos, dissolvidos sob pressão ou altamente refrigerados (CLASSE 2 - ONU)

Gases inflamáveis (Subclasse 2.1)

- GLP - Gás Liquefeito de Petróleo
- Acetileno Dissolvido

Pode ser irritante se inalado em altas concentrações e os vapores podem causar tontura ou sufocação de forma inesperada. O contato com a pele pode causar queimaduras e lesões por congelamento. Em contato com o fogo pode produzir gases irritantes ou venenosos. Extremamente inflamáveis. Cilindros ou recipientes podem explodir violentamente com o calor do fogo, fagulhas ou chamas, há risco de explosão de vapor em ambientes fechados ou abertos ou em rede de esgotos. Vapores podem deslocar-se até uma fonte de ignição e provocar retrocesso de chamas. São tóxicos e poluentes ambientais.

Gases comprimidos não tóxicos e não inflamáveis (Subclasse 2.2)

- Ar Comprimido
- Oxigênio Comprimido

O contato com a pele pode causar queimaduras e lesões por congelamento. Extremamente inflamáveis. Cilindros ou recipientes podem explodir violentamente com o calor do fogo, fagulhas ou chamas.

- Nitrogênio Comprimido
- Gases Raros

Os vapores podem causar tontura ou sufocação de forma inesperada se inalados. O contato com a pele pode causar queimaduras e lesões por congelamento. Em contato com o fogo pode produzir gases irritantes ou venenosos. O produto não queima, mas pode manter combustão, podendo reagir explosivamente com combustíveis (gasolina ou diesel etc) ou inflamar-se com materiais com madeira, papel, óleo, tecidos, etc. Os vapores dos gases liquefeitos, por serem mais pesados que o ar espalham-se pelo solo. Cilindros ou recipientes podem explodir violentamente com o calor do fogo, fagulhas ou chamas.

- Líquidos inflamáveis (CLASSE 3 - ONU)

- Solvente
- Gasolina Comum
- Óleo Diesel
- Óleo Lubrificante
- Óleo Hidráulico
- Óleo Mineral

Não são miscíveis em água. O contato ou inalação pode causar queimaduras ou irritação na pele e nos olhos. O fogo pode ocasionar a emissão de gases irritantes ou venenosos. Vapores podem causar tontura ou sufocação e águas residuais de combate do fogo ou de diluição são poluentes ambientais. Produtos altamente inflamáveis. Podem inflamar-se com o calor, fagulhas ou chamas, e os vapores podem deslocar-se até uma fonte de ignição e provocar retrocesso de chama. Os vapores formam misturas explosivas com o ar e a maioria destes vapores são mais pesados que o ar, podendo espalhar-se pelo solo e acumular-se em áreas mais baixas ou fechadas, tais como bueiros e porões. O escoamento para a rede de esgotos pode criar riscos de fogo ou explosões. A maioria destes líquidos são mais leves que a água.

- Substâncias corrosivas (CLASSE 8 - ONU)

- Solvente
- Tinta

São combustíveis, podendo queimar, mas não se inflama de imediato. Os vapores formam misturas explosivas com o ar e há risco de explosão de vapor em ambientes fechados ou abertos ou em rede de esgotos. Cilindros ou recipientes podem explodir. Podem causar efeitos tóxicos se inalados, absorvidos ou ingeridos. O contato ou inalação pode causar queimaduras ou irritação na pele e nos olhos e os efeitos podem não ser imediatos. O fogo pode ocasionar a emissão de gases irritantes e tóxicos. As águas residuais de combate do fogo e as águas de diluição são tóxicas, além de poluentes ambientais.

- Substâncias perigosas diversas (CLASSE 9 - ONU)

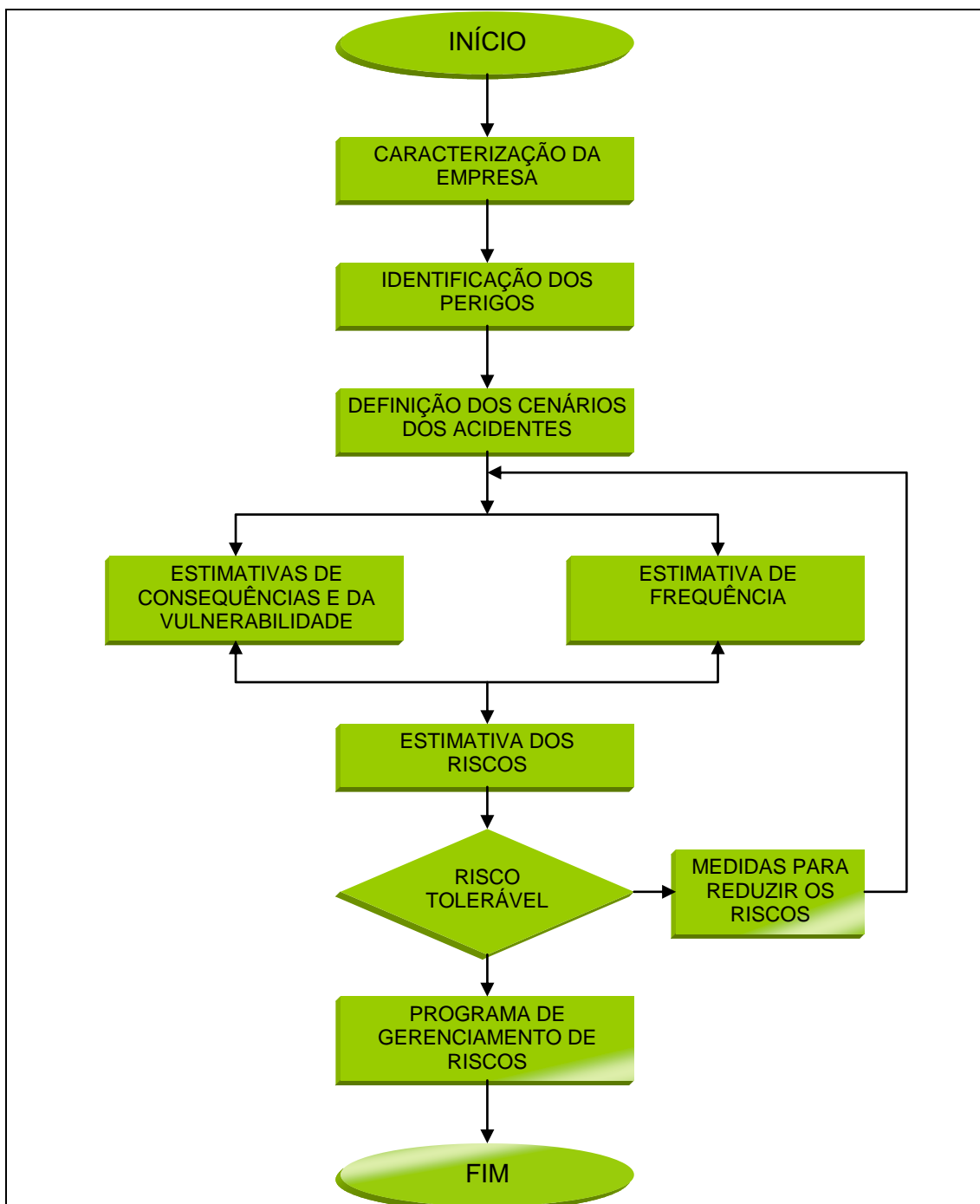
- Graxas
- Desengraxante

Substâncias de risco baixo/moderado. Em alguns casos, sua inalação pode ser prejudicial à saúde. O fogo pode produzir gases irritantes e tóxicos. As águas residuais de combate do fogo e as águas de diluição são moderadamente tóxicas, além de poluentes ambientais.

10.3 - Metodologia

Esta Análise de Risco Ambiental foi realizada conforme as etapas apresentadas no fluxograma a seguir (figura 10.1).

FIGURA 10.1 - Etapas de estudo de análise de risco



10.3.1 - Identificação dos perigos

10.3.1.1 - Análise Preliminar de Perigos (APP)

A identificação de perigos é baseada em métodos tradicionalmente utilizados para Análise Preliminar de Perigos (APP). Esta é uma técnica estruturada que tem por objetivo indicar os perigos presentes num empreendimento e/ou instalação, que podem ser ocasionados por eventos indesejáveis.

A APP deve focalizar todos os eventos perigosos cujas falhas tenham origem no empreendimento e/ou instalação em análise, contemplando tanto as falhas intrínsecas de equipamentos, de instrumentos e de materiais, como erros humanos. Na APP devem ser identificados os perigos, as causas e os efeitos (conseqüências) e as categorias de severidade correspondente, bem como as observações e recomendações pertinentes aos perigos identificados, devendo os resultados serem apresentados em planilha padronizada.

Os cenários de acidentes também devem ser classificados em categorias de severidade, as quais fornecem uma indicação qualitativa da severidade esperada de ocorrência para cada um dos cenários identificados. O quadro 10.3 a seguir mostra as categorias a serem utilizadas:

QUADRO 10.3 - Categoria de severidade.

Severidade das conseqüências	Meio biótico, águas, ar e uso do solo	Saúde e segurança	Opinião pública e imagem da empresa	Aspectos Legais, institucionais e financeiros
Nível I Desprezível	Nenhum dano ou dano não mensurável	Nenhum dano ou dano não mensurável	Nenhuma atenção de ONG's ou reclamações da população	Nenhuma demanda passivo gerado: < R\$ 0,1 M
Nível II Baixa	Danos irrelevantes e reversíveis.	Efeitos administráveis e pouco relevantes. Possível necessidade de atendimento com pequenos socorros, sem risco de morte. Possibilidade de pequenos danos a imóveis.	Reclamações da comunidade, eventualmente atuação de ONG's e imprensa, com baixa repercussão.	Atuação dos órgãos reguladores, com fiscalizações sem aplicação de multa ou com multas leves. Passivo gerado: R\$ 0,1 M a 1 M

Continuação

Severidade das conseqüências	Meio biótico, águas, ar e uso do solo	Saúde e segurança	Opinião pública e imagem da empresa	Aspectos Legais, institucionais e financeiros
Nível III Alta	Impactos ambientais atingindo áreas externas ao empreendimento ou instalação, com elevado tempo de recuperação, ou localmente irreversíveis.	Pode provocar lesões de gravidade moderada ou mesmo risco de morte. Danos a bens e/ou imóveis com necessidade de reparação por parte da empresa.	Reclamações da comunidade, atuação de ONG's e imprensa, com repercussão que demandará processos de comunicação e mudança de procedimentos da empresa em sua operação e relacionamento.	Atuação dos órgãos reguladores, com fiscalizações, aplicação de multas severas, necessidade de defesa para manter o funcionamento da empresa. Passivo gerado: R\$ 1 M a 10 M
Nível IV Extrema	Elevados impactos ambientais atingindo áreas externas ao empreendimento ou instalação, irreversíveis, com perda de habitats, degradação e/ou contaminação de áreas.	Lesões graves ou morte. Perdas de bens e/ou imóveis.	Intensas reclamações da comunidade, atuação de ONG's e imprensa, com repercussão que pode inviabilizar a continuidade do empreendimento.	Atuação dos órgãos reguladores, com fiscalizações, aplicação de multas severas, processos civis e criminais, paralisação ou fechamento do empreendimento. Passivo gerado: > R\$ 10 M

Para a determinação da freqüência dos cenários deve ser utilizado o quadro 10.4, onde os cenários de acidente são classificados em categorias de probabilidade, segundo uma indicação qualitativa da freqüência esperada de ocorrência para cada um dos cenários identificados. Qualquer outro modelo para a categorização das freqüências só deve ser utilizado, caso se disponha de banco de dados especializados, de históricos sobre incidentes e acidentes ou por meio de *benchmarking* apropriado.

QUADRO 10.4 - Freqüência (probabilidade) de ocorrência dos eventos (cenários dos acidentes).

Categoria	Denominação	Descrição
A	Improvável	Não esperado ocorrer durante a vida útil do empreendimento ou instalação.
B	Pouco provável	Pouco provável de ocorrer durante a vida útil do empreendimento ou instalação. Possibilidade de ocorrência
C	Provável	Esperado que ocorra pelo menos uma vez durante a vida útil do empreendimento ou instalação
D	Freqüente	Esperado de ocorrer várias vezes durante a vida útil do empreendimento ou instalação

10.3.1.2 - Categorias de risco

Para estabelecer o nível de risco deve-se utilizar o quadro 10.5 a seguir, que considera a frequência e a severidade dos cenários acidentais. Este quadro, por sua vez, permite a construção da matriz de risco apresentada na figura 10.2 a seguir, que indica as categorias de riscos verificadas para os cenários identificados.

Independentemente da categoria de risco, todo e qualquer perigo classificado em categorias de severidade III e IV, independente da frequência, devem ser considerados como relevantes para o estudo da APP.

O quadro 10.6 apresenta o modelo para consolidação final da avaliação de riscos. Recomenda-se a utilização das cores constantes da figura 10.2 para cada um dos itens de avaliação (colunas de efeitos e de risco).

QUADRO 10.5 - Categorias de risco.

Categoria de risco	Combinação
Insignificante	I/A I/B II/A
Baixo	I/C II/B III/A
Moderado	I/D II/C III/B IV/A
Elevado	II/D III/C IV/B
Muito elevado	IV/D IV/C III/D

FIGURA 10.2 - Modelo de matriz de risco.

SEVERIDADE	IV Extrema	Moderado	Elevado	Muito elevado	Muito elevado
	III Alta	Baixo	Moderado	Elevado	Muito elevado
	II Baixa	Insignificante	Baixo	Moderado	Elevado
	I Desprezível	Insignificante	Insignificante	Baixo	Moderado
		A Improvável	B Pouco provável	C Provável	D Frequente
PROBABILIDADE					
	1 Insignificante	2 Baixo	3 Moderado	4 Elevado	5 Muito elevado

QUADRO 10.6 - Modelo de Quadro-Resumo de Análise de Risco

Perigo/ Cenário acidental	Causa	Probabi- lidade	Efeito (severidade)				Categoria de risco	Recomendações/ Medidas de prevenção
			Meio biótico, águas, ar e uso do solo	Saúde e segurança	Opinião pública e imagem da empresa	Aspectos Legais, institucionais e financeiros		
xxx	xxx	Provável I	Alta	Baixa	Alta	Extrema	Muito Elevado	

10.4 - Resultados obtidos

Os resultados dos levantamentos estão apresentados nos Quadros 10.7 e 10.8 a seguir, de acordo com as fases do empreendimento.

QUADRO 10.7 - Avaliação Preliminar de Perigos - Implantação do Mineroduto

Etapa	Perigo/ Cenário Acidental	Causa	Probabilidade	Efeito				Categoria de risco	Recomendações/ Medidas de prevenção
				Meio biótico, águas, ar e uso do solo	Saúde e segurança	Opinião pública e imagem da empresa	Aspectos legais, institucionais e financeiros		
- Instalações e Operação de canteiro de obras. - Acessos às frentes de Trabalho. - Desmatamento da Área de Servidão. - Soldagem da Tubulação. - Travessia de Cursos - Cursos de Médio Porte - Abertura de Valas nas Margens dos Rios. - Implantação e recuperação Física da área. - Escavação de Valas. - Escavação de Valas nas Calhas do Rio. - Abertura de Praça de Perfuração na Margem do Rio.	- Derrame de óleo diesel, óleos lubrificantes e graxas sem ignição: - No depósito de combustíveis e lubrificantes. - Na operação de abastecimento - No Caminhão de transporte de combustíveis. - No Caminhão comboio durante a operação de abastecimento e / ou manutenção dos caminhões e máquinas no mineroduto. - Derrame de óleo diesel, óleos lubrificantes e graxas com ignição, nos mesmos locais/atividades	- Falhas humanas; - Falhas elétricas e/ou mecânicas (rompimento de tanques, etc.); - Operação inadequada de operadores, motoristas; - Excesso de velocidade; - Choque de veículos; - Tempestades - Falta de treinamento e sensibilização de funcionários.	Provável	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Moderado	- Treinamento dos condutores; - Sinalização adequada da área; - Realizar inspeções / manutenção periódica segundo procedimentos operacionais para manuseio, acondicionamento e transporte de produtos perigosos; - Controlar a presença de fontes de ignição. - Proibição de fumo e telefones celulares na área.
				Alta	Baixa	Alta	Alta		
- Abertura de Valas nas Margens dos Rios - Abertura de Praça de Perfuração na Margem do Rio	- Rompimento do sistema de barramento para desvio com alagamento de áreas em pequenas proporções sem atingir áreas de relevância ecológica e/ou de abastecimento público.	- Chuvas excepcionais - Esgotamento da capacidade de retenção - Instabilidade de taludes - Dimensionamento inadequado das drenagens - Realização de obras em períodos de maior ocorrência de chuvas torrenciais	Pouco Provável	Baixa	Baixa	Alta	Alta	Moderado	- Dimensionamento adequado dos sistemas; - Distribuição da drenagem, evitando-se concentração de águas pluviais. - Realizar obras que apresentem maior risco de ação das águas pluviais somente em períodos de seco
- Abertura de Valas nas Margens dos Rios - Abertura de Praça de Perfuração na Margem do Rio	- Rompimento do sistema de barramento para desvio com alagamento de áreas, atingindo áreas ecologicamente relevantes e/ou sistemas de abastecimento público.	- Chuvas excepcionais - Esgotamento da capacidade de retenção - Instabilidade de taludes - Dimensionamento inadequado das drenagens - Realização de obras em períodos de maior ocorrência de chuvas torrenciais	Pouco Provável	Alta	Alta	Extrema	Extrema	Elevado	- Dimensionamento adequado dos sistemas; - Distribuição da drenagem, evitando-se concentração de águas pluviais. - Realizar obras que apresentem maior risco de ação das águas pluviais somente em períodos de seco

QUADRO 10.8 - Avaliação Preliminar de Perigos - Operação do Mineroduto

Etapa	Perigo/ Cenário Acidental	Causa	Probabilidade	Efeito				Categoria de Risco	Recomendações/ Medidas de Prevenção
				Meio biótico, águas, ar e uso do solo	Saúde e segurança	Opinião pública e imagem da empresa	Aspectos legais, institucionais e financeiros		
Bombeamento	- Furo com pequeno vazamento no transporte de polpa de minério sob pressão.	- Falha Mecânica - Sobrepressão - Corrosão - Escavação de terceiros - Depredação	Provável	Baixa	Baixa	Desprezível	Desprezível	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> - Controle de qualidade dos materiais e manutenção preventiva - Manutenção preventiva; - Sistemas de alívio bem dimensionados e instalados; - Operações precisas; - Proteção catódica para dutos enterrados; - Proteção interna e externa; - Sistemas de proteção e sinalização nas partes subterrâneas; - Comunicação e relações públicas; - Vigilância. - Projeto e construção adequada das travessias de drenagem e rios; - Sistemas de proteção e sinalização nas partes aéreas do mineroduto
	- Ruptura com grande vazamento no transporte de polpa de minério sob pressão atingindo áreas em pequenas proporções sem atingir áreas ecologicamente relevantes e/ou sistemas de abastecimento público.	- As causas são idênticas ao perigo de "furo com pequeno vazamento", acrescidas de: - Inundações/chuvas excepcionais - Impacto de veículos	Pouco Provável	Baixa	Baixa	Alta	Alta	Moderado	
	- Ruptura com grande vazamento no transporte de polpa de minério sob pressão atingindo áreas ecologicamente relevantes e/ou sistemas de abastecimento público.	- As causas são idênticas ao perigo de "furo com pequeno vazamento", acrescidas de: - Inundações/chuvas excepcionais - Impacto de veículos	Pouco Provável	Alta	Alta	Extrema	Extrema	Elevado	

10.5 - Conclusão

Avaliando-se os quadros 10.6 e 10.7, conclui-se que não foi identificado nenhum risco classificado como “muito elevado” para os processos avaliados. Esta condição reflete o fato de que o empreendimento não apresenta elementos ou operações que reflitam em riscos acima dos riscos admissíveis e usuais de atividades humanas.

Há que ressaltar a identificação de um risco “elevado” tanto na implantação quanto na operação.

O quadro 10.9 a seguir apresenta em resumo a quantidade de riscos e sua respectiva categoria, por processo da atividade avaliada.

QUADRO 10.9 - Resultados da Análise de Risco

Processo	Categoria de Risco				
	Insignificante	Baixo	Moderado	Elevado	Muito Elevado
Implantação do Mineroduto	-	-	3	1	-
Operação do Mineroduto	-	-	2	1	-

Riscos classificados em “Insignificante” e “Baixo”, são considerados riscos admissíveis, dentro de padrões normais de risco de atividade humanas, devendo tão somente ser objeto de cuidados usuais já indicados nas fichas. Riscos classificados como “moderados”, também se encontram dentro de limites admissíveis, porém deverão ser objeto de monitoramento constante e de procedimentos específicos de controle.

Para riscos classificados como “Elevado”, faz-se necessário um programa específico. Tanto na implantação quanto na operação, estes riscos referem-se a acidentes com efeitos diretos sobre áreas ecologicamente relevantes e/ou em áreas de captação de águas para abastecimento de áreas urbanas ou comunidades rurais. Assim, este tema deverá ser destaque quando da elaboração do PBA (Programa Básico Ambiental) que conterá o PGR (Programa de Gestão de Riscos) e o PAE (Plano de Atendimento a Emergências). Estes Planos e Programas deverão conter o mapeamento de todas as áreas de relevância ecológica e de captação de águas para abastecimento público que esteja a jusante do mineroduto, de forma a indicar as áreas de risco de ocorrência deste cenário acidental, devendo haver a proposição de ações específicas para prevenção e controle destes acidentes nestes locais.

A seguir, apresentam-se as figuras 10.3 e 10.4 com as matrizes de risco para cada um dos processos avaliados.

FIGURA 10.3 - Matriz de risco para implantação do mineroduto

SEVERIDADE	IV <i>Extrema</i>		→ Rompimento do sistema de barramento para desvio com alagamento de áreas, atingindo áreas ecologicamente relevantes e/ou sistemas de abastecimento público.						
	III <i>Alta</i>		→ Derrame de óleo diesel, óleos lubrificantes e graxas <u>com ignição</u> : - No depósito de combustíveis e lubrificantes . - Na operação de abastecimento - No caminhão de transporte de combustíveis . - No caminhão comboio durante a operação de abastecimento e / ou manutenção dos caminhões e máquinas no mineroduto.. → Rompimento do sistema de barramento para desvio com alagamento de áreas em pequenas proporções sem atingir áreas ecologicamente relevantes e/ou sistemas de abastecimento público.						
	II <i>Baixa</i>			→ Derrame de óleo diesel, óleos lubrificantes e graxas <u>sem ignição</u> : - No depósito de combustíveis e lubrificantes. - Na operação de abastecimento - No Caminhão de transporte de combustíveis. - No Caminhão comboio durante a operação de abastecimento e / ou manutenção dos caminhões e máquinas no mineroduto.					
	I <i>Desprezível</i>								
		A Improvável	B Pouco Provável	C Provável	D frequente				
	PROBABILIDADE								
	1 - Insignificante		2 - Baixo		3 - Moderado		4 - Elevado		5 - Muito Elevado

FIGURA 10.4 - Matriz de risco para operação do mineroduto

SEVERIDADE	IV <i>Extrema</i>		→ Ruptura com grande vazamento no transporte de polpa de minério sob pressão atingindo áreas de relevância ecológica e/ou sistemas de abastecimento público.						
	III <i>Alta</i>		→ Ruptura com grande vazamento no transporte de polpa de minério sob pressão atingindo áreas em pequenas proporções sem atingir áreas de relevância ecológica e/ou de abastecimento público.						
	II <i>Baixa</i>			→ Furo com pequeno vazamento no transporte de polpa de minério sob pressão.					
	I <i>Desprezível</i>								
		A Improvável	B Pouco Provável	C Provável	D Frequente				
	PROBABILIDADE								
	1 - Insignificante		2- Baixo		3 - Moderado		4 - Elevado		5 - Muito Elevado

11 - PROGRAMAS DE GESTÃO, CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL

A proposição de medidas e ações de minimização, eliminação, reabilitação ou maximização dos impactos ambientais prognosticados, para as fases de instalação, e operação do empreendimento visam tornar os impactos prováveis assimiláveis pelo ambiente e socialmente aceitáveis.

As ações de gestão e controle são apresentadas em três níveis:

- (1) minimização: correspondem as ações que visam reduzir ou eliminar os impactos;
- (2) reabilitação: correspondem às ações que visam corrigir impactos não minimizáveis;
- (3) compensação: são ações que visam compensar impactos não possíveis de serem eliminados, reduzidos ou reabilitados.

Já os planos de monitoramento objetivam acompanhar as ações de minimização dos impactos ambientais determinados pela implantação e operação do empreendimento. É fundamental que o monitoramento ambiental seja assimilado de maneira direta e freqüente pelos agentes envolvidos no empreendimento. O monitoramento ambiental deve ser atividade cotidiana da empresa, e não simplesmente uma referência conceitual e burocrática de uma obrigação legal.

Para o EIA, atual fase de estudos ambientais, as medidas, ações e programas de controle, gestão e monitoramento são caráter de conceitual. Os programas executivos serão apresentados na oportunidade do Plano Básico Ambiental - PBA, em fase seguinte à atual.

11.1 - Medidas de Controle e Mitigadoras

11.1.1 - Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento

O Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento busca a melhoria constante dos serviços, obras, produtos e ambiente de trabalho no mineroduto em campo, e no gabinete. O objetivo é minimizar os impactos ambientais relativos às etapas de implantação e operação.

A metodologia empregada para a gestão ambiental do mineroduto contemplará o conjunto de ações definidas neste programa, que visam minimizar os impactos provocados por sua implantação, definidos executivamente pela etapa seguinte no PBA.

O Programa de Gestão Ambiental está baseado em etapas, a primeira referente à implantação e a segunda à operação do mineroduto. Em ambas etapas será estabelecida uma estrutura administrativa de coordenação e implementação das ações e procedimentos. Para isso, será apresentado um organograma estabelecendo hierarquia e atribuições.

O Programa de Gestão Ambiental terá início na fase de planejamento das obras, sendo intensificado durante as obras de instalação e permanecendo até o final da desativação de todos os canteiros de obras, pátios de tubos e outras instalações de apoio, e da completa reabilitação de todas as áreas degradadas, inclusive vias de acesso e faixa de servidão.

Durante a etapa de operação o programa deverá ser adequado às características da nova fase. Provavelmente a complexidade das medidas de controle, do empreendimento em operação, será menor. O grande impacto do mineroduto da Ferrous reside em sua instalação. Medidas de controle rígidas e cumpridas de maneira eficaz deverão viabilizar a tranqüila operação do empreendimento, e, por conseguinte do Programa de Gestão Ambiental deste.

O Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento deve ser considerado ainda para a fase de descomissionamento do empreendimento de forma a acompanhar a fase de obras associada a esta etapa.

Os parâmetros e ações descritos na sequencia deverão nortear a aplicação do Programa de Gestão Ambiental do mineroduto da Ferrous. Estes parâmetros são referências conceituais para os agentes envolvidos no empreendimento e para elaboração dos projetos executivos de PBA.

11.1.1.1 - Otimização da movimentação de terra

Deve-se promover a otimização da movimentação de terra a qual deve ser realizada com a mínima interferência viável. Deve haver projeto de corte, aterro e desaterro, supervisionado por equipe técnica com experiência ambiental e processos erosivos. É importante que a execução da etapa de obras não seja realizada em época de chuva.

11.1.1.2 - Manutenção de veículos, máquinas e equipamentos

Veículos, máquinas e equipamentos deverão passar por manutenção periódica evitando a dispersão de gases nocivos e produção de fuligem, no caso de motores a combustão, bem como de forma a minimizar os ruídos gerados por estas fontes.

11.1.1.3 - Ações de controle de sedimento

Deverá ser adotada a instalação de mecanismos para controle de sedimento, particularmente em áreas de potencial hidráulico e períodos de maior pluviosidade, com instalação de bacias de contenção, canaletas de isolamento do depósito de sedimentos, e minimização do tempo de exposição dos depósitos.

11.1.1.4 - Restrição às interferências externas à faixa de servidão

Deve-se restringir as interferências externas à faixa de servidão, evitando a circulação de máquinas, a disposição de material e a realização de cortes e aterros em áreas que não sejam estritamente necessárias.

11.1.1.5 - Restrição às interferências em áreas próximas às margens do curso d'água

A movimentação excessiva de material e a interferência em áreas próximas às margens do curso d'água na fase de implantação deverão ser evitadas. Deve também ser minimizado o tempo de desvio do curso d'água e a realização dessas operações priorizará a época de estiagem. Durante o tempo de desvio do curso d'água de maior porte será realizado um monitoramento da qualidade da água a montante e jusante da intervenção conforme previsto no Programa de monitoramento da qualidade das águas superficiais.

11.1.1.6 - Restrição às interferências em áreas importantes sob o ponto de vista florístico-ambiental

Em áreas consideradas importantes sob o ponto de vista florístico-ambiental (presença de espécies ameaçadas, áreas com boa qualidade ambiental) a execução das obras será realizada com o acompanhamento de profissionais habilitados (da botânica, engenharia florestal, agronomia e outras afins).

11.1.1.7- Ações de minimização de poeiras fugitivas

Considerando que as emissões atmosféricas do empreendimento serão geradas basicamente na fase de obras das etapas de implantação e desativação entende-se que não há necessidade de um programa específico para estas emissões, cabendo ações de controle simples e usuais para as atividades previstas.

Serão adotados procedimentos visando o controle das emissões de poeiras fugitivas geradas, com o objetivo principal de garantir a manutenção da qualidade do ar da área do empreendimento e sob a sua influência direta.

Desta forma, para as atividades envolvendo movimentação de terra, movimentação de máquinas e equipamentos em áreas sem pavimentação serão realizados procedimentos como a umectação de vias não pavimentadas, umectação de áreas a serem escavadas, principalmente nos períodos de maior estiagem, bem como técnicas de construção civil adequadas.

Estas ações devem ser prática freqüente, especialmente em locais de trânsito e concentração de pessoas e notadamente em período de estiagem.

11.1.1.8 - Ações de Manutenção e Vistoria Permanente da Faixa

Ações de Manutenção e Vistoria Permanente da Faixa relacionam-se à adoção de medidas de controle e monitoramento constante da faixa de servidão de modo a se identificar áreas com sinais de focos erosivos e de movimentos de massa, ou de taludes expostos de forma a contornar o problema em seu estágio inicial. As ações devem ter caráter permanente sendo de grande valia na etapa de operação do empreendimento uma vez que poderão garantir a eficácia das ações de reabilitação das áreas afetadas. Destaca-se que estas ações deverão ser desenvolvidas com maior ênfase em áreas de topografia acidentada e de suscetibilidade diagnosticada e em períodos de maior pluviosidade.

11.1.2 - Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS

Conforme as práticas ambientalmente adequadas e o que determina a legislação específica, com fulcro na lei 9605/1998 e as resoluções CONAMA 05/1993 e 313/2002, é obrigatória a apresentação do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).

O programa tem como objetivo garantir a adequada coleta e destinação dos resíduos a serem gerados em função do empreendimento e será baseado na norma NBR 10004 e será devidamente adequado às condições de obra e operação do mineroduto.

A elaboração deste programa visa apontar e descrever as ações relativas ao manejo de resíduos sólidos, contemplando os aspectos referentes à geração, separação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final, e, sobretudo o impacto à saúde humana.

O PGRS deverá estar formulado de acordo com a Resolução CONAMA 05/1993 que é aplicada aos resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários e estabelecimentos prestadores de serviços de saúde.

Ainda deverá ser observada a Resolução ANVISA RDC nº 342/2002 que contém o Termo de Referência para Elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS, para Instalações Portuárias, Aeroportuárias e Terminais Alfandegados de Uso Público.

Por fim deve ser tomada referência na Lei 9966/2000 que estabelece os princípios básicos a serem obedecidos na movimentação de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em portos organizados, instalações portuárias, plataformas e navios em águas sob jurisdição nacional.

O PGRS deverá ser aplicado durante toda a etapa de construção e operação do mineroduto sendo o próprio empreendedor e as empresas contratadas responsáveis por sua execução. O PGRS deve ainda ser considerado para a fase de descomissionamento do empreendimento de forma a gerenciar os resíduos gerado na fase de obras associada a esta etapa.

11.1.3 - Programa de Gerenciamento e Controle de Efluentes

O presente Programa tem por objetivo garantir que a coleta, tratamento e descarte das águas servidas e dos efluentes industriais relacionadas ao mineroduto, seja realizada de forma adequada, evitando contaminação do ambiente, em especial de solos e dos corpos de água.

Os efluentes líquidos a serem gerados durante a implantação do mineroduto serão constituídos por:

- Efluentes oleosos
- Efluentes sanitários
- Efluentes pluviais
- Efluentes dos testes hidrostáticos

Os efluentes oleosos gerados nos canteiros de obras, mais precisamente nas oficinas de manutenção, áreas de abastecimento e de lavagem de veículos e equipamentos. Como forma de controle e tratamento destes efluentes, todas as áreas onde houver a manipulação ou armazenamento de combustíveis ou materiais oleosos serão construídas com piso impermeabilizado e sistema de drenagem específico, para captação e direcionamento do fluxo para caixas separadoras de óleo e água - CSAO.

Caso algum procedimento com potencial de geração de efluentes oleosos venha a ocorrer nas frentes de serviço, serão estabelecidos procedimentos que garantam a minimização dos efluentes e indiquem ações corretivas imediatas em caso de derramamentos.

Quanto aos efluentes sanitários, estes serão coletados e direcionados para sistemas de fossas sépticas com filtros anaeróbios e sumidouros, nos canteiros de obras. Já nas frentes de serviço, serão instalados banheiros químicos. O efluente gerado será recolhido periodicamente, por empresa especializada.

Em relação aos efluentes pluviais contendo sólidos carregados, além da priorização da execução das obras ser priorizada no período de seca, haverá a instalação de pequenas bacias de sedimentação em pontos estratégicos. A instalação destas bacias tem como objetivo diminuir a velocidade do fluxo de água (águas pluviais carregando sólidos) e reter, portanto, a parte da carga sólida carregada.

Quanto aos efluentes dos testes hidrostáticos, está prevista a instalação de válvulas para controle da vazão de saída da água, bem como a construção de bacias temporárias de sedimentação ao final de cada trecho, permitindo a contenção dos sólidos carregados e o descarte do efluente para as drenagens naturais. Ao final das obras, essas bacias de contenção serão desmobilizadas e recuperadas ambientalmente.

Considerando-se, por sua vez, a etapa de operação do empreendimento, os efluentes líquidos a serem gerados serão provenientes de eventuais procedimentos de manutenção ou vazamentos, e serão controlados com a implantação de caixas de contenção de sólidos, no próprio terreno. A localização e dimensionamento destas caixas serão avaliados caso a caso, e em função do volume de efluente gerado, normalmente pontual e em pequena quantidade.

Na etapa de desativação o Programa de Gerenciamento e Controle de Efluentes deve ser considerado para a fase de obras associada à retirada parcial de tubos e as atividades de revegetação das áreas / recuperação ambiental desta etapa.

Observa-se que um maior detalhamento deste Programa, contendo os projetos dos sistemas de controle mencionados e seus respectivos dimensionamentos, será apresentado no Plano Básico Ambiental - PBA.

11.1.4 - Programa de Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa

O Programa de Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa visa adequar as atividades do empreendimento, aqueles impactos que representam o dano potencial mais significativo ao meio físico. O diagnóstico realizado neste EIA apontou, claramente, que os impactos sobre a cobertura pedológica são potencialmente significativos e que as medidas de controle devem ser cumpridas, e outras sistematicamente propostas ao longo da implantação do empreendimento.

Este programa pode ser também entendido como um controle da manutenção do equilíbrio pedológico, o qual incluiria não somente a questão erosiva, e dos movimentos de massa, mas também aspectos ligados as propriedades físicas do solo, sobretudo os efeitos de subaeração, pela sistemática compactação, como os truncamentos frequentes de horizontes pedológicos pela movimentação de terra.

Este programa é bastante complexo e deve ser pormenorizado para o início da instalação. Definir medidas de controle para processos erosivos e movimentos de massa, envolve o conhecimento profundo da realidade ambiental daquele espaço geográfico sobre o qual o empreendimento irá se instalar. Nesta medida apresenta-se o diagnóstico do meio físico deste EIA, o qual deve tornar-se fonte de consulta obrigatória para todos os projetos de engenharia do mineroduto, e particularmente condição preliminar para projetos de movimentação de terra. Vale destacar que os terrenos da área de influência do mineroduto são de ocupação secular, já bastante fragilizado e, portanto, e em diversos pontos, bastante susceptível ao completo desequilíbrio.

A estabilidade pedológica é condição essencial de manutenção da qualidade ambiental. No entanto, rompida esta estabilidade dificilmente se obtém técnicas viáveis de remediação. É fundamental a adoção de medidas de controle para manutenção do equilíbrio do solo na área de influência do mineroduto, para que se evite a busca e adoção de medidas futuras de recuperação, muitas vezes ineficazes.

Como ponto de partida para a elaboração do presente programa sugere-se a utilização do mapeamento detalhado das condições geotécnicas da área do empreendimento. Parte deste mapeamento disponível para a faixa de servidão apresenta-se no Anexo 4.9 da Parte 02 correspondente ao diagnóstico do meio físico deste EIA, sendo ora definido por “Suscetibilidade à Erosão na Faixa de Servidão e Entorno Imediato” e tendo sido elaborado com base no trabalho da equipe da BVP Engenharia (2010). Este estudo, definido sobre o trajeto definitivo, e nas estruturas de suporte e operação, deve direcionar as ações executivas a serem definidas no PBA, uma vez que oferece subsídios concretos para todas as atividades de engenharia potencialmente danosas para o solo.

Em muitas situações da frente de obra as medidas de controle talvez não sejam capazes de conter os danos ao solo, no entanto medidas pontuais, e concorrentes com a frente de obra podem ser adotadas. Estas medidas têm caráter corretivo imediato e visam estancar instabilidade ou perda de solo, assim citados: adequação do sistema de drenagem, retaludamento e revegetação.

No caso das escavações e aterro nas valas de tubo sugere-se a elaboração de um programa específico para controle dos horizontes pedológicos, e adequada aeração.

A fase de instalação do mineroduto será a fase mais crítica, e para ela as medidas de controle devem ser as mais enérgicas. Além de recomendar que as obras de implantação do empreendimento sejam executadas, preferencialmente, fora do período chuvoso, e que a recuperação das áreas seja realizada concomitantemente com a obra de implantação, sugere-se:

- construção e implantação dos dispositivos de drenagem nas estradas e acessos, na etapa inicial da obra;
- construção de diques de contenção (tanques de sedimentação) nas áreas susceptíveis a ocorrência de materiais inconsolidados, principalmente quando do processo de estocagem do material retirado para o preparo das praças de serviços, canteiros de obra e pátios de estocagem de tubos;
- implantação de sistemas de drenagem ao longo da faixa de servidão baseados na condução da água pluvial através de canaletas que, quando necessário, serão revestidas com pedras de mão para dissipar a energia;
- intervenções e inspeções nas áreas de interferência para detecção e execução de medidas corretivas com vistas a evitar a formação e desenvolvimento de processos erosivos e movimentos de massa.

Quando da etapa de operação, as principais medidas a serem adotadas serão relacionadas a monitoramentos, todos já previstos em projeto como:

- monitoramento sistemático dos parâmetros de qualidade das águas, principalmente no período chuvoso, quando a sólidos totais e sedimentáveis;
- monitoramento da eficácia das canaletas de drenagens com presença de diques de contenção, de modo a evitar o aparecimento de sulcos erosivos em virtude da concentração de drenagens.
- execução das atividades previstas no PRAD, de forma a revegetar os taludes gerados nas atividades de corte e aterro que porventura tenham ficados ainda desnudos, contendo assim o processo de erosão quando ocorrente e conseqüente carregamento de sólidos para as drenagens;

- inspeção visual periódica nas vias de acesso e faixa de servidão, de forma a detectar locais com possíveis processos erosivos e movimentos de massa, e atuação corretiva quando da identificação de focos de instabilidades.

Para a fase de obras associada à etapa de descomissionamento, o Programa de Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa deve ser considerado a espelho do definido para a fase de implantação. Após a etapa de obras da etapa de descomissionamento o presente programa deve ser adotado com a implementação de ações de monitoramento que verifique a eficácia das atividades de revegetação das áreas / recuperação ambiental do empreendimento.

11.1.5 - Programa de Resgate da Flora (salvamento de germoplasma)

Uma das principais causas da perda de biodiversidade em função de atividades antrópicas sobre os ambientes naturais é a perda do patrimônio genético. O resgate e a reintrodução de espécimes autóctones contribuem para a mitigação dessa perda e a manutenção da variabilidade genética das populações, principalmente em situação de ameaça.

O objetivo específico do resgate de flora é, portanto, contribuir para a preservação do patrimônio genético da flora local e possibilitar a perpetuação de espécies fragilizadas pelo empreendimento.

Através deste programa pretende-se mitigar o impacto relacionado à diminuição de populações de espécies arbóreas típicas de ambientes florestais, e reintroduzir espécies que vêm se tornando raras nos ecossistemas florestais do entorno do empreendimento.

Dentre outros objetivos, o resgate de flora também visa:

- Armazenar sementes para futura utilização em pesquisas e PRAD do entorno;
- Inventariar e documentar detalhadamente a flora da região;
- Resgatar genótipos que podem ser perdidos com a supressão de vegetação, principalmente das espécies ameaçadas identificadas para área de estudo (Quadro 11.1).

QUADRO 11.1 - Espécies ameaçadas de extinção identificadas na área de estudo.

Família	Espécie	Nome Popular	Fonte
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Gonçalo-alves	IBAMA
	<i>Myracrodruon urundeuva</i> M.Allemao	Aroeira	IBAMA
Bignoniaceae	<i>Zeyheria tuberculosa</i> Bur. ex B.Verl.	Ipê-tabaco	IUCN
Fabaceae	<i>Abarema obovata</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	Ingarana	IUCN
	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	Jacarandá-da-bahia	IBAMA-IUCN
	<i>Machaerium villosum</i> Vogel	Jacarandá	IUCN
	<i>Melanoxylon brauna</i> Schott	Braúna	IBAMA
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro	IUCN
Moraceae	<i>Sorocea guillemiana</i> Gaudich.	Espinheira-santa	IUCN

A execução das atividades de resgate da flora deverá ser iniciada com o estabelecimento de critérios de seleção das formas de propagação e das espécies vegetais passíveis de resgate, além da marcação dos locais de resgate (trilhas de coleta). O resgate deverá contemplar a maior variedade possível de espécies e formas de propagação, nos diversos locais onde estejam representadas, dentro da Área Diretamente Afetada pelo empreendimento.

Plantas herbáceas, como samambaias, folhagens típicas de sub-bosque, aráceas, cactáceas, bromélias e orquídeas - observadas com maior frequência em ambientes de restinga - bem como plântulas de espécies arbóreas, e espécies típicas das áreas de cerrado e de campo poderão ser reintroduzidas diretamente em remanescentes próximos ou encaminhadas para o viveiro, permanecendo no local até o seu replantio.

A retenção do banco de sementes poderá ser feita através da retirada das camadas superficiais do solo na área a ser desmatada, concomitantemente a um adequado planejamento do desmatamento. Mudanças, estacas e todo tipo de propágulos também poderão ser utilizados para formação de mudas, conservação *ex situ* das espécies e no PRAD. Esta é uma medida mitigadora, que se estenderá durante toda a fase de implantação e operação do Mineroduto Ferrous, ou até o resgate de todas as espécies necessárias. No caso da fase de descomissionamento, considerando uma condição onde a situação da cobertura vegetal deverá ser diferente da atual, poderá ser necessária a remoção de alguma vegetação para acessar as áreas de interesse ou mesmo para a reconformação de taludes, por exemplo. Nesse sentido, poderá haver necessidade de ser adotado o Programa de Resgate da Flora (salvamento de germoplasma) também para a etapa de descomissionamento.

11.1.6 - Programas de Afugentamento e Resgate da Fauna

11.1.6.1 - Subprograma de Afugentamento e Resgate de Mastofauna

A supressão de vegetação gera não só a perda da biodiversidade florística e de ecossistemas, mas também a perda de diversidade da fauna e dos recursos naturais necessários a sua manutenção. Durante o desmate existe a possibilidade de eliminação de organismos com limitações ao deslocamento. Isso ocorre, principalmente, com espécies de pequeno porte e às espécies de hábito arborícolas como os primatas.

A instalação do mineroduto Ferrous causará perda de habitats florestais, onde a fuga e/ou perda de espécimes da mastofauna foram considerados impactos relevantes. Deste modo, como forma de minimização destes impactos, faz-se necessário o acompanhamento das atividades de supressão e à execução de eventuais ações de resgate, triagem e destinação da fauna capturada. Este subprograma deve agir como uma ferramenta efetiva para o deslocamento passivo de grande parte dos animais para as áreas que possuem conectividade, devendo ser realizadas de forma organizada e direcionada, salvaguardando os mamíferos silvestres atingidos pelo desmatamento.

O Subprograma de Afugentamento e Resgate de Mastofauna estará relacionado ao Plano de Acompanhamento da Supressão, contido no PRAD (Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas).

Este subprograma tem como objetivos principais o planejamento e execução de atividades em relação ao acompanhamento da mastofauna silvestre durante a supressão vegetal e eventuais ações de salvamento, triagem e a destinação dos indivíduos capturados.

Este subprograma deverá ser realizado na fase de implantação do empreendimento, durante a fase de supressão de vegetação.

Algumas medidas importantes deverão ser empregadas a fim de conseguir melhores resultados no acompanhamento e resgate de mamíferos, tanto de pequeno, quanto de médio e grande porte. As equipes de resgate de fauna devem ser multidisciplinares, incluindo biólogos especialistas de cada grupo e veterinários. As equipes devem ser separadas de acordo com o número de frentes de desmate e cada técnico terá um equipamento para comunicação com outros biólogos e com o médico veterinário. Também deverá ser prevista a locação de um desses profissionais para acompanhamento da abertura das valas.

Antes do início das atividades deverão ser ministrados palestras e treinamentos com a equipe da empresa responsável pela supressão da vegetação, onde o biólogo de mastofauna abordará importância do biólogo no salvamento da fauna silvestre, afugentamento da fauna, direcionamento da supressão da vegetação e espécies de mamíferos potencialmente presentes em cada área.

A metodologia a ser empregada será de afugentamento da fauna, sendo capturadas somente as espécies de mamíferos com dificuldades de locomoção ou indivíduos debilitados.

O afugentamento se dará através da vistoria das áreas a serem suprimidas e durante supressão da vegetação com o direcionamento do desmate.

As áreas a serem vistoriadas deverão incluir áreas à frente do desmate, junto ao desmate e áreas já desmatadas e ainda não limpas. As equipes deverão ser cuidadosas ao vistoriar as áreas à frente do desmate a fim de localizar os grupos de primatas e acompanharem estes, evitando a separação destes indivíduos, além de indivíduos que se deslocam lentamente, como ouriços e preguiças.

Os animais que necessitem de salvamento deverão ser transportados de maneira adequada à clínicas veterinárias, anteriormente contactadas e credenciadas, onde permanecerão até a soltura. Os animais que necessitem de translocação deverão ser soltos em ambientes, preferencialmente, no entorno do local de captura, caso este não exista ou não comporte tal espécie, deverão ser escolhidos, de maneira criteriosa, possíveis locais nos arredores, de preferência no mesmo município. Se algum animal for ferido e não conseguir se recuperar totalmente, este deverá ser encaminhado à Centros de Triagem credenciadas ao IBAMA ou zoológicos. As espécies que porventura venham a óbito deverão ser encaminhadas para coleções científicas credenciadas. Todas as atividades deverão ser devidamente autorizadas pelas licenças ambientais necessárias, como autorização de captura, coleta e transporte do IBAMA.

11.1.6.2 - Subprograma de Afugentamento e Resgate da Herpetofauna

A supressão de vegetação gera não só a perda da biodiversidade florística e de ecossistemas, mas também a perda de diversidade da fauna e dos recursos naturais necessários a sua manutenção. Durante o desmate existe a possibilidade de eliminação de organismos com limitações ao deslocamento, como os exemplares da herpetofauna.

A instalação do mineroduto Ferrous causará perda de habitats florestais, onde a fuga e/ou perda de espécimes da herpetofauna foram considerados impactos relevantes. Deste modo, como forma de minimização destes impactos, faz-se necessário o acompanhamento das atividades de supressão e a execução de eventuais ações de resgate, triagem e destinação da fauna capturada. Este subprograma deve agir como uma ferramenta efetiva para o deslocamento passivo de grande parte dos animais para as áreas que possuem conectividade, devendo ser realizadas de forma organizada e direcionada, salvaguardando as espécies atingidas pelo desmatamento.

Os Programas de Afugentamento e Resgate de Fauna estarão relacionados ao Plano de Acompanhamento da Supressão, contido no PRAD (Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas).

Este subprograma tem como objetivos principais o planejamento e execução de atividades em relação ao acompanhamento da herpetofauna durante a supressão vegetal e eventuais ações de salvamento, triagem e a destinação dos indivíduos capturados.

Este subprograma deverá ser realizado na fase de implantação do empreendimento, durante fase de supressão de vegetação.

Algumas medidas importantes deverão ser empregadas a fim de conseguir melhores resultados no acompanhamento e resgate de espécies. As equipes de resgate de fauna devem ser multidisciplinares, incluindo biólogos especialistas de cada grupo e veterinários. As equipes devem ser separadas de acordo com o número de frentes de desmate e cada técnico terá um equipamento para comunicação com outros biólogos e com o médico veterinário. Também deverá ser prevista a alocação de um desses profissionais para acompanhamento da abertura das valas.

Antes do início das atividades deverão ser ministrados palestras e treinamentos com a equipe da empresa responsável pela supressão da vegetação, onde o biólogo de herpetofauna abordará importância do biólogo no salvamento da fauna silvestre, afugentamento da fauna, direcionamento da supressão da vegetação e espécies da herpetofauna potencialmente presentes em cada área.

A metodologia a ser empregada será de afugentamento da fauna, sendo capturadas somente as espécies com dificuldades de locomoção ou indivíduos debilitados.

O afugentamento se dará através da vistoria das áreas a serem suprimidas e durante supressão da vegetação com o direcionamento do desmate.

As áreas a serem vistoriadas deverão incluir áreas à frente do desmate, junto ao desmate e áreas já desmatadas e ainda não limpas. As equipes deverão ser cuidadosas ao vistoriar as áreas à frente do desmate a fim de localizar indivíduos que se deslocam lentamente.

Os animais que necessitem de salvamento deverão ser transportados de maneira adequada à clínicas veterinárias, anteriormente contactadas e credenciadas, onde permanecerão até a soltura. Os animais que necessitem de translocação deverão ser soltos em ambientes, preferencialmente, no entorno do local de captura, caso este não exista ou não comporte tal espécie, deverão ser escolhidos, de maneira criteriosa, possíveis locais nos arredores, de preferência no mesmo município. Se algum animal for ferido e não conseguir se recuperar totalmente, este deverá ser encaminhado à Centros de Triagem credenciados ao IBAMA ou zoológicos. As espécies que porventura venham a óbito deverão ser encaminhados para coleções científicas credenciadas. Todas as atividades deverão ser devidamente autorizadas pelas licenças ambientais necessárias, como autorização de captura, coleta e transporte do IBAMA.

11.1.6.3 - Subprograma de Resgate de Ictiofauna

Atividades realizadas diretamente em corpos d'água podem trazer prejuízos diretos à ictiofauna. Segundo LÉVESQUE & DUBÉ (2007), qualquer atividade de construção em corpos d'água tem o potencial de gerar impactos através de alterações que são inevitavelmente feitas no leito e nas margens da drenagem. Esse processo resulta em modificações no habitat e na qualidade da água, afetando a biota ali estabelecida.

A implantação de dutos através de cursos d'água pode criar condições críticas para a fauna de peixes no momento em que são feitas as escavações. Este processo acarreta a diminuição ou supressão da água do rio em trechos que podem ter extensão variável, condição que pode resultar na morte de peixes. Durante essas obras as condições ambientais não são totalmente previsíveis e a efetividade do subprograma de resgate de ictiofauna estará na dependência de diversos fatores, a saber:

- Período do ano que vai ser executada a obra (se durante a cheia ou a seca);
- Tempo de escoamento da água;
- Extensão do rio que irá ficar com fluxo comprometido;
- Características do substrato do curso d'água no trecho afetado;
- Hábito de vida das espécies de peixes presentes na região;
- Tamanho dos exemplares.

Devido ao grande número de variáveis e complexidade das mesmas, não existem ações padronizadas que possam ser indicadas para estes eventos. Deste modo, o sucesso do Subprograma de Resgate depende primariamente da rapidez com que as ações são executadas, além do monitoramento constante de toda a área afetada enquanto as condições adversas estiverem presentes.

O Mineroduto Ferrous terá aproximadamente 450 km de extensão e em seu trajeto atravessará diversos corpos d'água. Para tal serão feitas escavações nos leitos de várias drenagens, condição que pode levar ao aprisionamento de peixes nas deformações geradas pela escavação. Essa condição ocorre no leito, mas é observada principalmente nas margens.

O objetivo desse subprograma será acompanhar as ações de instalação dos dutos do Mineroduto Ferrous. Durante estes eventos, deverão ser avaliadas as condições dos trechos dos cursos d'água comprometidos e efetuadas as ações de resgate da ictiofauna nas áreas que se fizerem necessárias.

Em todos os trechos onde o Mineroduto Ferrous interceptará alguma drenagem deverá estar em campo uma equipe responsável pelas ações de resgate dos peixes. Cada equipe será composta por um biólogo com experiência neste tipo de ação e um auxiliar de campo, que serão os responsáveis pela coleta e manuseio dos peixes. O número de equipes a ser formado estará na dependência do número de frentes de trabalho abertas, ou seja, uma equipe para cada frente de trabalho existente.

Os peixes recolhidos vivos serão liberados no leito do rio, nos locais que este manter volume e fluxo de água satisfatório. Quando estas condições não estiverem presentes localmente, deverão ser mantidos em recipientes adequados e posteriormente transpostos para a área adequada.

Amostras dos exemplares mortos, se presentes em grandes quantidades, ou todos, quando o número for pequeno, serão preservados em formalina 10% e posteriormente armazenados em álcool 70° GL. Esses exemplares serão utilizados em estudos e também para depósito como material testemunho da fauna local. Cabe salientar que nestas ocasiões são registradas espécies de difícil captura através de métodos convencionais de amostragem.

11.1.6.4 - Subprograma de Resgate da Entomofauna e Pedofauna

Durante a instalação do empreendimento haverá supressão da vegetação e escavação de valas o que acarretará na destruição de ninhos de abelhas. Seguindo os subprogramas de resgate de fauna é necessário agregar atividades de instalação de ninhos-armadilha para captura de Euglossina e reintrodução em outras áreas.

Para a pedofauna, será necessário, na fase anterior a supressão da vegetação, o resgate de espécimes da pedofauna através da captura utilizando armadilha de queda e mesmo pela coleta de serrapilheira que deverá ser imediatamente transferida para áreas florestadas, pois caso essa etapa demore poderá ocorrer morte dos indivíduos. Os organismos deverão estar acondicionados de forma adequada para posterior soltura em ambientes semelhantes ao qual foram retirados.

11.1.7 - Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas - PRAD

11.1.7.1 - Concepção geral

O presente item visa apresentar, de forma conceitual, os métodos de reabilitação ambiental, ao longo das fases de implantação e operação do Mineroduto da Ferrous, objeto de licenciamento neste EIA.

O objetivo das medidas reabilitadoras consiste em prevenir ou mitigar todos os passivos e ativos ambientais, ligados a processos superficiais, como erosão, solo degradado, contenção de particulados e usos futuros das áreas na ADA.

11.1.7.2 - Reabilitação durante a fase de implantação

11.1.7.2.1 - Acompanhamento das atividades de supressão

O mineroduto será implantado em uma faixa de servidão de 30 metros de largura, na qual se prevê atividades de supressão da vegetação. As tipologias predominantes ao longo do traçado do mineroduto são as áreas de pastagens e plantações agrícolas. No entanto, há trechos com remanescentes de vegetação nativa inseridos nos biomas de Mata Atlântica e de Cerrado a serem interceptados.

O acompanhamento da supressão deverá garantir que as atividades fiquem restritas as áreas destinadas à implantação do mineroduto, não se expandindo para áreas adjacentes.

Para o acompanhamento está previsto o planejamento da supressão através de ferramentas de geoprocessamento, sendo gerados mapas das áreas de vegetação a serem suprimidas. Antes do desmate serão percorridas todas as áreas de intervenção, sendo demarcadas com fita zebra ou bandeirolas. Nas áreas de preservação permanente deve-se minimizar ao máximo o desmate.

11.1.7.2.2 - Manutenção e limpeza da faixa de servidão

Periodicamente, por questões de segurança e manutenção do mineroduto, a vegetação presente na faixa de servidão será mantida limpa e, em alguns trechos, poderá apresentar maior densidade de indivíduos arbóreos e arbustivos em largura mínima de 6 metros de afastamento do eixo do mineroduto, para que o sistema de enraizamento dessas espécies não coloque em risco a tubulação.

Os procedimentos e diretrizes para a supressão de vegetação serão detalhados em sub-programa específico do Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas, o qual será inserido no Plano Básico Ambiental (PBA).

11.1.7.2.3 - Reabilitação na faixa de domínio

Em alguns trechos específicos do mineroduto a faixa de domínio poderá ter função de estrada de serviço, mas esta situação não será a regra geral. Nos seus diversos trechos os usos futuros serão definidos de acordo com entendimentos a serem mantidos com cada proprietário.

Para revegetação, na maioria dos casos, será aplicado um coquetel de sementes de espécies de leguminosas e gramíneas usualmente utilizadas pelos pecuaristas locais, para possibilitar a cobertura total do solo e futuro uso como pastagem. Noutros locais poderão ser implantadas culturas diversas, de enraizamento pouco profundo e que não coloquem em risco a tubulação enterrada no local, que serão detalhadas no PBA.

Para o caso de revegetação com espécies arbóreas ou arbustivas nativas, as mesmas não serão plantadas sobre a faixa de domínio, devendo ser mantida uma faixa de segurança de, no mínimo, 6 (seis) metros para cada lado da tubulação. A área degradada, a ser revegetada, receberá espécies herbáceas e arbustivas, preferencialmente nativas, com as finalidades de conter processos de erosão laminar e promover a conservação do solo.

Os procedimentos de escavação do solo e de terraplenagem incluirão, sempre, a remoção e o armazenamento temporário da camada orgânica de solo (horizonte A), que será reaproveitada quando da reabilitação da superfície após implantação do duto. Uma vez recolocada a camada orgânica do solo, a área será revegetada, de acordo com a reabilitação *tipo* descrita anteriormente.

11.1.7.2.4 - Estações de Bombas e de Válvula

Durante a implantação das estações de bombeamento e válvulas, além da área normalmente ocupada pela tubulação, serão utilizadas áreas adicionais de pequeno porte, que também farão parte da faixa de domínio.

Nestas áreas serão adotadas as mesmas medidas de controle de erosão e revegetação definidas para o restante da faixa de domínio. Cuidados especiais quanto à segurança dos equipamentos e instalações e dos usuários locais (funcionários e terceiros), como cercamento e sinalização de segurança serão implantados nessas estações.

11.1.7.2.5 - Estradas e acessos à faixa de servidão

O acesso dos trabalhadores, máquinas e equipamentos até as frentes de serviço na faixa de servidão será realizado, preferencialmente, por estradas e acessos já existentes que, em alguns trechos, poderão sofrer melhorias para apresentar condições físicas adequadas ao trânsito dos equipamentos durante o período de construção do mineroduto. Prioritariamente, na fase de obras, a movimentação de máquinas e equipamentos será realizada na própria faixa de servidão.

No caso de melhorias de estradas, não se prevê terraplenagem significativa que possa acarretar necessidade de desmate ou revegetação. Mesmo assim, serão feitas vistorias prévias para minimização de intervenções em áreas vegetadas, e logo após estarem realizadas as melhorias nas estradas, serão promovidas as reabilitações das áreas degradadas, com revegetação de taludes e recomposição de áreas de empréstimo ou disposição de terra.

11.1.7.2.6 - Escavação e aterro das valas para a tubulação

A camada de solo de retirada durante as escavações da vala deverá ser armazenada temporariamente, em local diferenciado daquele de estocagem do material de aterro da vala. Este, por sua vez, será estocado junto à vala, no lado oposto ao da realização das atividades de soldagem e lançamento da tubulação.

Imediatamente após o assentamento da tubulação a vala será re-aterrada com o material de aterro. Esta metodologia de construção permite uma movimentação localizada do solo, que permanecerá por um curto período de tempo exposto à ação do tempo, proporcionando uma diminuição do potencial de ocorrências de carreamento de sólidos para as áreas vizinhas.

Após o término do aterramento da vala, o solo de cobertura (orgânico) será reaproveitado espalhando-o sobre a faixa de servidão, possibilitando assim a regeneração natural da vegetação ao longo da faixa. Nas margens dos cursos d'água onde a mata ciliar for suprimida serão desenvolvidas ações para revegetação das áreas de acordo com as premissas ditadas para cada local especificamente, com espécies nativas.

11.1.7.2.7 - Pátios de tubos

Os pátios serão locados em locais a serem definidos, oportunamente, levando em consideração a proximidade com as sedes municipais e a infra-estrutura existente na região.

Caso os pátios não tenham uso futuro pré-determinado, em meio urbano ou rural, eles serão reabilitados através de técnicas apropriadas de preparo do solo e plantio de espécies nativas, objetivando uma revegetação progressiva similar à original da região.

11.1.7.2.8 - Reabilitação de erosões existentes

Será considerado objeto de reabilitação as obrigações ambientais diagnosticadas dentro ou nas imediações da faixa de domínio. Para tal será elaborado um plano de ação detalhado por parte da empresa construtora, que considerará adequações caso a caso, a partir das seguintes diretrizes:

- desvio do aporte de água a montante das erosões, através de valetas de crista ou leiras;
- plantio de bambu ou bananeiras (ou outras espécies fixadoras de solos) no interior das voçorocas. Estas espécies são comuns ao longo de todo trecho do mineroduto e poderão ser útil futuramente para a fauna e o ser humano;
- plantio em forma de espinha de peixe, ao mesmo tempo direcionando a drenagem natural interna da erosão;
- diques filtrantes a jusante das erosões, construídos com pedras locais.

Este plano de ação priorizará as áreas que apresentarem risco para a integridade física do mineroduto. No entanto, as outras obrigações ambientais que não oferecem periculosidade para o mineroduto, serão constantemente monitoradas, mantendo-se o controle sobre as mesmas.

11.1.7.3 - Reabilitação durante a fase de operação

11.1.7.3.1 - Correção de processos erosivos

Para garantir a eficiência e a eficácia da operação do mineroduto, deverão existir intervenções de manutenção em todo o sistema, incluindo os equipamentos das estações de bombas, válvulas e da tubulação. Durante esse processo também serão vistoriados os trechos suscetíveis a erosões após a implantação.

Os critérios para a escolha dos trechos a serem vistoriados serão:

- litologias e solos com alta suscetibilidade a erosões;
- regiões com terrenos acidentados;
- locais onde originalmente já ocorreram erosões.

Estas regiões serão mapeadas, ao longo da operação e manutenção do mineroduto, com o intuito de aperfeiçoar o controle de ravinamentos gradativamente. O controle será feito com o princípio de prevenir erosões, para não ter que corrigi-las. Esta prevenção será estudada caso a caso, mas consistirá basicamente no desvio, dispersão e dissipação da velocidade das águas pluviais ocorrentes.

Assim, tem-se a necessidade da identificação dos processos erosivos para se verificar possíveis problemas relacionados à geotecnia do projeto que porventura venham a ser desencadeada por movimentos de massa, gerando feições de erosão laminar, ravinamento e voçorocamento, as quais podem vir a deixar o mineroduto em situação aflorante, ou no caso dos movimentos de massas maiores, o mineroduto possa ser uma barreira geotécnica, e venha a se romper.

11.1.7.3.2 - Manejo sobre a faixa de domínio

A faixa de domínio do mineroduto está sujeita a um manejo constante, no que diz respeito à vegetação arbórea. A sucessão natural, em caso de matas naturais circunvizinhas à faixa de servidão, será mantida em nível de capoeira, retirando-se possíveis espécies arbóreas em formação sobre o eixo e numa distância mínima de 6 metros da tubulação, de forma a evitar que o sistema de enraizamento venha a colocar em risco a tubulação.

Também serão alvo de programas de vistorias periódicas (anuais, no mínimo) as culturas agrícolas que venham a ser instaladas sobre a faixa de servidão, com a mesma finalidade de controle de riscos à integridade da tubulação.

Durante este manejo serão tomadas, quando necessário, medidas de supressão ou substituição da revegetação implantada. Caso ocorram deficiências ou degradações posteriores, as mesmas serão combatidas com novas medidas de revegetação, iguais ou semelhantes às originalmente aplicadas no local.

11.1.7.3.3 - Informações Ambientais

Através dos Programas de Educação Ambiental e de Comunicação, especialmente durante a etapa de implantação, poderão ser desenvolvidas ações informativas sobre cuidados específicos que necessitam ser praticados em determinados locais.

Assim, por exemplo, em região de controle de voçorocas serão desenvolvidas ações educacionais, em locais e para públicos estratégicos, veiculando informações sobre o que está sendo feito para a recomposição / estabilização de voçorocas, e como evitar o surgimento de novas voçorocas no local.

Outros temas a serem abordados ao longo de todo trecho poderão ser, por exemplo:

- Importância das manchas contínuas de mata;
- Como melhorar o meio ambiente na agricultura e pecuária;
- As importâncias do reflorestamento (em geral) e da manutenção / recomposição das matas ciliares;
- A reabilitação ambiental e o manejo de culturas na faixa do mineroduto;
- As implicações do fogo para o meio ambiente.

11.1.7.4 - Reabilitação durante a fase de descomissionamento

O PRAD deve ser amplamente adotado na etapa de descomissionamento de forma a garantir a estabilidade da área de intervenção do empreendimento. Quando da ocorrência desta etapa deverá ser proposto um plano específico que defina as estratégias de reabilitação ambiental da área à luz das tecnologias disponíveis à época da desativação.

11.1.7.5 - Subprograma de recuperação e manejo de áreas de preservação permanente (APP's)

Como medida de mitigação, recomenda-se que a haja a conservação/recuperação e manejo de área à margem dos cursos d'água interceptados. A dimensão total da área a ser preservada e/ou recuperada vai seguir a determinação para faixas ciliares do Código Florestal, lei n.º 4.777/65, onde a partir do encontro do curso d'água com o traçado do mineroduto, deve-se definir a largura da faixa a ser recuperada, a saber, de 30 m de diâmetro em rios com menos de 10 m de largura, 50 m de diâmetro em rios com 10 a 50 m de largura e assim por diante, de acordo com o quadro 11.2.

QUADRO 11.2 - Áreas de Preservação Permanente (APP's)

Largura Mínima da Faixa	Especificação
30 m em cada margem	Rios com menos de 10 m de largura
50 m em cada margem	Rios com 10 a 50 m de largura
100 m em cada margem	Rios com 50 a 200 m de largura
200 m em cada margem	Rios com 200 a 600 m de largura
500 m em cada margem	Rios com largura superior a 600 m
Raio de 50 m	Nascentes
30 m ao redor do espelho d'água	Lagos ou reservatórios em áreas urbanas
50 m ao redor do espelho d'água	Lagos ou reservatórios em zona rural, com área menor que 20 ha
100 m ao redor do espelho d'água	Lagos ou reservatórios em zona rural, com área igual ou superior a 20 ha
100 m ao redor do espelho d'água	Represas de hidrelétricas

Para escolha das espécies próprias para este fim, pressupõem-se levantamentos florísticos e fitossociológicos prévios em remanescentes florestais próximos e em condições semelhantes ao local de implantação.

De modo geral, recomenda-se a listagem de espécies para revegetação de Martins, (2001), publicada em trabalho específico para formações ribeirinhas, mostradas no quadro 11.3.

QUADRO 11.3 - Espécies recomendadas para recuperação de matas ciliares (de acordo com Martins, 2001)

Nome Científico	Nome Vulgar	Grupo Ecológico	Indicação
<i>Acacia polyphylla</i> DC.	angico-branco	P	B, C
<i>Acrocomia aculeata</i> Lodd. ex Mart	macaúba, macaúva	P	B, C
<i>Aegiplila sellowiana</i> Cham.	tamanqueira, papagaio	P	C
<i>Albizzia hassleri</i> (Chod.) Burkart	farinha seca	P (Si)	C
<i>Albizzia glandulosa</i> Poepp & Endl.	tapiá	P	B, C
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spr.) Muell. Arg.	tapiá mirim	P	A, B
<i>Allophylus edulis</i> (A. ST. HIL.) Juss	lixeira	P	C
<i>Amaioua guianensis</i> Aublet	café do mato, marmelada	NP	C
<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan	angico vermelho	P (Si)	C
<i>Aniba fimula</i> Mez	canelinha	NP	A
<i>Annona cacans</i> Warm.	araticum, araticum cagão	NP	B, C
<i>Apuleia leiocarpa</i> Macbr.	garapa	NP	C
<i>Aspidosperma cylindrocarpum</i> Müell Arg.	peroba poca	NP	B, C
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müell. Arg.	peroba rosa	NP	C
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	guaritá, quebra-machado	P (Si)	C

Continuação

Nome Científico	Nome Vulgar	Grupo Ecológico	Indicação
<i>Balfourodendron riedelianum</i> Engl.	pau marfim	P (Si)	B, C
<i>Bauhinia forficata</i> Link.	unha-de-vaca	P (Si)	B, C
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) Berg.	guruçuca	NP	B, C
<i>Brossimum gaudichaudii</i> Trécul.	mamica-de-cadela	NP	B
<i>Cabrelea canjerana</i> (Velloso) Martins	canjerana	NP	B, C
<i>Calophyllum brasiliensis</i> Camb.	guanandi, landi	NP	A, B
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg.	gabirola	NP	B, C
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) O. Kuntze.	jequitibá branco	NP	C
<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze.	jequitibá rosa	NP	C
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	pitumba, guaçatonga, espeto	NP	B, C
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	guaçatonga, erva-de-lagarto	P	C
<i>Cassia ferruginea</i> Schard. ex DC.	canafístula	P (Si)	B, C
<i>Cecropia glaziovii</i> Sneth.	embaúba vermelha	P	B, C
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	embaúba branca	P	B, C
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul.	embaúba	P	A, B
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro	P (Si)	C
<i>Cedrela odorata</i> Ruiz & Pav.	cedro do brejo	NP	A, B
<i>Centrolobium tomentosum</i> Guill. ex Benth	araribá	P	A, B
<i>Cestrum laevigatum</i> Schlecht		P	A, B
<i>Chorisia speciosa</i> St. Hil.	paineira	P (Si)	B, C
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichl.) Engl.	guatambú de leite	P (Si)	B, C
<i>Citronella gongonha</i> (Mart.) Howard	congonha	NP	A, B
<i>Clethra scabra</i> Pers	vassourão, canjuja	P (Si)	A, B
<i>Columbrina glandulosa</i> Perkins	saquaragi vermelho, sobrasil	P (Si)	C
<i>Copaifera lansdorffii</i> Desf.	óleo copaíba, copaíba	NP	B, C
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	café-de-bugre	P (Si)	B, C
<i>Cordia superba</i> Cham.	barbosa, grão-de-galo	P	C
<i>Cordia trichotoma</i> Vell. ex Steud.	louro-pardo, canela-batata	P (Si)	C
<i>Croton florinbundus</i> Spreng.	capixingui	P	C
<i>Croton priscus</i> Müel. Arg.	pau-sangue	P	C
<i>Croton urucurana</i> Baill.	sangra d'água, aldrago	P	A, B
<i>Cupania vernalis</i> Camb.	camboatã	P (Si)	C
<i>Cytharexylum myrianthum</i> Cham.	pau-viola	P	A, B
<i>Dendropanas cuneatum</i> Decne. & Planch.	maria-mole, mandioca	P (Si)	A, B
<i>Duguetia lanceolata</i> St. Hll.	pindaíba, biribá	NP	C
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J. F. Macb.	canela do brejo	NP	A, B
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morang	tamboril, orelha-de-negro	P (Si)	B, C
<i>Erythrina crista-gali</i> L.	suinã	P	A, B
<i>Erythrina falcata</i> Benth.	sainã	P	B
<i>Erythrina speciosa</i> Andrews	candelabro, faquinha	P	A, B
<i>Esenbeckia leiocarpa</i> Engl.	guarantã	NP	C

Continuação

Nome Científico	Nome Vulgar	Grupo Ecológico	Indicação
<i>Eugenia florida</i> DC.	guamirim	NP	A, B
<i>Eugenia uniflora</i> L.	pitanga	NP	C
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	palmiteiro, jussara	NP	B
<i>Ficus citrifolia</i> Willd.	figueira	P (Si)	B
<i>Ficus guaranitica</i> Schodat	figueira, figueira branca	P (Si)	B
<i>Ficus insipida</i> Willd.	figueira branca	P (Si)	A, B
<i>Gallesia intergrifolia</i> (Spreng.) Harms	pau d'alho	P (Si)	B, C
<i>Genipa americana</i> L.	genipapo	NP	A, B
<i>Geonoma brevispatha</i> Barb. Rodr.		NP	A, B
<i>Gomidesia affinis</i> (Camb.) D. Legr.	guamirim	NP	C
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz.	maria-mole	P (Si)	B, C
<i>Guarea guidonea</i> (L.) Sjeum.	marinheiro, cura-madre	NP	A, B
<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss	marinheiro	NP	A, B
<i>Guatteria nigrescens</i> Mart.	pindaíba-preta, araticum-seco	NP	C
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	mutambo	P	C
<i>Heliocarpus americanus</i> L.	jangada	P (Si)	C
<i>Hyeronima alchorneoides</i> Fr. All.	urucurana, licurana	P (Si)	A, B
<i>Hymenaea coubaril</i> L.	jatobá	NP	B, C
<i>Ilex brasiliensis</i> Loes	cana da praia	NP	A, B
<i>Ilex paraguayensis</i> St. Hil.	erva-mate	NP	A, B
<i>Inga affinis</i> DC	ingá, ingá-doce	P (Si)	A, B
<i>Inga fagifolia</i> Willd.	ingá, ingá-feijão	P (Si)	A, B
<i>Inga luschnatiana</i> Benth.	ingá	P (Si)	A, B, C
<i>Inga marginata</i> Willd.	ingá	P (Si)	A, B
<i>Inga uruguensis</i> Hook. et Arn.	ingá	P (Si)	A, B
<i>Inga vera</i> Willd.	ingá	P (Si)	A, B
<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.	caroba-do-mato	P (Si)	A, B
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.	jaracatiá	P	C
<i>Lafoensia pacari</i> St. Hil.	dedaleiro	P (Si)	B, C
<i>Lithraea molleoides</i> Engl.	aroeira brava	P (Si)	B
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hass.	embira de sapo	P (Si)	B, C
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	açoita-cavalo	P (Si)	B, C
<i>Luhea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	açoita-cavalo	P (Si)	C
<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	bico-de-pato, jacarandá-de-espinho	P (Si)	B, C
<i>Machaerium nictitans</i> (Vel.) Benth.	bico-de-pato, jacarandá-ferro	P (Si)	B, C
<i>Machaerium stipitatum</i> Vog.	sapuvinha	P (Si)	B, C
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) Don ex Steud.	amoreira	P (Si)	B, C
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	miguel pintado, pau-crioulo	P (Si)	B, C
<i>Mauritia flexuosa</i> L.	buriti	P	A, B
<i>Metrodorea stipularis</i> Mart.	carrapateira	NP	C
<i>Myrcia rostrata</i> DC.	lanceira, guamirim-miúdo	P	B, C
<i>Myrciaria trunciflora</i> Berg.	jabuticabeira	NP	C

Continuação

Nome Científico	Nome Vulgar	Grupo Ecológico	Indicação
<i>Nectandra lanceolata</i> Ness	canela-do-brejo	NP	A, B
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	canelinha, canela-preta	NP	C
<i>Nectandra rigida</i> (H. B. K.) Ness	canela-amarela, canela-ferrugem	NP	B, C
<i>Ocotea beaulahie</i> Baitello	canela	NP	B, C
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) J.G. Rohwer	canela sassafrás	NP	C
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng) Taub.	angico-cangalha, canafístula	P (Si)	C
<i>Pera obovata</i> Baill.	pau-de-sapateiro, cacho-de-arroz	NP	A, B
<i>Persea pyrifolia</i> Ness. & Mart. ex Ness.	maçaranduba	NP	C
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) Macbr.	pau-jacaré	P (Si)	C
<i>Piptocarpha macropoda</i> Baker	pau-de-fumo, vassoura-preta	P	C
<i>Platyciamus regnelli</i> Benth.	pau-pereira, cataguá	NP	C
<i>Podocarpus sellowii</i> Klotz. ex Endl.	pinheiro-bravo	NP	B, C
<i>Protium almecega</i> March.	almacegueira	P (Si)	A, B
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) March	amescla, almíscega, breu-vermelho	P (Si)	
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	pessegueiro-bravo	NP	A, B
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Rob.	embiruçu	P	B, C
<i>Psidium guajava</i> L.	goiabeira	P	B, C
<i>Psychotria sessilis</i> (Vell.) Müell. Arg.	cafezinho-do-mato	NP	C
<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	azeitona-do-mato, capororoca	P (Si)	C
<i>Rapanea guianensis</i> Aubl.	capororoca	P	A, B
<i>Rapanea umbellata</i> (Mart. ex DC.) Mez	capororoca-branca	P (Si)	A, B, C
<i>Rheedia gardneriana</i> Planch. & Triana	bacupari	NP	B, C
<i>Rollinia sylvatica</i> (A. St. Hil.)	araticum-do-mato, cortiça	P (Si)	B, C
<i>Rudgea jasminioides</i> (Cham.) Müell.	café-do-mato	NP	C
<i>Sapium glandulatum</i> Pax	leiteiro	P (Si)	B, C
<i>Savia dyctiocarpa</i> Kuhlmann	guaraiúva	NP	B, C
<i>Schefflera morototonii</i> (Aubl.) B. Manguire	mandioqueiro, mandiocão	P	C
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	aroeirinha, aroeira-pimenteira	P	A, B
<i>Schyzolobium parhyba</i> (Vell.) Blake	ficheira, guapuruvu	P	B, C
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng	branquilha	NP	A, B
<i>Sebastiania klotzschiana</i> Müell. Arg.	branquilha, capixava	NP	A, B
<i>Sebastiania serrata</i> (Baill.) Müell. Arg.	branquilha	NP	A, B
<i>SeQUIERIA floribunda</i> Benth.	limão bravo	P (Si)	C
<i>Sesbania virgata</i> (Cav.) Pers.		P (Si)	A, B
<i>Sorocea bonplandii</i> Burger	folha de serra	NP	C
<i>Styrax pohlii</i> A. D. C.	benjoeiro, estoraque	P (Si)	C
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glass.	jerivá, coquinho babão	P (Si)	B, C
<i>Tabebuia cassinoides</i> (Lam.) DC.	caixeta	P (Si)	A, B
<i>Tabebuia chysotricha</i> (Mart. ex DC.) Stanley	ipê-tabaco	P (Si)	C
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart.) Standley	ipê-roxo	P (Si)	B, C

Continuação

Nome Científico	Nome Vulgar	Grupo Ecológico	Indicação
<i>Tabebuia umbelata</i> (Sound.) Sand.	ipê-amarelo-do-brejo	P (Si)	A, B
<i>Talauma ovata</i> St. Hil.	pinha-do-brejo	NP	A
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	peito-de-pomba, pau-pombo	P (Si)	A, B
<i>Terminalia triflora</i> Griseb	pau-de-lança, amarelinho	NP	A, B
<i>Trema micrantha</i> Blume	crindiúva, trema	P	C
<i>Trichilia catingua</i> A. Juss.	catiguá	NP	C
<i>Trichilia clauseni</i> C. DC.	catiguá vermelho	NP	C
<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	catiguá miúdo	NP	C
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	catiguá amarelo, baga-de-morcego	NP	B, C
<i>Triplaris brasiliana</i> Cham.	pau-formiga	P (Si)	B, C
<i>Veronia difusa</i> Less.	pau-de-fumo, vassourão-preto	P	C
<i>Virola oleifera</i> (Schott) A.C. Smith	bicuiba	NP	B, C
<i>Vitex montevidensis</i> Cham.	tarumá	NP	A, B
<i>Xylopia aromatica</i> Baill.	primenteira, pindaíba	P (Si)	C
<i>Xylopia brasiliensis</i> (L.) Spreng.	pindaíba, asa-de-barata	NP	B, C
<i>Xylopia emarginata</i> Mart.	pindaíba-d'água	P (Si)	A, B
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	mamica de porca	P (Si)	C
<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Burn.	ipê-felpudo, bolsa-de-pastor	P (Si)	C

P = pioneira; NP = não pioneira; Si = secundária inicial. Quanto a indicação: A = áreas encharcadas permanentemente; B = áreas com inundação temporária; C = áreas bem drenadas, não alagáveis.

11.1.8 - Programa de Comunicação Social - PCS

O Programa de Comunicação Social será adotado para mitigar o impacto relativo à expectativa da população quanto ao empreendimento e os impactos que decorrerão da alteração do cotidiano da população do entorno.

Portanto, o Programa de Comunicação Social será o veículo através do qual a empresa comunicará os seus princípios, as características das obras e os impactos e as ações que serão adotadas para preservar a população dos municípios de sua Área de Influência dos incômodos que poderão ser gerados. O foco prioritário do Programa de Comunicação Social do mineroduto Ferrous será a população da Área de Influência Direta: superficiários, vizinhos e comunidades do entorno.

O Programa de Comunicação Social será adotado com uma antecedência de pelo menos 2 anos antes do início das obras, pois as próprias ações de identificação de superficiários já se inserem no âmbito do Programa, e durará ao longo de todo o período de instalação do mineroduto.

Para a fase de operação, o Programa de Comunicação Social se manterá, mas, ao contrário da fase de instalação, suas ações serão pontuais.

O Programa de Comunicação social constará de ações para mitigar a expectativa dos superficiários e da população do entorno do mineroduto. Ouvindo e informando para todos esses atores como se realiza o processo de construção do mineroduto. Portanto, o PCS tornará mais realista as expectativas da população. O Programa também manterá um canal aberto, através de um telefone amplamente divulgado, para que a população do entorno e do município em geral possa fazer reclamações ou sugestões relativas às obras do mineroduto.

O Programa de Comunicação Social também se constará de um sub-programa, denominado Programa de Relacionamento com a Comunidade, que consolidará todas as ações voltadas para o relacionamento respeitoso dos trabalhadores da Ferrous e de suas contratadas com as comunidades e pessoas residentes no entorno do eixo do mineroduto, bem como, nas sedes urbanas. Ainda neste sentido, o Programa adotará ações de educação sexual para com os trabalhadores visando evitar doenças sexualmente transmissíveis e gravidez indesejada.

Por fim, afirma-se que as escolas situadas próximas ao futuro eixo do mineroduto receberão uma atenção especial por parte da Ferrous e dos seus fornecedores (construtores do mineroduto) no sentido de se adotar medidas que minimizem os impactos das obras como ruídos, poeiras, circulação de pessoas sobre as escolas. Nesse sentido, o PCS se articulará como o Programa de Gestão Ambiental das obras para que sejam tomadas todas as providências que minimizem os riscos que os canteiros de obras oferecem às crianças, que utilizam o sistema viário impactado nos seus trajetos diários para as escolas.

O Programa também será adotado para a fase de descomissionamento, uma vez que nesta fase também haverá a necessidade de solicitar autorização para a livre circulação dos trabalhadores das obras.

11.1.9 - Programa de Priorização da mão-de-obra e fornecedores locais

O Programa de Priorização da Mão-de-obra e Fornecedores Locais será adotado com relação aos 22 municípios da Área de Influência do Mineroduto. Ou seja, todos os trabalhadores e fornecedores residentes nestes municípios serão privilegiados, caso se demonstrem em condições de atenderem aos requisitos necessários para as vagas ofertadas.

O incremento da participação da mão-de-obra e dos fornecedores locais contribuirá para potencializar impacto positivo sobre o nível de emprego, renda e arrecadação pública. Ao mesmo tempo, contribuirá para reduzir a pressão sobre a infraestrutura e os serviços públicos e reduzirá o potencial de alteração do cotidiano da população do entorno.

O Programa atuará em conjunto com diversas instituições da área de treinamento e capacitação profissional, como o SENAI/SEBRAE/SENAC e também terá como parceiras agências de emprego, como o SINE, e instituições representativas dos trabalhadores (Sindicatos) e dos empresários (FIEMG, FIRJAN, FINDES).

O Programa será adotado com uma antecedência prévia de 6 meses em relação às obras. E funcionará para a fase de implantação e operação.

O Programa também será adotado para a fase de descomissionamento, uma vez que o descomissionamento também implica na necessidade de contratação de trabalhadores e fornecedores, pois no descomissionamento também haverá obras civis de grande porte ao longo da extensão do mineroduto.

11.1.9.1 - Ação para garantir a abertura de CNPJ dos maiores fornecedores nos municípios da área de influência

A Ferrous irá exigir dos fornecedores maiores, e que atuarão por mais tempo na fase de instalação das obras, que registrem o CNPJ em algum dos municípios, ou até mesmo em mais de um município, para que os impostos arrecadados destes fornecedores possam ser absorvidos pelos municípios da Área de Influência.

Essa ação contribuirá para potencializar o impacto positivo do incremento da arrecadação pública e atuará ao longo de toda a fase de instalação do mineroduto.

11.1.10 - Programa de Negociação Fundiária

O Programa de Negociação Fundiária visa identificar e estabelecer um processo de negociação fundiária para obter a permissão do direito de passagem do mineroduto, para manter a sua faixa de servidão livre de determinados usos e para construir as suas estruturas de apoio como DCMEs, depósitos de tubo, casas de bomba, etc.

O Programa se baseará nos princípios da responsabilidade social, adotando uma negociação transparente, que beneficie de sobremaneira os superficiários, uma vez que empreendedor estabelecerá uma negociação compulsória com os superficiários.

Portanto, o Programa de Negociação Fundiária atuará na Área de Influência Indireta, tendo como pública mais de mil proprietários de terra nos 22 municípios atravessados pelo mineroduto. O Programa terá que ser concluído antes do início das obras do mineroduto.

O Programa mitigará os impactos da expectativa da população e da alteração do uso do solo. E contribuirá para o impacto positivo do incremento da renda e da arrecadação pública.

O Programa também será adotado para a fase de descomissionamento, já que no descomissionamento também haverá a necessidade de se negociar com os donos das terras em que passa o mineroduto, para que seja efetuada a retirada dos tubos que compõem.

11.1.11 - Programa de Mitigação da Pressão sobre a infraestrutura local e os serviços públicos

Esse Programa atuará em todos os municípios da Área de Influência Antrópica do mineroduto e constará de diversas ações como:

- Plano de saúde para os trabalhadores, reduzindo o impacto sobre o sistema de saúde dos municípios e incrementando o setor privado de saúde.
- Negociação com as secretarias de segurança pública estaduais, reduzindo a vulnerabilidade dos municípios da área de influência à um possível incremento das ocorrências policiais e da insegurança;
- Construção de alojamentos (se necessário); reduzindo a sobreutilização do sistema de hospedagem dos municípios da área de influência;
- Transporte para os trabalhadores; reduzindo transtorno sobre o sistema viário.

O Programa de Mitigação da Pressão sobre a infraestrutura terá as prefeituras dos municípios da área de influência como parceiras para a sua consolidação e a sua maior eficácia. Portanto, constará de ações de gestão junto às municipalidades afetadas.

O Programa será iniciado com um mês de antecedência com relação às obras e durará durante todo o período de implantação do mineroduto.

11.1.12 - Programa de Manutenção da Trafegabilidade e de Sinalização Viária

O Programa de Manutenção da Trafegabilidade e de sinalização viária mitigará os impactos sobre o sistema viário que o mineroduto irá promover em sua fase de instalação.

O Programa constará da identificação exata de todos os pontos onde o mineroduto cruzar alguma via rodoviária ou ferroviária. Ressalta-se que o Programa atuará em todos os pontos em que o mineroduto interferir com alguma estrada, seja ela pavimentada ou de terra.

O Programa irá prever e construir desvios e acessos, bem como alargamentos de vias, sempre que isso se mostrar necessário para a manutenção de condições seguras de trafegabilidade.

O Programa também prevê uma sinalização viária em todos os pontos em que o mineroduto se aproximar de alguma via ou rodovia, para assegurar a segurança do seu processo construtivo com relação aos veículos e motoristas que com este conviverão.

O Programa também será adotado para a fase de descomissionamento, pois grande parte das obras relativas ao descomissionamento se darão ao longo das estradas rurais e das rodovias. Isto implica em uma significativa intervenção sobre as condições de trafegabilidade e requer ações específicas para mitigar tais impactos.

11.1.13 - Programa de Prospecção e Resgate Arqueológico

A proteção do patrimônio arqueológico depende, assim, da identificação abrangente de todas as ocorrências arqueológicas existentes nas áreas influenciadas. Nessa medida, é necessário proceder a identificação, através de interferências sub-superficiais, de toda extensão do mineroduto, em busca de novos vestígios arqueológicos. Ao término, será possível verificar, pragmaticamente, a real extensão do patrimônio ameaçado. A Portaria N° 230 do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional regulamenta esse processo de investigação técnica.

Esse programa deverá ser executado nos compartimentos arqueológicos de maior potencial, identificados no diagnóstico interventivo, especialmente na região de Presidente Kennedy, no Espírito Santo, dada a recorrência de sambaquis na região. Além disso, é fundamental delimitar, precisamente, a dimensão de todos os sítios previamente identificados, balizando a seleção dos sítios a serem salvos.

Na seqüência, o salvamento arqueológico, etapa fundamental para a prevenção dos impactos negativos, ocorrerá sobre a vistoria de um arqueólogo. Todos os sítios, ou uma seleção justificada desse universo, deverão ser alvo de trabalhos descritivos e investigatórios. Esse processo será avaliado minuciosamente, e todas as operações técnicas transcorrerão sob o rigor científico peculiar aos trabalhos acadêmicos. É possível que o resgate arqueológico seja, temporalmente, expandido, de acordo com os resultados da prospecção, que complementa o diagnóstico interventivo. Ainda que boa parte dos marcos arqueológicos relevantes já estejam descritos e identificados, é possível que novas informações surjam, demandando ações específicas.

O conhecimento produzido será tornado público através de ações científicas, de acordo com as orientações do IPHAN (Bastos *et al* 2005).

Através dessas ações, espera-se que a totalidade de sítios arqueológicos ameaçados seja estudada e compreendida. Através desse estudo, a incorporação de conhecimentos à Memória Nacional possibilitará a redução dos passivos patrimoniais e, eventualmente, retomá-los sob uma ótica positiva.

11.1.13.1 - Programa de Educação Patrimonial

O Programa de Educação Patrimonial é uma medida, obrigatória em processos de prospecção e resgate arqueológico, que visa popularizar os conhecimentos produzidos e, de sobremodo, capacitar os agentes diretamente envolvidos com o empreendimento sobre as urgências e peculiaridades da conservação do patrimônio arqueológico, eventualmente em risco quando da instalação do empreendimento.

As ações do programa compreendem palestras, exposições e ações pontuais de divulgação dos resultados obtidos, das técnicas de identificação de materiais arqueológicos e dos procedimentos legais remetentes ao patrimônio. As formas de exposição serão definidas, oportunamente, em etapas seqüentes do licenciamento ambiental, de acordo com as opiniões técnicas de pedagogos, antropólogos e arqueólogos.

Os resultados esperados desse programa são (i) a conscientização das populações residentes na área de inserção do empreendimento sobre as peculiaridades da conservação e análise dos materiais arqueológicos e; (ii) o treinamento e sensibilização dos funcionários da futura obra, no que tange as questões do patrimônio, focando os modos de ação no caso de achados fortuitos.

11.2 - Programas de Monitoramento

11.2.1 - Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais

O objetivo fundamental do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais é oferecer um levantamento da qualidade das águas superficiais, visando o acompanhamento de parâmetros indicadores da manutenção da qualidade, devido ao potencial modificador decorrente das atividades implementadas pelo empreendimento.

Durante as obras de implantação do mineroduto, mais precisamente durante as travessias de cursos de água, será realizado o monitoramento da qualidade da água e das comunidades aquáticas a montante e a jusante das intervenções.

Na etapa de desativação o Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas deve ainda ser considerado para a fase de obras associada à retirada parcial de tubos e as atividades de revegetação das áreas / recuperação ambiental desta etapa, bem como para o período de pós-fechamento.

O detalhamento dos pontos de monitoramento, parâmetros a serem analisados, e a frequência das amostragens será realizado no Plano Básico Ambiental - PBA.

11.2.2 - Programa de Monitoramento de Ruído

O Programa de Monitoramento de Ruído visa assegurar a qualidade acústica dos locais próximos ao empreendimento, ao monitorar qualitativamente o ruído no entorno das áreas de implantação do Mineroduto Ferrous na fase de instalação e contíguas às estações de válvulas, bombeamentos e de tratamento durante a fase de operação, e ao propor, quando necessário, medidas mitigadoras complementares.

A resolução CONAMA 01/1990 considera os problemas derivados dos níveis excessivos de ruído, ação sujeita ao controle de poluição do meio ambiente, tomando como referência as normas técnicas NBR 10.152 e NBR 10.151. A primeira estabelece os níveis de ruídos aceitáveis visando o conforto da comunidade afetada, a segunda norma estabelece os procedimentos de medição de ruídos.

Os procedimentos a serem adotadas para o monitoramento do ruído devem ser detalhados no PBA do empreendimento, tendo como base a legislação vigente, e as especificidades do empreendimento. Levantamentos e análises futuras devem ter como dados de *background* os levantamentos apresentados no Relatório Técnico Complementar (RTC) 11 do presente EIA.

Para a fase de implantação, as áreas próximas da instalação ou que tem como vias de acesso comunidades locais devem ser monitoradas diariamente e garantida a propagação de ruídos dentro dos limites. Sistemáticamente deve ser gerado um relatório de campo, contendo as informações básicas da medição, e sugerida imediata correção em casos de não conformidade, ou seja, nos casos nos quais os valores obtidos estejam fora dos parâmetros legalmente estabelecidos para perturbação acústica.

Na fase de operação é previsto aumento do nível de ruído ambiental em decorrência do funcionamento das estações de válvulas do Mineroduto da Ferrous conforme abordado na caracterização do empreendimento, e possivelmente em consequência das estações de bombeamentos e de tratamento. Neste sentido o programa deve contemplar a coleta e análise dos dados de níveis de ruído ambiental nas estações de válvulas, bombeamentos e de tratamento após o início da operação e sua comparação aos dados de *background*. No caso de ser observado um aumento do nível de ruído ambiental que esteja fora dos parâmetros legais e normativos deve-se proceder à mitigação deste impacto com ações a serem definidas na etapa de Plano Básico Ambiental - PBA como, por exemplo, o estudo da possibilidade de enclausuramento das estações.

O cronograma do Programa de Monitoramento de Ruído deve ser definido detalhadamente no PBA, mas sugere-se o monitoramento continuado junto da frente obra, e um monitoramento localizado nas estações de válvulas, bombeamentos e de tratamento após a operação destas ter-se iniciado. Os responsáveis pela execução do programa são o empreendedor e as empresas contratadas.

11.2.3 - Programas de Monitoramento da Fauna

11.2.3.1 - Subprograma de Monitoramento da Mastofauna

O acompanhamento de determinados grupos de pequenos mamíferos antes, durante e depois da execução de diferentes tipos de empreendimentos com variados graus de impacto pode funcionar como importante ferramenta de análise ambiental e de manejo destas espécies, visando à diminuição do impacto sobre elas.

De acordo com a avaliação de impactos sobre a comunidade da mastofauna, foi identificado que esta sofrerá alterações decorrentes da implantação do Mineroduto Ferrous em função da supressão de habitats florestais, fazendo com que haja o afugentamento de espécimes para áreas vizinhas. O aumento do fluxo de veículos poderá levar ao atropelamento de algumas espécies da mastofauna que estarão susceptíveis a realização de travessias na estrada. Frente a tantos impactos diretos à mastofauna é de fundamental importância a implantação do subprograma de monitoramento deste grupo a fim de acompanhar, controlar e avaliar o real grau destes impactos. Além disso, o programa de monitoramento amplia o conhecimento sobre a mastofauna nas áreas monitoradas e adjacentes, subsidiando a proposição de medidas de manejo e mitigação.

Este subprograma tem como objetivo verificar as condições de estabelecimento da comunidade de pequenos mamíferos não-voadores e de médio e grande porte frente à nova composição ambiental formada pela implantação, operação e desativação do Mineroduto Ferrous nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo.

Os parâmetros que deverão ser avaliados no monitoramento, serão composição e abundância para o grupo dos pequenos mamíferos não voadores e composição para os mamíferos de médio e grande porte.

A operacionalização deste subprograma pressupõe o seu desenvolvimento em quatro etapas de trabalho. A primeira deverá ser desenvolvida antes do início da implantação do empreendimento (em especial antes das atividades de supressão da vegetação) de modo a gerar uma base de dados para as comparações posteriores, com intuito de determinar a presença ou não da mastofauna ao longo dos diversos ambientes interceptados pelo mineroduto. Para esta etapa estão previstas campanhas trimestrais ao longo de seis meses, totalizando duas campanhas.

A segunda etapa ocorrerá durante a supressão da vegetação e instalação completa do mineroduto, e terá a finalidade de averiguar a dispersão/mortandade dos mamíferos na área, além de verificar possíveis oscilações nas comunidades e populações no entorno do mineroduto. Para esta etapa estão previstas campanhas trimestrais ao longo de dois anos, totalizando oito campanhas.

A terceira etapa será após completa instalação, já na operação do Mineroduto Ferrous, onde será registrada a forma como a comunidade mastofaunística se restabeleceu. Da mesma forma que a etapa anterior, para a presente estão previstas campanhas trimestrais ao longo de dois anos, totalizando oito campanhas, de modo a ser empregado o mesmo esforço amostral possibilitando assim análises e comparações.

Após a terceira etapa e a consolidação dos dados biológicos acerca do comportamento da mastofauna, um laudo deverá ser emitido indicando a necessidade, ou não, de dar continuidade a este subprograma.

A quarta etapa será realizada posteriormente, na época da desativação do empreendimento, prevista para o ano de 2030. Serão monitoradas somente as áreas indicadas para a remoção da tubulação que tiverem maior susceptibilidade a impactos negativos significativos, como proximidade a áreas florestadas, áreas alagadas e cursos d'água. Serão efetuadas quatro campanhas trimestrais anteriores às obras, de forma a constituir um novo diagnóstico após transcorridos 20 anos de operação do mineroduto, e duas campanhas trimestrais posteriores. Os resultados indicarão se haverá necessidade de continuidade do programa.

Deverão ser monitoradas as áreas C, E, H, J e K, além de algumas áreas entre os municípios de Ervália e Rosário da Limeira, áreas inseridas em Unidades de Conservação - APAS, ao longo do traçado do Mineroduto. O monitoramento deverá abranger tanto o grupo de pequenos mamíferos não-voadores quanto os mamíferos de médio e grande porte. Cada área será monitorada com cinco dias de amostragem efetiva (fora deslocamento) consecutivos em cada campanha.

Os pontos e transectos de amostragem deverão ser previamente definidos em cada área, sendo tanto na área de influência direta (AID) e área diretamente afetada (ADA) do empreendimento. Os pontos selecionados deverão ser amostrados em todas as campanhas, para possibilitar a comparação de dados entre as três etapas de amostragem. Todos os pontos e transectos deverão ser devidamente georeferenciados e fotografados.

Para o monitoramento dos pequenos mamíferos não voadores, será aplicado o padrão metodológico de captura-marcação-recaptura, através de armadilhas do tipo *live trap*. Em cada área serão instaladas cinco transectos, com vinte armadilhas e pontos amostrais cada, totalizando 100 armadilhas por área. Estas serão instaladas no primeiro dia de amostragem efetiva, sendo vistoriadas por quatro dias consecutivos, pela manhã. Como isca deverá ser utilizada uma mistura de banana, aveia, canjiquinha, pasta de amendoim e óleo de sardinha. Os animais capturados deverão ser identificados ao menor nível taxonômico possível, marcados (através de anilhas numeradas), sexados, verificado a idade e condição reprodutiva, pesados, retiradas as medidas morfométricas (orelha, tarso, cauda e cabeça/corpo) e soltos no mesmo local de captura. Espécimes não identificados em campo deverão ser coletados, e encaminhados para coleções científicas representativas de cada área (como Museu de Ciências Naturais da PUC Minas, Museu de Zoologia João Moojen da Universidade Federal de Viçosa, Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro e Museu Mello Leitão) para avaliação de especialistas.

Os mamíferos de médio e grande porte serão amostrados por meio de busca ativa por evidências diretas (visualização e zoofonia) e indiretas (rastros, pegadas, odores, carcaças, pêlos e fezes) e armadilhas fotográficas. A busca ativa por evidências diretas visa o registro de espécies na área através da visualização e zoofonia, onde serão anotados a espécie, o local (georeferenciado), data e horário de encontro do animal. Para tanto, deverão ser realizados censos a pé e em veículo na ADA e AID das áreas selecionadas. Os censos deverão ocorrer em horários variados (período matutino, vespertino, crepuscular e noturno) em trechos previamente selecionados e a busca ativa deverá ocorrer durante todo o dia (período matutino, vespertino e crepuscular). Deverão ser utilizadas pelo menos 4 armadilhas fotográficas em cada área monitorada e as armadilhas deverão ser iscadas a fim de aumentar o sucesso de registro.

Durante as campanhas de monitoramento da mastofauna, as estradas deverão ser vistoriadas em busca de animais atropelados. Estes deverão ser fotografados, identificados, e caso as carcaças estejam em bom estado de conservação deverão ser encaminhadas à coleções de referência de instituições de pesquisa.

Deverão ser emitidos relatórios parciais, após cada campanha a campo, e um final após cada etapa de monitoramento, sendo o último relatório (após finalização da terceira etapa) conclusivo a respeito de todas as etapas, constando as análises de todo o Subprograma de Monitoramento da Mastofauna e possíveis propostas de manejo para o grupo.

11.2.3.2 - Subprograma de Monitoramento da Avifauna

Considerando que o traçado do Mineroduto Ferrous interceptará diversos ambientes utilizados por aves, principalmente florestais, onde ocorrem espécies de interesse prioritário para a conservação, como as ameaçadas de extinção, endêmicas, cinegéticas ou xerimbabos, torna-se necessário a execução de um Subprograma de Monitoramento da Avifauna para acompanhamento e avaliação das interferências causadas pelo empreendimento, onde se destacam perda de habitat, efeito de borda, dispersão forçada da fauna, perda e alteração de sítios reprodutivos e alimentares.

Constituem objetivos deste subprograma:

- Complementar o inventário das espécies de aves que ocorrem dentro da área de estudo do Mineroduto Ferrous;
- Avaliar a riqueza e biodiversidade do grupo de aves nas áreas trabalhadas, e
- Avaliar as interferências do empreendimento sobre as espécies de aves, com ênfase nas ameaçadas de extinção;

O estudo da estrutura das comunidades proporcionam, em médio prazo, um confiável *status* do estado de conservação de habitats terrestres e aquáticos. Permitem também a realização de estudos comparativos ao longo de gradientes climáticos e ecológicos (por exemplo, diferença entre gradientes altitudinais e entre estações) quanto à riqueza e abundância de espécies. Com isto, ao longo do tempo, permitem dados consistentes sobre o real impacto que determinado empreendimento pode causar sobre as populações de plantas e animais que vivem no local. Com estes dados, podem ser propostas medidas para minimizar o impacto sobre as espécies.

Um programa de monitoramento deve proporcionar três tipos de dados. Em primeiro lugar deve apontar informações que permitam estimar índices de abundâncias de várias espécies. Em segundo lugar deve estimar parâmetros demográficos de pelo menos algumas populações destas espécies. Por último, deve proporcionar informação sobre o habitat, de maneira que seja possível relacionar a densidade e os parâmetros demográficos das populações de aves com o seu entorno (RALPH et al., 1996).

No Subprograma de Monitoramento da Avifauna do Mineroduto Ferrous são propostas três diferentes metodologias para avaliação da interferência sobre a avifauna. A metodologia de anilhamento é eficiente para aves de um porte menor, e é mais confiável para as análises populacionais, devido a não ocorrência de erros quantitativos. O método de censo aborda a avifauna como um todo, porém várias espécies que vocalizam pouco ou apenas em determinadas épocas do ano ou horários ficam fora da amostragem, além da probabilidade da ocorrência de erros quantitativos de espécies. O inventário de espécies não sistematiza um esforço amostral, porém complementa a riqueza de espécies das áreas avaliadas. A seguir são descritas as metodologias propostas.

Anilhamento

As aves deverão ser capturadas por uma série de 20 redes de captura em cada área amostral, de 12 metros de comprimento por 2,5 metros de altura (malha de 20 e 35mm), totalizando 244 metros de rede. As mesmas deverão permanecer abertas 10 horas/dia durante três dias em cada área. O horário de abertura das redes deverá ser entre 6:00 e 12:00 e entre 14:00 e 18:00 horas. A taxa de captura deverá ser avaliada pelo número de indivíduos capturados dividido por horas-rede (RALPH et al., 1993). Será considerado como “recuperação” um indivíduo capturado em campanhas distintas e como “recaptura” indivíduos capturados na mesma campanha.

Os indivíduos capturados deverão ser identificados até espécie e marcados com anilhas metálicas numeradas fornecidas pelo Centro de Pesquisa para Conservação das Aves Silvestres - ICMBio (CEMAVE).

Para cada indivíduo capturado, deverão ser tomadas as seguintes medidas: cúlmen (ponta do bico até sua base), occiput (base do occipital à ponta do bico), tarso (articulação tíbia-tarso à base interna do hálux), asa (encontro da asa até extremidade das rêmiges, esticando as penas), cauda (glândula uropigeana à extremidade das retrizes), comprimento total (ponta do cúlmen à extremidade das retrizes menos o comprimento da cauda). Todas as medidas serão tomadas em milímetros. Deverão ser utilizados os seguintes instrumentos: paquímetro ($\pm 0,05\text{mm}$) para cúlmen, occiput e tarso; régua ($\pm 0,5\text{mm}$) para asa; cauda e comprimento total. Após esses procedimentos e a realização de registro fotográfico, as aves deverão ser soltas no próprio local de captura, próximo às redes.

Censos populacionais

Deverão ser realizados seis pontos de escuta diferentes, de 10 minutos cada, durante quatro dias, totalizando 24 pontos e 240 minutos por área amostral, por campanha. Em cada ponto serão realizados censos diários populacionais, quando deverão ser registradas todas as espécies e indivíduos visualizados e/ou escutados com limite de distância de 50 metros. Os censos deverão se iniciar nas primeiras horas da manhã.

Deverá ser calculada a frequência de ocorrência das espécies (o número de espécies registradas por ponto dividido pelo número total de pontos) e o Índice Pontual de Abundância (IPA, número total de cada espécie observada dividida pela somatória de observações total).

Os censos populacionais permitem comparar a composição e diversidade das comunidades entre os ambientes, ao longo do ano, e com outros estudos, devido a sua padronização no meio ornitológico. Este método busca avaliar as espécies da região, independente do estrato que ocupam ou de seu tamanho, representando de maneira fidedigna a avifauna local. Representa, portanto, uma complementação importante ao método de capturas.

Inventário de espécies

Devido à enorme diversidade de aves, cerca de 9000 espécies em todo mundo, sobretudo no Brasil, cujo total é de aproximadamente 1700 espécies, os métodos anteriores não são suficientes para alcançar a saturação dos registros por localidade, ainda mais considerando que várias espécies são naturalmente raras e outras tantas, migratórias.

Ao contrário dos dois métodos anteriores, o inventário de espécies não sistematiza o esforço amostral, tendo por objetivo principal registrar o maior número possível de espécies da avifauna. Para isso, deverá ser feito o registro de qualquer ave avistada, permitindo avaliações sobre a riqueza local, os processos migratórios, a distribuição e presença de espécies ameaçadas de extinção. Também deverá ser realizada a gravação das vocalizações de indivíduos, para a documentação das espécies.

Espécies Ameaçadas

Deverão ser despendidos esforços específicos para o monitoramento das espécies ameaçadas de extinção ocorrentes nas áreas de amostragem localizadas em Eugenópolis (MG); Mimoso do Sul (ES) e Presidente Kennedy (ES), incluindo a procura de sítios reprodutivos.

Aproveitamento de material zoológico

A supressão da vegetação nativa acarreta problemas territoriais nos remanescentes florestais e campestres da região, desestabilizando a comunidade de aves (RODRIGUES, 2006). Isto ocorre porque os territórios de várias espécies já estão saturados nas matas e campos da região, não havendo mais espaço para indivíduos adicionais. Uma vez que os remanescentes adjacentes à área diretamente afetada podem não ser capazes de absorver todas as aves que ocupavam territórios nas áreas que estão sendo suprimidas, o aproveitamento de alguns espécimes para serem depositados em coleções científicas é de extrema importância. Assim, sugere-se a coleta e taxidermia de dois casais de cada espécie e posterior depósito em Coleção Ornitológica, a ser definida na época do trabalho. Tal procedimento também permitirá a documentação, com base em material testemunho, de vários indivíduos da avifauna que seriam perdidos por não encontrarem novos territórios.

Áreas indicadas para o monitoramento

Segundo os resultados obtidos no levantamento de campo, são indicados cinco locais para a execução do Monitoramento da Avifauna: 1) Congonhas (MG); 2) Catas Altas da Noruega (MG); 3) Eugenópolis (MG); 4) Mimoso do Sul (ES) e 5) Presidente Kennedy (ES). Pontos específicos dentro de cada área deverão ser definidos na primeira campanha do programa.

As campanhas de campo para o Subprograma de Monitoramento da Avifauna deverão ocorrer trimestralmente, sendo duas campanhas no período seco e duas no chuvoso, durante os dois anos de implantação do Mineroduto Ferrous. Durante a fase de operação, são recomendados os dois primeiros anos, sendo sua continuidade condicionada aos resultados obtidos e à recomendação do Órgão Ambiental.

Para a fase de desativação, prevista para daqui a 20 anos, deverá ser elaborado um diagnóstico atualizado, através de quatro campanhas trimestrais anteriores às obras de retirada das tubulações e duas posteriores. Os locais de amostragem priorizarão áreas com proximidade a cursos d'água, áreas alagadas e florestadas. Os resultados dessas campanhas indicarão a necessidade de continuidade do programa.

11.2.3.3 - Subprograma de Monitoramento da Herpetofauna

Durante a avaliação de impactos foram descritas as possíveis alterações sobre a composição de espécies, distribuição e dinâmica populacional relacionada à herpetofauna. Diante desta perspectiva, este subprograma visa avaliar a composição de espécies da herpetofauna nas áreas de influência do empreendimento, buscando identificar mudanças na composição de espécies e nos padrões das taxocenoses afetadas.

Este subprograma deverá apresentar objetivos específicos relacionados às espécies de maior relevância, pouco conhecidas pela ciência e/ou ameaçadas apresentadas no diagnóstico, como, por exemplo, a perereca *Bokermannohyla* sp. n. (grupo *circumdata*), e as rãs *Physalaemus* sp. n. (grupo *offersii*) e *Euparkerella robusta*, além do lagarto *Cnemidophorus litorallis*.

A perereca *Bokermannohyla* sp. n. (grupo *circumdata*) e a rã *Physalaemus* sp. n. (grupo *offersii*) consistem táxons novos em processo de descrição e que possuem pouco conhecimento adquirido sobre sua biologia reprodutiva e hábitos. Desta forma, torna-se necessário o monitoramento das mesmas para que possam ser melhor avaliadas e, igualmente, sejam acompanhados os eventuais impactos do empreendimento sobre as populações ocorrentes na área. Do mesmo modo, seria recomendável que o lagarto *C. litorallis* fosse melhor estudado através da realização de novas campanhas, pois representa uma espécie ameaçada segundo as listas vigentes (PASSAMANI & MENDES, 2007; MMA, 2008).

A amostragem deverá ser trimestral, contemplando a sazonalidade climática (período seco e úmido). O subprograma de monitoramento deverá ser iniciado seis meses antes do início da implantação do empreendimento, para que as condições das populações analisadas possam ser avaliadas e posteriormente comparadas com as condições encontradas durante e após a implantação do empreendimento, e permanecerá por um mínimo de dois anos após a supressão da vegetação, podendo ser estendido de acordo com os resultados obtidos e recomendações do Órgão Licenciador.

Para a fase de desativação, prevista para daqui a 20 anos, deverá ser elaborado um diagnóstico atualizado, através de quatro campanhas trimestrais anteriores às obras de retirada das tubulações e duas posteriores. Os locais de amostragem priorizarão áreas com proximidade a cursos d'água, áreas alagadas e florestadas. Os resultados dessas campanhas indicarão a necessidade de continuidade do programa.

As metodologias a serem realizadas serão: amostragem através da busca ativa diurna e noturna, transectos limitados por tempo, emprego de armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*) e amostragens ocasionais e de estrada, de forma complementar.

A equipe deverá ser composta por herpetólogos especialistas com experiência na execução de programas similares, estagiários e auxiliares de campo. Todos os detalhamentos metodológicos e dimensionamento de equipes deverão estar detalhados no PBA.

11.2.3.4 - Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna

Ecossistemas aquáticos são reconhecidos como os mais amplamente afetados pelas intervenções humanas (ABRAMOVITZ, 1996), condição que tem levado ao declínio das espécies nas mais diferentes regiões. Os impactos mais comumente relatados e avaliados são a modificação do canal e das margens, fragmentação, regulação de fluxo de água, poluição e introdução de espécies exóticas. Essas alterações, isoladas ou em conjunto, têm levado a degradação ambiental desses ambientes afetando diretamente a qualidade e disponibilidade da água, modificando assim a distribuição e estrutura da biota aquática (TEJERINA-GARRO et al. 2005). Alguns dos impactos relatados anteriormente fazem parte das atividades de implantação do Mineroduto Ferrous e foram devidamente avaliadas e contextualizadas. Adicionalmente, em grande parte dos cursos d'água, a ausência de estudos prévios sobre as comunidades aquáticas constitui um dos principais problemas quando da adoção de medidas de conservação para os mesmos.

Segundo KARR (1981), os peixes têm sido amplamente utilizados em programas de monitoramento biológico visando determinar a qualidade ambiental de ecossistemas aquáticos. Deste modo, a avaliação da saúde relativa da comunidade de peixes representa um indicador sensível de estresses diretos e indiretos no sistema aquático como um todo (FAUSCH et al. 1990), contribuindo para a tomada de decisões referentes ao manejo e conservação.

Devido à degradação dos corpos d'água observa-se um aumento significativo de espécies de peixes ameaçadas e o claro declínio das populações como um todo. Nos estudos para o Mineroduto Ferrous isso pode ser evidenciado através da ocorrência de três espécies ameaçadas de extinção durante os trabalhos de campo, sendo elas *Leporinus thayeri*, *Prochilodus vimboides* e *Brycon insignis*. Dessa forma, são necessários estudos que permitam um entendimento da relação entre as espécies e seus habitats, condição necessária para que estratégias de conservação efetivas possam ser traçadas para o manejo e reestruturação do ambiente e dos organismos nele inseridos (ROSENFELD, 2003).

Diversos aspectos da biologia dos peixes na área de implantação do Mineroduto Ferrous são ainda pouco conhecidos ou insuficientes para permitir a adoção de medidas efetivas para conservação da ictiofauna. Desta maneira, as ações futuras dependem diretamente da ampliação dos conhecimentos básicos sobre a ictiofauna dessa região, as quais devem ser consideradas como uma meta essencial a ser alcançada. Portanto, o Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna proposto visa acompanhar a reestruturação das comunidades de peixes nas áreas afetadas pelo Mineroduto Ferrous, avaliando seus efeitos sobre a ictiofauna, as ações de controle durante e após as obras e fornecendo diretrizes para o manejo deste grupo faunístico nas drenagens afetadas.

Adicionalmente, o subprograma permitirá maior conhecimento do real estado de conservação das espécies de peixes das bacias objeto de intervenção pelo empreendimento, bem como do status taxonômico da ictiofauna local de cada drenagem. Essa condição se faz ainda mais marcante nos locais menos estudados, como no caso das drenagens de pequeno porte (riachos), que ainda apresentam uma lacuna de conhecimento a ser preenchida com futuros estudos.

Frente ao exposto, o Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna terá como objetivo principal avaliar, qualitativa e quantitativamente, as comunidades de peixes em corpos d'água representativos e inseridos na área diretamente e indiretamente afetada pela implantação do Mineroduto Ferrous.

Para efeito das coletas e considerando-se a inviabilidade de se manter pontos de amostragem em todos os cursos d'água interceptados pelo Mineroduto Ferrous, foi definido um protocolo de amostragem conforme descrito abaixo:

- Como unidades amostrais regionais foram consideradas as quatro bacias por onde o Mineroduto Ferrous será implantado, ou seja: bacias dos rios Paraopeba (São Francisco), Doce, Paraíba do Sul e Itabapoana.
- Dentro de cada unidade amostral regional foram considerados dois ambientes: afluentes menores e calha central.
- Para representar os dois ambientes definidos acima serão amostrados 5 (cinco) pontos em afluentes e 2 (dois) na calha.

Esse esquema amostral se justifica em função da extensão do Mineroduto Ferrous e para se ter uma representatividade adequada e homogênea entre bacias. Dessa forma, o número final de pontos é indicado a seguir:

- Afluentes menores: 4 (bacias) X 1 (ambiente) X 5 = 20 pontos amostrais.
- Calha: 4 (bacias) X 1 (ambiente) X 2 = 10 pontos amostrais.

A localização de cada ponto amostral será definida a posteriori, considerando-se os seguintes critérios: pontos já amostrados, representatividade para o sistema e possibilidade de amostragem contínua ao longo do programa. Em todos os pontos as coletas serão feitas a montante e jusante do ponto de escavação, sendo os dados individualizados por seção. Dessa forma, para cada ponto sempre serão obtidas duas amostras, uma denominada Ponto X (jusante) e outra Ponto X (montante).

As amostragens padronizadas da ictiofauna nos ambientes de calha deverão ser realizadas o uso de redes de emalhar, de 2,4 a 12,0 centímetros entre nós opostos, 1,5 m de altura e 10 metros de comprimento, sendo colocadas ao entardecer e retiradas na manhã seguinte (aproximadamente 12 h). Nesses ambientes as amostragens deverão ser complementadas qualitativamente com redes de arrasto tipo picaré (malha de 2,5 mm entre nós opostos), tarrafas (com malhas de 12 milímetros entre nós opostos) e com peneiras com malha de 2mm.

Nos ambientes definidos como afluentes (menor porte) também deverão ser usadas redes de arrasto tipo picaré (malha de 2,5 mm entre nós opostos), tarrafas (com malhas de 12 milímetros entre nós opostos) e com peneiras com malha de 2mm. Entretanto, nesses ambientes e para efeito de padronização, o esforço de captura com os artefatos descritos será limitado à ação de dois coletores durante 30 minutos.

Todos os peixes capturados deverão ser acondicionados em sacos plásticos etiquetados, separados por ponto, tipo de ambiente, artefato de pesca e então fixados em formalina 10%. Após estes procedimentos todos os exemplares deverão ser acondicionados em recipientes apropriados.

Em laboratório os peixes deverão ser lavados e transferidos para uma solução de álcool etílico a 70° GL. Todos os exemplares deverão ser identificados ao menor nível taxonômico possível, etiquetados e posteriormente pesados e medidos (comprimento padrão e total).

Como medida de abundância deverá ser calculada a captura por unidade de esforço (CPUE) em número e em biomassa, por local de captura. A CPUE consistirá então no somatório do número de indivíduos ou da biomassa capturada padronizada em função do esforço empregado. O uso deste procedimento permite que os resultados sejam tratados comparativamente, mesmo que o esforço de pesca tenha sido diferente.

Análises adicionais para avaliação e interpretação dos dados obtidos incluirão:

- Abundância total e relativa de cada espécie;
- Análise de similaridade que visa comparar e avaliar a composição das comunidades de peixes entre os pontos de amostragem;
- Análise de diversidade de espécies;
- Riqueza de espécies;
- Constância de ocorrência;
- Atividade reprodutiva, que deverá ser desenvolvida para as espécies com número de exemplares suficientes para esta análise. Para efeito da definição dos estádios de maturação gonadal e análises complementares deverão ser empregadas metodologias propostas em VAZZOLER (1981; 1996).
- A avaliação dos hábitos alimentares deverá ser desenvolvida para as espécies com número de exemplares suficientes para esta análise. Deverão ser empregados os métodos de frequência de ocorrência e gravimétrico HYSLOP (1980). Os dados obtidos deverão ser correlacionados através do índice alimentar proposto por KAWAKAMI & VAZZOLER (1980).

- Para avaliação do fator de condição dos peixes deverão ser selecionadas espécies nativas comuns aos ambientes amostrados e relativamente bem representadas através das drenagens analisadas. As comparações deverão ser feitas através das retas de regressão do logaritmo natural do comprimento padrão (variável independente), em função do logaritmo natural do peso (variável dependente).

O Subprograma de Monitoramento de Ictiofauna proposto deverá ser executado trimestralmente durante os dois anos de implantação do Mineroduto Ferrous e durante os dois primeiros anos da operação, devendo sua continuidade ser analisada ao final desse período.

Na etapa da desativação do empreendimento, prevista para o ano de 2030, serão monitoradas somente as áreas indicadas para a remoção da tubulação que tiverem maior susceptibilidade a impactos negativos significativos, com proximidade a cursos d'água. Serão efetuadas quatro campanhas trimestrais anteriores às obras, de forma a constituir um novo diagnóstico após transcorridos 20 anos de operação do mineroduto, e duas campanhas trimestrais posteriores. Os resultados indicarão se haverá necessidade de continuidade do programa.

11.2.3.5 - Subprograma de Monitoramento da Entomofauna

O Subprograma de Monitoramento da Entomofauna terá como objetivo principal gerar dados necessários à verificação da dinâmica populacional dos organismos em relação aos impactos sofridos. Considerando a supressão da vegetação como principal impacto, principalmente sobre os remanescentes de vegetação, é necessário o monitoramento das populações de abelhas *Euglossina* e borboletas frugívoras. Para isso deve-se avaliar, periodicamente o *status* populacional para avaliar se ocorrerá declínio populacional. O subprograma deverá ser implementado na fase anterior a construção do mineroduto, sendo duas campanhas no período seco e duas no chuvoso (durante dois anos). Uma outra avaliação deverá ser implementada no período posterior à instalação do mineroduto, também em duas campanhas sazonais. Os resultados serão então comparados e uma avaliação sobre o *status* das populações poderá ser realizada.

Para a etapa de desativação do mineroduto, prevista para 2030, serão inicialmente avaliadas as áreas destinadas à remoção da tubulação através de uma campanha de reconhecimento. Em função desta campanha, será indicado ou não a realização do monitoramento da entomofauna, que poderá ser delineado em princípio como duas campanhas semestrais anteriores às obras e duas semestrais posteriores. A avaliação dos resultados indicará se haverá necessidade de continuidade do programa.

11.3 - Programa de Compensação Ambiental

Em decorrência das disposições do Decreto Federal nº 6.848, de 14 de maio de 2009 e objetivando a compensação dos impactos ambientais negativos não mitigáveis oriundos da implantação do mineroduto, a Ferrous Resources do Brasil propõe a aplicação de até 0,5% (meio por cento) do valor do investimento do mineroduto, e sugere que o valor da compensação ambiental seja distribuído proporcionalmente entre os três estados (MG, RJ e ES), com aplicação desses recursos, preferencialmente, em unidades de conservação já formalmente constituídas em cada estado ou município interferido pelo mineroduto.

Conforme dispõe o Decreto 6.848/09, o Valor da Compensação Ambiental - CA será calculado pelo produto do Grau de Impacto - GI com o Valor de Referência - VR, de acordo com a fórmula a seguir:

$CA = VR \times GI$, onde:

CA = Valor da Compensação Ambiental;

VR = somatório dos investimentos necessários para implantação do empreendimento, não incluídos os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos causados pelo empreendimento, bem como os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento, inclusive os relativos às garantias, e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais; e

GI = Grau de Impacto nos ecossistemas, podendo atingir valores de 0 a 0,5%, que será calculado a partir das informações contidas neste EIA.

As informações necessárias ao cálculo do VR estão apresentadas no item 3.2.6.1 deste EIA, quando se estima o custo de capital (CAPEX) para a tubulação projetada com base na capacidade nominal de 25 Mtpa de polpa de minério de ferro transportada, no valor de R\$ 2,05 bilhões.

O anexo do Decreto 6.848/09 estabelece a seguinte metodologia para o cálculo da compensação ambiental:

Grau de Impacto (GI):

O Grau de Impacto é dado pela seguinte fórmula:

$GI = ISB + CAP + IUC$, onde:

ISB = Impacto sobre a Biodiversidade;

CAP = Comprometimento de Área Prioritária; e

IUC = Influência em Unidades de Conservação.

ISB: Impacto sobre a Biodiversidade, que tem como objetivo contabilizar os impactos do empreendimento diretamente sobre a biodiversidade na sua área de influência direta e indireta. Os impactos diretos sobre a biodiversidade que não se propagarem para além da área de influência direta e indireta não serão contabilizados para as áreas prioritárias. O ISB terá valor variando entre 0 e 0,25%, dado pela seguinte fórmula:

$ISB = IM \times IB (IA+IT) / 140$, onde:

IM = Índice Magnitude; IB = Índice Biodiversidade; IA = Índice Abrangência; e IT = Índice Temporalidade.

CAP: Comprometimento de Área Prioritária, que tem por objetivo contabilizar efeitos do empreendimento sobre a área prioritária em que se insere. Isto é observado fazendo a relação entre a significância dos impactos frente às áreas prioritárias afetadas. Empreendimentos que tenham impactos insignificantes para a biodiversidade local podem, no entanto, ter suas intervenções mudando a dinâmica de processos ecológicos, afetando ou comprometendo as áreas prioritárias. O CAP terá seu valor variando entre 0 e 0,25%, calculado pela fórmula seguinte:

$CAP = (IM \times ICAP \times IT) / 70$, onde:

IM = Índice Magnitude;

ICAP = Índice Comprometimento de Área Prioritária; e

IT = Índice Temporalidade.

IUC: Influência em Unidade de Conservação, que avalia a influência do empreendimento sobre as unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, sendo que os valores podem ser considerados cumulativamente até o valor máximo de 0,15%. O IUC varia de 0 a 0,15%, e será diferente de 0 quando for constatada a incidência de impactos em unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, de acordo com os valores abaixo:

G1: parque (nacional, estadual e municipal), reserva biológica, estação ecológica, refúgio de vida silvestre e monumento natural = 0,15%;

G2: florestas (nacionais e estaduais) e reserva de fauna = 0,10%;

G3: reserva extrativista e reserva de desenvolvimento sustentável = 0,10%;

G4: área de proteção ambiental, área de relevante interesse ecológico e reservas particulares do patrimônio natural = 0,10%; e

G5: zonas de amortecimento de unidades de conservação = 0,05%.

Os índices apontados no anexo do Decreto são assim calculados:

Índice Magnitude (IM):

O IM varia de 0 a 3, avalia a existência e a relevância dos impactos ambientais concomitantemente significativos e negativos sobre os diversos aspectos ambientais associados ao empreendimento, analisados de forma integrada, e valorados conforme Quadro 11.4 a seguir:

QUADRO 11.4 - Índice de Magnitude (IM)

Valor	Atributo
0	Ausência de impacto ambiental significativo negativo
1	Pequena magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais
2	Média magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais
3	Alta magnitude do impacto ambiental negativo

Índice Biodiversidade (IB):

O IB varia de 0 a 3, e avalia o estado da biodiversidade previamente à implantação do empreendimento, tendo os valores apontados no Quadro 11.5:

QUADRO 11.5 - Índice Biodiversidade (IB)

Valor	Atributo
0	Biodiversidade se encontra muito comprometida
1	Biodiversidade se encontra medianamente comprometida
2	Biodiversidade se encontra pouco comprometida
3	Área de trânsito ou reprodução de espécies consideradas endêmicas ou ameaçadas de extinção

Índice Abrangência (IA):

O IA, que varia de 1 a 4, avalia a extensão espacial de impactos negativos sobre os recursos ambientais.

Em casos de empreendimentos lineares, o IA será avaliado em cada microbacia separadamente, ainda que o trecho submetido ao processo de licenciamento ultrapasse os limites de cada microbacia. Para estes empreendimentos lineares deverão ser considerados compartimentos homogêneos da paisagem, para que os impactos sejam mensurados adequadamente em termos de abrangência, não devendo ser considerados de forma cumulativa. O resultado final da abrangência será considerado de forma proporcional ao tamanho deste compartimento em relação ao total de compartimentos, conforme Quadro 11.6 a seguir:

QUADRO 11.6 - Índice Abrangência (IA)

Valor	Atributos para empreendimentos terrestres, fluviais e lacustres	Atributos para empreendimentos marítimos ou localizados concomitantemente nas faixas terrestre e marítima da Zona Costeira	Atributos para empreendimentos marítimos (profundidade em relação à lâmina d'água)
1	Impactos limitados à área de uma microbacia	Impactos limitados a um raio de 5km	Profundidade maior ou igual a 200 metros
2	Impactos que ultrapassem a área de uma microbacia limitados à área de uma bacia de 3ª ordem	Impactos limitados a um raio de 10km	Profundidade inferior a 200 e superior a 100 metros
3	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 3ª ordem e limitados à área de uma bacia de 1ª ordem	Impactos limitados a um raio de 50km	Profundidade igual ou inferior a 100 e superior a 50 metros
4	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 1ª ordem	Impactos que ultrapassem o raio de 50km	Profundidade inferior ou igual a 50 metros

Índice Temporalidade (IT):

O IT varia de 1 a 4 e se refere à resiliência do ambiente ou bioma em que se insere o empreendimento. Avalia a persistência dos impactos negativos do empreendimento. Seus valores estão mostrados no Quadro 11.7 abaixo:

QUADRO 11.7 - Índice temporalidade (IT)

Valor	Atributo
1	Imediata: até 5 anos após a instalação do empreendimento;
2	Curta: superior a 5 e até 15 anos após a instalação do empreendimento;
3	Média: superior a 15 e até 30 anos após a instalação do empreendimento;
4	Longa: superior a 30 anos após a instalação do empreendimento.

Índice Comprometimento de Áreas Prioritárias (ICAP):

O ICAP varia de 0 a 3, avalia o comprometimento sobre a integridade de fração significativa da área prioritária impactada pela implantação do empreendimento, conforme mapeamento oficial de áreas prioritárias aprovado mediante ato do Ministro de Estado do Meio Ambiente. Os valores do ICAP estão mostrados no Quadro 11.8.

Para empreendimentos lineares deverão ser considerados compartimentos homogêneos da paisagem para que os impactos sejam mensurados adequadamente em termos de comprometimento de área prioritária, não devendo ser considerados de forma cumulativa. O resultado final do ICAP será considerado de forma proporcional ao tamanho deste compartimento em relação ao total de compartimentos. Impactos em Unidades de Conservação serão computados exclusivamente no IUC.

QUADRO 11.8 - Índice de Comprometimento de Áreas Prioritárias (ICAP)

Valor	Atributo
0	inexistência de impactos sobre áreas prioritárias ou impactos em áreas prioritárias totalmente sobrepostas a unidades de conservação.
1	impactos que afetem áreas de importância biológica alta
2	impactos que afetem áreas de importância biológica muito alta
3	impactos que afetem áreas de importância biológica extremamente alta ou classificadas como insuficientemente conhecidas

Ao final do texto apresenta-se a figura 11.1, que mostra planilha de simulação do cálculo da provável compensação ambiental a ser atribuída ao mineroduto Ferrous, elaborada com base nas diretrizes do Decreto Federal nº 6.848, de 14 de maio de 2009, e na avaliação de impactos e em outras informações contidas no EIA.

No entanto, esclarecemos saber que compete ao IBAMA, por disposição legal, realizar o cálculo da compensação ambiental e definir sua destinação, ouvido o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - Instituto Chico Mendes. No entanto, a Ferrous Resources do Brasil sugere que o valor da compensação ambiental seja distribuído proporcionalmente entre os três estados (MG, RJ e ES), com aplicação desses recursos, preferencialmente, em unidades de conservação já formalmente constituídas em cada estado ou município interferido pelo mineroduto.

Nesse sentido, a Ferrous propõe que a forma de aplicação dos recursos da compensação seja definida por entendimentos mantidos entre o IBAMA, a Câmara de Compensação Ambiental do Ministério do Meio Ambiente e o empreendedor, sempre com a participação e a anuência dos gestores das unidades de conservação a serem beneficiadas e com os órgãos ambientais estaduais e municipais.

FIGURA 11.1 - Planilha estimativa do valor da compensação ambiental

PLANILHA DE CÁLCULO DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL			
Base Legal: Decreto 6.848 / 2009			
Calculo dos índices (IM, IB, IA, IT, ICAP e IUC)			
Índice Magnitude (IM) - Atributos mutuamente exclusivos			
Atributo	Valor	Atributo se aplica ? Sim (1) ou Não (2)	Valor devido
Ausência de impacto ambiental significativo negativo	0	2	0
Pequena magnitude de impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais	1	2	0
Média magnitude de impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais	2	1	2
Alta magnitude de impacto ambiental negativo	3	2	0
Índice de Magnitude (IM) considerado para calculo da compensação ambiental - máximo 3			2
Índice Biodiversidade (IB) - Atributos mutuamente exclusivos			
Atributo	Valor referencia	Atributo se aplica ? Sim (1) ou Não (2)	Valor aplicado
Biodiversidade se encontra muito comprometida	0	2	0
Biodiversidade se encontra medianamente comprometida	1	1	1
Biodiversidade se encontra pouco comprometida	2	2	0
Área de trânsito ou reprodução de espécies consideradas endêmicas ou ameaçadas de extinção	3	2	0
Índice de Biodiversidade (IB) considerado para calculo da compensação ambiental - máximo 3			1
Índice Abrangência (IA para empreendimentos terrestres) - Atributos mutuamente exclusivos			
Atributo	Valor referencia	Atributo se aplica ? Sim (1) ou Não (2)	Valor aplicado
Impactos limitados à area de uma microbacia	1	2	0
Impactos que ultrapassem a área de uma microbacia limitados à area de uma bacia de 3ª ordem	2	1	2
Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 3ª ordem limitados à area de uma bacia de 1ª ordem	3	2	0
Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 1ª ordem	4	2	0
Índice de Abrangência (IA) considerado para calculo da compensação ambiental - máximo 4			2
Índice Temporalidade (IT) - Atributos mutuamente exclusivos			
Atributo	Valor referencia	Atributo se aplica ? Sim (1) ou Não (2)	Valor aplicado
Imediata: até 5 anos após a instalação do empreendimento	1	1	1
Curta: superior a 5 e até 15 anos após a instalação do empreendimento	2	2	0
Média: superior a 15 e até 30 anos após a instalação do empreendimento	3	2	0
Longa: superior a 30 anos após a instalação do empreendimento	4	2	0
Índice de Temporalidade (IT) considerado para calculo da compensação ambiental - máximo 4			1
Índice Comprometimento de Area Prioritária (ICAP) - Atributos mutuamente exclusivos			
Atributo	Valor referencia	Atributo se aplica ? Sim (1) ou Não (2)	Valor aplicado
Inexistência de impactos sobre áreas prioritárias ou impactos em áreas prioritárias totalmente sobrepostas a unidades de conservação	0	2	0
Impactos que afetem áreas de importância biológica alta	1	2	0
Impactos que afetem áreas de importância biológica muito alta	2	1	2
Impactos que afetem áreas de importância biológica extremamente alta ou classificadas como insuficientemente conhecidas	3	2	0
Índice de Comprometimento de Áreas Prioritárias considerado para calculo da compensação ambiental - máximo 3			2
Índice de Influência em Unidade de Conservação (IUC) - Atributos cumulativos			
Atributo	Valor referencia	Atributo se aplica ? Sim (1) ou Não (2)	Valor aplicado
G1 - Parque (nacional, estadual, municipal), reserva biológica, estação ecológica, refúgio de vida silvestre e monumento natural	0,15%	2	0,0000
G2 - Florestas (nacionais e estaduais) e reserva de fauna	0,10%	2	0,0000
G3 - Reserva extrativista e reserva de desenvolvimento sustentável	0,10%	2	0,0000
G4 - Área de proteção ambiental, área de relevante interesse ecológico, e reservas particulares do patrimonio natural	0,10%	1	0,0010
G5 - Zonas de amortecimento de unidades de conservação	0,05%	1	0,0005
Soma do Índice de influência sobre unidades de conservação			0,0015
Calculo do valor da compensação		Índices finais	
Valor da compensação (CA)		IM	2
R\$ 10.250.000,00		IB	1
Grau de Impacto (GI = ISB + CAP + IUC) - máximo 0,5%		IA	2
0,0050		IT	1
Valor de referencia (VR)		ICAP	2
R\$ 2.050.000.000,00		IUC	0,0015
Impacto sobre a biodiversidade (ISB)			
ISB = (IM x IB x (IA + IT)) / 140 - máximo 0,25%			
0,0025			
Comprometimento de área prioritária (CAP)			
CAP = (IM x ICAP x IT)/70 - máximo 0,25%			
0,0025			

O detalhamento da aplicação dos recursos, resultado desses entendimentos, será apresentado no Programa de Compensação Ambiental, parte integrante do PBA - Plano Básico Ambiental que irá instruir o processo de Licença de Instalação (LI) do empreendimento.

A destinação de recursos da compensação ambiental para as unidades de conservação selecionadas somente será efetivada após aprovação final pela Câmara de Compensação Ambiental, ficando sob supervisão do IBAMA e/ou do Instituto Chico Mendes o programa de trabalho elaborado pelas respectivas entidades ou órgãos gestores das Unidades de Conservação beneficiária, contendo as atividades, estudos e projetos a serem executados e os respectivos custos.

11.4 - Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) E Plano de Atendimento a Emergências (PAE)

Conforme capítulo “Avaliação de Riscos e Vulnerabilidades”, para os riscos classificados como “Elevado”, faz-se necessário um programa específico. Tanto na implantação quanto na operação, estes riscos referem-se a acidentes com efeitos diretos sobre áreas ecologicamente relevantes e/ou em áreas de captação de águas para abastecimento de áreas urbanas ou comunidades rurais.

Os riscos de ocorrência de acidentes na implantação e operação do mineroduto serão gerenciados através do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR). No caso de ocorrência de acidentes, os efeitos destes serão controlados através do Plano de Atendimento a Emergência (PAE).

Estes Planos e Programas deverão conter o mapeamento de todas as áreas de relevância ecológico e de captação de águas para abastecimento publico que esteja à jusante do Mineroduto, de forma a indicar as áreas de risco de ocorrência deste cenário acidental, devendo haver a proposição de ações específicas para prevenção e controle destes acidentes nestes locais.

O escopo para o PGR do mineroduto contemplará, basicamente, mas não exclusivamente, as seguintes atividades:

- Informações de segurança de processo;
- Revisão dos riscos de processos;
- Gerenciamento de modificações;
- Manutenção e garantia da integridade de sistemas críticos;
- Procedimentos operacionais e de segurança;
- Capacitação de recursos humanos;
- Atendimento e investigação de incidentes e acidentes;
- Plano de ação de emergência ambiental (PAEA);e
- Documentação de registro das atividades do PGR.

No Plano de Atendimento a Emergências (PAE) serão apresentadas as principais ações de prevenção, de prontidão e de controle de emergências, tendo como objetivos específicos:

- Identificar e disponibilizar os recursos e as ações adequadas à prevenção da materialização dos perigos identificados na Avaliação Preliminar de Perigos (APP) e Análise de Risco do mineroduto;
- Identificar os recursos e implementar as ações a serem adotadas de modo a propiciar a prontidão necessária ao atendimento às emergências;
- Identificar e caracterizar as situações potenciais de risco que podem demandar ações de emergência ou contingências, e
- Identificar e implementar as ações necessárias para a realização do efetivo atendimento às emergências.

O PGR e o PAE deverão considerar, além dos aspectos ambientais, a Saúde e Segurança do trabalhador. Neste sentido, deverão:

- Estabelecer procedimentos e orientar a provisão de recursos materiais e humanos a serem utilizados nos aspectos de segurança, de assistência de saúde e em emergências médicas;
- Definir diretrizes para atuação do empreendedor e das empreiteiras por esta contratada, no controle de saúde dos seus empregados, garantindo a aplicação do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - NR-07, do Ministério do Trabalho.
- Estabelecer os recursos locais de assistência à saúde e de remoção das vítimas de acidentes.
- Elaborar e implementar o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), segundo a NR-7, executando as avaliações clínicas e exames admissionais, periódicos, de retorno ao trabalho, de mudança de função, demissionais e exames complementares diversos, mantendo os registros dos empregados;
- Elaborar e implementar o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, segundo a NR-9, verificando as hipóteses de acidentes;
- Elaborar e implementar o Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria de Construção (PCMAT), segundo a NR-18, executando ações de educação e treinamentos para todos os empregados, em diversos temas, nos quais os riscos de acidentes ou acontecimentos nas obras sejam previsíveis, tais como saúde, higiene e primeiros socorros;
- Prevenção de doenças infecciosas e parasitárias; combate ao alcoolismo, tabagismo e drogas; e
- Acidentes com animais peçonhentos; riscos de natureza física, química e biológica.

Tanto o PGR quanto o PAE estarão contidos no Plano Básico Ambiental (PBA) a ser apresentado quando do requerimento da Licença de Instalação (LI) do empreendimento.

11.5 - Programa de Educação Ambiental

O Programa de Educação Ambiental será desenvolvido e detalhado no PBA - Plano Básico Ambiental, na conformidade da Resolução CONAMA nº 422, de 23 de março de 2010, que estabelece as diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental conforme Lei nº 9.795/99 (Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA) e Decreto nº 4.281/02 (Programa Nacional de Educação Ambiental - ProNEA).

Esta resolução designa a educação ambiental como “educomunicação” e conceitua-a como uma oportunidade de intervenção social que permite promover o acesso democrático dos cidadãos à produção e à difusão da informação, envolvendo a ação comunicativa no espaço educativo, ao mesmo tempo em que estabelece diretrizes para conteúdos e procedimentos em ações, projetos, campanhas e programas de informação, comunicação e educação ambiental no âmbito da educação formal e não-formal, realizadas por instituições públicas, privadas e da sociedade civil.

A Resolução entende por campanhas de educação ambiental as atividades de divulgação pública de informação e comunicação social, com intencionalidade educativa, produzidas por meios gráficos, audiovisuais e virtuais que promovam o fortalecimento da cidadania e apoiem os processos de transformação de valores, hábitos, atitudes e comportamentos para a melhoria da qualidade de vida das pessoas em relação ao meio ambiente. Portanto, o Programa de Educação Ambiental será sempre complementado e/ou vinculado (e vice-versa) ao Programa de Comunicação Social.

O programa de educação ambiental do mineroduto Ferrous permeia abordagens associadas ao três meios estudados no EIA - físico, biótico e socioeconômico - e, como tal, terá amplitude e aplicabilidade a uma diversidade significativa de questões relacionadas a esses meios e às interferências da obra com eles (conforme apontado na avaliação de impactos ambientais), tanto negativas quanto positivas, e seus efeitos sobre as comunidades internas e externas ao empreendimento.

O Programa de Educação Ambiental se justifica, especialmente, pela ocupação e uso mais intensivo da área diretamente afetada (ADA) durante a fase de implantação do mineroduto, e dos impactos decorrentes das obras, com especial preocupação para a movimentação de máquinas e veículos pesados, e para a circulação de pessoas estranhas ao local - representadas pelos trabalhadores ligados direta ou indiretamente às obras - o que poderá provocar a alteração da qualidade ambiental e conseqüentes riscos para os ecossistemas ali presentes, bem como distúrbios e incômodos às comunidades circunvizinhas.

Estes riscos aos ecossistemas poderão ser de maior expressividade nos locais de ocorrência de fragmentos florestais, na vizinhança da faixa do mineroduto, ou em áreas de existência de espécies raras ou ameaçadas de extinção, onde a fauna poderá sofrer efeitos adversos das obras e da presença humana na região, como por exemplo, destruição de habitats, afugentamento, morte por atropelamento, captura (para criação em cativeiro) ou caça clandestina. Riscos também existirão para a flora.

Diante disso, as ações de educação ambiental previstas neste programa serão de importância fundamental para conscientizar as pessoas e resguardar os ambientes naturais na área, e sua flora e fauna.

O objetivo principal do programa deverá ser a conscientização dos públicos-alvo sobre os variados aspectos do meio ambiente e importância da preservação dos recursos naturais, especialmente a flora e fauna, através da abordagem de valores que os sensibilizem para estas questões, já que o relacionamento das sociedades humanas com a flora e fauna, em geral, apresenta gradações que variam do aproveitamento econômico e racional à utilização - por vezes inescrupulosas - de indivíduos da fauna como complemento alimentar, ou ainda de sua destruição por simples repugnância (sapos e pererecas, por exemplo) ou medo (serpentes, morcegos e mamíferos de maior porte).

As espécies cinegéticas são comumente caçadas para utilização humana. As serpentes são muito temidas e pouco conhecidas, sendo por isso alvo de perseguição sistemática que vitima não só as espécies peçonhentas como, também, outras espécies inofensivas e animais semelhantes, como lagartos ápodos, cobras-cegas e cobras-de-duas-cabeças. O mesmo ocorre com morcegos e outros animais.

Em empreendimentos que envolvem ações de desmate ou obras muito próximas de remanescentes florestais, como é o caso do mineroduto Ferrous, é de se esperar que animais de vida livre busquem escapar do ruído, da trepidação e de outros distúrbios causados pelo trabalho de máquinas e operários. Esses animais se deslocam para áreas próximas procurando abrigo e alimentação, podendo ocupar lavouras, áreas peridomiciliares e até mesmo habitações, ficando mais vulneráveis e podendo causar acidentes.

Assim, o Programa de Educação Ambiental pode auxiliar os funcionários envolvidos nas obras, bem como moradores e trabalhadores rurais, a não interferirem nas populações de fauna que porventura vierem a modificar seu comportamento, e a diferenciar espécies perigosas de inofensivas. Da mesma forma poderá ensinar tais populações a se prevenir de acidentes ofídicos (e outros) e conscientizá-las sobre o papel ecológico das serpentes e de outros animais no meio ambiente, favorecendo a sua preservação.

O Programa de Educação Ambiental aqui proposto visará, portanto, levar ao conhecimento dos funcionários envolvidos nas obras do mineroduto, dos moradores locais e dos trabalhadores rurais e, eventualmente de outros públicos específicos, as informações básicas sobre a biologia dos animais, como áreas de ocorrência e hábitos alimentares, esclarecendo sobre o papel das espécies no equilíbrio ecológico. Em especial para a herpetofauna, o programa deverá ensinar como diferenciar serpentes de animais semelhantes, como lagartos ápodos, cobras-cegas e cobras-de-duas-cabeças, e como distinguir espécies peçonhentas de não-peçonhentas, além de orientar os educandos sobre ações preventivas contra acidentes ofídicos e medidas emergenciais para seu adequado atendimento.

Em relação a espécies cinegéticas, sejam elas aves, mamíferos, répteis ou anfíbios, o programa visará orientar o público-alvo a não praticar a caça furtiva e ilegal. Esta orientação servirá também para desestimular a captura de espécies passíveis de domesticação, tais como, aves canoras, psitacídeos, primatas, pequenos mamíferos, etc.

Especificamente para grandes felinos, que comumente predam animais domésticos, o programa deverá sugerir práticas de como evitar e/ou minimizar tais ataques e para desestimular a caça ou morte desnecessária dos mesmos. Também deverá prever procedimentos que visem informar as instituições gestoras da fauna sobre a ocorrência de predação sobre rebanhos domésticos, a fim de que estas instituições possam mapear e implantar programas específicos para este tipo de conflito.

É importante que o Programa de Educação Ambiental inclua um Plano de Sinalização Viária, devido ao elevado risco de atropelamento de animais silvestres ocasionado pelo aumento do tráfego nas vias de acesso às obras.

Um dos efeitos ecológicos diretos de rodovias é o provimento de refúgios e novos habitats nas margens ou ainda servir como corredores de movimento para animais silvestres, aumentando o risco de atropelamentos (BAGER et al., 2000). Para a redução dos atropelamentos com animais silvestres e domésticos é indicada, além da conscientização dos motoristas através das palestras e oficinas, a instalação de placas de sinalização. As placas poderão ser confeccionadas somente com dizeres educativos ou com ilustrações dos animais ocorrentes na região, inclusive animais domésticos. Estas devem ser posicionadas, durante todo o andamento das obras, em locais próximos a fragmentos florestais, onde o risco de travessia de animais é maior, junto a placas com a indicação da velocidade máxima a ser respeitada.

O Programa deverá prever palestras em comunidades rurais e, quando necessário, nas sedes das cidades mais próximas ao empreendimento, preferencialmente em escolas, sindicatos, igrejas, associações comunitárias e outras entidades. Recomenda-se, particularmente, o treinamento de professores (urbanos e rurais) para facilitar a difusão das informações em suas aulas e em outras atividades comunitárias desenvolvidas em escolas.

O empreendedor deverá elaborar e fornecer cartilhas e folhetos didáticos, assim como quaisquer outros materiais de apoio necessários para a divulgação e realização das ações educativas, as quais serão conduzidas por equipes técnicas próprias ou terceirizadas.

O material didático deverá ser elaborado em conjunto e sob a orientação da equipe técnica de educação ambiental (e em conformidade com os planos e programas de comunicação social do empreendedor), e conter informações claras, objetivas e de fácil entendimento, acessíveis aos públicos-alvos. Devem versar sobre o papel ecológico da fauna e sua importância para o equilíbrio dos ambientes, e sobre os demais assuntos a serem abordados no Programa.

12 - PROGNÓSTICO AMBIENTAL GLOBAL

12.1 - Prognóstico sem o empreendimento

Apesar do presente EIA referir-se especificamente ao mineroduto que a Ferrous pretende implantar e operar, para fins de prognóstico global não é conveniente nem recomendável que este empreendimento seja considerado de forma individualizada, tendo em vista que, sem as minas o mesmo não se viabiliza e nem teria qualquer sentido. Isto pelo simples fato do mineroduto ser, apenas, um meio de transporte da polpa de minério de ferro que será gerada pelas atividades extrativas da Ferrous em Minas Gerais, e destinada à estação de desaguamento situada na outra ponta do duto, já na área do porto (que também fará parte integrante do projeto) a ser construído pela empresa no município de Presidente Kennedy, no sul do estado do Espírito Santo.

Evidentemente, este prognóstico foca apenas os cenários socioeconômico e ambiental atuais e os efeitos da não implantação do empreendimento da Ferrous sobre tais cenários, desconsiderando a possibilidade de realização de outros investimentos públicos e privados que poderão ocorrer na região nos anos futuros.

Considerando a hipótese da não implantação do empreendimento da Ferrous, a situação vigente nas áreas onde irão ocorrer as atividades de lavra e beneficiamento do minério de ferro, no município de Congonhas, entre outros, em Minas Gerais, não deverá apresentar nenhuma tendência de mudança significativa, pelo menos nos próximos 20 anos.

Isto em razão de ser esta a vida útil prevista para a exaustão das reservas minerais já conhecidas da mina de Viga, e para o esgotamento dos estoques de minério de baixo teor que, no passado, foram considerados como rejeitos e/ou estéril (passivo) e assim estocados, e que a Ferrous, na atualidade, está reprocessando e transformando em produto útil (ativo), com ganhos econômicos, sociais e ambientais.

Portanto, na hipótese de não implantação do empreendimento, a região continuaria a conviver com os problemas acarretados por estes passivos ambientais (que não foram gerados pela Ferrous) e não usufruiria do benefício da recomposição e reabilitação das áreas degradadas e hoje ocupadas para sua disposição. No entanto, admitida a possibilidade de crescimento das reservas lavráveis pela continuidade dos trabalhos de pesquisa neste e nos demais depósitos minerais de minério de ferro adquiridos pela Ferrous na região, é válido admitir que essas tendências de estagnação do desenvolvimento e de perenização da degradação ambiental já existente poderiam se prolongar por muitos anos mais.

Poder-se-ia admitir como um fator positivo da não implantação do empreendimento a não supressão de vegetação (especialmente de Mata Atlântica) nas áreas diretamente afetadas pela mineração, mineroduto e porto. No entanto, infere-se que essa não intervenção na vegetação não se traduzirá em benefício real e nem significativo para o ambiente da região como um todo, uma vez que as áreas em questão já são fortemente antropizadas, e ainda estariam impedidas de receber, por parte da Ferrous, qualquer intervenção para sua proteção e reabilitação.

Da mesma forma, a não implantação e operação do empreendimento também excluiria a possibilidade do empreendedor se tornar parceiro na criação e/ou manutenção de unidades de conservação, de desenvolver e fomentar estudos técnicos e científicos sobre a flora e fauna regional e de promover ações de comunicação e de educação ambiental junto às comunidades dos mais de 22 municípios onde a empresa irá atuar, e que poderão continuar mantendo suas práticas, deficientemente produtivas e quase sempre não sustentáveis, de agricultura e pecuária, muitas vezes com características de subsistência e sem agregação de valor, e que continuariam a exercer forte pressão sobre os recursos naturais, com destruição progressiva dos ainda existentes remanescentes de Mata Atlântica, inclusive na área de restinga.

Para os aspectos socioeconômicos, a não implantação do empreendimento seria também negativa, pois impediria a criação de empregos e a oferta de qualificação de mão-de-obra local, que tende a beneficiar os municípios interferidos pelo mineroduto (apenas na fase de implantação) e, especialmente, no município de Presidente Kennedy onde será construído o porto, que continuaria a apresentar reduzidas oportunidades de trabalho assalariado e baixos índices de desenvolvimento humano (IDH).

Outro efeito negativo poderia ocorrer na área das minas. Nesta região de Minas Gerais, tradicionalmente mineradora e já com significativo grau de industrialização, caso o empreendimento não seja implantado, não haverá a criação de significativo contingente de empregos diretos nas fases de implantação e de operação das minas e plantas de beneficiamento da Ferrous, e nem a indução de empregos indiretos e decorrentes do incremento da renda (efeito-renda) que, estatisticamente, para atividades de mineração, é da ordem de três a quatro empregos indiretos para cada direto criado. O mesmo ocorrerá em Presidente Kennedy, caso não venha a ser implantado e operado o porto.

Conseqüentemente, também estará prejudicado o potencial de incremento da massa salarial dessas duas regiões durante os próximos 20 anos, que é o tempo estimado (por ora) de operação do empreendimento minerário da Ferrous. Da mesma forma, não haverá qualquer estímulo para aumento da oferta de bens de consumo e de serviços, e para o incremento e fortalecimento da rede local de estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços.

Convém destacar, ainda, que a não implantação do empreendimento evitará os aumentos reais (e significativos em valores) das receitas de ICMS, ISS e outros impostos e taxas nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo e, de certa forma, também dos municípios atravessados pelo mineroduto que não teriam nenhum incremento de suas contas públicas, em função do incremento do ISS durante a fase das obras.

Outro prejuízo para a União, Minas Gerais e municípios produtores de minério de ferro seria o não incremento da arrecadação da CFEM pelo empreendedor. Essas perdas seriam ainda mais significativas pelo impedimento do crescimento de receita fiscal indireta, decorrente da aquisição, pelo empreendimento, de bens e serviços nesses municípios e nos seus estados sede.

Em relação às populações humanas, especialmente ao longo do mineroduto, a tendência do cenário de hoje será permanecer sem grandes alterações, com os pequenos núcleos populacionais crescendo pouco e desordenadamente, como acontece atualmente. Ou seja, sem o empreendimento a tendência é de se manter a situação de baixo índice de desenvolvimento humano (IDH) apresentada por quase todos os municípios, especialmente em suas comunidades rurais situadas no entorno do empreendimento. Essas comunidades continuarão sobrevivendo de forma tradicional com o plantio de culturas de sobrevivência e criação de gado bovino, e acelerando a degradação de recursos naturais de flora e fauna essenciais à sua sobrevivência. No entanto, cabe esclarecer que ao longo do mineroduto essa tendência se manifestaria de igual forma com a implantação do empreendimento, pois o efetivo benefício ocorrerá apenas na fase de implantação do mesmo, com reduzida absorção de mão-de-obra local e recolhimento temporário do ISS no município sede da obra.

No município de Presidente Kennedy, no Espírito Santo, a não implantação do projeto Ferrous também criará a impossibilidade de desenvolvimento de parcerias entre o empreendimento e as autoridades municipais e estaduais para o reaproveitamento social da água que será gerada no desaguamento da polpa de minério de ferro, impedindo o seu tratamento e uso para fins de irrigação de culturas, para dessedentação animal e, até mesmo, para abastecimento de comunidades carentes em água potável, no município que apresenta o mais elevado déficit hídrico do estado e que se apresenta com forte potencial para a desertificação.

12.2 - Prognóstico com o empreendimento

O Brasil situa-se, no panorama mundial, como um dos países com maior potencial mineral, distribuído em ambientes geológicos diversificados e promissores, muitos dos quais ainda pouco estudados, e abrangendo uma extensão continental de 8,5 milhões de km². Apresenta infra-estrutura em processo de fortalecimento e modernização, intensifica a absorção e capacitação de mão-de-obra qualificada, utiliza tecnologias de produção e tratamento de minérios no estado da arte, buscando atuação ambientalmente sustentável e com responsabilidade social. Portanto, o País se apresenta como um ambiente francamente propício para o crescimento da mineração através de investimentos públicos e privados, especialmente com o aporte de capitais internacionais.

Na mineração de ferro, tem havido crescentes esforços para ampliação das reservas minerais e excelentes performances de produção (e preços) nos últimos anos, posicionando o Brasil dentre os mais destacados produtores mundiais. Este fato também favorece a metalurgia e a siderurgia, permitindo que o país se destaque na produção de ferro-gusa e aço. Os investimentos, em curso e propostos, em novos projetos, no Brasil e no resto do mundo, indicam que a produção e demanda de minério de ferro deverão crescer substancialmente nos próximos dez anos. Um desses projetos de grande porte, no Brasil, é exatamente o projeto Ferrous com capacidade de produção projetada para 50 mtpa de minério de ferro em sua etapa final, e que está sendo desenvolvido pela Ferrous Resources do Brasil, contemplando minas, mineroduto e porto e abrangendo os estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo.

Apesar de a mineração brasileira ter sido negativamente afetada pela crise internacional no segundo semestre de 2008 e nos primeiros seis meses de 2009, já se prenunciava a retomada de investimentos a partir do segundo semestre de 2009, o que vem se confirmando, com maior grau de certeza, neste início de 2010. Ao mesmo tempo, os projetos minerários encontram compatibilidade com programas em execução pelo Governo Federal e Governos Estaduais, voltados ao fomento e aceleração do crescimento do Brasil.

O PAC - Plano de Aceleração do Crescimento retrata um novo modelo de desenvolvimento econômico e social, que busca combinar crescimento econômico com distribuição de renda, e que procura proporcionar a inclusão de milhões de brasileiros no mercado formal de trabalho e na sociedade, estimular o crescimento do PIB e do emprego e melhorar a distribuição de renda do País, objetivando o desenvolvimento sustentável, suportado por um aumento dos investimentos na economia brasileira.

O aumento dos investimentos também estimula o aperfeiçoamento do marco regulatório e da qualidade do ambiente de negócios, e neste aspecto o setor de mineração tem sido alvo de ações prioritárias e de modernização do arcabouço legal e administrativo que rege a atividade no Brasil

O Plano Plurianual para o Desenvolvimento do Setor Mineral - PPDSM é um programa de Governo voltado para o planejamento e para a orientação de políticas públicas, elaborado com a estreita colaboração de toda a comunidade mineral brasileira, que visa dar impulso e direção ao setor mineral e propõe um elenco de ações necessárias à sua modernização, estabilização e competitividade.

O PPDSM projeta os cenários futuros de demanda, amparado nas séries estatísticas colecionadas pelo Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM nas últimas décadas, e um elenco de ações para diversos aspectos do desenvolvimento do nosso setor mineiro-metalúrgico e siderúrgico, e reafirma que os recursos minerais formam o alicerce da civilização. Não se pode pensar em qualidade de vida e desenvolvimento econômico sem a utilização intensiva, racional, social e ambientalmente correta, dos recursos minerais.

Portanto, ao se propor a investir no Brasil cerca de US\$ 6,6 milhões para implantar e operar um conjunto de minas de minério de ferro no estado de Minas Gerais, de criar uma logística de transporte por mineroduto (com 395,8 km de extensão) para levar esse minério a um novo porto que construirá no estado do Espírito Santo, a Ferrous Resources do Brasil se alinha, integralmente, aos objetivos e propostas do PAC e do PPDSM.

A Ferrous Resources do Brasil tem plena consciência de que a questão ambiental exerce influência decisiva na imagem pública da mineração. Em razão de uma visão historicamente distorcida, herdada do passado quando os cuidados com a qualidade ambiental não estavam incluídos nas preocupações dos agentes econômicos e sociais (empresários, consumidores e governos), a atividade mineraria é, ainda hoje, erroneamente considerada como incompatível com o desenvolvimento sustentado.

Essa visão, equivocada, não se aplica aos empreendimentos mais modernos, entre os quais se situa o projeto Ferrous, tendo em vista que, como outras, esta empresa considera que o conceito de sustentabilidade é inerente e imprescindível ao processo global de desenvolvimento, o qual não é possível sem o aproveitamento racional, socialmente justo e ambientalmente ético, mas também oportuno, dos recursos disponíveis na natureza, inclusive os bens minerais não renováveis.

Além disso, a mineração, por representar um uso temporário mas intensivo do solo e do subsolo, por seu caráter espacial restrito e, principalmente, em razão das modernas tecnologias hoje disponíveis e das severas normas legais a que está submetida, é uma atividade econômica que somente se viabilizará quando estiverem provadas as possibilidades concretas de se harmonizar com a proteção do meio ambiente e com as exigências da responsabilidade social.

As estatísticas mostram que, no caso do Brasil, os níveis de consumo de bens minerais por habitante ainda estão muito abaixo da média registrada pelos países desenvolvidos, indicando que a retomada do crescimento econômico implica, necessariamente, em aumento de consumo de produtos de origem mineral. Como a mineração é uma atividade que não atinge a plenitude de seus resultados em curto prazo, o desafio de suprir o processo de crescimento exige estabelecer uma política de longo prazo, embasada em expectativas e projeções coerentes com os cenários que se apresentam.

A estimativa atual de investimentos minerais para o período de 2009 a 2013, segundo o Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM), pode atingir cifras entre 47 e 54 bilhões de dólares, dos quais cerca de US\$ 14 bilhões serão aplicados em Minas Gerais em projetos de ferro, fosfato, nióbio, ouro, zinco e logística. Para o Rio de Janeiro estão previstos investimentos de US\$ 1,0 bilhão em logística e para o Espírito Santo US\$ 1,7 bilhão em ferro e logística. Os investimentos da Ferrous distribuem-se por estes três estados, com maior significância para Minas Gerais (onde se situam as minas) e para o Espírito Santo (onde serão construídos o porto e, futuramente, usinas de pelotização).

Da mesma forma, a importância do projeto Ferrous pode ser avaliada pela sua contribuição ao balanço comercial, já que o produto de sua atividade será essencialmente destinado ao abastecimento do mercado externo. Cabe lembrar que, em 2007, o comércio exterior brasileiro apresentou superávit de US\$ 40 bilhões, como resultado dos recordes históricos verificados nas exportações, que atingiram o valor de US\$ 160.649 milhões contra US\$ 120.621 milhões de importações. A indústria extrativa mineral, naquele ano, representou 29% das exportações. Dentre os minerais metálicos, o ferro foi o de maior destaque, com vendas de US\$ 19,2 bilhões (65%) de minério beneficiado e, também, com exportação de bens ferrosos primários no valor de US\$ 10,5 bilhões (47%).

A produção brasileira bruta de minério de ferro, em 2008, somou 476,0 milhões de toneladas (+4,1% em relação a 2007), mas apenas 351,2 milhões de toneladas (-1,1%) foram beneficiadas. No mesmo ano, as exportações brasileiras de minério de ferro e pelotas atingiram 281,6 milhões de toneladas, com valor FOB de US\$ 16, bilhões, retratando aumento de 11,1% na quantidade e 18,0% no valor das exportações em relação a 2007. Ainda em 2008, o saldo do comércio exterior de produtos siderúrgicos, especialmente aço, representou 17,6% do saldo comercial do Brasil.

As estatísticas brasileiras de 2009 ainda não estão disponíveis, mas sabe-se que ocorreram variações negativas pouco relevantes em quantidades e valores na produção e comercialização de bens minerais e siderúrgicos, e que se prenuncia para 2010 uma retomada aos níveis de 2007.

Essa expectativa também é confirmada a nível internacional. O Banco Mundial estima que, em 2009, a economia mundial gerou US\$ 60,6 trilhões de riquezas, sendo o ranking liderado pelos Estados Unidos. Neste ano, o Brasil posicionou-se entre os dez países que apresentaram Produto Interno Bruto mais elevado, com PIB de US\$ 1,613 trilhões, suplantando economias emergentes dos BRICs, como Rússia e Índia.

Na recente crise econômica (2008/2009) de amplitude global, o Brasil também surpreendeu o mundo pela competência demonstrada no amortecimento dos impactos e superação do processo recessivo no comércio externo. Destacou-se, internacionalmente, pelos fundamentos macroeconômicos sólidos, pelo potencial de seu mercado interno e pela existência de planos firmes de investimento (capitaneados pelo PAC - Plano de Aceleração do Crescimento), principalmente em infra-estrutura.

No ambiente mundial de incertezas, os investimentos no Brasil também apresentaram significativa recuperação, e já se prenuncia uma total retomada em 2010, fomentada pela avaliação positiva do Risco Brasil que foi, em 2008, alçado ao grau de "Investment Grade" pelas agências de riscos Standard & Poof e Fich, e mais recentemente, em setembro de 2009, pela Agência Moddys.

Por outro ângulo, o nível de reservas internacionais do País (que atingiu o recorde de US\$ 236,1 bilhões em novembro de 2009), assegurou um quadro de liquidez importante em momento de restrição financeira internacional e ante o cenário econômico de profunda incerteza quanto aos desdobramentos da crise global. Da mesma forma, também permitiu que o Brasil tenha se tornado um dos principais alvos para os investidores estrangeiros em cenários de mercado otimistas.

Conforme relatório da UNCTAD (World Investment Report, 2009), os impactos da crise mundial sobre os investimentos externos diretos se fizeram sentir gradualmente nos últimos dois anos. Com efeito, depois de um período ininterrupto de crescimento, de 2003 a 2007, os investimentos globais caíram, em 2008, para US\$ 1,7 trilhão (-14%), de um pico de US\$ 2,0 trilhões em 2007. Em 2009, a desaceleração do investimento foi ainda maior.

Contrariando essa tendência mundial, o ingresso de investimentos globais no Brasil somou US\$ 34,5 bi em 2007, US\$ 45,1 bi em 2008 e, ainda estimativamente, US\$ 25 bilhões em 2009. Não obstante, neste último ano, tenha ocorrido queda de 27,5% neste fluxo de capitais para o Brasil, é importante reconhecer o significado positivo do ingresso desses investimentos, ocorrido exatamente no ano mais profundamente marcado pelos efeitos negativos da crise global.

Projeções do FMI, divulgadas no início de outubro de 2009, estimaram que as exportações mundiais de bens e serviços foram da ordem de US\$ 15,2 trilhões em 2009, e prevêem um crescimento para US\$ 16,5 trilhões em 2010, ainda aquém do valor anterior à crise (US\$ 19,7 trilhões).

A estimativa do valor das exportações de bens do Brasil, para 2009, é da ordem de US\$ 158 bilhões, valor próximo do verificado no acumulado de 2008 e, também, ao registrado em 2007. A participação do Brasil, no fluxo de comércio exterior global (exportações + importações), ainda que modesta, mostrou-se crescente no período de 2000 a 2008, chegando à casa de 1,2% do fluxo mundial. A expectativa é de que, no curto prazo, alcance o patamar de 1,5% do comércio global, onde as commodities agrícolas e minerais assumem importância significativa na balança comercial. A análise sobre a dinâmica das exportações setoriais continua a evidenciar a prevalência significativa do Setor Primário na composição das receitas geradas pelas exportações, destacando-se, em 2008, o petróleo com 40,4%, os cereais, especialmente soja, com 43,7% e o extrativismo mineral, com destaque para o minério de ferro, com 34,0%.

Portanto, o projeto Ferrous estará se incorporando a este esforço nacional e na busca dessa meta do Brasil, de crescer o saldo de sua participação para 1,5% de todo o valor do balanço comercial mundial de commodities.

Outra importante contribuição do projeto Ferrous será a elevação do valor da compensação financeira pela extração mineral, já que esta CFEM será distribuída entre a União, o estado de Minas Gerais e os municípios produtores.

No contexto político, a contribuição da mineração para o desenvolvimento socioeconômico nacional tem sido fruto de progressiva e acelerada globalização da economia e de evolução do enfoque dado aos recursos minerais, antes tratados como materiais estratégicos e, atualmente, completamente inseridos no conceito moderno de “commodities” internacionais. Ao mesmo tempo, o exercício da soberania evoluiu de uma aversão ao capital estrangeiro, para um conceito mais pragmático e amadurecido, baseado na idéia de que a soberania se exerce pela competência e capacidade do Estado em, efetivamente, desempenhar o papel de gestor dos recursos sob seu controle.

Da mesma forma, a Ferrous Resources do Brasil, se compromete a implementar as medidas mitigadoras e compensatórias propostas neste EIA do mineroduto, e em outros estudos de impacto ambiental (minas e porto), a buscar modernas tecnologias e a adotar rígidos controles para gestão, controle e monitoramento ambiental de suas atividades, e para recuperação de áreas mineradas e/ou degradadas. Assim, a Ferrous Resources do Brasil também buscará ser reconhecida, ao longo de sua vida útil, como empresa que não dissocia do desenvolvimento a preservação ambiental e a melhoria da qualidade de vida. Reafirma, portanto, o seu compromisso com a responsabilidade socioambiental perante seus públicos internos e externos.

Minas Gerais vem despontando como Estado indutor de desenvolvimento e com grande potencial de atração de investimentos. O programa de gestão pública e a reforma administrativa iniciados em 2003 permitiram atingir o equilíbrio orçamentário e, com isso, Minas Gerais conquistou a credibilidade de investidores nacionais e internacionais. Nos últimos seis anos foram anunciados investimentos públicos e privados da ordem de R\$ 184 bilhões, que determinaram melhorias para a economia e para qualidade de vida da população. Dentre eles, destaca-se parte substancial dos investimentos previstos para a implantação e operação do projeto Ferrous, já que em Minas Gerais estarão concentradas todas as minas e instalações de beneficiamento de minério de ferro, e também cerca de 64% da extensão do mineroduto, que se desenvolverá atravessando 17 municípios do estado.

A mineração também é um destacado gerador de emprego no Estado, que vem aumentando significativamente sua importância com o crescente interesse das empresas em explorar grandes reservas de minério de ferro, ouro, diamante, fosfato, zinco, alumínio, calcário e rochas ornamentais. O Projeto da Ferrous proporcionará, progressivamente, a geração de significativo e crescente número de empregos, à medida que for implantando e colocando em operação as diversas minas e as demais atividades de apoio e logística, inclusive o mineroduto (e suas futuras expansões).

No passado, o alto teor de ferro contido nos minérios brasileiros (60% a 67% nas hematitas e 50% a 60% nos itabiritos) levava o país a ocupar um lugar de destaque no cenário mundial. No contexto atual, esse lugar de destaque vem sendo reforçado pela viabilidade técnica, econômica e ambiental de aproveitamento das formações ferríferas bandadas, denominadas “itabiritos de baixo teor”, compostas por 25% a 40% de hematita (Fe_2O_3) e altos teores de sílica e outros minerais, e que constituem os maiores depósitos de minério de ferro do estado. A economicidade do aproveitamento dos minérios de baixo teor está intrinsecamente ligada às condições geológicas e metalogenéticas das jazidas, e à acentuada e crescente demanda mundial de aço. É justamente no aproveitamento desses minérios de baixo teor, mas não exclusivamente neles, que se concentram os esforços produtivos da Ferrous Resources do Brasil.

Tais esforços da Ferrous também vêm ao encontro dos objetivos e metas do Plano Plurianual de Ação Governamental - PPAG, para o período de 2008 a 2011, que foi instituído pelo Governo de Minas Gerais, e que contém os programas, ações, metas e prioridades da administração pública para o alcance dos objetivos estratégicos e dos resultados apontados no Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado - PMDI 2007 - 2023.

A gestão do PPAG 2008 - 2011 observa os princípios de eficiência, eficácia e efetividade e compreende a implementação, o monitoramento, a avaliação e a revisão de programas, cabendo à Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão - SEPLAG estabelecer as normas complementares para a sua gestão.

O Plano Plurianual de Ação Governamental (PPAG) é o instrumento que objetiva coordenar as ações da sociedade e do governo de forma a assegurar que Minas Gerais se transforme no “Melhor Estado Para Se Viver”, conforme a visão de futuro contida no PMDI para 2023. Para isso, é necessário conferir aos indicadores sócio-ambientais pujança equivalente ao desempenho da economia.

Embora Minas Gerais seja a terceira maior economia do País, historicamente, ocupa modestas posições nos rankings sociais em termos de distribuição de renda (Índice de Gini), onde está na 8ª posição e, no ranking nacional do IDHM, onde é o 10º colocado. Assim, no horizonte 2008 - 2011, pretende-se melhorar a posição de Minas sob a ótica do desenvolvimento humano, reconhecendo que pouco adiantará o Estado promover investimentos, fomentar o crescimento econômico, imprimir maior velocidade nas decisões e ações do Governo, se isso não acarretar melhoria sustentável da qualidade de vida do povo. Vencer esse desafio demanda assumir responsabilidades e formar uma grande aliança para o desenvolvimento de Minas, congregando esforços dos poderes públicos (estadual e municipais), do setor privado e dos demais setores organizados da sociedade mineira.

A Ferrous, considerando que as suas minas de minério de ferro e instalações de beneficiamento estarão situadas em Minas Gerais e que o mineroduto projetado para escoar a produção atravessará 17 municípios do estado, se alinha ao Governo de Minas e se compromete a contribuir, no que estiver a seu alcance, para tornar realidade, entre outros, os seguintes três eixos estratégicos do PMDI

- Pessoas instruídas, qualificadas e saudáveis - foco dos programas de educação, saúde e cultura, direcionadas a ampliar o capital humano, fator essencial para o desenvolvimento econômico e social;
- Jovens protagonistas - construindo uma forte aliança social estratégica, esse eixo pretende organizar as diversas ações dirigidas à juventude com o objetivo de ampliar a oferta de emprego, o empreendedorismo e a inclusão social dessa camada da população;
- Empresas dinâmicas e inovadoras - concedendo atenção especial ao crescimento econômico como a grande alavanca das transformações sociais sustentáveis por meio de programas de fomento econômico, infra-estrutura, ciência e tecnologia, e pela elevação da taxa de investimento e da competitividade da economia de Minas Gerais;

O projeto Ferrous também encontra guarida e estímulo no objetivo estratégico do PMDI e do PPAG 2008 - 20011 intitulado “Investimento e Valor Agregado da Produção”, que objetiva construir em Minas Gerais um ambiente de negócios favorável e atrativo aos investimentos produtivos, implementando políticas inovadoras e sustentáveis de fomento e promoção agressiva de novos investimentos e desenvolvimento de empresas, com ênfase na agregação de valor. Neste sentido, além do projeto minerário em tela, a Ferrous Resources do Brasil já discute com as autoridades do estado de Minas Gerais a viabilidade de implantação de uma siderúrgica na zona da mata mineira.

Da mesma forma, também contribuirá para outro objetivo estratégico do PMDI e PPAG, qual seja “Inovação, Tecnologia e Qualidade”, que busca fortalecer a articulação entre a rede de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) e o setor produtivo em todo o território mineiro, de forma a aumentar a competitividade e a capacidade de inovação das empresas e dos arranjos produtivos mineiros. Também sob este foco já é concreta a contribuição da empresa com a implantação e operação de um centro de tecnologia mineral no município de Brumadinho-MG.

O terceiro objetivo estratégico, que vem ao encontro da proposta de investimentos da Ferrous em Minas Gerais, está assinalado como “Logística de Integração e Desenvolvimento”, que visa garantir uma malha viária suficiente e adequada, que propicie uma movimentação mais ágil e segura de pessoas e produtos e redução dos custos de transporte nas rodovias sob responsabilidade do Governo de Minas Gerais. Na medida em que o mineroduto Ferrous estará impedindo uma sobrecarga no sistema rodoviário de transporte de cargas para o escoamento de sua produção de minério de ferro, também estará contribuindo, efetivamente, para a redução dos custos de manutenção das rodovias do estado, e promovendo segurança no transporte da polpa de minério de ferro, com baixo impacto ambiental.

O projeto Ferrous também estará contribuindo para as estratégias de “Redução da Pobreza e Inclusão Produtiva” da população adulta, gerando empregos e renda, e para a estratégia de “Qualidade Ambiental”, minimizando interferências do mineroduto com remanescentes de Mata Atlântica e promovendo a gestão eficiente dos passivos de mineração (que herdou e busca transformar em ativos), realizando investimentos privados com externalidades ambientais positivas, e gerenciando adequadamente os resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas de suas operações e instalações.

A Deliberação Normativa COPAM nº 129, de 27 de novembro de 2008, aprovou o Zoneamento Ecológico e Econômico - ZEE do estado de Minas Gerais, que estabeleceu, entre outros produtos, cartas de vulnerabilidade natural, de potencialidade social, de indicadores de qualidade ambiental, de risco ambiental, de áreas prioritárias para conservação, de áreas prioritárias para recuperação, e de zonas temáticas. Como tal, é importante instrumento para aprimorar a gestão do ordenamento territorial, da conservação da biodiversidade e uso sustentável dos recursos ambientais, e para harmonizar a proteção dos atributos da natureza com o desenvolvimento social e econômico do estado, respeitadas as suas vocações e peculiaridades regionais, dentre as quais se destaca a mineração de ferro.

Os conceitos fundamentais adotados para as cartas do ZEE podem ser assim definidos:

- Qualidade Ambiental como sendo a capacidade de um dado ecossistema sustentar os seres vivos ali existentes, incluindo o Homem, por tempo indefinido. É conceito altamente subjetivo e difícil de ser avaliado.
- Vulnerabilidade Natural como sendo a incapacidade do meio-ambiente de resistir ou se recuperar de impactos antrópicos negativos. Pressupõe uma situação atual que deve persistir ou se recuperar.
- Desenvolvimento Sustentável como sendo um equilíbrio entre crescimento econômico sustentado, melhor distribuição da renda e da riqueza, e qualidade adequada do meio ambiente;
- Potencialidade social como o conjunto de condições atuais, medido pelos potenciais produtivos, naturais, humanos e institucionais que determinam o ponto de partida de um município ou uma micro-região para alcançar o desenvolvimento sustentável.

Os diagnósticos da vulnerabilidade natural, (muito alta, alta, média, baixa e muito baixa) e da potencialidade social são duas importantes ferramentas para a definição do Zoneamento Ecológico e Econômico do estado de Minas Gerais, pois permitem determinar o ponto de partida para o Desenvolvimento Sustentável, medido por um Índice de Potencialidade Social (IPS), o qual é definido a partir de 36 indicadores que estruturam os quatro componentes da potencialidade social: produtivo, natural, humano e institucional. Esse índice permite categorizar cada município segundo sua potencialidade social real (muito favorável, favorável, pouco favorável, precária e muito precária)

O índice Ecológico-Econômico (IEE) é o resultado da combinação dos vários níveis de vulnerabilidade natural com os níveis de potencialidade social, e agrupa áreas semelhantes quanto à severidade dos problemas ambientais e dos potenciais sociais em seis Zonas de Desenvolvimento Econômico.

O Zoneamento Ecológico-Econômico de Minas Gerais também aponta Zonas Temáticas (Urbana, de uso potencial e especial para mineração, de proteção integral, de uso especial sustentável e áreas indígenas) que devem ser superpostas às Zonas de Desenvolvimento para fins de definição de usos e restrições.

O mineroduto Ferrous, no estado de Minas Gerais, atravessará terrenos de 17 municípios da Zona da Mata (Congonhas, Conselheiro Lafaiete, Itaverava, Catas Altas da Noruega, Lamim, Piranga, Senhora de Oliveira, Presidente Bernardes, Paula Cândido, Viçosa, Coimbra, Ervália, São Sebastião da Vargem Alegre, Rosário da Limeira, Muriaé, Cajuri e Eugénópolis).

Verifica-se que a região atravessada pelo empreendimento, em Minas Gerais, apresenta, primordialmente, condições de vulnerabilidade natural baixa a muito baixa. Se incluída a categoria de vulnerabilidade natural média, esse cenário se amplia significativamente, retratando que a região já sofreu um elevado e preocupante grau de antropismo, com forte degradação de seus recursos naturais, especialmente solo e flora. No entanto, por outro lado, essa realidade facilitou a otimização do traçado do mineroduto Ferrous, permitindo minimizar intervenções com remanescentes de formações vegetais.

Sob o ponto de vista das zonas temáticas, o empreendimento não atravessará zonas urbanas de cidades e evitará, ao máximo, interferências com vilas e povoados. Ao mesmo tempo, estará inserido em região com grandes áreas classificadas como zonas de uso potencial e especial para mineração, assim consideradas por apresentarem aptidão natural para tal atividade, da qual o mineroduto Ferrous é parte integrante e indissociável, pois este meio de transporte de polpa de minério de ferro só se justifica pela existência das minas, onde é extraído, e pelo porto pelo qual será escoado para o mercado externo.

A princípio, é de se esperar que a implantação do empreendimento acelere a degradação ambiental, aumentando a fragmentação florestal e conseqüentemente o efeito de borda, principalmente nos trechos entre as áreas amostrais E a H do meio biótico, onde se encontram fragmentos maiores e com maior grau de conservação. O mesmo pode ser dito para a área amostral K do meio biótico, que corresponde a um trecho de Restinga com elevado grau de conservação, onde foi registrada uma espécie ameaçada de lagarto por meio de dados secundários. As intervenções específicas relacionadas à instalação do mineroduto (implantação da faixa de servidão de 30m de largura) não devem gerar impactos significativos, mas as atividades correlacionadas (abertura de acessos, p. ex.) na AID poderiam gerar maiores impactos nestes remanescentes. Dentre estes, destaca-se a maior facilidade de acesso a fragmentos de mata pelas estradas e faixa de servidão abertas pelo mineroduto, estimulando a caça, pesca, extração madeireira e outras atividades.

Entretanto, foram minimizadas, e sempre que possível evitadas, interferências do mineroduto com as chamadas zonas de proteção integral, que incluem as unidades de conservação de proteção integral definidas por lei. No entanto, serão inevitáveis interferências com algumas Áreas de Proteção Ambiental (APA's) municipais, mas que poderão usufruir de recursos a serem gerados pelo empreendimento a título de compensação ambiental. Também não haverá interferências com terras indígenas formalmente reconhecidas e já demarcadas pela FUNAI.

Por outro lado, mais da metade das áreas dos municípios atravessados apresentam potencialidades sociais classificadas como pouco favoráveis, precárias e muito precárias, confirmando que essas regiões apresentam de baixa a extremamente baixa capacidade de alavancar, por si só, o desenvolvimento sustentável. Assim, para crescerem social e economicamente necessitam, essencialmente, de políticas públicas e de investimentos governamentais e privados voltados para os setores básicos e intermediários do desenvolvimento local. Logo, investimentos em projetos que gerem empregos, renda e arrecadação fiscal devem ser estimulados em tais municípios, mesmo que tais investimentos gerem esses benefícios apenas temporariamente, como ocorrerá no caso do mineroduto Ferrous.

Pelo critério do Índice Ecológico Econômico constata-se que as regiões atravessadas pelo mineroduto possuem, simultaneamente, potencial social baixo e vulnerabilidade natural baixa e que, portanto, demandam fortemente ações de incentivo ao desenvolvimento com investimentos públicos e privados.

A contribuição do empreendimento Ferrous ao desenvolvimento socioeconômico e ambiental sustentado do Estado do Rio de Janeiro será pouco significativa, tendo em vista que está prevista apenas a passagem do mineroduto Ferrous por três municípios do norte fluminense, fato que pouca contribuição trará ao desenvolvimento daquela região. Apenas na fase de obras para sua implantação serão gerados empregos temporários e, em função dessas obras, uma melhoria também temporária ocorrerá na arrecadação do imposto sobre serviços (ISS), que será recolhido em cada município onde a obra estiver sendo realizada.

O Estado do Espírito Santo dispõe de importante complexo portuário, que agrupa seis portos já instalados e recebe, anualmente, mais de dois mil navios de rotas internacionais (responsáveis por 29,54% de toda carga exportada e por 16,29% de mercadorias importadas pelo País), movimentando em torno de 10% do PIB Brasileiro, e ocupando a segunda colocação em arrecadação cambial.

No sul do estado, no município de Presidente Kennedy, a Ferrous Resources do Brasil projetou e estará implementando, em breve, a construção e operação de uma estação de desaguamento de polpa de minério de ferro (que ali chegará através do mineroduto Ferrous), de uma indústria de transformação dessa polpa em pelotas (pelotização) e de um novo um porto marítimo.

Assim, nos próximos anos, o empreendimento Ferrous estará se incorporando, efetivamente, ao esforço de desenvolvimento socioeconômico sustentável do Estado do Espírito Santo, e se aliando ao esforço do Governo na viabilização do Plano de Desenvolvimento Espírito Santo 2025, o qual está apoiado em quatro grandes pilares de sustentação:

- a erradicação da pobreza e a redução das desigualdades para ampla inclusão social;
- o desenvolvimento do capital humano capixaba segundo padrões internacionais de excelência;
- a diversificação econômica, agregação de valor à produção e adensamento das cadeias produtivas; e
- o desenvolvimento do capital social.

Entre suas principais metas, se propõe, até 2025, a erradicar a pobreza e diminuir a desigualdade em 26%, segundo o índice Gini, alcançando índices semelhantes aos registrados pelos países do primeiro mundo atualmente e, também, alcançar escolaridade de 12 anos, equivalente à da população adulta da Finlândia ou à da média dos países desenvolvidos nos dias de hoje. Da mesma forma, tem por meta promover uma eficaz e massiva atração de investimentos produtivos, capacitar os capixabas a usufruir das oportunidades geradas pelo negócio do petróleo e gás e pelo desenvolvimento e ampliação de seu complexo siderúrgico, aumentando a inserção e competitividade nacional e internacional da economia capixaba e elevando o PIB per capita dos capixabas à casa dos US\$ 20.500.

O forte crescimento econômico que o estado espera atravessar nestas duas décadas, combinado ao continuado crescimento da renda domiciliar per capita, deverá ser um dos grandes motores da redução da pobreza. Deste modo, em 2025, o Espírito Santo espera apresentar coeficiente de Gini da ordem de 0,412, um dos mais baixos do Brasil, e que hoje se situa em 0,557. A erradicação da pobreza e, sobretudo, a redução da desigualdade social resultarão de iniciativas empreendidas por atores públicos e privados (onde se insere o empreendimento da Ferrous) e do terceiro setor.

Complementarmente, as iniciativas estratégicas voltadas à saúde e educação, combinadas à ampliação do acesso à habitação, também serão importantes contribuições para se atingir a melhoria da qualidade de vida da população, melhoria essa retratada pelo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) que, espera-se, evolua de 0,765 (2006) para 0,917 (2025), inclusive com a contribuição dos investimentos e ações a serem empreendidas pela Ferrous Resources do Brasil.

A contribuição da Ferrous também virá ao encontro da meta de dinamização socioeconômica do interior, apoiando-a nas vocações e especializações regionais. Especial destaque merecerá da empresa, neste esforço, a região sul do estado onde os índices socioeconômicos são bastante críticos, por falta de oportunidades de emprego, situação essa que poderá ser parcialmente revertida com a implantação e operação do empreendimento da Ferrous.

No município de Presidente Kennedy, bastante carente em oportunidades de empregos e de geração de renda, a presença do empreendimento da Ferrous, especialmente do porto, também reforçará os arranjos produtivos locais - hoje centrados nas culturas de mandioca e abacaxi, na cafeicultura e na pecuária leiteira - e poderá ser o grande vetor do desenvolvimento econômico dessa região do estado, gerando novas oportunidades para absorção e capacitação de mão de obra local e, conseqüentemente, alavancando a geração de renda, a arrecadação de taxas e tributos, a capacidade de investimento social do município (saúde, educação, segurança e outros), e promovendo melhoria na qualidade de vida de sua população.

Ao mesmo tempo, o Espírito Santo espera se consolidar como um relevante “*player global*” no setor minero-siderúrgico, suportado por um sistema logístico eficiente e de elevada conectividade que permita não só a irradiação do desenvolvimento para o interior mas, principalmente, que viabilize o escoamento de elevados volumes de produtos diversos por meio de seu moderno e bem estruturado complexo portuário. O empreendimento da Ferrous (pelotização de ferro e porto), sem qualquer sombra de dúvidas, estará contribuindo positivamente para que se atinja essa ousada meta, já que o mineroduto Ferrous, para transporte de polpa de minério de ferro até o futuro porto de Presidente Kennedy e, principalmente, este porto, se somarão em futuro próximo ao esforço de modernização e ampliação dos modais dutoviário e portuário do Espírito Santo.

Ao mesmo tempo, o empreendimento da Ferrous estará oferecendo nova e substancial contribuição ao crescimento socioeconômico da macrorregião sul do Estado, e se associando aos esforços do governo estadual para acelerar a recuperação do chamado Pólo Cachoeiro de Itapemirim. Desta forma, este pólo poderá voltar a apresentar dinamismo econômico ancorado na diversificação empresarial, na maior integração econômica com o norte fluminense e na modernização e consolidação de seus tradicionais arranjos produtivos (extração e beneficiamento de mármore, além da prestação de serviços ao longo dessa cadeia produtiva, cafeicultura e pecuária leiteira). Esperam-se, também, as recuperações do pólo sucro-alcooleiro na região e do sistema logístico de alta conectividade. Todas estas iniciativas permitirão integrar a economia daquela macrorregião com as demais regiões do estado, em especial com a Região Metropolitana da Grande Vitória.

O Programa de Ação Nacional de Combate a Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca (PAN-Brasil) é um instrumento norteador que busca harmonizar ações e promover maior cooperação entre todos os envolvidos com a questão da desertificação. A participação efetiva da sociedade, dos governos e dos parceiros de cooperação internacional é imprescindível para combater este fenômeno.

O objetivo maior do PAN Brasil é estabelecer diretrizes e instrumentos legais e institucionais que permitam otimizar a formulação e execução de políticas públicas e investimentos privados nas áreas susceptíveis à desertificação (ASD), no contexto da política de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca e de promoção do desenvolvimento sustentável.

No Estado do Espírito Santo existem municípios que compõem a chamada “Região de Entorno das Áreas Semi-Áridas e Sub-Úmidas Secas”, cujas características climáticas apontam uma elevada susceptibilidade à desertificação. Para alcançar os objetivos do PAN-Brasil, dentro do Estado, foi criado o Grupo de Trabalho Interinstitucional de Combate à Desertificação (GTI-CD/ES).

O Estado do Espírito Santo aderiu, também ao pacto “Um Mundo para a Criança e o Adolescente do Semi-árido”, uma ação do UNICEF que contribui para a melhoria das condições de vida das crianças e dos adolescentes das áreas sujeitas à desertificação (ASD’s), além de desenvolver diversos projetos e iniciativas visando à proteção e/ou, recuperação dos recursos naturais.

De acordo com o PAN-Brasil, 23 municípios compõem as chamadas ASD’s do Estado do Espírito Santo, ocupando uma área de 16,7 mil km², equivalente a aproximadamente 36% da área de todo o território estadual, onde vive cerca de 15% de sua população.

No sul do Estado, 15 municípios são fortemente afetados por efeito de secas e apresentam-se com potencial elevado para o estabelecimento de processos de desertificação. Mesmo não sendo reconhecidos como ASD’s pelo PAN Brasil, esses municípios inserem-se no rol das preocupações do Governo do Estado do Espírito Santo, que considera ser imprescindível a elaboração e implementação de um programa de ação estadual que vise à prevenção e o combate à desertificação e a redução do impacto negativo gerado pela seca.

Entre estes municípios, destaca-se Presidente Kennedy que está incluído entre as áreas do estado mais fortemente afetadas pela seca (déficit hídrico de menos 350 a menos 550 mm/ano) e com grande susceptibilidade à desertificação. Nesse município poderão ser desenvolvidas parcerias entre a Ferrous Resources do Brasil e o poder público estadual e municipal, para disponibilização e uso social de parte da água que resultará do processo de desaguamento da polpa de minério de ferro que será transportada pelo mineroduto.

Esta parceria, se concretizada, virá ao encontro do objetivo maior de se estabelecerem diretrizes e instrumentos legais e institucionais que permitam, no contexto das políticas de combate à desertificação, de mitigação dos efeitos da seca e de promoção do desenvolvimento sustentável do Estado do Espírito Santo, criar mecanismos institucionais de coordenação, participação e interação entre o setor público, a sociedade civil e o setor privado.

13 - VIABILIDADE AMBIENTAL

O transporte de concentrados de bens minerais por mineroduto possui larga utilização em todo o mundo, onde há inúmeros exemplos bem sucedidos. No Brasil, destacam-se os minerodutos operados pela Samarco, em Minas Gerais/Espírito Santo, para transporte de concentrado de minério de ferro, e pela Vale, no Estado do Pará, para transporte de minério de alumínio (bauxita). Em paralelo a este, estão sendo operados, também no Pará, outros dois minerodutos para transporte de caulim em polpa, o primeiro operado pela Imerys Rio Capim Caulim (IRCC) e o segundo de propriedade da Pará Pigmentos. Encontram-se em fase de construção, ainda, o mineroduto da Anglo Ferrous (Minas Gerais/Rio de Janeiro) e a terceira linha de duto da SAMARCO (Minas Gerais/Espírito Santo), sendo ambos para transporte de minério de ferro.

A mesma alternativa será adotada pela Ferrous Resources do Brasil para o transporte do concentrado de minério de ferro, tendo em vista que o modal de transporte de polpa mineral por duto apresenta como principais vantagens a alta disponibilidade e a confiabilidade do sistema operacional, bem como a frequência extremamente baixa de ocorrência de acidentes com danos ao meio ambiente.

Todo o controle operacional do mineroduto é realizado de salas de controle (uma em cada estação de bombeamento), de onde cada operador recebe informações e dados dos parâmetros da polpa, do duto, das válvulas de controle, dos tanques e de todos os equipamentos do sistema de bombeamento. O sistema de controle é baseado em tecnologia de fibras óticas e emite informações para as salas de controle em tempo real, 24 horas por dia e 7 dias por semana.

O sistema de transporte é projetado para funcionar em tempo integral e quando ocorre algum problema operacional (historicamente muito raro) cada sala de controle possui condições de adotar os procedimentos necessários para evitar acidentes e fazer, em casos necessários, a pronta interrupção do bombeamento.

O funcionamento do mineroduto independe de variações climáticas e a ocorrência de chuvas não interfere na disponibilidade e condições de transporte da polpa de minério de ferro, o que, certamente, sofreria dificuldades e prejuízos com outros meios de transporte, especialmente o rodoviário e ferroviário. Do ponto de vista econômico o mineroduto apresenta um baixo custo operacional quando comparado a essas outras alternativas de transporte.

Outra característica importante da utilização do mineroduto é a locação fixa do sistema de transporte, durante toda a vida útil, bem como a possibilidade de continuar a sua operação ao final da vida útil do empreendimento minerario da Ferrous, podendo viabilizar economicamente novas minas (próprias da Ferrous ou de terceiros) e o transporte de diferentes bens minerais, ou ter uso alternativo para transporte de outros materiais.

Em termos ambientais, conforme demonstrado neste EIA, o mineroduto da Ferrous provocará impactos ambientais negativos mitigáveis sobre os meios físico e biótico em sua área de influência e, como tal, tais impactos podem ser considerados como pouco significativos na etapa de implantação e irrelevantes na fase de operação, o que certamente não ocorreria com as alternativas de transporte rodoviário ou ferroviário. Além disso, o mineroduto apresenta mínimos riscos de acidentes ambientais e humanos.

Na análise dos impactos prováveis da operação do empreendimento sobressai-se o impacto positivo de geração de empregos e renda, de significância estratégica, ligado à implantação e operação do complexo industrial da Ferrous, onde o mineroduto atua como parte indissociável de um grande empreendimento distribuído por três estados do Brasil (Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo), integrando atividades de mineração e beneficiamento mineral nos municípios de São Joaquim de Bicas, Brumadinho, Belo Vale e Congonhas, em Minas Gerais, e de transformação de minério de ferro em pelotas, e exportação de minério e outros bens através de porto próprio que será construído no município de Presidente Kennedy, no Estado do Espírito Santo.

Portanto, sob o ponto de vista socioeconômico, o empreendimento da Ferrous se justifica pela geração de empregos e renda, e por se compatibilizar plenamente com programas dos Governos Federal, de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo voltados à promoção do desenvolvimento social e econômico.

Cabe destacar, ainda, que os impactos ambientais negativos se concentram na fase de implantação que irá durar prazo relativamente curto (cerca de 20 meses), que serão mitigados e imediatamente seguidos de ações voltadas à recuperação ambiental das áreas degradadas ou afetadas pelas obras. Contrapondo-se aos impactos negativos, os principais impactos positivos - geração de empregos e renda, e dinamização de economias locais - ocorrerão durante toda a operação do complexo industrial da Ferrous (minas + mineroduto + porto), a qual se manterá por, no mínimo, 20 (vinte) anos, mas com forte probabilidade de se estender por prazo muito maior. Tal fato também atesta a importância socioeconômica do empreendimento.

No EIA são apontadas as linhas mestras e diretrizes gerais dos programas propostos pelo empreendimento para mitigação e compensação dos impactos ambientais negativos identificados e avaliados. Todos esses programas serão detalhados no PBA - Plano Básico Ambiental que irá instruir o processo de Licença de Implantação do mineroduto da Ferrous Resources do Brasil.

Em decorrência das disposições da Resolução CONAMA nº 371/06 e objetivando a compensação dos impactos ambientais negativos não mitigáveis oriundos da implantação do mineroduto, a Ferrous propõe a aplicação de até 0,5% (meio por cento) do valor do investimento do mineroduto, na conformidade do que dispõe o Decreto Federal nº 6.848, de 14 de maio de 2009, e sugere que o valor da compensação ambiental seja distribuído proporcionalmente às extensões dos dutos entre os três estados (MG, RJ e ES), com aplicação desses recursos, preferencialmente, em unidades de conservação já formalmente constituídas em cada estado ou município interferido pelo mineroduto.

Nesse sentido, a Ferrous sugere que a forma de aplicação dos recursos da compensação seja definida por entendimentos mantidos entre o IBAMA, a Câmara de Compensação Ambiental do Ministério do Meio Ambiente e o empreendedor, sempre com a participação e a anuência dos gestores das unidades de conservação a serem beneficiadas e com os órgãos ambientais estaduais e municipais. O detalhamento da aplicação dos recursos, resultado desses entendimentos, será apresentado no Programa de Compensação Ambiental, parte integrante do PBA - Plano Básico Ambiental que irá instruir o processo de Licença de Instalação (LI) do empreendimento.

O presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA) também contemplou uma avaliação preliminar de perigos e a análise de risco do empreendimento, não tendo sido identificado nenhum risco classificado como sério ou como crítico para os processos avaliados. Esta condição reflete o fato de que o mineroduto proposto pela Ferrous não apresenta elementos ou operações que reflitam riscos acima dos riscos admissíveis e usuais de atividades humanas, mas que deverão ser objeto de monitoramento constante e de procedimentos específicos de controle, a serem detalhados no PGRA - Plano de Gerenciamento de Riscos Ambientais e no PAE - Plano de Atendimento a Emergências.

Conclui, portanto, a equipe técnica responsável pelo presente EIA que, à luz dos estudos realizados, o mineroduto proposto pela Ferrous Resources do Brasil apresenta viabilidade ambiental e elevada confiabilidade, tanto operacional quanto de segurança para seus públicos internos, superficiários afetados pelo caminhamento do duto e comunidades circunvizinhas ao empreendimento.

Ao mesmo tempo o EIA constata que o projeto integrado (minas, mineroduto e porto) irá favorecer e contribuir, efetivamente, para o desenvolvimento socioeconômico sustentável dos Estados e municípios que atravessa, e que poderá promover melhoria de qualidade de vida para suas populações.

14 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, P. G., FRAIKIN, C. G. J. & CHANDLER, T. J. 1998. Natural gas pipeline crossing of a coldwater stream: Impacts and recovery. In: **Proceedings of the International Pipeline Conference**, vol. 2 (pp. 1013-1020). Calgary, AB, Canada: American Society of Mechanical Engineers.
- ANDERSON, P. G., TAYLOR, B. R., & BALCH, G. C. 1996. Quantifying the effects of sediment release on fish and their habitats. **Canadian Manuscript Report of Fisheries and Aquatic Sciences** 2346.
- ARMITAGE, P. D., & GUNN, R. J. M. 1996. Differential response of benthos to natural and anthropogenic disturbances in 3 lowland streams. **Internationale Revue der Gesamten Hydrobiologie**, 81(2), 161-181.
- AU, D. W. T., POLLINO, C. A., WU, R. S. S., SHIN, P. K. S., LAU, S. T. F. & TANG, J. Y. M. 2004. Chronic effects of suspended solids on gill structure, osmoregulation, growth, and triiodothyronine in juvenile green grouper *Epinephelus coioides*. **Marine Ecology Progress Series**, 266, 255-264.
- BARBAULT, R. 1991. Ecological constraints and community dynamics: linking community patterns to organismal ecology. The case of tropical herpetofaunas. **Acta Ecologica**, 12. 139-163.
- BERG, L., & NORTHCOTE, T. G. 1985. Changes in territorial, gill-flaring, and feeding behavior in juvenile coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*) following short-term sediment pulses of suspended sediment. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, 42, 1410-1417.
- BERNARDINO JR., F. S. & DALRYMPLE, G. H. 1992. Seasonal activity and road mortality of the snakes of the Pa-hay-o-kee wetlands of Everglades National Park, USA. **Biological Conservation**, 62. 71-75.
- BERTI, A. P.; DÜSMAN, E.; SOARES, L. C. & GRASSI, L. E. A. 2009. Efeitos da contaminação do ambiente aquático por óleos e agrotóxicos. SaBios: **Rev. Saúde e Biol.**, 4 (1): 45-51.
- BIRTWELL, I. K. 1999. **The effects of sediment on fish and their habitat**. Canadian Stock Assessment Secretariat: Research Document 99/139.
- BRANDT MEIO AMBIENTE Ltda. **Estudo de Impacto Ambiental - EIA / Instalação e Operação da Linha 03 de Mineroduto da SAMARCO MINERAÇÃO S.A.** Relatório técnico. Belo Horizonte: 2009.
- BRANDT MEIO AMBIENTE Ltda. **Estudo de Impacto Ambiental. Instalação e Operação de Mineroduto. Minas Gerais e Rio de Janeiro.** MMX. Minas - Rio Mineração e Logística Ltda. Relatório técnico. Belo Horizonte: 2006.
- BRASIL. **Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965.** Institui o Novo Código Florestal. Brasília: 1965

- BUNT, C. M., COOKE, S. J., SCHREER, J. F., & PHILLIP, D. P. 2004. Effects of incremental increases in silt load on the cardiovascular performance of riverine and lacustrine rock bass, *Ambloplites rupestris*. **Environmental Pollution**, 128, 437-444.
- CANADIAN ASSOCIATION OF PETROLEUM PRODUCERS; CANADIAN ENERGY PIPELINE ASSOCIATION & CANADIAN GAS ASSOCIATION. 2005. **Pipeline Associated Watercourse Crossings**. Prepared by TERA Environmental Consultants and Salmo Consulting Inc. Calgary, AB, 202 p.
- CARR, L. P. & FAHRIG, L. 2001. Effect of road traffic on two amphibian species of differing vagility. **Conservation Biology**. 15(4): 1071-1078.
- CASATTI, L. 2004. Ichthyofauna of two streams (silted and reference) in the upper Paraná River Basin, Southeastern Brazil. **Braz. J. Biol.**, 64(4): 757-765
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002**. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Brasília: 2002.
- DASZAK, P., CUNNINGHAM, A. A., HYATT, A. D. 2000. Emerging Infectious Diseases of Wildlife - Threats to Biodiversity and Human Health. **Science**. 287: 443-449.
- DUELLMAN, W. E. & L. TRUEB. 1986. **Biology of Amphibians**. McGraw-Hill: New York, NY.
- FAIVOVICH, J.; C. F. B. HADDAD; P. C. A. GARCIA; D. R. FROST; J. A. CAMPBELL & W.C. WHEELER 2005. Systematic review of the frog family Hylidae, with special reference to the Hylinae: phylogenetic analysis and taxonomic revision. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, 294, 1-240.
- FORMAN, R. T. T. & L. E. ALEXANDER. Roads and their major ecological effects. **Annual Reviews. Ecology and Systematics**, 29: 207-231. 1998.
- FORMAN, R. T. T.; L. E. ALEXANDER. 1998. Roads and their major ecological effects. **Annual Review of Ecology and Systematics**, 29: 207-231.
- GASCON C.; G. B. WILLIAMSON. & G.A.B.D. FONSECA. 2000. Receding forest edges and vanishing reserves. **Science**, 288. 1356-1358.
- GRAY, M. A. & MUNKITTRICK, K. R. 2005. An effects-based assessment of slimy sculpin (*Cottus cognatus*) populations in agricultural regions of northwestern New Brunswick. **Water Quality Research Journal of Canada**, 40 (1), 16-27.
- GUMIER-COSTA, F. & SPERBER, C. F. 2009. Atropelamentos de vertebrados na Floresta Nacional de Carajás, Pará, Brasil. **Acta Amazônica**. Vol. 39(2): 459-466.
- IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Portaria Nº 887, de 15 de junho de 1990**. Brasília: 1990.

- IRCC - Imerys Rio Capim Caulim. **Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (Rima) Mineroduto para Transporte de Polpa de Caulim**. 1999.
- IUCN. **The Red List of Threatened Species**. 2010. Version 2009.1. Acessível em: <http://www.iucnredlist.org/>.
- LAKE, R. G. & HINCH, S. G. 1999. Acute effects of suspended sediment angularity on juvenile coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*). **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, 56, 862-867.
- LÉVESQUE, L. M. & DUBÉ, M. G. 2007. Review of the effects of in-stream pipeline crossing construction on aquatic ecosystems and examination of Canadian methodologies for impact assessment. **Environ. Monit. Assess.** 132: 395-409.
- LIN, D. S. C. & CARAMASCHI, E. P. 2005. Responses of the fish community to the flood pulse and siltation in a floodplain lake of the Trombetas River, Brazil. **Hydrobiologia**, 545: 75-91.
- MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2008. Lista das espécies da fauna ameaçada de extinção. **Instrução Normativa nº 3, de 27 de maio de 2003**. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
- NEWCOMBE, C. P., & JENSEN, J. O. T. 1996. Channel suspended sediment and fisheries: A synthesis for quantitative assessment of risk and impact. **North American Journal of Fisheries Management**, 16, 693-727.
- PACHECO, M & SANTOS, 2001. Biotransformation, endocrine, and genetic responses of *Anguilla Anguilla* L. to petroleum distillate products and environmental contaminated waters. **Ecotoxicol. Environ. Saf.** 49: 64-75
- PINOWSKI, J. 2005. Roadkills of Vertebrates in Venezuela. **Revista Brasileira de Zoologia**, 22(1). 191-196.
- RABENI, C. F. & SMALE, M. A., 1995. Effects on siltation on stream fishes and the potential mitigating role of the buffering riparian zone. **Hydrobiologia.**, 303: 211-219.
- REID, S. M. & ANDERSON, P. G. 1998. Suspended sediment and turbidity restrictions associated with instream construction activities in the United States: An assessment of biological relevance. **Proceedings of the International Pipeline Conference, American Society of Mechanical Engineers, Calgary, Alberta**. Vol. 2:1035-1040.
- REID, S. M., ISAAC, G., METIKOSH, S. & EVANS, J. 2003. Physiological response of rainbow trout to sediment released during open-cut pipeline water crossing construction. **Water. Quality Research Journal of Canada**, 38(3), 473-481.
- REID, S.M., & ANDERSON, P.G. 1999. Effects of sediment released during open-cut pipeline water crossings. **Canadian Water Resources Journal**, 24: 23-39.

- ROCHA, C. F. D.; ARAÚJO, A. F. B.; Costa, E. M. M. & Vrcibradic, D. 2000. New *Cnemidophorus* (Squamata: Teiidae) from coastal Rio de Janeiro State, Southeastern Brazil. **Copeia**, 2. 501-509.
- SEIGEL, R. A. & DODD, C. K. 2002. Translocation of Amphibians: proven Management Method or Experimental Technique? **Conservation Biology**. 16: 552-554.
- SHAW, E. A. & RICHARDSON, J. S. 2001. Direct and indirect effects of sediment pulse duration on stream invertebrate assemblages and rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) growth and survival. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, 58, 2213-2221.
- SILVA, V. N. & A. F. B. ARAÚJO (Eds.). 2008. **Ecologia dos Lagartos Brasileiros**. Technical Books: Rio de Janeiro, RJ.
- SIMONATO J. D., ALBINATI A. C. & MARTINEZ C. B. R., 2006. Effects of the Water Soluble Fraction of Diesel Fuel Oil on Some Functional Parameters of the Neotropical Freshwater Fish *Prochilodus lineatus* Valenciennes. **Bull. Environ. Contam. Toxicol.** 76:505-511
- TROMBULAK, S. C.; & FRISSELL, C. A. 2000. Review of Ecological Effects of Roads on Terrestrial and Aquatic Communities. **Conservation Biology**, 14. 18-30.
- USEPA. 1999. **Understanding Oil Spills and Oil Spill Response in Freshwater Environments**. United States Office of Emergency. Environmental Protection and Remedial. Oil Programs Center. Washington: D.C
- VANNOTE, R. L., MINSHALL, G. W., CUMMINS, K. W., SEDELL, J. R., & C. E. GUSHING. 1980. The river continuum concept. **Can. J. Fish. Aquat. Sci.** 37: 130-137.
- VITT, L. J.; ÁVILA-PIRES, T. C. S.; CALDWELL, J.P. & OLIVEIRA, V. R. L. 1998. The impact of individual tree harvesting on thermal environments of lizards in Amazonian Rain forest. **Conservation Biology**, (12). 654-664.
- VITT, L. J.; SOUZA, R. A.; SARTORIUS, S. S.; ÁVILA-PIRES, T. C.; ESPÓSITO, M. C. 2000. Small in a big world: ecology of leaf-litter geckos in the new world tropical forests. **Herpetological Monographs**, (19): 137-152.
- WOODRUFF D. S. Declines of biomes and biotas and the future of evolution. 2001 **PNAS**. vol. 98 no. 10 pg 5471-5476.
- YOUNG, R. J. & MACKIE, G. L. 1991. Effect of oil pipeline construction on the benthic invertebrate community structure of Hodgson Creek, Northwest Territories. **Canadian Journal of Zoology**, 69, 2154-2160.

15 - GLOSSÁRIO

Abundância - o número de indivíduos registrados de cada espécie.

Ação antrópica - qualquer atividade desenvolvida pelo homem sobre o meio ambiente, independentemente de ser maléfica ou benéfica.

Afloramento - Exposição natural em superfície, de rocha ou mineral, bem como, quaisquer outras exposições acessíveis à observação humana, tais como: corte de estradas, túneis, galerias subterrâneas, poços, etc.

Afluentes - Nome dado ao curso d'água que deságua ou desemboca em um rio maior ou em um lago. Sinônimo: Tributário.

Água turva - água com grande quantidade de material em suspensão, o que dificulta a passagem da luz.

Águas subterrâneas - São as águas que se infiltraram no solo e que penetraram, por gravidade, em camadas profundas do subsolo, atingindo a zona de saturação. A zona de saturação é aquela em que os poros e interstícios do subsolo estão completamente ocupados pela água.

Águas superficiais - São as águas que escoam ou acumulam na superfície terrestre, como os rios, riachos, lagos, lagoas, veredas, brejos etc.

Alóctone - matéria originada fora de um sistema e transportada para dentro do mesmo.

Aluvião - Designação genérica para englobar depósitos detríticos formados pela ação da água em sistema deposicional fluvial ou lacustre, com granulometria variável, cascalho, areia, silte e argila, que refletem as condições hidrodinâmicas reinantes no momento de sua deposição.

Ambiente de alta energia - Ambiente aquático caracterizado por uma turbulência que não permite que partículas finas assentem e portanto sejam acumuladas.

Ambiente de baixa energia - Ambiente aquático caracterizado por águas tranquilas que propiciam a deposição de partículas finas.

Ambiente xérico - relativo ou pertencente a um hábitat com baixo teor de umidade.

Amplitude térmica Oscilação ou diferença entre as temperaturas máximas e mínimas, ou entre temperaturas médias, a mais elevada e a mais baixa, no decorrer de um intervalo de tempo.

Análise físico-química da água - O exame físico determina as características físicas da água como a cor, turbidez, sabor, odor, temperatura, entre outros. As características químicas da água são determinadas pela presença de substâncias químicas oriundas dos terrenos por onde ela passou ou que recebeu de contribuição, como por exemplo, o cálcio, o ferro, compostos químicos, metais pesados etc.

Anilhas - no caso deste estudo, as anilhas utilizadas foram brincos metálicos e numerados inseridos na orelha dos pequenos mamíferos não-voadores.

Anova - Análise de Variância.

Antrópico - tudo aquilo que se refere ou que teve sua condição natural alterada pelo homem.

- Aquífero** - Formação geológica que contém água e permite que quantidades significativas dessa água se movimentem no seu interior, em condições naturais. Constitui-se em um reservatório de água subterrânea, suscetível à extração e utilização. Estrutura de rochas, cascalhos e areias situada acima de uma capa de rochas impermeáveis, que por sua porosidade e permeabilidade possui a capacidade de armazenar água que circula em seu interior.
- Aquífero confinado** - Aquífero situado entre duas camadas impermeáveis, e que apresenta a água contida, sob uma pressão maior do que a atmosférica.
- Aquífero livre** Aquífero no qual a superfície da água encontra-se submetida a pressão atmosférica.
- Aquífero semiconfinado** - Aquífero que apresenta partes de sua camada sobreposta por outra camada, de permeabilidade muito baixa ou até mesmo impermeável.
- Arborícola** - espécie que se locomove nas e pelas árvores.
- Área de Preservação Permanente (APP)** - área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.
- Área de Proteção Ambiental (APA)** - área pertencente ao grupo das unidades de conservação de uso direto, sustentável e regida por dispositivos legais. Constitui-se de área em geral extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais, especialmente importantes para a qualidade de vida e bem estar da população residente e do entorno. Tem por objetivo disciplinar o uso sustentável dos recursos naturais e promover, quando necessário, a recuperação dos ecossistemas degradados.
- Área de vida** - área onde os animais realizam todas as suas atividades vitais.
- Área degradada** - Área onde há ocorrência de degradação ambiental, com alterações negativas das suas propriedades físicas, tais como alteração da estrutura do solo, perda de massa devido à erosão e a alteração de características químicas, devido a processos como a salinização, lixiviação, deposição ácida e a introdução de poluentes.
- Áreas de amostragem** - áreas escolhidas para realizar o estudo e levantamento de mamíferos da região.
- Áreas protegidas** - Áreas de terra e/ou mar especialmente destinadas à proteção e manutenção da diversidade biológica e de seus recursos naturais e culturais associados, administradas por meio de instrumentos legais ou outros meios.
- Areia** - Sedimento que se apresenta sem coesão e cujos grãos ou elementos do arcabouço são constituídos por partículas com granulação compreendida entre 0,062 e 2mm de acordo com a escala de *Wentworth*. Na Pedologia é utilizada a escala internacional de *Atterberg* (1912) modificada, na qual a areia é representada pela granulometria entre 0,05 e 2mm.

- Arenoso (Pedologia) - Termo aplicado a algumas classes texturais do solo, que apresentam grande quantidade de areia.
- Argila - Termo descritivo utilizado para indicar partículas que na escala de *Wentworth* apresentam diâmetro compreendido entre 0,000975 mm e 0,0039 mm.
- Argilito - Rocha sedimentar de granulação fina, constituída por argilas e minerais na fração de silte, maciça, pouco ou não estratificada no que se diferencia de folhelho que é rocha finamente laminada e geralmente friável.
- Argiloso (Pedologia) - Solo que contém grande quantidade de argila, ou então que possui propriedades similares às das argilas.
- Armadilhas de captura viva (*live trap*) - armadilhas do tipo gaiola, utilizadas para captura de pequenos mamíferos não-voadores, aonde o animal é capturado vivo, não sendo necessário o seu sacrifício.
- Armadilhas de interceptação e queda (*pitfall trap*) - modelo de armadilha utilizado na captura de pequenos mamíferos não-voadores, anfíbios e répteis onde baldes são instalados no chão, interligados por barreiras que conduzem o animal até o balde. Neste tipo de armadilha o animal também é capturado vivo.
- Armadilhas fotográficas (*camera trap*) - metodologia empregada no estudo de mamíferos, através de aparelhos compostos por uma câmera fotográfica analógica automática 35 mm e dois sensores passivos para detecção de ambiente, calor e/ou movimento. O conjunto é alimentado por pilhas e é preso a árvores por esticadores e arames. O sensor detecta a presença de animais que se desloquem em frente ao equipamento, o que ocasiona à interrupção do cone de luz infravermelha e/ou a percepção do calor corporal, causando o disparo da câmera fotográfica.
- Assentamento humano - Qualquer forma de ocupação organizada do solo, quer urbana ou rural, onde o homem vive em comunidade.
- Associação (Pedologia) - Agrupamento de classes de solos, associadas geográfica e regularmente em um padrão de arranjo definido. É constituída por classes de solos distintos, com limites nítidos ou mesmo pouco nítidos entre si.
- Assoreado - acúmulo de sedimento não consolidado no leito de um curso d'água
- Bentônico - designa o conjunto de organismo animais e vegetais que vivem junto ao substrato em um ambiente aquático.
- Assoreamento - Deposição de sedimentos (areia, detritos etc.) originados de processos erosivos, transportados pela chuva ou pelo vento para os cursos d'água e fundos de vale. Provoca a redução da profundidade e a força de sua correnteza.
- Atitude (Geologia) - Termo geral utilizado para indicar a orientação de uma linha ou plano estrutural no espaço. Posição de uma superfície, que pode ser uma camada, plano de falha, etc., em relação a um plano horizontal, sendo expressa quantitativamente pelas medidas de direção e mergulho.
- Autodepuração - Capacidade apresentada por um corpo de água de, após receber uma carga de agentes poluidores, recuperar, através de processos naturais de caráter físico, químico e biológico, as suas qualidades ecológicas e sanitárias.

Bacia hidrogeológica - Região geográfica cujas águas subterrâneas escoam para um só exutório. Pode não coincidir com a bacia hidrográfica.

Bacia hidrográfica - É a unidade territorial de planejamento e gerenciamento das águas. Constitui-se no conjunto de terras delimitadas pelos divisores de água e drenadas por um rio principal, seus afluentes e subafluentes. A bacia hidrográfica evidencia a hierarquização dos rios, ou seja, a organização natural por ordem de menor volume (nascentes e córregos) para os mais caudalosos (rios), escoando dos pontos mais altos para os mais baixos.

Background - Termo utilizado em geoquímica e geofísica para relacionar um valor, teor ou porcentagem mineral, ou ainda uma propriedade física (radiométrica, magnetométrica etc.) a um padrão regional para efeito de comparação. Os valores podem ser apresentados sob a forma de ppm, ppb, cps etc.

Balanço hídrico - Estimativa detalhada da diferença entre a disponibilidade de água e a demanda pela água dentro de um sistema, por exemplo, uma bacia hidrográfica, um empreendimento etc.

Bandamento - Estrutura tabular das rochas dada pela alternância de composição, coloração ou granulometria, podendo se apresentar em rochas ígneas e metamórficas

Batólito - Grande massa plutônica que apresenta uma exposição com mais de 100 km² e constituída por rochas com granulação média a grosseira e composição granítica, granodiorítica, e quartzo monzonítica. Quando inferior a 100 km² denomina-se *stock* e *bossa* quando circular.

Beneficiamento - conjunto de operações de concentração de minério executado imediatamente após a lavra. As operações de concentração utilizam processos físicos para redução de tamanho, classificação por tamanho (britagem, peneiramento) e químicos (flotação, lixiviação).

Biodiversidade - Representa a diversidade de comunidades vegetais e animais que se interrelacionam e convivem num espaço comum que pode ser um ecossistema ou um bioma (Glossário Ibama, 2003).

Bioindicador - animal ou vegetal 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.

Bioindicadores - espécies que podem dar indicações específicas sobre o meio ambiente.

Bioma - Conjunto de vida (vegetal e animal) definida pelo agrupamento de tipos de vegetação contíguos e identificáveis em escala regional, com condições geoclimáticas similares e história compartilhada de mudanças, resultando em uma diversidade biológica própria. Biomas são as grandes 'paisagens vivas' existentes no planeta, definidas em geral de acordo com o tipo dominante de vegetação. A Caatinga, o Cerrado e a Floresta Atlântica são exemplos de biomas.

Biomassa - quantidade de matéria viva presente em um determinado ambiente.

Biota - é o conjunto de seres vivos de um ecossistema, o que inclui a flora, a fauna, os fungos, os protistas (algas unicelulares e protozoários) e as bactérias.

Boudinage - Processo de deformação sofrido por camadas, bandas ou lentes mais competentes e rúpteis que se fragmentam em forma de *boudins* (salsichas) ao serem estirados dentro de material rochoso mais dúctil e que se escoam, quando o conjunto sofre esforços compressivos ou extensionais.

Boudins - Feição ou estrutura decorrente do processo de *boudinage*.

Brejo - Terreno molhado ou saturado de água, alagável de tempos em tempos, coberto com vegetação natural própria, na qual predominam arbustos e gramíneas, com ocorrência de algumas espécies arbóreas.

Busca ativa por evidências diretas: metodologia usualmente empregada em estudos de mamíferos, onde são procuradas a visualização e vocalização (=zoofonia) de espécies que habitam a área que está sendo estudada.

Busca ativa por evidências indiretas - metodologia usualmente empregada em estudos de mamíferos, onde são procurados vestígios da presença de algumas espécies na área estudada. São considerados vestígios os pêlos, fezes, rastros, pegadas, carcaças, ossadas e odores.

Cabeceiras - refere-se às partes mais altas das drenagens, de uma forma geral o termo é usado para designar as nascentes dos cursos d'água.

Cadeia alimentar - transferência de energia alimentar mediante uma sequência de organismos, uns servindo de alimento a outros, sucessivamente.

Camada (Sedimentologia) - Corpo tabular de rocha que se encontra em posição essencialmente paralela à superfície sobre a qual foi formada.

Canal - Curso de água natural ou artificial, claramente diferenciado, que contém água em movimento, de maneira contínua ou periódica, ou então que estabelece uma interconexão entre dois corpos de água.

Canga - Concreção ou crosta ferruginosa formada por rocha limonitizada misturada com argila e areia.

Capacidade de infiltração - Taxa máxima que um determinado solo, pode absorver de água, por unidade de superfície.

Captção - Estrutura construída junto a um corpo d'água, que permite o desvio, controlado ou não, de um certo volume, com a finalidade de atender a um ou mais usos da água.

Captura-marcação-recaptura - metodologia usualmente empregada nos estudos ecológicos de populações de pequenos mamíferos não-voadores.

Carnívoro - organismo que se alimenta predominantemente de carne.

Cascalhento - Solo cuja quantidade de cascalho está compreendida entre 15 e 50 g/kg de solo.

Cascalho (Pedologia) - Denominação utilizada para fragmentos grossos com diâmetros compreendidos entre 0,2cm e 2,0cm.

Cerosidade - Películas finas de material inorgânico de natureza diversa, orientadas ou não, constituindo revestimentos ou superfícies brilhantes nas fases de elementos estruturais, poros, ou canais, resultantes de movimentação ou segregação de material coloidal inorgânico (<0,002mm). Quando bem desenvolvidas são facilmente perceptíveis, apresentando aspecto lustroso e brilho graxo, com as superfícies dos revestimentos usualmente livres de grãos desnudos de areia e silte.

Charnockito - Rocha ígnea e/ou metamórfica de alto grau metamórfico, granítica ou granitóide, que se caracteriza por apresentar hiperstênio em sua composição.

Cinegético - arte ou fruto da caça.

Cisalhamento - Deformação envolvendo uma solicitação tangencial, resultado de um par de forças paralelas e de sentidos opostos, denominado binário ou conjugado.

Classe de aptidão agrícola das terras - Expressão do grau de aptidão das terras para um determinado tipo de utilização com um nível de manejo definido.

Classe de resíduos - Classificação dos resíduos segundo sua origem ou periculosidade.

Classe de solos - Grupo de solos que apresentam uma variação definida em determinadas propriedades e que se distinguem de qualquer outra classe por diferenças nessas propriedades.

Classificação taxonômica - classificação científica dos seres vivos.

Colúvio - Detritos rochosos, angulosos e sem classificação, produzidos pelo intemperismo e deslocados encosta abaixo pela ação da gravidade.

Comensalismo - tipo de relação harmônica interespecífica em que duas espécies se associam com o benefício de apenas uma delas, sem causar prejuízo a outra. Nos casos clássicos de comensalismo, uma espécie se utiliza dos restos alimentares de outra espécie para a sua alimentação. Entretanto, qualquer tipo de benefício recebido por uma espécie sem prejuízo da outra pode ser considerado como comensalismo. Por exemplo, uma espécie que usa outra para sua locomoção (foresia); o uso de outra espécie como abrigo (inquilinismo); o uso de uma espécie como suporte a fixação de uma planta (epifitismo), ou de um animal (epizoísmo). São exemplos, de comensalismo a rêmora e o tubarão, as epífitas e as árvores, etc.

Compactação (Pedologia) - Diminuição do volume do solo ocasionado por compressão, causando um rearranjo mais denso das partículas do solo e a conseqüente redução da porosidade, provocada pela ação antrópica.

Competição (Biologia) - disputa que se estabelece entre organismos e populações pelos recursos ambientais necessários à sobrevivência. Entre os vegetais há competição por luz, água, nutrientes, etc. Entre os animais a competição é, mais comumente, por alimento, espaço, oportunidades reprodutivas, etc. A competição se dá tanto entre indivíduos da mesma espécie (intra-específica) quanto entre espécies diferentes (interespecífica).

Competição interespecífica - competição que se estabelece entre indivíduos e populações de espécies diferentes. Neste tipo de competição duas espécies diferentes, vivendo em uma mesma área e que se utilizam do mesmo tipo de alimento ou, ainda, disputam algum outro tipo de recurso (espaço, água, luz, abrigo, nutrientes etc.), estabelecem uma competição que pode eliminar uma das espécies da comunidade. Ver competição.

Competição intra-específica - competição que se dá entre indivíduos da mesma espécie. Por ser entre indivíduos da mesma espécie a competição intra-específica tem como conseqüências principais o controle do tamanho das populações e a seleção dos indivíduos mais adaptados ao ambiente. Ver competição.

Complexo - Termo utilizado em mapeamentos regionais para designar e cartografar uma associação de rochas de diferentes classes e cujo relacionamento estrutural e estratigráfico ainda não está definido por completo.

Comunidade - assembléia 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, dentre outros.

Comunidade - Grupo de pessoas, parte de uma sociedade maior, que vivem em uma determinada área e mantêm alguns interesses e características comuns.

Conservação - utilização racional dos recursos naturais renováveis (ar, água, solo, flora e fauna) e obtenção de rendimento máximo dos não renováveis (jazidas minerais), de modo a produzir o maior benefício sustentado para as gerações atuais, mantendo suas potencialidades para satisfazer as necessidades das gerações futuras. Não é sinônimo de preservação porque está voltada para o uso humano da natureza, em bases sustentáveis, enquanto a preservação visa à proteção em longo prazo das espécies, habitats e ecossistemas.

Conspícuo - diz respeito a algo que detêm uma condição ilustre, insigne, diferenciada.

Contato (Geologia) - Superfície que limita duas unidades de mapeamento geológico, a exemplo do limite entre uma rocha intrusiva e sua rocha hospedeira, entre unidades litoestratigráficas, entre unidades cronoestratigráficas, entre rochas de composição diferente etc.

Corpo d'água - Denominação genérica para qualquer manancial hídrico; curso d'água, trecho de rio, reservatório artificial ou natural, lago, lagoa ou aquífero subterrâneo. Sinônimo: Corpo hídrico.

Corredores ecológicos - Porções dos ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação e outras áreas naturais, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam, para sua sobrevivência, áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais.

Costa - Zona de largura indeterminada, que se estende para o interior a partir da linha de contorno, e sobre a qual se faz sentir, de algum modo, a ação do mar.

Cráton - Porção da crosta terrestre que permaneceu estável e sofreu pouca deformação por longos períodos em relação a uma determinada época geológica. Em um aspecto atual, restringe-se a áreas continentalizadas e suas adjacências.

Crescimento econômico - De um país, é crescimento da produção, ao longo do tempo, geralmente medido pelo crescimento da produção (produto nacional bruto) ou da renda nacional dividida pelo número de habitantes (renda per cápita).

Crescimento populacional - Mudança de densidade populacional, como resultante da associação de natalidade, mortalidade e migrações.

Críptico - dizem-se quando o aspecto geral do corpo de um animal dificulta o seu reconhecimento, como ocorre com a camuflagem.

Crista (Geomorfologia) - Forma de relevo residual alongada, isolada, com vertentes que apresentam declividades fortes e equivalentes, e que se interceptam formando uma linha contínua.

Cupins - insetos sociais da ordem Isoptera.

Curva do Coletor - gráfico elaborado através de programa estatístico que demonstra as espécies observadas, ou registradas, em uma determinada área de amostragem e a quantidade de espécies que potencialmente podem ocorrer nesta mesma área de amostragem.

DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio. A DBO é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável. A DBO é normalmente considerada como a quantidade de oxigênio consumido durante um determinado período de tempo, numa temperatura de incubação específica. Um período de tempo de 5 dias numa temperatura de incubação de 20°C é freqüentemente usado e referido como DBO_{5,20}. É a forma mais utilizada para se medir a quantidade de matéria orgânica presente em um corpo d'água, ou seja, mede-se a quantidade de oxigênio necessário para estabilizar a matéria orgânica com a cooperação de bactérias aeróbias. Quanto maior o grau de poluição orgânica, maior será a DBO. A presença de um alto teor de matéria orgânica pode induzir à completa extinção do oxigênio na água, provocando o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática. Um elevado valor da DBO pode indicar um incremento da microflora presente e interferir no equilíbrio da vida aquática, além de produzir sabores e odores desagradáveis e ainda, pode obstruir os filtros de areia utilizados nas estações de tratamento de água.

Degradação ambiental - Alteração imprópria às características do meio ambiente.

Densidade de população - Razão entre o número de habitantes e a área da unidade espacial ou político-administrativa em que vivem, expressa em habitantes por hectare ou por quilômetro quadrado.

Densidade demográfica - relação do número de habitantes pela área considerada.

- Depuração natural** - Purificação de um corpo hídrico por processo biológico natural, eliminando os poluentes orgânicos do meio aquático. Depende dos microorganismos presentes (bactérias, algas, fungos, protozoários), da oxigenação e reoxigenação na água, da atmosfera e da luz (fotossíntese). Resulta em redução bacteriana, satisfação da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), estabilização dos constituintes orgânicos, renovação do oxigênio dissolvido (OD) consumido e o retorno às características normais do corpo d'água em relação à biota. Sinônimo: Autodepuração.
- Desembocadura** - o mesmo que foz e designa o ponto onde um curso d'água se encontra com outro, podendo ser o mar, um lago, uma lagoa ou outro rio.
- Dessedentação** - Satisfação da sede, seja humana ou animal. É a quantidade de água disponível em um ponto do corpo hídrico definida a partir das características hidrológicas do curso d'água e o volume outorgado na bacia correspondente. Considera-se também disponibilidade como sendo a diferença entre o volume outorgável e o volume outorgado.
- Detritívoro** - Aquele que se alimenta de matéria orgânica acumulada junto ao substrato.
- Diamictito** - Rocha conglomerática, com fragmentos grandes imersos e dispersos em abundante matriz lamítica, siltico-argilosa, lembrando um tilito (tilóide), não ou mal classificada, não ou mal estratificada, siliclástica geralmente.
- Dinâmica populacional** - Estudo funcional das características populacionais como crescimento, dispersão, mudanças de composição, e em relação aos fatores que as determinam.
- Diversidade de espécies** - número e abundância relativa de todas as espécies dentro de uma determinada área.
- Drenagem** - é usualmente definida como a área na qual ocorre a captação de água para um rio principal e seus afluentes em função das características geográficas e topográficas.
- Drenagem com manilhas** - ponto de uma drenagem com intervenção antrópica onde se colocou uma manilha por onde a água passa a fluir. As manilhas podem ser de materiais diferentes como barro ou cimento.
- Ecorregião** - Entende-se por ecorregião um conjunto de comunidades naturais, geograficamente distintas, que compartilham a maioria das suas espécies, dinâmicas e processos ecológicos e condições ambientais similares, que são fatores críticos para a manutenção de sua viabilidade em longo prazo.
- Ecosistema** - sistema integrado e autofuncionante que consiste em interações dos elementos bióticos e abióticos, e cujas dimensões podem variar consideravelmente.
- Ecótono** - área de transição entre duas comunidades ecológicas adjacentes, tais como floresta e campina, resultante da competição mútua entre organismos comuns às duas.
- Ectotermia** - processo por meio do qual os seres vivos utilizam fontes externas de calor para elevar a temperatura do corpo (e.g., raios solares). Os animais que se utilizam deste processo são chamados de ectotérmicos.

- Efluente - Qualquer tipo de água ou líquido, que flui de um sistema de coleta, ou de transporte, como tubulações, canais, reservatórios, e elevatórias, ou de um sistema de tratamento ou disposição final, com estações de tratamento e corpos de água receptores.
- Eluviação - Remoção de material do solo, em suspensão ou em solução, de qualquer horizonte ou camada.
- Eluvião - Material detrítico resultante da desintegração da rocha matriz, e que permanece *in situ*. Pode o material ser deslocado ou mesmo arrastado por águas encosta abaixo, por uma certa distância, porém não pode ser transportado por uma corrente.
- Emissão - Ação de emitir ou expelir de si.
- Enchente - É o transbordamento das águas do leito natural de um córrego, rio, lagoa, mar etc. Provocado pela ocorrência de vazões relativamente grandes de escoamento superficial, ocasionados comumente por chuvas intensas e contínuas. Sinônimo: Cheia.
- Endêmicas - Diz-se de entidade biológica (em geral espécie) encontrada apenas em uma determinada região, espécies nativa de uma determinada área e restrito a ela.
- Entorno - Área que circunscreve um território.
- Equitabilidade - grau de uniformidade na distribuição da abundância de padrões de espécies de uma determinada área.
- Erosão - É o processo de desagregação e transporte das partículas sólidas do solo, subsolo e rocha pela ação das águas dos rios (erosão fluvial), das águas de chuva (erosão pluvial), dos ventos (erosão eólica), do degelo (erosão glacial) ou das correntes e ondas do mar (erosão marinha). A ação humana pode acelerar, direta ou indiretamente, o processo natural de erosão, que depende, sobretudo, das propriedades do solo, clima, vegetação, topografia e outras condições. A cobertura vegetal influencia as taxas de escoamento superficial e erosão mais do que qualquer outro fator físico individual.
- Erosão em sulcos - Tipo de erosão que ocorre nas linha de maior concentração das águas de escoamento superficial, resultando em pequenas incisões no terreno, as quais com a evolução do processo podem se transformar em ravinas e quando mais desenvolvidas em voçorocas.
- Erosão laminar (ou em lençol) - Erosão laminar é o processo de lavagem da superfície do terreno com transporte das partículas sólidas do solo. Inicia-se com a desagregação destas partículas pela energia das gotas de chuva. Estando livres, são facilmente carreadas pelo escoamento superficial da água, formado pelo ajuntamento das gotas de chuva que caem sobre a superfície do terreno. No caso da erosão laminar, o escoamento superficial distribui-se homoganeamente pelo terreno, transportando as partículas sem formar canais definidos. Apesar de ser uma forma mais amena de erosão, é responsável por grande prejuízo às terras agrícolas e por fornecer grande quantidade de sedimento que vai assorear rios, lagos e represas.

- Escansorial - espécie que se locomove por diferentes estratos da vegetação como o solo e árvores.
- Escarpa de falha - Relevo abrupto originado diretamente pelo movimento ao longo da falha, isto é, por um desnivelamento tectônico, mesmo que a erosão tenha desbastado a topografia original, fazendo-a recuar.
- Escorregamento - Movimento rápido envolvendo massas de terreno geralmente bem definidas quanto ao seu volume, e cujo centro de gravidade se desloca para baixo e para fora do talude.
- Esforço amostral - índice utilizado para quantificar o esforço utilizado no levantamento de espécies.
- Espécie - unidade básica de classificação dos seres vivos. Designa populações de seres com características genéticas comuns, que em condições naturais reproduzem-se gerando descendentes férteis e viáveis. Embora possa haver grande variação morfológica entre os indivíduos de uma mesma espécie, em geral, as características externas de uma espécie são razoavelmente constantes, permitindo que as espécies possam ser reconhecidas e diferenciadas uma das outras por sua morfologia.
- 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 especialista - espécie que utiliza somente determinados recursos, sendo a ausência deles limitante para a sua sobrevivência.
- Espécie generalista - espécie que ocupa grandes extensões e utiliza diferentes recursos disponíveis para sua sobrevivência.
- Espécie pioneira - espécie que coloniza inicialmente uma área nova não ocupada por outras espécies, geralmente iniciando o processo de sucessão ecológica.
- Espécies exóticas - espécies animais ou vegetais que se instalam em locais onde não são naturalmente encontradas.
- Espécie-testemunho - espécie depositada em coleção científica para testemunho de seu registro e coleta em algum determinado local, numa determinada data.
- Espeleologia - Estudo científico integrado de cavidades naturais subterrâneas quanto à origem e evolução, incluindo a sistematização da sua morfologia, de suas feições geológicas e hidrológicas, da geoquímica, da biologia e paleontologia.
- Estação (posto) pluviométrica - Estação ou posto controlado por observador em tempo parcial, que efetua leitura diária apenas da precipitação. Atualmente existem postos pluviométricos automatizados que dispensam a presença do observador, enviando as leituras através de telemetria. *Ver também* estação meteorológica.
- Estação chuvosa - termo utilizado para designar a estação das grandes chuvas, que é precedida e seguida de estação seca.
- Estação climatológica - Estação controlada por observador em tempo parcial, efetuando apenas uma ou duas observações instrumentais diárias da temperatura, umidade, precipitação e vento.

Estação meteorológica - Conjunto de instalações, edificações, terrenos, instrumentos e equipamentos gerais necessários às observações meteorológicas. Existem quatro tipos de estações, que podem ser reconhecidas em função do número de elementos medidos, da frequência das medições e da condição do observador meteorológico: estações sinópticas, agrícolas, climatológicas e pluviométricas.

Estação seca - período do ano que é caracterizado pela sensível diminuição ou ausência de chuva.

Estrutura do solo - Agregação de partículas primárias do solo em unidades compostas ou agrupamento de partículas primárias, que são separadas de agregados adjacentes por superfícies de fraca resistência. São classificadas quanto a sua forma, tamanho e grau de distinção, respectivamente em: tipo, classe e grau.

Etnobotânica - é a ciência dedicada ao estudo das plantas usadas pelos povos aborígenes e atuais. Recolhe os usos tradicionais dados às plantas nas sociedades rurais. Registra a cultura ancestral, que com o passar do tempo, poderia desaparecer. É uma ciência interdisciplinar, associativa e interpretativa das relações entre as plantas e as sociedades humanas, quer primitiva quer atual.

Eutrófico (Pedologia) - Solo que apresenta em uma seção de controle de 1m de profundidade, contado a partir dos 25cm superficiais, ou menos quando ocorrer contato lítico ou litóide antes dos 125cm, e saturação por bases com valor V igual ou superior a 50%, determinada a pH 7,0.

Eutrofização - É o crescimento excessivo no corpo hídrico de algas e plantas aquáticas planctônicas e fixas, tanto microscópicas quanto de tamanhos maiores, provocado pelo recebimento excessivo de nutrientes (nitrogênio e fósforo). Esses nutrientes advêm principalmente dos efluentes industriais e esgotos. O processo de eutrofização é mais comum em lagos e represas, mas pode ocorrer também em rios, embora seja menos freqüente, devido às condições ambientais serem mais desfavoráveis para o crescimento de algas e outras plantas, como turbidez e velocidades elevadas. Também pode ser um processo natural de envelhecimento do corpo hídrico através de sedimentos advindos da bacia hidrográfica que aumentam a quantidade de nutrientes.

Exocarste - relevo superficial do karst.

Falésia - Escarpa originada pela erosão fluvial ou marinha e que se encontra ainda sob a influência destes agentes, implicando necessariamente na existência de porções continentais soerguidas e/ou rebaixamentos eustático para sua formação.

Falha - Fratura ou cisalhamento presentes em blocos de rochas que sofreram deslocamentos um em relação ao outro, ao longo de planos.

Félsico - Mineral de cor clara com teores expressivos de elementos leves (Si, Al, álcalis) típicos de rochas magmáticas evoluídas como granitos e sienitos. O termo aplica-se também para rochas magmáticas ou delas derivadas.

- Fisionomia** - inclui a estrutura, as formas de crescimento (árvores, arbustos, etc.) e as mudanças estacionais (sempre-verde, semidecídua, etc.) predominantes na vegetação.
- Formação (Geologia)** Unidade fundamental da classificação litoestratigráfica. Trata-se de um corpo rochoso caracterizado pela relativa homogeneidade litológica, forma comumente tabular, geralmente com continuidade lateral e mapeável na superfície terrestre ou em subsuperfície. É a principal unidade de classificação litoestratigráfica, determinada por critérios litológicos e representável na escala de mapeamento adotada.
- Forrageio** - comportamento exibido por um animal em sua busca por alimento.
- Fossorial** - animal que vive a maior parte do tempo em buracos ou túneis escavados no solo.
- Fratura (Geologia Estrutural)** - Descontinuidade que aparece isoladamente em uma massa rochosa, não correspondendo portanto nem a uma junta e nem a uma falha.
- Freqüência** - quantidade de vezes que uma determinada espécie foi registrada ao longo do trecho.
- Gerenciamento** - É a produção de informações, o acompanhamento e a tomada de decisões que têm por objetivo final promover o uso, o controle e a proteção dos recursos ambientais.
- Gestão ambiental** - Trata-se de um conjunto de políticas, programas e práticas que levam em conta a saúde e a segurança das pessoas e a proteção do meio ambiente. A gestão é realizada por meio da eliminação ou da minimização de impactos e danos ambientais decorrentes do planejamento, implantação, operação, ampliação, realocação ou desativação de empreendimentos e atividades, incluindo-se todas as fases do ciclo de vida de um produto.
- Gestão de recursos hídricos** - É a utilização e a administração racional, democrática e participativa dos recursos hídricos. A gestão das águas também pode ser definida como uma atividade analítica e criativa voltada à formulação de princípios e diretrizes (Política das Águas), ao preparo de documentos orientadores e normativos, à estruturação de sistemas gerenciais e à tomada de decisões (modelo de gerenciamento) que têm por objetivo final promover o inventário, uso, controle e proteção dos recursos hídricos (planejamento).
Sinônimo: gestão das águas.
- Gnaisse** - Rocha metamórfica muito comum no embasamento cristalino brasileiro, caracteriza-se pela presença de minerais como quartzo, feldspato, micas e anfibólio. Sua estrutura é variável apresentando bandamentos.
- Graben** - Bloco abatido que se apresenta com forma relativamente alongada, estreito e limitado por falhas normais.
- Granito** - Rocha magmática plutônica, de granulação grossa, cristalizada em profundidade, composição ácida ($\text{SiO}_2 > 66\%$) e apresentando, essencialmente, minerais claros como quartzo, feldspato alcalino e plagioclásio.

Grau de urbanização - É a proporção da população total (de uma dada unidade territorial político-administrativa) que habita zonas classificadas como urbanas.

Greenstone Belt - Cinturão de rochas verdes representadas por xistos máficos e ultramáficos, intercalados com formação ferrífera bandada, chert e rochas vulcanoquímicas diversas, de baixo grau metamórfico, muito comuns em áreas arqueanas, representando em grande parte restos de crosta oceânica constituída por magmatismo, muitas vezes komatiítico.

Grupo (Estratigrafia) - Unidade litoestratigráfica formal, de categoria superior à formação, e constituído necessariamente pela associação de duas ou mais formações, relacionadas por características ou feições litoestratigráficas comuns ou por referenciais litoestratigráficos que o delimitem.

Guilda - grupo das mesmas espécies de vegetais ou animais que vivem no mesmo tipo de ambiente e compartilham forma ou aparência semelhante.

Habitat - meio geográfico restrito em que uma sociedade, um organismo possa viver.

Hábito - Modo particular como entidades biológicas (indivíduos, populações etc.) usam ou exploram determinados recursos.

Heliófila - planta que tem preferência por ambiente iluminado.

Hematita - Mineral óxido de ferro: Fe₂O₃

Herbívoro - organismo que possui dieta herbívora.

Hidrografia - É o estudo e mapeamento das águas continentais e oceânicas da superfície terrestre, com foco na medida e descrição das características físicas como a profundidade das águas, a velocidade e a direção das correntes dos oceanos, mares, lagos, e rios.

Higrófita - plantas que crescem e produzem suas gemas de renovação dentro do meio aquático.

Horizonte (Pedologia) - Seção à superfície ou paralela a esta, de constituição mineral ou orgânica, resultante da atuação de processos pedogenéticos.

Hospedeiro - organismo simples ou complexo, incluindo o homem, que é capaz de ser infectado por um agente infeccioso específico.

Índice de Diversidade - índice estatístico utilizado para medir a variedade de espécies de organismos vivos de uma determinada comunidade, ou área de amostragem.

Índice de Equitabilidade - índice estatístico utilizado para medir o padrão de distribuição de indivíduos entre as espécies de uma determinada área de amostragem.

Infra-estrutura urbana - Conjunto de obras que constituem os suportes do funcionamento das cidades e que possibilitam o uso urbano do solo, isto é, o conjunto de redes básicas de condução e distribuição, rede viária, água potável, redes de esgotamento, energia elétrica, gás, telefone, entre outras, que viabilizam a mobilidade das pessoas, o abastecimento e a descarga, a dotação de combustíveis básicos, a condução das águas, a drenagem e a retirada dos despejos urbanos.

Insetívoro - organismo que se alimenta predominantemente de insetos.

Intemperismo - (1) conjunto de processos físicos, químicos e biológicos que atuam sobre rocha e minerais que resulta na sua desintegração ou decomposição. Foi através desta ação que surgiram os solos. (2) conjunto de processos que ocorrem na superfície terrestre que levam a decomposição dos minerais das rochas, devidos a fenômenos físicos, químicos e biológicos. Os principais controladores da dinâmica dos processos intempéricos e do tipo de intemperismo são o clima, a temperatura, a umidade, o regime de ventos, a evaporação insolação e a ação biológica.

Interflúvio - Área elevada (topo de morro, montanha, chapada) que delimita a bacia hidrográfica, a partir de onde a água da chuva que cai escoam em diversas direções, seguindo o sentido dos cursos d'água. Linha que separa as águas de precipitações de chuva, dividindo as águas que escoam para bacias vizinhas e as que contribuem para o escoamento superficial da mesma. Geralmente, pensa-se em divisores formados por altas montanhas. No entanto, há alguns divisores muitas vezes imperceptíveis São sinônimos: divisor topográfico; linha de cumeada; divisor de água

Intermitente - São os cursos d'água que, em geral, escoam durante as estações de chuvas e secam na estiagem. Nessa época, o nível freático é inferior ao nível do leito do rio, o escoamento superficial cessa ou ocorre somente durante ou imediatamente após as chuvas torrenciais.

Inundação - É o fenômeno em que o volume de água de uma enchente transborda do canal natural do rio. Podem ter duas causas: o excesso de chuvas, de tal forma que o canal do rio não suporta a vazão da enchente; ou a existência, a jusante da área inundada, de qualquer obstrução que impede a passagem da vazão de enchente, como por exemplo, um bueiro mal dimensionado ou entupido.

Itabirito - Rocha bandada, alternando níveis milimétricos a centimétricos de hematita (+magnetita) com níveis silicáticos, geralmente de quartzo. É um BIF ou formação ferrífera bandada metamorfisada. O nome provem de Itabira, MG, região rica nesta rocha que é importante minério de ferro.

Jazida - Ocorrência de minério em quantidade, teor e características físico-químicas (reservas) que, junto com condições suficientes de infraestrutura e localização, permitem a sua exploração econômica.

Jusante - Direção que acompanha o mesmo sentido de uma corrente. Em direção à foz. Qualitativo de uma área que fica abaixo de outra.

Jusante - trecho de um curso d'água localizado abaixo de um ponto específico em uma drenagem. Oposto de montante.

Karst (Carste) - Região ou terreno com feições características de processos de dissolução de rochas como o calcário, com drenagem subterrânea, cavernas e dolinas.

Leito fluvial - Parte mais baixa do vale de um rio, modelado pelo escoamento da água, ao longo da qual se deslocam, em períodos normais, água e sedimentos.

- Lençol freático** - Zona do subsolo que limita a zona saturada, que é aquela onde os poros do solo ou da rocha estão totalmente preenchidos por água subterrânea. Acima do lençol freático há chamada a zona de aeração, que é a zona abaixo da superfície do solo onde os poros estão preenchidos por ar e também por um pouco de água, na forma de umidade. A zona de aeração do solo é importante na purificação das águas que percolam, atuando como filtro, como zona de oxidação de matéria orgânica e de retenção de uma quantidade variada de metais pesados. A profundidade do lençol freático depende de vários fatores. Ela tende a acompanhar o relevo e oscila ao longo do ano, sendo rebaixado com o escoamento para nascentes ou elevado com a incorporação de água infiltrada da chuva. De um modo geral, podemos afirmar que o lençol freático é mais raso (atinge mais rápido a água) nos fundos de vale. O lençol freático é que alimenta os rios perenes, garantindo a presença da água no rio ao longo de todo o ano. Sinônimo: nível freático.
- Lênticos** - se refere à ambientes aquáticos onde a água se apresenta sem movimento ou com movimento muito lento.
- Linha de pedras** - Concentração de seixos que normalmente marcam a base das coberturas das superfícies pediplanadas, e que evidenciam a alta energia dos processos erosivos associados ao desenvolvimento de tais superfícies.
- Litoestratigrafia** - Estudo baseado nas camadas de rochas em determinada área, com o objetivo de se entender os eventos, processos e ambientes geológicos, fases de erosão e deposição.
- Litotipo** - Caracterização de um tipo de rocha considerado qualquer aspecto genético, composicional, químico, mineralógico, morfológico, estrutural ou textural, distintivo para fins de referência em um estudo geológico.
- Lixiviação** - Processo de lavagem das rochas e dos solos pelas águas das chuvas decompondo as rochas, lavando os solos e carregando os minerais para outras áreas, extraindo, dessa forma, nutrientes e tornando o solo mais pobre. A lixiviação também ocorre em vazadouros e aterros de resíduos, dissolvendo e carreando certos poluentes ali presentes para os corpos d'água superficiais e subterrâneos.
- Loteamento** - Forma de parcelamento do solo com urbanização.
- Macrófitas aquáticas** - plantas que vivem em ambientes aquáticos, podendo ser submersas ou flutuantes.
- Mamíferos** - tetrápodes homeotérmicos (sangue quente) que se apresentam cobertos de pêlos, dotados de glândulas mamárias, e possuindo dois côndilos occipitais. Os dentes são diferenciados em caninos, incisivos e molares.
- Mamíferos de médio e grande porte** - mamíferos pertencentes às ordens Artiodactyla, Carnivora, Cingulata, Didelphimorphia, Lagomorpha, Perissodactyla, Pilosa, Primates e Rodentia, com peso superior a 1.500g.
- Manancial** - Refere-se a qualquer local que contenha água, superficial ou subterrânea, que possa ser retirada para atender às mais diversas finalidades (abastecimento doméstico, comercial, industrial e outros fins).

- Margem de curso d'água** - Terra que ladeia um rio ou corrente de água. Essa área marginal constitui-se em área de preservação permanente. Dessa forma, é necessária autorização específica para intervenção nessa área.
- Mastofauna** - conjunto das espécies de mamíferos que vivem em uma determinada região.
- Mata ciliar** - Vegetação que margeia os cursos d'água ou que contorna os lagos, nascentes e açudes, situando-se em solos úmidos ou até mesmo encharcados e sujeitos a inundações periódicas. Consideradas áreas de preservação permanente, as matas ciliares permitem a conservação da flora e fauna típicas e atuam na regularização dos fluxos de água e de sedimentos, na manutenção da qualidade da água e, através do sistema de raízes e da copa das árvores e plantas, constituem a proteção mais eficiente dos solos que revestem.
- Mata de galeria** - Floresta que orla um ou os dois lados de um curso d'água, em uma região onde a vegetação característica não é florestal.
- Material de origem do solo** - Material intemperizado, não consolidado, de natureza mineral ou orgânica, que deu origem ou vai dar origem ao *solum* por processos pedogenéticos. Material parental do solo.
- Meandro** - Curva do rio; sinuosidade do leito do rio, formando amplos semicírculos em zonas de terrenos planos ou curvas fechadas onde as margens são altas e o vale profundamente escovado. A corrente provoca erosão na margem côncava e deposição na margem convexa.
- Meio ambiente** - conjunto dos agentes físicos, químicos, biológicos e dos fatores sociais susceptíveis de exercerem um efeito direto ou mesmo indireto, imediato ou em longo prazo, sobre todos os seres vivos, inclusive o homem.
- Membro (Estratigrafia)** - Parte integrante de uma formação, apresentando, contudo, características litológicas próprias que permitem distingui-lo das partes adjacentes da formação.
- Mergulho (Geologia)** - Ângulo diedro entre o plano de uma camada e um plano horizontal, sendo medido em um plano vertical imaginário perpendicular à direção da camada.
- Metassedimentar** - Rochas sedimentares metamorfizadas
- Metavulcânico** - Rochas de origem vulcânica metamorfizadas
- Microbacia** - Sob o aspecto físico, a microbacia não se diferencia da definição de bacia hidrográfica, podendo até ser classificada como uma pequena bacia. Esse conceito surgiu pela dificuldade de se planejar a intervenção em bacias hidrográficas, com toda a sua complexidade e infinitas variáveis socioeconômicas e ambientais. Assim, a microbacia é adotada para a realização de programas e estudos, se contrapondo ao gigantismo da bacia.
- Microhabitat** - local físico ocupado ou usado por entidades vivas (indivíduos, populações, comunidades etc.). Habitats em geral podem ser decompostos em uma série de microhabitats menores.
- Mineral** - Elemento ou composto químico de ocorrência natural formado como produto de processos inorgânicos.

- Minério - Agregado natural de mineral-minério e ganga que, no atual estágio da tecnologia, pode ser normalmente utilizado para a extração econômica de um ou mais metais.
- Modelado - Grupamento de formas de relevo que apresentam similitude de definição geométrica em função de uma gênese comum e da generalização dos processos morfo genéticos atuantes.
- Montante - Em direção à cabeceira do rio; em direção rio acima. Qualitativo de uma área que fica acima de outra.
- Montante - trecho de um curso d'água localizado acima de um ponto específico em uma drenagem. Oposto de jusante.
- Movimento de massa - Movimento que envolve uma massa ou volume de solo ou rocha que se desloca em conjunto. Difere da erosão por ser este um fenômeno que ocorre grão a grão.
- Nascente - Local onde se inicia o curso de água; onde o rio nasce.
- Nível de base - Nível abaixo do qual não pode ocorrer erosão pelas águas superficiais. O nível de base final é considerado como sendo o nível do mar.
- Ocupação do solo - Ocupação física do solo para desenvolver uma determinada atividade produtiva ou de qualquer índole, relacionada com a existência de um grupo social no tempo e no espaço geográfico.
- Onívoro - organismo que se alimenta de qualquer tipo de alimento.
- Paisagem cultural ou antrópica - Paisagem resultante de intervenção antrópica, quer dizer, paisagem natural modificada por ação humana.
- Paleontologia - Ciência que estuda os fósseis, isto é, restos ou vestígios de animais ou vegetais que viveram em épocas passadas, e que mostram-se conservados nas rochas.
- Paleoproterozóico - Era do éon proterozóico com intervalo de tempo compreendido entre 1,6 GA e 2,5 bilhões de anos.
- Pão de açúcar - Forma de relevo residual que apresenta feições variadas, encostas predominantemente convexas, desnudadas e com elevadas declividades. Pontão.
- Parâmetro - Cada uma das características monitoradas que, pelas suas propriedades e pela sua variação, permite analisar o comportamento de determinado objeto.
- Pequenos mamíferos não-voadores - mamíferos pertencentes às ordens Rodentia (roedores) e Didelphimorphia (marsupiais), com peso inferior a 1500g.
- Perene - São os cursos d'água que contém água durante todo o ano. O nível subterrâneo de água mantém uma alimentação contínua e não desce nunca abaixo do nível do leito do rio, mesmo durante as secas mais severas, quando a vazão diminui, mas o rio não chega a secar.
- Piscívoro - que se alimenta de peixes.

- Planície aluvial - Porção do vale do rio que é coberta pela água durante os períodos de inundação, correspondendo, em verdade, ao chamado leito maior. O mesmo é coberto por sedimentos aluviais, os quais no decorrer do tempo geológico dão lugar aos terraços.
- Planície de inundação - Área aluvial, relativamente plana, adjacente ao canal e sujeita a inundações periódicas.
- Plântulas - embrião vegetal que começa a desenvolver-se pelo ato da germinação.
- Pleistoceno - Época geológica do Período Neogeno e que se estende de 1,8 Ma até 11.500 anos.
- Pluton - Corpo de rocha ígnea com características de intrusão profunda como os lacólitos, batólitos e stocks.
- População - Conjunto de indivíduos, quer sejam humanos ou animais, em constante processo de modificação por crescimento (nascimento, imigração) ou perda (morte, emigração) que vivam na mesma área. Numa população em estado natural, esse processo é limitado pela disponibilidade de alimentos e pelos demais fatores ambientais. As populações humanas são, entretanto, afetadas pelos costumes sociais que governam a reprodução e pelas técnicas da civilização moderna que reduzem a mortalidade e ampliam a vida.
- População Economicamente Ativa (PEA) - Do mais amplo ponto de vista, é aquela parte da população total disponível correntemente para trabalhar na produção e na distribuição dos bens e serviços econômicos.
- Porosidade - Unidade que indica a quantidade de espaços vazios existentes em uma rocha. Quanto mais expressiva for a quantidade de poros ou espaços vazios e, principalmente, quanto maior for a comunicação entre esses poros, maior será a capacidade da rocha de armazenar fluidos e de permitir o seu fluxo através de sua seção.
- Produto Nacional Bruto (PNB) - Valor total de mercado dos bens e serviços produzidos pela economia de um país, em geral durante um ano, computado antes que se desconte a depreciação do capital usado no processo de produção. Usado como um dos indicadores do nível econômico do país.
- Propriedade - Direito legal e de uso extensivo de recursos e de excluir outras pessoas de sua posse, uso ou controle. Os recursos são geralmente tangíveis, como os pertences pessoais e os meios físicos de produção, mas podem ser intangíveis, como as idéias patenteadas.
- Província estrutural - Região caracterizada por feições estruturais distintas das regiões vizinhas.
- Província geológica - Região de amplitude regional caracterizada por ambientes geológicos próprios e história geológica similar.
- Província hidrogeológica - Região que possui sistemas aquíferos com condições semelhantes de armazenamento, circulação e qualidade de água.
- Qualidade de vida - É o conjunto de condições objetivas presentes em uma determinada área e da atitude subjetiva dos indivíduos moradores nessa área, frente a essas condições.
- Qualitativo - descritivo e não passível de ser expresso em números; que se refere a uma descrição de tipos ao invés de quantidades.

- Quartzito - Rocha metamórfica cujo componente principal é o quartzo (>75% como ordem de grandeza).
- Rebaixamento de nível - É o aprofundamento do nível de água no subsolo através da implantação de estruturas de bombeamento, drenos, galerias de drenagem etc.; com o objetivo de manter o nível de água em uma determinada cota que permita a continuidade das atividades de lavra ou a implantação de estrutura.
- Recarga - Quantidade de água recebida por um aquífero durante um ano, na sua área de afloramento, diretamente a partir da precipitação pluviométrica, ou a partir da rede hidrográfica. Realimentação. Através da infiltração de águas no solo, alimentando a água subterrânea.
- Recursos hídricos - É qualquer coleção de água superficial ou subterrânea disponível e que pode ser obtida para o uso humano.
- Rede de emalhar - tipo de arte de pesca passiva em que os peixes ficam presos em suas malhas devido ao seu próprio movimento. São artefatos relativamente simples, pois consistem em retângulos de rede com flutuadores em uma extremidade e pesos na oposta, que é deixada na água em um local onde os peixes circulam livremente. Esses ficam "emalhados", ou seja, presos nas malhas da rede, normalmente pelos espinhos ou opérculos.
- Região - Porção de território contínua e homogênea em relação a determinados critérios, pelos quais se distingue das regiões vizinhas. As regiões têm seus limites estabelecidos pela coerência e homogeneidade de determinados fatores, enquanto uma área tem limites arbitrados de acordo com as conveniências.
- Região Neotropical - é a região biogeográfica que compreende a América Central, incluindo a parte sul do México e da península da Baja California, o sul da Florida, todas as ilhas do Caribe e a América do Sul. Apesar do seu nome, esta região biogeográfica inclui não só regiões de clima tropical, mas também de climas temperado e de altitude.
- Remanescentes florestais - fragmentos ou áreas florestais que não sofreram degradação completa pela atividade humana ou desastres ambientais e que continuam preservados.
- Reserva Legal - área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas.
- Reserva Particular do Patrimônio Natural - É área de domínio privado a ser especialmente protegida por iniciativa de seu proprietário, mediante reconhecimento do Poder Público, por ser considerada de relevante importância para a biodiversidade, ou pelo seu aspecto paisagístico, ou ainda por suas características ambientais que justifiquem ações de recuperação. Enquadra-se na categoria de unidade de conservação de uso sustentável.
- Resíduo - Material descartado, individual ou coletivamente, pela ação humana, animal ou por fenômenos naturais, que pode ser nocivo à saúde e ao meio ambiente quando não reciclado ou reaproveitado.

Resíduos líquidos - São substâncias líquidas, geralmente lançadas nos cursos d'água, provenientes do uso doméstico da água, resultando em esgotos constituídos de água de banho, dejetos, sabão, detergentes e águas de lavagem, e aquelas resultantes de atividades industriais como os efluentes químicos residuais, óleos, agrotóxicos etc.

Resíduos sólidos - São diferentes materiais, resultantes das atividades humanas, chamados geralmente de lixo. Podem ser orgânicos, quando constituído principalmente por restos vegetais e animais; e inorgânicos quando constituído por materiais como os vidros, papéis, plásticos, metais etc., os quais podem ser parcialmente reutilizados, reaproveitados ou remanufaturados, gerando, entre outros aspectos, proteção à saúde pública e economia de recursos naturais. Os resíduos sólidos na sua quase totalidade são transportados para os lixões ou aterros e constituem sério problema estético, econômico e principalmente sanitário, sempre havendo perigo de poluição dos recursos hídricos subterrâneos e superficiais.

Restinga - Massa arenosa, disposta paralelamente à costa, e que permanece elevada acima da maré mais alta. Projeção curva de seixo, areia ou lodo acumulado, depositados por correntes paralelas à linha litorânea.

Riqueza de espécies - número de espécies registradas em um determinado local.

Saneamento - O controle de todos os fatores do meio físico do homem que exercem efeito deletério sobre seu bem estar físico, mental ou social

Saprolito - Manto de alteração constituído essencialmente de uma mistura de minerais secundários e primários derivados de rochas pela ação do intemperismo químico e que mantém vestígios da estrutura original da rocha, sendo reconhecido como um produto de alteração da rocha in situ, denominado horizonte C.

Sazonal - diz-se de eventos ou processos que variam de acordo com a estação do ano.

Sazonalidade - característica de um evento que ocorre sempre em uma determinada época do ano.

Sedimentação - É a deposição pela ação da gravidade de material suspenso (areia, terra, detritos, substâncias etc.), levado pela água, água residuária ou outros líquidos. A sedimentação ocorre normalmente quando a velocidade do líquido se reduz ao ponto abaixo do qual o líquido consegue transportar o material suspenso, ou seja, quanto menor a velocidade maior a sedimentação. A sedimentação é processo que causa o assoreamento dos cursos d'águas, que por sua vez provoca o preenchimento ou elevação do leito de um canal ou rio.

Serrapilheira (folhiço) - restos acumulados (folhas, galhos secos, frutos, sementes, biomassa etc) sob o chão da floresta.

Setor primário (agricultura) - Este setor abrange a lavoura, a pecuária, a caça, a pesca, a extração de minerais e de madeira, ou seja, todas as atividades de exploração direta dos recursos naturais de origem vegetal, animal e mineral

Setor secundário (indústria) - O setor secundário compreende todas as atividades de transformação de bens e divide-se em três subsetores: a indústria da construção civil, a indústria de serviços públicos (geração e distribuição de energia elétrica, beneficiamento e distribuição de água à população, produção e distribuição de gás encanado) e a indústria manufatureira, também chamada de indústria de transformação, o que é uma redundância, visto toda indústria implicar uma transformação de produtos

Setor terciário (serviços) - O setor terciário se refere a todas as demais atividades econômicas que se caracterizam por não produzirem bens materiais e sim prestarem serviços

Silte - Partícula de sedimentos clásticos não consolidados, com diâmetro variando, na escala de *Wentworth*, entre 0,0039 mm e 0,062 mm.

Sismógrafo - Instrumento que detecta e mede as ondas sísmicas naturais ou induzidas e permite determinar, principalmente se organizado em rede de vários sismógrafos, a posição exata do foco (hipocentro) dessas ondas e do ponto da sua chegada na superfície terrestre (epicentro) e quantificar a energia desses terremotos expressa na escala de Richter.

Sítio arqueológico - Área com vestígios de ocupação pré-histórica humana, que deve ser preservada contra quaisquer alterações e onde as atividades são disciplinadas e controladas de modo a não prejudicar os valores a serem preservados.

Solo - De modo geral, pode ser definido como o material inconsolidado da superfície terrestre originado do intemperismo das rochas. Para os geólogos e engenheiros, solo é usado como sinônimo de regolito e compreende tanto o material superficial como o subsolo formado por rocha em decomposição. Para os agrônomos e geógrafos, mais interessados no solo do ponto de vista de sua capacidade de sustentar vida, principalmente vida vegetal, o solo é mais bem definido como o material mineral ou orgânico, inconsolidado, que recobre a superfície do planeta e serve como o meio natural para o crescimento das plantas terrestres. Entre o solo e o material de onde ele é derivado, existem diferenças marcantes do ponto de vista físico, químico, biológico e morfológico.

Solum - Parte superior e mais intemperizada do perfil do solo, e que corresponde normalmente aos horizontes A e B.

Sub-bacia hidrográfica - Parte de uma bacia hidrográfica de um rio maior, correspondente a um de seus afluentes ou tributário.

Substrato - superfície que serve de base para uso ou fixação de um organismo.

Sucesso de captura - índice utilizado para quantificar o sucesso na captura de exemplares de pequenos mamíferos não-voadores.

Supergrupo - Unidade litoestratigráfica formal, constituída pela associação de vários grupos ou de grupos e formações que possuam características litoestratigráficas significativas que os inter-relacionam.

Supracrustal - Mineral, rocha ou processo geológico desenvolvido sobre a crosta terrestre como as rochas sedimentares e vulcânicas, os processos exógenos de intemperismo e erosão.

- Sustentabilidade** - conceito associado ao Desenvolvimento Sustentável envolve as idéias de pacto intergeracional e perspectiva de longo prazo. Sustentabilidade é a capacidade de um processo ou forma de apropriação dos recursos continuar a existir por um longo período. Ver também Sustentabilidade Ambiental, Sustentabilidade Social.
- Talude** - Superfície inclinada do terreno na base de um morro ou de uma encosta de vale onde se encontra um depósito de detritos. O termo é topográfico e utilizado muitas vezes em geomorfologia. Quando seguido de um qualitativo, adquire uma conotação genética, tal como talude estrutural, talude de erosão, talude de acumulação etc.
- Talvegue** - Linha imaginária que percorre a parte mais funda do leito de um curso d'água ou de um vale. O termo significa "caminho do vale". Linha que passa pelos pontos mais profundos de um vale.
- Taxidermia** - técnica de preparação da pele de um animal para estudo científico ou exibição. A preparação do crânio é feita em separado.
- Táxon** - agrupamento de organismos determinados por um nome taxonômico formal em qualquer categoria: espécie, gênero, família etc.
- Taxonomia** - disciplina biológica que lida com a nomeação e descrição de espécies e demais categorias classificatórias (gêneros, famílias, ordens etc).
- Terraço** - Superfície horizontal ou levemente inclinada, constituída por depósito sedimentar, ou superfície topográfica modelada pela erosão fluvial, marinha ou lacustre, e limitada por dois declives no mesmo sentido. Pode ser classificado como marinho, lacustre, fluvial etc.
- Terras devolutas** - Terras que, incluídas no domínio público, não receberam qualquer uso público, nacional, estadual ou municipal. São portanto bens públicos dominicais inafetados.
- Teste a posteriori** - teste que se faz após uma análise de variância para saber qual variável explica melhor o resultado obtido.
- Tombamento** - Forma de intervenção do Estado na propriedade privada, limitativa de exercício de direito de utilização e de disposição, gratuita, permanente e indelegável, destinada à preservação, sob regime especial de cuidados, dos bens de valor histórico, arqueológico, artístico ou paisagístico. Os bens tombados móveis ou imóveis, permanecem sob domínio e posse particulares, mas sua utilização passa a ser disciplinada.
- Tonalito** - Rocha ígnea plutônica com componentes essenciais quartzo, plagioclásio (K feldspato subordinado); biotita e/ou hornblenda geralmente importantes.
- Topo de cadeia alimentar** - organismos que ocupam o último nível trófico da cadeia alimentar, como os carnívoros.
- Travessia** - Qualquer obra de engenharia, aérea, subaquática ou subterrânea, cujo eixo principal esteja contido num plano que intercepte um curso d'água, lago e respectivos terrenos marginais, sem a formação de reservatório de água a montante, com o objetivo único de permitir a passagem de uma margem à outra.

- Turbidez** - Medida da penetração da luz na água, que é influenciada pela presença de material fino em suspensão e substâncias coloidais. A turbidez alta é uma barreira à penetração dos raios solares, prejudicando a biota que realiza fotossíntese e conseqüentemente diminuindo a taxa de oxigênio dissolvido na água.
- Unidade geomorfológica** - Associação de formas de relevo recorrentes, originadas de uma evolução comum.
- Unidade litoestratigráfica** - Conjunto rochoso caracterizado por um tipo ou combinação de vários tipos litológicos, ou por certas feições litológicas marcantes. Pode consistir de rochas sedimentares, ígneas ou metamórficas, separadas ou intercaladas, consolidadas ou não.
- Unidades de conservação** - Porções do território nacional com características de relevante valor ecológico e paisagístico, de domínio público ou privado, legalmente instituídas pelo poder público com limites definidos sob regimes especiais de administração, aos quais se aplicam garantias adequadas de proteção. Exemplo: Parque Nacional, Reservas Biológicas, Estações Ecológicas.
- Urbanização** - Concentração de população em cidades e a conseqüente mudança sociocultural dessas populações, ou ainda, aumento da população urbana em detrimento da rural. Aplicação dos conhecimentos e técnicas do planejamento urbano a uma determinada área. Migração de idéias e gênero de vida da cidade (status urbano) para o campo; através dos meios de comunicação de massa, rádio, televisão, os campos vão adquirindo modo de vida urbano.
- Vale** - Depressão topográfica alongada, aberta, inclinada em uma determinada direção em toda a sua extensão. Pode ser ou não ocupada por água. Os vales podem ser dos tipos : fluvial, glacial, suspenso e de falha.
- Vale encaixado** - Vale cujo aprofundamento do talvegue foi muito grande, propiciando a existência de margens estreitas e vertentes com fortes declives.
- Várzea** - planície aluvial, cujas águas, ricas em nutrientes, são responsáveis pela enorme produtividade das áreas adjacentes ao leito do rio e pela alta quantidade de peixes nos lagos.
- Vazante** - Período ou época do ano em que ocorre o nível mais baixo das águas de um rio.
- Vazão** - É o volume de água que passa por uma seção de um rio ou canal durante uma unidade de tempo. Usualmente é dado em litros por segundo (l/s), em metros cúbicos por segundo (m³/s) ou em metros cúbicos por hora (m³/h).
- Vegetação ripária** - vegetação que acompanha os cursos d'água, o mesmo que vegetação ciliar.
- Vivíparo** - Em biologia são designados vivíparos os animais cujo embrião se desenvolve dentro do corpo da mãe, em uma placenta que lhe fornece nutrientes necessários para o seu desenvolvimento.
- Vocalização** - som emitido por animais silvestres para se comunicar.

Voçoroca - É uma forma de erosão caracterizada por grande escavação no solo, que aumenta pela ação da chuva e das intempéries (sol, vento etc.) e se alarga pelo solapamento das bordas. A voçoroca é considerada uma forma de erosão acelerada, que expõe o solo e produz grande quantidade de material (areia, lama, pedra etc.) que é carregado pelas enxurradas para os corpos hídricos. Sinônimo: Boçoroca.

Xerimbabo - Animal utilizado para criação ou domesticação.

Xistosidade - Foliação decorrente da orientação paralela de minerais, agregados minerais ou objetos geológicos, tais como seixos, dentre outros, de forma placóide ou achatada, ou da orientação planar de minerais alongados.

Zona de amortecimento - Área no entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a Unidade.

Zona de subducção ou plano de subducção - Plano tectônico de contato e confronto entre duas placas tectônicas onde ocorre a descida (subducção) da placa mais pesada sob a mais leve até profundidades que podem atingir 700km dentro do manto. Zona de subducção ou zona de Benioff corresponde a faixa atritada entre as placas e afetada pela movimentação e que é palco de vários processos e fenômenos geológicos associados como orogênese, vulcanismo e terremotos.

Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) - instrumento de racionalização da ocupação dos espaços e de redirecionamento das atividades econômicas. O ZEE serve como subsídio a estratégias e ações para a elaboração e execução de planos regionais de busca do desenvolvimento sustentável.

Zoonose - Infecção ou doença infecciosa transmissível, sob condições naturais, de homens a animais e vice-versa.

Fontes de Consulta:

- ACIESP. 1980. Glossário de termos usuais em ecologia. São Paulo, Secretaria de Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia, 1980.150p.(Publicação ACIESP nº 24).
- ARAÚJO, André Luís et al. 2008. Glossário de Termos Relacionados à Gestão de Recursos Hídricos. Publicação específica para a I Oficina do Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos. Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD. Belo Horizonte: 2008.
- ART, H. A. et col., 2001. Dicionário de Ecologia e Ciências Ambientais. Editora UNESP: Companhia Melhoramentos. 583 p.
- BATALHA, Ben-hur Luttembarck. 1987. Glossário de Engenharia Ambiental. 3ª ed. Rio de Janeiro : Ministério das Minas e Energia, 1987
- BRAILE, P. M. 1992.Dicionário inglês/português de termos técnicos de ciências ambientais. Rio de Janeiro, CNI/SESI, 1992.
- CHARBONNEAU, J. P. et al. 1979. Enciclopédia de ecologia. São Paulo, Universidade de São Paulo, 1979. 479 p.

- DNAEE. 1976. DEPARTAMENTO NACIONAL DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. Glossário de termos hidrológicos. Brasília, Ministério de Minas e Energia, 1976.
- FERREIRA, A. B. de H. 1988. Novo dicionário de língua portuguesa. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1988. 1499 p.
- FERREIRA, Jardel Borges. 1995. Dicionário de Geociências. Belo Horizonte: Armazém de Idéias, 1995. 533 p.: il.
- FERRI, M. G. et al. 1981. Glossário ilustrado de botânica. São Paulo, Nobel, 1981. 197p.
- GOODLAND, R. 1975. Glossário de ecologia brasileira. Manaus, Imprensa Oficial do Estado, 1975. 96 p.
- GUERRA, A. T. 1978. Dicionário geológico-geomorfológico. Rio de Janeiro, Fundação IBGE, 1978. 446 p.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Vocabulário Básico de Recursos Naturais e Meio Ambiente. 2004. 2º Edição. Rio de Janeiro: 2004.
- MAZZINI, Ana Luiza Dolabela de Amorim. 2006. Dicionário Educativo de Termos Ambientais. Belo Horizonte: a autora, 2008. 4. ed.
- MEIRELES, H. L. Dicionário administrativo brasileiro. 4ª ed. São Paulo, Revista dos Tribunais, 1976. 161 p.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente; ABEMA - Associação Brasileira de Entidades Estaduais de Meio Ambiente & ANAMMA - Associação Nacional dos Órgãos Municipais de Meio Ambiente. 2008. Glossário do Curso Piloto sobre "Licenciamento Ambiental - LiA". Brasília: Programa Nacional de Capacitação de Gestores Ambientais - PNC, 2008.
- MOREIRA, Iara Verocai Dias; FEEMA, Rio de Janeiro. Vocabulário básico de meio ambiente, Rio de Janeiro, FEEMA/PETROBRAS, 1990. 246p
- ORMOND, José Geraldo Pacheco (Compilação). 2006. Glossário de Termos Usados em Atividades Agropecuárias, Florestais e Ciências Ambientais. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDS. 3ª Edição revista e atualizada. Rio de Janeiro: 2006.
- SAVOY, A. Elementos de demografia. Trad. Lyra Madeira. Rio de Janeiro, Zahar.
- WINGE, M. et. al. 2001. Glossário Geológico Ilustrado da UnB - Universidade de Brasília. Publicado na Internet em <http://www.unb.br/ig/glossario/> e disponível em 10 de maio de 2010.

ANEXOS

ANEXO 9.1 - LISTAGENS DE SUPERFICIÁRIOS

ANEXO 9.2 - ÁREAS DIRETAMENTE AFETADA - MAPAS IBGE

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
	CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA
	LOCAL / ÁREA Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro		DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO Nilton Lima		ESCALA 1:50.000	DATA Julho 2010
FONTE Base Ferrous e IBGE.		ARQUIVO/SOFTWARE IBGE_ADA_01-09.mxd	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S


TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		LOCAL / ÁREA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
		DESENHO Nº	
		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima		1:50.000	Julho 2010
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous e IBGE.		IBGE_ADA_02-09.mxd	
		PROJEÇÃO	
		UTM SAD 69 FUSO 23S	

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		LOCAL / ÁREA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
		DESENHO Nº	
		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima		1:50.000	Julho 2010
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous e IBGE.		IBGE_ADA_03-09.mxd	
		PROJEÇÃO	
		UTM SAD 69 FUSO 23S	

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		LOCAL / ÁREA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
		DESENHO Nº	
		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima		1:50.000	Julho 2010
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous e IBGE.		IBGE_ADA_04-09.mxd	
		PROJEÇÃO	
		UTM SAD 69 FUSO 23S	

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		LOCAL / ÁREA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
		DESENHO Nº	
		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima		1:50.000	Julho 2010
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous e IBGE.		IBGE_ADA_05-09.mxd	
		PROJEÇÃO	
		UTM SAD 69 FUSO 23S	

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		LOCAL / ÁREA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
		DESENHO Nº	
		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima		1:50.000	Julho 2010
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous e IBGE.		IBGE_ADA_06-09.mxd	
		PROJEÇÃO	
		UTM SAD 69 FUSO 23S	

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		LOCAL / ÁREA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
		DESENHO Nº	
		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima		1:50.000	Julho 2010
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous e IBGE.		IBGE_ADA_07-09.mxd	
		PROJEÇÃO	
		UTM SAD 69 FUSO 24S	

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		LOCAL / ÁREA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
		DESENHO Nº	
		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima		1:50.000	Julho 2010
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous e IBGE.		IBGE_ADA_08-09.mxd	UTM SAD 69 FUSO 24S

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		LOCAL / ÁREA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
		DESENHO Nº	
		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima		1:50.000	Julho 2010
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous e IBGE.		IBGE_ADA_09-09.mxd	UTM SAD 69 FUSO 24S

ANEXO 9.3 - ÁREAS DIRETAMENTE AFETADA - ORTOFOTOS

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº			
-			
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		PROJEÇÃO	
01 - 48		UTM SAD 69 FUSO 23S	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ADA_01_48_23S.mxd	

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº			
-			
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		PROJEÇÃO	
02 - 48		UTM SAD 69 FUSO 23S	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ADA_02_48_23S.mxd	

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		PROJEÇÃO	
03 - 48		UTM SAD 69 FUSO 23S	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ADA_03_48_23S.mxd	

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		PROJEÇÃO	
04 - 48		UTM SAD 69 FUSO 23S	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ADA_04_48_23S.mxd	

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		PROJEÇÃO	
05 - 48		UTM SAD 69 FUSO 23S	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ADA_05_48_23S.mxd	

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		PROJEÇÃO	
06 - 48		UTM SAD 69 FUSO 23S	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ADA_06_48_23S.mxd	

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		PROJEÇÃO	
07 - 48		UTM SAD 69 FUSO 23S	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ADA_07_48_23S.mxd	

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		PROJEÇÃO	
08 - 48		UTM SAD 69 FUSO 23S	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ADA_08_48_23S.mxd	

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		PROJEÇÃO	
09 - 48		UTM SAD 69 FUSO 23S	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ADA_09_48_23S.mxd	

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		PROJEÇÃO	
10 - 48		UTM SAD 69 FUSO 23S	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ADA_10_48_23S.mxd	

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRAND T MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		PROJEÇÃO	
11 - 48		UTM SAD 69 FUSO 23S	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ADA_11_48_23S.mxd	

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRAND T MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		PROJEÇÃO	
12 - 48		UTM SAD 69 FUSO 23S	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ADA_12_48_23S.mxd	

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº			
-			
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ADA_13_48_23S.mxd	UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº			
-			
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ADA_14_48_23S.mxd	UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		PROJEÇÃO	
15 - 48		UTM SAD 69 FUSO 23S	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ADA_15_48_23S.mxd	

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		PROJEÇÃO	
16 - 48		UTM SAD 69 FUSO 23S	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ADA_16_48_23S.mxd	

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		PROJEÇÃO	
17 - 48		UTM SAD 69 FUSO 23S	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ADA_17_48_23S.mxd	

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		PROJEÇÃO	
18 - 48		UTM SAD 69 FUSO 23S	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ADA_18_48_23S.mxd	

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRAND T MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		PROJEÇÃO	
19 - 48		UTM SAD 69 FUSO 23S	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ADA_19_48_23S.mxd	

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRAND T MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		PROJEÇÃO	
20 - 48		UTM SAD 69 FUSO 23S	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ADA_20_48_23S.mxd	

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		PROJEÇÃO	
21 - 48		UTM SAD 69 FUSO 23S	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ADA_21_48_23S.mxd	

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		PROJEÇÃO	
22 - 48		UTM SAD 69 FUSO 23S	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ADA_22_48_23S.mxd	

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº			
-			
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		PROJEÇÃO	
23 - 48		UTM SAD 69 FUSO 23S	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ADA_23_48_23S.mxd	

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº			
-			
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		PROJEÇÃO	
24 - 48		UTM SAD 69 FUSO 23S	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ADA_24_48_23S.mxd	

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº			
-			
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrus, IBGE e Ortofoto.		ADA_25_48_23S.mxd	UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº			
-			
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrus, IBGE e Ortofoto.		ADA_26_48_23S.mxd	UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº			
-			
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrus, IBGE e Ortofoto.		ADA_27_48_23S.mxd	UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº			
-			
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrus, IBGE e Ortofoto.		ADA_28_48_23S.mxd	UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		PROJEÇÃO	
29 - 48		UTM SAD 69 FUSO 23S	
FONTE		ARQVUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ADA_29_48_23S.mxd	

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		PROJEÇÃO	
30 - 48		UTM SAD 69 FUSO 23S	
FONTE		ARQVUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ADA_30_48_23S.mxd	

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ADA_31_48_23S.mxd	UTM SAD 69 FUSO 23S
DESENHO Nº			
-			
ARTICULAÇÃO			
31 - 48			

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ADA_32_48_23S.mxd	UTM SAD 69 FUSO 23S
DESENHO Nº			
-			
ARTICULAÇÃO			
32 - 48			

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		PROJEÇÃO	
33 - 48		UTM SAD 69 FUSO 23S	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ADA_33_48_23S.mxd	

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		PROJEÇÃO	
34 - 48		UTM SAD 69 FUSO 24S	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ADA_34_48_23S.mxd	

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ADA_35_48_23S.mxd	UTM SAD 69 FUSO 24S
DESENHO Nº			
-			

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ADA_36_48_23S.mxd	UTM SAD 69 FUSO 24S
DESENHO Nº			
-			

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
		DESENHO Nº	
		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ADA_37_48_23S.mxd	UTM SAD 69 FUSO 24S

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
		DESENHO Nº	
		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ADA_38_48_23S.mxd	UTM SAD 69 FUSO 24S

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		39 - 48	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ADA_39_48_23S.mxd	UTM SAD 69 FUSO 24S

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		40 - 48	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ADA_40_48_23S.mxd	UTM SAD 69 FUSO 24S

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		41 - 48	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ADA_41_48_23S.mxd	UTM SAD 69 FUSO 24S

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		42 - 48	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ADA_42_48_23S.mxd	UTM SAD 69 FUSO 24S

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº			
-			
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ADA_43_48_23S.mxd	UTM SAD 69 FUSO 24S

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº			
-			
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ADA_44_48_23S.mxd	UTM SAD 69 FUSO 24S

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		45 - 48	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ADA_45_48_23S.mxd	UTM SAD 69 FUSO 24S

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		46 - 48	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ADA_46_48_23S.mxd	UTM SAD 69 FUSO 24S

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		47 - 48	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ADA_47_48_23S.mxd	UTM SAD 69 FUSO 24S

TÍTULO			
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Valdionor Gomes		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		48 - 48	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ADA_48_48_23S.mxd	UTM SAD 69 FUSO 24S

ANEXO 9.4 - ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO FÍSICO

TÍTULO			
ÁREA DE INFLUÊNCIA DO MEIO FÍSICO			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
	CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA
	LOCAL / ÁREA		DESENHO Nº
	Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro		-
ELABORAÇÃO	ESCALA	DATA	ARTICULAÇÃO
Luciana Guirlanda e Isabel Pires	1:50.000	Julho 2010	01 - 09
FONTE	ARQUIVO/SOFTWARE		PROJEÇÃO
Base Ferrous, IBGE e Brandt Meio Ambiente.	Al_Fisico_01-09.mxd		UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO			
ÁREA DE INFLUÊNCIA DO MEIO FÍSICO			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
	CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA
	LOCAL / ÁREA		DESENHO Nº
	Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro		-
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Luciana Guirlanda e Isabel Pires		1:50.000	Julho 2010
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, IBGE e Brandt Meio Ambiente.		Al_Fisico_02-09.mxd	UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO			
ÁREA DE INFLUÊNCIA DO MEIO FÍSICO			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
	CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA
	LOCAL / ÁREA		DESENHO Nº
	Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro		-
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Luciana Guirlanda e Isabel Pires		1:50.000	Julho 2010
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, IBGE e Brandt Meio Ambiente.		Al_Fisico_03-09.mxd	UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO			
ÁREA DE INFLUÊNCIA DO MEIO FÍSICO			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		LOCAL / ÁREA	DESENHO Nº
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	-
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Luciana Guirlanda e Isabel Pires		1:50.000	Julho 2010
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, IBGE e Brandt Meio Ambiente.		Al_Fisico_04-09.mxd	UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO			
ÁREA DE INFLUÊNCIA DO MEIO FÍSICO			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		LOCAL / ÁREA	DESENHO Nº
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	-
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Luciana Guirlanda e Isabel Pires		1:50.000	Julho 2010
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, IBGE e Brandt Meio Ambiente.		Al_Fisico_05-09.mxd	UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO			
ÁREA DE INFLUÊNCIA DO MEIO FÍSICO			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		LOCAL / ÁREA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº			
-			
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Luciana Guirlanda e Isabel Pires		1:50.000	Julho 2010
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous, IBGE e Brandt Meio Ambiente.		Al_Fisico_06-09.mxd	
		PROJEÇÃO	
		UTM SAD 69 FUSO 23S	

TÍTULO			
ÁREA DE INFLUÊNCIA DO MEIO FÍSICO			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		LOCAL / ÁREA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº			
-			
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Luciana Guirlanda e Isabel Pires		1:50.000	Julho 2010
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous, IBGE e Brandt Meio Ambiente.		Al_Fisico_07-09.mxd	
		PROJEÇÃO	
		UTM SAD 69 FUSO 24S	

TÍTULO			
ÁREA DE INFLUÊNCIA DO MEIO FÍSICO			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
	CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA
	LOCAL / ÁREA		DESENHO Nº
	Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro		-
ELABORAÇÃO	ESCALA	DATA	ARTICULAÇÃO
Luciana Guirlanda e Isabel Pires	1:50.000	Julho 2010	08 - 09
FONTE	ARQUIVO/SOFTWARE		PROJEÇÃO
Base Ferrous, IBGE e Brandt Meio Ambiente.	AI_Fisico_08-09.mxd		UTM SAD 69 FUSO 24S

TÍTULO			
ÁREA DE INFLUÊNCIA DO MEIO FÍSICO			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
	CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA
	LOCAL / ÁREA		DESENHO Nº
	Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro		-
ELABORAÇÃO	ESCALA	DATA	ARTICULAÇÃO
Luciana Guirlanda e Isabel Pires	1:50.000	Julho 2010	09 - 09
FONTE	ARQUIVO/SOFTWARE		PROJEÇÃO
Base Ferrous, IBGE e Brandt Meio Ambiente.	AI_Fisico_09-09.mxd		UTM SAD 69 FUSO 24S

ANEXO 9.5 - ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO SOCIOECONÔMICO

TÍTULO			
ÁREA DE INFLUÊNCIA DO MEIO ANTRÓPICO			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
	CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA
		LOCAL / ÁREA	DESENHO Nº
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	-
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Viviane Freitas		1:50.000	Julho 2010
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous, IBGE e Brandt Meio Ambiente.		Al_Antrópico_01-09.mxd	
		PROJEÇÃO	
		UTM SAD 89 FUSO 23S	

TÍTULO			
ÁREA DE INFLUÊNCIA DO MEIO ANTRÓPICO			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
	CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA
 geotecnologia e geoinformação		LOCAL / ÁREA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
ELABORAÇÃO Nilton Lima e Viviane Freitas		ESCALA 1:50.000	DATA Julho 2010
		ARTICULAÇÃO 02 - 09	
FONTE Base Ferrous, IBGE e Brandt Meio Ambiente.		ARQUIVO/SOFTWARE Al_Antrópico_02-09.mxd	
		PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S	

TÍTULO			
ÁREA DE INFLUÊNCIA DO MEIO ANTRÓPICO			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
	CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA
 geotecnologia e geoinformação		LOCAL / ÁREA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
ELABORAÇÃO Nilton Lima e Viviane Freitas		ESCALA 1:50.000	DATA Julho 2010
		ARTICULAÇÃO 03 - 09	
FONTE Base Ferrous, IBGE e Brandt Meio Ambiente.		ARQUIVO/SOFTWARE Al_Antrópico_03-09.mxd	
		PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S	

TÍTULO			
ÁREA DE INFLUÊNCIA DO MEIO ANTRÓPICO			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		LOCAL / ÁREA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Viviane Freitas		1:50.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		PROJEÇÃO	
04 - 09		UTM SAD 69 FUSO 23S	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous, IBGE e Brandt Meio Ambiente.		AI_Antrópico_04-09.mxd	

TÍTULO			
ÁREA DE INFLUÊNCIA DO MEIO ANTRÓPICO			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		LOCAL / ÁREA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Viviane Freitas		1:50.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		PROJEÇÃO	
05 - 09		UTM SAD 69 FUSO 23S	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous, IBGE e Brandt Meio Ambiente.		AI_Antrópico_05-09.mxd	

TÍTULO			
ÁREA DE INFLUÊNCIA DO MEIO ANTRÓPICO			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		LOCAL / ÁREA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
		DESENHO Nº	
		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Viviane Freitas		1:50.000	Julho 2010
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, IBGE e Brandt Meio Ambiente.		AI_Antrópico_06-09.mxd	UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO			
ÁREA DE INFLUÊNCIA DO MEIO ANTRÓPICO			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		LOCAL / ÁREA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
		DESENHO Nº	
		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Viviane Freitas		1:50.000	Julho 2010
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, IBGE e Brandt Meio Ambiente.		AI_Antrópico_07-09.mxd	UTM SAD 69 FUSO 24S

TÍTULO			
ÁREA DE INFLUÊNCIA DO MEIO ANTRÓPICO			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		LOCAL / ÁREA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº			
-			
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Viviane Freitas		1:50.000	Julho 2010
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, IBGE e Brandt Meio Ambiente.		Al_Antrópico_08-09.mxd	UTM SAD 69 FUSO 24S

TÍTULO			
ÁREA DE INFLUÊNCIA DO MEIO ANTRÓPICO			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		LOCAL / ÁREA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº			
-			
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima e Viviane Freitas		1:50.000	Julho 2010
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, IBGE e Brandt Meio Ambiente.		Al_Antrópico_09-09.mxd	UTM SAD 69 FUSO 24S