



MINERODUTO MINAS-RIO

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

01-0085-06-B-001 JULHO/2006



MMX

MINAS - RIO MINERAÇÃO E LOGÍSTICA LTDA.

MINAS GERAIS E RIO DE JANEIRO

**RELATÓRIO DE IMPACTO
AMBIENTAL**

***INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO
DE MINERODUTO***

JULHO DE 2006

ÍNDICE

1 - OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO PROJETO - COMPATIBILIDADE COM POLÍTICAS SETORIAIS, PLANOS E PROGRAMA GOVERNAMENTAIS.....	8
1.1 - O objetivo do projeto.....	8
1.2 - Justificativa do projeto.....	8
1.3 - Alternativas tecnológicas e locacionais.....	9
1.4 - Compatibilidade do projeto com políticas setoriais, planos e programas governamentais.....	10
1.4.1 - Conformidade com a Legislação.....	10
1.4.2 - Compatibilidade com Unidades de Conservação (UCs).....	10
1.4.3 - Compatibilidade com o Projeto de Proteção da Mata Atlântica de Minas Gerais.....	15
2 - DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES.....	16
2.1 - Síntese do Projeto.....	16
2.1.1 - Características Gerais do Mineroduto.....	17
2.1.2 - Descrição do Processo.....	19
2.1.3 - Sistema operacional - aspectos de segurança do sistema.....	19
2.1.4 - Manutenção do mineroduto.....	20
2.2 - Plano de implementação do mineroduto.....	20
2.3 - Mão de obra na implantação e operação.....	24
2.4 - Efluentes, resíduos, emissões e ruídos.....	26
2.5 - Descritivo do traçado do mineroduto e seu entorno.....	27
3 - SÍNTESE DOS RESULTADOS DOS ESTUDOS DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA.....	31
3.1 - Análise integrada do diagnóstico ambiental.....	31
3.2 - Principais fatores ambientais susceptíveis.....	34
3.2 - Principais fatores ambientais susceptíveis.....	34
3.2.1 - Meio Físico.....	34
3.2.1.1 - Áreas de Influência Direta e Indireta.....	34
3.2.1.2 - Principais fatores ambientais.....	35
3.2.2 - Meio Biótico.....	35
3.2.2.1 - Áreas de Influência Direta e Indireta.....	35
3.2.2.2 - Principais fatores ambientais.....	37
3.2.3 - Meio Socioeconômico.....	37
3.2.3.1 - Áreas de Influência Direta e Indireta.....	37
3.2.3.2 - Principais fatores ambientais.....	38
4 - PROVÁVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	39
4.1 - Metodologia de avaliação de impactos ambientais.....	39
4.1.1 - Critérios de avaliação dos impactos.....	39
4.1.2 - Impactos potenciais e reais.....	41
4.2 - Impactos da Implantação do Empreendimento.....	42
4.2.1 - Impactos sobre o Meio físico.....	42
4.2.1.1 - Alteração da qualidade do ar.....	42
4.2.1.2 - Intensificação de processos erosivos e de assoreamento.....	42
4.2.1.3 - Alteração da qualidade das águas.....	43
4.2.1.4 - Alteração das propriedades do solo.....	44
4.2.1.5 - Alteração da dinâmica hídrica superficial.....	44
4.2.2 - Impactos sobre Meio biótico.....	45
4.2.2.1 - Supressão de vegetação lenhosa.....	45
4.2.2.2 - Supressão de Vegetação de orquídeas e bromélias específicas nos ambientes preservados de maior complexidade.....	45
4.2.2.3 - Fragmentação de áreas de vegetação nativa.....	46
4.2.2.4 - Redução de habitats da Herpetofauna.....	46
4.2.2.5 - Mortandade de espécimes da herpetofauna.....	47
4.2.2.6 - Redução de habitats da Avifauna.....	48
4.2.2.7 - Aumento da Pressão Antrópica sobre a Fauna.....	49
4.2.2.8 - Redução de habitats da mastofauna.....	49
4.2.2.9 - Mortandade de espécimes da mastofauna.....	49
4.2.2.10 - Redução de habitats para a ictiofauna.....	50
4.2.3 - Impactos sobre o Meio antrópico.....	51
4.2.3.1 - Expectativas da população.....	51
4.2.3.2 - Alteração do cotidiano das populações.....	51
4.2.3.3 - Pressão sobre a infra-estrutura local.....	52

4.2.3.4 - Geração de empregos.....	52
4.2.3.5 - Incremento na renda	53
4.2.3.6 - Perdas e incômodos decorrentes de alterações nos espaços compreendidos pela faixa de domínio	53
4.3 - Síntese da Avaliação dos Impactos Ambientais da implantação.....	55
4.4 - Impactos ambientais da Operação	56
4.4.1 - Meio físico.....	56
4.4.1.1 - Intensificação de processos erosivos e de assoreamento	56
4.4.1.2 - Alteração da qualidade das águas superficiais	56
4.4.2 - Meio biótico.....	57
4.4.3 - Meio antrópico	57
4.4.3.1 - Geração de empregos	57
4.5 - Análise de Risco Ambiental	58
4.5.1 - Resultados da análise de risco	58
5 - QUALIDADE AMBIENTAL FUTURA	61
6 - DESCRIÇÃO DO EFEITO ESPERADO DAS MEDIDAS MITIGADORAS	62
7 - PROGRAMAS AMBIENTAIS, DE ACOMPANHAMENTO E DE MONITORAMENTO DE IMPACTOS.....	63
7.1 - Programas ambientais.....	63
7.1.1 - Programa de reabilitação de áreas degradadas.....	63
7.1.2 - Programa de recuperação e manejo de Áreas de Preservação Permanente (APPS)	67
7.1.3 - Programa de gestão ambiental da obra do mineroduto	67
7.1.4 - Programa de gestão dos recursos hídricos.....	68
7.1.5 - Gestão e controle de efluentes	68
7.1.6 - Sistemas de controle do carregamento de sedimentos.....	68
7.1.7 - Monitoramento da qualidade da água e das comunidades aquáticas	68
7.1.8 - Programa de gestão de resíduos sólidos.....	69
7.1.9 - Programa de controle de processos erosivos	70
7.1.10 - Programa de resgate de flora (salvamento de germoplasma).....	71
7.1.11 - Programa de introdução de espécies nativas para desenvolvimento de processo de sucessão ecológica.....	72
7.1.12 - Programa de resgate de fauna.....	72
7.1.13 - Programa de monitoramento da herpetofauna (anfíbios e répteis)	73
7.1.14 - Programa de monitoramento da avifauna (aves)	73
7.1.15 - Programa de monitoramento da mastofauna (mamíferos)	74
7.1.16 - Programa de monitoramento da ictiofauna (peixes).....	74
7.1.17 - Programa de comunicação social	75
7.1.18 - Expectativas da população	75
7.1.19 - Aumento do tráfego de veículos.....	76
7.1.20 - Aumento da circulação de pessoas	76
7.1.21 - Alteração da paisagem	76
7.1.22 - Programa de absorção e qualificação da mão-de-obra local	77
7.1.23 - Programa de monitoramento socio-ambiental.....	77
7.1.24 - Programa de educação ambiental	78
7.1.25 - Programa prospecção e resgate arqueológico.....	79
7.1.26 - Programa de Educação Patrimonial.....	80
7.1.27 - Programa de Monitoramento dos Sítios Arqueológicos.....	80
7.1.28 - Programa de compensação ambiental.....	81
8 - RECOMENDAÇÃO QUANTO À ALTERNATIVA MAIS FAVORÁVEL	83
ANEXOS.....	85
ANEXO 01 - MAPA DAS CARACTERÍSTICAS GERAIS DO TRAÇADO DO MINERODUTO	86
ANEXO 02 - MATRIZ DE ANÁLISE INTEGRADA	87

EMPREENDEDOR E EQUIPE TÉCNICA

Empreendedor

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO	
<p>Razão Social: MMX - Minas Rio Mineração e Logística Ltda.</p> <p>CNPJ: 07.366.649/0001-70</p> <p>Endereço: Praia do Flamengo, 154 - 10º andar Rio de Janeiro - RJ CEP 22.210-030</p> <p>Cadastro IBAMA: 1490903</p>	<p>Responsável: Joaquim Martino</p> <p>Telefone: 21 2555-5525 Fax: 21 2555-5501 Email: joaquim.martino@mmx.com.br Cargo: Diretor de Mineração</p>
<p>Endereço para contato: Rua Desembargador Jorge Fontana, 428 - Sala 702 Belvedere Tower II Belo Horizonte - MG CEP 30.320-670</p>	<p>Contato: Alberto Carvalho de Oliveira Fº Cargo: Gerente de Meio Ambiente Telefone: 31 3286-5410 Celular: 21 9497-2760 Email: alberto.oliveira@mmx.com.br Cadastro IBAMA: 583933 CPF: 057.399.932-53</p>

A MMX - Minas Rio Mineração e Logística Ltda. é uma empresa genuinamente brasileira, do Grupo EBX, que atua de forma integrada nos setores de mineração, siderurgia, florestal e logística, buscando a otimização de seus processos, custos adequados e excelência nos resultados, com a visão e o compromisso do desenvolvimento sustentável.

A mineração é a atividade que deu origem ao Grupo EBX, que já detém 26 anos de experiência e conhecimentos adquiridos, destacadamente nos setores de minério de ferro e ouro. A siderurgia representa a expansão e a complementação dos negócios da mineração de ferro, tendo em vista que a empresa acredita que o aço continuará a ser matéria prima básica e indispensável para inúmeros bens de consumo, com demanda crescente por muitos anos à frente. O plantio de florestas reafirma o compromisso da empresa com o meio ambiente, possibilitando gerar o insumo carvão vegetal, indispensável para suas atividades siderúrgicas, preservando as matas nativas. Devido à importância do adequado escoamento da sua produção de minério de ferro, a MMX também atua na área de logística, desenvolvendo sistemas integrados e próprios de estradas de ferro, minerodutos e portos, que também poderão atender eventuais demandas de terceiros.

Na produção de minério de ferro destacam-se, no Brasil, três grandes projetos da EBX/MMX: O Sistema Amapá (mina + ferrovia + pelletização + porto + produção florestal), o Sistema Corumbá (mina + siderurgia) e o Sistema Minas - Rio.

O Sistema Minas - Rio prevê a implantação, em futuro próximo, de um conjunto de minas na microrregião de Conceição do Mato Dentro, no Estado de Minas Gerais, para produção de 50 mtpa de minério de ferro ROM, cuja massa será reduzida em planta de beneficiamento para 24,5 mtpa de concentrado de minério de ferro, cujo transporte ocorrerá por meio de um mineroduto com cerca de 525 km de extensão, a ser implantado entre Alvorada de Minas (MG) e São João da Barra (RJ), o qual interligará as minas à planta de pelletização e ao porto, a serem construídos em Barra do Açú, município de São João da Barra, no estado do Rio de Janeiro.

Este documento trata, especificamente, do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) que irá instruir o processo de licenciamento ambiental, junto ao IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, da implantação e operação do mineroduto do Sistema Minas - Rio, e das suas estações de bombeamento e de válvulas.

Consórcio de empresas responsáveis pela elaboração do EIA / RIMA

CONSÓRCIO DE EMPRESAS RESPONSÁVEL POR ESTE RELATÓRIO	
Razão social: BRANDT MEIO AMBIENTE INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS LTDA. (LÍDER DO CONSÓRCIO) CNPJ: 71.061.162/0001-88	http: www.brandt.com.br Presidente: Wilfred Brandt
Cadastro no IBAMA nº 197484 - Validade até 31/03/2007	
Nova Lima / MG - Alameda do Ingá, 89 - Vale do Sereno - 34 000 000 - Nova Lima - MG - Tel (31) 3071 7000 - Fax (31) 3071 7002 - bma@brandt.com.br	
Belo Horizonte / MG - Serviços de descontaminação e tratamento de resíduos - Rua A, 380 - 30 664 000 - Belo Horizonte - MG - Tel. 0 (**) 31 3387 3753 - Fax (31) 3385 8188 - bmatr@brandt.com.br	
Unidade São Paulo - Rua Bernardino de Campos, nº 318 - Conj. Comercial nº 62 - Ed. Campo Belo Trade Center - CEP 04.620-001 - São Paulo - SP - Tel: (11) 5044 6996 - Fax (11) 5533 4665 bmasp@brandt.com.br	
Unidade Pará - Distrito Industrial de Ananindeua, Lote L-47, Quadra E, Setor T, Ananindeua - PA - CEP 67.033 - 000 - Tel: (091) 2236640 - bmapa@brandt.com.br	
Razão social: VOGBR RECURSOS HÍDRICOS E GEOTECNIA LTDA. CNPJ: 07.214.006/0001-00	http: www.vogbr.com.br Diretor: J. Carlos Virgili
Cadastro no IBAMA nº 731877 - Validade até 31/03/2007	
Alameda do Ingá, 89 - Vale do Sereno - 34 000 000 - Nova Lima - MG	
Razão social: INTEGRATIO COMUNICAÇÃO E INSERÇÃO SOCIAL LTDA. CNPJ: 07.664.904/0001-60	http: www.integratio.com.br Diretor: Rolf George Fuchs
Cadastro no IBAMA nº 1484289 - Validade até 31/03/2007	
Alameda do Ingá, 89 - Vale do Sereno - 34 000 000 - Nova Lima - MG	
Razão social: SANEAR ENGENHARIA SANITÁRIA LTDA. CNPJ: 16.666.976/0001-38	http: www.brandt.com.br Diretor: Gustavo Artiaga
Cadastro no IBAMA nº 236946 - Validade até 31/03/2007	
Alameda do Ingá, 89 - Vale do Sereno - 34 000 000 - Nova Lima - MG	
Razão social: YKS SERVIÇOS LTDA CNPJ: 64.219.967/0001-41	http: www.yks.com.br Diretor: Sabrina Torres Nunes Lima
Cadastro no IBAMA nº 964126 - Validade até 31/03/2007	
Avenida Raja Gabaglia 2.680 conjuntos 501 e 502 - 30350-540 - Telefax 31 3297-0872 - Belo Horizonte - MG.	

Equipe Técnica responsável pelo EIA / RIMA

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELO EIA / RIMA					
ESTA EQUIPE PARTICIPOU DA ELABORAÇÃO DESTA EIA / RIMA E RESPONSABILIZA-SE TECNICAMENTE POR SUAS RESPECTIVAS ÁREAS					
TÉCNICO	FORMAÇÃO / REGISTRO PROFISSIONAL	REGISTRO NO CADASTRO DO IBAMA	RESPONSABILIDADE NO PROJETO	ASSINATURA	RUBRICA
Armando Guy Britto de Castro	Engº de Minas CREA MG 7472/D	1484105	Responsável Técnico e Coordenadora Geral do EIA		
Moisés Perillo	Geólogo CREA MG 71.183/D	988145	Coordenação do Meio Físico		
Markus Weber	Engº Florestal CREA RS 36.583/D	271742	Coordenação do Meio Biótico (Botânica)		
Aloísio Ferreira	Biólogo CRBio 02450/04-D	878937	Coordenação do Meio Biótico (Fauna)		
Márcio Lúcio Brito	Cientista Social	556741	Coordenação do Meio Socioeconômico		
Maryzilda Couto Campos	Artista Plástica	1228094	Coordenação do Meio Socioeconômico (Patrimônio Natural, Histórico e Arqueológico)		
Annemarie Richter	Relações Públicas CONRERP 3ª Região - 1206	1484152	Coordenação do RIMA		

Equipes de Apoio Técnico

EQUIPE TÉCNICA DE APOIO DA BRANDT MEIO AMBIENTE Técnicos que realizaram levantamento e tratamento de dados			
TÉCNICO	FORMAÇÃO / REGISTRO PROF.	REGISTRO NO CADASTRO DO IBAMA	RESPONSABILIDADE NO PROJETO
Alexandre de Martins e Barros	Biólogo / MsC Botânica CRBIO/04-37503/4/D	995454	Diagnóstico de Botânica / Mapeamento de Biótopos/ Avaliação Impactos Meio Biótico
Allan Christian Brandt	Analista de Sistemas	1497871	Geoprocessamento e tratamento de imagens
Armando G. B. Castro	Engº de Minas CREA MG 7472/D	1484105	Diagnóstico de Recursos Hídricos
Átila Souza da Costa	Técnico químico CRQ MG 2204718	530322	Diagnóstico de ruído ambiental
Edson Bortolini	Geólogo CREA MG 83470	1484312	Diagnóstico de meio físico (Geologia e Solos)
Fábio Batista Ferreira Jr.	Analista de Sistemas	1497512	Auxiliar de geoprocessamento
Fernanda Sampaio de Britto	Engª Química CRQ MG 02301437	269686	Integração de diagnósticos de qualidade das águas e ruídos
Giovanni Diniz M. Galavotti	Analista de Sistemas	1497522	Auxiliar de geoprocessamento
Luiz Otávio Pinto Martins	Economista CORECON MG 51.961/ D	901768	Diagnóstico de Meio Socioeconômico Avaliação de Impactos Meio Socioeconômico
Ricardo Diniz Kai	Geógrafo CREA MG 69.963/D	995649	Diagnóstico de meio físico (geomorfologia)
Sérgio Avelar Fonseca	Engº Metalurgista CREA MG 38.077/D	1497039	Direção e consultoria
Vicente Loyola	Biólogo	9886	Análise e revisão crítica de diagnóstico de fauna
Wilfred Brandt	Engº de Minas CREA MG 33.956/D	144360	Direção e consultoria
PRODUÇÃO GRÁFICA	Adriana M. Souza	Auxiliar de produção	
	Raimundo Araújo	Auxiliar de produção	
	Eli Lemos	Gerenciamento / edição	

EQUIPE TÉCNICA DE APOIO DA VOGBR			
Técnicos que realizaram levantamento e tratamento de dados			
TÉCNICO	FORMAÇÃO / REGISTRO PROF.	REGISTRO NO CADASTRO DO IBAMA	RESPONSABILIDADE NO PROJETO
Rodrigo de Almeida Leite Barbosa	Engº civil / Especialista em recursos hídricos CREA MG 74.588 / D	1484275	Mapeamento e identificação de travessias de cursos de água
Sergio Pinheiro de Freitas	Engº Civil CREA MG 86.104 / D	1496959	Mapeamento e identificação de travessias de cursos de água

EQUIPE TÉCNICA DE APOIO DA INTEGRATIO			
Técnicos que realizaram levantamento e tratamento de dados			
TÉCNICO	FORMAÇÃO / REGISTRO PROF.	REGISTRO NO CADASTRO DO IBAMA	RESPONSABILIDADE NO PROJETO
Annemarie Richter	Relações Públicas CONRERP 3ª Região - 1206	1484152	Identificação e cadastro de superficiários, comunicação social e relações institucionais e coordenação do RIMA
Gizelle Andrade	Relações Públicas CONRERP 3ª Região - 1995, Especialista em Marketing, Pós Graduada em Gestão de Projetos Ambientais	1484266	Apoio técnico de comunicação social e relações institucionais e elaboração do RIMA
Mariana Azevedo da Silva	Bacharel em Publicidade e Propaganda, Pós Graduação em Marketing e Comunicação	1497007	Pesquisas de dados socioeconômicos e de unidades de conservação e elaboração do RIMA

EQUIPE TÉCNICA DE APOIO DA SANEAR			
Técnicos que realizaram levantamento e tratamento de dados			
TÉCNICO	FORMAÇÃO / REGISTRO PROF.	REGISTRO NO CADASTRO DO IBAMA	RESPONSABILIDADE NO PROJETO
Gustavo Eduardo da Silva Pena	Técnico em Química Industrial CRQ - 2ª R - 02405999	1497132	Monitoramento de ruídos Monitoramento de águas superficiais e análises físico-químicas, bacteriológicas e limnológicas

EQUIPE TÉCNICA DE APOIO DA YKS			
Técnicos que realizaram levantamento e tratamento de dados			
TÉCNICO	FORMAÇÃO / REGISTRO PROF.	REGISTRO NO CADASTRO DO IBAMA	RESPONSABILIDADE NO PROJETO
Aloísio Ferreira	Biólogo CRBio 02450/04-D	878937	Diagnóstico de avifauna
Bruno Vergueiro Silva Pimenta	Biólogo CRBio 30454/04-D	318367	Diagnóstico de herpetofauna
Carlos Alberto Ferreira Francisco	Historiador	1502506	Arqueólogo auxiliar
Enrique Luz	Historiador	1500725	Levantamento Histórico
Geraldo Alves de Souza Filho	Zootecnista CRMV 0998/z	193840	Diagnóstico de Mastofauna
Isabela Soares da Cunha	Arquiteta CREA 76091/D	1504314	Consultoria de arquitetura
José Everaldo de Oliveira	Biólogo CRBio 49047/04-D	987014	Diagnóstico de Mastofauna
Leandro Augusto Franco Xavier	Historiador	621473	Arqueólogo
Sabrina Torres Nunes Lima	Psicóloga CRP 21709/4	964124	Direção YKS e consultoria
Santos D'Angelo	Engº agrônomo (ornitólogo)	764304	Diagnóstico de avifauna
Volney Vono	Biólogo CRBio 04767/04-D	201366	Diagnóstico de ictiofauna
Yasmine Antonini	Bióloga CRBio 16245/04-D	1528791	Diagnóstico de entomofauna e pedofauna

Endereços da equipe técnica (responsáveis técnicos)

Responsável Técnico	E-mail	Endereço
Armando Guy Britto de Castro	acastro@brandt.com.br	Alameda do Ingá, 89 - Vale do Sereno 34 000-000 - Nova Lima - MG Tel (31) 3071 7000 - Fax (31) 3071 7002
Moisés Perillo	mperillo@brandt.com.br	
Markus Weber	mweber@brandt.com.br	
Márcio Lúcio Brito	mbrito@brandt.com.br	
Annemarie Richter	anne@integratio.com.br	
Aloísio Ferreira	yks@yks.com.br	Avenida Raja Gabaglia 2.680 conjuntos 501 e 502 30350-540 - Belo Horizonte - MG. Telefax 31 3297-0872
Maryzilda Couto Campos	yks@yks.com.br	

Fontes de consulta

Fontes de consulta	Assunto
PSI - Pipeline System do Brasil	Informações técnicas
MMX - Mineração e Metálicos Ltda.	Informações gerais sobre o empreendimento
MMX - Minas Rio Mineração e Logística Ltda.	
EBX Energia Ltda.	

1 - OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO PROJETO - COMPATIBILIDADE COM POLÍTICAS SETORIAIS, PLANOS E PROGRAMA GOVERNAMENTAIS

1.1 - O objetivo do projeto

Implantar um sistema logístico para transporte hidráulico de minério de Ferro desde a Mina localizada em Alvorada de Minas, no Estado de Minas Gerais até o futuro porto a ser implantado no litoral do Estado do Rio de Janeiro, no município de Barra do Açu.

1.2 - Justificativa do projeto

O uso de mineroduto como meio de transporte de minério é adotado em todo o mundo, inclusive no Brasil, tendo em vista a sua confiabilidade operacional e de segurança, já que é extremamente baixa a ocorrência de acidentes com danos ao meio ambiente.

Atualmente existem diversos minerodutos em operação, em várias partes do mundo, transportando produtos como fosfato, caulim, calcário, carvão, concentrados de minério de ferro e de cobre, e até rejeitos de mineração.

No Brasil, podemos citar alguns projetos similares que se encontram em operação. Um deles, em funcionamento desde 1977 e com extensão de 396 km, passa por 24 municípios dos estados de Minas Gerais e Espírito Santo. Esse mesmo mineroduto está sendo duplicado para atender a um aumento da capacidade produtiva da empresa que o opera.

No estado do Pará, o mesmo sistema é utilizado para transporte de bauxita (minério de alumínio). Esse, com aproximadamente 243 km de extensão, tem em suas proximidades mais dois minerodutos voltados ao transporte de caulim, sendo um com 158 km e outro com 180 km de extensão.

No estado de Minas Gerais existe ainda, um mineroduto de aproximadamente 120km de comprimento por onde é realizado o transporte de concentrado fosfático entre os municípios de Tapira e Uberaba.

O mineroduto é linear, possui como importantes características, um posicionamento fixo no ambiente e o funcionamento independente de variações climáticas, já que a ocorrência de chuvas não interfere em sua operação. Além disso, este sistema apresenta baixo custo operacional quando comparado a outras alternativas de transporte de minério, especialmente o ferroviário ou rodoviário.

Em termos ambientais, sua grande vantagem sobre outros meios de transporte está no fato de ser a alternativa de menor impactos ambiental dentre as demais.

Sob o ponto de vista socioeconômico, o empreendimento se justifica pela geração de empregos e renda, além de atender objetivos de promoção do desenvolvimento dos estados de Minas Gerais e do Rio de Janeiro, conforme atesta o Protocolo de Compromissos firmados pelos Governadores dos dois estados.

É importante considerar, ainda, que o mineroduto compõe parte inseparável do empreendimento minerário e industrial da MMX, que compreende mineração, beneficiamento, transporte de minério de ferro, pelotização e porto. Assim, por interligar as minas ao porto, será o principal suporte logístico deste empreendimento.

1.3 - Alternativas tecnológicas e locacionais

Existem, basicamente, três alternativas de transporte de minério de ferro entre duas áreas distantes entre si, que são: (1) composições ferroviárias trafegando em ferrovia; (2) caminhões para transporte rodoviário; e (3) via mineroduto.

O meio ferroviário é utilizado com certa frequência, tanto no Brasil como em diversos países, para o transporte de grandes quantidades de bens minerais. Porém, essa alternativa para a MMX implicaria, necessariamente, na construção de uma ferrovia própria, tendo em vista que as ferrovias existentes não chegam até a região das minas e já possuem um volume de tráfego significativo o que absorve integralmente suas capacidades instaladas. Além disso, essa nova ferrovia teria cerca de 600 km de extensão, com risco de acidentes e maior transtorno para a população. Para atendimento às necessidades da MMX, exigiria altos investimentos, o que torna esta alternativa economicamente inviável.

O transporte rodoviário de 24,5 milhões de toneladas anuais de minério de ferro - que é a capacidade de carga do mineroduto - por caminhões é, também, inviável economicamente. Além de implicar elevado risco de acidentes e consumo de combustível, impactaria a malha rodoviária e a qualidade do ar, tendo em vista a distância e a grande quantidade de viagens de caminhões entre os municípios de Alvorada de Minas, no estado de Minas Gerais e São João da Barra no Rio de Janeiro. Complementarmente, também seria exigida uma grande estrutura logística de carga e descarga, o que elevaria ainda mais os investimentos e custos operacionais.

A alternativa de mineroduto apresenta como vantagens o controle operacional mais eficaz e seguro, a alta disponibilidade e confiabilidade do sistema, a possibilidade de trabalho em tempo integral, a locação fixa e, particularmente, o baixo custo operacional, além de ser a alternativa que gera menor impacto ambiental.

Sob essa perspectiva, o traçado do mineroduto foi tecnicamente definido a partir da linha de menor distância entre a mina ao terminal portuário. Com uma extensão de 525 km, a rota foi determinada a partir de estudos técnicos e ambientais, tendo-se o cuidado de fazer os ajustes necessários para evitar a passagem em zonas urbanas e interferências significativas sobre os recursos naturais (especialmente cursos de águas, áreas florestais e unidades de conservação (UCs) de uso integral), buscando-se, sempre que possível, as alternativas de locação em áreas já alteradas por atividades humanas.

Além destes aspectos ambientais e sociais gerais, especificamente, foram evitadas interferência direta em áreas mapeadas pelo Projeto de Proteção da Mata Atlântica (PROMATA – MG), proximidades das lagoas localizadas na zona de transição do Parque Estadual do Rio Doce e o chamado Caminho da Luz, importante rota de peregrinação. O traçado apresentado no EIA/RIMA foi refinado de outubro de 2005 a maio de 2006, e após quatro revisões, é o resultado final que concilia interesses ambientais, econômicos e sociais.

Além de dados levantados pelas equipes de engenharia e meio ambiente, utilizou-se mapas comerciais disponibilizados pelo IBGE nas escalas 1:50.000 e/ou 1:100.000, leituras de elevações do terreno a partir de aparelho GPS, e ortofotos na escala de 1:30.000, geradas a partir de sobrevôo recente, especificamente para o projeto.

1.4 - Compatibilidade do projeto com políticas setoriais, planos e programas governamentais

O mineroduto é um projeto importante para o setor de mineração. Envolve interesses econômicos brasileiros, por viabilizar o transporte de um dos principais produtos responsáveis por manter a balança comercial positiva e os índices do produto interno bruto (PIB).

No âmbito estadual, o projeto é de interesse mútuo dos Governos dos Estados de Minas Gerais e do Rio de Janeiro que evidenciados por um protocolo de compromissos celebrados pelos Governos e pelo empreendedor.

Outra forma que expressa políticas governamentais é a própria legislação. O EIA identificou e analisou o atendimento à legislação, abrangendo aquelas relativas ao licenciamento do empreendimento e outras regulamentações de uso do solo e de preservação do meio ambiente.

1.4.1 - Conformidade com a Legislação

O projeto está em conformidade com a legislação ambiental federal, estadual e municipal, legislação municipal de uso e ocupação do solo e com normas técnicas específicas.

O mineroduto possui atividades potencialmente poluidoras, e de acordo com a legislação vigente, está em processo de licenciamento ambiental. Tendente ao alcance das licenças ambientais requeridas, (nesta fase foi requerida uma licença prévia), foram realizados estudos de impacto ambiental (EIA) e produzido este RIMA. O processo é junto ao Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Não-Renováveis, considerando que trata-se de um empreendimento interestadual.

Quanto à legislação de uso do solo para passagem do mineroduto nos diversos municípios, a MMX estabeleceu um programa de obtenção de certidões municipais de conformidade das atividades e localização do projeto, nos 33 municípios.

Do ponto de vista do atendimento à legislação pode-se concluir que há condições de se alcançar à desejada compatibilidade do empreendimento com a política, os planos e programas governamentais.

1.4.2 - Compatibilidade com Unidades de Conservação (UCs)

Um dos principais elementos que expressam as políticas, planos e programas governamentais, são as unidades de conservação estabelecidas na área de influência do traçado do mineroduto.

Com o objetivo de avaliar as possíveis interferências do mineroduto com áreas protegidas, foi realizado, durante a elaboração do EIA, um amplo levantamento das Unidades de Conservação Federais, Estaduais (MG e RJ) e Municipais (MG e RJ) existentes nos 33 municípios a serem atravessados pelo empreendimento. Foram avaliados ainda alguns municípios do seu entorno e muito próximos deste, e que posteriormente foram selecionadas em:

- UC's legalmente e formalmente constituídas

Foram identificados em Minas Gerais um Parque Nacional (PQN), um Parque Estadual (PQE), um Parque Municipal (PQM), uma APA federal (APAF), uma Reserva Particular do Patrimônio Natural federal (RPPNF), uma Reserva Biológica municipal (RBM) e trinta e duas Áreas de Proteção Municipal (APAM), e no Rio de Janeiro um Parque Estadual (PQE), num total de 39 UC's que estão listadas no quadro abaixo:

Nome da UC	Tipo	Dispositivo Legal	Estado	Município(s)
Serra do Cipó	Parque Florestal	Decreto 19.278, de 03/07/77 e Decreto 90.233, de 25/09/84.	MG	Itambé do Mato Dentro, Jabuticatubas, Morro do Pilar, Santana do Riacho
Morro da Pedreira	Área de Proteção Ambiental Federal	Decreto 98.891, de 26/01/90	MG	Itabira, Itambé do Mato Dentro, Jabuticatubas, Morro do Pilar, Nova União, Santana do Riacho, Taquaraçu de Minas
Panelão dos Muriquis	Reserva Particular do Patrimônio Natural Federal	Portaria IBAMA 134, de 05/10/01	MG	
Serra do Brigadeiro	Parque Estadual	Lei 9.655, de 20/07/88 e Decreto 38.319, de 27.09.96	MG	Araponga, Divino, Ervália, Fervedouro, Miradouro, Muriaé, Pedra Bonita e Sericita
Ribeirão do Campo	Parque Municipal	Não identificado	MG	Conceição do Mato Dentro
Elci Rolla Guerra		Não identificado	MG	São Domingos do Prata
Mata do Bispo	Reserva Biológica Municipal	Lei 3.783, de 16/07/03	MG	Itabira

Continuação

Nome da UC	Tipo	Dispositivo Legal	Estado	Município(s)
Água Santa de Minas	Área de Proteção Municipal	Lei 67, de 12/12/03	MG	Tombos
Alto da Conceição		Lei 2.559, de 14/10/91 e Lei 3.092, de 03/09/98	MG	Carangola
Alto do Barroso		Lei 2.560, de 14/10/91 e Lei 3.091, de 03/09/98	MG	Carangola
Alto Taboão		Lei 321, de 04/11/97 e Lei 337, de 02/01/96	MG	Espera Feliz
Antonio Dias		Lei 1.291, de 14/06/02	MG	Antonio Dias
Arvore Bonita		Lei 1.557, de 28/11/03	MG	Divino
Bom Jesus		Lei 1.535, de 20/12/02	MG	Divino
Caiana		Decreto 003, de 15/01/04	MG	Caiana
Canaã		Lei 477, de 26/03/01	MG	Canaã
Caparaó		Lei 961, de 05/11/99	MG	Caparaó
Córrego da Mata		Lei 1.172, de 11/09/02	MG	Santa Maria de Itabira
Fervedouro		Decreto 250, de 15/12/98	MG	Fervedouro
Fortaleza de Ferros		Lei 291, de 22/04/02	MG	Ferros
Gameleira		Lei 725, de 14/05/01	MG	Dom Joaquim
Gavião	Área de Proteção Ambiental Municipal	Lei 895, de 22/04/03	MG	Eugenópolis
Hematita		20.346	Lei 1.325, de 20/08/03	MG
Itacurú		24.592	Lei 429, de 28/09/01	MG
Jacroá		5.402	Lei 761, de 28/03/01	MG
Jequeri		22.314	Lei 2.457, de 15/06/01	MG
Morro da Torre		-	-	MG
Nascentes do Ribeirão Sacramento		6.686	Lei 792, de 15/10/02	MG
Nova Era		11.500	Decreto 1.012, de 13/11/98 e Decreto 1.016 de 04/12/98	MG
Oratórios		4.723	Decreto 344, de 11/11/02	MG

Continuação

Nome da UC	Tipo	Dispositivo Legal	Estado	Município(s)
Pedra Dourada	Área de Proteção Ambiental Municipal	-	-	MG
Renascença		-	-	MG
Rio Mombaça		-	-	MG
Rio Picão		7.003	Lei 402, de 23/08/99	MG
Seritinga		838	Lei 171, de 18/02/98	MG
Serra da Providência		6.350	Lei 776, de 16/07/01	MG
Serra do Intendente		13.410	Decreto 109, de 12/11/99	MG
Serra Talhada		20.040	Decreto 002, de 02/02/02	MG
Urucum		2.087	Lei 22, de 25/09/90	MG
Desengano	Parque Estadual	22.400	Decreto Lei 250, de 13/04/70 e Decreto 7.121, de 28/12/83	RJ

- UC's propostas mas ainda não formalizadas

UC's legalmente decretadas mas para as quais não foi possível obter informações cartográficas ou memoriais descritivos com coordenadas, e que, portanto, não puderam ser incluídas em mapas. Tais UC's estão listadas no segundo quadro a seguir:

Nome da UC	Tipo	Área (hectares)	Dispositivo Legal	Estado	Município(s)
Salão de Pedras	Parque Municipal	-	-	MG	Conceição do Mato Dentro
Posto Agropecuário		-	-	MG	São Domingos do Prata
Bairro Cerâmico		-	-	MG	São Domingos do Prata
Fazenda Boa Vista	Reserva Particular do Patrimônio Natural Estadual	13	Portaria 150, de 26/12/01	MG	Fervedouro
Jequitibá	Parque Municipal	-	Lei 2.035, de 1983	MG	Carangola
Água Limpa	Reserva Ecológica Municipal	-	Lei 182, de 1997	MG	Carangola

Continuação

Nome da UC	Tipo	Área (hectares)	Dispositivo Legal	Estado	Município(s)
Tombos	Parque Municipal	-	Lei 993, de 1991	MG	Tombos
Dr. Marcos Vidigal	Reserva Particular do Patrimônio Natural Estadual	84	Portaria 34, de 19/05/99	MG	Tombos
Darcel Batalha		306	Portaria 11, de 31/01/05	MG	Tombos
Porciúncula (ZEA)	Áreas de Proteção Municipal	-	-	RJ	Porciúncula
Reinaldo Furtado	Reserva Particular do Patrimônio Natural Estadual	-	-	RJ	Porciúncula
Margem do Carangola	Áreas de Proteção Municipal	-	-	RJ	Natividade
Matinha Tupiacanga	Reserva Particular do Patrimônio Natural Estadual	-	-	RJ	Natividade
Fazenda Amarela		-	-	RJ	Natividade
Parque do Ipê	Parque Municipal	-	-	RJ	Natividade
Horto Florestal		-	-	RJ	Natividade
Jatobá		-	-	RJ	Bom Jesus de Itabapoana
Hidrelétrica de Rosal	Áreas de Proteção Municipal	-	-	RJ	Bom Jesus de Itabapoana
Lagamar		-	-	RJ	Campos de Goytacazes
Lagoa de Cima		-	-	RJ	Campos de Goytacazes
Taquaraçu	Parque Municipal	-	-	RJ	Campos de Goytacazes
Morro da Itapoca	Reserva Particular do Patrimônio Natural Estadual	-	-	RJ	Campos de Goytacazes
Restinga do Xexé		-	-	RJ	Campos de Goytacazes
Mangue Itacarapeba		-	-	RJ	Campos de Goytacazes

Interferências do Mineroduto sobre as UCs:

O mineroduto não passará por dentro dos limites de UCs de uso indireto e proteção integral, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas e como são os casos de Parques, Reservas Biológicas, Estações Ecológicas, Monumentos Naturais e Refúgios de Vida Silvestre. Atravessará apenas sua zona de amortecimento (entorno de uma unidade de conservação, com extensão aproximada de 10 km) e por áreas de UCs de uso direto e proteção parcial, como são o caso de áreas de proteção ambiental (APAs), a saber:

- O primeiro trecho do mineroduto, entre Alvorada de Minas e Morro do Pilar, encontra-se no interior da Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço;
- Aproximadamente 18,5 km do mineroduto passará pela zona de amortecimento do Parque Municipal Salão de Pedras, no município de Conceição do Mato Dentro;
- 23 km farão interseção com a zona de amortecimento da Reserva Biológica da Mata do Bispo;
- Cerca de 5,5 km do mineroduto estarão no interior da APA Municipal Córrego da Mata. Uma nova interseção de aproximadamente 3,5 km acontecerá ao norte, nos municípios de Santa Maria de Itabira e Nova Era;
- Interseção de aproximadamente 6,0 km do mineroduto com a APA Nova Era, no município de Nova Era;
- O mineroduto irá cruzar aproximadamente 24,5 km de sua extensão com a zona de amortecimento do Parque Municipal Elci Rolla Guerra, no município de São Domingos do Prata;
- Travessia de aproximadamente 27 km de extensão com a zona de amortecimento do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, no interior da qual também se apresenta a APA Bom Jesus, que sofre interseção de cerca de 06 km, nos municípios de Divino, Pedra Bonita e Fervedouro;
- Interseção de aproximadamente 6 Km com a APA Água Santa de Minas, no município de Tombos.

O estudo de interferências do mineroduto com as Unidades de Conservação permitiu concluir que o projeto tem condições de ser compatibilizado com essas unidades, em razão da possibilidade de atendimento de seus regulamentos de uso e mitigação de possíveis impactos.

1.4.3 - Compatibilidade com o Projeto de Proteção da Mata Atlântica de Minas Gerais

O PROMATA-MG é um projeto implantado pelo IEF/ MG com apoio da cooperação financeira Alemanha-Brasil contemplando atividades de proteção, recuperação, fiscalização e prevenção de incêndios em áreas de remanescentes florestais de Mata Atlântica, incluindo incentivos florestais aos produtores rurais da região. Este projeto é desenvolvido na área do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, em suas áreas de entorno e de conectividades. Foi constatado, durante a realização dos trabalhos de campo, que a rota do mineroduto não interfere com as áreas de corredores ecológicos recém criadas.

2 - DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

2.1 - Síntese do Projeto

A MMX planeja desenvolver um mineroduto, conjunto de tubulação para transportar polpa de concentrado de minério de ferro, entre a área de mineração, no distrito de Itapanhoacanga, no estado de Minas Gerais e o porto em São João da Barra, no estado do Rio de Janeiro.

O mineroduto é parte integrante de um projeto maior denominado Minas – Rio. A primeira etapa do projeto Minas – Rio é a extração de minério de ferro em Minas Gerais. Na área da mina, ele é moído bem fino no beneficiamento, até ficar em um estado que permita a separação das impurezas, tornando-se concentrado, quando adicionado à água, o minério vira uma espécie de pasta, chamada de polpa, que é então transportada pelo mineroduto. Dentro dele a polpa se desloca em uma velocidade controlada por sistemas de bombeamento. No final do mineroduto, o material é filtrado e aglomerado em forma de pelotas, do tamanho de bolinhas de gude. Depois elas são finalmente embarcadas no porto para serem transformadas em aço nas usinas siderúrgicas de outras partes do mundo.

Para que a polpa de minério seja transportada da área da mina ao porto, serão necessárias 3 estações de bombeamento, utilizadas para continuar impulsionando o minério durante o trajeto, em locais tecnicamente definidos ao longo do mineroduto, todas situadas dentro do Estado de Minas Gerais.



Projeto Minas - Rio

2.1.1 - Características Gerais do Mineroduto

O sistema transportará a polpa de minério de ferro desde a área da mina até o terminal da usina de pelletização, próxima ao porto, através de um mineroduto de 24 polegadas de diâmetro externo.

O sistema de tubulação por onde passará a polpa começará no abastecimento dos tanques de armazenagem, localizados na estação de bombeamento e terminará em um local próprio para o escoamento deste material para os tanques de armazenagem, no porto.

A tubulação atravessará 33 municípios, sendo 26 em Minas Gerais e 7 no Rio de Janeiro. Ela será enterrada em toda a sua extensão, em média a 0,80 metros, e quando necessário haverá uma maior profundidade nos cruzamentos de córregos e de vias de acesso, ou por outras razões técnicas. Nos cruzamentos de rios de maior porte, especialmente Rio Doce e Rio Paraíba do Sul, a travessia utilizará a técnica de furo direcional, conforme descrito no item 2.1.3 sistema construtivo e operacional.

O quadro a seguir apresentado indica as principais características gerais do sistema:

PROCESSO	POLPA
Capacidade da Tubulação (milhões de toneladas de minério por ano)	24.5
Vazão de projeto (m ³ /h)	2105
Pressão máxima da bomba de descarga	
Estação de bombeamento 1 (metros de coluna de água)	198
Estação de bombeamento 2 (metros de coluna de água)	150
Estação de bombeamento 3 (metros de coluna de água)	200

A seguir são descritas as partes do sistema com suas respectivas características:

INSTALAÇÕES		
Tubulação	Extensão (km)	525
	Diâmetro Nominal (mm)	610
	Material da Tubulação	Aço
	Material do revestimento	Nenhum
	Tipos de conexão	Soldadas com flanges nas instalações
Estações	Quantidade de Estações de Bombeamento	3
	Quantidade de Estações de Válvula / Orifício	1
	Quantidade de Ponto Intermediário de Coleta de Dados	12
	Quantidade de Estação Terminal	1
Tanques de Armazenagem Agitadores	Quantidade de Estação de Bombeamento	6
	Quantidade de Estação Terminal	3
Bombas	Quantidade de Bombas de Deslocamento Positivo da Linha Principal - cada estação	9 (8 em operação e 1 reserva)
	Quantidade de Bombas de Carga	2 (1 em operação e 1 reserva)
Miscelânea	Quantidade de Sistema eletrônico de Aquisição e Controle de Dados	1
	Quantidade de Sistema de Detecção de Vazamento	1
	Quantidade de Proteção Catódica da Tubulação	1

As principais instalações do mineroduto consistem em:

- Instalação de Bombeamento na Mina - Estação de Bombeamento 1, que inclui: quatro tanques agitadores e de armazenagem de polpa (19 m altura x 19 m diâmetro), nove bombas de diafragma com deslocamento positivo (oito em operação e uma reserva) e um sistema de duas bombas de carga (uma em operação e uma reserva).
- Estação de Bombeamento 2, que inclui: um tanque agitador de re-mistura (19 m altura x 19 m diâmetro), nove bombas de diafragma com deslocamento positivo (oito em operação e uma reserva) e um sistema de duas bombas de recarga (uma em operação e uma reserva), um reservatório de 300,000 m³ de capacidade e linha de transmissão elétrica.
- Estação de Bombeamento 3, que inclui: um tanque agitador de re-mistura (19 m altura x 19 m diâmetro), nove bombas de diafragma com deslocamento positivo (oito em operação e uma reserva) e um sistema de duas bombas de carga (uma em operação e uma reserva), além de reservatório de 300,000 m³ de capacidade e linha de transmissão elétrica.
- Uma estação de válvulas para controle de pressão na tubulação.

Ao longo do mineroduto estão previstos, ainda, oito pontos intermediários de medição de pressão, um Sistema de Controle de Supervisão e Aquisição de Dados, instrumentação, telecomunicações por fibra óptica, um sistema de rádio móvel e um Sistema de Detecção de Vazamentos na Tubulação.

As instalações terminais da tubulação incluem 3 tanques (19 m altura x 19 m diâmetro) para recebimento da polpa, tubulação acessória, válvulas, agitadores, instalações de instrumentação e elétrica, um reservatório de 300.000 m³ para esvaziamento de emergência da polpa e um reservatório para gerenciamento de água.

2.1.2 - Descrição do Processo

A polpa de minério originada da usina de beneficiamento será derramada em tanques de armazenagem dotados de agitadores, localizados na Estação de Bombeamento 1. Um tanque de armazenagem funcionará como tanque de alimentação da tubulação. Esse sistema terá capacidade de armazenagem da produção da Usina de Beneficiamento por, pelo menos, 8 horas.

Durante a operação normal, uma bomba de carga moverá a polpa do tanque de armazenagem para as bombas de deslocamento positivo de velocidade variável (PD). As bombas PD fornecerão a pressão necessária para compensar as diferenças de elevação da tubulação e as perdas decorrentes do atrito. A tubulação opera sem interrupções, a não ser as impostas pelas rotinas.

No terminal da tubulação, a polpa é direcionada para um dos tanques de armazenagem e a água é escoada, para o reservatório terminal. O produto será então filtrado a 9% de umidade e transportado até a área de empilhamento / retomador para estocagem.

2.1.3 - Sistema operacional - aspectos de segurança do sistema

A extensão esperada do mineroduto é de 525 km e sua rota foi pré-otimizada a partir da linha de menor distância conectando a mina ao terminal, usando mapas comerciais disponibilizados pelo IBGE nas escalas 1:50.000 e/ou 1:100.000, e após uma visita dos engenheiros ao local, seguindo a rota com aparelho GPS para realizar leituras das elevações do terreno.

A tubulação foi projetada para uma vida útil de 20 anos, operando 365 dias por ano, 24 horas por dia. O fator de eficiência operacional estimado no projeto é de 95%.

Em todas as etapas envolvendo as estações de bombeamento, tubulação, sistemas de tancagem e armazenagem até a planta de pelotização serão dotados de um conjunto de segurança para garantir o funcionamento de todo o processo.

As medidas de proteção da tubulação mais essenciais são o revestimento externo dos tubos e o sistema de proteção contra corrosão.

O duto será testado hidrostáticamente (teste de pressão), antes de entrar em operação, segundo especificações técnicas para a construção, garantindo assim uma maior segurança.

As Estações de Bombeamento serão dotadas de sistemas de segurança operacionais para controle de supervisão, aquisição de dados e detecção de vazamentos. Haverá também uma rede de conexão por fibra ótica responsável pela comunicação entre as estações.

O controle e monitoramento da tubulação serão feitos da sala de controle da primeira Estação de Bombeamento através do monitoramento de 12 pontos ao longo do mineroduto. O sistema será automático, constante e contará com plantão permanente, com intervenções do operador quando houver transtornos, interrupções ou reiniciações do sistema.

O gerente da tubulação será automaticamente avisado se acontecerem situações anormais ou emergenciais, tais como alterações na polpa, vazamentos ou entupimento da tubulação. O objetivo maior é garantir a segurança do quadro de funcionários, do equipamento e do ambiente.

Por este sistema, se houver vazamentos da polpa, que nada mais é que pó de minério de ferro misturado com água, os mesmos devem ser detectados entre 2 e 10 minutos após o seu início. Quando um vazamento for detectado, as bombas são automaticamente fechadas e a polpa para de correr. É como se fechássemos um registro para consertar um encanamento que está vazando. Depois de corrigir a falha as estações reiniciam o bombeamento da polpa.

2.1.4 - Manutenção do mineroduto

A fim de preservar a vida útil das diferentes partes do equipamento, e assegurar que cada parte esteja operando com segurança e eficiência, serão realizadas periodicamente ações preventivas, corretivas, revisões periódicas, definição de trocas e reparos quando necessário e ações de melhorias visando reduzir a frequência de ocorrências indesejadas.

O Programa de manutenção deverá contemplar:

- Manutenção Preventiva - realizada de forma programada e antes que haja a necessidade de ações corretivas;
- Manutenção Corretiva - para corrigir eventos imprevistos ou para introduzir melhorias;
- Manutenção Prognostica - visando o monitoramento de mudanças nas condições físicas de operação do mineroduto ou para definir trocas ou reparos;
- Reparos (quando necessários) e/ou revisão periódica (geralmente realizada em equipamentos não críticos).

2.2 - Plano de implementação do mineroduto

O plano de implementação será organizado para uma execução eficaz do projeto. A equipe será liderada por um gerente de projeto responsável por todas as fases do trabalho.

Os objetivos principais da equipe gerencial é construir o mineroduto evitando ao os riscos, elevando o padrão de qualidade da obra, e diminuindo, no que for possível, os custos.

Abaixo, podem ser visualizadas as atividades principais e períodos estimados de ocorrência.

Atividade	Mês	Observações
Engenharia de Concepção e Rotas	-	Agosto 2005
Início da fase de Engenharia Básica	0	Abril 2006
Levantamento de campo (Estações de Bombas e Tubulação)	3	
Início da aquisição do Direito de Passagem	7	
Início da fase de Engenharia Detalhada	9	
Encomenda da Tubulação de Aço	9	
Encomenda das bombas do circuito principal	9	
Aquisição final do direito de passagem	12	
Início de entrega da tubulação	13-14	
Concessão do contrato de construção	12	
Início de construção	14	período seco
Entrega das bombas	21	
Início de construção das estações de bombeamento	18	
Término de construção	36	
Comissionamento e testes operacionais	36	
Início de operação	38	

Estradas e acessos à faixa de servidão

O acesso dos trabalhadores, máquinas e equipamentos até as frentes de serviço na faixa de servidão por onde passará o mineroduto, serão realizados por estradas e acessos existentes que, em alguns trechos, sofrerão melhorias para atender o trânsito dos equipamentos durante o período de construção do mineroduto. Sempre que possível o trânsito será realizado na própria faixa de servidão.

Desmatamento e limpeza da faixa de servidão

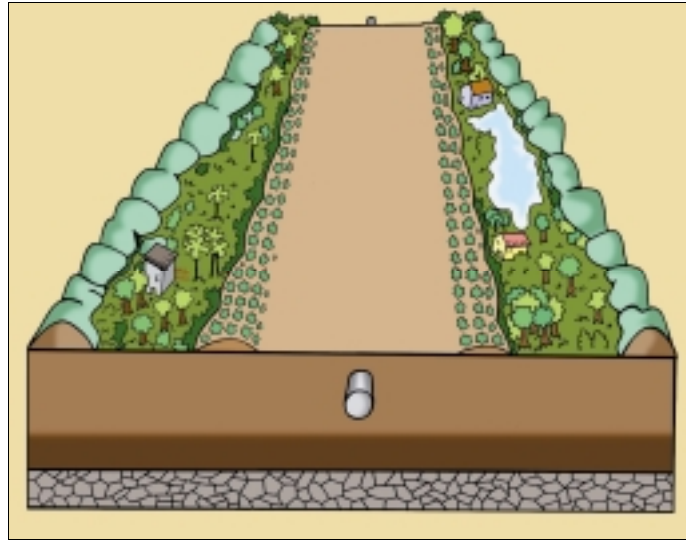
Para execução da construção do mineroduto será necessário realizar a limpeza da vegetação presente ao longo da faixa de servidão. Esta vegetação é composta principalmente de pastagens, campos e plantações agrícolas feitas por proprietários de áreas próximas à faixa.

Em geral será necessária a retirada das matas que margeiam o curso d'água.

Todas as retiradas de vegetação serão realizadas após a obtenção das licenças concedidas pelos órgãos competentes e serão acompanhados por profissionais especializados com o intuito de orientar e utilizar as técnicas adequadas.

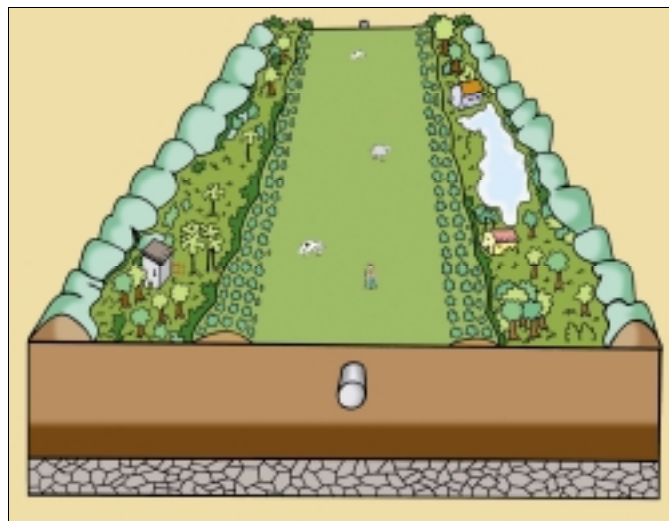
Escavação e aterro das valas

No meio da faixa de servidão de 30 metros será escavada uma vala com 1 metro de largura por 0,80 metros de profundidade, onde será assentada a tubulação. Imediatamente após o assentamento da tubulação, a vala será aterrada com o solo estocado durante a escavação. Esta metodologia de construção permite uma movimentação localizada da cobertura de solo que permanecerá por um curto período de tempo exposto à ação das chuvas, proporcionando uma diminuição do potencial de ocorrências de carregamento de terra para as áreas vizinhas e cursos de água.



Faixa de servidão na fase de Construção

Após o término do aterramento da vala, a faixa do mineroduto poderá ser reaproveitada, possibilitando-se a regeneração natural da vegetação ou o plantio controlado de culturas agrícolas que não prejudiquem o mineroduto. Nas margens dos cursos d'água onde a mata foi retirada, serão desenvolvidas ações para revegetação das áreas com espécies nativas.



Faixa de servidão na fase de Operação

Transporte e pátios de tubos

A tubulação utilizada para a construção do mineroduto será, provavelmente, adquirida de fabricantes nacionais e transportada por rodovias e estradas, sem nenhuma necessidade de transporte especial. Estas tubulações serão estocadas em grandes terrenos alugados, que serão chamados de pátios de tubos. Sendo descarregadas em locais chamados de pátios, cuja localização considerará a proximidade das sedes municipais (quanto mais perto, melhor) e as condições da infra-estrutura existente na região.

Soldagem de tubos e teste hidrostático

Quando a tubulação chegar aos pátios de armazenamento de tubos, serão realizadas inspeções e limpeza interna dos tubos, para depois serem transportados ao local onde será feita a soldagem que vai unir os tubos antes de serem enterrados.

Para segurança e garantia de funcionamento do tubo será preparado um teste hidrostático, que testa se os tubos estão em perfeitas condições. Caso positivo a tubulação é enterrada, mas se alguma falha é detectada, a tubulação não é enterrada antes de a falha ser corrigida e da realização de outro teste.

Travessias especiais

São consideradas travessias especiais todas aquelas passagens do mineroduto por locais naturais ou construídos que necessitam de cuidados ou aplicação de métodos de construção específicos. Este é o caso das travessias de cursos d'água e das estradas.

No caso dos cursos d'água, deve ser considerado especialmente, a largura e profundidade dos rios no local das obras. Para isso, já estão sendo feitos estudos específicos que irão definir a melhor técnica de travessia do ponto de vista econômico e ambiental.

Para as travessias em cursos d'água serão utilizadas duas técnicas descritas a seguir. A adoção dessas técnicas será feita em cada caso, dependendo das condições locais das travessias:

- Técnica 01

Assentamento sob o leito dos cursos d'água pelo sistema de "Cavalote": neste método as margens são escavadas assim como o leito do rio que será também dragado. A tubulação é colocada diretamente sobre o fundo das escavações das margens e leito do rio, e depois é recoberta. Antes do assentamento da tubulação os tubos são montados sobre flutuadores e recebem um revestimento de concreto que aumenta o peso e a estabilidade deles no fundo do rio após a retirada desses flutuadores. Esse revestimento protege a tubulação contra danos mecânicos.

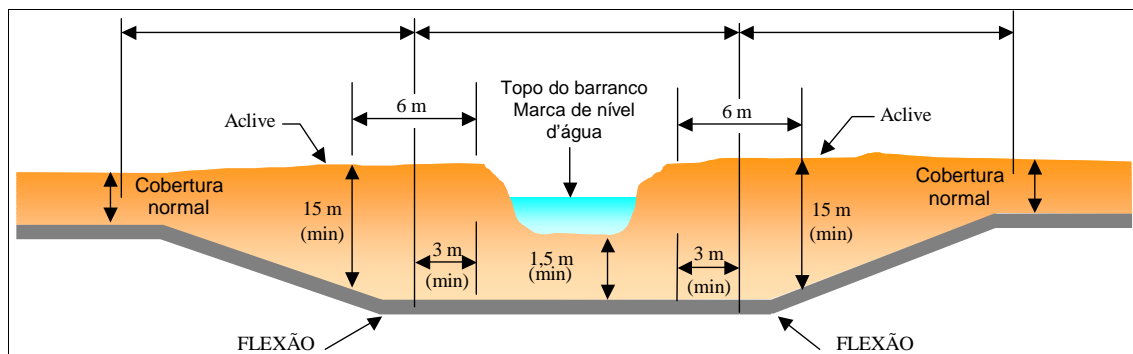
- Técnica 02

Furo direcional: neste método um equipamento especial realiza um furo controlado e sucessivamente alargado, por onde a tubulação do mineroduto passará, iniciando em uma das margens do rio, passando abaixo da cota de segurança desse rio (determinada por estudos hidráulicos) e terminando na outra margem, sem interceptar diretamente a drenagem.

Esta técnica apresenta como vantagens a minimização dos impactos ambientais, uma vez que a estrutura para a perfuração ocupa apenas uma das margens do rio, não sendo necessário a abertura de valas nas margens para assentamento da tubulação e nem dragagem / escavação do leito do rio. No entanto, é técnica de elevado custo e só deverá ser aplicada em rios com mais de 40 metros de largura.

A figura abaixo mostra um perfil esquemático da técnica de furo direcional para a travessia de cursos d'água.

Perfil esquemático da técnica do furo direcional



Infra-estrutura de apoio e equipamentos

Para realização das obras de implantação do mineroduto haverá equipes de trabalho a cada 150 km. Esta equipe ficará alojada nos canteiros de obra, que terão toda a infra-estrutura necessária incluindo instalações administrativas, refeitórios, oficinas, áreas de lazer, dentre outras. Contarão, ainda, com tanques para armazenamento de água potável, áreas de abastecimento de veículos e sistema de coleta / disposição dos resíduos sanitários. O suprimento de energia elétrica será realizado, sempre que possível, através da concessionária local.

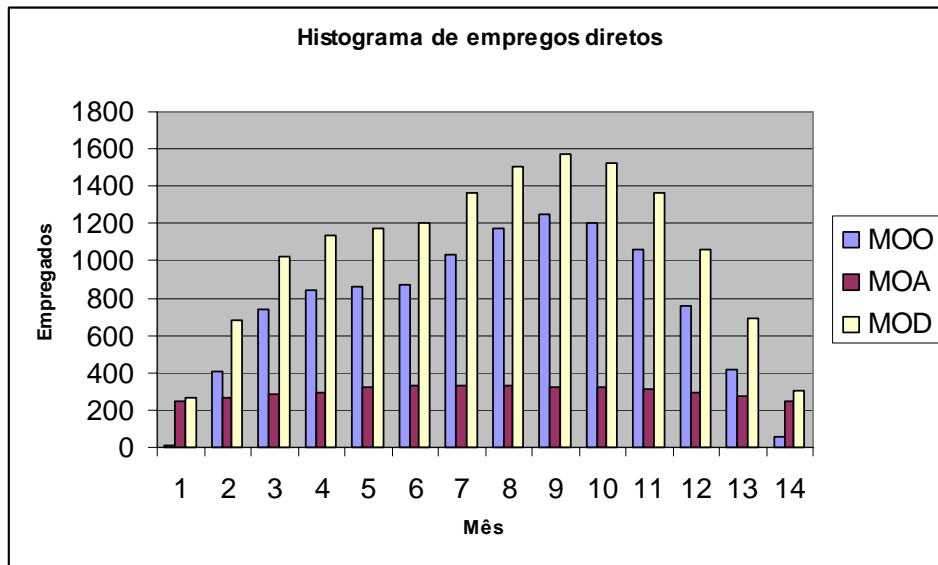
O alojamento do pessoal poderá ser realizado nas cidades mais próximas das obras ao longo do traçado do mineroduto ou mesmo nos canteiros de obras (alojamentos móveis), quando serão dotados de áreas destinadas a essa finalidade.

2.3 - Mão de obra na implantação e operação

Para implantação do mineroduto está prevista a geração de até 1.574 empregos diretos no pico das obras, que poderão resultar em outros 4.722 empregos indiretos, admitida uma relação de 3 empregos indiretos para cada 1 direto.

O período de implantação das obras civis e de montagem eletromecânica do duto terá duração de, aproximadamente, 14 meses. Para essa implantação, admitidos dois blocos de trabalhos simultâneos, apoiados por 2 canteiros centrais, a distribuição da mão obra direta (MOD) estará subdividida em mão de obra administrativa (MOA) e mão de obra operacional (MOO), conforme mostrado no quadro a seguir. O canteiro 1 atenderá o trecho que vai do 0 km ao 250 km, ao passo que o canteiro 2 atenderá o trecho restante.

Nesse período de 14 meses de obras, o fluxo médio estimado de funcionários (empregos diretos) estará distribuído conforme o gráfico apresentado na figura a seguir.



Abaixo, pode-se verificar o resumo da mão de obra da fase de operação do mineroduto.

Área	Posição	Nº de pessoas (1)	Número de plantões	Total de pessoas
Operação	Técnica	1	4	12
	Operador	2	4	24
Manutenção	Técnica	1	dia	2
	Mecânica	3	4	36
	Programador de Manutenção	0.75	4	9
	Elétrica	0.75	4	9
	Instrumentação	0.75	4	9
Administrativa	Engenheiro Chefe	1	dia	2
	Gerente	1	dia	1
Total		11.25		104

(1) Número de pessoas por plantão e por estação

2.4 - Efluentes, resíduos, emissões e ruídos

Os principais líquidos resultantes do processo industrial e que não são aproveitados são chamados de efluentes líquidos. O processo de construção e operação do mineroduto também gera emissões atmosféricas, ruídos e resíduos que são apresentados a seguir, bem como os principais sistemas de controle ambiental que serão instalados ou adotados no empreendimento para minimização dos impactos ambientais.

Efluentes líquidos

Na fase de implantação, efluentes oleosos poderão ser gerados nas atividades de manutenção e lavagem dos equipamentos. Para controle destes efluentes, serão construídas áreas com piso especial - que impede vazamentos para a terra - e canaletas próprias com caixas separadoras de água e óleo.

Para os efluentes sanitários serão construídas fossas sépticas e haverá instalação de sanitários químicos.

Durante o período de construção do mineroduto, as águas das chuvas poderão provocar o arraste de terra para os cursos d'água próximos e, conseqüentemente, promover o assoreamento e o comprometimento da qualidade das águas desses cursos. Para evitar este problema, as obras de implantação do duto serão realizadas em período de seca. Se houver necessidade de construção no período chuvoso serão instaladas pequenas barragens, que têm como objetivos diminuir a velocidade do fluxo de água, evitando o arraste de material sólido para outros locais.

Emissões atmosféricas

Na fase de implantação, as emissões atmosféricas geradas são as poeiras originadas pelas movimentações de solo e pelo trânsito de veículos e equipamentos em vias de terra. Na fase de operação as emissões serão insignificantes do ponto de vista ambiental.

O controle das emissões atmosféricas, na etapa de implantação, mais especificamente das poeiras, será realizado com a aspersão de água nas vias e acessos não pavimentados onde haverá maior circulação de veículos e equipamentos, principalmente naqueles próximos a residências ou comunidades.

Resíduos sólidos

Os resíduos sólidos a serem gerados nas fases de implantação podem ser materiais contaminados com óleos e graxas, resíduos gerados por eventuais derrames e vazamentos, resíduos sanitários gerados pelo lodo das fossas sépticas e dos sanitários químicos ou ainda por lixo doméstico, embalagem de peças, vidros, plásticos, borrachas, madeiras, óleos lubrificantes usados, entre outros.

Para administrar estas questões a MMX adotará o Programa de Gestão de Resíduos que abordará as formas de gestão e controle de cada um destes resíduos.

Ruídos

A geração de ruídos na fase de implantação ocorrerá no período de construção do mineroduto, em função de movimentação de máquinas e veículos e nas estações de válvulas durante a fase de operação. Estes ruídos são típicos de empreendimentos desta natureza e, em função de seu caráter temporário, não estão previstas medidas de controle específicas além daquelas relacionadas à manutenção de veículos e equipamentos e ao uso de equipamentos de proteção individual - EPI's para os funcionários.

A localização relativa das estações de bombeamento, combinada com o nível de ruído das bombas não trarão incômodos às comunidades. Deve-se salientar também que a operação do mineroduto não emite ruído ao longo do seu caminhamento.

Principais insumos

Além dos materiais utilizados nas obras de implantação, em que se destacam os tubos de aço, o principal insumo do projeto refere-se ao consumo anual de energia no bombeamento do minério que ocorrerá na fase de operação do mineroduto.

O projeto indica que o consumo médio anual foi estimado em 289.594.465 Kwh/ano, valor que pode ser considerado elevado quando comparado com os demais consumidores das comunidades vizinhas ao traçado do mineroduto. Porém, em termos absolutos é um valor relativamente médio.

2.5 - Descritivo do traçado do mineroduto e seu entorno

Trecho 1: Alvorada de Minas - Itambé do Mato Dentro (km 0 ao km 90)

Esse trecho engloba 7 municípios que são: Alvorada de Minas, Conceição do Mato Dentro, Morro do Pilar, Santo Antônio do Rio Abaixo, São Sebastião do Rio Preto, Passabém e Itambé do Mato Dentro.

Em sua porção inicial, o mineroduto irá cruzar uma região caracterizada pela agricultura de subsistência com baixo índice de urbanização. Somente os municípios de Morro do Pilar e Conceição do Mato Dentro possuem mais de 50% de sua população inserida no meio urbano, os demais são predominantemente rurais. Nessas áreas rurais o empreendimento irá passar próximo de diversas sedes de fazendas.

Todos os municípios desse trecho possuem uma densidade demográfica menor que a apresentada pelo estado de Minas Gerais. Eles possuem uma população abaixo de 5 mil habitantes, com exceção de Conceição do Mato Dentro, com 18.637 habitantes. Todos apresentaram taxas de crescimento decrescente no último período e são caracterizados por alta proporção de pobreza e baixa renda per capita.

O mineroduto irá percorrer as áreas rurais de todos os municípios desse trecho¹, passando em dois distritos do município de Conceição do Mato Dentro: São Sebastião do Bom Sucesso e São José do Meloso. Além disso, o empreendimento irá interagir com pessoas que vivem em pequenas comunidades ou em unidades residenciais isoladas.

No trecho estudado, foram observados usos da água tais como a recreação e pesca. Embora a atividade turística na região não seja desenvolvida, ela apresenta um grande potencial.

Trecho 2: Santa Maria de Itabira - São Domingos do Prata (km 90 ao km 185)

Esse trecho engloba os municípios de Santa Maria de Itabira, Nova Era e São Domingos do Prata, que são os municípios como os maiores percentuais de áreas a serem cortadas pelo mineroduto.

O município de Santa Maria de Itabira terá o centro de sua sede, cuja atividade principal é o comércio, cortado pelo mineroduto, que também passará próximo ao distrito de Florença, além de atravessar áreas urbanas de Nova Era e de São Domingos do Prata, que são caracterizadas por padrões construtivos simples. O mineroduto ainda passará próximo aos distritos de Vargem Linda e Santa Rita.

As culturas agrícolas identificadas ao longo do futuro trajeto do mineroduto são: o plantio de milho, que é a principal cultura agrícola nos três municípios; a cultura de café, principalmente em São Domingos do Prata, onde também há a presença da apicultura; e também a silvicultura, representada pelo cultivo de eucalipto para a produção de celulose, que ocorre no município de Nova Era. Na região rural de Santa Maria de Itabira, próxima ao distrito de Florença, foram identificadas fazendas que desenvolvem piscicultura. Nesse trecho, o mineroduto passará nas imediações de diversas casas com padrões construtivos modestos. A presença de escolas rurais ao longo do trecho é marcante e as ruas são utilizadas como um espaço lúdico.

Trecho 3: Sem-Peixe - Jequeri (km 185 km 270)

Esse trecho engloba 7 municípios: Sem-Peixe, Rio Casca, Santa Cruz do Escalvado, Piedade de Ponte Nova, Santo Antonio do Grama, Abre Campo e Jequeri.

O mineroduto interceptará a área rural de todos os municípios e também passará próximo ao meio urbano de Santo Antônio do Grama e distrito de Nossa Senhora Aparecida, que pertence à Abre Campo e próximo aos distritos de Sem-Peixe, que são: Camões, São Bartolomeu e São Vitorino.

As principais culturas presentes nesses municípios são o milho e a cana-de-açúcar. A indústria agropecuária também é relevante determinando a riqueza gerada na região, sendo que no município de Rio Casca está instalada a fábrica do laticínio Cotochés.

Esse trecho está inserido num contexto fortemente marcado por traços e aspectos rurais. Ao longo de sua extensão observa-se a ocorrência de edificações voltadas, predominantemente, para o uso residencial. Além disso, a presença de pessoas nas ruas e vias constitui um traço marcante da região.

Trecho 4: Pedra-Bonita - distrito de Boaventura (Itaperuna/RJ) (km 270 km 431)

Nesse trecho o mineroduto irá percorrer 13 municípios bastante heterogêneos quanto ao tamanho de suas populações, são eles: Pedra Bonita, Sericita, Santa Margarida, Fervdeouro, Divino, Pedra Dourada, Carangola, Faria Lemos, Tombos e no estado do Rio de Janeiro, os municípios de Porciúncula, Natividade, Itaperuna e Bom Jesus do Itabapoana.

Ao longo de seu futuro percurso o mineroduto irá cruzar a área rural de todos os municípios citados, passando adjacente às áreas urbanas dos municípios de Pedra Bonita, Tombos, Porciúncula e Natividade. Além disso, passará próximo às áreas urbanas dos distritos de Ponte Alta de Minas e Alvorada, no município de Carangola, e do distrito de Boaventura, no município de Itaperuna.

As paisagens que predominam ao longo de todo esse trecho são as plantações de café e as pastagens com a presença de gado.

Trecho 5: Distrito de Boaventura em Itaperuna - São João da Barra (km 431- km 531)

O mineroduto percorre três municípios em sua porção final, Cardoso Moreira, São João da Barra e Campos dos Goytacazes, sendo que esse último apresenta as maiores diferenças econômicas e demográficas ante a todos os demais da região estudada.

O empreendimento irá cruzar a área rural desses três municípios, sendo que em Campos dos Goytacazes passará adjacente à dois distritos (Vila Nova de Campos e Conselheiro Josino) e no município de São João da Barra, passará pelos bairros de Cajueiro e Praia do Açú.

No trecho final do mineroduto, haverá muitas residências próximas ao local onde será instalado o futuro porto de embarque de minério.

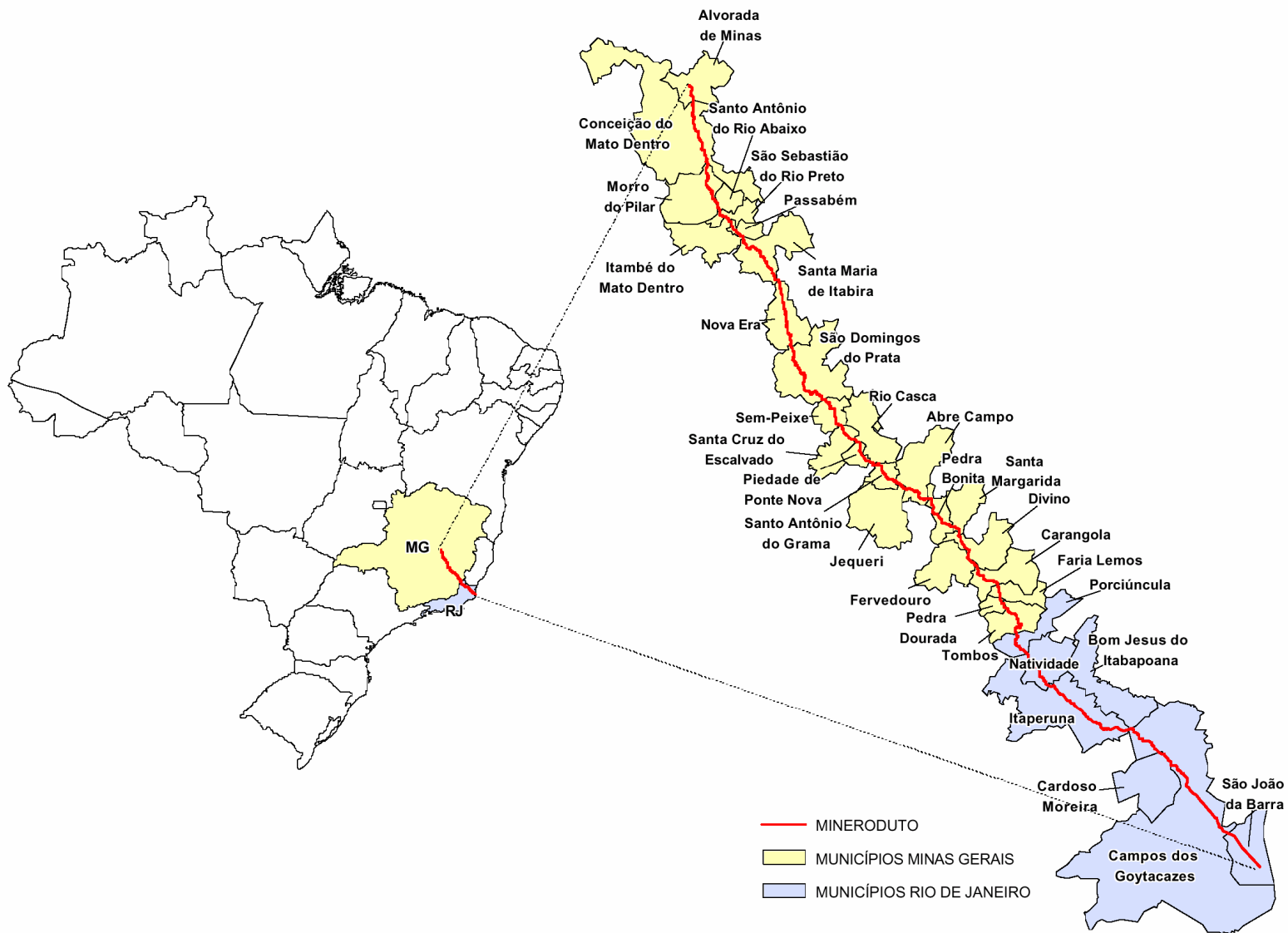
O perfil predominante das populações desses municípios é urbano. Ao longo desse trecho o mineroduto irá percorrer, basicamente, plantações de cana-de-açúcar. A presença de usinas de álcool e açúcar é o principal fator motivador da presença dessa monocultura. O outro uso do solo característico dessa região é a pastagem para gado bovino. O município de Campos dos Goytacazes possui o maior rebanho bovino de toda área estudada.

Em Cardoso Moreira, as ruas e as praças se colocam como pontos de significativo convívio social. Já nos distritos de Vila Nova de Campos e Conselheiro Justino em Campos dos Goytacases, a maioria dos habitantes trabalham em sua sede havendo linhas regulares de ônibus que realizam seu transporte. Campos dos Goytacazes exerce uma influência urbana sobre toda a região. A produção agrícola se realiza através de extensas plantações de cana-de-açúcar, tendo em seu interior significativo fluxo de caminhões que transportam os trabalhadores e a produção.

As características ambientais mais marcantes do traçado do mineroduto estão ilustradas no mapa apresentado no anexo 01 deste RIMA.

A seguir, encontra-se o traçado geral do mineroduto.

FIGURA 2.1 - Situação geográfica e rota do mineroduto



3 - SÍNTESE DOS RESULTADOS DOS ESTUDOS DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

3.1 - Análise integrada do diagnóstico ambiental

A matriz que sintetiza o diagnóstico ambiental da área de influência do mineroduto da MMX, e permite uma visualização das 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, encontra-se no **anexo 02** deste Rima.

Em função da diversidade dos enfoques diagnosticados para os meios físico, biótico e socioeconômico e da grande extensão linear do empreendimento, e objetivando apresentar cenários mais homogêneos, o presente resumo da matriz de integração está segmentado em quatro abordagens que correspondem, de norte para sul, aos seguintes trechos do mineroduto com características similares.

Trecho 1 - Km 000 (Alvorada de Minas - MG) ao Km 175 (São Domingos do Prata - MG)

Este primeiro trecho corresponde geologicamente ao Complexo Guanhães e Suíte Borrachudo, com intercalações das rochas dos Supergrupos Espinhaço e Rio das Velhas. A geomorfologia regional é dominada por remanescentes de cadeias dobradas, representada pela Serra do Espinhaço em cerca de 75 km iniciais, e sendo gradativamente substituída por relevos de degradação. Toda a faixa encontra-se na Bacia do Rio Doce, sub-bacias dos rios Santo Antonio e Piracicaba, onde o clima é caracterizado como quente e úmido.

A flora é representada por fragmentos de vegetação arbórea de bom tamanho e expressão nos topos de morros, com presença marcante de Candeiais (faixa de transição entre os domínios Atlântico e de Cerrados) nas proximidades do Espinhaço, mas que vai rareando para o sul. A partir do km 25 começam a predominar eucaliptais e ambientes de pastos, sendo que estes se tornam mais abundantes nos últimos 100 km do trecho.

Há elevada diversidade de fauna, no trecho, especialmente na porção sul da Serra do Espinhaço, com expressiva presença de espécies bioindicadoras como o Lobo-Guará, Onça Pintada, Cateto, Perereca-Verde e Pega-Macaco. Nos últimos 75 Km, já na região do Parque Estadual do Rio Doce, também se observa diversidade faunística considerável, comparecendo como espécies bioindicadoras a Onça-Pintada e o Jaó-do-Sul.

O uso e ocupação do solo são diversificados, apresentando extensas áreas com formações florestais estacionais semidecíduais, com candeiais, com reflorestamento de eucalipto, com agropecuária e mineração, além de rios, lagoas, represas e diversas zonas urbanas.

Sob o ponto de vista socioeconômico, a região compreende 7 municípios com baixo contingente populacional, baixa taxa de urbanização, baixa renda per capita, PIB concentrado no setor de serviço e agricultura de subsistência, mas com forte potencial turístico em função do patrimônio natural, histórico e cultural.

Outros 3 municípios apresentam populações entre 10.000 e 20.000 habitantes e um deles (Nova Era) tem perfil industrial e os outros dois com o PIB concentrado no setor de serviços, e nos quais a principal cultura agrícola é a de milho.

A região apresenta potencial para sítios arqueológicos pré-históricos e arte rupestre, e se destaca pelo contexto histórico do ciclo do ouro, com fazendas que remontam ao século XVIII.

Trecho 2 - Km 175 (São Domingos do Prata - MG) ao km 350 (Tombos - MG)

Este segundo trecho encontra-se sobre o Complexo Geológico da Mantiqueira, com intercalações de xistos do Grupo Dom Silvério, e sobre o Complexo Juiz de Fora, apresentando relevos de degradação representados pelos planaltos dissecados do leste de Minas Gerais, com intercalações das unidades geomorfológicas da Serra da Mantiqueira em sua porção centro-sul, e da Depressão do Rio Paraíba do Sul em sua porção sudeste.

O sistema hídrico é composto, essencialmente, pelas sub-bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Casca e Matipó, da Bacia do Rio Doce. De norte para sul, o clima varia de quente - úmido para sub-quente úmido e mesotérmico brando úmido.

Nos primeiros 50 km do trecho predominam as pastagens, plantios de canaviais e algumas áreas florestadas. Na região da Serra da Mantiqueira ocorrem afloramentos rochosos e surgem os cafezais que compõem a paisagem juntamente com as pastagens.

No trecho inicial, onde a região é fortemente antropizada, é baixa a diversidade de fauna, que apresenta muitas espécies generalistas. Nas proximidades da Serra da Mantiqueira a diversidade faunística é considerável, e o Governo de Minas Gerais considera a região como de prioridade alta a extrema para conservação de fauna.

Similarmente ao trecho anterior, há muitos rios e córregos e o uso e ocupação do solo é diversificado, apresentando áreas com formações florestais estacionais semidecíduais e grandes extensões com usos para reflorestamento, agrícola, pecuário, mineração e zonas urbanas, além de muitas formações rochosas mais ao sul.

O trecho atravessa municípios com população variável entre 3.000 e 10.000 habitantes, com traços rurais marcantes e presença de algumas agroindústrias, que condicionam fortemente o PIB regional, sendo as principais culturas o milho e a cana-de-açúcar. Em outros municípios há grande heterogeneidade quanto a população e grau de urbanização, predominando neles as culturas de café e a pecuária de leite.

Toda a região apresenta um bom potencial turístico em função, principalmente, do patrimônio natural e histórico, existindo um conjunto de propriedades rurais com sedes imponentes ligadas ao ciclo e aos barões do café. Também apresenta potencial para sítios pré-históricos ligados às tradições ceramistas Aratu / Sapucaí para a primeira metade do trecho e Tupi-Guarani para o restante. O potencial para sítios da tradição UNA é remoto.

Trecho 3 - Km 350 (Tombos - MG) ao Km 475 (Campos dos Goytacases - RJ)

O trecho seguinte é coberto pelo Complexo Geológico do Paraíba do Sul, onde a geomorfologia é dominada pelos relevos de degradação dos Planaltos Dissecados do Norte Fluminense, Escarpas Serranas e Maciços Interiores. Está situado na Bacia do Rio Paraíba do Sul, sub-bacias dos rios Carangola e Muriaé. O clima varia de quente úmido a quente semi-úmido.

Neste trecho ocorrem formações rochosas com alguns remanescentes de mata, mas predominam muitas áreas de brejo e pastagens, restando poucas matas ciliares (encapoeiradas) acompanhando os cursos de água. Como a região é extremamente antropizada, a fauna é restrita com ocorrência de espécies generalistas e pouco abundantes.

O trecho situa-se em municípios com heterogeneidade de população e grau de urbanização, predominando neles as culturas de café e a pecuária de leite, e com bom potencial turístico em função, principalmente, do patrimônio natural na região serrana do Rio de Janeiro. Também apresenta potencial para sítios pré-históricos ligados à fase Mucuri da tradição UNA, e para sítios de Coletores-Caçadores.

Trecho 4 - Km 475 (Campos dos Goytacases - RJ) ao Km 525 (São João da Barra - RJ)

O último trecho é geologicamente caracterizado pelos Depósitos Sedimentares e Formação Barreiras, com a presença de relevos de tabuleiros, de planícies costeiras e colúvios-alúvios-marinhas. Situa-se, predominantemente, nas bacias do Rio Macaé e da Lagoa Feia. A região é de clima quente úmido.

Há presença de muitos ambientes brejosos acompanhando lagos antropizados próximos à Lagoa do Campelo. Ao sul desta surgem fragmentos de tamanhos diversos de restinga e de áreas de brejo, intercaladas por florestas mistas entre semidecíduais e de restinga, com forte predominância de pastos e de culturas de cana-de-açúcar, destacadamente, no entorno da grande zona urbana de Campos dos Goytacazes.

A região apresenta baixa diversidade faunística e espécies típicas de herpetofauna e avifauna de restinga.

O potencial arqueológico da área litorânea e lagunar resultou da presença de grupos da Tradição Una e Tupi-Guarani na região, com grande probabilidade de ocorrência de Sambaquis.

3.2 - Principais fatores ambientais susceptíveis

O resultado final do Diagnóstico ambiental pode ser expresso por meio da identificação dos principais componentes do meio ambiente que se apresentam mais susceptíveis (frágeis) e que possam se tornar vulneráveis às ações de implantação e operação do mineroduto da MMX. Diante disso, consideramos aqui os elementos que se apresentam nessas condições e que devem ser objeto dos maiores cuidados no desenvolvimento de cada etapa da implantação e da fase de operação do empreendimento. Esta síntese, portanto, articula as ações com potencial de impacto e o diagnóstico ambiental na situação presente, antes da implantação do empreendimento.

Os fatores ambientais aqui apresentados foram analisados em detalhe no EIA conforme metodologia de avaliação de impacto ambiental.

A seguir são apresentados os principais fatores ambientais que podem ser impactados pelo empreendimento, no âmbito das áreas de influência do empreendimento.

3.2.1 - Meio Físico

3.2.1.1 - Áreas de Influência Direta e Indireta

Para o período de implantação, além da faixa de servidão do mineroduto, serão considerados como AID os canteiros de obras, as estações de bombeamento e de válvulas, os acessos e os pátios temporários para armazenamento dos tubos do mineroduto.

A área de influência indireta foi definida como as micro-bacias hidrográficas interceptadas pelo mineroduto.



Visão parcial do vale do córrego Bom Sucesso junto ao trecho inicial do mineroduto (Km 15).



Vale do Rio Santo Antônio, região de transição da Serra do Espinhaço para o domínio dos Planaltos Dissecados do Leste. Observar a transição entre o relevo do Espinhaço, ao fundo, para as formas mais suaves, resultado da intensa ação de rios sobre os planaltos.



Solo componente de um relevo forte, ondulado e montanhoso, sendo utilizado para pastagens.



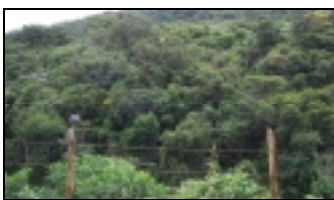
Vale do Rio Doce, próximo ao Km 200 do mineroduto.



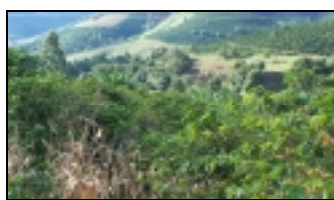
Maciço rochoso localizado na região de Santa Margarida, com feições arredondadas em forma de cúpula, conformando um típico “pão de açúcar”.



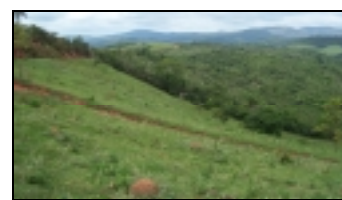
Vale do rio Matipó na região de Pedra Bonita



Floresta de árvores emergentes, próximo à cidade de Vargem Linda, MG



Cultivo de café sobre os topos e encosta dos morros, na área próxima a Bom Jesus do Divino, MG.



Pastagens logo após o início do traçado.

3.2.1.2 - Principais fatores ambientais

Fator ambiental	Fator de vulnerabilidade
qualidade do ar	Poeiras e gases de combustão
estabilidade dos solos e processos erosivos	Métodos construtivos
qualidade da água	Elfuentes sanitários e oleosos
qualidade do solo	Resíduos sólidos (lixo)
Dinâmica hídrica (sedimentos - assoreamento)	Obras de travessia de corpos de água

3.2.2 - Meio Biótico

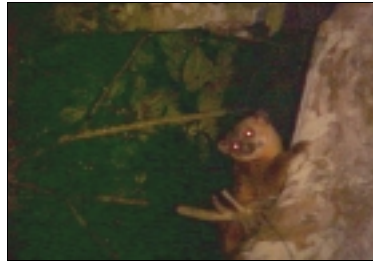
3.2.2.1 - Áreas de Influência Direta e Indireta

A AID para fauna (animais) e flora (plantas) compreende a faixa de servidão de 30 metros do mineroduto, ao longo de todo seu trajeto, onde os impactos da obra poderão afetar diretamente a fauna.

Considerou-se como All uma faixa que compreende 2.000 metros de cada lado do mineroduto, ao longo de todo seu trajeto, tendo em vista que nesta faixa poderão ocorrer impactos indiretos sobre a fauna durante a implantação do empreendimento.



Matas localizadas nas encostas da Serra do Brigadeiro, próximas ao divisor de águas entre as bacias do Doce e Paraíba do Sul.



Na área de estudo, foi identificado Jupará (*Potos flavus*) ou Macaco-da-Noite, considerado espécie rara, cuja primeira e única ocorrência, até o momento, tinha sido ocorrência registrada no estado de Minas Gerais foi em 1943.



Durante a fase de estudo foi identificada a ocorrência de uma nova espécie, a *Crossodactylus* sp. (rá-diurna) em Minas Gerais.



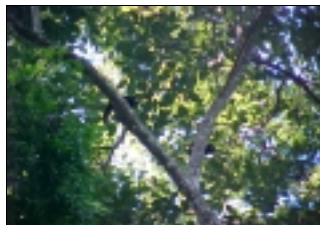
Lachesis muta (surucucu-pico-de-jaca), serpente peçonhenta de grande porte, com registros históricos para Carangola, MG e norte do Rio de Janeiro (Autoria: Bruno V.S. Pimenta)



Micrurus ibiboboca (coral-verdadeira), serpente florestal de hábitos fossoriais (Autoria: Fábio Schunk)



Capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*)



Sagüi (*Callithrix aurita*)



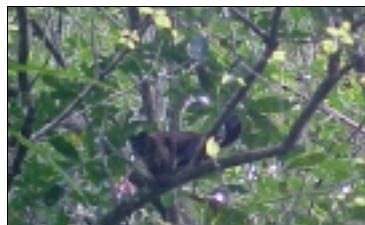
Paca (*Agouti paca*)



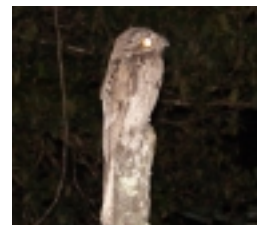
Lambari-rabo-amarelo *Astyanax bimaculatus*, uma das espécies mais abundantes em número, no trecho do mineroduto.



Tilapia *Tilapia rendalii*, espécie exótica



Macaco-prego (*Cebus nigritus*)



Coruja fotografada durante os estudos de fauna

3.2.2.2 - Principais fatores ambientais

Fator ambiental	Fator de vulnerabilidade
Vegetação lenhosa	retirada da vegetação
Bromélias e Orquídeas	retirada da vegetação
Mata nativa (descontinuidade)	Métodos construtivos
habitats terrestres (condições de sobrevivência da fauna)	Métodos construtivos
Peixes	Métodos construtivos das travessias

3.2.3 - Meio Socioeconômico

3.2.3.1 - Áreas de Influência Direta e Indireta

Foram consideradas como sendo AID e AII o conjunto da área territorial total dos trinta e três municípios interceptados pelo empreendimento, dos quais 26 estão localizados no estado de Minas Gerais e 7 no Estado do Rio de Janeiro.



Km 0: Início do mineroduto no município de Alvorada de Minas, fazenda do seu Bruno, que é especializada em gado leiteiro, e produz queijo do serro.



Vista parcial de Conceição do Mato Dentro



Área Rural em Morro do Pilar



Córrego da Campina (município de Alvorada de Minas)



Fazenda próxima ao distrito de Florença em Santa Maria de Itabira, notar a presença de pastagens e de plantação de cana-de-açúcar utilizada como alimento para o gado



Rua principal de Santa Maria de Itabira, local do futuro percurso do mineroduto.



Placa indicando o início do Caminho da Luz



Centro de barra do Açú (bairro de São João da Barra, próximo ao futuro porto)



Casario próximo ao local indicado como futuro porto de onde será embarcado o minério transportado pelo mineroduto

3.2.3.2 - Principais fatores ambientais

Fator ambiental	Fator de vulnerabilidade
Percepção da população em relação ao empreendimento	expectativa
Segurança da comunidade	Aumento de atividades acarretada pelo empreendimento
Emprego	Quantidade de dinheiro em circulação
Renda	Salários pagos
Renda fiscal	Impostos recolhidos
Infra-estrutura e serviços públicos	uso de infra-estrutura e serviços públicos
Uso do espaço	Ocupação da faixa de domínio pelo mineroduto

Na próxima seção deste RIMA é apresentada uma síntese dos principais impactos incidentes sobre os fatores ambientais aqui identificados.

4 - PROVÁVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS

4.1 - Metodologia de avaliação de impactos ambientais

A avaliação dos impactos ambientais é feita para as etapas de implantação e operação do empreendimento, e é baseada no conjunto das informações que constam no diagnóstico ambiental, na descrição do empreendimento e no prognóstico da tendência de qualidade ambiental segundo a hipótese de não realização do empreendimento.

4.1.1 - Critérios de avaliação dos impactos

Os critérios foram desenvolvidos pela Brandt Meio Ambiente a partir de diversas metodologias de avaliação de impacto ambiental, e considerando as leis e normas em vigor, e os critérios foram padronizados segundo os conceitos descritos a seguir.

A - Intensidade

Indica as conseqüências que o impacto gera sobre o meio. Foi padronizado nos seguintes níveis:

Baixa (1)	- Impacto positivo ou negativo 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 positivo mensurável ou sensível, de conseqüências pouco notáveis e que não gera modificações estruturais no ambiente em estudo. - 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.
Alta (5)	- Impacto positivo que será capaz de modificar de forma importante, qualitativa e quantitativamente, o ambiente em estudo e sua estrutura, sob a ótica considerada. - 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.
Muito Alta (7)	- Impacto positivo que alterará profundamente a estrutura e a característica do ambiente em estudo, sob a ótica considerada. - 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.

B - Abrangência

Indica a extensão sobre a qual o impacto age, podendo ser:

pontual (1)	- Impacto que atua diretamente sobre um ponto determinado, não se configurando como distribuído em toda a Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento.
local (3)	- Impacto que age sobre a Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento, podendo ainda incluir a Área de Entorno (AE).
regional (5)	- Impacto que age sobre a Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento.
Extra-regional (7)	- Impacto que extrapola a Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento, tendo características de impacto sobre o ambiente sem limite geográfico para seus efeitos.

C - Significância

Relação entre intensidade e abrangência (A/B), corresponde à classificação do impacto, conforme quadro a seguir:

Significância	Critérios A / B	Conceitos
Desprezível	1/1	- Impacto de baixa intensidade e pontual;
	1/5	- Impacto de baixa intensidade e restrito à ADA;
	1/3	- Impacto de baixa intensidade, atuante sobre ADA e AII
	3/1	- Impacto de média intensidade, porém pontual.
Marginal	3/3	- Impacto de média intensidade restrito a ADA
	1/7	- Impacto de baixa intensidade, de abrangência extra-regional;
	3/5	- Impacto de média intensidade atuante sobre ADA e AII
Crítica (impactos negativos) ou Relevante (impactos positivos)	5/1	- Impacto de alta intensidade, de abrangência pontual.
	3/7	- Impacto de média intensidade, de abrangência extra-regional;
	5/3	- Impacto de alta intensidade, de abrangência sobre a ADA;
	5/5	- Impacto de alta intensidade, de abrangência sobre a ADA e AII;
7/1	- Impacto de intensidade muito alta, de abrangência pontual.	
Catastrófica (impactos negativos) ou Estratégica (impactos positivos)	7/3	- Impacto de intensidade muito alta, de abrangência sobre a ADA.
	5/7	- Impacto de alta intensidade, com efeito extra-regional;
	7/5	- Impacto de intensidade muito alta, de abrangência sobre a ADA e AII;
	7/7	- Impacto de intensidade muito alta, de abrangência extra-regional.

* Critérios desenvolvidos pela BRANDT MEIO AMBIENTE. Utilização, reprodução ou divulgação total ou parcial somente mediante autorização formal prévia.

D - Incidência

A incidência do impacto sobre o meio impactado pode ser:

- direta
- indireta.

E - Tendência

A tendência do impacto no tempo pode ser:

- Progredir (tendência de aumento do impacto previsto ou identificado);
- Manter (tendência de manutenção do impacto previsto ou identificado);
- Regredir (tendência de redução do impacto previsto ou identificado).

F - 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).

G - Efeito

O efeito do impacto pode ser:

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

4.1.2 - Impactos potenciais e reais

A avaliação de impactos ambientais de um empreendimento pode ser feita segundo dois pontos de vista:

Avaliação de impactos potenciais

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

Avaliação de impactos reais

Indica os impactos que o empreendimento efetivamente poderá causar, considerando-se a implantação e operação de todos os sistemas de controle projetados e das demais medidas mitigadoras planejadas. Esta é a avaliação considerada para verificação da viabilidade ambiental do empreendimento.

No EIA, para o mesmo impacto, estão apresentadas ambas as avaliações, com indicação dos impactos potenciais, das medidas mitigadoras e dos impactos reais, considerando-se estas medidas.

Ao final dessa avaliação, para cada fase do empreendimento é apresentado um quadro-resumo dos impactos reais, classificando-os segundo estes critérios de avaliação.

4.2 - Impactos da Implantação do Empreendimento

4.2.1 - Impactos sobre o Meio físico

4.2.1.1 - Alteração da qualidade do ar

As aberturas de vias de acesso, trânsito intenso de máquinas e equipamentos por vias não pavimentadas, movimentação de terras na escavação para instalação dos tubos, a emissão de gases provenientes da queima de combustíveis de máquinas e veículos e geração de resíduos sólidos como resto de alimento e despejos das fossas sépticas são ações que mostram algum potencial de impacto sobre a qualidade do ar.

CRITÉRIO	IMPACTO POTENCIAL	MITIGAÇÃO / CONTROLE	IMPACTO REAL
Efeito	Negativo	- Ações de minimização de poeiras fugitivas através de umidificação de vias com trânsito; - Programa de gestão ambiental da obra do mineroduto, como por exemplo, minimização de movimentações de terra e o controle e manutenção do funcionamento de motores à combustão; - Programa de gestão e controle de resíduos sólidos;	Negativo
Intensidade	Média		Média
Abrangência	Local		Pontual
Significância	Marginal		Desprezível
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Progredir		Manter
Reversibilidade	Reversível		Reversível

4.2.1.2 - Intensificação de processos erosivos e de assoreamento

As regiões sujeitas a retirada da vegetação podem resultar em processos erosivos e no caso das travessias de cursos d'água ocasionam a movimentação de material, nas margens e leitos dos cursos d'água, podendo ser arrastado pelas chuvas e ocasionar acúmulo de material nesses cursos d'água, provocando o assoreamento dos rios e córregos.

CRITÉRIO	IMPACTO POTENCIAL	MITIGAÇÃO / CONTROLE	IMPACTO REAL
Efeito	Negativo	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de Controle de Processos erosivos em relação às regiões onde se apresenta topografia acidentada; - Programa de Gestão dos Recursos Hídricos como o controle das águas descartadas dos testes hidrostáticos com sistemas de dissipação de energia e controle de erosão e bacias de contenção de sedimentos; - Programa de gestão ambiental da obra do mineroduto - construção de canaletas de captação e condução de materiais carregados pela chuva para diques de contenção de sólidos, que terão o objetivo de reter estes; - Programa de reabilitação de áreas degradadas - correção dos taludes instáveis e focos erosivos diagnosticados; 	Negativo
Intensidade	Alta		Média
Abrangência	Local		Local
Significância	Crítica		Marginal
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Progredir		Regredir
Reversibilidade	Reversível		Reversível

4.2.1.3 - Alteração da qualidade das águas

As atividades de lubrificação e abastecimento de máquinas e equipamentos no campo, armazenamento de combustíveis, instalações sanitárias, oficinas de manutenção e áreas de lavagem podem gerar efluentes oleosos, bem como resíduos sólidos oleosos com potencial de alterar a qualidade das águas superficiais, caso as atinjam.

CRITÉRIO	IMPACTO POTENCIAL	MITIGAÇÃO / CONTROLE	IMPACTO REAL
Efeito	Negativo	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de gestão dos recursos hídricos - controle de efluentes que consistem em sistemas fossa-filtro, áreas de lavagem, oficina de manutenção com piso impermeabilizado e escoamento de água direcionada para caixas separadoras água-óleo; - Programa de gestão e controle de resíduos sólidos quanto ao uso de técnica de escavação em rios, seja feita de maneira uniforme e rápida, e no período de pluviosidade baixa, de forma a reduzir a geração de material particulado em suspensão; - Programa de controle de processos erosivos; - Programa de gestão ambiental da obra do mineroduto; 	Negativo
Intensidade	Alta		Média
Abrangência	Local		Local
Significância	Crítica		Marginal
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Progredir		Manter
Reversibilidade	Reversível		Reversível

4.2.1.4 - Alteração das propriedades do solo

A alteração das propriedades químicas do solo pode se desdobrar em alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas e podem ocorrer devido a produção de efluentes oleosos.

As áreas de instalação dos canteiros de obra e dos pátios de tubos sofrerão compactação do solo, alterando suas propriedades físicas, implicando em uma dificuldade para a revegetação, favorecendo a processos erosivos. A escavação, aterro e revestimento das valas também alteram as propriedades físicas do solo nessas áreas.

CRITÉRIO	IMPACTO POTENCIAL	MITIGAÇÃO / CONTROLE	IMPACTO REAL
Efeito	Negativo	- Programa de Gestão dos Recursos Hídricos - controle de efluentes para que não haja alteração química no solo; - Programa de gestão ambiental da obra do mineroduto - Programa de gestão e controle de resíduos sólidos - Programa de reabilitação de áreas degradadas - restringir a compactação do solo somente em áreas estritamente necessárias;	Negativo
Intensidade	Média		Baixa
Abrangência	Pontual		Pontual
Significância	Desprezível		Desprezível
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Progredir		Regredir
Reversibilidade	Reversível		Reversível

4.2.1.5 - Alteração da dinâmica hídrica superficial

A travessia de cursos d'água envolverá dois tipos de técnicas descritos no EIA, sendo que em uma dessas técnicas, ainda que seja de rápida realização, implica em alteração não só da dinâmica (arraste de material e assoreamento do leito de rios) como, também, da qualidade da água, que terá sua turbidez temporariamente aumentada.

CRITÉRIO	IMPACTO POTENCIAL	MITIGAÇÃO / CONTROLE	IMPACTO REAL
Efeito	Negativo	- Programa de Gestão dos Recursos Hídricos - monitoramento da qualidade da água acima e abaixo da intervenção; - Programa de gestão ambiental da obra do mineroduto como, por exemplo, a minimização do tempo de interferência no curso d'água, realização dessas operações na época de estiagem;	Negativo
Intensidade	Alta		Média
Abrangência	Regional		Regional
Significância	Crítica		Marginal
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Progredir		Manter
Reversibilidade	Reversível		Reversível

4.2.2 - Impactos sobre Meio biótico

4.2.2.1 - Supressão de vegetação lenhosa

A área sujeita à retirada de vegetação consiste em sua maior extensão em pastagens e culturas agrícolas. No entanto, também afetarão, de forma localizada, áreas de florestas em regeneração ou degeneração, podendo atingir diretamente na perda de diversidade presente neste ambiente.

CRITÉRIO	IMPACTO POTENCIAL	MITIGAÇÃO / CONTROLE	IMPACTO REAL
Efeito	Negativo	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de controle; minimização de desmate - acompanhamento sistemático das obras; - Programa de educação ambiental - Programa de gestão ambiental da obra do mineroduto - aproveitamento da madeira resultante do corte e a proteção das nascentes presentes nas serras, através da manutenção das faixas das matas; - Programa de reabilitação de áreas degradadas - imediata recuperação ambiental das áreas desativadas; 	Negativo
Intensidade	Alta		Médio
Abrangência	Regional		Regional
Significância	Crítica		Marginal
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Progredir		Manter
Reversibilidade	Irreversível		Irreversível

4.2.2.2 - Supressão de Vegetação de orquídeas e bromélias específicas nos ambientes preservados de maior complexidade

Os impactos relacionados às orquídeas e bromélias e ainda aquelas espécies que afloram de rochas, derivam da remoção de cobertura vegetal ou da criação de acessos para estabelecimento do mineroduto, que irão ocorrer durante a fase de implantação do mineroduto.

CRITÉRIO	IMPACTO POTENCIAL	MITIGAÇÃO / CONTROLE	IMPACTO REAL
Efeito	Negativo	<ul style="list-style-type: none"> - Plano de resgate de flora; - Programa de educação ambiental; 	Negativo
Intensidade	Alta		Média
Abrangência	Local		Pontual
Significância	Crítica		Desprezível
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Progredir		Regredir
Reversibilidade	Irreversível		Reversível

4.2.2.3 - Fragmentação de áreas de vegetação nativa

Avalia - se que haverá pouca interferência sobre a integridade da mata nativa atual porque a maioria dos fragmentos encontra-se já degradados e de preservação incerta. Além disso, o traçado do mineroduto quando de encontro às matas nativas tende a passar próxima delas, minimizando a área de mata a ser agredida.

Contudo, em alguns casos, a abertura de novos acessos, deslocamentos e construções provisórias, poderão levar a uma alteração nas áreas com algum recobrimento vegetal nativo bem conservado.

As áreas de mata que tiverem de ser abertas na área de servidão (30 metros) deverão ser afetadas de maneira permanente, não sendo possível sua reconstituição após a implantação do empreendimento por questões de segurança do mineroduto (as raízes de árvores de grande porte podem causar corrosão). Assim, terão sua cobertura alterada, não podendo retornar à suas características originais.

CRITÉRIO	IMPACTO POTENCIAL	MITIGAÇÃO / CONTROLE	IMPACTO REAL
Efeito	Negativo	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de controle e minimização de área de desmate; - Introdução de espécies nativas (espécies "comuns"); - Redução da área de desmate; - Aproveitamento de acessos existentes; - Desvio de áreas florestadas; 	Negativo
Intensidade	Alta		Média
Abrangência	Regional		Regional
Significância	Crítica		Marginal
Incidência	Direta e indireta		Direta e indireta
Tendência	Progredir		Progredir
Reversibilidade	Irreversível		Irreversível

4.2.2.4 - Redução de habitats da Herpetofauna

A redução dos locais onde se encontram as espécies de répteis e anfíbios será causada por três ações devido a retirada da vegetação da faixa de servidão e vias de acesso de máquinas e operários, reduzindo o habitat das espécies e compactando o solo, alterando a disponibilidade dos locais de refúgio e estivação destes.

Uma outra situação de impacto está relacionada à escavação da vala para a instalação do mineroduto, desabrigando as espécies e provocando o deslocamento destes para áreas próximas. Esse acontecimento merece especial atenção, notadamente em relação às espécies peçonhentas, pois estas podem utilizar lavours e habitações próximas ao empreendimento como locais de abrigo, ocasionando acidentes.

No caso de assoreamento dos riachos pela terra retirada para a escavação da vala prejudica anfíbios e répteis dependentes desses corpos d'água para reprodução e alimentação, podendo inviabilizar o desenvolvimento de desovas e girinos e a disponibilidade de alimento para adultos, jovens e larvas.

CRITÉRIO	IMPACTO POTENCIAL	MITIGAÇÃO / CONTROLE	IMPACTO REAL
Efeito	Negativo	<ul style="list-style-type: none"> - Plano de Gestão das Obras do Mineroduto; - Plano de Recuperação de Áreas Degradadas como recompor a cobertura vegetal onde houver sua retirada, após a desativação do mineroduto; - Plano de Gestão de Recursos Hídricos como o controle e proteção das áreas para evitar o carregamento de materiais que possam prejudicar os animais habitantes dessa região; - Programa de Educação Ambiental - desenvolver atividades junto aos operários do empreendimento e aos trabalhadores e moradores de comunidades próximas, visando evitar acidentes e a morte desnecessária de serpentes e animais semelhantes a elas; - Programa de Resgate da Fauna - O acompanhamento dessas atividades deve ser feito por um biólogo ou veterinário para a adequada captura e remoção de animais das áreas afetadas, quando for necessário; - Programa de Monitoramento dos répteis - cuidados com os indivíduos estivantes e escavadores, para evitar a queda destes em valas abertas para a instalação do duto. 	Negativo
Intensidade	Alta		Média
Abrangência	Local		Local
Significância	Crítica		Marginal
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Regredir		Regredir
Reversibilidade	Reversível		Reversível

4.2.2.5 - Mortandade de espécimes da herpetofauna

Dentre as ações capazes de ocasionarem a perda de répteis, destacam-se o trânsito de máquinas e operários, que na compactação do solo irá impedir o retorno à superfície destes indivíduos e a escavação da vala para a instalação do duto. A maioria das espécies em questão se encontram de forma numerosa na ADA e são de fácil reprodução em áreas alteradas pela atividade humana. Especial atenção deve ser dada às áreas de mata, pois nesses ambientes podem ocorrer espécies restritas a determinados micro-habitats, com modos reprodutivos altamente especializados, o que resulta em grande dificuldade na recuperação a impactos ambientais.

CRITÉRIO	IMPACTO POTENCIAL	MITIGAÇÃO / CONTROLE	IMPACTO REAL
Efeito	Negativo	- Plano de Gestão das Obras do Mineroduto; - Programa de Educação Ambiental - desenvolver atividades junto aos operários do empreendimento e aos trabalhadores e moradores de comunidades próximas, visando evitar acidentes e a morte desnecessária de serpentes e animais semelhantes a elas; - Programa de Resgate da Fauna - O acompanhamento dessas atividades deve ser feito por um biólogo ou veterinário para a adequada captura e remoção de animais das áreas afetadas, quando for necessário, parcerias entre o empreendedor e instituições de pesquisa, para que o material resultante das escavações seja destinado a coleções científicas; - Programa de Monitoramento dos Répteis - cuidados com os indivíduos estivantes e escavadores, para evitar a queda destes em valas abertas para a instalação do duto.	Negativo
Intensidade	Média		Baixa
Abrangência	Local		Local
Significância	Marginal		Desprezível
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Regredir		Regredir
Reversibilidade	Reversível		Reversível

4.2.2.6 - Redução de habitats da Avifauna

A retirada da vegetação é o principal impacto para a redução do habitat das espécies de aves, particularmente em algumas florestas restantes, ainda bem preservadas. Estes ambientes como já dito, apresentam um papel fundamental na manutenção de diversas espécies dependentes ou semi-dependentes.

Devido a inevitável retirada dessas matas, causada pela instalação do mineroduto, as espécies serão obrigadas a se deslocarem à procura de novos habitats, causando um adensamento populacional nos ambientes próximos, afetando-os indiretamente. Com o passar do tempo, a competição por diversos recursos tende a causar uma diminuição na densidade populacional com a exclusão dos menos aptos e do excesso de contingente.

CRITÉRIO	IMPACTO POTENCIAL	MITIGAÇÃO / CONTROLE	IMPACTO REAL
Efeito	Negativo	- Plano de Gestão das Obras do Mineroduto; - Plano de Recuperação de Áreas Degradadas; - Programa de Educação Ambiental;	Negativo
Intensidade	Alta		Alta
Abrangência	Local		Local
Significância	Crítica		Marginal
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Regredir		Regredir
Reversibilidade	Irreversível		Reversível

4.2.2.7 - Aumento da Pressão Antrópica sobre a Fauna

Durante as obras de construção do mineroduto, o maior trânsito de funcionários poderá resultar em ações de caça predatória de aves ou na captura de aves para criação. Essa atividade poderá ocasionar na fuga e/ou na perda de indivíduos da fauna. Na fase de operação, tais impactos devem se reduzir substancialmente ou mesmo deixarem de ocorrer, devido ao menor contingente humano no local.

CRITÉRIO	IMPACTO POTENCIAL	MITIGAÇÃO / CONTROLE	IMPACTO REAL
Efeito	Negativo	- Plano de Gestão das Obras do Mineroduto; - Plano de Recuperação de Áreas Degradadas; - Programa de Educação Ambiental;	Negativo
Intensidade	baixa		Baixa
Abrangência	Regional		Local
Significância	Marginal		Marginal
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Regredir		Regredir
Reversibilidade	Reversível		Reversível

4.2.2.8 - Redução de habitats da mastofauna

A perda de *habitat's* causada pela construção do mineroduto afetará em especial os mamíferos que dependem de ambientes conservados. De modo geral, poucas matas nativas estão presentes na ADA e embora alterados em maior ou menor grau, ainda apresentam capacidade de suporte para muitas espécies de mamíferos.

Especial atenção deve ser direcionada aos fragmentos incluídos nas Unidades de Conservação e suas áreas abrangentes de preservação, evitando sempre que possível à interferência nos mesmos.

CRITÉRIO	IMPACTO POTENCIAL	MITIGAÇÃO / CONTROLE	IMPACTO REAL
Efeito	Negativo	- Plano de Gestão das Obras do Mineroduto; - Plano de Recuperação de Áreas Degradadas; - Programa de Educação Ambiental; - Programa de Resgate da Fauna; - Programa de Monitoramento dos Mamíferos.	Negativo
Intensidade	Alta		Média
Abrangência	Local		Pontual
Significância	Marginal		Desprezível
Incidência	Direta e indireta		Direta
Tendência	Regredir		Regredir
Reversibilidade	Reversível		Reversível

4.2.2.9 - Mortandade de espécimes da mastofauna

A escavação da vala para a instalação do duto é uma ação capaz de ocasionar a perda de mamíferos, podendo causar a morte de alguns animais de hábitos semi-escavadores, que poderão ser removidos de seus refúgios sob o solo juntamente com a terra. Além disso, a mortandade de pequenos mamíferos poderá ocorrer em consequência da queda de animais na vala aberta para a implantação do mineroduto. Dependendo do tempo decorrido entre a queda e o resgate do indivíduo, este pode ser abatido, sofrer inanição ou mesmo perecer por causa de ferimentos.

CRITÉRIO	IMPACTO POTENCIAL	MITIGAÇÃO / CONTROLE	IMPACTO REAL
Efeito	Negativo	<ul style="list-style-type: none"> - Plano de Gestão das Obras do Mineroduto; - Programa de Educação Ambiental - desenvolver atividades junto aos operários do empreendimento e aos trabalhadores e moradores de comunidades próximas, visando evitar acidentes e a morte desnecessária de serpentes e animais semelhantes a elas; - Programa de Resgate da Fauna - O acompanhamento dessas atividades deve ser feito por um biólogo ou veterinário para a adequada captura e remoção de animais das áreas afetadas, quando for necessário e tratamento destes quando feridos, parcerias entre o empreendedor e instituições de pesquisa, para que o material resultante das escavações seja destinado a coleções científicas; - Programa de Monitoramento de Répteis - cuidados com pequenos animais e semi-escavadores, para evitar a queda destes em valas abertas para a instalação do duto; 	Negativo
Intensidade	Média		Baixa
Abrangência	Local		Local
Significância	Marginal		Desprezível
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Regredir		Regredir
Reversibilidade	Reversível		Reversível

4.2.2.10 - Redução de habitats para a ictiofauna

O aumento de sólidos em retiradas das terras, turbidez e assoreamento dos cursos d'água, levará à perda total ou parcial de habitats importantes para os processos vitais das populações de peixes. O impacto será intensificado durante o período chuvoso, quando a camada superficial movimentada estará mais vulnerável ao carregamento de partículas.

CRITÉRIO	IMPACTO POTENCIAL	MITIGAÇÃO / CONTROLE	IMPACTO REAL
Efeito	Negativo	<ul style="list-style-type: none"> - Plano de Gestão das Obras do Mineroduto como minimizar o uso de máquinas pesadas dentro dos cursos d'água e manter vegetação marginal intacta, sempre que possível; - Plano de Recuperação de Áreas Degradadas; - Plano de Gestão de Recursos Hídricos - Separar áreas de trabalho dos cursos d'água, caso possível; proteger barrancos dos cursos d'água e áreas íngremes vulneráveis desde antes e até o fim das obras e manter o volume e a duração do trabalho dentro d'água num patamar mínimo; - Programa de Monitoramento dos Peixes - Manter regularmente as passagens desobstruídas, para assegurar a passagem de peixes. 	Negativo
Intensidade	Alta		Média
Abrangência	Regional		Regional
Significância	Crítica		Marginal
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Progredir		Regredir
Reversibilidade	Irreversível		Irreversível

4.2.3 - Impactos sobre o Meio antrópico

4.2.3.1 - Expectativas da população

Um empreendimento pode impactar negativamente ou positivamente uma comunidade antes mesmo de sua própria instalação e operação. A notícia de uma proposta de empreendimento leva à um intenso processo de criação de expectativas em relação a ele.

O mineroduto pode, então, ser alvo de uma expectativa social positiva ou negativa, podendo ser percebido como um uma iniciativa que promoverá o desenvolvimento das condições socioeconômicas locais ou como uma ação que prejudicará a qualidade de vida das populações, ocasionando tensões nas comunidades locais.

CRITÉRIO	IMPACTO POTENCIAL	MITIGAÇÃO / CONTROLE	IMPACTO REAL
Efeito	Negativo	- Programa de Comunicação Social em conjunto com o programa de relacionamento com as partes interessadas, promovendo o diálogo permanente e sustentável, tendo como foco os temas relevantes para a população;	Negativo
Intensidade	Alta		Média
Abrangência	Local		Local
Significância	Crítica		Marginal
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Manter		Regredir
Reversibilidade	Reversível	- Programa de Monitoramento Sócio-ambiental;	Reversível

4.2.3.2 - Alteração do cotidiano das populações

Na fase de implantação do empreendimento haverá um incremento no número de pessoas e veículos que passarão a circular nas sedes dos centros urbanos ou em ambientes rurais, próximos aos canteiros de obras e ao longo da faixa do mineroduto, provocando alterações na rotina e no cotidiano das populações locais.

Estas alterações podem ter efeitos sobre o meio ambiente, sobre a segurança e sobre as atividades sociais e culturais desenvolvidas pelas comunidades. Em condições similares, essas alterações do cotidiano têm sido associadas à ocorrência de violência e assédios às mulheres, com conseqüências negativas sobre a saúde e o bem estar das comunidades envolvidas.

Sob essa perspectiva, para que se reduza o contingente de pessoas vindas de outras localidades, a MMX deverá priorizar a contratação de mão de obra local, que será qualificada e treinada no âmbito do Programa de Absorção e Qualificação da Mão-de-obra Local.

CRITÉRIO	IMPACTO POTENCIAL	MITIGAÇÃO / CONTROLE	IMPACTO REAL
Efeito	Negativo	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de Comunicação Social - para que a comunidade seja informada das alterações que ocorrerão e para que a empresa seja tenha acesso às repercussões sociais e ambientais das ações implementadas, subsidiando o planejamento de ações corretivas e readequação de procedimentos, quando necessários; - Ações de treinamento ocupacional com ênfase em temas como Educação Sexual, Cidadania e Alcoolismo; - Programa de Absorção e Qualificação da Mão-de-obra Local; - Programa de Monitoramento Sócio-ambiental; 	Negativo
Intensidade	Alta		Média
Abrangência	Regional		Regional
Significância	Crítico		Marginal
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Manter		Regredir
Reversibilidade	Reversível		Reversível

4.2.3.3 - Pressão sobre a infra-estrutura local

A implantação do mineroduto tem potencial para influenciar a infra-estrutura local,, principalmente, quanto aos aspectos relacionados à saúde e ao tráfego de veículos. Esses impactos decorrem do deslocamento de pessoas e veículos que serão empregados na obra e do potencial aumento da necessidade por atendimento à saúde..

CRITÉRIO	IMPACTO POTENCIAL	MITIGAÇÃO / CONTROLE	IMPACTO REAL
Efeito	Negativo	<ul style="list-style-type: none"> - Contratação de profissionais de saúde e instalação de ambulatórios nos canteiros de obras; - Programa de melhoria e sinalização viária; - Programa de monitoramento sócio-ambiental; - Programa de Comunicação Social. 	Negativo
Intensidade	Alta		Média
Abrangência	Local		Local
Significância	Crítico		Marginal
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Manter		Regredir
Reversibilidade	Reversível		Reversível

4.2.3.4 - Geração de empregos

Durante a implantação do mineroduto, a MMX promoverá a contratação de pessoal para atuar em suas obras, especialmente para a construção civil e montagem eletromecânica, conforme cronograma pré-estabelecido.

Esse quadro de pessoal será composto, em sua maioria, por empregados nos níveis de oficiais e ajudantes. O restante da mão obra será composta por recursos humanos de média a alta qualificação, formada por técnicos e engenheiros.

O período de implantação das obras civis e de montagem eletromecânica terá duração de, aproximadamente, 22 meses, mas a implantação dos canteiros e as atividades preliminares, bem como a desmobilização ao final das obras, estenderá o cronograma por cerca de 29 meses. O pico das obras tem duração prevista para nove meses, durante os quais serão gerados, aproximadamente, 5.000 empregos, sendo 90% desses, diretos e os demais resultantes das interações econômicas que o empreendimento promoverá.

Ressalta-se, mais uma vez, que a MMX irá, sempre que possível, priorizar a contratação de pessoal procedente da própria região onde estará instalado o canteiro de obras. Neste sentido, a empresa atuará baseada no Programa de Absorção e Qualificação da Mão-de-obra Local.

CRITÉRIO	IMPACTO POTENCIAL	MITIGAÇÃO / CONTROLE	IMPACTO REAL
Efeito	Positivo	- Programa de Absorção e Qualificação da Mão-de-Obra Local; - Programa de Comunicação Social.	Positivo
Intensidade	Alta		Alta
Abrangência	Regional		Regional
Significância	Relevante		Relevante
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Regredir		Regredir
Reversibilidade	Reversível		Reversível

4.2.3.5 - Incremento na renda

A implantação do empreendimento trará um incremento à renda regional em função do pagamento de salários aos contratados, com seus respectivos encargos sociais, e da compra de materiais e equipamentos de fornecedores diversos, bem como do recolhimento dos impostos associados à aquisição de cada bem.

CRITÉRIO	IMPACTO POTENCIAL	MITIGAÇÃO / CONTROLE	IMPACTO REAL
Efeito	Positivo		Positivo
Intensidade	Alta		Alta
Abrangência	Regional		Regional
Significância	Relevante		Relevante
Incidência	Direta/Indireta		Direta/Indireta
Tendência	Manter		Manter
Reversibilidade	Reversível		Reversível

4.2.3.6 - Perdas e incômodos decorrentes de alterações nos espaços compreendidos pela faixa de domínio

A alteração do espaço decorrente da implantação do mineroduto possui dois aspectos, sendo um de natureza paisagística e o outro de natureza socioeconômica.

Para a implantação do mineroduto será necessária reorganização do espaço, tanto em função da retirada de alguns elementos existentes, quanto pela introdução de novos componentes, como as vias de acesso.

Em sua fase de operação, salvo nas extensões destinadas ao acesso viário ou naquelas em que há a necessidade de retirada de elementos culturais, é possível restituir parcialmente a paisagem e as atividades econômicas anteriormente desenvolvidas.

Também é importante notar que o mineroduto irá cruzar duas áreas de forte apelo turístico, representadas pelos trechos 1 (Alvorada de Minas - Itambé do Mato Dentro - km 0 a km 90) e 4 (Pedra Bonita - distrito de Boaventura - km 270 a km 431). Nesses trechos, as precauções, durante as obras, devem ser redobradas para evitar impactos sobre a atividade turística, o que resultaria em uma perda de renda para a população do entorno, bem como para os municípios envolvidos com o empreendimento.

CRITÉRIO	IMPACTO POTENCIAL	MITIGAÇÃO / CONTROLE	IMPACTO REAL
Efeito	Negativo	<ul style="list-style-type: none"> - Indenização relativa às culturas e extensões territoriais apropriadas pela faixa de domínio; - Programa de Aproveitamento Econômico da Faixa de Domínio - reintrodução das culturas. Garantirá para os proprietários agrícolas um ganho adicional, uma vez que a faixa de domínio será alvo de uma ação indenizatória; - Programa de Comunicação Social; - Minimização das intervenções e retiradas de áreas com vegetação natural; - Programa de Recomposição Florestal - em termos compensatórios, efetivar ou participar, através de parcerias com instituições públicas e/ou privadas, de ações de reflorestamento, de preferência no âmbito da área de influência do empreendimento; - Programa de Recuperação de Matas próximas aos Cursos d'água - representando um fator de otimização ambiental decorrente da implantação do empreendimento; - Incorporação do componente estético e de harmonização paisagística nas obras de engenharia voltada para os corpos d'água; 	Negativo
Intensidade	Alta		Média
Abrangência	Local		Local
Significância	Crítico		Marginal
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Manter		Regredir
Reversibilidade	Reversível		Reversível

4.3 - Síntese da Avaliação dos Impactos Ambientais da implantação

ETAPA DE IMPLANTAÇÃO							
Aspecto / Impacto Ambiental	Intensi-dade	Abran-gência	Signifi-cância	Inci-dência	Tendência	Reversi-bilidade	Efeito
Alteração da Qualidade do Ar	Média	Pontual	Desprezível	Direta	Manter	Reversível	Negativo
Intensificação de processos erosivos e de assoreamento	Média	Local	Marginal	Direta	Regredir	Reversível	Negativo
Alteração da qualidade das águas	Média	Local	Marginal	Direta	Manter	Reversível	Negativo
Alteração das propriedades do solo	Baixa	Pontual	Desprezível	Direta	Regredir	Reversível	Negativo
Alteração da dinâmica hídrica superficial	Média	Regional	Marginal	Direta	Manter	Reversível	Negativo
Supressão de vegetação lenhosa	Média	Regional	Marginal	Direta	Manter	Irreversível	Negativo
Supressão de vegetação de orquídeas e bromélias específicas	Média	Pontual	Desprezível	Direta	Regredir	Reversível	Negativo
Fragmentação de áreas de vegetação nativa	Média	Regional	Marginal	Direta/ Indireta	Progredir	Irreversível	Negativo
Redução de habitats de répteis	Média	Local	Marginal	Direta	Regredir	Reversível	Negativo
Mortandade de espécimes de répteis	Baixa	Local	Desprezível	Direta	Refgredir	Reversível	Negativo
Redução de habitats das aves	Alta	Local	Marginal	Direta	Regredir	Reversível	Negativo
Aumento da pressão antrópica sobre a fauna	Baixa	Local	Marginal	Direta	Regredir	Reversível	Negativo
Redução de habitats de mamíferos	Média	Pontual	Desprezível	Direta	Regredir	Reversível	Negativo
Mortandade de espécimes de mamíferos	Baixa	Local	Desprezível	Direta	Regredir	Reversível	Negativo
Redução de habitats de peixes	Média	Regional	Marginal	Direta	Regredir	Irreversível	Negativo
Expectativas da população	Média	Local	Marginal	Direta	Regredir	Reversível	Negativo
Alteração do cotidiano das populações	Média	regionasl	Marginal	Direta	Regredir	Reversível	Negativo
Pressão sobre a infra-estrutura local	Média	Local	Marginal	Direta	Regredir	Reversível	Negativo
Geração de emprego	Alta	Regional	relevante	Direta	Regredir	Reversível	Positivo
Incremento na renda	Alta	Regional	Relevante	Direta/ Indireta	Manter	Reversível	
Perdas e incômodos decorrentes da supressão de elementos do espaço da ADA	Média	Local	Marginal	Direta	Regredir	Reversível	Negativo

* Metodologia e critérios desenvolvidos pela BRANDT MEIO AMBIENTE. Utilização, reprodução ou divulgação total ou parcial somente mediante autorização formal prévia.

4.4 - Impactos ambientais da Operação

4.4.1 - Meio físico

4.4.1.1 - Intensificação de processos erosivos e de assoreamento

A movimentação de materiais sólidos, a instabilidade de terrenos em declive e a existência de áreas sujeitas a processos erosivos na faixa de domínio do mineroduto, podem se tornar fontes de acúmulo de material e contribuir para o assoreamento de cursos d'água.

Essas áreas podem surgir em função de uma não adequação total ao programa de reabilitação proposto. Sendo assim, poderá haver áreas onde a revegetação não tenha sido eficaz levando processos erosivos e assoreamentos dos cursos d'água.

A MMX desenvolverá um plano de ação para prevenção e correção dessas possíveis ocorrências visando minimizar ou mesmo eliminar a existência de fontes de sedimentos. Esse plano de ação integra o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas que será realizado na faixa de domínio do mineroduto.

CRITÉRIO	IMPACTO POTENCIAL	MITIGAÇÃO / CONTROLE	IMPACTO REAL
Efeito	Negativo	- PRAD (Plano de Ação)	Negativo
Intensidade	Alta		Média
Abrangência	Local		Local
Significância	Crítica		Marginal
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Progredir		Regredir
Reversibilidade	Reversível		Reversível

4.4.1.2 - Alteração da qualidade das águas superficiais

As atividades de manutenção do mineroduto ocorrerão em intervalos variados, já que a tubulação é totalmente enterrada. Essa manutenção também se estenderá às estações de bombas e de válvulas. Assim, ocasionalmente, poderão ser gerados líquidos e focos erosivos com potencial para alterar a qualidade das águas superficiais.

CRITÉRIO	IMPACTO POTENCIAL	MITIGAÇÃO / CONTROLE	IMPACTO REAL
Efeito	Negativo	- Programa de gestão dos recursos hídricos; - Programa de gestão e controle de resíduos sólidos - cuidado em relação ao descarte da lama formada pela polpa de minério e água com minério para caixas de contenção e o destino adequado dos resíduos;	Negativo
Intensidade	Média		Baixa
Abrangência	Local		Local
Significância	Marginal		Desprezível
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Progredir		Manter
Reversibilidade	Reversível		Reversível

4.4.2 - Meio biótico

Na fase de operação do empreendimento não se prevê qualquer impacto significativo para a fauna e flora das regiões por onde ele passará. Além disso, as atividades de manutenção do mineroduto podem ser consideradas esporádicas e pontuais, não causando impactos relevantes, a não ser que se trate de uma manutenção de grande porte (não prevista na operação normal) ou acidente.

4.4.3 - Meio antrópico

4.4.3.1 - Geração de empregos

A operação do mineroduto abrirá novas vagas de trabalho, as quais serão ocupadas por técnicos de operação e manutenção.

Assim como na fase de implantação, a MMX irá privilegiar a contratação de trabalhadores da região e, para tal, dará continuidade ao seu Programa de Absorção e Qualificação da Mão-de-obra Local.

CRITÉRIO	IMPACTO POTENCIAL	MITIGAÇÃO / CONTROLE	IMPACTO REAL
Efeito	Positivo	- Programa de Absorção e Qualificação da Mão-de-obra Local	Positivo
Intensidade	Média		Média
Abrangência	Regional		Regional
Significância	Marginal		Marginal
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Manter		Manter
Reversibilidade	Reversível		Reversível

Quadro resumo de avaliação de impacto real na etapa de operação

ETAPA DE OPERAÇÃO							
Aspecto / Impacto Ambiental	Intensidade	Abrangência	Significância	Incidência	Tendência	Reversibilidade	Efeito
Intensificação de processos erosivos e de assoreamento	Média	Local	Marginal	Direta	Regredir	Reversível	Negativo
Alteração da qualidade das águas superficiais	Baixa	Local	Desprezível	Direta	Manter	Reversível	Negativo
Geração de emprego	Média	Regional	Marginal	Direta	Manter	Reversível	Positivo

* Metodologia e critérios desenvolvidos pela BRANDT MEIO AMBIENTE. Utilização, reprodução ou divulgação total ou parcial somente mediante autorização formal prévia.

4.5 - Análise de Risco Ambiental

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 elementos necessários para produzir mercadorias ou serviços a serem utilizados, com foco nos que são considerados perigosos (especialmente combustíveis).

4.5.1 - Resultados da análise de risco

Os resultados da Análise de Risco estão retratados no quadro e nas duas matrizes a seguir:

Processo	Categoria de Risco				
	Desprezível	Menor	Moderado	Sério	Crítico
Implantação do Mineroduto	0	0	3	0	0
Operação do Mineroduto	0	0	2	0	0

Riscos classificados como “desprezíveis” e “menores” são considerados aceitáveis para os padrões normais de risco das atividades humanas, devendo ser objeto de cuidados usuais.

Riscos classificados como “moderados” também se encontram dentro de limites admissíveis, mas devem ser monitorados constantemente e ser controlados através de procedimentos específicos.

MATRIZ DE RISCO: Implantação do Mineroduto

SEVERIDADE	IV <i>Catastrófica</i>					
	III <i>Crítica</i>		<p>→ Derrame de óleo diesel, óleos lubrificantes e graxas com ignição:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 			
	II <i>Marginal</i>			<p>→ Derrame de óleo diesel, óleos lubrificantes e graxas sem ignição:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>→ Rompimento do sistema de barramento para desvio com alagamento de áreas</p>		
	I <i>Desprezível</i>					
		A Improvável	B Pouco Provável	C Provável	D Frequente	

FREQÜÊNCIA

1 - Desprezível

2- Baixo

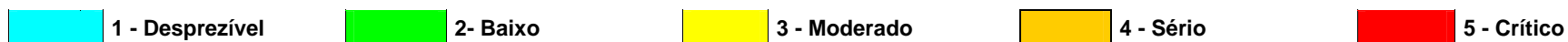
3 - Moderado

4 - Sério

5 - Crítico

MATRIZ DE RISCO: Operação do Mineroduto

SEVERIDADE	IV <i>Catastrófica</i>				
	III <i>Crítica</i>		→ Ruptura com grande vazamento no transporte de polpa de minério sob pressão		
	II <i>Marginal</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
		FREQÜÊNCIA			



Como se observa no quadro e nas matrizes, não foi identificado nenhum risco classificado como **SÉRIO** (cor marrom) ou como **CRÍTICO** (cor vermelha) nos processos avaliados. Isso reflete o fato de que o empreendimento não apresenta elementos ou operações que geram riscos acima dos admissíveis e usuais das atividades humanas.

5 - QUALIDADE AMBIENTAL FUTURA

É importante considerar que, como citado anteriormente, o mineroduto compõe parte inseparável do complexo minerário e industrial da MMX, que compreende mineração, beneficiamento e transporte de minério de ferro, pelotização e porto, sendo o principal suporte logístico deste empreendimento.

Por suas características intrínsecas, ele se apresenta como a forma de transporte com menor geração de impactos ambientais, quando comparado às outras formas usualmente utilizadas, como transporte rodoviário ou ferroviário, sobretudo na etapa de operação.

A não implantação do mineroduto poderia determinar a necessidade de adoção de uma dessas outras formas de transporte, provocando aumento dos impactos ambientais e aumento do custo operacional do empreendimento.

Portanto, na possibilidade de não implantação do empreendimento, o manejo das áreas não apresentaria mudança significativa nas proporções de distribuição da vegetação e de uso que são feitos atualmente. Sob o ponto de vista das espécies terrestres (aves e mamíferos) e matas que são utilizadas como reserva de madeira para estaqueamento de cercas e lenhas, as mudanças na paisagem da área diretamente afetada podem continuar a ocorrer, mesmo que de forma lenta. Da mesma forma, a ampliação das áreas de cultivo e pastagem poderá determinar a continuidade da redução gradual de área das florestas, até mesmo com a possível utilização de queimadas.

As bacias dos cursos de água na área de influência do mineroduto encontram-se, de modo geral, em grande parte descaracterizadas em relação à qualidade de suas águas superficiais e nos habitats e comunidades de peixes, principalmente em virtude do desmatamento para plantação de monoculturas, pastagens e áreas urbanas e industriais. **Este cenário ambiental da área de influência será pouco modificado pela implantação e operação do mineroduto.**

A não implantação do empreendimento poderia, ainda, refletir negativamente nas exportações de minério de ferro, gerando perda de competitividade da MMX. Estas exportações são também relevantes no contexto da economia nacional. Então uma eventual redução nas mesmas poderia influir negativamente na balança comercial brasileira, prejudicando o desenvolvimento socioeconômico do país.

6 - DESCRIÇÃO DO EFEITO ESPERADO DAS MEDIDAS MITIGADORAS

Nesta seção, o conjunto de impactos ambientais analisados foram considerados como passagem lógica para a definição dos planos e programas ambientais.

A avaliação dos impactos ambientais foi determinada antes e após a aplicação das medidas mitigadoras e de controle, como demonstrado na seção anterior deste RIMA. Assim, foram considerados, respectivamente os impactos potenciais e os impactos reais. Os impactos foram avaliados quanto à sua significância em graus crescentes, segundo as categorias: desprezível, marginal, crítica ou relevante e catastrófica ou estratégica.

Todos os impactos reais classificados como desprezíveis ou marginais foram considerados com tendo medidas mitigadoras ou de controle suficientes. Neste caso as medidas mitigadoras ou de controle passam a integrar os planos e programas ambientais do empreendimento.

Ao longo de todo o estudo de avaliação não foram encontrados impactos reais negativos classificados como críticos e catastróficos.

Alguns impactos negativos reais, ainda que tenham sido enquadrados nas categorias de significância marginal, são impactos irreversíveis. Eles devem ser tratados com maior cuidado pelo empreendedor. Esses impactos são:

- supressão de vegetação lenhosa
- fragmentação de áreas de vegetação nativa

Nenhum impacto negativo foi avaliado como crítico ou catastrófico.

A próxima seção deste RIMA apresenta os Programas Ambientais

7 - PROGRAMAS AMBIENTAIS, DE ACOMPANHAMENTO E DE MONITORAMENTO DE IMPACTOS

7.1 - Programas ambientais

Neste capítulo são apresentadas as linhas mais relevantes dos programas propostos pelo empreendimento para mitigar e compensar os impactos ambientais anteriormente identificados e discutidos. Todos esses programas serão detalhados no PBA - Plano Básico Ambiental, que irá instruir o processo de Licença de Implantação do mineroduto da MMX - Mineração e Metálicos.

7.1.1 - Programa de reabilitação de áreas degradadas

O objetivo das medidas de reabilitação é prevenir ou minimizar todos os passivos e ativos ambientais ligados a processos como erosão, solo degradado, contenção de particulados e usos futuros da região na Área Diretamente Afetada.

Reabilitação durante a fase de implantação	
Desmatamento e limpeza da faixa de servidão	O mineroduto será implantado em uma faixa de servidão de 30 metros de largura, onde se prevê atividade de desmatamento durante as obras, sendo necessário retirar efetivamente e/ou limpar a vegetação existente. Essa ação deverá ser restrita aos trechos da faixa de servidão em que for indispensável e para as margens dos cursos de água. A madeira aproveitável, resultante da retirada da vegetação, será doada para os proprietários locais.
Reabilitação na faixa de domínio	Nos trechos em que a faixa de domínio não funcionar como estrada de serviço serão definidos futuros usos de acordo com acordos mantidos com cada proprietário. Para a maioria dos casos de revegetação, será aplicado um coquetel de sementes de espécies de leguminosas e gramíneas, geralmente utilizadas pelos pecuaristas locais para possibilitar a cobertura total do solo e futuro uso como pastagem. Em outros locais, poderão ser plantadas culturas diversas com raízes pouco profundas e que não coloquem a tubulação enterrada no local em risco.
Estações de Bombas e de Válvula	Nessas áreas serão adotadas as mesmas medidas de controle de erosão e revegetação definidas para o restante da faixa de domínio. Será dada uma atenção especial à segurança dos equipamentos e instalações e à segurança dos usuários locais (funcionários e terceiros), como cercamento e sinalização de segurança serão implantadas nessas estações.
Estradas e acessos à faixa de servidão	O acesso dos trabalhadores, máquinas e equipamentos até às frentes de serviço na faixa de servidão serão realizados, preferencialmente, por estradas e acessos já existentes. Alguns trechos desses acessos poderão ser melhorados devido ao trânsito dos equipamentos que acontecerá durante o período de construção do mineroduto. Prioritariamente, a movimentação de máquinas e equipamentos será realizada na própria faixa de servidão. No caso de melhorias de estradas, não se prevê terraplenagem capaz de ocasionar desmate ou revegetação.
Escavação e aterro das valas para a tubulação	A camada de solo retirada para a construção das valas será armazenada, temporariamente, em local diferente do de estocagem. Este, por sua vez, será estocado junto à vala, no lado oposto ao da realização das atividades de soldagem e lançamento da tubulação. Após o assentamento da tubulação, será feito um aterro na vala. Esta metodologia de construção permite uma movimentação localizada do solo, que permanecerá, durante pouco tempo, exposto à ação do tempo, o que reduz a possibilidade de ocorrerem carregamentos de sólidos para as áreas próximas.
Pátios de tubos	Os pátios serão situados em locais a serem definidos, 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 para revegetar progressivamente a região, de forma semelhante à original.

Continuação

Reabilitação durante a fase de implantação	
Travessias especiais	<p>Todas as passagens do mineroduto por estruturas naturais ou construídas são consideradas travessias especiais (estradas, cursos de água, zonas urbanas ou próximas, etc.) porque, por apresentarem características diferenciadas, requerem cuidados ou aplicação de métodos construtivos específicos. Para o mineroduto da MMX, as travessias especiais ocorrerão, particularmente, em cursos de água e em estradas.</p> <p>As obras de travessias especiais serão realizadas no menor tempo possível. No caso da necessidade de interromper o tráfego local, serão abertas passagens laterais para os veículos em trânsito ou serão interditada apenas uma das vias, nos casos de vias de mão dupla.</p>
Canteiros de obra para implantação	<p>Os canteiros terão toda a infra-estrutura necessária para a realização das obras, incluindo instalações administrativas, oficinas, almoxarifados, refeitórios, banheiros e pátios. Além disso, contarão com tanques para armazenar água potável, com áreas de abastecimento de veículos e com um sistema de coleta/disposição dos resíduos sanitários. Sempre que possível, as instalações e equipamentos desses canteiros serão móveis e se deslocarão de acordo com o andamento da obra.</p> <p>O alojamento do pessoal poderá ser realizado nas cidades mais próximas das obras ou mesmo nos canteiros de obras. Para isso, os canteiros de obra poderão ter dormitórios e áreas destinadas ao lazer e à higiene pessoal.</p> <p>Em termos de reabilitação ambiental, esses canteiros serão fechados ou entregues aos proprietários locais, com estrutura voltada para os usos futuros pretendidos. As benfeitorias edificadas, sem função futura, serão demolidas e as áreas revegetadas.</p>
Reabilitação de erosões existentes	<p>Este plano de ação irá priorizar as áreas que apresentarem risco físico para o mineroduto. No entanto, as outras obrigações ambientais que não forem perigosas o empreendimento, serão monitoradas constantemente, mantendo-se o controle sobre as mesmas. Periodicamente, são enviados relatórios para os órgãos ambientais (IBAMA, FEAM e FEEMA).</p> <p>Todos os procedimentos estarão detalhados no Programa de Gestão e Controle de Processos Erosivos.</p>

Reabilitação durante a fase de operação	
Correção de processos erosivos	<p>Para garantir a eficiência e a eficácia da operação do mineroduto, deverão ser feitas manutenções em todo o sistema, incluindo os equipamentos das estações de bombas, de válvulas e da tubulação.</p> <p>Durante esse processo também serão vistoriados os trechos que podem sofrer erosão após a implantação, e esses trechos serão mapeados ao longo da operação e da manutenção do mineroduto. O controle será feito para prevenir erosões, tornado-se desnecessário corrigi-las posteriormente, além disso, a avaliação será feita caso a caso.</p>
Manejo sobre a faixa de domínio	<p>A vegetação arbórea da faixa de domínio do mineroduto está sujeita a um manejo periódico. As matas próximas ao eixo serão mantidas em nível mais baixo e de fácil manutenção, retirando-se possíveis espécies de árvores em formação sobre o eixo e em uma distância mínima de 6 metros da tubulação, para evitar que o sistema de enraizamento coloque em risco a tubulação.</p> <p>Também serão alvos de programas de vistorias periódicas (no mínimo anuais) as culturas agrícolas que venham a ser instaladas sobre a faixa de servidão, para controlar riscos à tubulação.</p> <p>Durante este manejo serão tomadas, quando necessário, medidas de retirada/substituição da revegetação implantada. Caso ocorram deficiências ou degradações, elas serão combatidas com novas medidas de revegetação, iguais ou semelhantes às originalmente aplicadas no local.</p>
Educação Ambiental	<p>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.</p> <p>Por exemplo, em região de controle de escavações causadas por erosão, serão desenvolvidas ações educacionais, em locais e para públicos estratégicos, informando sobre o que está sendo feito para a recomposição/estabilização de área, e como evitar o surgimento de novas escavações desse tipo no local.</p> <p>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; importâncias do reflorestamento (em geral) e da manutenção/recomposição das matas ciliares; reabilitação ambiental e manejo de culturas na faixa do mineroduto; implicações do fogo para o meio ambiente; e outros temas afins.</p>

7.1.2 - Programa de recuperação e manejo de Áreas de Preservação Permanente (APPS)

Como alguns cursos d'água interceptam o traçado, torna-se necessário implantar uma medida de mitigação capaz de impedir que haja mudança drástica na forma do canal, nos sedimentos, na qualidade da água e no ecossistema fluvial.

Como medida de mitigação, recomenda-se a conservação/ recuperação e o manejo de área imediatamente vizinha à que será afetada à margem dos cursos d'água.

7.1.3 - Programa de gestão ambiental da obra do mineroduto

O programa de gestão ambiental da obra do mineroduto visa adotar técnicas ambientais adequadas durante a etapa de implantação. As atividades deverão ser supervisionadas por uma equipe de meio ambiente que garantirá o cumprimento de premissas básicas:

- Minimizar as movimentações de terra através do planejamento adequado das tarefas de remoção e movimentação terrena;
- Proteger as áreas com material não consolidado, principalmente em locais de relevo acidentado e em períodos de maior chuva. Essa proteção será realizada através de bacias de contenção de sedimentos, canaletas de proteção aos depósitos de material não consolidado e diminuição do tempo que estes materiais ficarão expostos às águas das chuvas;
- Restringir a interferência em áreas fora da faixa de servidão. Isso evitará, sempre que possível, a circulação de máquinas, a disposição de material e a realização de cortes e aterros em áreas não interferidas;
- Submeter os equipamentos com motores a combustão a um programa de manutenção periódica, para otimizar seus funcionamentos, reduzindo a emissão de gases gerados com a queima de combustíveis fósseis; e
- Evitar a movimentação excessiva de material e a interferência em áreas próximas às margens do curso d'água. Também deverá ser diminuído o período de atividade no leito do curso d'água para travessia da tubulação, e a realização dessas operações deverá priorizar a época de estiagem. Durante o tempo de intervenção no curso d'água, especialmente nos de maior porte, será realizado um monitoramento da qualidade da água acima e abaixo da intervenção.

Este programa de acompanhamento da execução das obras deverá ser conduzido por profissionais habilitados, particularmente quando forem realizadas as obras em áreas consideradas importantes sob o ponto de vista florístico - ambiental.

O principal tópico a ser considerado (e detalhado) no Programa de Gestão Ambiental da Obra do Mineroduto refere-se às ações de minimização das poeiras fugitivas, para garantir, principalmente, a manutenção da qualidade do ar das áreas do empreendimento e de influência direta.

Para as atividades envolvendo movimentação de terra, de máquinas e equipamentos em áreas sem pavimentação, deverão ser adotados procedimentos como umedecer as vias não pavimentadas e as áreas que serão escavadas, principalmente nos períodos de maior estiagem.

7.1.4 - Programa de gestão dos recursos hídricos

O Programa de Gestão de Recursos Hídricos contemplará diretrizes e procedimentos que visam minimizar os impactos da instalação do mineroduto sobre os recursos hídricos, abordando, entre outros, os seguintes tópicos:

7.1.5 - Gestão e controle de efluentes

Os efluentes sanitários serão coletados e direcionados para sistemas de fossas sépticas com filtros e sumidouros.

Os efluentes oleosos serão gerados nas oficinas de manutenção e na área de abastecimento dos equipamentos. Todas as áreas em que combustíveis ou materiais oleosos forem manipulados ou armazenados haverá piso impermeabilizado e sistema para captar e direcionar o fluxo para caixas separadoras de óleo e água. Nas operações de lubrificação e abastecimento realizadas nas frentes de serviço serão estabelecidos procedimentos que minimizem os efluentes e indiquem ações corretivas imediatas, em caso de derramamentos.

O Programa de Gestão de Resíduos Sólidos também complementarará os procedimentos e diretrizes para gerir efluentes sanitários (lodo) e resíduos contaminados com óleos e graxas.

Os projetos das fossas e das caixas separadoras de óleo e água, com suas dimensões adequadas, serão apresentados no PBA - Plano Básico Ambiental.

7.1.6 - Sistemas de controle do carregamento de sedimentos

Para conter o carregamento de materiais para as águas das chuvas, as áreas em que houver tal possibilidade irão possuir canaletas, que escoará os materiais não consolidados para bacias de contenção. Estas bacias funcionarão também como controle de erosão.

Os projetos típicos desses dispositivos serão apresentados no Plano Básico Ambiental.

7.1.7 - Monitoramento da qualidade da água e das comunidades aquáticas

Durante as obras de implantação do mineroduto, mais precisamente durante as travessias de cursos de água, será monitorada a qualidade da água e das comunidades aquáticas situadas acima e abaixo da intervenção. Os parâmetros e a frequência do monitoramento serão detalhados no PBA - Plano Básico Ambiental.

Subprograma de Mapeamento de Nascentes na Área Diretamente Afetada do Mineroduto	Este subprograma objetiva identificar e controlar a poluição das nascentes existentes na Área Diretamente Afetada (ADA) do mineroduto e será implementado pela construtora que for contratada, sob a supervisão direta do empreendedor. Tal identificação e adoção serão sempre anteriores a qualquer intervenção da obra no local.
Subprograma de Identificação e Controle de Usos das Águas	Este subprograma visa identificar previamente o uso das águas abaixo de cada uma das travessias de cursos de águas cortadas pelo mineroduto, para permitir a adoção de medidas preventivas e corretivas que assegurem o menor tempo de interferência no curso de água, e minimizar e controlar seus possíveis impactos negativos sobre esses usos, especialmente a captação para fins de abastecimento humano. Este subprograma será complementado pelo monitoramento da qualidade das águas durante todo o período de obras, acima e abaixo de cada travessia.

7.1.8 - Programa de gestão de resíduos sólidos

Para acompanhar e controlar a coleta, o transporte, a estocagem, o tratamento ou a destinação final dos resíduos sólidos, gerados durante os períodos de implantação e operação (manutenção) do mineroduto, serão adotados procedimentos específicos para cada tipo de resíduo.

O Programa de Gestão de Resíduos Sólidos objetiva, principalmente, gerenciar a geração dos resíduos das atividades de implantação e manutenção do mineroduto, através de procedimentos operacionais bem definidos, tendo como prioridades:

- Reduzir o volume total de resíduos que requerem disposição;
- Aumentar a eficiência da recuperação, da reutilização e da reciclagem de resíduos; e
- Minimizar os impactos ambientais através de tratamento e disposição adequados de resíduos.

Dessa forma, envolve o levantamento e a classificação de todos os possíveis resíduos sólidos que serão gerados nas diferentes fases do empreendimento, através de um inventário. Após este, serão implantadas ações que irão separar os vários tipos de resíduos para sua disposição temporária, de forma adequada, ainda na área do empreendimento. Por fim, serão definidos os tratamentos e as possíveis alternativas de disposição final dos resíduos.

Na etapa de implantação, a geração de resíduos sólidos está relacionada principalmente aos canteiros de obras e à realização das obras civis, envolvendo resíduos sólidos contaminados com óleos e graxas, resíduos de óleos e graxas (borras), resíduos domésticos (papel, papelão, plásticos, vidros, vasilhames e embalagens), sucatas diversas, resíduos florestais de desmatamento e podas de árvores, e outros.

A coleta dos resíduos oleosos será periódica e seu destino poderá ser a reciclagem (rerrefino) ou a disposição adequada.

A manutenção e o abastecimento de equipamentos em campo deverão ser feitos sob condições de cuidado extremo, com as seguintes precauções:

- Manter os equipamentos sempre em bom estado de manutenção para evitar vazamentos de óleo lubrificante e combustível;
- Impermeabilizar o solo no local;
- Coletar e estocar temporariamente os resíduos e, posteriormente, transferi-los para o canteiro central mais próximo; e
- Caso ocorra derramamento accidental ou vazamento sobre o solo, deverá ser promovida a imediata remoção da parte contaminada e sua estocagem em tambores ou vasilhame adequados, em local impermeabilizado, até que ocorra sua remoção para o canteiro central.

Os resíduos sólidos orgânicos gerados no refeitório serão temporariamente dispostos em compartimentos específicos e, posteriormente, direcionados a aterros sanitários municipais, sempre que possível.

O resíduo sólido sanitário gerado nas diversas fossas sépticas deverá ser coletado periodicamente por uma empresa terceirizada e disposto adequadamente em Estações de Tratamento de Esgoto ou em aterros sanitários, de maneira adequada.

Os restos de construção que, genericamente, podem ser classificados como resíduos, devem ser armazenados de forma adequada para que esses não sejam interceptados pelas chuvas, com conseqüente transporte do material. Esses materiais deverão ser dispostos em aterros industriais ou reciclados, quando possível.

Os resíduos perigosos, como os gerados no serviço de ambulatório, deverão ser devidamente identificados, separados e dispostos conforme exigências.

Na etapa de operação, a geração dos resíduos sólidos estará relacionada, essencialmente, às atividades de manutenção das estações de bombeamento e de válvula.

O detalhamento de todo o Programa de Gestão de Resíduos Sólidos será apresentado no PBA.

7.1.9 - Programa de controle de processos erosivos

Para minimizar e até mesmo evitar os impactos ambientais relacionados a processos erosivos durante as etapas de implantação e operação do empreendimento, está prevista a implantação de uma série de medidas e ações preventivas que, em seu conjunto, deverá promover o controle ambiental requerido pela atividade. Essas diretrizes e procedimentos serão detalhados no Programa de Controle de Processos Erosivos, que estão mais intimamente ligados a regiões onde existem solos de grandes espessuras.

Além de recomendar que as obras de implantação do empreendimento sejam executadas, preferencialmente, fora do período chuvoso, este programa também orientará o controle de processos erosivos através de:

- Construção e implantação dos dispositivos de drenagem nas estradas e acessos durante a etapa inicial da obra;
- Construção de tanques de contenção nas áreas em que podem existir materiais não consolidados, principalmente no processo de estocagem do material retirado para o preparo das praças de serviços, canteiros de obra e pátios de estocagem de tubos;
- Sistemas de drenagem baseados na condução da água das chuvas através de canaletas que, quando necessário, serão revestidas com pedras de mão para dissipar a energia; e
- Inspeções nas principais áreas de interferência para detectar e executar medidas corretivas que visam evitar a formação e o desenvolvimento de processos erosivos.

Quanto à etapa de operação, as principais medidas que serão adotadas são relacionadas a monitoramentos, todos já previstos em projeto como:

- Monitoramento sistemático da qualidade das águas, principalmente no período chuvoso;
- Monitoramento das canaletas de drenagens com presença de diques de contenção, para evitar o aparecimento de focos erosivos. Cabe ressaltar que tais drenagens devem ser descartadas em leitos naturais e, quando possível, conduzidas até a barragem de rejeitos;
- Execução das atividades previstas no Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) para revegetar os terrenos em declive gerados nas atividades de corte e aterro e que ainda tenham ficado desnudos, contendo o processo de erosão e o conseqüente carregamento de sólidos para as drenagens; e
- Inspeção visual nas vias de acesso e faixa de servidão, para detectar locais com possíveis focos erosivos.

Também deverão ser implantadas as medidas previstas no PRAD para a fase de operação (manutenção) do mineroduto.

7.1.10 - Programa de resgate de flora (salvamento de germoplasma)

O empreendimento e a conseqüente retirada de vegetação podem levar a perda da diversidade de espécies de plantas, como as orquídeas e as bromélias, entre outras específicas dos ambientes preservados e de maior complexidade. Estas plantas são importantes para a dinâmica do ecossistema, pois, por serem muito especializadas, caracterizam uma cadeia alimentar própria e de grande importância ecológica.

O objetivo principal do programa consiste em preservar os recursos genéticos contidos em populações de espécies a serem afetadas pelo empreendimento, sejam elas espécies vegetais de interesse (ameaçadas e vulneráveis e de importância ecológica), de importância ornamental ou mesmo desconhecidas da ciência.

O programa consiste em salvar estas espécies através da promoção de sua coleta, da manutenção em viveiro e, assim que a obra de instalação do empreendimento estiver concluída, a reintrodução ao ambiente natural.

7.1.11 - Programa de introdução de espécies nativas para desenvolvimento de processo de sucessão ecológica

Para os trechos de floresta que serão fragmentados, recomenda-se aumentar o número de espécies através do uso de mudas ou de sementes, para evitar a degradação espontânea da vegetação. Esta ação consiste no plantio de mudas ou na semeadura direta nas áreas a serem reabilitadas.

7.1.12 - Programa de resgate de fauna

Durante a instalação de empreendimentos em que é necessário remover parte da vegetação nativa e escavar valas ou grandes buracos, é comum existir animais que ocupam os vários estratos da vegetação ou tocas subterrâneas, assim como animais que caem em valas ou buracos abertos. Os corretos manuseio, acondicionamento e transporte dos exemplares encontrados podem evitar a morte desnecessária desses indivíduos, minimizando o impacto das obras sobre a fauna de uma determinada área. Também se destaca que uma correta remoção de serpentes diminui o risco de acidentes envolvendo operários.

Este Programa de Resgate de Fauna visa acompanhar as obras de instalação do mineroduto Minas-Rio quanto à adequada captura, manuseio, transporte e soltura de indivíduos da fauna que forem encontrados em trânsito ou que forem desalojados durante as atividades de desmate e de escavação da vala.

Durante as atividades de desmate e de implantação dos dutos, recomenda-se o acompanhamento por profissionais com experiência em planos de resgate e manuseio de fauna, utilizando-se equipamentos adequados que minimizem o *stress* e evitem danos físicos aos animais.

A adequada captura, acondicionamento e remoção dos exemplares para áreas próximas não afetadas evitarão que os animais morram nas valas devido à falta de alimento, à predação ou a outros fatores. Também se evitará que os animais sejam feridos ou mesmo mortos por pessoas inexperientes ao tentar remover ou capturá-los. O Programa irá prevenir que exemplares não removidos voltem a transitar pela área afetada e impedir que ocorram acidentes causados por cobras devido à falta de habilidade em remover e/ou manusear serpentes peçonhentas.

A equipe técnica sempre utilizará perneiras ou botas de borracha de cano longo, além de ganchos e laços para capturar animais. Os indivíduos capturados devem ser acondicionados em caixas de madeira ou em sacos de pano até serem transportados para uma área próxima, local em que estarão salvos das atividades de desmate e de escavação.

As áreas para soltar os animais capturados devem estar incluídas no entorno do mineroduto. Isso evita que animais sejam liberados sem estudos prévios em relação à capacidade de suporte de ambientes e que eles sejam transportados por longas distâncias, o que diminui as chances de morte por *stress* durante período de permanência no cativeiro ou enquanto transportados.

7.1.13 - Programa de monitoramento da herpetofauna (anfíbios e répteis)

Como observado anteriormente, o traçado planejado para o mineroduto inclui áreas em que ocorrem espécies raras e/ou ameaçadas de extinção regionalmente. É necessário adotar ações que permitam avaliar a persistência de populações de algumas dessas espécies em áreas afetadas pelo empreendimento.

Este programa pretende coletar dados de populações de anfíbios e répteis de áreas selecionadas ao longo do traçado do Mineroduto, em duas fases distintas, consistindo em períodos anteriores (primeira fase) e posteriores (segunda fase) à instalação do empreendimento. Os dois conjuntos de informações serão comparados para verificar a ocorrência de mudanças na composição das comunidades, em diversas situações. Sugere-se realizar quatro campanhas para a coleta de dados em regiões e períodos diferentes, visando avaliar a diversidade e hábitos das espécies. Ao final da coleta de dados e das análises comparativas entre os conjuntos de informações recolhidos antes e depois da instalação do mineroduto, será entregue um relatório final com os resultados analisados e discutidos. Neste relatório, irão conter recomendações para o manejo dos anfíbios e répteis das regiões monitoradas, de acordo com as tendências populacionais observadas e/ou previstas durante os estudos.

7.1.14 - Programa de monitoramento da avifauna (aves)

O principal objetivo do programa de monitoramento das aves é gerar dados necessários para verificar a dinâmica natural da fauna e a relação dos impactos sobre suas populações.

Considerando que a vegetação será retirada para implantar o mineroduto e que isto é o principal impacto sobre as aves, sugere-se o monitoramento das espécies nessas áreas devido à existência de espécies raras, ameaçadas de extinção e nativas.

Para tanto, este estudo deve ser realizado sucessivamente para recolher informações sobre parâmetros populacionais, a fim de avaliar o atual estado de conservação das aves na área de influência direta do empreendimento, bem como sua reação às modificações ambientais previstas.

Este programa pretende coletar dados de populações de aves de áreas selecionadas ao longo do traçado do Mineroduto, em duas fases distintas, períodos chuvosos e de seca, bem como em áreas diferentes, para que se verifique a ocorrência de mudanças na composição das comunidades.

Para o monitoramento das populações de aves serão utilizadas a instalação de postos de captura.

Ao final de cada uma das campanhas da primeira e da segunda fases, será confeccionado um relatório de atividades contendo o andamento das coletas de informações, as espécies registradas, sua distribuição, abundâncias das populações e outros dados relevantes.

Ao final da coleta de dados e das análises comparativas entre os conjuntos de informações recolhidos antes e depois da instalação do mineroduto, será entregue um relatório final com os resultados analisados e discutidos, contendo ainda recomendações para o manejo das aves das regiões monitoradas de acordo com as tendências populacionais observadas e/ou previstas durante os estudos.

7.1.15 - Programa de monitoramento da mastofauna (mamíferos)

Considerando que a vegetação será suprimida para a implantação do Mineroduto e que o traçado coincide com áreas estratégicas para a conservação de mamíferos (locais onde foram registradas espécies indicadoras de qualidade ambiental, raras e ameaçadas de extinção), sugere-se o monitoramento das espécies locais.

Para tanto, este estudo deve ser realizado sucessivamente para recolher dados sobre parâmetros populacionais, a fim de avaliar o atual estado de conservação desses mamíferos na área de influência direta do empreendimento, bem como sua reação às modificações ambientais previstas.

O monitoramento será direcionado a pequenos e grandes mamíferos em locais onde o empreendimento coincide com as áreas prioritárias para conservação. Isso irá permitir realizar um maior levantamento do número de espécies e acompanhar a movimentação e a adaptação destes grupos, antes e após a instalação do empreendimento. Além disso, ele deverá ser realizado nas estações de seca e chuva (sugere-se, pelo menos, uma campanha em cada estação), com duas campanhas antes da implantação do mineroduto e duas após.

As diferentes áreas do empreendimento deverão ser monitoradas e deve ser feita a avaliação do *status* de conservação de populações de mamíferos silvestres no decorrer do tempo, identificando e mitigando os impactos gerados pela implantação do mineroduto.

Os estudos deverão gerar dados quali e quantitativos, como estrutura e distribuição populacional, dados sobre a saúde, idade, razão sexual, etc. Ao final da coleta de dados e das análises comparativas, será entregue um relatório final com os resultados analisados e discutidos. Neste relatório existirão recomendações para o manejo dos grupos estudados das regiões monitoradas, de acordo com as tendências populacionais observadas e/ou previstas durante os estudos. Os resultados obtidos devem servir de base técnico-científica para a tomada de ações efetivas visando conservar a diversidade dos mamíferos da região.

7.1.16 - Programa de monitoramento da ictiofauna (peixes)

Os ambientes aquáticos inseridos no trecho de implantação do mineroduto poderão sofrer diversos impactos, tais como assoreamento, alteração local de curso, desmatamento, etc. De modo direto, os peixes, assim como outros organismos aquáticos, serão influenciados pelos efeitos negativos destas fontes de impacto. Inicialmente, alguns efeitos são difíceis de serem detectados e mensurados em curto espaço de tempo. Portanto, indica-se o monitoramento dos cursos vulneráveis como forma de avaliar essas alterações nas escalas temporal e espacial, visando agir especificamente para minimizar os impactos e direcionar adequadamente as estratégias de conservação e manejo.

O principal objetivo deste programa é avaliar a estrutura da comunidade de peixes nos cursos d'água envolvidos. Os critérios desta avaliação são abundância, riqueza, diversidade e composição quantitativa e qualitativa das espécies, o que irá permitir, caso necessário, adotar medidas de manejo que atenuem ou revertam efetivamente os impactos negativos.

As amostragens para obter informações deverão seguir as técnicas rotineiras utilizadas em programas de monitoramento.

O monitoramento desses peixes visa acompanhar as alterações e as tendências das comunidades de peixes das drenagens envolvidas, em suas condições naturais. Para a avaliação global da aplicação das medidas de manejo e dos resultados obtidos, o monitoramento deve ter seqüência, seguindo a freqüência e periodicidade conforme programados. Os resultados obtidos devem servir de base técnico-científica para agir visando conservar efetivamente a integridade do meio aquático e a diversidade dos peixes em seus *habitats*.

7.1.17 - Programa de comunicação social

A implantação do mineroduto da MMX, em um trecho de 525 km nos estados de Minas Gerais e do Rio de Janeiro, representa uma significativa alteração para as populações situadas no entorno do empreendimento. O fato de se tratar de uma região fracamente povoada, em sua maior parte caracterizada pelo meio rural e que desenvolvem atividades agropecuárias tradicionais, contribui para intensificar esse impacto.

O empreendimento promove aspectos ambientais de diversos níveis, tais como expectativas na população, aumento do tráfego de veículos, aumento da circulação de pessoas desconhecidas nas comunidades, alteração da paisagem e aumento do nível de emprego e renda. Para mitigar os impactos sócio-econômicos decorrentes destes aspectos e também para otimizar os positivos, apresenta-se o Programa de Comunicação Social, constituído por ações e medidas específicas para cada impacto identificado.

7.1.18 - Expectativas da população

Durante a fase de implantação do empreendimento, a MMX irá estabelecer um plano de comunicação social. Este plano será implantado antes do início das obras e seu objetivo é esclarecer as comunidades do entorno sobre as características do empreendimento, sua localização, as etapas, o cronograma, os impactos, as medidas mitigadoras e o estabelecimento de negociações com os donos das terras quanto ao uso da faixa de servidão. Tais ações de comunicação serão realizadas distintamente para cada tipo de público afetado, dadas as diferenças existentes entre as comunidades de entorno. A intenção ao adotar tais medidas é minimizar as expectativas dessas populações em relação ao empreendimento, reduzindo a possibilidade do surgimento de tensões e conflitos.

7.1.19 - Aumento do tráfego de veículos

O Programa de Comunicação Social também irá estabelecer um plano de ação para aumentar a segurança das vias, pois é previsto um aumento significativo do tráfego durante as obras de implantação. Trata-se de um aspecto ambiental com forte potencial para impactar a segurança das comunidades do entorno, bem como dos motoristas que estejam trafegando próximos aos locais das obras. Este fato pode ser acentuado porque a maior parte das vias a serem utilizadas (pelas equipes que farão as obras) não são pavimentadas, nem sinalizadas e não possuem tráfego intenso de veículos. Sendo assim, a MMX desenvolverá um programa de sinalização viária e distribuirá panfletos nas estradas do entorno alertando aos motoristas quanto à alteração das condições de tráfego, o tempo previsto dessas alterações, etc.

7.1.20 - Aumento da circulação de pessoas

O Programa de Comunicação Social também irá informar as comunidades do entorno quanto ao aumento da presença de pessoas estranhas nestas. A intenção é harmonizar esse aspecto para reduzir o potencial impacto de distúrbio do cotidiano dessas comunidades, o que poderia ocasionar tensões entre os trabalhadores e os moradores.

Para aliviar tal impacto, será implantado o subprograma Plano de Treinamento Ocupacional. Este Plano abordará, principalmente, questões relativas à cidadania, à educação sexual, ao alcoolismo e drogas ilícitas, à AIDS e outros temas. O objetivo é disseminar, preliminarmente, formas adequadas de conduta e de boa convivência para os empregados da obra, logo que estes sejam admitidos. Estas questões serão estendidas, no âmbito do Programa de Comunicação Social, à população da área de influência direta do mineroduto, respeitando-se as características de cada público.

Nos municípios em que o mineroduto passará próximo às sedes urbanas, será necessário estender essas ações às suas respectivas sedes municipais. Tal necessidade é reforçada pelo fato de que a maioria dos municípios (85%) possui menos de 20.000 habitantes, o que contribui para intensificar o impacto da circulação de pessoas de outras localidades (trabalhadores), quando estas circularem nas áreas urbanas.

Também será adotado o subprograma Plano de Absorção e Qualificação da Mão-de-Obra Local. Ele prevê a priorização da contratação de trabalhadores das regiões pelas quais o mineroduto passará, para reduzir a presença de pessoas de outras localidades, reduzindo o potencial de impactar o cotidiano dessas.

7.1.21 - Alteração da paisagem

Como a implantação do empreendimento promove uma alteração da paisagem, torna-se necessário minimizar ao máximo esse aspecto, principalmente porque o mineroduto irá cruzar áreas com forte potencial turístico. Além disso, toda alteração no espaço físico que seja percebida pelas comunidades como uma perda de um patrimônio coletivo, representa incômodo para elas.

Portanto, a mitigação dos impactos decorrentes da alteração da paisagem envolve subprogramas que serão realizados sob a coordenação de distintas áreas envolvidas na construção do empreendimento: Plano de indenização de culturas e extensões territoriais; Programa de Aproveitamento Econômico da Faixa de Domínio; Minimização das intervenções e desmate de áreas com vegetação natural; Programa de Recomposição Florestal; e Plano de incorporação do componente estético e de harmonização paisagística nas obras de engenharia voltadas para os corpos d'água.

Sob o âmbito do Programa de Comunicação Social serão coordenadas ações de contatos com os donos de terras e negociações quanto à indenização pelo estabelecimento da faixa de servidão. Durante essas ações, os proprietários serão informados quanto à possibilidade de se realizar o replantio da cultura anterior ao mineroduto, caso esta seja compatível com o empreendimento, e, portanto, não tenha o potencial de impactar sua estrutura.

Quando foi possível replantar, a MMX irá estabelecer o de Aproveitamento Econômico da Faixa de Domínio. Através dele será incentivado o replantio sobre a faixa de domínio para reduzir possíveis pressões de ocupação.

Os outros programas que serão desenvolvidos para mitigar as alterações da paisagem referem-se ao traçado e às técnicas que serão utilizadas durante a construção do empreendimento. Destacam-se a necessidade de minimizar as intervenções e retiradas de áreas com vegetação natural, o programa de recomposição florestal, o programa de recuperação de matas ciliares e a incorporação do componente estético e de harmonização paisagística nas obras de engenharia voltadas para os corpos d'água.

7.1.22 - Programa de absorção e qualificação da mão-de-obra local

A construção do mineroduto representa uma possibilidade de gerar empregos temporários para as comunidades do entorno. Para criar condições mais favoráveis a tal fato, o empreendedor irá implantar um programa de absorção e qualificação da mão-de-obra local, priorizando a contratação e o treinamento de trabalhadores locais.

Este programa irá otimizar os impactos positivos do empreendimento, pois parte dos recursos financeiros originados do pagamento dos salários será incorporado às economias dos municípios da área de influência do mineroduto. Isto gera diversos benefícios sócio-econômicos indiretos para estes municípios, tais como aumento do consumo e do emprego e maior nível de arrecadação de impostos decorrentes das diversas interações econômicas que o aumento de renda promove. Tal programa também mitiga o aumento da presença de pessoas de outras localidades nas áreas das obras, durante a fase de implantação.

Ressalta-se que o programa será estendido para o período de operação com a intenção de continuar gerando empregos nos municípios que fazem parte do empreendimento, intensificando os impactos positivos e tornando-os permanentes.

7.1.23 - Programa de monitoramento socio-ambiental

A execução do Programa de Monitoramento Sócio-Ambiental começará na fase de implantação do empreendimento e se estenderá ao longo de toda a vida útil do mineroduto.

Depois de iniciado o processo de comunicação social, surge a necessidade de se verificar como estão ocorrendo os impactos prognosticados. O objetivo é ter uma avaliação contínua e permanente das estratégias de comunicação e da efetividade dos diversos programas mitigadores implantados pelo empreendedor.

Portanto, serão realizados contatos periódicos com a população afetada pelo empreendimento para averiguar o nível de impactos que o ele está gerando nas comunidades. Além disso, serão verificadas as dúvidas da população em relação ao empreendimento. O programa de monitoramento ambiental também irá estabelecer um canal permanente para receber informações espontâneas da população afetada, para que essa possa expressar seus anseios e possíveis reclamações, sempre que considerar necessário.

7.1.24 - Programa de educação ambiental

A ocupação mais intensa da área do mineroduto, durante a fase de implantação, poderá alterar a qualidade ambiental e gerar conseqüentes riscos para os ecossistemas presentes. Estes riscos são mais expressivos nas vizinhanças da faixa do mineroduto em que existem fragmentos florestais ou em áreas de existência de espécies raras ou ameaçadas de extinção. Diante disso, as ações de educação ambiental previstas neste programa são de importância fundamental para resguardar os ambientes naturais na área.

O objetivo principal do programa consiste em despertar a consciência dos públicos-alvo em relação aos aspectos do meio ambiente e à importância de preservar os recursos naturais, especialmente a fauna. Serão abordados valores que sensibilizem as pessoas para essas questões.

Em empreendimentos que envolvem ações de desmate, como é o caso do Mineroduto Minas-Rio, é comum que os animais de vida livre escapem do ruído, da trepidação e de outros distúrbios causados pelo trabalho de máquinas e operários. Esses animais se deslocam para áreas próximas à procura de abrigo e alimentação, podendo ocupar lavouras, áreas próximas a domicílios e mesmo habitações, o que pode causar acidentes ou morte.

Programas de Educação Ambiental podem auxiliar os funcionários envolvidos nas obras do Mineroduto, moradores e trabalhadores rurais a não interferirem nas populações de fauna que possam modificar seu comportamento. Da mesma forma, é interessante ensinar a se prevenir de acidentes com cobras, sobre o papel ecológico das serpentes no meio ambiente, como diferenciar serpentes de animais semelhantes, como distinguir espécies peçonhentas de não-peçonhentas e como evitar a morte desnecessária de cobras e animais semelhantes.

Este Programa de Educação Ambiental proposto visa informar os funcionários envolvidos nas obras do Mineroduto, os moradores e os trabalhadores rurais sobre a biologia dos animais, esclarecendo sobre o papel das espécies no equilíbrio ecológico.

Em relação a espécies de caça, sejam elas aves, mamíferos, répteis ou anfíbios, o programa visa orientar este público para não praticar, em hipótese alguma, a caça sem licença oficial. Esta orientação serve também para espécies passíveis de domesticação.

O programa deverá sugerir práticas de como evitar e/ou minimizar ataques a animais domésticos, especificamente para o caso de grandes felinos. Também devem ser criados procedimentos que informem as instituições sobre a ocorrência de predadores dos rebanhos domésticos, para que tais instituições possam mapear e implantar programas específicos.

O Programa deve prever palestras nas comunidades rurais e nas sedes das cidades afetadas, preferencialmente em escolas, sindicatos, igrejas e associações comunitárias. Recomenda-se o treinamento de professores locais para facilitar a divulgação das informações em suas aulas e em outras atividades comunitárias desenvolvidas em escolas. O empreendedor deverá fornecer cartilhas e folhetos didáticos, assim como quaisquer outros materiais de apoio.

O material didático deve ser elaborado em conjunto com a equipe técnica, conter informações sobre o papel ecológico da fauna e sua importância para o equilíbrio dos ambientes e enfatizar a importância de não praticar a caça sem licença oficial, nem a captura de animais selvagens.

7.1.25 - Programa prospecção e resgate arqueológico

Se for confirmada a existência de sítios arqueológicos na Área Diretamente Afetada do mineroduto após a realização da pesquisa arqueológica de campo, deverá ser executado um programa de prospecção e resgate arqueológico, visando buscar a descobrir a existência destes sítios.

O objetivo específico deste Programa é realizar o registro completo e preventivo das ocorrências diagnosticadas através do levantamento das informações em relação ao contexto dos registros arqueológicos, à filiação cultural, à espessura do estrato e as condições do registro arqueológico. O Programa também irá avaliar, com precisão, os possíveis impactos ambientais a que serão submetidos os sítios no decorrer da implantação do Mineroduto Minas-Rio.

Será realizada uma complementação dos levantamentos arqueológico histórico, arquitetônico, paisagístico e bibliográfico, malha sistemática de sondagens, mapeamento das estruturas, relevo dos sítios, desenho e modelagem 3D de terreno, além de levantamento fotográfico nas áreas em questão e nos sítios encontrados. O material coletado deverá receber os primeiros cuidados de curadoria, tais como lavagem, triagem e classificação preliminar.

Esta situação de prospecção deverá ser prevista em forma de projeto, a ser apresentado ao IPHAN, para obter autorização. Tem que conter toda a metodologia de trabalho detalhada, a avaliação e a análise dos impactos projetados com precisão e sugestão de modificações que atendam aos protocolos de preservação dos bens arqueológicos e do meio ambiente.

Como partes integrantes deste Programa, deverão ser desenvolvidos subprogramas de Educação Patrimonial e Monitoramento dos Sítios Arqueológicos. Os dois programas têm natureza preventiva e são complementares, possuindo interações e coincidência de público-alvo (operários, técnicos, empreendedor, contratadas, moradores locais e visitantes) na instalação do Mineroduto Minas-Rio. A comunidade afetada receberá informações facilmente compreensíveis sobre o patrimônio arqueológico pré-histórico e/ou histórico da região, antes que se iniciem as obras de instalação do empreendimento.

7.1.26 - Programa de Educação Patrimonial

O Programa de Educação Patrimonial seguirá metodologia já desenvolvida em outros projetos, sendo específica para esta situação de EIA/RIMA. Para divulgar informações adquiridas nas pesquisas arqueológicas no âmbito do Mineroduto Minas-Rio, técnicas pedagógicas atualizadas e de fácil assimilação pelo público-alvo serão conduzidas pelos profissionais especializados e capacitados para tal atividade. As atividades envolverão três etapas, sendo que o público-alvo será separado por critérios sócio-econômicos, como nível de instrução, renda, interesses, etc.

- **Etapa 1:** palestras e visitas orientadas (no local e em auditório), de duração mínima de duas horas, para os diversos grupos de interessados e/ou envolvidos no processo de implantação do empreendimento.
- **Etapa 2:** oficinas de Educação Patrimonial e Natural com atividades práticas desenvolvidas para todos os grupos formados, sendo cada uma compatível com o nível sócio-cultural de cada grupo. Estas oficinas pretendem informar os interessados em relação à proteção e à legislação do Patrimônio Arqueológico, em seu aspecto componencial (como se formam os registros arqueológicos) e, sobretudo, em seu aspecto tecnológico (reconstituições do modo de vida das comunidades pré-históricas, da produção e uso de artefatos e utensílios, de como se estudam os sítios e vestígios arqueológicos). Também pretende trabalhar a noção de propriedade do patrimônio pré-histórico na área local. Esta etapa prevê um módulo de 16 horas/aula, com intervalos a cada 02 horas/aula.
- **Etapa 3:** elaboração de um ou vários volumes (cartilhas, livretos ou pequenos documentários) de caráter educativo, juntamente com os grupos socioeconômicos participantes. Estes volumes serão baseados nos resultados das oficinas e nos módulos ministrados anteriormente. Além disso, o empreendedor poderá participar de todo o processo e, sobretudo, na edição e distribuição destes produtos.

Esta etapa é muito importante porque é o momento em que a comunidade afetada terá a rara oportunidade de produzir registros educativos para as diversas formas de saber do universo do conhecimento. Dessa forma, será cumprido o objetivo social principal, que é o de chegar a todos os envolvidos, alfabetizados ou não. A duração desta parte do subprograma será variável, dependendo da quantidade de grupos socioeconômicos participantes e dos prazos para a conclusão dos produtos.

Este Programa de Educação Patrimonial deve ser desenvolvido e detalhado no Projeto de Prospecção a ser encaminhado ao IPHAN após a conclusão da fase de EIA/RIMA, onde serão inseridas as justificativas teórico/práticas e o conteúdo para o desenvolvimento das atividades do subprograma, de acordo com as exigências atuais do IPHAN.

7.1.27 - Programa de Monitoramento dos Sítios Arqueológicos

O segundo programa complementar, o de Monitoramento dos Sítios Arqueológicos, será desenvolvido quando as ações geradoras de impactos sugeridos e avaliados começarem (na etapa de implantação). O acompanhamento das obras, as aberturas de vias e acesso, os bota-foras, os canteiros de obras e as áreas de empréstimo deverão ser realizados por uma equipe técnica competente.

7.1.28 - Programa de compensação ambiental

A Resolução CONAMA nº 371, de 05 de abril de 2006, estabeleceu as diretrizes que os órgãos ambientais devem adotar para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle dos recursos advindos de compensação ambiental, conforme estipulado na Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC. O artigo 36 determina que em casos de licenciamento ambiental de empreendimento de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório (EIA/RIMA), o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral.

Neste sentido, a RC 371/06 estabelece as diretrizes gerais que orientam os procedimentos para aplicar a compensação ambiental, segundo a ordem de prioridades estabelecida pelo artigo 33 do Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, destacando-se o artigo 2º, pelo qual determina que o órgão ambiental licenciador estabelecerá o grau de impacto ambiental causado pela implantação de cada empreendimento, fundamentado em base técnica específica que possa avaliar os impactos negativos e não mitigáveis aos recursos ambientais, identificados no processo de licenciamento, de acordo com o EIA/RIMA.

Para estabelecimento do grau de impacto ambiental, a RC 371/06 considera somente os impactos ambientais causados aos recursos ambientais, excluindo riscos da operação do empreendimento. Para calcular a compensação ambiental, consideram-se os custos totais previstos para a implantação do empreendimento, exceto os investimentos destinados à elaboração e implantação dos planos, programas e ações não exigidos pela legislação ambiental, mas estabelecidos no processo de licenciamento para mitigação e melhoria da qualidade ambiental, que não integrarão os custos totais para efeito do cálculo da compensação.

Também determina que o empreendedor deve apresentar a previsão do custo total de implantação do empreendimento antes da emissão da Licença de Instalação e que o percentual para a compensação ambiental será definido no processo de licenciamento, quando da emissão da Licença Prévia, ou quando esta não for exigível, da Licença de Instalação, não sendo exigido qualquer desembolso antes da emissão da Licença de Instalação.

Em decorrência das determinações da RC 371/06 e objetivando a compensação dos impactos ambientais não mitigáveis originados pela implantação do mineroduto, a MMX - Mineração e Metais propõe a aplicação de 0,5% (meio por cento) do valor do investimento em criação e/ou melhoria de unidades de conservação.

Considerando que o mineroduto terá cerca de 165 km (31,5%), atravessando o estado do Rio de Janeiro e os demais 360 km (68,5%) inseridos no estado de Minas Gerais, a MMX propõe que o valor da compensação ambiental seja distribuído proporcionalmente entre os dois estados. Como o investimento neste empreendimento será da ordem de R\$ 1,61 bilhões, o valor de compensação proposto pela MMX será da ordem de R\$ 8,05 milhões. A MMX sugere que este valor seja distribuído da seguinte forma: R\$ 5,55 milhões para Minas Gerais e R\$ 2,5 milhões para o Rio de Janeiro.

A aplicação desses recursos, em unidades de conservação em cada estado ou município beneficiário, será definida por acordos mantidos pelo IBAMA com o empreendedor, sempre com a participação e a aprovação prévia dos gestores das Unidades de Conservação a serem beneficiadas/criadas e com os órgãos ambientais estaduais e municipais. O detalhamento da aplicação dos recursos, resultado desses entendimentos, será apresentado no PBA - Plano Básico Ambiental - que irá instruir o processo de Licença de Instalação (LI) do empreendimento.

8 - RECOMENDAÇÃO QUANTO À ALTERNATIVA MAIS FAVORÁVEL

O transporte de minério via mineroduto possui larga utilização em todo o mundo, onde há inúmeros exemplos de minerodutos bem sucedidos.

A alternativa adotada pela MMX para o transporte de polpa de minério de ferro 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 é baseado em tecnologia de fibras óticas e emite informações para salas de controle em tempo real, 24 horas por dia e 7 dias por semana.

O mineroduto é projetado para funcionar em tempo integral e quando ocorrer algum problema operacional (raro) a sala de controle possuirá condições de adotar os procedimentos necessários para evitar acidentes e fazer, quando necessário, a imediata interrupção do bombeamento.

Seu funcionamento 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, ocorreria 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, que provocará impactos ambientais negativos pouco significativos na etapa de implantação e irrelevantes na fase de operação, o que não ocorreria com as alternativas de transporte rodoviário ou ferroviário. Além disso, o mineroduto apresenta mínimos riscos de acidentes ambientais e humanos.

Sob o ponto de vista socioeconômico, o empreendimento da MMX irá gerar empregos e renda, além de atender objetivos de promoção do desenvolvimento dos Governos dos Estados de Minas Gerais e do Rio de Janeiro, conforme atesta o Protocolo de Compromissos firmado pelos Governadores e publicados nos Diários Oficiais dos dois estados.

O Estudo de Impactos Ambientais (EIA) demonstrou que os principais impactos negativos da implantação do mineroduto serão de significância desprezível e marginal, e estarão associados a impactos positivos de significância relevante. Esta comprovação permite concluir pela viabilidade ambiental do empreendimento.

Na análise dos impactos reais da operação do empreendimento sobressaiu o impacto positivo de geração de empregos e renda, de significância estratégica, pois está associado à implantação e operação de todo o complexo industrial da MMX, onde o mineroduto atua como parte indissociável.

Cabe destacar, ainda, a duração de cada fase do mineroduto, ou seja, os impactos ambientais negativos se concentram na fase de implantação que irá durar cerca de 14 meses, ao passo que o principal impacto positivo ocorrerá durante toda a operação, a qual se manterá por, no mínimo, 25 (vinte e cinco) anos, mas com forte possibilidade de se estender por prazo muito maior. Tal fato também atesta a importância socioeconômica do empreendimento.

Em decorrência das disposições da Resolução CONAMA nº 371/06 e objetivando a compensação dos impactos ambientais não mitigáveis oriundos da implantação do mineroduto, a MMX - Mineração e Metálicos propõe no EIA a aplicação de 0,5% (meio por cento) do valor do investimento em criação e/ou melhoria de unidades de conservação.

Considerando que o mineroduto terá cerca de 165 km (31,5%) atravessando o estado do Rio de Janeiro e que os demais 360 km (68,5%) estão inseridos no estado de Minas Gerais, a MMX sugere que o valor da compensação ambiental seja distribuído proporcionalmente entre os dois estados. Como o investimento neste empreendimento será da ordem de R\$ 1,61 bilhões, o valor de compensação proposto pela MMX atingirá cifra da ordem de R\$ 8,05 milhões, a ser distribuído da seguinte forma: R\$ 5,55 milhões para Minas Gerais e R\$ 2,5 milhões para o Rio de Janeiro.

A aplicação desses recursos, em unidades de conservação, em cada estado ou município beneficiário, será definida por entendimentos mantidos entre o IBAMA e o empreendedor, sempre com a participação e a anuência prévia dos gestores das unidades de conservação a serem beneficiadas / criadas e com os órgãos ambientais estaduais e municipais.

O Estudo de Impactos Ambientais (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 empreendimento não apresenta riscos maiores do que os riscos admissíveis e usuais de quaisquer atividades humanas.

Conclui-se, portanto, à luz dos estudos realizados, que o mineroduto proposto pela MMX como meio de transporte de polpa de minério de ferro apresenta viabilidade técnica, econômica e ambiental e elevada confiabilidade, tanto operacional quanto de segurança, ao mesmo tempo que favorece o desenvolvimento socioeconômico dos dois Estados que atravessa e contribui para a melhoria da qualidade de vida de suas populações.

ANEXOS

ANEXO 01 - MAPA DAS CARACTERÍSTICAS GERAIS DO TRAÇADO DO MINERODUTO

TÍTULO					CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DO MINERODUTO									
PROJETO										RIMA - RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL MINERODUTO MINAS-RIO				
EMPRESA					LOCAL / ÁREA									
MMX - MINERAÇÃO E METÁLICOS					MINAS GERAIS E RIO DE JANEIRO									
							DESENHO Nº							
							1							
ELABORAÇÃO					ESCALA		DATA	REVISÃO Nº	ARTICULAÇÃO					
Allan C. Brandt					1:600.000		Jun/06	-	1/1					
FONTE					ARQUIVO/SOFTWARE					PROJEÇÃO / DATUM				
Imagens Landsat 2001, base IBGE e Brandt					01-0085-06_rima_des1_A1.WOR Mapinfo Professional					-----				



1 - Visão parcial da Serra do Sapo, vale do córrego Bom Sucesso, trecho inicial do mineroduto (Km 15). Notar os depósitos aluviais que se formam no fundo do vale, elaborado nas litologias menos resistentes, topos são modelados em litologias mais resiste



2 - Campo utilizado como pastagem na região de Conceição do Mato Dentro. Notar a formação de pequenos terraços, terracetes, resultado do pisoteio do gado.



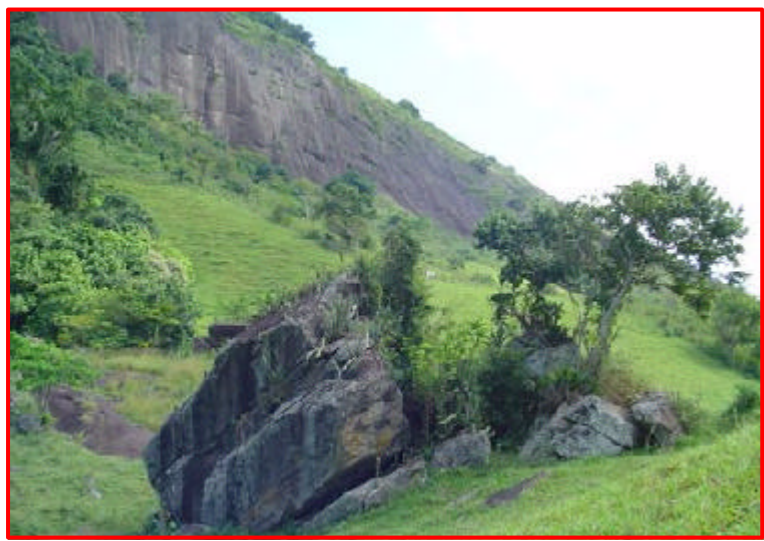
7 - Maciço rochoso localizado na região de Santa Margarida, com feições arredondadas em forma de cúpula, conformando um típico "pão de açúcar"; nas vertentes se formam rampas com depósitos de colúvio.



3 - Vale do Rio Santo Antônio, região de transição da Serra do Espinhaço para o domínio dos Planaltos Dissecados do Espinhaço. Observar a transição entre o relevo escarpado do Espinhaço, ao fundo, para as formas mais suaves, resultado da intensa ação fluvial sobre o embasamento dos planaltos.



8 - Visão da morfologia aplainada em meio aos morros escarpados, com intensa variação na altimetria, da região de Pedra Dourada. Os vales amplos com intensa cobertura colúvio-aluvionar são raros neste segmento que corresponde a um dos prolongamentos da Serra da Mantiqueira.



9 - Relevo residual do tipo monadnocks na região de Itaperuna, em meio aos maciços trabalhados e as rampas de talus observa-se a presença de rochas fragmentadas que representam litologias mais resistentes ao intemperismo químico-físico.



10 - Relevo suave ondulado na região de Itaperuna formando superfícies aplainadas resultantes dos diferentes ciclos erosivos que atuaram sobre a morfologia da região.



11 - Visão parcial do vale do rio Carangola, no município de Natividade. As vertentes com feições predominantemente côncavas possuem elevadas declividades, sendo resultado da atuação da dissecação fluvial.



4 - Deslizamento em vertente íngreme no vale do córrego Agudo, município de Nova Era. O espesso manto de intemperismo, aliado a acentuada declividade do talude favorece a gênese dos processos erosivos.



5 - Vale do Rio Doce, próximo ao Km 200 do mineroduto. A intensa dissecação fluvial esculpiu nas rochas formas suaves e favoreceu o acúmulo do material sedimentar ao longo da várzea do rio, nos amplos terraços e planícies aluviais.



6 - Aspecto do relevo suave ondulado inserido no contexto do Planalto Centro-Sul de Minas, os solos profundos contribuem para a elaboração de um relevo suave ondulado. A retirada gradual da cobertura vegetal nativa tem favorecido o desencadeamento de processos erosivos, como rastejamentos e ravinaamentos.



12 - Aspecto geral da morfologia dos tabuleiros, próximo ao bairro Traversão em Campos. A extensa superfície plana se perde na paisagem local, constituída por arenitos e sedimentos areno-argilosos; essas áreas são ocupadas por extensos canaviais.



13 - Planície do Rio Paraíba do Sul, junto ao futuro traçado do mineroduto. A variação topográfica do relevo é mínima, apresentando pequenas ondulações sobre os depósitos colúvio-alúvio-marinhos que recobrem o local.



14 - Superfície arenosa em área de transição entre a Baixada Campista e a Planície Litorânea, no segmento final do traçado do mineroduto, município de São João da Barra.

- REGISTRO FOTOGRAFICO
- TRAÇADO DO MINERODUTO
- SEDE MUNICIPAL
- LIMITE MUNICIPAL

TÍTULO					
CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DO MINERODUTO					
PROJETO					
RIMA - RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL MINERODUTO MINAS-RIO					
EMPRESA			LOCAL / ÁREA		
MMX - MINERAÇÃO E METÁLICOS			MINAS GERAIS E RIO DE JANEIRO		
BRANDT Meio Ambiente		VOGBR		integratio	
SANEAR 3000		YKS		RESENHO Nº	
1		ELABORAÇÃO		ARTICULAÇÃO	
Allan C. Brandt		ESCALA		1/1	
1:600.000		DATA		REVISÃO Nº	
Jul/06		-		-	
FONTE		ARQUIVOSOFTWARE		PROJEÇÃO / DATUM	
Imagens Landsat 2001, base IBGE e Brandt		01-0085-06_rima_dest_A1.WOR MapInfo Professional		-	

ANEXO 02 - MATRIZ DE ANÁLISE INTEGRADA

Matriz de Integração dos Diagnósticos dos Meios Físico, Biótico e Antrópico

Trecho	Km final e Km final	Geologia	Geomorfologia	Hidrografia	Clima	Flora	Fauna	Uso e ocupação do solo (Biótopos)	Socioeconomia	Arqueologia
1	00 - 25		Remanescentes de Cadeias Dobradas, representado pela Serra do Espinhaço		Quente – Úmido (Estado de Minas Gerais)	Nas proximidades da Cadeia do Espinhaço a vegetação tem boa expressão, com fragmentos de bom tamanho, de ocorrência bem demarcada sobre os topos dos morros. Há presença marcante do Candeia, considerado "Faixa de transição" entre o domínio Atlântico e o dos Cerrados. O limite da vegetação nativa é dado pelos pastos, ocorrendo nas encostas e vales, sempre que o declive é menos acentuado. Reflorestamentos estão presentes, confundindo-se com a mata. As espécies <i>Zeyera tuberosa</i> (bolsa de pastor) e <i>Gourea guianensis</i> (marinheiro) são mais visíveis em encostas e fundo de vale, respectivamente.	Este trecho corresponde a porção Sul da Serra do Espinhaço, apresenta uma alta diversidade, ao compará-lo com outros trechos é considerado o mais rico. Ressalta-se a ocorrência expressiva de espécies bioindicadoras, tais como: <i>Chrysocyon brachurus</i> (lobo-guará), <i>Panthera onca</i> (onça-pintada), <i>Pecari tajacu</i> (Caitê), <i>Aplastodiscus aridiae</i> (perereca-verde) e <i>Spizaetus tyrannus</i> (Pega-macaco).	Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Semidecidual, Formação florestal secundarizada, Candeia, Reflorestamento, Uso agropecuário, Área urbana, Área desnuda / Mineração, Rio/Lagoa/Represa	Composto por 7 municípios; baixo contingente populacional; baixa taxa de urbanização; agricultura de subsistência; baixa renda per capita; forte potencial turístico em função do patrimônio histórico e natural; PIB concentrado no setor de serviços, com agricultura em 2º lugar.	Área de sítios históricos (fazendas) ligadas à atividade de pecuária e forjaria doméstica, remontando ao século XVIII. Área potencial para sítios pré-históricos de arte rupestre pertencentes à Tradição Planalto, sítios cerâmicos colinares e em várzeas da Tradição ceramista Aratu/Sapucaia. A região se destaca fortemente pelo contexto histórico do ciclo do ouro que, revelou outra riqueza mineral fundamental até os dias de hoje: O Minério de Ferro.
2	25 - 50	Complexo Guanhanês e Sulte Borrachudo, com pequenas intercalações de rochas dos Supergrupos Espinhaço e Rio das Velhas				O padrão é semelhante. Os Candeiais são mais raros, somente surgindo quando o traçado atravessa a Cadeia do Espinhaço. Os vales começam a aumentar sua amplitude, assim como os pastos. Há farto registro de eucaliptais na área				
3	50 - 75					Idem, sem registro de reflorestamento. As áreas de pasto e floresta ainda se equiparam.				
4	75 - 100			Bacia do Rio Doce, Sub-bacias dos rios Santo Antonio, Piracicaba, Casca e Matipó		Idem, mas ao final do percurso, as pastagens começam a se sobrepor às florestas.				
5	100 - 125					Não há mais registros de Candeiais. Região com grande quantidade de ambientes florestados, mas a maior parte deles pertencem à eucaliptais			Composto por 3 municípios; média populacional entre 10.000 e 20.000; o mineroduto intercepta a	
6	125 - 150					Ampliação definitiva de vales, menos reflorestamento e mais pastagens, mas ainda com boa quantidade de ambientes florestados	Este trecho corresponde a região do Parque Estadual do Rio Doce. Apresenta uma diversidade faunística considerável. Observa-se a presença de espécies bioindicadoras, tais como: <i>Panthera onca</i> (onça-pintada) e <i>Crypturellus noctivagus</i> (jaó-do-sul).	Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Semidecidual, Formação florestal secundarizada, Reflorestamento, Uso agropecuário, Área urbana, Área desnuda / Mineração, Rio/Lagoa/Represa	dimensão a urbana destes; o milho é a principal cultura agrícola; PIB concentrado no setor de serviços, exceto Nova Era que possui perfil industrial.	
7	150 - 175					Diminui a quantidade de ambientes florestados, e aumenta de pastagens.				
8	175 - 200					Vasto predomínio de superfícies agropecuárias.				
9	200-225	Complexo Mantiqueira, com intercalações de xistos do Grupo Dom Silvério	Relevos de Degradação, representados pelos Planaltos Dissecados do Leste de Minas, com intercalações das unidades: 1 - Serra da Mantiqueira em sua porção centro sul e 2 - Depressão do Rio Paraíba do Sul, em sua porção sudeste.			Idem; surgem vastos canais			Compreende 7 municípios, que possuem população entre 3.000 a 15.000 habitantes; as principais culturas são milho e cana-de-açúcar; presença de agroindústrias; Tratos rurais marcantes; PIB concentrado em agropecuária em 2 municípios, 1 município com preponderância do setor industrial e 4 municípios com PIB baseado nos serviços.	Área de sítios históricos (fazendas) ligadas à atividade Cafeeira, tendo seu ápice de produção e comercialização a partir de 1850 até 1930. O café substitui, na balança comercial brasileira, o Ouro, que entrou em decadência por volta de 1820. As fazendas desse trecho apresentam a imponência e vultuosidade dos Barões do Café. Área potencial para sítios pré-históricos ligados à Tradição ceramista Aratu/Sapucaia para a primeira metade do trecho e para a segunda metade, a probabilidade de ocorrência está nos sítios Tupiguarani, que podem ter adentrado ao interior de Minas Gerais ainda no século XVI, efeito da colonização europeia do litoral do Espírito Santo e Rio de Janeiro. Remoto potencial para sítios da Tradição Una, que ao acompanharem o curso do rio Carangola e Muriaé, podem ter se instalado pela região de Divino e Novo Prado de Minas.
10	225 - 250					Aumentam áreas florestadas, mas estas ainda são sobrepujadas pela agropecuária	Trata-se de uma região muito antropizada com baixa diversidade faunística. Apresenta grande número de espécies generalistas.			
11	250 - 275				Sub-Quente Úmido	Idem, com o surgimento de afloramentos rochosos e "Pães de açúcar" derivados da Serra da Mantiqueira. Surgem cafezais.				
12	275 - 300					Diminuem áreas florestais, mas aumentam conexões entre fragmentos. Os cafezais dividindo paisagem com pastos.				
13	300 - 325				Mesotérmico Brando Úmido	Idem, com alguns reflorestamentos.				
14	325 - 350	Complexos Juiz de Fora e Paraíba do Sul				Idem sem reflorestamentos evidentes	Esta região apresenta considerável diversidade faunística. Em função da pressão antrópica, este trecho é indicado como prioridade alta e até extrema para conservação da fauna.			
15	350 - 375				Sub-Quente Úmido, com intercalação de Quente úmido na porção sul do trecho considerado	Paisagem mais aberta, com vales ainda mais amplos. Poucos afloramentos de rocha. Porção bem ocupada por cidades e povoadamentos, gerando cultivos de subsistência.				Área potencial de instalação dos Grupos da Tradição ceramista Una, reconhecidos pelo IAB desde a região de Carangola até o litoral. Trecho especialmente classificado como potencial em arqueologia pré-histórica, onde predominam os sítios relacionados à fase Mucuri da Tradição Una. Possibilidade de sítios de Caçadores-coletores, na região serrana do Rio de Janeiro. Não apresenta nenhuma edificação histórica na ADA e AE.
16	375 - 400					Aplainamento evidente da região, com pouquíssimas manchas florestais e vastos espaços de pastagens				
17	400 - 425	Complexo Paraíba do Sul	Relevos de Degradação, representados pelos Relevos de Degradação do Norte Fluminense e Escarpas Serranas e Maciços Costeiros e Interiores	Bacia do Rio Paraíba do Sul, Sub-bacias dos rios Carangola e Muriaé	Quente Semi-úmido	Idem; surgem ambientes brejosos, descaracterizados pelas pastagens (e classificadas como tal). Matas acompanhando cursos d'água, em geral encapoeiradas.				
18	425 - 450					Idem, mas com surgimento novamente de afloramentos de rocha e "Pães-de-açúcar", junto com maior número de florestas.	Região extremamente antropizada, com ocorrência de espécies generalistas e pouco abundantes.			
19	450 - 475					Pastos obviamente predominantes. Capoeiras acompanhando cursos d'água.			Compreende três municípios; o contingente populacional e o tamanho da economia de Campos dos Goytacazes são atípicos no contexto do mineroduto; a principal cultura é a cana-de-açúcar; nos quilômetros finais, predominam as pastagens e culturas correlatas à dimensão litorânea	Área litorânea e lagunar. A presença de grupos da Tradição Una e Tupiguarani foram atestadas pelo IAB neste trecho. O curso do rio Paraíba do Sul é potencialmente interessante a sítios Una, e a partir da região da Lagoa do Campo, há probabilidades de ocorrência de Sambaquis na região, muito embora as ocorrências conhecidas estejam a cerca de 35 km ao norte.
20	475 - 500	Depósitos Sedimentares e Formação Barreiras	Depósitos Sedimentares 1 - Tabuleiros e 2 - Planícies Costeiras e colúvio-alúvio-marinho		Quente Úmido	Idem; surgem ambientes brejosos acompanhando lagos antropizados (próximo à Lagoa do Campelo)				
21	500 - 525			Bacia do Rio Macaé - Lagoa Feia		Após o Lago do Campelo, surgem as Restingas em fragmentos maiores ou menores. Também há brejos os anteriores. As florestas são mistas entre Semidecidual e de Restinga. No entanto, os pastos são dominantes.	Apresenta baixa diversidade faunística. Em especial para a avifauna e herpetofauna as espécies são típicas de restinga.	Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Semidecidual, Formação florestal secundarizada, Uso agropecuário, Área urbana, Rio/Lagoa/Represa, Brejo e Restinga		