

FERROUS RESOURCES DO BRASIL S.A.



MINERODUTO FERROUS

Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo

RELATÓRIO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

RIMA

JULHO/2010

1FRBL006-OS-00006

FERROUS RESOURCES DO BRASIL S.A.



MINERODUTO FERROUS

Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo

RELATÓRIO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

RIMA

JULHO/2010



1FRBL006-05-00006

FERROUS RESOURCES DO BRASIL S.A.

MINERODUTO FERROUS

MINAS GERAIS, RIO DE JANEIRO E ESPÍRITO SANTO

RELATÓRIO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

RIMA

Índice

Sobre o RIMA	1	Entendendo melhor os impactos.....	43
Sobre o Mineroduto	2	Riscos relacionados ao Mineroduto	45
Por dentro do projeto.....	7	Sobre os Programas do Mineroduto	48
Sobre a elaboração dos estudos ambientais.....	15	Áreas de influência do Mineroduto.....	53
Apresentação dos aspectos do Meio Físico.....	17	Físico	53
Clima e qualidade do ar	17	Biótico.....	54
Ruído (barulho).....	18	Socioeconômico.....	54
Cursos d'água e sua qualidade	18	Viabilidade ambiental do Mineroduto	56
Rochas, relevo, solos e erosões.....	21	Empreendedor e equipe técnica	58
Apresentação dos aspectos do Meio Biótico	23	Identificação do empreendedor	58
Vegetação	23	Empresa responsável pelos estudos ambientais	58
Répteis e anfíbios.....	26	Equipe técnica responsável pelos estudos ambientais.....	58
Mamíferos	27		
Aves	29		
Peixes	31		
Invertebrados	32		
Apresentação dos aspectos do Meio Socioeconômico	34		
Demografia.....	34		
Economia	36		
Nível de Vida.....	38		
A vida na área onde passará o Mineroduto	40		
Patrimônio Histórico e Arqueologia	42		



Sobre o RIMA

Zé Riminha e Dona Clareza

Olá! Eu sou o Zé Riminha e esta é a Dona Clareza. Estamos aqui para apresentar o Mineroduto da Ferrous para vocês.



O RIMA é um Relatório de Impactos ao Meio Ambiente que mostra o que é o Mineroduto, onde será implantado e seus impactos no meio ambiente e na comunidade.



Este relatório é baseado em um Estudo Técnico de Impactos Ambientais, o EIA.

Para facilitar a sua leitura, apresentaremos em algumas páginas os significados de palavras que podem ser menos comuns.



Estas palavras estarão em azul no final da página onde aparece!



Boa leitura!



Sobre o Mineroduto



O que é o Mineroduto?

É uma tubulação de 396 km de comprimento usada para transportar **polpa de concentrado de minério de ferro**¹ entre a área de mineração, na cidade de Congonhas (MG), e o porto, em Presidente Kennedy (ES).



Quem é o responsável pelo Mineroduto??

A Ferrous Resources do Brasil S.A. (FRB), sociedade brasileira que faz parte do Grupo Internacional Ferrous Resources Limited, e tem como seus principais acionistas investidores dos Estados Unidos, Inglaterra e Austrália.

A FRB foi constituída em maio de 2007 e tem como principais objetivos a pesquisa, a prospecção, a exploração, o beneficiamento e a comercialização de minério de ferro no Brasil e no exterior.

A FRB pretende tornar-se um importante fornecedor de produtos de minério de ferro para a indústria siderúrgica mundial.

Para atingir essa meta a empresa planeja o desenvolvimento de suas minas em Minas Gerais e a construção de um mineroduto (apresentado neste RIMA) para atender ao transporte de minério de ferro entre as minas e o porto que irá construir no Espírito Santo.

Por que a Ferrous precisa de um mineroduto?



O Mineroduto é necessário porque a FRB possui um grande projeto de mineração de ferro em Minas Gerais, e precisa levar todo este minério até seu porto, no Espírito Santo.

E por que usar um mineroduto e não estrada ou linha de trem?



O uso de um mineroduto apresenta uma série de vantagens, sendo as principais:

- Facilidade de controle;
- Impacto ambiental negativo pouco significativo;
- Impacto socioeconômico positivo e importante;
- Baixo custo de operação;
- Mínimos riscos de acidentes ambientais e humanos; e
- Alta confiabilidade do sistema.

¹ **Polpa de concentrado de minério de ferro:** na área da mina, o minério é moído bem fino e são retiradas suas impurezas, tornando-se um concentrado. Em seguida acrescenta-se água e o minério vira uma espécie de pasta (polpa).



Por outro lado, o uso de caminhões ou trens poderia causar:

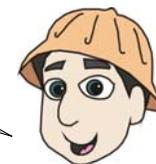
- Necessidade de maior planejamento de funcionários, equipamentos, horários, caminhos, entre outros, para realizar o transporte do minério;
- Maior impacto ambiental;
- Maior custo de operação;
- Maiores riscos de acidentes com pessoas e máquinas; e
- Maior chance de ocorrerem interferências externas prejudiciais, tais como chuvas, má conservação de estradas, ausência de operários, entre outros.



Para quem servirá o Mineroduto?

O objetivo do Mineroduto é transportar 25 milhões de toneladas de minério de ferro por ano a partir do segundo semestre de 2013, de Congonhas (MG) até Presidente Kennedy (ES).

Onde o Mineroduto será instalado?

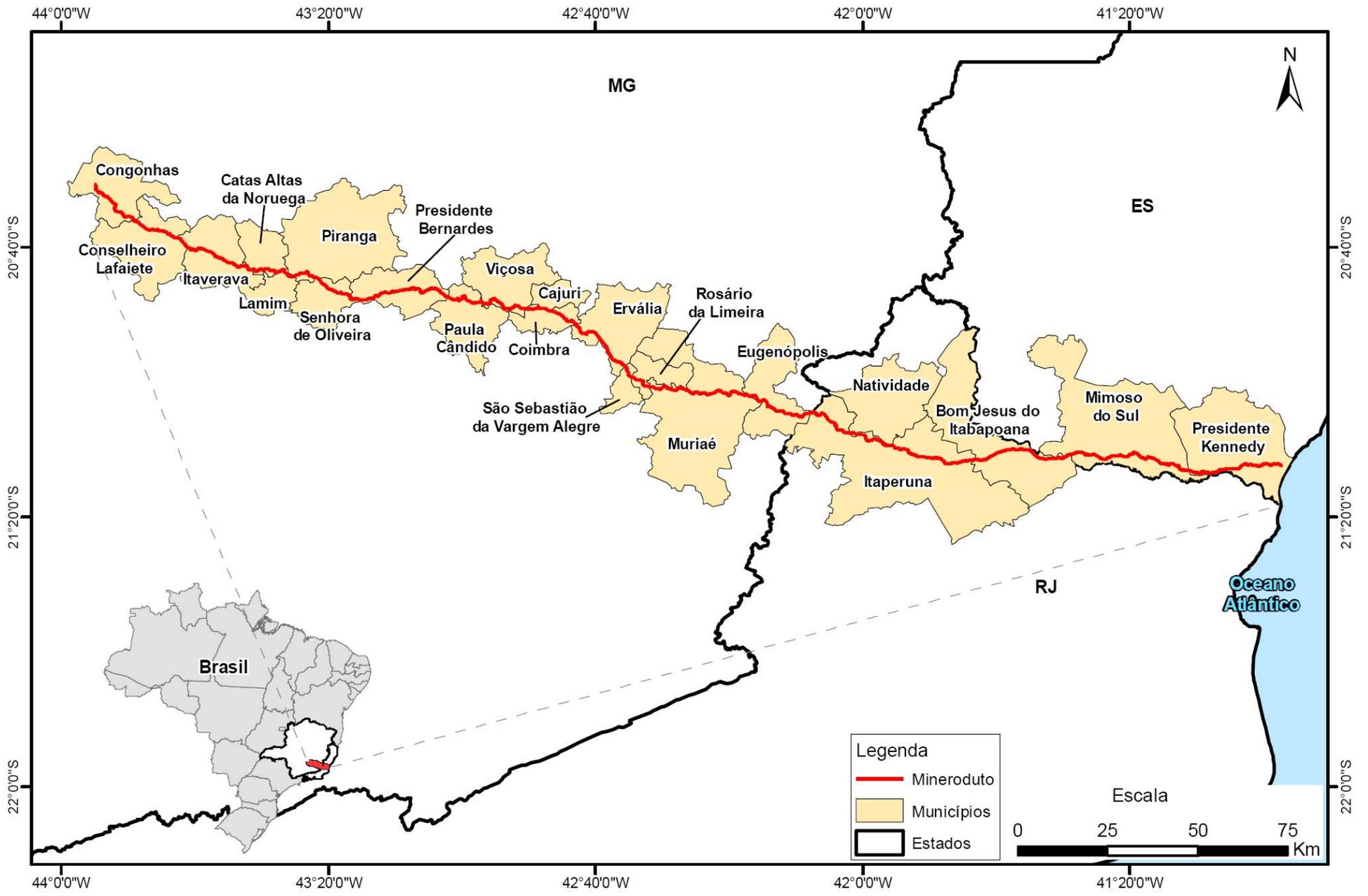


O Mineroduto, que terá 396 km de comprimento, atravessará as áreas rurais de 22 municípios:

- 17 municípios → MG;
- 3 municípios → RJ; e
- 2 municípios → ES.

O mapa a seguir apresenta estes 22 municípios. Vale dizer que o Mineroduto não vai interferir diretamente com áreas urbanas.







E como foi escolhido o local desse Mineroduto?

Para a escolha do local do Mineroduto, foram considerados aspectos ambientais e de uso e ocupação do solo. Abaixo estão relacionados os principais critérios utilizados:

- Evitar áreas habitadas;
- Manter distância em relação às edificações, especialmente moradias e loteamentos atuais ou em projeto;
- Buscar a mínima interferência possível sobre as Áreas de Preservação Permanente (APPs);
- Evitar ao máximo a retirada de vegetação nativa;
- Procurar áreas com relevo favorável, buscando minimizar a movimentação de terra na fase de construção;
- Construir a tubulação com o menor comprimento possível;
- Atingir o menor número possível de propriedades;
- Aproveitar os caminhos ou estradas existentes;
- Evitar os rios ou outros corpos d'água, para evitar poluição ou instabilidade da área de construção do duto; e
- Evitar a aproximação do duto com locais de captação de água e áreas historicamente importantes.

O Mineroduto estará de acordo com as leis ambientais?



O Mineroduto deverá respeitar as leis municipais, estaduais e federais durante as etapas de planejamento, implantação e operação. Um levantamento com as principais leis foi feito e encontra-se no EIA para consulta.



O Mineroduto está de acordo com os planos dos governos para o futuro da região?

Lembrando que o Mineroduto faz parte de um projeto maior da FRB, que é a produção de minério de ferro, podemos afirmar que este projeto está de acordo com os planos de desenvolvimento social e econômico do Governo Brasileiro, dos governos estaduais e municipais. Alguns destaques são apresentados no quadro a seguir.



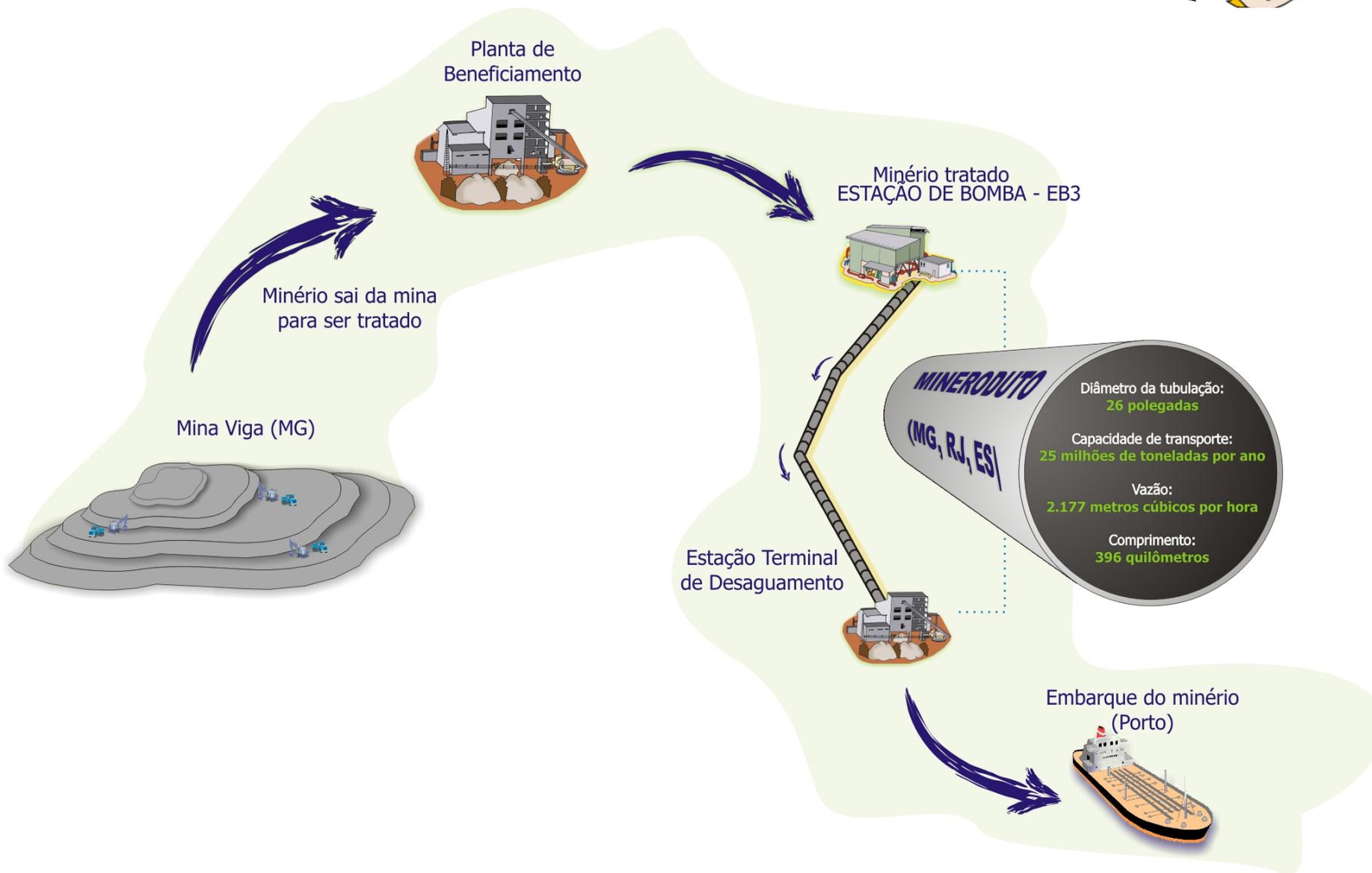


	Planos e objetivos do Governo	Qual a relação com o Mineroduto?
Governo Brasileiro	Plano de Aceleração do Crescimento (PAC): seu objetivo é a inclusão de milhões de brasileiros no mercado de trabalho, gerando emprego e melhor distribuição de renda.	O Mineroduto, principalmente na fase de implantação, irá gerar muitos empregos. E sua operação, possibilitando a chegada do minério retirado de MG até o porto no ES, não só ajuda na geração de empregos, como também movimentará a economia.
	Plano Plurianual para o Desenvolvimento do Setor Mineral (PPDSM): visa dar impulso ao setor mineral através de sua modernização e maior competitividade internacional.	A FRB, ao propor investir no Brasil cerca de 6,6 milhões de dólares para implantar e operar seu grande projeto minerário em MG, criando inclusive o Mineroduto e o porto no ES, contribui efetivamente para aumentar a competitividade brasileira no mercado internacional.
Governos Estaduais	Plano Plurianual de Ação Governamental (PPAG) de Minas Gerais: no período de 2008 a 2011, o Governo de Minas Gerais objetiva motivar o crescimento econômico e acarretar melhoria sustentável da qualidade de vida do povo.	Em Minas Gerais estarão concentradas todas as minas de minério de ferro do grande projeto da FRB e também cerca de 64% da extensão do Mineroduto, que atravessará 17 municípios do estado. Isto significa que a FRB irá contribuir para este crescimento econômico proposto.
	Auxílio às áreas do estado do Espírito Santo que são fortemente afetadas pela seca, destacando-se o município de Presidente Kennedy.	O município de Presidente Kennedy está incluído nessas áreas e corre o risco de desertificação. A FRB poderá desenvolver parcerias com os governos estaduais e municipais para disponibilizar, para uso social, parte da água que vem com a polpa de minério de ferro pelo Mineroduto.
Governos Municipais	Criação de oportunidades de empregos e de geração de renda, como no caso do município Presidente Kennedy, no Espírito Santo, que se encontra bastante carente nessas questões.	A presença do grande projeto da FRB, especialmente do porto, irá gerar novas oportunidades de emprego para os moradores locais e melhoria em sua qualidade de vida.



Por dentro do projeto

Vejam no desenho abaixo como funciona o Mineroduto!





Explicando melhor o desenho, o minério será tratado na planta de tratamento da mina Viga, em Congonhas (MG). Lá existirão grandes tanques que vão armazenar o minério que será transportado pelo Mineroduto. Estes tanques estarão na **Estação de Bombeamento² EB1**, que é o local de onde sai a tubulação para o Espírito Santo.

O Mineroduto sairá da EB1, na mina Viga e seguirá para o Espírito Santo até a Estação Terminal de Desaguamento, no porto em Presidente Kennedy (ES). Nessa estação, o minério será separado da água. O minério seguirá para exportação e parte da água, futuramente, poderá ser disponibilizada e utilizada socialmente no local.

Além da Estação de Bombeamento (EB1), o Mineroduto vai ter 3 Estações de Válvulas e 8 Estações de Monitoramento ao longo dele.



Espera aí! Estação de Válvula?
Estação de Monitoramento?
Não entendi...

Estação de Válvula é um local onde existem equipamentos que controlam a pressão da tubulação e é, também, por onde se controla um aparelho chamado PIG, que serve para limpar a tubulação e dar manutenção nela por dentro.

A **Estação de Monitoramento**, como o próprio nome já diz, é um local de onde é feito o monitoramento de toda a tubulação do Mineroduto. São acompanhadas a pressão, temperatura, densidade e fluxo da polpa de minério. Todas estarão conectadas entre si e com a EB por fibra óptica. Ou seja, mais segurança pro sistema.

² **Estação de Bombeamento:** é uma instalação onde existem vários tipos de bombas, tanques com agitadores e equipamentos para controle do processo. Deste local, a polpa de concentrado de minério é bombeada para outro lugar.



É na Estação de Monitoramento que a FRB fica sabendo se aconteceu algum vazamento ou se está tudo funcionando direitinho!



Além destas, existirão mais estruturas de apoio ao Mineroduto. Veja a seguir...

QUANTIDADE E TIPO DE ESTRUTURA	SOMA DAS ÁREAS NECESSÁRIAS	LOCALIZAÇÃO (ESTADO)
1 estação de bombas	31.956,93 m ²	MG
8 estações de monitoramento	120,00 m ²	MG, RJ, ES
3 estações de válvulas	20.836,57 m ²	MG, RJ
1 estação de desaguamento	430.295,14 m ²	ES
4 áreas pré-definidas para os canteiros de obras (áreas que serão futuramente confirmadas pela empresa que cuidará das obras)	318.107,56 m ²	MG, RJ, ES
12 locais destinados aos pátios de recebimento, estocagem e distribuição de tubos	500.111,01 m ²	MG, RJ, ES
228 locais pré-selecionados para disposição de material que sobrar de escavações e cortes. Não significa que todos serão utilizados	23.246.950,00 m ²	MG, RJ, ES
1 faixa de servidão ³ com largura mínima de 30 metros	26.988.561,29 m ²	MG, RJ, ES
Vias de acessos às diversas estruturas	2.246.936,55 m ²	MG, RJ, ES

³ **Faixa de servidão:** Faixa que acompanha todo o trajeto do Mineroduto.



Como a FRB vai construir esse Mineroduto? Ele vai por baixo da terra? Ou vai passar por cima das montanhas? E como vai passar nos rios? E nas estradas?



Calma, Dona Clarezza! Uma pergunta de cada vez... As atividades para a construção do Mineroduto estão explicadas no quadro a seguir...

ATIVIDADES	O QUE SERÁ FEITO?
Atividades de apoio e infraestrutura	<ul style="list-style-type: none"> Levantamento topográfico⁴ Limpeza e desmatamento de vegetação em trechos da faixa de servidão Escavação das valas para colocação da tubulação Instalação dos dispositivos de proteção contra corrosão Montagem e soldagem da tubulação Assentamento da tubulação nas valas Aterro e recuperação ambiental das valas
Estradas e acessos à faixa de servidão	<ul style="list-style-type: none"> O acesso às obras do Mineroduto será pelas estradas e vias existentes ou na própria faixa de servidão, quando possível; se necessário, poderão ser abertos acessos novos que, depois das obras, serão reabilitados
Desmatamento e limpeza da faixa de servidão	<ul style="list-style-type: none"> Corte de vegetação ao longo da faixa de servidão: esta atividade será acompanhada por profissionais especializados e será realizada somente após a obtenção da licença expedida pelos órgãos ambientais competentes
Escavação e aterro das valas por pequenos trechos	<ul style="list-style-type: none"> Serão escavadas valas com 1 m de largura com, no mínimo, 75 cm de profundidade Tão logo seja assentada a tubulação, as valas serão aterradas com o solo retirado durante a escavação Esta técnica evita deixar o solo exposto por muito tempo, o que, caso chova, diminui o risco de contaminação das águas Após aterro da tubulação, a área será revegetada
Transporte e pátios de tubos	<ul style="list-style-type: none"> O transporte de 33 mil unidades de tubos de 12 m de comprimento será feito por rodovias e estradas existentes Estes tubos irão para os pátios de tubos, que serão distribuídos ao longo do trajeto do Mineroduto Estes pátios ficarão o mais próximo possível das valas Quando a tubulação chegar aos pátios de armazenamento de tubos, serão realizadas inspeções e limpeza interna dos tubos
Soldagem de tubos e teste hidrostático	<ul style="list-style-type: none"> Os tubos serão transportados dos pátios para as valas, onde serão soldados e instalados Posteriormente, será executado o teste hidrostático⁵, usando água limpa, que será captada e descartada no próprio local
Cruzamentos⁶ e travessias especiais⁷	<ul style="list-style-type: none"> Serão elaborados projetos individuais pela engenharia, devendo atender rigorosamente às normas, padrões e recomendações do órgão responsável pelo bem atravessado. Veja mais, a seguir...
Infraestrutura de apoio e equipamentos	<ul style="list-style-type: none"> Haverá frentes de serviços a cada 50 km, em média, 4 canteiros de obras fixos e 2 canteiros móveis (auxiliares) Os canteiros terão toda a infraestrutura necessária para a realização das obras, incluindo instalações administrativas, oficinas, almoxarifados, refeitórios, pátios e áreas de lazer; contarão ainda com tanques para armazenamento de água potável, áreas de abastecimento de veículos e sistema de coleta / disposição dos resíduos Serão utilizados diversos equipamentos como tratores, retroescavadeiras, motoniveladoras, caminhões etc

⁴ **Levantamento topográfico:** medida da altura e da inclinação do terreno.

⁵ **Teste hidrostático:** teste da tubulação para ver se há algum problema de vazamento no Mineroduto.

⁶ **Cruzamentos:** toda obra de passagem dos tubos por rodovias, ferrovias, outros dutos e/ou instalações subterrâneas já existentes.

⁷ **Travessias especiais:** toda obra de passagem dos tubos através de rios, riachos, lagos, canais, açudes e regiões sempre alagadas.



Agora fiquei curiosa sobre a passagem do Mineroduto por rodovias, rios, ferrovias etc. Vamos ver alguns casos!

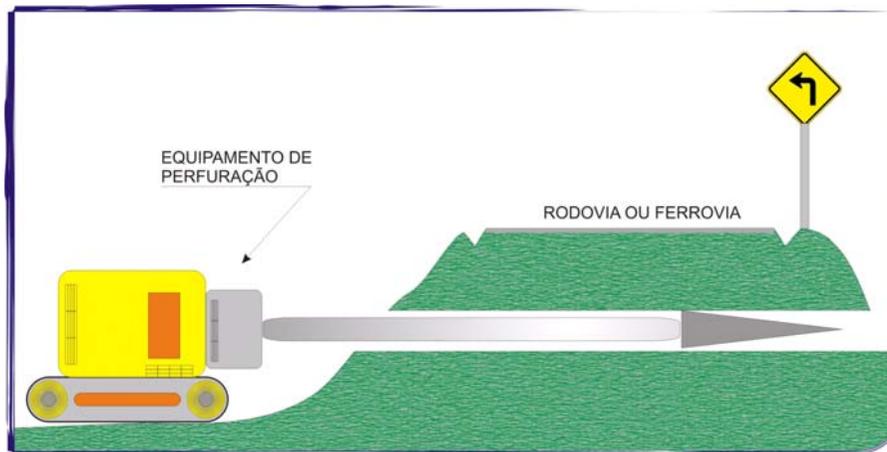


Existem várias formas para se fazer uma obra de cruzamento: algumas necessitam abrir uma vala no solo para colocar a tubulação, enquanto em outras não precisa cavar o solo, pois o tubo passa dentro de furos.

A seguir, serão mostrados alguns métodos para atravessar o Mineroduto por obstáculos ao longo do trajeto.

Como atravessar por baixo de rodovias e ferrovias

Para atravessar o Mineroduto por baixo de rodovias muito movimentadas e ferrovias, será utilizado um método chamado Perfuração Horizontal. Um equipamento de perfuração faz um furo por baixo da rodovia de tal forma que possa passar a tubulação do Mineroduto.



Após a perfuração, será instalado um tubo-camisa⁸, por onde passará a tubulação, sob o cruzamento, sem a necessidade de se abrir a vala.



Exemplo de tubo-camisa

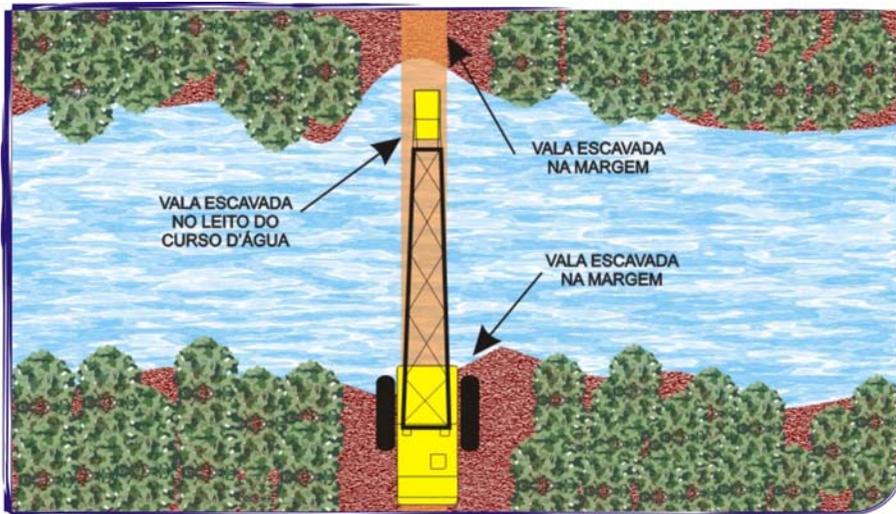
Como atravessar rios, córregos e lagos

Para atravessar rios, córregos, lagos ou qualquer outro tipo de curso d'água, será usado um método chamado Lançamento Subfluvial. Primeiro é feita a abertura da vala no leito do corpo d'água. Para isso, são utilizados equipamentos específicos como dragas de sucção ou jatos d'água de alta pressão. Depois, lança-se a tubulação dentro da vala. Para fazer isso, a tubulação é levada até a vala flutuando ou sendo arrastada por algum barco especial. Logo depois a vala é tampada e o leito do rio reconstruído.

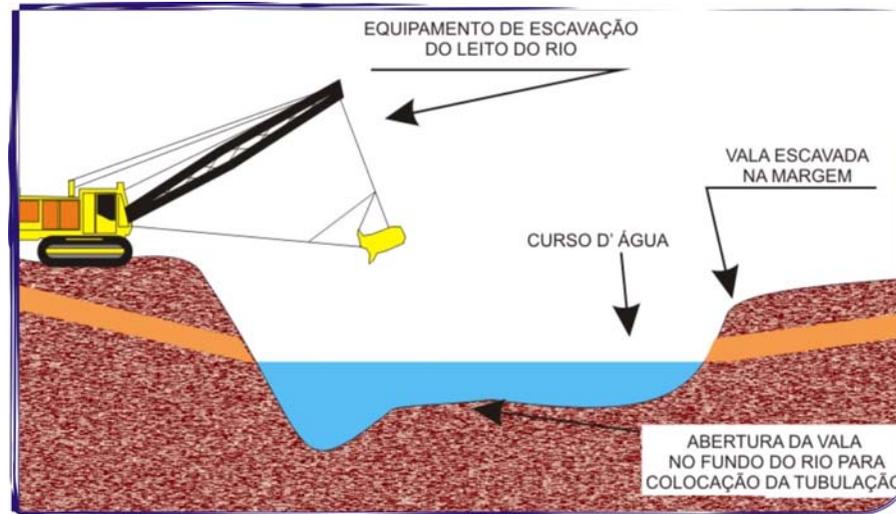
⁸ **Tubo-camisa:** tubos que têm como função alojar os dutos que passam sob rodovias, ferrovias e autopistas, servindo também, como proteção para o duto, conservando-o e permitindo uma possível troca futura.



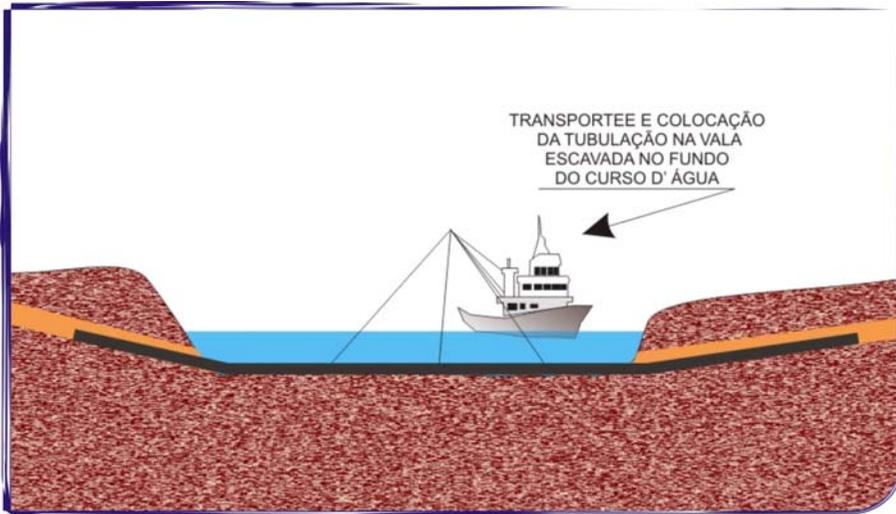
1 - Durante as obras - com a vala escavada - vista de cima



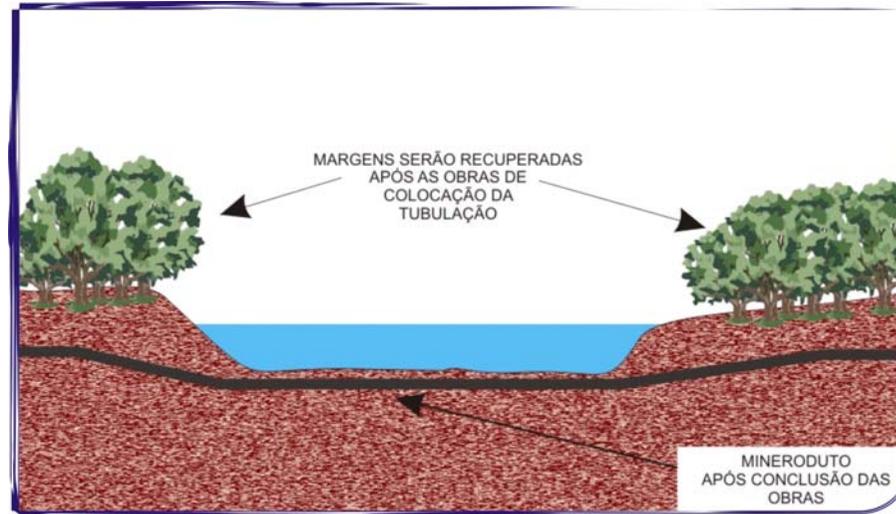
2 - Durante as obras - com a vala escavada



3 - Durante as obras - colocando a tubulação

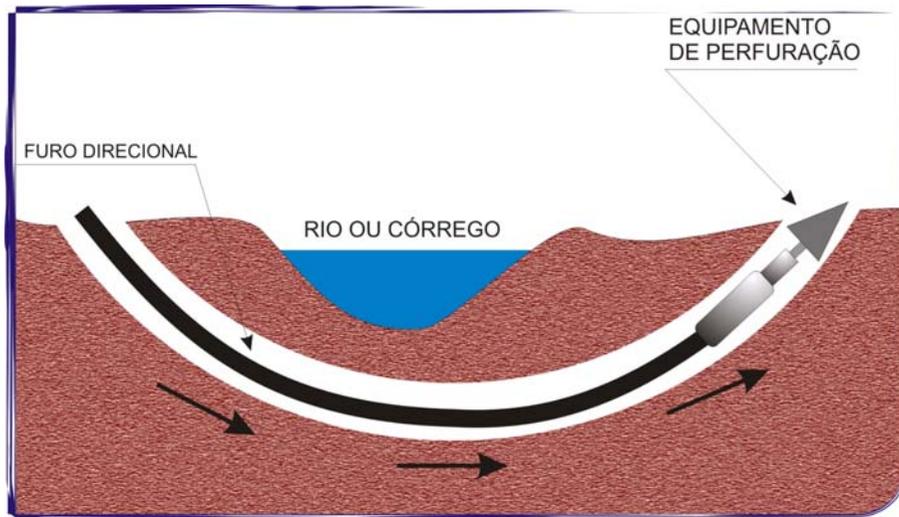


4 - Após as obras - com o tubo já enterrado





Outra forma de atravessar um curso d'água é utilizando um método chamado Furo Direcional. Nesse método, é feito um furo de um lado da margem do curso d'água, passando por baixo de seu leito e saindo na outra margem, sem ter contato com a água. Depois o furo vai sendo alargado até dar condições de instalar a tubulação.



Quero saber mais! Quanto tempo vai durar as obras? Este projeto vai gerar muito emprego?



Duração das obras

20 meses, aproximadamente.

Empregos no Mineroduto

Durante as obras: 1.920 empregos, sendo que boa parte da mão-de-obra poderá ser contratada nos próprios locais das obras.

Depois das obras: 51 empregos diretos (sendo 28 para as atividades de operação nas estações, 5 para atividades de administração, 12 para atividades da manutenção e 6 empregos para vistorias periódicas e manutenção da faixa de servidão). Estima-se, também, a geração de empregos terceirizados para manutenção.



E como vai ser o abastecimento de água e energia elétrica para as obras do Mineroduto?

No período das obras do Mineroduto...

O suprimento de água potável será feito por caminhões-pipa que abastecerão os tanques instalados nos canteiros de obras e distribuirão para os diversos pontos de consumo. Em casos especiais a água poderá ser captada em cursos d'água locais e adotados sistemas de tratamento e distribuição de água potável. Se for necessária a captação, a FRB entrará com o pedido de outorga nos órgão competentes.

A energia elétrica será fornecida pela rede de distribuição pública (urbana ou rural). Nos locais onde não se tenha acesso à energia, serão utilizados geradores a diesel.

E quando o Mineroduto estiver funcionando...

Toda a água que for utilizada para o funcionamento do Mineroduto, bem como o fornecimento de energia elétrica para a estação de bombas do sistema de bombeamento, virá da Planta de Beneficiamento da mina Viga.

As Estações de Monitoramento do Mineroduto funcionarão à energia solar, com bateria reserva, já que estarão em locais sem fornecimento de energia elétrica pública.

E este projeto vai descartar alguma coisa no meio ambiente?



Vamos ver isso no quadro a seguir!



Efluentes líquidos na implantação

TIPO DE EFLUENTE	ONDE E / OU COMO SERÃO GERADOS?	QUE CONTROLE PODERÁ SER FEITO?
Efluentes oleosos	Manutenção e lavagem dos equipamentos utilizados nas obras de construção do Mineroduto	<ul style="list-style-type: none"> • Piso impermeabilizado e drenagem direcionada para caixas separadoras de água e óleo
Efluentes sanitários	Canteiros de obras e nas frentes de serviço	<ul style="list-style-type: none"> • Construção de fossas sépticas e, nas frentes de serviço, por sua mobilidade, instalação de sanitários químicos
Efluentes pluviais	Ação da chuva nas áreas das obras - pode levar material solto (solo) para os cursos d'água mais próximos	<ul style="list-style-type: none"> • Execução de obras, de preferência, no período de seca • Abertura e aterramento da tubulação, com mínimo tempo de exposição do solo • Instalação de pequenas bacias de sedimentação⁹
Efluentes dos testes hidrostáticos	A partir dos testes hidrostáticos, para detectar vazamentos e problemas com a tubulação	<ul style="list-style-type: none"> • Construção de bacias temporárias de sedimentação ao final de cada trecho • Recuperação ambiental dessas bacias ao final das obras



Emissões atmosféricas na implantação

TIPO DE EMISSÃO	ONDE E/OU COMO SERÃO GERADAS?	QUE CONTROLE PODERÁ SER FEITO?
Poeiras	Movimentações de solo e trânsito de veículos e equipamentos	Molhar as vias e acessos não pavimentados, onde haverá maior circulação de veículos e equipamentos, principalmente naqueles próximos a residências ou comunidades
Gases	Soldas e motores de combustão dos equipamentos	Devido às características das fontes geradoras e ao tempo de implantação do Mineroduto, não estão previstas medidas de controle específicas, salvo a manutenção adequada dos motores de combustão

⁹ **Bacias de sedimentação:** são pequenas estruturas abertas nas áreas das obras que servem para evitar erosão e que o material solto vá para os cursos d'água.





Resíduos sólidos (implantação e operação)

TIPOS DE RESÍDUOS	ONDE E/OU COMO SERÃO GERADOS?	QUE CONTROLE PODERÁ SER FEITO?
Resíduos não inertes / perigosos	Materiais contaminados com óleos e graxas; resíduos gerados por eventuais derrames e vazamentos de óleos, combustíveis e outros contaminantes; lamas e borras provenientes das caixas separadoras de água e óleos; e resíduos como baterias, filtros, EPIs contaminados, borras de tinta, entre outros	Identificação, separação e disposição conforme a norma que trata especificamente do assunto
Resíduos sanitários	Serão gerados nos canteiros de obras e nas frentes de serviço Constituídos pelo lodo das fossas sépticas e dos sanitários químicos	Serão removidos em função de limpezas ou manutenção das estruturas e dispostos adequadamente
Outros resíduos	Resíduos associados às atividades de escritório, como lixo doméstico, embalagens e materiais diversos (vidros, plásticos, borrachas, madeiras, papelão, sucatas ferrosas e não ferrosas, materiais recicláveis e não recicláveis etc)	Serão removidos e dispostos adequadamente

Ruídos (implantação e operação)

TIPOS DE RESÍDUOS	ONDE E/OU COMO SERÃO GERADOS?	QUE CONTROLE PODERÁ SER FEITO?
Máquinas e veículos	Movimentação dos mesmos na etapa de implantação e, com menor intensidade, na de operação	Devido às características das fontes geradoras e ao tempo de implantação do Mineroduto, não estão previstas medidas de controle específicas (mas haverá manutenção adequada dos motores de combustão)
Estações de válvulas	Durante a operação, emitirão ruído quando houver variação nas condições de pressão da tubulação, o que ocorre nas situações de parada do transporte de polpa para manutenção	Uso obrigatório de EPI para os funcionários que trabalharem próximos às estações



Sobre a elaboração dos estudos ambientais



Meio físico	O subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos de água, o regime hidrológico.
Meio biótico	Os ecossistemas naturais - a fauna e a flora - destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente.
Meio socioeconômico	O uso e ocupação do solo, os usos da água e a socioeconomia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e o potencial de utilização desses recursos.





Avaliação de impactos

A avaliação de impactos do Mineroduto foi feita para as etapas de implantação, operação e desativação, com base nas características do empreendimento e nos aspectos dos meios físico, biótico e socioeconômico.

Para a etapa de desativação, deve-se considerar a possibilidade do Mineroduto ser utilizado futuramente, seja pela própria FRB, seja por outros. Se esta utilização futura não ocorrer e for necessário retirar os dutos, os impactos desta etapa serão muito semelhantes aos da etapa de implantação, porém, provavelmente, com uma significância menor. Isto é explicado devido ao fato de que o porte das obras será reduzido, se comparado às obras de instalação do Mineroduto.

A avaliação de impactos ambientais se desenvolveu a partir dos seguintes conceitos:

- Intensidade;
- Abrangência;
- Significância;
- Incidência;
- Tendência;
- Reversibilidade; e
- Efeito.

Esta avaliação completa encontra-se no EIA. Contudo, neste RIMA serão apresentados os impactos mais relevantes do Mineroduto, segundo os critérios Efeito e Significância.

Mas o que quer dizer Efeito e Significância?



Efeito: é o resultado do impacto sobre o meio avaliado, que pode ser Positivo ou Negativo.

Significância: pode ser entendida como a importância do impacto, ou seja, se é Inexpressivo, Pouco Expressivo, Significativo ou Muito Significativo.

Apresentação dos aspectos do Meio Físico

Clima e qualidade do ar

O clima ao longo da faixa do Mineroduto apresenta-se semelhante em quase todos os municípios, com período chuvoso no verão (de novembro a fevereiro) e período seco no inverno (de junho a agosto). No entanto, existem algumas diferenças, muitas vezes relacionadas com, por exemplo, a maior proximidade de uma serra ou do mar.

Já a qualidade do ar apresenta-se boa, de forma geral, uma vez que o Mineroduto passa por áreas rurais, em sua maioria.

O estudo do clima pode ajudar a definir qual a melhor época para se realizar as obras do Mineroduto! Durante as chuvas deve-se ter mais atenção, pois elas podem carregar a terra solta para as águas dos rios!



O que pode mudar? (impactos)

Fase de implantação

- Alteração da Qualidade do Ar - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Inexpressiva
- Perturbação do Sistema de Planície Costeira da Bacia do Rio Itabapoana - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Significativa

Fase de operação





Não há impactos.

O que fazer? (Programas e medidas)

Fase de implantação

- Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento; e
- Programa de Compensação Ambiental.

Ruído (barulho)

Para verificar se o Mineroduto irá causar incômodos com ruído no futuro, foi preciso estudar como é o ruído do ambiente hoje. Assim, com aparelhos específicos, foi medido o som do ambiente nas áreas próximas aos locais onde serão colocadas as estações de bombeamento, válvulas e tratamento do Mineroduto.



Lembrando: as principais fontes de ruído da operação do Mineroduto serão: a estação de bombeamento, as 3 estações de válvulas e a estação de tratamento de água!

Os resultados indicam que atualmente o ruído do ambiente encontra-se acima dos limites estabelecidos por lei, e que a maioria dos barulhos vem de veículos e de animais presentes na área de estudo.

O que pode mudar? (impactos)

Fase de implantação

- Alteração do Nível de Ruído - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Pouco Expressiva

Fase de operação

- Alteração do Nível de Ruído - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Pouco Expressiva

O que fazer? (Programas e medidas)

Fase de implantação

- Programa de Monitoramento de Ruído; e
- Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento.

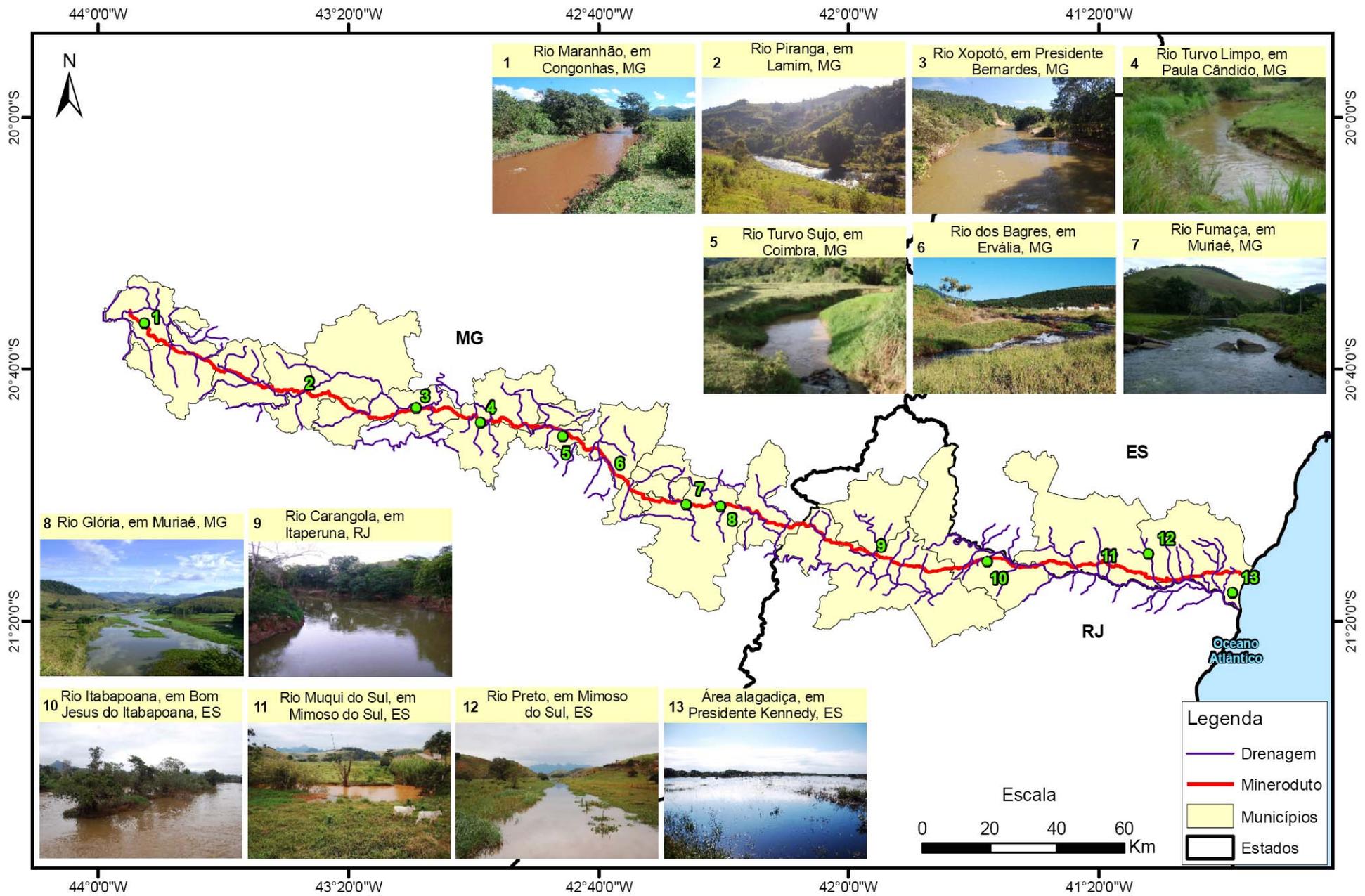
Fase de operação

- Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento; e
- Programa de Monitoramento de Ruído.

Cursos d'água e sua qualidade

O Mineroduto atravessará 12 rios importantes, além de outros rios menores, córregos, ribeirões e áreas alagadas, estas existentes em especial em seu trecho final, no Espírito Santo. Veja detalhes na figura a seguir.







Para verificar se a construção do Mineroduto irá afetar a qualidade das águas que atravessará, principalmente pela terra que pode cair nelas durante as obras, foi preciso estudar como são essas águas hoje. Para isto, foram coletadas águas em 109 pontos, ao longo do Mineroduto, nas bacias dos rios Paraopeba, Piranga, Casca, Pomba, Muriaé e Itabapoana. Dos resultados das análises das águas, pode-se destacar que:

- Foram encontrados alguns metais nas águas, mas isso pode estar relacionado, em grande parte, a fatores naturais das áreas, tais como os tipos de rochas ali existentes;
- Apesar de terem sido detectados alguns metais pesados, a grande maioria se apresentou em conformidade às leis ambientais;
- A matéria orgânica é elevada em alguns corpos d'água;
- As bacias hidrográficas apresentaram, em geral, águas bem oxigenadas e favoráveis ao desenvolvimento das comunidades aquáticas;
- Em geral, há poucos sólidos (por exemplo partículas de terra) nas águas;
- Foi observada a presença de coliformes nas águas da região - isso deve ser causado por lançamento de esgoto de alguns municípios e comunidades ou pela presença de gado nas proximidades; e
- As algas e os microorganismos encontrados indicam que o ambiente de entorno dos cursos d'água é degradado.

O que pode mudar? (impactos)

Fase de implantação

- Indução e Aceleração de Processos Erosivos e de Assoreamento - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Pouco Expressiva
- Alteração da Dinâmica Hídrica Superficial - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Pouco Expressiva
- Alteração da Qualidade das Águas Subterrâneas - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Inexpressiva
- Alteração da Qualidade das Águas Superficiais - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Pouco Expressiva
- Alteração Física da Paisagem - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Significativa
- Perturbação do Sistema de Planície Costeira da Bacia do Rio Itabapoana - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Significativa

Fase de operação

- Indução e Aceleração de Processos Erosivos e de Assoreamento - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Pouco Expressiva
- Alteração da Dinâmica Hídrica Superficial - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Pouco Expressiva
- Alteração da Qualidade das Águas Subterrâneas - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Pouco Expressiva
- Alteração da Qualidade das Águas Superficiais - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Inexpressiva

O que fazer? (Programas e medidas)

Fase de implantação

- Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento;
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS);
- Programa de Gerenciamento e Controle de Efluentes;
- Programa de Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD);
- Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais; e
- Programa de Compensação Ambiental.

Fase de operação

- Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento;
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS);
- Programa de Gerenciamento e Controle de Efluentes;
- Programa de Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa; e
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).



Rochas, relevo, solos e erosões

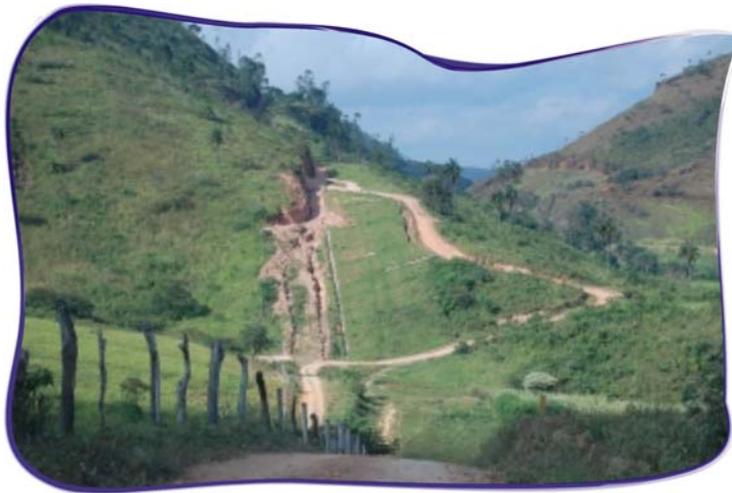
Pode-se dizer que as áreas que o Mineroduto atravessará caracterizam-se por uma grande variedade de rochas e minerais de diferentes origens que passaram por diversas transformações ao longo de milhões de anos. As movimentações e transformações das rochas levaram à formação dos mais diversos tipos de solos.

O relevo que se vê hoje é composto em parte pelos solos sobre rochas e em parte pelas rochas aparentes. Ao longo do Mineroduto, o relevo varia de suave a ondulado, existindo também algumas encostas muito inclinadas, como as da serra da Mantiqueira.

A seguir são apresentadas algumas características relevantes das áreas por onde passará o Mineroduto.

Congonhas (MG) - Quadrilátero Ferrífero:

- As rochas são mais antigas, especialmente do tipo gnaiss;
- Os solos apresentam erosões¹⁰ de diversos tipos; e
- O relevo é montanhoso, e as principais serras são a da Moeda e do Esmeril.

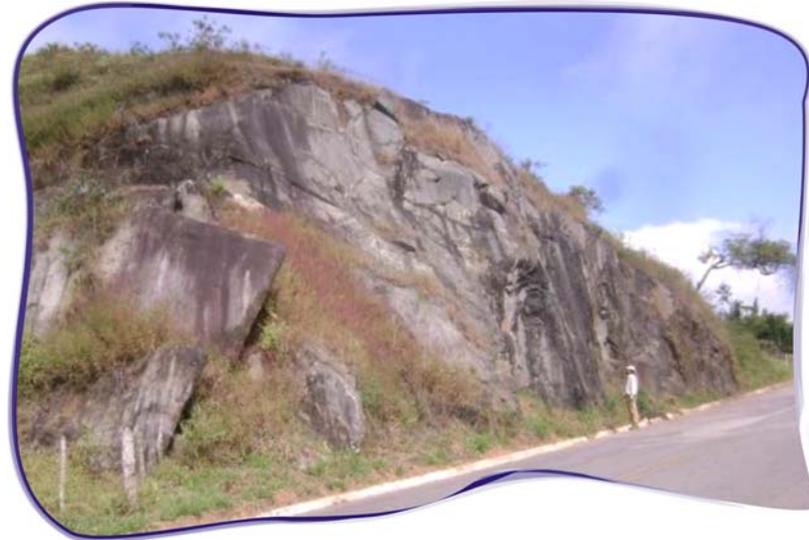


Erosão do tipo em sulcos

¹⁰ **Erosão:** é a destruição do solo e das rochas e seu transporte, em geral feito pela água da chuva e pelo vento.

A partir de Congonhas até a região dos municípios de Coimbra e Ervália (MG) - Planalto das Vertentes:

- As rochas também são mais antigas, e além de gnaisses aparecem granitos;
- Os solos apresentam principalmente erosões laminares¹¹ e movimentos de massa¹²; e
- O relevo é elevado, do tipo planalto, mas com poucas encostas inclinadas.



Rocha do tipo gnaiss

¹¹ **Erosões laminares:** quando a água corre uniformemente pela superfície do solo como um todo, transportando suas partículas sem formar canais definidos. Apesar de ser uma forma mais amena de erosão, é responsável por grande prejuízo às terras agrícolas e por fornecer grande quantidade de partículas de solo que vão assorear cursos d'água.

¹² **Movimentos de massa:** são movimentos de rocha desagregada e solos por ação da gravidade. Um exemplo é o deslizamento.





Desde Ervália (MG), até a região de Itaperuna e Bom Jesus do Itabapoana (RJ) - região de serras alinhadas:

- As rochas são mais aparentes nesse trecho, aparecendo especialmente os granitos;
- Os solos apresentam-se rasos nas encostas serranas e mais profundos nas áreas entre as serras. Os solos são mais resistentes à erosão, mas, se mal utilizados pode haver erosões; e
- O relevo é marcado por uma sequência de planaltos e serras com a mesma direção. As principais serras são: da Mantiqueira, do Caparaó, do Paraíso, da Providência, da Boa Vista, dos Pirineus e do Sossego.



Serra dos Pirineus

A partir de Mimoso do Sul (ES) - região litorânea:

- As rochas são formadas por sedimentos continentais depositados mais recentemente pela ação dos rios e mares;
- Os solos apresentam pouca tendência à ocorrência de erosões; e
- O relevo é bastante plano, chegando ao nível do mar.



Área de planície costeira

O que pode mudar? (impactos)

Fase de implantação

- Indução e Aceleração de Processos Erosivos e de Assoreamento - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Pouco Expressiva
- Alteração das Propriedades do Solo - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Pouco Expressiva
- Alteração Física da Paisagem - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Significativa
- Perturbação do Sistema de Planície Costeira da Bacia do Rio Itabapoana - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Significativa



Fase de operação

- Indução e Aceleração de Processos Erosivos e de Assoreamento - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Pouco Expressiva
- Alteração das Propriedades do Solo - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Inexpressiva

O que fazer? (Programas e medidas)

Fase de implantação

- Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento;
- Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS);
- Programa de Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD);
- Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais; e
- Programa de Compensação Ambiental.

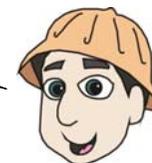
Fase de operação

- Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento;
- Programa de Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa; e
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

Apresentação dos aspectos do Meio Biótico

Vegetação

O Mineroduto atravessará área de vegetação relevante?



O Mineroduto está inserido em dois grandes biomas brasileiros, Cerrado e Mata Atlântica, considerados *hotspots*¹³ mundiais, pois apresentam alta biodiversidade, e sendo assim consideradas áreas prioritárias para a conservação.

A implantação do Mineroduto afetará poucas áreas de Floresta Estacional Semidecidual, incluindo as matas ciliares e de galeria e áreas de *restinga*¹⁴, além de Cerrado, áreas de pastagens (77% da área total) e *áreas antropizadas*¹⁵ (6% da área total).

¹³ **Hotspots:** área prioritária para conservação de alta diversidade e que é muito degradada.

¹⁴ **Restinga:** terreno arenoso e salino (areia e sal), próximo ao mar, que possui vegetação baixa.

¹⁵ **Áreas antropizadas:** área onde há ocupação do homem exercendo atividades sociais, econômicas e culturais sobre o ambiente.





Foi realizado um levantamento da vegetação e os resultados indicam que:

- 549 espécies foram encontradas;
- 22% são de interesse **etnobotânico**¹⁶, sendo utilizadas para fins medicinais, econômicos, científicos e alimentícios; e
- 9 espécies ameaçadas de extinção em nível mundial e nacional: gonçalo-alves (*Astronium fraxinifolium*), aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), ipê-tabaco (*Zeyheria turbeculosa*), ingarana (*Abarema obovata*), jacarandá-da-bahia (*Dalbergia nigra*), jacarandá (*Machaerium villosum*), braúna (*Melanoxylon brauna*), cedro (*Cedrela fissilis*) e a espinheira santa (*Sorocea guilleminiana*).



O Mineroduto passará por áreas protegidas, veja!

- Nos municípios atravessados pelo Mineroduto estão presentes 18 Unidades de Conservação, das quais 9 são interceptadas pelo traçado em MG; e
- O Mineroduto está inserido em área da Reserva da Biosfera do Espinhaço e atravessará áreas definidas como prioritárias para conservação de importância extremamente alta, como a região do Quadrilátero Ferrífero (MG), Piranga/Viçosa (MG), Entorno do Parque Estadual do Brigadeiro (MG), Laje de Muriaé (RJ) e Praia das Neves (ES).

O que pode mudar? (impactos)

Fase de implantação

- Supressão da Vegetação - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Significativa
- Fragmentação da Vegetação - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Pouco Expressiva
- Perturbação e Degradação da Vegetação às Margens de Cursos D'água - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Inexpressiva

Fase de operação

- Perturbação e Degradação da Vegetação às Margens de Cursos D'água - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Inexpressiva

O que fazer? (Programas e medidas)

Fase de implantação

- Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento;
- Programa de Resgate de Flora; e
- Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas (PRAD).

Fase de operação

- Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas (PRAD).

¹⁶ **Etnobotânico:** estudo das aplicações e dos usos tradicionais dos vegetais pelo homem.





Pasto limpo



Plantações de café e eucalipto



Áreas alagáveis



Vegetação de restinga



Floresta Estacional Semidecidual



Cerrado





Répteis e anfíbios

Os estudos mostraram que:

- Foram encontradas 40 espécies de anfíbios anuros¹⁷;
- Foram encontradas 17 espécies de répteis;
- A maioria das espécies acima apresenta ampla distribuição na Mata Atlântica;
- 1 espécie ameaçada de extinção foi encontrada: rã-de-folhíço (*Euparkerella robusta*), espécie considerada endêmica¹⁸ do município de Mimoso do Sul (ES) - bioma Mata Atlântica; e
- Como indicadores biológicos¹⁹ podem ser citadas as espécies lagarto-de-cauda-verde (*Cnemidophorus littoralis*) e a rã-de-folhíço (*Euparkerella robusta*).



Olha que legal!!!

Destaca-se a presença de algumas espécies novas para a ciência como a perereca-da-mata (*Bokermannohyla* sp. n. (grupo *circumdata*)), a espécie rãzinha-de-folhíço (*Physalaemus* sp. n. (grupo *olfersii*)) e a pererequinha-de-bromélia (*Scinax* sp. n. (grupo *perpusillus*)), que depende da integridade dos fragmentos de mata ciliar e de floresta estacional semidecidual, bem como da vegetação de bromélias estabelecidas nestes ambientes, para completar seu ciclo reprodutivo.



Perereca-da-mata
(*Bokermannohyla* sp.)



Sapo-marfelo
(*Hypsiboas faber*)



Cobra-cipó (*Chironius bicarinatus*)

¹⁷ Anfíbios anuros: sapos, rãs e pererecas.

¹⁸ Endêmica: espécie cuja distribuição se restringe a um lugar ou a uma região em particular.

¹⁹ Indicadores biológicos: espécie que indica a qualidade ambiental, que pode ser boa ou ruim.



O que pode mudar? (impactos)

Fase de implantação

- Perda/Diminuição de Habitats - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Pouco Expressiva
- Efeito de Borda - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Inexpressiva
- Afugentamento de Fauna - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Inexpressiva
- Atropelamento de Fauna - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Inexpressiva
- Interferência na Atividade Acústica - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Inexpressiva
- Estímulo às Atividades de Caça e Apanha - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Inexpressiva

Fase de operação

- Efeito de borda - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Inexpressiva

O que fazer? (Programas e medidas)

Fase de implantação

- Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento;
- Programa de Resgate da Flora;
- Subprograma de Afugentamento e Resgate da Herpetofauna;
- Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas (PRAD);
- Programa de Monitoramento de Ruidos;
- Subprograma de Monitoramento da Herpetofauna; e
- Programa de Educação Ambiental.

Fase de operação

- Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas (PRAD); e
- Subprograma de Monitoramento da Herpetofauna.

Mamíferos

Os estudos mostraram que:

- Foram registradas 59 espécies de mamíferos;
- Destas 59 espécies, 17 são de pequenos mamíferos não-voadores e 42 de mamíferos de médio e grande porte;
- 51% podem ser destacadas como relevantes, ou seja, são endêmicas, ameaçadas ou dependentes de ambientes florestais;
- Foram encontradas 6 espécies endêmicas de mamíferos de médio e grande porte (todas de Mata Atlântica) sendo: 1 preguiça (*Bradypus torquatus*), 3 macacos (*Callicebus personatus*, *Alouatta guariba clamitans* e *Cebus nigritus*) e 2 ouriços (*Shipiggurus villosus* e *Chaetomys subspinosus*); e
- Considerando dados primários²⁰ e entrevistas, foram registradas 13 espécies classificadas como ameaçadas de extinção (22% do total encontrado): tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), preguiça-de-coleira (*Bradypus torquatus*), macaco-prego (*Cebus nigritus*), sauá (*Callicebus nigrifrons*), sauá (*Callicebus personatus*), lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), jaguatirica (*Leopardus pardalis*), gato-do-mato (*Leopardus tigrinus*), onça-pintada (*Panthera onça*), sussuarana (*Puma concolor*), queixada (*Tayassu pecari*), paca (*Cuniculus paca*) e ouriço-preto (*Chaetomys subspinosus*).

²⁰ **Dados primários:** informações obtidas em campo pelo pesquisador, como, por exemplo, um macaco visto numa árvore na área estudada.





Macaco-prego (Cebus nigritus)



Ouriços (Sphiggurus insidiosus)



Preguiça-de-coleira (Bradypus torquatus)



Cuica-de-três-listas (Monodelphis americana)



Pegada de raposinha (Pseudalopex vetulus)



O que pode mudar? (impactos)

Fase de implantação

- Perda de Habitat para a Mastofauna pela Supressão de Vegetação - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Pouco Expressiva
- Dispersão Forçada da Mastofauna pela Geração de Ruídos e Trânsito de Maquinários - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Inexpressiva
- Atropelamento de Fauna - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Inexpressiva
- Estímulo às Atividades de Caça e Apanha - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Inexpressiva
- Efeito de borda - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Inexpressiva
- Interferência na Atividade Acústica de Mamíferos pela Geração de Ruídos e Trânsito de Maquinários - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Inexpressiva

Fase de operação

- Estímulo às Atividades de Caça e Apanha - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Inexpressiva

O que fazer? (Programas e medidas)

Fase de implantação

- Subprograma de Afugentamento e Resgate de Mastofauna;
- Subprograma de Monitoramento da Mastofauna;
- Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas (PRAD);
- Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento;
- Programa de Monitoramento de Ruído; e
- Programa de Educação Ambiental.

Fase de operação

- Programa de Educação Ambiental; e
- Subprograma de Monitoramento da Mastofauna.

Aves

Os estudos mostraram que:

- Foram registradas 299 espécies de aves;
- Destas 299 espécies, 45 são considerados endêmicas, sendo 38 da Mata Atlântica e 1 do Cerrado;
- Dentre as espécies endêmicas registradas no presente estudo, algumas têm grande valor para a conservação, ou seja, são consideradas indicadoras da qualidade ambiental por serem sensíveis às alterações em seus habitats. Dentre elas citam-se a tiriba-grande (*Pyrrhura cruentata*), o papagaio-chauá (*Amazona rhodocorytha*), o rabo-branco-mirim (*Phaethornis idaliae*), o chororó-cinzento (*Cercomacra brasiliana*), o rabo-amarelo (*Thripophaga macroura*), o bico-chato-grande (*Rhynchocyclus o. olivaceus*) e o pixoxó (*Sporophila frontalis*);
- Foram registradas 9 espécies que se encontram em alguma categoria de ameaça de extinção: chauá (*Amazona rhodocorytha*), gavião-do-banhado (*Circus buffon*), mãe-da-lua-gigante (*Nyctibius grandis*), jacuaçu (*Penelope obscura*), tiriba-grande (*Pyrrhura cruentata*), bicho-chato-grande (*Rhynchocyclus o. olivaceus*), pixoxó (*Sporophila frontalis*), rabo-amarelo (*Thripophaga macroura*) e araçari-de-bico-branco (*Pteroglossus aracarí*);
- Foram registradas 43 espécies de valor cinegético²¹, tais como inhambus, codornas, jacus, mutuns e corujas; e
- Foram registradas 26 espécies de xerimbabos²², e entre estas algumas ameaçadas de extinção, como a tiriba-grande (*Pyrrhura cruentata*), o papagaio-chauá (*Amazona rhodocorytha*) e o pixoxó (*Sporophila frontalis*).

²¹ **Espécies de valor cinegético:** espécies que sofrem pressão com finalidade de valor comercial, alimentação ou caça.

²² **Xerimbabos:** espécies para criação, estimação.





Casaca-de-couro-da-lama
(*Furnarius figulus*)



Gavião-caboclo
(*Heterospizias meridionalis*)



Pica-pau-anão-barrado
(*Picumnus cirratus*)

O que pode mudar? (impactos)

Fase de implantação

- Perda de Habitats para Avifauna pela Supressão da Vegetação - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Pouco Expressiva
- Perda e/ou Alteração de Sítios Reprodutivos e Alimentares pela Supressão de Vegetação - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Inexpressiva
- Efeito de Borda Causado pela Supressão de Vegetação - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Inexpressiva
- Dispersão Forçada da Avifauna pela Geração de Ruídos e Trânsito de Maquinários - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Inexpressiva
- Risco de Atropelamento de Indivíduos pela Geração de Ruídos e Trânsito de Maquinários - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Inexpressiva
- Interferência na Atividade Acústica de Aves pela Geração de Ruídos e Trânsito de Maquinários - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Inexpressiva
- Estímulo às Atividades de Caça e Apanha pelo Afluxo de Pessoas e Trabalhadores - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Inexpressiva
- Interferência na Dinâmica e Abundância de Populações de Espécies Ameaçadas - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Significativa

Fase de operação

- Efeito de Borda Causado pela Supressão de Vegetação - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Inexpressiva
- Interferência na Dinâmica e Abundância de Populações de Espécies Ameaçadas - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Significativa

O que fazer? (Programas e medidas)

Fase de implantação

- Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento;
- Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas (PRAD);
- Programa de Monitoramento de Ruídos;
- Subprograma de Monitoramento da Avifauna; e
- Programa de Educação Ambiental.



Fase de operação

- Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas (PRAD); e
- Subprograma de Monitoramento da Avifauna.

Peixes

Os estudos nas 4 grandes bacias que o Mineroduto irá interceptar mostraram que:

- Foram registradas 82 espécies;
- Mais de 60% das espécies são muito encontradas por todo o Brasil, enquanto somente 6,1% ocorrem apenas nos locais estudados;
- Entre as espécies de peixes registradas, nenhuma é reconhecida como indicador biológico;
- No conjunto total das espécies, 8 são reconhecidas como migradoras²³: piabanha (*Brycon insignis*), sairú (*Cyphocharax gilbert*), piau-rola (*Leporellus vittatus*), piau-branco (*Leporinus conirostris*), piau-vermelho (*Leporinus copelandii*), mandi (*Pimelodus maculatus*), curimba (*Prochilodus costatus*) e curimatã (*Prochilodus vimboides*);
- Devido ao porte maior, todas as espécies migradoras acima são muito utilizadas na pesca artesanal; e
- Dentre as espécies identificadas, 3 estão ameaçadas de extinção: a piabanha (*Brycon insignis*), a curimatã (*Prochilodus vimboides*) e o timburé-beiçudo (*Leporinus thayeri*).



Timburé (Leporinus thayeri)



Curimatã (Prochilodus vimboides)



Piabanha (Brycon insignis)

²³ **Migradoras:** espécies que se deslocam em busca de situações favoráveis, de alimento ou reprodução.





O que pode mudar? (impactos)

Fase de implantação

- Alteração de Habitats Usados para Alimentação, Reprodução e Abrigo dos Peixes (por causa do assoreamento do leito e aumento da turbidez da água causados pela supressão de vegetação ciliar e intervenções no leito dos cursos d'água) - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Significativa
- Estimulo à Atividade de Pesca pelo Afluxo de Pessoas e Trabalhadores - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Inexpressiva
- Alteração das Características Físicas e Químicas da Água pelo Derramamento e Vazamento de Produtos Químicos (óleos e graxas) - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Pouco Expressiva
- Interferência na Dinâmica e Abundância de Populações de Espécies Ameaçadas pelas Interferências no Leito e Margens dos Rios, Pesca e Contaminação por Produtos Químicos (óleos e graxas) - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Significativa

Fase de operação

Não há impactos.

O que fazer? (Programas e medidas)

Fase de implantação

- Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento;
- Programa de Gerenciamento e Controle de Efluentes;
- Subprograma de Resgate da Ictiofauna;
- Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais;
- Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna; e
- Programa de Educação Ambiental.

Invertebrados

Os estudos de invertebrados mostraram que:

- Foram registradas 59 espécies de borboletas frugívoras²⁴, destacando-se a borboleta capitão-do-mato (*Morpho achilles*), a mais abundante;
- Foram encontradas 13 espécies de abelhas Euglossina (sem ferrão) - a mais abundante foi a espécie *Eulaema cingulata*;
- Esses números de borboletas e abelhas são tidos como elevados considerando-se o grau de antropização dos ambientes amostrados;
- Foram registradas 53 espécies de formiga;
- Foram encontradas 45 espécies de aranhas;
- A alta variedade de espécies de formigas e aranhas pode ser resultado da grande variedade de habitats; e
- Não foram encontradas espécies ameaçadas, endêmicas ou raras.



Borboleta capitão-do-mato (Morpho achilles)

²⁴ **Espécies frugívoras:** são aquelas que se alimentam de frutos, seja parcial ou exclusivamente.





*Abelha (*Eulaema cingulata*)*



Aranha da família Lycosidae

O que pode mudar? (impactos)

Fase de implantação

- Perda de Habitats para a Entomofauna²⁵ e Pedofauna²⁶ pela Supressão da Vegetação - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Significativa
- Mortandade de Espécimes da Entomofauna e da Pedofauna pela Supressão da Vegetação - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Significativa

Fase de operação

Não há impactos.

O que fazer? (Programas e medidas)

Fase de implantação

- Subprograma de Resgate da Entomofauna e Pedofauna; e
- Subprograma de Monitoramento da Entomofauna.

²⁵ **Entomofauna:** Grupo dos insetos.

²⁶ **Pedofauna:** Grupo de animais que tem sua vida associada ao subsolo (como as minhocas).



Apresentação dos aspectos do Meio Socioeconômico

Demografia

Apesar do Mineroduto não impactar a demografia dos municípios por onde irá passar, achamos interessante mostrar alguns dados para vocês!!



Lembrando que Demografia é o estudo da forma como a população está distribuída (no meio urbano ou rural), sua idade e suas condições de moradia, emprego, entre outras.



Como vocês já sabem, o Mineroduto atravessará a área rural de 22 municípios. A população desses municípios soma 567.040 pessoas. Os municípios podem ser divididos em 2 grupos. Veja a seguir!



Cidades de maior porte (com mais de 50 mil habitantes)

- Conselheiro Lafaiete, Viçosa e Muriaé (MG); e Itaperuna (RJ);
- São apenas 4 municípios e possuem 61% de toda a população; e
- População urbana.



Vista parcial do centro de Viçosa

Vista parcial do movimentado centro de Itaperuna

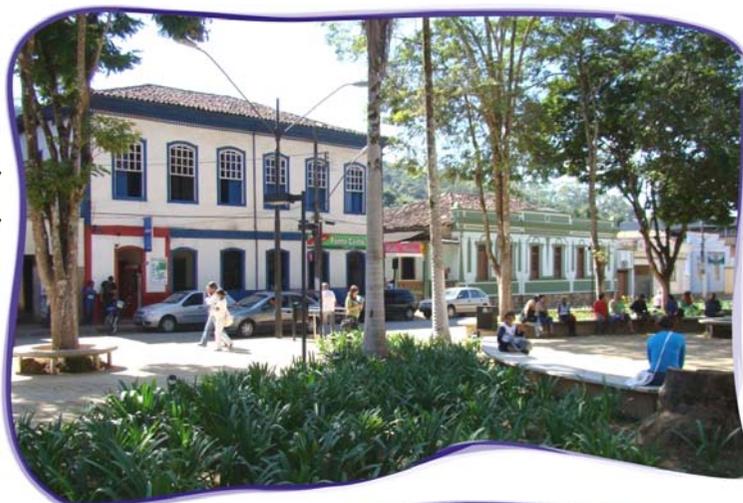


Cidades de menor porte (com menos de 50 mil habitantes)

- Congonhas, Itaverava, Catas Altas da Noruega, Lamim, Piranga, Senhora de Oliveira, Presidente Bernardes, Paula Cândido, Coimbra, Cajuri, Ervália, São Sebastião da Vargem Alegre, Rosário da Limeira e Eugénópolis (MG); Natividade e Bom Jesus do Itabapoana (RJ); e Mimoso do Sul e Presidente Kennedy (ES);
- São a grande maioria dos municípios (18); e
- Possuem características rurais acentuadas, mais até que em seus respectivos estados (em 11 municípios mais da metade da população ainda reside no meio rural).



A agradável e calma noite de Paula Cândido



Sobrados na praça central de Piranga



O amanhecer em Itaverava, sua matriz e a vida tranquila



Mercadinhos pequenos e aconchegantes, como este em Presidente Bernardes





Com relação ao crescimento da população, é interessante observar que...



- A população dos municípios cresceu em média, por ano, 1,36%, de 1991 para 2000;
- A população dos municípios de Catas Altas da Noruega, Presidente Bernardes e Eugenópolis diminuiu nesse período; e
- Os municípios com maiores taxas de crescimento foram Viçosa, Coimbra e Congonhas.

Economia

Alguns números!



- Os municípios por onde o Mineroduto irá passar geram um PIB²⁷ de R\$ 5,6 bilhões; e
- 72% desta riqueza está concentrada em 5 municípios: Itaperuna, Muriaé, Conselheiro Lafaiete, Congonhas e Presidente Kennedy (PIB de R\$ 4,06 bilhões).

Quais são as principais atividades desses municípios?



- Predomínio do setor de comércio e serviços (com exceção de Presidente Kennedy, que é baseada na extração de petróleo);
- Os principais cultivos agrícolas da área são os de laranja e tangerina, milho, tomate, café, cana-de-açúcar e mandioca;
- A pecuária bovina está presente em todos os municípios (destaque para Itaperuna);
- A suinocultura é bem desenvolvida em Piranga; e
- A avicultura é mais relevante em Coimbra, Viçosa e Paula Cândido.

Quais atividades empregam mais gente?



- A maioria (61%) trabalha no setor de comércio e serviços;
- A agropecuária emprega 20% dos trabalhadores;
- A Indústria emprega 19%; e
- Em 14 municípios a agropecuária se destaca como o principal gerador de empregos (municípios menores) e o setor de comércio e serviços lidera nos 8 maiores municípios da área de influência.

²⁷ PIB: é um importante indicador da atividade econômica de uma região representando o crescimento econômico.





Horticultura na área rural de Muriaé



Piscicultura no município de Muriaé



Cafeicultura em terreno inclinado, no distrito de São Sebastião da Ventania, em Ervália



Plantação de tomate em Coimbra



Plantação de feijão em Coimbra



A pecuária leiteira em Eugêópolis



Grande laticínio em Itaperuna



A beleza das plantas ornamentais na área rural de Ervália e Coimbra



Usina de Alcool em Senhora de Oliveira, exemplo de agroindústria





O que pode mudar? (impactos)

Fase de implantação

- Incremento no Nível de Emprego - **Efeito:** Positivo / **Significância:** Muito Significativa
- Incremento da Renda Agregada - **Efeito:** Positivo / **Significância:** Significativa
- Incremento da Arrecadação Pública - **Efeito:** Positivo / **Significância:** Significativa

Fase de operação

- Incremento no Nível de Emprego e Renda - **Efeito:** Positivo / **Significância:** Pouco Expressiva
- Incremento da Competitividade da Atividade de Extração Mineral da Ferrous - **Efeito:** Positivo / **Significância:** Significativa

O que fazer? (Programas e medidas)

Fase de implantação

- Programa de Priorização da Mão-de-Obra e Fornecedores Locais;
- Ação de garantir abertura de CNPJ dos maiores fornecedores nos municípios da área de influência; e
- Programa de Negociação Fundiária.

Fase de operação

- Programa de Priorização da Mão-de-Obra e Fornecedores Locais.

Nível de Vida



Nível de vida é a avaliação da condição socioeconômica da população e para isto pode ser considerado o IDH, a renda e até a infraestrutura de determinada localidade!

- O município de Viçosa é o único da área estudada considerado como de alto Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)²⁸;
- Os demais são classificados como de médio desenvolvimento, sendo que Conselheiro Lafaiete, Congonhas e Itaperuna estão próximos do alto nível de desenvolvimento;
- Os municípios com maior infraestrutura hospitalar e de educação são: Conselheiro Lafaiete, Viçosa, Muriaé e Itaperuna; e
- Estes municípios também possuem maior sofisticação do setor de comércio e serviços, e por isso são os municípios polarizadores.



Mas o que são municípios polarizadores?



Municípios polarizadores são aqueles que atendem às demandas por saúde, educação e de comércio e serviços em geral dos municípios menores e menos estruturados.

²⁸ **Índice de Desenvolvimento Humano (IDH):** mede o nível de desenvolvimento humano utilizando indicadores de educação, esperança de vida ao nascer e renda por pessoa. O índice pode ser baixo, médio ou alto.





Posto de Saúde na comunidade rural de São Bento, em Piranga



Hospital São Paulo em Muriaé, a ambulância a fundo veio de Rosário da Limeira



A Universidade Federal de Viçosa, referência nacional em ciências agrárias

O que pode mudar? (impactos)

Fase de implantação

- Incremento no Nível de Emprego - **Efeito:** Positivo / **Significância:** Muito Significativa
- Incremento da Renda Agregada - **Efeito:** Positivo / **Significância:** Significativa
- Incremento da Arrecadação Pública - **Efeito:** Positivo / **Significância:** Significativa
- Pressão sobre a Infraestrutura Local e os Serviços Públicos - **Efeito:** Positivo / **Significância:** Pouco Expressiva

Fase de operação

- Incremento no Nível de Emprego e Renda - **Efeito:** Positivo / **Significância:** Pouco Expressiva

O que fazer? (Programas e medidas)

Fase de implantação

- Programa de Priorização da Mão-de-Obra e Fornecedores Locais;
- Ação de garantir abertura de CNPJ dos maiores fornecedores nos municípios da área de influência;
- Programa de Negociação Fundiária; e
- Programa de Mitigação da Pressão sobre a Infraestrutura e os Serviços Públicos.

Fase de operação

- Programa de Priorização da Mão-de-Obra e Fornecedores Locais.





A vida na área onde passará o Mineroduto

O cotidiano da região por onde o Mineroduto irá passar é marcado pelas atividades rurais da criação pecuária e de plantio agrícola e, sendo assim, com tudo que isso representa: estradas de terra, maior nível de conhecimento entre as pessoas, ausência de infraestrutura de saneamento básico, casas espaçadas, isolamento, enfim, um ritmo de vida mais tranquilo que o das cidades grandes.



Por quantas propriedades o Mineroduto irá passar?

O Mineroduto irá afetar diretamente mais de mil proprietários ao longo de seu percurso. A Ferrous irá negociar a compra das terras da faixa de servidão ou o direito de passagem com cada proprietário.



Fim de tarde em Itaverava



Estudante em estrada da região rural de Piranga



Conversa entre amigos, em Presidente Bernardes



O que pode mudar? (impactos)

Fase de implantação

- Alteração da Dinâmica Hídrica Superficial - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Pouco Expressiva
- Alteração da Qualidade das Águas Subterrâneas - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Inexpressiva
- Alteração da Qualidade das Águas Superficiais - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Pouco Expressiva
- Alteração da Qualidade do Ar - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Inexpressiva
- Alteração do Nível de Ruído - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Pouco Expressiva
- Expectativas da População - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Inexpressiva
- Pressão sobre a Infraestrutura Local e os Serviços Públicos - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Pouco Expressiva
- Impacto de Alteração da Paisagem - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Pouco Expressiva
- Alteração do Cotidiano do Entorno (em função de aspectos físicos das obras) - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Pouco Expressiva
- Alteração do Cotidiano do Entorno (em função de aspectos sociais relativo às obras) - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Pouco Expressiva
- Interferências com o Sistema Viário: piora das condições de trafegabilidade - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Pouco Expressiva
- Alteração do Uso do Solo - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Inexpressiva

Fase de operação

- Alteração da Dinâmica Hídrica Superficial - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Pouco Expressiva
- Alteração da Qualidade das Águas Subterrâneas - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Pouco Expressiva
- Alteração da Qualidade das Águas Superficiais - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Inexpressiva
- Impacto da Alteração do Uso do Solo em Função da Manutenção da Faixa de Servidão - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Inexpressiva

- Incremento da Competitividade da Atividade de Extração Mineral da Ferrous - **Efeito:** Positivo / **Significância:** Significativa

O que fazer? (Programas e medidas)

Fase de implantação

- Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento;
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS);
- Programa de Gerenciamento e Controle de Efluentes;
- Programa de Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa;
- Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas (PRAD);
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Priorização da Mão-de-Obra e Fornecedores Locais;
- Programa de Mitigação da Pressão sobre a Infraestrutura e os Serviços Públicos;
- Programa de Manutenção da Trafegabilidade e de sinalização viária;
- Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais; e
- Programa de Monitoramento de Ruído.

Com relação às interferências com o sistema viário, o Mineroduto deverá evitar interferir em áreas:

- Externas à faixa de servidão;
- Próximas às margens dos cursos d'água; e
- Importantes sob o ponto de vista florístico-ambiental.

Fase de operação

- Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento;
- Programa de Gestão e Controle de Resíduos Sólidos (PGRS);
- Programa de Gerenciamento e Controle de Efluentes;
- Programa de Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa;
- Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas (PRAD); e
- Programa de Negociação Fundiária.





Patrimônio Histórico e Arqueologia



O estudo arqueológico na área identificou 29 sítios e 9 ocorrências arqueológicas. Todos foram registrados no órgão especializado, o IPHAN²⁹.

O que pode mudar? (impactos)

Fase de implantação

- Impacto da Interferência com Comunidades Tradicionais - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Pouco Expressiva
- Potencial Destruição, Parcial ou Total, do Patrimônio Arqueológico - **Efeito:** Negativo / **Significância:** Significativa

Fase de operação

Não há impactos.

O que fazer? (Programas e medidas)

Fase de implantação

- Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento;
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Negociação Fundiária;
- Programa de Prospecção e Resgate Arqueológico; e
- Programa de Educação Patrimonial.

²⁹ IPHAN: O Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional é um órgão do Governo brasileiro, ligado ao Ministério da Cultura, responsável pela preservação do acervo patrimonial do país.



Entendendo melhor os impactos

O Mineroduto da Ferrous irá gerar no pico das obras 1920 empregos, contribuindo para o **incremento do nível de emprego** dos municípios da sua área de influência. Os trabalhadores que serão contratados usufruirão de um aumento da renda decorrente dos salários, que levará **ao incremento da renda geral**.

O aumento da renda, aliado aos diversos tipos de serviços que ocorrerão durante as obras de instalação, contribuirá para o **aumento da arrecadação pública** dos municípios e estados de sua área de influência.

Mas não só com coisas boas se faz um Mineroduto. Como qualquer obra de porte semelhante, muitos transtornos são gerados durante a sua construção.

O **número de pessoas circulando pelas áreas rurais dos municípios aumentará**, as quais, como qualquer área rural, são marcadas pelo ritmo de vida mais simples, onde a maioria das pessoas se conhece e a tranquilidade é uma forte característica. Portanto, o aumento de pessoas desconhecidas poderá causar incômodos à população que reside próximo às obras. Os **animais silvestres** também sofrerão com esse aumento de pessoas, uma vez que as **atividades de caça e pesca** normalmente se intensificam nesses casos.

As obras de instalação do Mineroduto também provocarão um **aumento de poeira e barulho**, o que incomodará as pessoas e **afastará os animais silvestres**. Além disso, mais máquinas e equipamentos pesados circularão por toda essa região, podendo causar **atropelamentos de animais**.

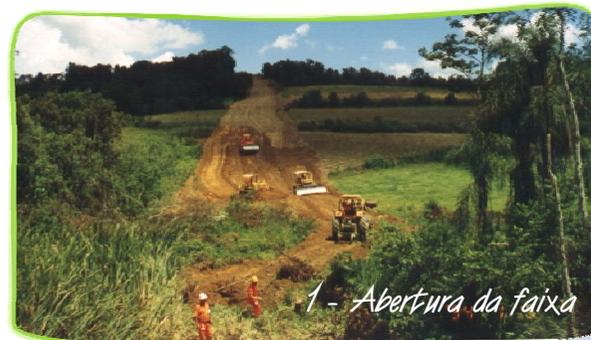
Ainda na fase das obras, pode-se afirmar que ocorrerá a **alteração de alguns rios e córregos**, nos pontos onde houver travessia, pois estes ficarão turvos durante um período, prejudicando a utilização de suas águas. Isto significa que o uso da água para beber, por exemplo, pode ser prejudicado, o que afetará alguns proprietários situados abaixo do ponto onde ocorrer tal alteração. Além disso, se a água ficar turva, **os peixes serão afetados**, causando prejuízos à pesca e conseqüentemente às pessoas que dependem dessa atividade como alimento ou fonte de renda.

Aliás, por falar em donos e moradores das terras da região, estes serão chamados a negociar individualmente, pois o Mineroduto só passará pelas terras com a autorização dos donos. Esse processo de negociação, feito de maneira franca e aberta, atenuará o impacto das **expectativas dos proprietários** que a construção do Mineroduto tende a causar. Após a negociação das terras com os proprietários, caso existam áreas com matas que possam atrapalhar as obras do Mineroduto, ocorrerá **retirada da vegetação**, o que pode **prejudicar os animais que nela vivem**.

Já na fase de operação do Mineroduto, os impactos negativos provavelmente se tornarão menos intensos tanto para as pessoas quanto para os animais e o meio ambiente em geral. Além disso, na operação seus benefícios se tornarão mais evidentes para o Brasil, pois irá **viabilizar novas frentes de extração mineral no estado de Minas Gerais**, representadas pelas minas da Ferrous. Outro fator positivo é que o Mineroduto irá garantir o transporte seguro e ambientalmente limpo desse minério até o futuro porto, no estado do Espírito Santo, resultando em nova fonte de riquezas para o nosso País.

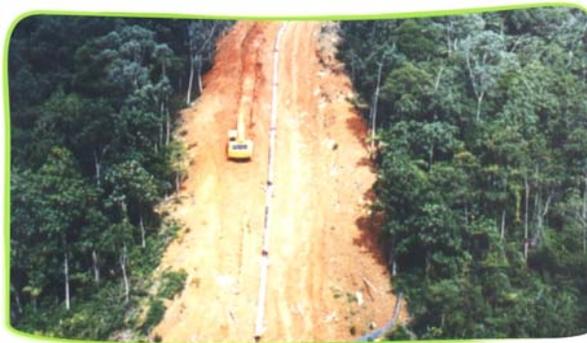
Na fase de desativação do Mineroduto, os impactos positivos e negativos da implantação se repetirão, porém com menor intensidade. Vale dizer que, quando a FRB parar suas atividades com a retirada do Mineroduto, a tendência é que o ambiente retome as suas condições originais.

Fotos de impactos típicos da construção de um mineroduto.





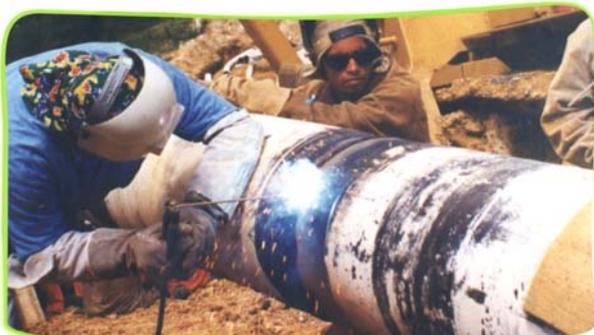
4 - Transporte e descarga dos tubos



5 - Disposição dos tubos



6 - Curvatura e solda dos tubos



7 - Soldagem de tubos



8 - Reaterro da vala



9 - Revegetação



10 - Travessia de rio



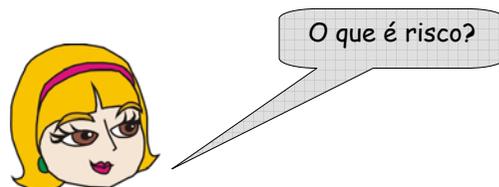
11 - Travessia em mata



12 - Sonda para furo direcional



Riscos relacionados ao Mineroduto



Risco é um evento que pode causar danos e que tem chance ou não de acontecer.

O uso de mineroduto como meio de transporte de minério é adotado em todo o mundo, inclusive no Brasil, pois é muito confiável e seguro, já que é extremamente baixa a ocorrência de acidentes com danos ao meio ambiente.

Como é feita a avaliação de riscos?



São avaliados, em conjunto, 2 tipos de informação:

- Severidade (gravidade) do risco - pode ser de desprezível a extrema; e
- Frequência (probabilidade) do risco - pode ser de improvável a frequente.

Os quadros a seguir mostram como a severidade e a frequência são medidas.

Categoria de severidade

Severidade das consequências	Meio biótico, águas, ar e uso do solo	Saúde e segurança
Nível I Desprezível	Nenhum dano ou dano não mensurável.	Nenhum dano ou dano não mensurável.
Nível II Baixa	Danos irrelevantes e reversíveis.	Efeitos administráveis e pouco relevantes. Possível necessidade de atendimento com pequenos socorros, sem risco de morte. Possibilidade de pequenos danos a imóveis.
Nível III Alta	Impactos ambientais atingindo áreas externas ao empreendimento ou instalação, com elevado tempo de recuperação, ou localmente irreversíveis.	Pode provocar lesões de gravidade moderada ou mesmo risco de morte. Danos a bens e/ou imóveis com necessidade de reparação por parte da empresa.
Nível IV Extrema	Elevados impactos ambientais atingindo áreas externas ao empreendimento ou instalação, irreversíveis, com perda de habitats, degradação e/ou contaminação de áreas.	Lesões graves ou morte. Perdas de bens e/ou imóveis.

Categoria de frequência

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





Cruzando-se estas duas informações, é possível chegar a uma matriz final de avaliação de riscos, classificando-os como de insignificante a muito elevado. O modelo de cruzamento das informações é apresentado a seguir.

Modelo de matriz de risco.

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

-  1 - Insignificante
-  2 - Baixo
-  3 - Moderado
-  4 - Elevado
-  5 - Muito elevado

E quais foram os resultados para o Mineroduto?



O Mineroduto apresentou 7 riscos, no total, sendo 4 para a implantação e 3 para a operação.



Análise de Risco para o Mineroduto

Processo	Categoria de Risco	
	Moderado	Elevado
Implantação do Mineroduto	<p>→ Derrame de óleo diesel, óleos lubrificantes e graxas <u>com ignição</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No depósito de combustíveis e lubrificantes; - Na operação de abastecimento; - No caminhão de transporte de combustíveis; e - 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 em pequenas proporções sem atingir áreas ecologicamente relevantes e/ou sistemas de abastecimento público.</p> <p>→ Derrame de óleo diesel, óleos lubrificantes e graxas <u>sem ignição</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No depósito de combustíveis e lubrificantes; - Na operação de abastecimento; - No Caminhão de transporte de combustíveis; e - 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, atingindo áreas ecologicamente relevantes e/ou sistemas de abastecimento público.</p>
Operação do Mineroduto	<p>→ Ruptura com grande vazamento no transporte de polpa de minério sob pressão atingindo áreas em pequenas proporções sem atingir áreas de relevância ecológica e/ou de abastecimento público.</p> <p>→ Furo com pequeno vazamento no transporte de polpa de minério sob pressão.</p>	<p>→ Ruptura com grande vazamento no transporte de polpa de minério sob pressão atingindo áreas de relevância ecológica e/ou sistemas de abastecimento público.</p>



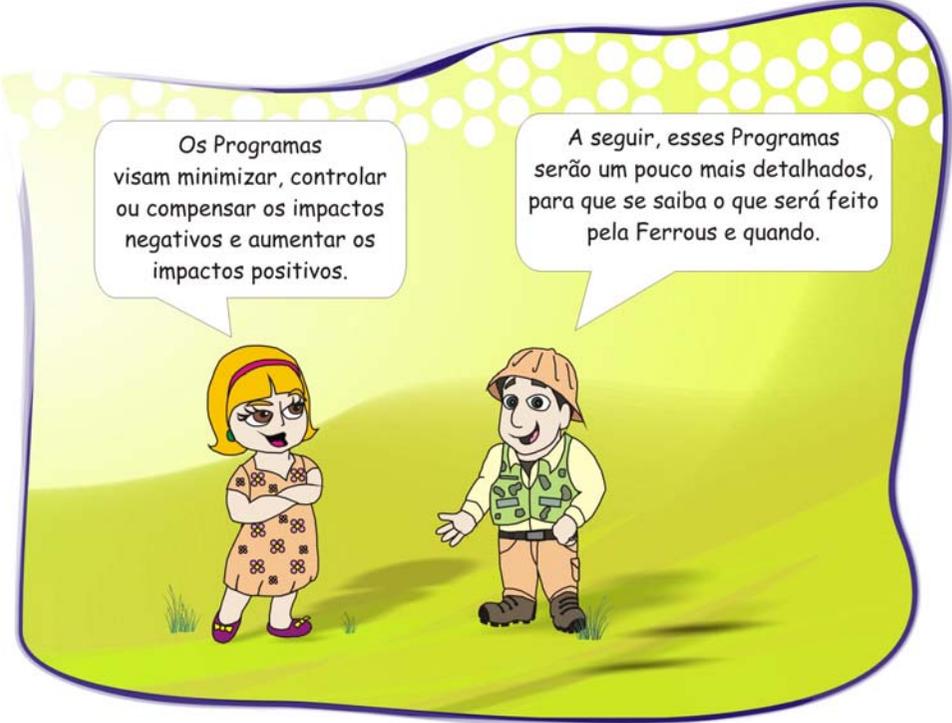


E o que fazer com
esses riscos?

Estes riscos deverão ser tratados de acordo com sua categoria. Veja abaixo.

- Riscos classificados como “Moderado”: encontram-se dentro de limites admissíveis, porém deverão ser objeto de monitoramento constante e de procedimentos específicos de controle; e
- Riscos classificados como “Elevado”: faz-se necessária a elaboração de um Programa de Gestão de Riscos (PGR) e de um Plano de Atendimento a Emergências (PAE), de forma a indicar as áreas de risco de ocorrência do acidente e propor ações específicas para prevenção e controle destes.

Sobre os Programas do Mineroduto



Os Programas
visam minimizar, controlar
ou compensar os impactos
negativos e aumentar os
impactos positivos.

A seguir, esses Programas
serão um pouco mais detalhados,
para que se saiba o que será feito
pela Ferrous e quando.

Programas / Medidas / Ações	O que será feito?	Quando?
Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento	O Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento busca a melhoria constante dos serviços, obras, produtos e ambiente de trabalho em campo e no gabinete do Mineroduto, de modo a minimizar os impactos ambientais relativos à sua implantação e operação.	Implantação, operação e desativação
Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)	O PGRS tem como objetivo garantir o adequado manejo (geração, separação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final) dos resíduos sólidos a serem gerados em função do Mineroduto.	Implantação, operação e desativação
Programa de Gerenciamento e Controle de Efluentes	Este Programa visa garantir que a coleta, o tratamento e o descarte das águas servidas e dos efluentes industriais relacionadas ao Mineroduto, sejam realizados de forma adequada, evitando a contaminação do ambiente, em especial de solos e dos corpos d'água.	Implantação, operação e desativação
Programa de Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa	Este Programa tem como objetivo minimizar e até mesmo evitar os impactos ambientais relacionados ao aparecimento e desenvolvimento de processos erosivos e movimentos de massa através da implementação de medidas, obras e ações preventivas e corretivas que em seu conjunto deverão promover o controle ambiental do Mineroduto.	Implantação, operação e desativação
Programa de Resgate da Flora	O objetivo específico do resgate de flora é garantir a sobrevivência das diversas espécies vegetais fragilizadas pelo Mineroduto. Através deste programa pretende-se reduzir o impacto de diminuição de populações de espécies de árvores típicas de ambientes florestais, e reintroduzir espécies que vêm se tornando raras no entorno do Mineroduto.	Implantação e operação, ou até o resgate de todas as espécies necessárias
Subprograma de Afugentamento e Resgate de Mastofauna	Este Programa tem como objetivos principais planejar e executar atividades de acompanhamento dos mamíferos não-domesticados à medida que for sendo feita a retirada de vegetação para implantação do Mineroduto. Podem ocorrer, também, ações de salvamento e destinação dos animais capturados para outros locais.	Implantação
Subprograma de Afugentamento e Resgate da Herpetofauna	Este Programa tem como objetivos principais planejar e executar atividades de acompanhamento de répteis e anfíbios à medida que for sendo feita a retirada de vegetação para implantação do Mineroduto. Podem ocorrer, também, ações de salvamento e destinação dos animais capturados para outros locais.	2 meses antes da implantação e durante a supressão de vegetação
Subprograma de Resgate da Ictiofauna	O objetivo desse Programa é acompanhar as ações de instalação dos dutos. Durante estes eventos, deverão ser avaliadas as condições dos cursos d'água comprometidos e, se necessário, efetuar resgate dos peixes, que deverão ser recolhidos e liberados no rio nos locais em que este manter volume e fluxo d'água satisfatório.	Implantação





Programas / Medidas / Ações	O que será feito?	Quando?
Subprograma de Resgate da Entomofauna e Pedofauna	Os objetivos desse Programa são: acompanhar atividades de captura de abelhas sem ferrão e reintroduzi-las em outras áreas e fazer o resgate de espécimes da pedofauna (animais existentes no solo) transferindo-as imediatamente para áreas florestadas.	Durante a instalação, na fase anterior à supressão da vegetação
Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas (PRAD)	O objetivo das medidas reabilitadoras consiste em prevenir ou minimizar todos os impactos ambientais ligados a processos superficiais na ADA - por exemplo, erosões.	Implantação, operação e desativação
Programa de Educação Ambiental	O objetivo do Programa é levar ao conhecimento dos funcionários envolvidos nas obras do Mineroduto, dos moradores locais e dos trabalhadores rurais, as informações sobre os variados aspectos do meio ambiente e a importância da preservação dos recursos naturais, especialmente a flora e a fauna.	Implantação, operação e desativação
Programa de Comunicação Social (PCS)	Este Programa objetiva garantir a manutenção de um fluxo constante de informações entre a Ferrous e a população dos 25 municípios afetados pelo Mineroduto, focando os impactos que decorrerão da alteração do cotidiano da população do entorno.	Antes e durante a implantação, na operação e na desativação
Programa de Priorização da Mão-de-Obra e dos Fornecedores Locais	O objetivo deste Programa é priorizar a mão-de-obra e os fornecedores locais em todas as etapas do empreendimento, potencializando os impactos socioeconômicos positivos que decorrerão do empreendimento, além de contribuir para minimizar possíveis impactos negativos.	Implantação, operação e desativação
Ação para garantir a abertura de CNPJ dos maiores fornecedores nos municípios da área de influência	A Ferrous irá exigir dos fornecedores maiores, e que atuarão por mais tempo na fase de instalação das obras, que registrem o CNPJ em algum dos municípios, ou até mesmo em mais de um município, para que os impostos arrecadados destes fornecedores possam ser absorvidos pelos municípios afetados pelo Mineroduto.	Antes e durante a implantação e a desativação
Programa de Negociação Fundiária	Este Programa visa identificar e estabelecer um processo de negociação fundiária para obter a permissão do direito de passagem do Mineroduto, para manter o seu entorno livre de determinados usos e para construir as suas estruturas de apoio.	Antes da implantação e da desativação
Programa de Mitigação da Pressão sobre a Infraestrutura Local e os Serviços Públicos	Este Programa constará de ações de gestão junto às prefeituras afetadas. As ações serão: plano de saúde para os trabalhadores; negociação com as secretarias de segurança pública estaduais; construção de alojamentos (se necessário); e transporte para os trabalhadores.	Implantação e desativação



Programas / Medidas / Ações	O que será feito?	Quando?
Programa de Manutenção da Trafegabilidade e de sinalização viária	O Programa irá prever e construir desvios e acessos, bem como alargamentos de vias, sempre que isso se mostrar necessário para a manutenção de condições seguras de trafegabilidade. O Programa também prevê uma sinalização viária em todos os pontos em que o Mineroduto se aproximar de alguma via.	Implantação e desativação
Programa de Prospecção e Resgate Arqueológico	O monitoramento arqueológico visa garantir a segurança e proteção de possíveis vestígios arqueológicos eventualmente localizados durante a instalação do Mineroduto.	Implantação e desativação
Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais	O objetivo fundamental desse monitoramento é oferecer um levantamento da qualidade das águas superficiais, visando o acompanhamento de parâmetros indicadores da manutenção da qualidade, devido ao potencial modificador decorrente das atividades implementadas pelo Mineroduto.	Implantação e desativação
Programa de Monitoramento do Ruído	Este monitoramento tem por objetivo verificar se as atividades do Mineroduto mantêm os níveis de pressão sonora dentro dos valores previstos pelos padrões das leis ambientais e propor, quando necessário, medidas complementares de redução dos impactos.	Implantação, operação e desativação
Subprograma de Monitoramento da Mastofauna	O objetivo é verificar as condições de estabelecimento da comunidade de pequenos mamíferos não-voadores e de médio e grande porte frente à nova composição ambiental formada pela implantação e operação do Mineroduto.	Antes e durante a implantação, na operação e na desativação
Subprograma de Monitoramento da Avifauna	O Subprograma visa complementar o estudo das aves que ocorrem dentro da área analisada, avaliando sua riqueza e biodiversidade na área e as interferências do Mineroduto sobre este grupo, com ênfase nas ameaçadas de extinção.	Trimestralmente, durante a implantação e a desativação, e nos dois primeiros anos da operação (sua continuidade será condicionada aos resultados obtidos e à recomendação do Órgão Ambiental)
Subprograma de Monitoramento da Herpetofauna	Este Subprograma visa avaliar a composição das comunidades de anfíbios e répteis na área do Mineroduto, buscando identificar mudanças nessas comunidades com a implantação do Mineroduto.	6 meses antes da fase de implantação e durante a implantação, a operação e a desativação





Programas / Medidas / Ações	O que será feito?	Quando?
Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna	O objetivo principal desse Subprograma é avaliar, em termos de qualidade e quantidade, as comunidades de peixes em corpos d'água representativos inseridos na área do Mineroduto.	Implantação e desativação
Subprograma de Monitoramento da Entomofauna	O objetivo principal desse Subprograma é verificar o comportamento das populações de insetos (abelhas e borboletas etc) em função dos impactos sofridos. Para isso deve-se analisar constantemente a situação populacional para avaliar se ocorrerá diminuição populacional.	Antes e durante a implantação, na operação e na desativação
Compensação Ambiental	A Ferrous propõe a aplicação de até 0,5% (meio por cento) do valor do investimento do Mineroduto e sugere que o valor da compensação ambiental seja distribuído proporcionalmente entre MG, RJ e ES, com aplicação desses recursos, preferencialmente, em unidades de conservação já formalmente constituídas em cada estado ou município interferido pelo Mineroduto.	Antes e durante a implantação e na operação do Mineroduto, conforme negociação com o IBAMA
Programa de Educação Patrimonial	Este Programa tem como objetivo apresentar o patrimônio arqueológico à comunidade, enfatizando a sua importância no processo de construção da História Regional, bem como treinar e sensibilizar os funcionários que trabalharão na implantação do Mineroduto.	Implantação, operação e desativação
Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR)	Através desse Programa, os riscos de ocorrência de acidentes na implantação e operação do Mineroduto serão gerenciados, por meio de ações como capacitação de pessoal, revisão dos riscos dos processos e procedimentos operacionais e de segurança, entre várias outras.	Implantação, operação e desativação
Plano de Atendimento a Emergências (PAE)	Nesse Plano serão apresentadas as principais ações de prevenção, de prontidão e de controle de emergências. Além dos aspectos ambientais, deve ser considerada a saúde e a segurança do trabalhador.	Implantação, operação e desativação



Áreas de influência do Mineroduto



O que são áreas de influência?

Áreas de Influência (AIs) são áreas de abrangência que podem ser delimitadas após o levantamento dos impactos diretos e indiretos de um empreendimento, ou seja, são áreas que definem até onde vão esses impactos. A AI é assim dividida:

- Área de Influência Direta (AID): área a ser afetada pelos impactos diretos, incluindo a Área Diretamente Afetada (ADA), que é toda a área modificada para a implantação do empreendimento e suas estruturas de apoio; e
- Área de Influência Indireta (AII): área a ser afetada pelos impactos indiretos, ou seja, impactos secundários decorrentes do empreendimento.



E quais são as áreas de influência deste projeto?

As áreas de influência do Mineroduto são divididas pelos grupos Físico, Biótico e Socioeconômico, conforme apresentados a seguir.

Físico

Área de Influência Direta (AID)

A princípio, foram estabelecidos como limites mínimos da AID:

- Uma faixa de 500 m para cada lado da ADA para a região do baixo rio Itabapoana, por ser esta área considerada como área de elevada fragilidade física (por causa da grande quantidade de águas) e ocorrência de restinga; e
- Uma faixa de 250 m para cada lado da ADA para as demais áreas de interferência.

Estes limites para o meio físico foram determinados com base em uma análise do provável efeito dos impactos avaliados sobre os aspectos físicos levantados para a área. Vale lembrar que a fase de obras do Mineroduto apresenta maior chance de ocorrência de impactos diretos sobre o meio físico, ou seja, sobre a AID.

Dentre os aspectos físicos, destaca-se o relevo, que, por suas características, dificultam a propagação da poeira e do ruído para além dos topos de morros situados no entorno imediato da faixa de servidão, com exceção da área referente ao baixo rio Itabapoana.

Além disso, foram também consideradas as calhas dos grandes rios, por se entender que estas também são barreiras físicas à propagação de impactos ambientais. Assim, a AID também engloba os cursos d'água, até o ponto de encontro com a próxima drenagem. Para os rios de maior porte foi adotada a distância de pelo menos 500 metros para rio abaixo como área mínima de influência direta dos impactos.

Área de influência Indireta (AII)

A Área de Influência Indireta delimitada para o meio físico pretendeu envolver os ambientes onde os impactos de segunda ordem da instalação e operação do Mineroduto serão sentidos. Acredita-se que estes serão mais evidentes principalmente durante a instalação do Mineroduto e abaixo dos pontos afetados, considerando a direção que o rio corre.

Assim, a princípio, foi estabelecida como referência para a delimitação da AII, uma faixa de 1.000 m para cada lado da ADA. Contudo, para a travessia dos rios de maior porte foi estabelecido como limite da AII uma faixa de 2.500 m a partir da ADA.





Desse modo, sendo o limite variável, ele foi também adequado pelo conceito de bacias hidrográficas. Foram considerados os topos de morros locais e as calhas dos grandes rios, bem como o entendimento de que os impactos do empreendimento refletem principalmente na porção abaixo das áreas impactadas, considerando a direção que o rio corre.

Biótico

Área de Influência direta (AID)

A AID foi definida como uma faixa mínima de 400 m para cada lado da ADA, que se estende contornando as manchas de vegetação relevantes interceptadas por esta faixa.

Considerações para a fauna aquática - ictiofauna

Para a delimitação da AID do Mineroduto em relação à ictiofauna, foi considerada uma área média que deverá sofrer influência direta da implantação do empreendimento, definida em 200 m rio acima e 1.000 m rio abaixo dos pontos afetados pelo Mineroduto.

A maior extensão rio abaixo se justifica especialmente para cursos d'água maiores, que deverão sofrer com mais intensidade os efeitos dos impactos causados pela instalação dos dutos.

Área de influência Indireta (AII)

A AII foi definida como uma faixa de 2,5 km para cada lado do Mineroduto. Acredita-se que nesta faixa ocorram os possíveis efeitos negativos indiretos, advindos das intervenções do Mineroduto na ADA, os quais podem resultar na dispersão dos representantes da fauna. Essa área pode ser usada pelos animais como área de trânsito (temporário) ou efetivamente como hábitat.

Considerações para a fauna aquática - ictiofauna

Para a ictiofauna, a AII será variável em função do tipo de ambiente afetado, mas considerou-se que em média seja 500 m rio acima e 2500 m rio abaixo dos pontos afetados pelo Mineroduto, o que inclui também as sub-bacias.

Socioeconômico

Área de Influência Direta (AID)

A AID é representada por todas as propriedades que sofrerão interferência do Mineroduto e de suas estruturas de apoio, como os Depósitos Controlados de Material Excedente (DCMEs) etc. Também se incluem na área de influência direta os povoados que se situam próximos ao Mineroduto, tais como:

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

Área de Influência Indireta (AII)

São incluídos na AII todos os municípios que sofrerão algum tipo de interferência direta do Mineroduto, a saber:

- Em MG: Congonhas, Conselheiro Lafaiete, Itaverava, Catas Altas da Noruega, Lamim, Piranga, Senhora de Oliveira, Presidente Bernardes, Paula Cândido, Viçosa, Coimbra, Cajuri, Ervália, São Sebastião da Vargem Alegre, Rosário da Limeira, Muriaé e Eugenópolis;
- No RJ: Itaperuna, Natividade e Bom Jesus do Itabapoana; e
- No ES: Mimoso do Sul e Presidente Kennedy.



Tipos de interferência que cada município sofrerá com a presença do Mineroduto

Cidade	Sede urbana	Próximo à sede ou a algum bairro localizado nos limites desta (menos de 500 m)	Próximo a alguma comunidade, distrito ou vila	Rural
Congonhas			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Conselheiro Lafaiete				<input checked="" type="checkbox"/>
Itaverava		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Catas Altas da Noruega				<input checked="" type="checkbox"/>
Lamim				<input checked="" type="checkbox"/>
Piranga			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Senhora de Oliveira				<input checked="" type="checkbox"/>
Presidente Bernardes				<input checked="" type="checkbox"/>
Paula Cândido			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Viçosa			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Coimbra				<input checked="" type="checkbox"/>
Cajuri				<input checked="" type="checkbox"/>
Ervália			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
São Sebastião da Vargem Alegre				<input checked="" type="checkbox"/>
Rosário da Limeira				<input checked="" type="checkbox"/>
Muriaé			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Eugenópolis				<input checked="" type="checkbox"/>
Itaperuna				<input checked="" type="checkbox"/>
Natividade				<input checked="" type="checkbox"/>
Bom Jesus do Itabapoana				<input checked="" type="checkbox"/>
Mimoso do Sul				<input checked="" type="checkbox"/>
Presidente Kennedy			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



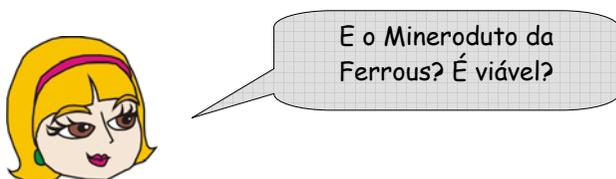


Viabilidade ambiental do Mineroduto



É uma análise integrada dos impactos que responde à seguinte pergunta: "O empreendimento gera mais benefícios que prejuízos?"

Se a resposta for SIM, significa que ele é viável; se a resposta for NÃO, significa que o empreendimento precisa ser reformulado para diminuir os impactos negativos e aumentar os positivos que ele gera.



Antes de responder à pergunta, é importante analisar em conjunto tudo que já foi apresentado sobre o Mineroduto.

A Ferrous adotará o Mineroduto para o transporte do concentrado de minério de ferro, pois este meio de transporte apresenta:

- Alta disponibilidade e confiabilidade do sistema operacional; e
- Pouquíssima ocorrência de acidentes com danos ao meio ambiente.

O sistema de transporte é projetado para funcionar em tempo integral e se ocorrer algum problema operacional é possível adotar procedimentos imediatos necessários para evitar acidentes.

Os impactos negativos provocados pelo Mineroduto:

- Se darão sobre o meio físico e sobre o meio biótico;
- Podem ser minimizados e controlados;
- Foram considerados pouco significativos para a implantação;
- Foram considerados irrelevantes para a operação; e
- Seriam muito mais significativos se o transporte fosse feito por rodovias ou ferrovias.

Com relação aos impactos positivos provocados pelo Mineroduto:

- Sobressai-se o impacto positivo de geração de empregos e renda durante a operação do empreendimento;
- Este impacto está ligado ao funcionamento das minas da Ferrous, ao transporte do minério pelo mineroduto e à sua exportação pelo porto que a Ferrous vai construir; e
- Este impacto positivo atesta a importância socioeconômica do Mineroduto e de todo o projeto da Ferrous.



Sob o ponto de vista socioeconômico, o empreendimento da Ferrous se justifica por:

- Gerar empregos e renda;
- Se compatibilizar plenamente com programas dos Governos (Federal, MG, RJ e ES) voltados ao desenvolvimento social e econômico; e
- Promover melhoria de qualidade de vida para as populações envolvidas.

Cabe destacar, ainda, que:

- Os impactos ambientais negativos se concentram na fase de implantação (cerca de 20 meses);
- Os impactos negativos serão imediatamente seguidos de ações voltadas à recuperação ambiental das áreas afetadas pelas obras; e
- Os principais impactos positivos - geração de empregos e renda, e dinamização de economias locais - ocorrerão durante toda a operação da Ferrous (minas + mineroduto + porto), a qual se manterá por no mínimo 20 anos, mas com forte chance de durar ainda mais.

Para compensar os impactos negativos não mitigáveis, a Ferrous propõe:

- Que seja pago como compensação ambiental até 0,5% (meio por cento) do valor do investimento do Mineroduto para MG, RJ e ES, proporcionalmente à extensão que o duto ocupa em cada estado.
- Que este dinheiro seja aplicado em unidades de conservação ambiental existentes nos três estados.

Com base na análise geral de todos os estudos realizados, os técnicos responsáveis concluem que:

O Mineroduto pretendido pela FRB apresenta-se **viável ambientalmente** e de elevada confiabilidade.

Isto vale para a operação de suas atividades e para as pessoas envolvidas no processo (operários, proprietários de terras afetados, comunidades próximas).





Empreendedor e equipe técnica

Identificação do empreendedor

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO	
Razão social	Ferrous Resources do Brasil S.A.
CNPJ	08.852.207 / 0003 - 68
Inscrição Estadual	001470536.00-36
Inscrição Municipal	Isento
Endereço completo	Fazenda Coelho Espinheiros - Plataforma Congonhas - MG - CEP 36.415-000
CTF da FRB	4875751

Empresa responsável pelos estudos ambientais

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO	
Razão social: BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA.	www.brandt.com.br
CNPJ: 71.061.162/0001-88	Diretor Operacional: Sérgio Avelar
CTF no IBAMA nº 197484	
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	

Equipe técnica responsável pelos estudos ambientais

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS PELO EIA		
Técnico	Formação / Registro Profissional	Cadastro no IBAMA
Armando Guy Britto de Castro	Engenheiro de Minas CREA MG 7.472/D	1484105
Isabel Pires Mascarenhas Ribeiro de Oliveira	Geógrafa CREA MG 89.145/D	1987903
Líliá Senna Horta	Bióloga CRBio 13.071-4D	268012
Luiz Otávio Pinto Martins de Azevedo	Economista CORECON MG 5.883/D	901768



RESPONSÁVEIS TÉCNICOS PELO RIMA		
Técnico	Formação / Registro Profissional	Cadastro no IBAMA
Andréa de Oliveira Mesquita	Bióloga CRBio 62.643-04D	2614713
Armando Guy Britto de Castro	Engenheiro de Minas CREA MG 7.472/D	1484105
Eduarda Lott Stancioli	Engenheira Ambiental CREA MG 108.423/D	3526269
Luiz Otávio Pinto Martins de Azevedo	Economista CORECON MG 5.883/D	901768
Máira Lopes Nogueira	Geógrafa CREA MG 88.260/D	3541789
Natália Ornelas	Comunicóloga	5011789
Rejane Alves	Estagiária em Biologia	-
Robson José Peixoto	Engenheiro de Minas CREA MG 61.811/D	969844

PRODUÇÃO GRÁFICA (Brandt Meio Ambiente)	Gustavo Freitas	Auxiliar de produção
	Fabiano Ramos	Assistente de produção
	Leonardo Ferreira	Assistente de produção
	Eli Lemos	Supervisor de produção / diagramador

Ilustrações:
Daniel Chagas e
Robson Peixoto





BRANDT
meio ambiente



BRANDT
amazônia

www.brandt.com.br

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

BRANDT AMAZÔNIA - Rua Arcipreste Manoel Teodoro, 616 - Batista Campos - 66.015.040 - Belém - PA | Tel (91) 3223-0925 | brandtamazonia@brandt.com.br