



FERROUS RESOURCES DO BRASIL S.A.

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

ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA)

**RELATÓRIO TÉCNICO
COMPLEMENTAR Nº 08
MAPEAMENTO DE NASCENTES,
TRAVESSIAS E USOS**

VOLUME I



FERROUS RESOURCES DO BRASIL S.A.

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

ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA)

**RELATÓRIO TÉCNICO
COMPLEMENTAR Nº 08
MAPEAMENTO DE NASCENTES,
TRAVESSIAS E USOS**

VOLUME II

OS

1FRBL003-OS-00019

Tramitação

1FRBL003-TR-000025

Via

02

Data

MAIO / 2010



FERROUS RESOURCES DO BRASIL S.A.

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

ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA)

**RELATÓRIO TÉCNICO
COMPLEMENTAR Nº 08
MAPEAMENTO DE NASCENTES,
TRAVESSIAS E USOS**

VOLUME III

OS

1FRBL003-OS-00019

Tramitação

1FRBL003-TR-000025

Via

01

Data

MAIO / 2010



FERROUS RESOURCES DO BRASIL S.A.

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

ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA)

**RELATÓRIO TÉCNICO
COMPLEMENTAR Nº 08
MAPEAMENTO DE NASCENTES,
TRAVESSIAS E USOS**

VOLUME IV

OS

1FRBL003-OS-00019

Tramitação

1FRBL003-TR-000025

Via

02

Data

MAIO / 2010



FERROUS RESOURCES DO BRASIL S.A.

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

ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA)

**RELATÓRIO TÉCNICO
COMPLEMENTAR Nº 08
MAPEAMENTO DE NASCENTES,
TRAVESSIAS E USOS**

VOLUME V

OS

1FRBL003-OS-00019

Tramitação

1FRBL003-TR-000025

Via

02

Data

MAIO / 2010



FERROUS RESOURCES DO BRASIL S.A.

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

ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA)

**RELATÓRIO TÉCNICO
COMPLEMENTAR Nº 08
MAPEAMENTO DE NASCENTES,
TRAVESSIAS E USOS**

VOLUME VI



FERROUS RESOURCES DO BRASIL S.A.

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

ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA)

**RELATÓRIO TÉCNICO
COMPLEMENTAR Nº 08
MAPEAMENTO DE NASCENTES,
TRAVESSIAS E USOS**

VOLUME VII

**ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA)
RELATÓRIO TÉCNICO COMPLEMENTAR Nº 08
MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS
TRAVESSIAS**

ÍNDICE

VOLUME I

1- IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	1
2 - EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS AMBIENTAIS	2
2.1 - Dados Gerais.....	2
2.2 - Apresentação da Brandt	3
3 - CADASTRAMENTO E DESCRIÇÃO DE NASCENTES, DOS PONTOS DE TRAVESSIA E USOS DAS ÁGUAS A JUSANTE	5
3.1 - Objetivos e justificativa	5
3.2 - Metodologia	6
3.3 - Conceitos e abordagem legal de nascente	12
3.3.1 - Conceito técnico de nascente	12
3.3.2 - Abordagem legal das áreas de nascente	13
3.4 - Metas e indicadores.....	13
3.5 - Relatórios de campo - Nascentes	13
3.5.1 - Relatórios de nascentes com distâncias maiores que 50 metros do eixo do mineroduto	14
3.5.2 - Relatório de nascentes com distâncias menores que 50 metros do eixo do mineroduto	14
3.5.3 - Relatório de nascentes presentes nas estruturas de apoio do eixo do mineroduto	15
3.5.4 - Conclusões	16
3.6 - Relatório de campo - Pontos de travessias e pontos de uso da água a jusante do mineroduto.....	20
3.6.1 - Conceito de uso e abordagem legal dos cursos d'água	21
3.6.2 - Usos da água a jusante das travessias	22
3.6.3 - Pontos de travessias	25
ANEXOS	30
ANEXO 1- ART e CTFs	31
ANEXO 2 - FICHAS DE CADASTRAMENTO DE NASCENTES	32
ANEXO 2a - FICHAS DE CADASTRAMENTO DE NASCENTES AO LONGO DO EIXO	33

VOLUME II

Continuação

ANEXO 2a - FICHAS DE CADASTRAMENTO DE NASCENTES AO LONGO DO EIXO	34
ANEXO 2b - FICHAS DE CADASTRAMENTO DE NASCENTES NAS ÁREAS DE APOIO	34
ANEXO 3 - FICHAS DE CADASTRAMENTO DE TRAVESSIAS E USOS A JUSANTE	35

VOLUME III

Continuação

ANEXO 3 - FICHAS DE CADASTRAMENTO DE TRAVESSIAS E USOS A JUSANTE	35
--	----

VOLUME IV

Continuação

ANEXO 3 - FICHAS DE CADASTRAMENTO DE TRAVESSIAS E USOS A JUSANTE	35
--	----

VOLUME V

ANEXO 4 - MAPAS DE CADASTRAMENTO DE NASCENTES, DE TRAVESSIAS E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE	36
---	----

VOLUME VI

<i>Continuação (página 46)</i> ANEXO 4 - MAPAS DE CADASTRAMENTO DE NASCENTES, DE TRAVESSIAS E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE	36
---	----

VOLUME VII

<i>Continuação (página 56)</i> ANEXO 4 - MAPAS DE CADASTRAMENTO DE NASCENTES, DE TRAVESSIAS E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE	36
---	----

Quadros

QUADRO 3.1 - Número de nascentes por tipo, distantes mais de 50 metros do mineroduto	14
QUADRO 3.2 - Número de nascentes por tipo, distantes menos de 50 metros do mineroduto (sujeitas a interferência)	15
QUADRO 3.3 - Número de nascentes por tipo, nas áreas de apoio do mineroduto (sujeitas a interferência)	15
QUADRO 3.4 - Nascentes mapeadas na faixa de 100 metros para cada lado do eixo do mineroduto	16
QUADRO 3.5 - Levantamento das nascentes distantes a mais de 50 metros do eixo do mineroduto, por município, pela situação atual de preservação	18
QUADRO 3.6 - Levantamento das nascentes distantes menos de 50 metros do eixo do mineroduto, por município e pela situação atual de preservação	19
QUADRO 3.7 - Resumo dos resultados do cadastramento de usos de águas a jusante das travessias	22
QUADRO 3.8 - Levantamento dos tipos de usos da água mapeados por município	25
QUADRO 3.9 - Principais características dos pontos de travessia de cursos de água	26
QUADRO 3.10 - Levantamento das travessias por município	28

Figuras

FIGURA 3.1- Relatório Modelo do Cadastramento de Nascentes	10
FIGURA 3.2- Relatório Modelo do Cadastramento de Travessia e Usos a Jusante	11
FIGURA 3.3 - Estado de conservação no entorno das nascentes mapeadas no limite de 200 metros do eixo do mineroduto	17
FIGURA 3.4 - Tipo das nascentes mapeadas no limite de 200 metros do eixo do mineroduto	17
FIGURA 3.5 - Distribuição dos usos identificados a jusante das travessias do mineroduto.....	24
FIGURA 3.6 - Distribuição relativa da largura média dos cursos d'água atravessados pelo mineroduto.	27

1- 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

RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO EMPREENDIMENTO	
Responsável Técnico	Eder de Sílvio
Registro Profissional	Engº de minas, CREA-RO 367/D
Telefones de contato	(31) 3447-6602 ou (31) 9784-4851
Endereço eletrônico	eder.silvio@ferrous.com.br
CTF do RT	4976834

PESSOAS PARA CONTATO	
Endereço	Av. Álvares Cabral, 1.777 - 5º andar Belo Horizonte - MG - CEP 30.170-001
Nome	Vitor Márcio Nunes Feitosa
Cargo / função	Superintendente de Meio Ambiente, Segurança e Comunicação
Telefone(s)	(31) 3515-8994 e (31) 9130-2375
Endereço eletrônico	vitor.feitosa@ferrous.com.br
CTF do contato	4977970
Nome	Ronan Pereira Cezar
Cargo / função	Gerente de Operação do Mineroduto
Telefone(s)	(31) 3515-8950 / (31) 9284-0790
Endereço eletrônico	ronan.cezar@ferrous.com.br
CTF do contato	4949190
Nome	Lucélia Carneiro
Cargo / função	Coordenadora de Meio Ambiente
Telefone(s)	(31) 3515-8926 / (31) 9979-3897
Endereço eletrônico	lmcarneiro@ferrous.com.br
CTF do contato	4949177

2 - EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS AMBIENTAIS

2.1 - Dados Gerais

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS			
Razão social:	BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA.	http:	www.brandt.com.br
CNPJ:	71.061.162/0001-88	Diretor Operacional:	Sergio 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			

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS PELO ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS			
Técnico	Formação / Registro Profissional	CTF no IBAMA	Responsabilidade no EIA
Ricardo Diniz Kai	Geógrafo CREA MG 69.963/D	995649	Coordenação técnica de campo e escritório, elaboração do relatório

A Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) junto ao CREA deste profissional e as cópias dos respectivos cadastros técnicos federais (CTFs) junto ao IBAMA da Brandt e deste RT podem ser encontradas no anexo 1.

ENDEREÇO DOS RESPONSÁVEIS TÉCNICOS		
Responsável Técnico	E-mail	Endereço
Ricardo Diniz Kai	rkai@brandt.com.br	Alameda do Ingá, 89 - Vale do Sereno 34.000-000 - Nova Lima - MG Tel (31) 3071 7000 Fax (31) 3071 7002

ASSINATURAS E RUBRICAS DOS RESPONSÁVEIS TÉCNICOS		
Responsável Técnico	Assinatura	Rubrica
Ricardo Diniz Kai		

EQUIPE DE APOIO TÉCNICO DA BRANDT MEIO AMBIENTE			
Técnicos que realizaram levantamentos de campo e tratamentos de dados			
Técnico	Formação / Registro Profissional	Cadastro no IBAMA	Áreas de Atuação
Luciane Guirlanda Santana	Geógrafa CREA MG 79.161/D	2344142	Identificação de nascentes e usos das águas a jusante das travessias
Leonardo Henrique Tocafundo	Engenheiro Ambiental CREA MG 101.233/D	3589689	Identificação de nascentes e usos das águas a jusante das travessias
Itamar Lucas Magalhães	Geógrafo CREA MG 105.196/D	2986237	Identificação de nascentes e usos das águas a jusante das travessias

Os endereços dos técnicos da equipe multidisciplinar de apoio podem ser encontrados nos respectivos cadastros técnicos federais junto ao IBAMA (CTFs), cujas cópias estão inseridas no anexo 1.

PRODUÇÃO GRÁFICA	Gustavo Freitas	Auxiliar de produção
	Fabiano Ramos	Assistente de produção
	Leonardo Ferreira	Assistente de produção
	Eli Lemos	Gerenciamento / edição

2.2 - Apresentação da Brandt

O Estudo de Impactos Ambientais (EIA), do qual este Relatório Técnico Complementar faz parte integrante, foi contratado à Brandt Meio Ambiente pela empresa Ferrous Resources do Brasil SA. para instruir o Processo de Licenciamento Ambiental Prévio - LP (Processo 02001.003431/2009-90) junto ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA do empreendimento denominado Mineroduto Ferrous.

A BRANDT Meio Ambiente Ltda. foi constituída como empresa no ano de 1988 e, atualmente, faz parte de um Sistema Empresarial Integrado de Meio Ambiente, Engenharia Ambiental, Monitoramento e Pesquisa, e Desenvolvimento de Novas Tecnologias em Meio Ambiente, composto por empresas especializadas e integradas através de um acionista comum, a Nucleus Empreendimentos e Participações Ltda.

Compõem o Grupo Empresarial da Nucleus, além da Brandt Meio Ambiente Ltda. e sua filial Brandt Meio Ambiente Amazônia, a VOGBR (geotecnia, hidrologia e hidrogeologia), a TERRAVISION (tratamento de imagens de satélite e geoprocessamento e climatologia), a LIMNOS SANEAR (análises laboratoriais físico-químicas e biológicas), a BRANDT TR (tecnologia de resíduos e descontaminação de áreas) e a VERTi ECOTECNOLOGIAS (desenvolvimento de soluções ambientais).

A BRANDT Meio Ambiente Ltda. Tem como objeto o desenvolvimento de serviços, estudos e projetos em meio ambiente, incluindo Auditorias Ambientais, Planos de Recuperação de Áreas Degradadas, EIAs, RIMAs, RCAs, PCAs e outros documentos necessários para o licenciamento e a gestão ambiental de empresas. Acumula vivência profissional em seu ramo de atuação por 22 anos de funcionamento ininterruptos, e centenas de processos de licenciamento bem sucedidos para ampla carteira de clientes.

A Brandt Meio Ambiente, seus colaboradores e, em especial, os técnicos que assinam o presente Estudo de Impactos Ambientais (EIA) adotam um conjunto de princípios básicos que disciplinam e regulam a sua conduta profissional de forma independente e com a consciência do bem comum. A ética profissional da Brandt Meio Ambiente se pauta pelos seguintes princípios e valores:

- Isenção, neutralidade e independência na avaliação dos impactos ambientais prognosticados, que refletem fielmente as conclusões a que se pode chegar com os estudos realizados;
- Adoção das melhores técnicas para diagnóstico ambiental e avaliação dos impactos ambientais;
- Adoção do princípio da precaução na avaliação dos impactos ambientais, considerando e reconhecendo que nenhum estudo, por mais profundo que seja, é capaz de esgotar completamente o conhecimento sobre o meio ambiente no qual se inserem os empreendimentos.

O Estudo de Impactos Ambientais foi elaborado por equipes técnicas multidisciplinares próprias da Brandt Meio Ambiente e/ou terceirizadas (mas sob a coordenação direta da Brandt) em estrita observância às leis e regulamentos aplicáveis, bem como ao Termo de Referência estabelecido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA.

3 - CADASTRAMENTO E DESCRIÇÃO DE NASCENTES, DOS PONTOS DE TRAVESSIA E USOS DAS ÁGUAS A JUSANTE

3.1 - Objetivos e justificativa

O mapeamento de nascentes objetivou a identificação e o registro de todos os pontos com a ocorrência de nascentes situados no interior da faixa de 200 metros de largura, 100m para cada lado do eixo do mineroduto, ao longo dos seus 460 km de extensão. Também foram mapeadas as nascentes existentes dentro dos limites das estruturas de apoio, como as áreas destinadas à instalação dos Depósitos Controlados de Material Excedente (DCME), localizados em espaços lindeiros ao eixo do mineroduto. O objetivo específico do mapeamento foi de se evitar a intervenção nas nascentes e nas suas respectivas Áreas de Preservação Permanente - APP - pela linha do mineroduto e pelas demais estruturas. A área de abrangência do levantamento relativo apenas ao eixo foi de 200m x 460.000m = 92.000.000 m² ou 9.200 hectares.

A principal justificativa do mapeamento de nascentes é que o mesmo será útil para o estabelecimento de diretrizes para o manejo dos espaços próximos às nascentes, a fim de se evitar a intervenção e o comprometimento das nascentes e de suas respectivas APP's. Com a identificação destas áreas, o eixo final do mineroduto e a localização das estruturas depósitos controlados poderão sofrer alterações pontuais, de forma a propiciar a proteção ambiental dos locais onde ocorrem nascentes.

Quanto ao mapeamento das travessias e usos, o objetivo foi o de identificar e mapear todas as travessias dos cursos d'água atravessados pelo mineroduto, bem como os usos da água a jusante de cada travessia que, de alguma forma, pode ser impactado pela execução das obras. Desta maneira, pretende-se, através da adoção de medidas mitigadoras, minimizar os efeitos das obras sobre esses usos e, se necessário, oferecer alternativas de abastecimento para consumo humano durante o período das obras de travessia, e mantê-las até que se restaure a normalidade do corpo hídrico e a qualidade de suas águas.

Portanto, justifica-se a identificação prévia e o cadastramento pela necessidade de garantir os usos das águas a jusante das travessias pela população local, atividades essas que poderão sofrer, ainda que temporariamente, interferências negativas em função das obras que serão desenvolvidas nas margens e leitos dos cursos de água para permitir a sua travessia pela tubulação do mineroduto, com alteração da qualidade das águas.

O conhecimento prévio dos usos permitirá o planejamento e a implantação de ações mais eficazes de mitigação desses impactos no período de obra.

3.2 - Metodologia

Considerando-se que o objetivo do mapeamento de nascentes constitui em evitar o cruzamento do traçado do mineroduto com as áreas de nascentes e Áreas de Preservação Permanente - APP associadas, a definição dos limites mapeados foi feita com base nos conceitos clássicos de nascente, além da abordagem legal que estabelece a APP de nascentes como a área com raio mínimo de 50 metros ao redor de cada afloramento d'água. Durante o mapeamento das nascentes na faixa de 200 m de largura, a caracterização das condições do ambiente local considerou o entorno imediato de cada nascente, retratando o grau de conservação destas porções. Também foi registrado o primeiro uso da água de cada nascente, imediatamente a jusante. Neste caso, foi dada atenção especial para o consumo humano e dessedentação animal, investigando para cada ponto a presença ou não de estruturas para a captação de água.

Em relação às travessias e aos usos a jusante o objetivo do mapeamento foi o de conhecer os possíveis usos a serem potencialmente impactados com as intervenções nos corpos de água para travessia da tubulação do mineroduto, e assim mitigar os impactos referentes à instalação e implantação dessas obras. A identificação das travessias e seus respectivos usos em campo possibilitaram o registro do ponto exato da intervenção sobre os cursos d'água e dos usos dos mesmos a jusante de cada travessia, considerando o tipo de uso e sua distância em relação aos pontos de travessias.

Especificamente, para efeito de identificação dos usos da água e seu cadastramento foi considerado o primeiro ponto de uso relevante identificado em campo, sendo priorizada a identificação dos usos para consumo humano e dessedentação animal. Portanto, não foi estabelecida nenhuma distância mínima ou máxima a ser percorrida pela equipe de identificação e cadastro desses usos prioritários, e esta distância variou caso a caso.

Os demais usos (irrigação, mineração, geração de energia, etc.) também foram objetos de identificação e caracterização em distância previamente estabelecida de até 2 km à jusante do cruzamento do curso de água com a linha do mineroduto, sendo essa a distância máxima de investigação para estes usos não prioritários.

Os usos prioritários (abastecimento humano e dessedentação animal) identificados a jusante de cada travessia de corpo de água, assim como os usos secundários, foram caracterizados por meio do preenchimento de fichas individualizadas, que constituem os relatórios de campo.

Salienta-se que, considerando-se todas as informações e justificativas apresentadas anteriormente, quando da identificação de áreas de nascentes a uma distância inferior a 50 m do eixo ou nos locais das instalações de apoio, o traçado do mineroduto e as áreas de apoio poderão ser pontualmente remanejados, em alguns casos e, em outros, realizadas proposições de intervenções de engenharia capazes de assegurar a integridade dos recursos hídricos nas áreas que serão intervindas.

Definição do uso de Fotogrametria e Fotointerpretação

O mapeamento vem acompanhando o progresso da ciência e evoluindo com o passar dos anos. Assim, o processo de obtenção de informações de objetos físicos e do meio ambiente também vem se beneficiando dos progressos tecnológicos. A fotogrametria, atualmente, constitui uma ferramenta de extrema importância para a confecção de mapas e cartas, com a necessária confiabilidade e precisão das informações levantadas.

Conforme Wolf (1995) a fotointerpretação possibilita analisar objetos ou situações em fotografias aéreas e determinar o seu significado fundamentando-se também em dados conhecidos que permitam extrair feições ou inferir deduções sobre o objeto de estudo. A fotointerpretação pode ser utilizada para múltiplas finalidades; para auxiliar o delineamento da rede de drenagem original, verificar alterações no leito dos rios, etc.

Para o mapeamento foi utilizado o GPS Juno ST. Este aparelho aperfeiçoa os trabalhos de campo pela sua dinamicidade. Com este equipamento, o técnico consegue sua localização em tempo real (modelo de GPS de navegação) e tem o recurso de escritório, pré-determinar seu destino e visualizar imagens da terra simultaneamente (ortofotos ou imagens de satélite) evidenciando os melhores acessos até o destino desejado.

Além disso, este equipamento possibilita a utilização de planilhas do Microsoft Excel, permitindo cadastrar dados levantados em campo em um ambiente final de apresentação de relatórios. E isso tudo juntamente com o navegador em operação. Dessa maneira o técnico, em campo, ganhou poder de ação momentânea otimizando seu trabalho e poupando tempo e esforços.

Para a localização em campo foram incluídas no aparelho as ortofotos de todo o percurso do traçado do mineroduto e o limite mínimo de 100 metros a partir do eixo, sendo este expandido quando o offset projetado para a obra ultrapassava tal limite. Ainda foram inseridas as áreas dos Depósitos Controlados de Material Excedente. Desta forma, foi estruturado o banco de dados para o cadastramento dos pontos.

Equipamentos e bases (por equipe):

GPS Juno ST:

- GPS com 12 canais;
- GPS com acurácia de 2 a 5 metros com pós processamento de dados;
- Processador Samsung de 300 MHz;
- 64 MB de RAM;
- HD de 128 MB;
- Software Microsoft Windows Mobile;
- Software TerraSync (para navegação);
- Software Pathfinder Office (para correção diferencial).

Ortofotos:

- Sistema de projeção UTM - SAD-69 (44 ortofotos de fuso 23 e 15 ortofotos do fuso 24)
- 5m de resolução espacial
- Escala da ortofoto 1:10.000

Vetores:

- Base vetorial do traçado do mineroduto e um raio de 100 metros limitando a área de trabalho;
- Formato Shape (ArcGis);
- Sistema de projeção UTM - SAD-69 (44 Shape's de fuso 23 e 15 Shape's do fuso 24).

Cada equipe de mapeamento foi constituída por dois técnicos da área de Geografia e/ou Engenharia Ambiental, e todo o trabalho foi realizado através do uso de veículo 4X4, caminhamento a pé e investigação visual na área de abrangência do mineroduto. As equipes utilizaram com equipamentos básicos um veículo (4x4), um computador portátil, uma máquina fotográfica digital, além de equipamentos de proteção individual.

Diretrizes para o mapeamento das áreas de nascente, travessias e usos a jusante

As diretrizes para o mapeamento das áreas de nascente, travessias e usos a jusante estão apresentadas em forma sequencial nos itens a seguir:

A primeira etapa para o mapeamento das áreas constitui-se na análise das fotos aéreas (ortofotos) da área ao longo de todo o traçado do mineroduto.

As fotos foram georreferenciadas em escala apropriada (1:10.000), cobrindo a faixa definida para o mapeamento de nascentes com largura mínima de 200 metros ao longo do traçado do mineroduto - 100 metros de cada lado do eixo. Há que se ressaltar que este limite foi superior nos segmentos nos quais o offset ultrapassa o limite de 100 metros do eixo e nas áreas dos Depósitos Controlados de Material Excedente e das estruturas de apoio do empreendimento, localizadas em espaços lindeiros que também foram investigados no decorrer do levantamento de campo. O limite de 100 metros para cada lado do eixo foi definido levando-se em consideração às características da rede de drenagem da área de influência, bem como os possíveis efeitos ambientais decorrentes das fases de implantação e operação do empreendimento.

A partir da definição da área de levantamento foram realizados os trabalhos de campo. Com a sequência das cartas em meio digital e físico, considerando ainda as condições metodológicas favoráveis, as equipes foram para o campo, dando início assim ao mapeamento.

As áreas de nascente, depois de identificadas em campo receberam um código em planilha alfa/numérica. Logo após foram caracterizadas e registradas quanto à sua localização (coordenadas), distância da linha do mineroduto, qualidade da água em aspecto visual, degradação do meio num raio imediato de 50 metros de entorno, usos atuais, tipo de nascente, presença de processos erosivos, relevância paisagística e aspectos físicos do corpo. Para melhor entendimento e visualização todas as planilhas de campo são acompanhadas de fotos digitais da área mapeada.

As avaliações em campo foram computadas em planilhas digitais (plataforma Windows - Microsoft Excel carregada no GPS), que receberam automaticamente suas coordenadas geográficas. As demais informações foram digitadas na hora, mediante códigos numéricos. Neste cadastramento das nascentes a avaliação da qualidade das águas foi puramente visual, não sendo utilizadas coletas e análises físico-química da água em laboratório.

Durante a etapa de análise em campo, também foram realizadas entrevistas com os proprietários de terras e superficiários ao longo do traçado, os quais já se encontram identificados através das Fichas Cadastrais. Estas entrevistas tiveram como objetivo facilitar a localização/identificação das nascentes no interior das referidas propriedades, bem como a obtenção de informações referentes aos usos destas águas e é claro autorização de entrada.

Após a finalização dos trabalhos de campo, foram gerados relatórios técnicos individualizados, consolidando todas as informações referentes a cada nascente, travessia e uso cadastrado. Cada relatório possui o formato de uma planilha com intuito de facilitar e de sistematizar os registros e a sua posterior avaliação pelos órgãos competentes e demais interessados no trabalho.

Complementarmente, cada ponto de nascente foi plotado em mapa georreferenciado de escala 1:10.000 ao longo do traçado do mineroduto (e na faixa dos 200 m) e das áreas de apoio, que também contem os limites dos municípios e outras informações consideradas úteis e relevantes.

Conforme mencionado os relatórios de cada nascente, travessia e uso mapeados foram sistematizados em forma de formulário, de acordo com os modelos abaixo.

FIGURA 3.1- Relatório Modelo do Cadastramento de Nascentes

FICHA DE CADASTRAMENTO E DESCRIÇÃO DE NASCENTES		
1 - Ponto:		
2 - Coordenadas UTM:		3 - Município:
4 - Localidade:		
5 - Distância média para o mineroduto:		
1 - <input type="checkbox"/> <20m	2 - <input type="checkbox"/> 20-50m	3 - <input type="checkbox"/> 51-100m
6 - Uso atual do corpo d'água		
1 - <input type="checkbox"/> Consumo humano	3 - <input type="checkbox"/> Irrigação	5 - <input type="checkbox"/> Outros
2 - <input type="checkbox"/> Consumo animal	4 - <input type="checkbox"/> Recreação	6 - <input type="checkbox"/> Nenhum uso
7 - Tipo de nascente		
1 - <input type="checkbox"/> Reocrenos (a água ao sair do solo forma imediatamente um riacho)		
2 - <input type="checkbox"/> Limnocrenos (a água forma uma poça sem correnteza)		
3 - <input type="checkbox"/> Helocrenos (a água se espalha sobre superfície do solo, formando um brejo).		
8 - Aspectos Físicos do corpo d'água (a olho nu)		
1 - <input type="checkbox"/> Com aspecto límpido, sem odor	3 - <input type="checkbox"/> Com aspecto turvo, sem odor	
2 - <input type="checkbox"/> Com aspecto límpido, com odor	4 - <input type="checkbox"/> Com aspecto turvo, com odor	
9 - Aspectos do entorno imediato (em raio de 50m)		
1 - <input type="checkbox"/> Conservado (vegetação nativa ou bem regenerada)		
2 - <input type="checkbox"/> Degradado (lixo, fogo, redução, atividade antrópica)		
10 - Tipo de vegetação ao entorno		
1 - <input type="checkbox"/> Ausente	3 - <input type="checkbox"/> Capoeira	5 - <input type="checkbox"/> Cultivo
2 - <input type="checkbox"/> Mata	4 - <input type="checkbox"/> Cerrado	6 - <input type="checkbox"/> Pastagem
11- Presença de processos erosivos (ao entorno de 50m)		
1 - <input type="checkbox"/> Não	3 - <input type="checkbox"/> Sulcos	5 - <input type="checkbox"/> Voçoroca
2 - <input type="checkbox"/> Laminar	4 - <input type="checkbox"/> Deslizamento	6 - <input type="checkbox"/> Ravina
12 - Área de relevância paisagística (ao entorno de 50m)		
1 - <input type="checkbox"/> Sim	2 - <input type="checkbox"/> Não	
13 - Assoreamento significativo		
1 - <input type="checkbox"/> Sim	2 - <input type="checkbox"/> Não	
14- Produtos químicos ou sólidos em suspensão		
1 - <input type="checkbox"/> Ausentes	3 - <input type="checkbox"/> Galhadas, folhas, etc.	5 - <input type="checkbox"/> Químicos diversos
2 - <input type="checkbox"/> Óleos e graxas	4 - <input type="checkbox"/> Resíduos plásticos	6 - <input type="checkbox"/> Estrume animal
Observações		
Fotos da área		

FIGURA 3.2- Relatório Modelo do Cadastramento de Travessia e Usos a Jusante

FICHA DE CADASTRAMENTO E DESCRIÇÃO DE PONTOS DE TRAVESSIA E USOS DA ÁGUA A JUSANTE		
1 - Ponto:		
2 - Tipo:		
1 - <input type="checkbox"/> Ponto de travessia	2 - <input type="checkbox"/> Ponto de uso	
3 - Coordenadas UTM:	4 - Município:	
5 - Localidade:		
6 - Largura média da calha do curso d'água:		
1 - <input type="checkbox"/> 0,5-1m	2 - <input type="checkbox"/> 1-2m	3 - <input type="checkbox"/> 2-3m
4 - <input type="checkbox"/> 3-4m	5 - <input type="checkbox"/> 4-5m	6 - <input type="checkbox"/> >5m
7 - Uso atual do curso d'água		
1 - <input type="checkbox"/> Consumo humano	3 - <input type="checkbox"/> Irrigação	5 - <input type="checkbox"/> Geração de energia
7 - <input type="checkbox"/> Nenhum uso	2 - <input type="checkbox"/> Consumo animal	4 - <input type="checkbox"/> Mineração
6 - <input type="checkbox"/> Recreação	8 - <input type="checkbox"/> Outros - Pesca	
8 - Distância média entre os usos e o mineroduto:		
1 - <input type="checkbox"/> <50m <100m	4 - <input type="checkbox"/> >400m <600m	7 - <input type="checkbox"/> >1500m
2 - <input type="checkbox"/> >100m <200m	5 - <input type="checkbox"/> >600m <800m	8 - <input type="checkbox"/> >2000m
3 - <input type="checkbox"/> >200m <400m	6 - <input type="checkbox"/> >1000m	9 - <input type="checkbox"/> Não se aplica
9 - Aspectos do corpo d'água (olho nú)		
1 - <input type="checkbox"/> Com aspecto límpido, sem odor	3 - <input type="checkbox"/> Com aspecto turvo, sem odor	
2 - <input type="checkbox"/> Com aspecto límpido, com odor	4 - <input type="checkbox"/> Com aspecto turvo, com odor	
10 - Aspectos do entorno imediato		
1 - <input type="checkbox"/> Conservado (vegetação nativa ou bem regenerada)		
2 - <input type="checkbox"/> Degradado (lixo, fogo, redução, atividade antrópica)		
11 - Presença de processos erosivos nas margens		
1 - <input type="checkbox"/> Sim	2 - <input type="checkbox"/> Não	
12 - Área de relevância paisagística		
1 - <input type="checkbox"/> Sim	2 - <input type="checkbox"/> Não	
13 - Assoreamento significativo (bancos de areia)		
1 - <input type="checkbox"/> Sim	2 - <input type="checkbox"/> Não	
14 - Produtos químicos em suspensão (óleos, graxas, etc)		
1 - <input type="checkbox"/> Sim	2 - <input type="checkbox"/> Não	
15 - Mata ciliar ou de galeria		
1 - <input type="checkbox"/> Sim	2 - <input type="checkbox"/> Não	
Observações		
Fotos da área		

3.3 - Conceitos e abordagem legal de nascente

3.3.1 - Conceito técnico de nascente

O conceito de “nascente” pode ser definido a partir de diferentes referências bibliográficas, conforme apresentado a seguir.

Definição 01: Mazzini, Ana Luiza Dolabela de Amorim - Dicionário Educativo de Termos Ambientais

“Fonte situada no limite do afloramento de um aquífero; cabeceira; ponto onde nasce um curso d’água; a nascente de um rio ou riacho não é um lugar bem definido e, muitas vezes, é formada por uma área. É o oposto de foz”.

Definição 02: Batalha, Ben-Hur Luttembarck - Glossário de Engenharia Ambiental / Ministério das Minas e Energia - Departamento Nacional da Produção Mineral

“Ponto no solo ou numa rocha de onde a água flui naturalmente para a superfície do terreno ou para uma massa de águas”.

Definição 03: Guerra, Antônio Teixeira - Dicionário Geológico-Geomorfológico

“O mesmo que cabeceira de um rio. Geralmente não é um ponto e sim uma zona considerável da superfície da terra. Cabeceira: área onde surgem os olhos d’água que dão origem a um curso fluvial, é o oposto de foz. Não se deve pensar que a cabeceira seja um lugar bem definido. Por vezes ela constitui uma verdadeira área, e neste caso surge uma série de problemas não menos difíceis, qual seja o da escolha de um critério para a determinação do rio principal. As cabeceiras são também denominadas de: nascente, fonte, minadouro, mina, lacrimal, pantanal, manancial, etc”.

Definição 04: IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Vocabulário Básico de Recursos Naturais e Meio Ambiente

“Surgência natural de água, em superfície, a partir de uma camada aquífera”.

Desta forma, considerando-se as definições apresentadas, para efeito deste trabalho, adotou-se como nascente uma determinada área na qual ocorre afloramento do aquífero. Trata-se, portanto, em muitas das vezes corresponde a uma área, e não a um ponto bem definido.

Da mesma forma, adotaram-se as seguintes tipologias de nascentes para fins de cadastramento:

Reocremos: nascentes nas quais a água ao aflorar no solo forma imediatamente um riacho;

Limnocremos: nascentes cujas águas aflorantes formam apenas uma poça, sem correnteza;

Helocremos: nascentes nas quais a água aflorante ao solo se espalha por uma superfície relativamente grande, formando alagados ou brejos.

3.3.2 - Abordagem legal das áreas de nascente

De acordo com a Legislação Ambiental vigente - Lei 4.771/65 / Código Florestal, Resoluções CONAMA 302/02, 303/02 e especialmente RC 369/06, é considerada, como tipologia de Área de Preservação Permanente de nascente:

“Toda área ao redor de nascente ou olho d’água, ainda que intermitente, com raio mínimo de 50 (cinquenta) metros, e de tal forma que proteja, em cada caso, a bacia hidrográfica contribuinte”.

3.4 - Metas e indicadores

As metas específicas do mapeamento de nascentes foram atingidas com a identificação das nascentes contidas na faixa distanciada de 100m para cada lado do eixo do Mineroduto Ferrous, extrapolada em alguns pontos em função do offset previsto para a obra, além do registro das nascentes situadas nas áreas dos Depósitos Controlados de Material Excedente, bem como o registro das travessias e usos a jusante. Posteriormente, deverão ser desenvolvidos esforços de engenharia para direcionar possíveis mudanças no traçado do mineroduto, além de gerar subsídios para obras de engenharia, que sejam capazes de eliminar impactos nas áreas de nascentes.

3.5 - Relatórios de campo - Nascentes

Os relatórios de campo de nascentes correspondem às fichas individuais com os dados das nascentes identificadas na área de estudo apresentadas no Anexo 2A e 2B. O anexo 2A apresenta as fichas das nascentes inseridas na faixa de 100 metros para cada lado do eixo. Já o anexo 2B, reúne as fichas das nascentes presentes nas áreas de apoio do mineroduto.

Nas fichas encontram-se descritas as principais características físicas de cada nascente, além informações relativas ao uso da água, à conservação do entorno imediato e observações complementares relevantes identificadas no local.

A seguir é apresentada a análise dos resultados obtidos durante o cadastramento das nascentes.

3.5.1 - Relatórios de nascentes com distâncias maiores que 50 metros do eixo do mineroduto

O resumo dos dados dos relatórios individuais de cada nascente mapeada ao longo do trecho do mineroduto, cuja sua localização está a mais de 50 metros de distância do traçado.

O quadro 3.1 resume o cadastro das nascentes, por tipo, que estão distantes mais de 50 metros do eixo do mineroduto.

QUADRO 3.1 - Número de nascentes por tipo, distantes mais de 50 metros do mineroduto

Tipo de nascente	Quantidade total mapeada	Situação do entorno imediato	
		Degradado	Conservado
Reocremos	25	23	02
Limnocremos	27	27	0
Helocremos	41	40	01
TOTAL	93	90	03

A maioria das nascentes situadas nesta faixa corresponde a do tipo helocremos, 44,08%. Do total, 96,77% encontra-se em áreas com entorno degradado, ou seja, espaços onde a vegetação nativa foi, ao menos, parcialmente suprimida e onde foi identificado algum tipo de atividade antrópica que interfere direta ou indiretamente sobre a nascente.

Ressalta-se que os relatórios inseridos no anexo 2A foram elaborados em formato de planilha a fim facilitar os trabalhos de campo e auxiliar no entendimento e estatística de cada nascente mapeada.

3.5.2 - Relatório de nascentes com distâncias menores que 50 metros do eixo do mineroduto

A seguir serão apresentados os quantitativos das nascentes situadas a menos de 50 metros do eixo, cujos relatórios individuais de cada nascente encontram-se no anexo 2a.

O quadro 3.2 resume o cadastro das nascentes, por tipo, que estão distantes menos de 50 metros do eixo do mineroduto.

QUADRO 3.2 - Número de nascentes por tipo, distantes menos de 50 metros do mineroduto (sujeitas a interferência)

Tipo de nascente	Quantidade total mapeada	Situação do entorno imediato	
		Degradado	Conservado
Reocremos	92	86	06
Limnocremos	66	65	01
Helocremos	225	222	03
TOTAL	383	373	10

No caso das nascentes situadas a menos de 50 metros do eixo observa-se que 58,74% são do tipo helocremos, aquelas nas quais a água aflora e se espalha por uma superfície relativamente grande, formando alagados ou brejos. Neste limite de mapeamento a maioria das nascentes 97,38% está em áreas degradadas.

3.5.3 - Relatório de nascentes presentes nas estruturas de apoio do eixo do mineroduto

No anexo 2b são apresentados os relatórios individuais de cada nascente mapeada nas estruturas de apoio do mineroduto. No caso das estruturas de apoio os limites do mapeamento abrangeram a Área Diretamente Afetada e a Área de Influência Direta.

O quadro 3.3 resume o cadastro das nascentes, por tipo, nas áreas de apoio do mineroduto.

QUADRO 3.3 - Número de nascentes por tipo, nas áreas de apoio do mineroduto (sujeitas a interferência)

Tipo de nascente	Quantidade total mapeada	Situação do entorno imediato	
		Degradado	Conservado
Reocremos	18	16	02
Limnocremos	04	04	0
Helocremos	13	13	0
TOTAL	35	33	02

Nas áreas das estruturas de apoio, foram identificadas 35 nascentes ao todo, sendo 51,42% são do tipo reocremos, 37,14% do tipo helocremos e 11,44% são do tipo limnocremos. A maior parte encontra-se em áreas degradadas, 94,28%, onde se sobressaem áreas de pastagem.

3.5.4 - Conclusões

Os trabalhos de campo para Mapeamento de Nascentes em todas as drenagens sobre as quais estão previstas as obras de instalação do Mineroduto da Ferrous foram realizados em dois períodos. O primeiro entre setembro e outubro de 2009 e o segundo de janeiro a março de 2010. Os trabalhos foram desenvolvidos por equipe multidisciplinar, conforme já mencionado.

Ao longo dos 460 km de traçado de mineroduto, considerando uma faixa de 100 metros para cada lado de seu eixo projetado e as áreas de apoio foram registrados 479 pontos que foram classificados tecnicamente como locais de nascentes, cabendo ressaltar que uma das premissas básicas do projeto de engenharia, para otimização do traçado do mineroduto, foi o desvio de áreas de nascentes na faixa de 30 metros da ADA.

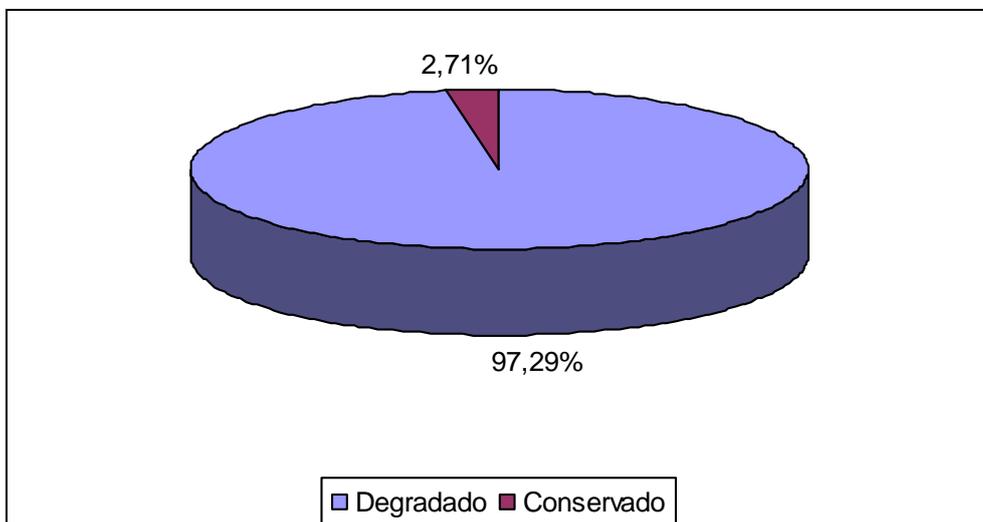
As nascentes mapeadas na faixa de estudo, 200 metros, estão assim distribuídas:

QUADRO 3.4 - Nascentes mapeadas na faixa de 100 metros para cada lado do eixo do mineroduto

Distância da nascente ao eixo do mineroduto	Registro de nascentes (unidades)	Situação atual de preservação			
		Degradado		Conservado	
		Unid.	%	Unid.	%
Reocreiros	119	111	93,27	08	6,73
Limnocreiros	93	92	98,92	01	1,08
Helocreiros	267	263	98,50	04	1,50
TOTAL	479	466	97,29	13	2,71

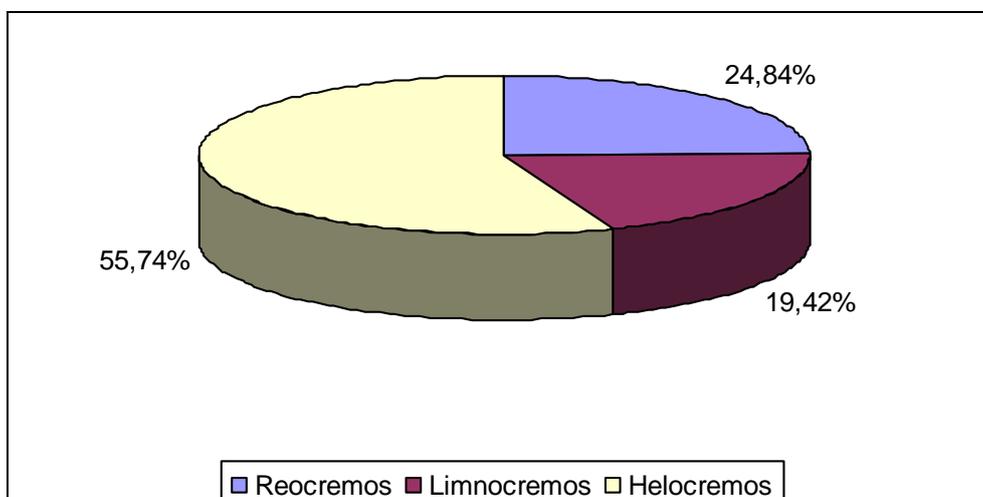
Do total de 479 nascentes mapeadas na faixa de 200 metros, 466 delas, representando 97,29%, encontra-se em áreas já antropizadas, de pastagem e de intensa atividade agrícola, restando apenas 13 nascentes, 2,71%, em áreas com vegetação conservada.

FIGURA 3.3 - Estado de conservação no entorno das nascentes mapeadas no limite de 200 metros do eixo do mineroduto



O total de 111 nascentes do tipo Reocremos (nas quais a água ao aflorar no solo forma imediatamente um riacho) encontra-se em áreas degradadas, o mesmo ocorrendo com 98,92% das 93 nascentes do tipo Limnocremos (cujas águas aflorantes formam apenas um poça, sem correnteza). Das 267 nascentes do tipo Helocremos (nas quais a água aflorante se espalha por uma superfície relativamente grande, formando alagados ou brejos), apenas 4 (1,5%) encontram-se em áreas com a vegetação preservada, situando-se as demais em áreas degradadas. Ainda quanto à tipologia predomina as dos tipo helocremos, seguidas pelas do tipo reocremos, 24,84%, e limnocremos, 19,42%.

FIGURA 3.4 - Tipo das nascentes mapeadas no limite de 200 metros do eixo do mineroduto



Com base nos levantamentos realizados, descritos em detalhes nas fichas técnicas inseridas neste documento, apresenta-se, no quadro 3.5 a seguir, o resumo, por município da situação atual e estado de preservação ambiental de cada uma das 479 nascentes cadastradas, e que estão distanciadas a mais de 50 metros do mineroduto, sobre as quais não se projeta, portanto, nenhuma interferência do mineroduto.

QUADRO 3.5 - Levantamento das nascentes distantes a mais de 50 metros do eixo do mineroduto, por município, pela situação atual de preservação

Município	Uso e ocupação	Registro de nascentes (unidades)	Situação atual de preservação	
			Conservado	Degradado
Brumadinho	Áreas de pastagem	01	0	01
Moeda	Áreas de pastagem	0	0	0
Belo Vale	-	0	0	0
Congonhas	Áreas de pastagem	05	0	05
Conselheiro Lafaiete	Mata/Capoeira	02	01	01
Itaverava	Capoeira/Cultivo/Pasto	05	0	05
Catas Altas da Noruega	Áreas de pastagem	02	0	02
Lamim	-	0	0	0
Piranga	-	0	0	0
Senhora de Oliveira	Áreas de pastagem	03	0	03
Presidente Bernardes	Áreas de pastagem/Capoeira	08	0	08
Paula Cândido	Áreas de pastagem	03	0	03
Viçosa	Áreas de pastagem	04	0	04
Coimbra	Capoeira/Pastagem	06	01	05
Cajuri	-	0	0	0
Ervália	Áreas de pastagem/Capoeira/Mata	09	0	09
São Sebastião da Vargem Alegre	-	0	0	0
Rosário da Limeira	Áreas de pastagem	02	0	02
Muriaé	Áreas de pastagem	10	0	10
Eugenópolis	Áreas de pastagem	08	0	08
Itaperuna	Áreas de pastagem	16	01	15
Bom Jesus do Itabapoana	Áreas de pastagem	08	0	08
Mimoso do Sul	Áreas de pastagem	02	0	02
Presidente Kennedy	Áreas de pastagem	02	0	02
Total	-	92	03	93

Estabelecendo-se um círculo de raio igual a 50 metros, tendo como centro as coordenadas geográficas registradas em mapa (vide anexo 2) de cada um dos pontos classificados como nascente, o que corresponde à sua área de preservação permanente de acordo com a Lei 4.771/65 / Código Florestal, Resoluções CONAMA 302/02, 303/02, observou-se que dos 479 registros efetuados, projeta-se potencial interferência das obras do mineroduto dentro do raio de 50 metros em 383 delas, conforme mostrado no quadro 3.6 a seguir:

QUADRO 3.6 - Levantamento das nascentes distantes menos de 50 metros do eixo do mineroduto, por município e pela situação atual de preservação

Município	Uso e ocupação	Registro de nascentes (unidades)	Situação atual de preservação	
			Conservado	Degradado
Brumadinho	Capoeira/Pastagem/Cultivo/Mata	24	04	20
Moeda	Capoeira/Área de Pastagem	16	0	16
Belo Vale	Capoeira/ Área de Pastagem	15	0	15
Congonhas	Área de Pastagem/Capoeira	19	02	17
Conselheiro Lafaiete	Área de Pastagem/Capoeira/Cerrado	05	0	05
Itaverava	Área de Pastagem/Capoeira	26	0	26
Catas Altas da Noruega	Área de Pastagem/Capoeira	09	0	09
Lamim	Área de Pastagem	03	0	03
Piranga	Área de Pastagem	07	0	07
Senhora de Oliveira	Área de Pastagem/Capoeira	17	0	17
Presidente Bernardes	Área de Pastagem/Capoeira/Mata	39	38	01
Paula Cândido	Área de Pastagem/Capoeira	10	0	10
Viçosa	Área de Pastagem/Cultivo	26	0	26
Coimbra	Área de Pastagem/Capoeira/Cultivo	07	0	07
Cajuri	Área de Pastagem	01	0	01
Ervália	Área de Pastagem/Capoeira/Cultivo	17	0	17
São Sebastião da Vargem Alegre	-	0	0	0
Rosário da Limeira	Área de Pastagem/Capoeira	09	0	09
Muriae	Área de Pastagem/Capoeira	39	0	39
Eugenópolis	Áreas de pastagem/Capoeira	16	0	16
Natividade	Área de Pastagem/Capoeira	03	0	03
Itaperuna	Área de Pastagem/Capoeira/Cultivo	31	02	29

Continuação

Município	Uso e ocupação	Registro de nascentes (unidades)	Situação atual de preservação	
			Conservado	Degradado
Bom Jesus do Itabapoana	Área de Pastagem/Capoeira/Cultivo	13	0	13
Mimoso do Sul	Área de Pastagem/Capoeira/Mata	22	01	21
Presidente Kennedy	Áreas de pastagem/Capoeira	09	0	09
Total	-	383	47	336

Apesar da atual situação ambiental das localidades onde foram registradas as nascentes encontrar-se em, primordialmente, em acelerado processo de degradação pelo uso antrópico por pastagens e culturas diversas, ressalta-se que essas áreas de nascentes ainda permanecem como elementos indisponíveis para a manutenção da vazão e vida dos cursos de água para os quais fornecem água.

Quanto às intervenções para construção e instalação do mineroduto, do ponto de vista de sua relação com as áreas de preservação de nascentes, em especial daquelas 383 áreas consideradas como mais sensíveis em função de estarem situadas a menos de 50 metros da tubulação, as obras serão planejadas e realizadas dentro de padrões de engenharia construtiva, com procedimentos adequados, para evitar a interferência com as nascentes e para minimizar os impactos sobre as mesmas, e uma vez executados não deverão intervir no fluxo de água normal natural.

Desta forma, além de amenizar os possíveis impactos decorrentes da obra, o empreendedor estará contribuindo para a melhoria ambiental de cada nascente presente na ADA do mineroduto e a recuperação e revegetação de seu entorno imediato, degradado pelos diversos usos existentes.

3.6 - Relatório de campo - Pontos de travessias e pontos de uso da água a jusante do mineroduto

No anexo 3 são apresentadas as planilhas de campo que configuram os relatórios individuais de travessia e uso da água mapeado a jusante do local de travessia do corpo hídrico pelo mineroduto.

Os trabalhos de campo para mapeamento e descrição de pontos de travessias e usos das águas, a jusante das travessias de cursos de água para instalação do Mineroduto Ferrous, foram realizados em dois períodos. O primeiro entre setembro e outubro de 2009, e o segundo de janeiro a março de 2010. Os trabalhos foram desenvolvidos por equipe multidisciplinar, conforme apresentado no item 3.2 deste documento.

Ao longo dos 460 km de traçado de mineroduto foram visitados e registrados 833 pontos de interesse, dos quais 239 foram classificados tecnicamente como locais de captação e uso da água e os demais 644 como pontos de travessias. Em muitos dos 239 pontos de captação e uso foram constatados e registrados usos múltiplos da água, pelo que o total de registros de usos totalizaram 291 ocorrências (vide quadros 3.6 e 3.7 mais à frente).

3.6.1 - Conceito de uso e abordagem legal dos cursos d'água

O conceito de “usos” pode ser definido a partir de diferentes propósitos, e fundamentado na legislação ambiental vigente, especialmente na Resolução CONAMA 357, de 2005, que dispõem sobre as águas doces e a suas classes segundo seus usos preponderantes, como segue:

- **Consumo humano:** destinado ao abastecimento doméstico com ou sem tratamento convencional;
- **Consumo animal:** destinado a dessedentação de animais com ou sem tratamento convencional;
- **Irrigação:** destinado à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas, culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;
- **Mineração:** destinado aos diversos usos em áreas de mineração, com exceção de consumo humano;
- **Geração de energia:** corpos d'água barrados destinados à produção de energia elétrica;
- **Recreação:** destinados à recreação de contacto primário (esqui aquático, natação, mergulho) e de contacto secundário;
- **Demais usos:** destinado à proteção de comunidades aquáticas, a prática de aquicultura, navegação, harmonia paisagística, industrial e outros usos não contemplados.

Contudo, sabe-se que cada atividade humana tem seus próprios requisitos de qualidade para consumo de água: o abastecimento urbano, a aquicultura e a pesca exigem alto padrão de qualidade; o abastecimento industrial e a irrigação necessitam de média qualidade de água; e a geração de energia e navegação podem utilizar água de baixa qualidade.

Quanto aos efeitos das atividades humanas sobre as águas, boa parte costuma ser poluidora. O abastecimento urbano e industrial pode provocar poluição orgânica e bacteriológica com o despejo de substâncias tóxicas e causar a elevação da temperatura do corpo d'água; a irrigação pode carrear agrotóxicos e fertilizantes; a navegação pode lançar óleos e combustíveis; o lançamento de esgotos sem tratamento pode provocar poluição orgânica, física, química e bacteriológica; a geração de energia elétrica pode provocar alteração no regime e na qualidade das águas; a construção de grandes represas, com inundação de áreas com vegetação abundante, não apenas pode comprometer a qualidade da água, como pode repercutir negativamente sobre todo o meio biótico do reservatório e de suas margens.

No caso específico as obras para travessia da tubulação do mineroduto nos corpos de água, com abertura de valas em suas margens e leito, ainda que sejam de curta duração, conforme cronograma de obras, e estejam cercadas de cuidados técnicos e ambientais, podem acarretar efeitos negativos nas águas a jusante. Dentre eles, destacam-se a elevação dos níveis de sólidos, sedimentáveis ou não, e o aumento da turbidez, além de eventual contaminação por óleos, que poderão comprometer temporariamente os sistemas de captação e uso dessa água para diversos tipos de consumos.

3.6.2 - Usos da água a jusante das travessias

Com base nos levantamentos realizados pelas equipes de campo, e descritos em detalhes nas planilhas de campo anexas a este documento, apresentamos no quadro a seguir um resumo da situação atual e do estado de preservação ambiental das áreas de usos das águas.

QUADRO 3.7 - Resumo dos resultados do cadastramento de usos de águas a jusante das travessias

Tipo de uso preponderante mapeado		
Uso / Consumo	Quantidade	%
Consumo humano	16	5,50
Dessedentação animal	219	75,26
Irrigação	35	12,03
Mineração	07	2,40
Geração de energia	0	0
Recreação	0	0
Outros usos diversos	11	3,78
Nenhum	03	1,03
Total	291	100,0%
Largura da calha do curso de água		
Metros	Quantidade	%
0,5m a 1,0m	52	21,76
1,0m a 2,0m	53	22,17
2,0m a 3,0m	49	20,50
3,0m a 4,0m	13	5,44
4,0m a 5,0m	15	6,29
> 5,0 m	57	23,84
Total	239	100,0%

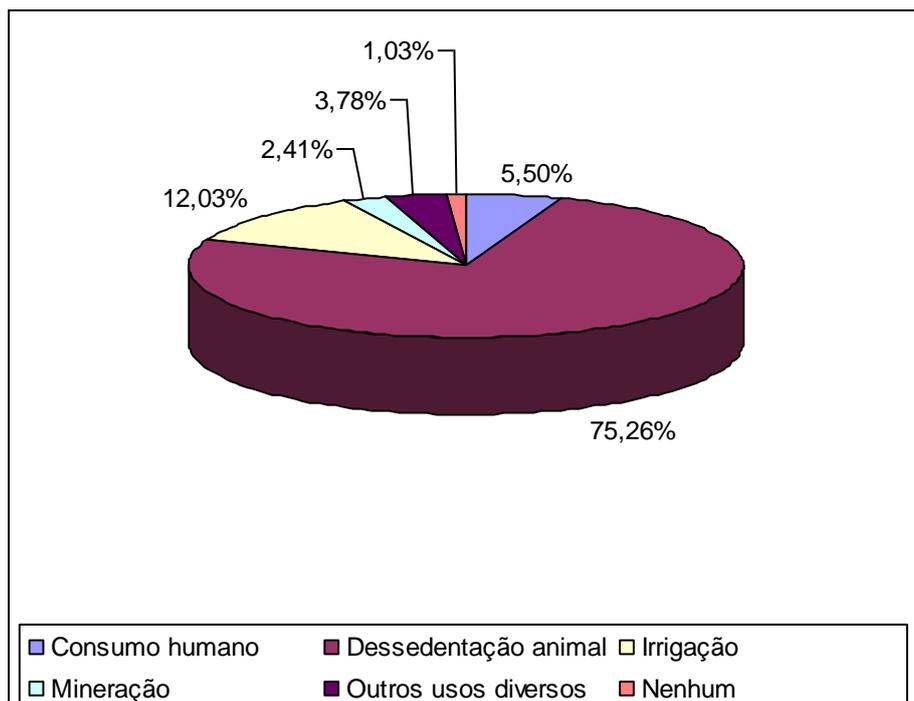
Continuação

Aspecto do corpo de água		
Aspecto visualizado	Quantidade	%
Límpido sem odor	102	42,68
Límpido com odor	05	2,09
Turvo sem odor	128	53,56
Turvo com odor	04	1,67
Total	239	100
Presença de mata ciliar ou de galeria		
	Quantidade	%
Constatada a presença	12	5,03
Não constatada a presença	227	94,97
Total	239	100
Óleos e graxas em suspensão		
	Quantidade	%
Constatada a presença	0	0
Não constatada a presença	239	100
Total	239	100
Aspectos do entorno imediato		
	Quantidade	%
Conservado	01	0,42
Degradado	238	99,58
Total	239	100,0%
Distância média do ponto de uso à travessia		
Metros	Quantidade	%
50 a 100m	203	84,94
100 a 200m	11	4,61
200 a 400m	09	3,76
400 a 600m	03	1,25
600 a 800m	03	1,25
> 1000m	0	0
> 1500 m	0	0
> 2000m	01	0,42
Não se aplica	09	3,77
Total	239	100,0%

Resumidamente, observa-se que para consumo humano foi registrado 5,5% dos usos cadastrados, um percentual relativamente baixo, mas que de toda forma aponta para a necessidade de cuidados maiores na mitigação dos impactos dos pontos de travessia a montante, durante a execução das obras, de forma a não prejudicar o abastecimento dos consumidores da água captada nesses pontos.

A distribuição relativa dos tipos de usos da água identificados a jusante das travessias do mineroduto é apresentada na figura a seguir.

FIGURA 3.5 - Distribuição dos usos identificados a jusante das travessias do mineroduto



Também reforça esta preocupação o fato de que 89,53% dos pontos de consumo se situam a menos de 200 metros de distância dos locais de travessia e, portanto, do local de potencial impacto da qualidade das águas.

Cabe destacar, também, que a quase totalidade dos pontos mapeados estão situados em pequenos cursos de água, sendo 76,16% possuem largura inferior a 5 metros.

Nestes a maior parte das matas ciliares ou de galeria já foram eliminadas, e que todo o entorno (94,97%) desses pontos já se encontram degradados por outras atividades antrópicas (especialmente formação de pastagem e pastoreio de gado, e culturas diversas), ressaltando-se que 75,26% dos usos cadastrados se destinam à dessedentação animal e 12,03% era para fins de irrigação de tais culturas.

O quadro a seguir resume os tipos de uso de águas à jusante das travessias, que foram mapeados em cada município atravessado pelo mineroduto.

QUADRO 3.8 - Levantamento dos tipos de usos da água mapeados por município

Resumo do mapeamento de usos de águas a jusante das travessias, por município									
Municípios	Pontos mapeados	Usos mapeados (um ou mais por ponto)							
		Consumo humano	Consumo animal	Irrigação	Mineração	Geração de energia	Recreação	Nenhum uso	Outros
Brumadinho	26	04	19	06	-	-	-	-	-
Moeda	13	02	09	01	-	-	-	-	01
Belo Vale	16	02	12	02	-	-	-	-	-
Congonhas	18	03	11	01	01	-	-	01	01
Conselheiro Lafaiete	13	01	07	-	02	-	-	-	03
Itaverava	12	02	08	02	-	-	-	-	-
Catas Altas da Noruega	07	-	07	-	-	-	-	-	-
Lamim	02	-	02	-	-	-	-	-	-
Piranga	07	-	06	01	-	-	-	-	-
Senhora de Oliveira	10	-	08	01	-	-	-	01	-
Presidente Bernardes	17	02	14	-	-	-	-	01	-
Paula Cândido	06	-	05	-	-	-	-	-	01
Viçosa	08	-	07	01	-	-	-	-	-
Coimbra	11	-	09	02	-	-	-	-	-
Cajuri		-	-	-	-	-	-	-	-
Ervália	16	-	11	03	01	-	-	-	01
São Sebastião da Vargem Alegre	01	-	01	-	-	-	-	-	-
Rosário da Limeira	07	-	04	02	-	-	-	-	01
Muriaé	19	-	17	-	02	-	-	-	-
Eugenópolis	09	-	05	02	01	-	-	-	01
Itaperuna	35	-	29	05	-	-	-	-	01
Bom Jesus do Itabapoana	12	-	10	02	-	-	-	-	-
Mimoso do Sul	14	-	11	03	-	-	-	-	-
Presidente Kennedy	09	-	07	01	-	-	-	-	01
TOTAIS	291	16	219	35	07	0	0	03	11

3.6.3 - Pontos de travessias

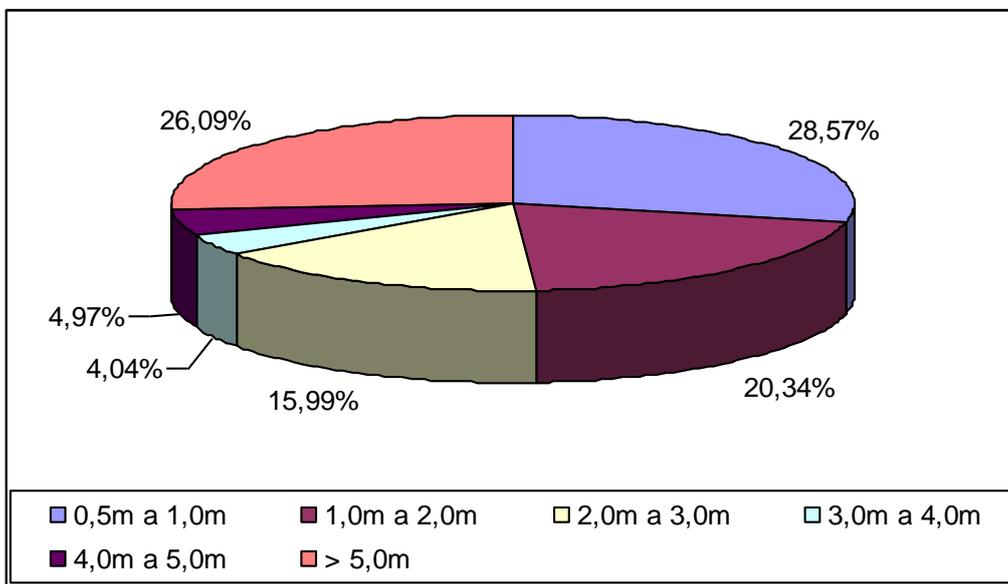
Um resumo da situação atual e do estado de preservação ambiental dos pontos de travessia de cursos de água, que foram registrados durante os trabalhos de campo pode ser encontrado no quadro abaixo:

QUADRO 3.9 - Principais características dos pontos de travessia de cursos de água

Largura média da calha no ponto de travessia		
Metros	Quantidade	%
0,5m a 1,0m	184	28,57
1,0m a 2,0m	131	20,34
2,0m a 3,0m	103	15,99
3,0m a 4,0m	26	4,04
4,0m a 5,0m	32	4,97
> 5,0m	168	26,09
Total	644	100,0%
Qualidade da água		
Aspecto	Quantidade	%
Límpido, sem odor	315	48,92
Límpido, com odor	06	0,93
Turvo, sem odor	313	48,60
Turvo, com odor	10	1,55
Total	644	100,0%
Presença de mata ciliar ou de galeria no local de travessia		
	Quantidade	%
Presença constatada	53	8,23
Mata inexistente	591	91,77
Total	644	100,0%
Situação do entorno imediato do ponto de travessia		
Estado de conservação	Quantidade	%
Conservado	08	1,24
Degradado	636	98,76
Total	644	100,0%

Observa-se, pelos resultados do cadastramento de travessias, que 48,91% delas será em cursos de água com até 2 metros de largura, elevando-se esse percentual para 52,95% para os cursos de água com até 4 metros de largura, conforme figura a seguir.

FIGURA 3.6 - Distribuição relativa da largura média dos cursos d'água atravessados pelo mineroduto.



Essa constatação permite antever que as intervenções para a travessia da tubulação nesses pontos será rápida (previsto em torno de 5 dias, em média) e passível de adoção de medidas concretas de mitigação dos impactos sobre as qualidades das águas, minimizando dessa forma os eventuais impactos negativos sobre a qualidade das águas nos pontos de captação e consumo, e que ocorrerá rápida restauração da qualidade original dessas águas após o término da obra em cada travessia.

Importante ressaltar, porém, que antes, durante e após as obras serão desenvolvidos programas de monitoramento da qualidade das águas e, se necessário, adotadas alternativas temporárias de abastecimento dos consumidores cadastrados a jusante.

Cabe destacar, ainda, que a quase totalidade dos pontos de travessia mapeados (91,77%) estão situadas em pequenos cursos de água onde as matas ciliares ou de galeria já foram eliminadas, e que todo o entorno de 98,76% desses pontos já se encontram degradados por outras atividades antrópicas (especialmente formação de pastagem e pastoreio de gado).

O quadro resume a quantidade de travessias mapeadas por município atravessado pelo mineroduto e sua situação atual de preservação.

QUADRO 3.10 - Levantamento das travessias por município

Resumo de travessias de cursos de água por município				
Município	Estado	Travessias em áreas conservadas	Travessias em áreas degradadas	Total de travessias
Brumadinho	MG	01	36	37
Moeda	MG	01	14	15
Belo Vale	MG	0	22	22
Congonhas	MG	01	28	29
Conselheiro Lafaiete	MG	0	28	28
Itaverava	MG	01	43	44
Catas Altas da Noruega	MG	01	15	16
Lamim	MG	0	06	06
Piranga	MG	0	11	11
Senhora de Oliveira	MG	0	32	32
Presidente Bernardes	MG	0	39	39
Paula Cândido	MG	01	13	14
Viçosa	MG	0	21	21
Coimbra	MG	0	15	15
Cajuri	MG	0	0	0
Ervália	MG	01	45	46
São Sebastião da Vargem Alegre	MG	01	06	07
Rosário da Limeira	MG	0	20	20
Muriaé	MG	0	53	53
Eugenópolis	MG	0	28	28
Itaperuna	RJ	0	71	71
Bom Jesus do Itabapoana	RJ	0	26	26
Mimoso do Sul	ES	01	35	36
Presidente Kennedy	ES	0	28	28
Total		9	635	644

O percentual de 98,60% das travessias em áreas degradadas e sem a presença de matas ciliares confirma o esforço de engenharia para a minimização de impactos em áreas de Áreas de Preservação Permanente - APP's marginais aos cursos de água.

Referências bibliográficas:

BATALHA, Ben Hur Luttembarck. Glossário de engenharia ambiental. 3ª edição. Rio de Janeiro: Ministério das Minas e Energia, 1987. 120 p.

GUERRA, Antônio Teixeira. Dicionário Geológico-Geomorfológico. Coleção Biblioteca Geográfica Brasileira / Série A. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 1975. 444p.

IBGE, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Vocabulário Básico de Recursos Naturais e Meio Ambiente. [et] EcoTerra Brasil. 2ª edição. 2004.

MAZZINI, Ana Luiza Dolabela de Amorim. Dicionário Educativo de Termos Ambientais. Editora do Autor. 2004. 534 p.

ANEXOS

ANEXO 1- ART e CTFs

ANEXO 2 - FICHAS DE CADASTRAMENTO DE NASCENTES

ANEXO 2a - FICHAS DE CADASTRAMENTO DE NASCENTES AO LONGO DO EIXO

ANEXO 2b - FICHAS DE CADASTRAMENTO DE NASCENTES NAS ÁREAS DE APOIO

ANEXO 3 - FICHAS DE CADASTRAMENTO DE TRAVESSIAS E USOS A JUSANTE

ANEXO 4 - MAPAS DE CADASTRAMENTO DE NASCENTES, DE TRAVESSIAS E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 5px;"> <div style="text-align: center;">  <small>CONSULTORIA</small> <small>BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA</small> </div> <div style="text-align: center;">  <small>EMPREENDEDOR</small> <small>FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA</small> </div> </div>			
 <small>gestechnologia e geinformação</small>	Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº -	
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda	ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010	ARTICULAÇÃO 01- 59
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.	ARQUIVO/SOFTWARE cadastro_nascentes (arcgis 9.3)		PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda		ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE cadastramento_nascentes (arcgis 9.3)	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda		ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE cadastramento_nascentes (arcgis 9.3)	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO			
MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
	CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		EMPREENDEDOR FERROUS RESSOURCES DO BRASIL LTDA
	Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro		DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO	ESCALA	DATA	ARTICULAÇÃO
Ricardo Kai; Luciane Guirlanda	1:10.000	Abril / 2010	04- 59
FONTE	ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO	
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.	cadastro_nascentes (arcgis 9.3)	UTM SAD 69 FUSO 23S	

TÍTULO			
MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
	CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		EMPREENDEDOR FERROUS RESSOURCES DO BRASIL LTDA
	Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro		DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO	ESCALA	DATA	ARTICULAÇÃO
Ricardo Kai; Luciane Guirlanda	1:10.000	Abril / 2010	05- 59
FONTE	ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO	
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.	cadastro_nascentes (arcgis 9.3)	UTM SAD 69 FUSO 23S	

TÍTULO			
MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
	CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA
	Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro		DESENHO Nº
		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Ricardo Kai; Luciane Guirlanda		1:10.000	Abril / 2010
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		cadastro_nascentes (arcgis 9.3)	UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO			
MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
	CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA
	Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro		DESENHO Nº
		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Ricardo Kai; Luciane Guirlanda		1:10.000	Abril / 2010
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		cadastro_nascentes (arcgis 9.3)	UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda		ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE cadastr_o_nascen_tes (arcgis 9.3)	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda		ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE cadastr_o_nascen_tes (arcgis 9.3)	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº –
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda	ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010	ARTICULAÇÃO 10 - 59
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.	ARQUIVO/SOFTWARE cadastr_o_nascen_tes (arcgis 9.3)		PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº –
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda	ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010	ARTICULAÇÃO 11 - 59
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.	ARQUIVO/SOFTWARE cadastr_o_nascen_tes (arcgis 9.3)		PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

7

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda		ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE cadastro_nascentes (arcgis 9.3)	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda		ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE cadastro_nascentes (arcgis 9.3)	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda		ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE cadastro_nascentes (arcgis 9.3)	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda		ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE cadastro_nascentes (arcgis 9.3)	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO			
MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
	CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA
	Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro		DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO	ESCALA	DATA	ARTICULAÇÃO
Ricardo Kai; Luciane Guirlanda	1:10.000	Abril / 2010	16 - 59
FONTE	ARQUIVO/SOFTWARE		PROJEÇÃO
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.	cadastr_o_nascentes (arcgis 9.3)		UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO			
MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
	CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA
	Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro		DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO	ESCALA	DATA	ARTICULAÇÃO
Ricardo Kai; Luciane Guirlanda	1:10.000	Abril / 2010	16 - 59 17 - 59
FONTE	ARQUIVO/SOFTWARE		PROJEÇÃO
Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.	cadastr_o_nascentes (arcgis 9.3)		UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº –
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda		ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE cadastr_o_nascentes (arcgis 9.3)	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº –
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda		ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE cadastr_o_nascentes (arcgis 9.3)	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº —
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda	ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010	ARTICULAÇÃO 20 - 59
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.	ARQUIVO/SOFTWARE cadastr_o_nascentes (arccis 9.3)		PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº —
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda	ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010	ARTICULAÇÃO 21 - 59
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.	ARQUIVO/SOFTWARE cadastr_o_nascentes (arccis 9.3)		PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO			
MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
	CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA
	Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro		DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda	ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010	ARTICULAÇÃO 22 - 59
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.	ARQUIVO/SOFTWARE cadastramento_nascentes (arcgis 9.3)		PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO			
MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
	CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA
	Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro		DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda	ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010	ARTICULAÇÃO 23 - 59
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.	ARQUIVO/SOFTWARE cadastramento_nascentes (arcgis 9.3)		PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº –
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda		ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE cadastr_o_nascen_tes (arcgis 9.3)	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº –
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda		ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE cadastr_o_nascen_tes (arcgis 9.3)	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO			
MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
	CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA
	Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro		DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda		ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE cadastramento_nascentes (arcgis 9.3)	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO			
MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
	CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA
	Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro		DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda		ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE cadastramento_nascentes (arcgis 9.3)	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº -			
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda		ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010
ARTICULAÇÃO 28 - 59			
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE cadastrro_nascentes (arcgis 9.3)	PROJEÇÃO UTM SAD 59 FUSO 23S

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº -			
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda		ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010
ARTICULAÇÃO 29 - 59			
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE cadastrro_nascentes (arcgis 9.3)	PROJEÇÃO UTM SAD 59 FUSO 23S

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA  EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA			
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº -			
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda		ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE cadastr_o_nascen_tes (arcgis 9.3)	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA  EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA			
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº -			
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda		ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE cadastr_o_nascen_tes (arcgis 9.3)	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO			
MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
	CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA
	Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro		DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda	ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010	ARTICULAÇÃO 32 - 59
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.	ARQUIVO/SOFTWARE cadastr0_nascentes (arcgis 9.3)		PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO			
MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
	CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA
	Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro		DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda	ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010	ARTICULAÇÃO 33 - 59
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.	ARQUIVO/SOFTWARE cadastr0_nascentes (arcgis 9.3)		PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO			
MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
	CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA
	Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro		DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda	ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010	ARTICULAÇÃO 34 - 59
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.	ARQUIVO/SOFTWARE cadastrro_nascentes (arcgis 9.3)		PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO			
MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
	CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA
	Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro		DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda	ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010	ARTICULAÇÃO 35 - 59
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.	ARQUIVO/SOFTWARE cadastrro_nascentes (arcgis 9.3)		PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº -			
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda		ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010
		ARTICULAÇÃO 36 - 59	
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE cadastramento_nascentes (arcgis 9.3)	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº -			
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda		ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010
		ARTICULAÇÃO 37 - 59	
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE cadastramento_nascentes (arcgis 9.3)	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº –
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda		ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE cadastr_o_nascentes (arcgis 9.3)	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº –
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda		ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE cadastr_o_nascentes (arcgis 9.3)	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº –
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda		ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE cadastr_o_nascen_tes (arcgis 9.3)	PROJEÇÃO UTM SAD 59 FUSO 23S

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº –
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda		ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE cadastr_o_nascen_tes (arcgis 9.3)	PROJEÇÃO UTM SAD 59 FUSO 23S

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA  EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA			
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº -			
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda		ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE cadastro_nascentes (arcgis 9.3)	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA  EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA			
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº -			
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda		ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE cadastro_nascentes (arcgis 9.3)	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS		EMPREENDEDOR	
	CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		FERROUS REOURCES DO BRASIL LTDA
	Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro		DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda	ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010	ARTICULAÇÃO 44 - 59
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.	ARQUIVO/SOFTWARE cadastro_nascentes (arcgis 9.3)		PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS		EMPREENDEDOR	
	CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		FERROUS REOURCES DO BRASIL LTDA
	Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro		DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda	ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010	ARTICULAÇÃO 45 - 59
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.	ARQUIVO/SOFTWARE cadastro_nascentes (arcgis 9.3)		PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 24S

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA  EMPREENDEDOR FERROUS RESSOURCES DO BRASIL LTDA			
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº -			
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda		ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010
		ARTICULAÇÃO 46 - 59	
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE cadastrro_nascentes (arcgis 9.3)	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 24S

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA  EMPREENDEDOR FERROUS RESSOURCES DO BRASIL LTDA			
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº -			
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda		ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010
		ARTICULAÇÃO 47 - 59	
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE cadastrro_nascentes (arcgis 9.3)	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 24S

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS		EMPREENDEDOR	
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 FERROUS RECURSOS DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº -			
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda		ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE cadastro_nascentes (arcgis 9.3)	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 24S

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS		EMPREENDEDOR	
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 FERROUS RECURSOS DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº -			
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda		ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE cadastro_nascentes (arcgis 9.3)	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 24S

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESSOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº –
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda		ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE cadastramento_nascentes (arcgis 9.3)	PROJEÇÃO UTM SAD 59 FUSO 24S

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESSOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº –
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda		ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE cadastramento_nascentes (arcgis 9.3)	PROJEÇÃO UTM SAD 59 FUSO 24S

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação	Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro		DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda	ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010	ARTICULAÇÃO 52 - 59
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.	ARQUIVO/SOFTWARE cadastr_o_nascentes (arcgis 9.3)		PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 24S

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação	Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro		DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda	ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010	ARTICULAÇÃO 53 - 59
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.	ARQUIVO/SOFTWARE cadastr_o_nascentes (arcgis 9.3)		PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 24S

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº –
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda	ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010	ARTICULAÇÃO 54 - 59
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.	ARQUIVO/SOFTWARE cadastramento_nascentes (arcgis 9.3)		PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 24S

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº –
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda	ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010	ARTICULAÇÃO 55 - 59
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.	ARQUIVO/SOFTWARE cadastramento_nascentes (arcgis 9.3)		PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 24S

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESSOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda		ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE cadastro_nascentes (arcgis 9.3)	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 24S

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESSOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda		ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE cadastro_nascentes (arcgis 9.3)	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 24S

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº –
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda		ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE cadastr_o_nascentes (arcgis 9.3)	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 24S

TÍTULO MAPEAMENTO DE NASCENTES E DE USOS DE ÁGUAS A JUSANTE DAS TRAVESSIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS BRUMADINHO (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº –
ELABORAÇÃO Ricardo Kai; Luciane Guirlanda		ESCALA 1:10.000	DATA Abril / 2010
FONTE Base Ferrous, IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE cadastr_o_nascentes (arcgis 9.3)	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 24S