

FERROUS RESOURCES DO BRASIL S.A.

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

PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PBA)

**RELATÓRIO TÉCNICO 06
PROGRAMA DE RESGATE DA
FLORA (SALVAMENTO DE
GERMOPLASMA)**

FERROUS RESOURCES DO BRASIL S.A.

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

PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PBA)

**RELATÓRIO TÉCNICO 06
PROGRAMA DE RESGATE DA
FLORA (SALVAMENTO DE
GERMOPLASMA)**

SETEMBRO DE 2011

RELATÓRIO TÉCNICO 06 PROGRAMA DE RESGATE DA FLORA (SALVAMENTO DE GERMOPLASMA)

ÍNDICE

1 - IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	1
2 - EQUIPE TÉCNICA	2
3 - CONSIDERAÇÕES GERAIS	3
4 - OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS.....	4
5 - PÚBLICO - ALVO.....	5
6 - METODOLOGIA.....	6
6.1 - Áreas alvo do salvamento.....	6
6.2 - Plântulas arbóreas e indivíduos adultos.....	7
6.2.1 - Plântulas	8
6.2.2 - Indivíduos adultos	8
6.2.3 - Aclimação e reintrodução	9
6.3 - Propágulos de dispersão	9
6.3.1 - Marcação de matrizes	10
6.3.2 - Coleta, beneficiamento e armazenamento	10
7 - PROGRAMA DE RESGATE DE GERMOPLASMA	13
7.1 - Abrangência.....	13
7.1.1 - Florestas Estacionais Semidecíduais	14
7.1.2 - Floresta Ombrófila densa em Restinga	15
7.1.3 - Cerrado campo-sujo.....	15
7.1.4 - Cerrado sensu strictu	16
7.2 - Monitoramento.....	16
7.3 - Equipe técnica	16
7.4 - Atividades Previstas.....	17
8 - METAS E INDICADORES	18
9 - CRONOGRAMA.....	19
10 - BIBLIOGRAFIA	21
ANEXOS	22
ANEXO 1 – ART E CTFS.....	23

Quadros

QUADRO 7.1 - Espécies ameaçadas de extinção registradas na ADA do Mineroduto Ferrous	14
QUADRO 9.1 - Cronograma previsto para as atividades de salvamento de germoplasma, com data inicial condicionada à obtenção da Licença de Instalação (LI) e da Autorização de Supressão de Vegetação (ASV).....	20

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	Ronan Pereira César
Registro Profissional	Engº Mecânico – CREA ES 009022/D
Telefones de contato	(31) 3515-8950 ou (31)9284-0790
Endereço eletrônico	ronan.cezar@ferrous.com.br
CTF do RT	4949190

PESSOA PARA CONTATO	
Endereço	Av. Raja Gabaglia, nº 959 – 5º andar - Luxemburgo Belo Horizonte – MG - CEP: 30.380-403
Nome	Cristiano Monteiro Parreiras
Cargo / função	Gerente Geral de Meio Ambiente e Relações Institucionais
Telefone(s)	(31) 3503-8754 ou (31) 9194-8589
Endereço eletrônico	cristiano.parreiras@ferrous.com.br

2 - EQUIPE TÉCNICA

O Plano Básico Ambiental (PBA) para instrução do Processo de Licença de Instalação (LI) do mineroduto da Ferrous Resources do Brasil foi elaborado por equipe técnica multidisciplinar da Brandt Meio Ambiente, em estrita observância às leis e regulamentos aplicáveis, ao Termo de Referência estabelecido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA e segundo as diretrizes contidas no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) apresentado em julho de 2010. A equipe técnica responsável por este Relatório Técnico está qualificada a seguir:

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PBA)			
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			

EQUIPE TÉCNICA DO RT 06 - PROGRAMA DE RESGATE DA FLORA (SALVAMENTO DE GERMOPLASMA)			
Técnico	Formação / Registro Profissional	CTF no IBAMA	Responsabilidade no RT
Ricardo Teixeira	Biólogo CRBio 57106/04-D	1507844	Salvamento de germoplasma vegetal
Ana Angélica de Freitas Lima Allen	Engenheira Florestal CREA MG 118216/D	4971309	Revisão do documento

As Anotações de Responsabilidade Técnica (ART's) e cópias dos respectivos Cadastros Técnicos Federais (CTFs) junto ao IBAMA estão inseridos nos anexos 1e 2.

ENDEREÇO DO RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO RT		
Responsável Técnico	E-mail	Endereço
Ricardo Teixeira	rteixeira@brandt.com.br	Alameda do Ingá, 89 - Vale do Sereno 34.000-000 - Nova Lima - MG Tel (31) 3071 7000 Fax (31) 3071 7002

ASSINATURA E RUBRICA DO COORDENADOR GERAL E RESPONSÁVEL TÉCNICO		
Coordenador Geral	Assinatura	Rubrica
Armando Castro		
Responsável Técnico	Assinatura	Rubrica
Ricardo Teixeira		

3 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

O salvamento de germoplasma é uma prática freqüentemente utilizada quando há supressão de áreas de vegetação natural para a instalação de empreendimentos ambientais. Possibilita controlar impactos negativos e, ao mesmo tempo, contribuir para melhoria dos ecossistemas envolvidos durante a reintrodução das populações de espécies resgatadas.

Dada a importância desta atividade, foi proposto um programa de salvamento de germoplasma para as espécies vegetais ameaçadas identificadas no diagnóstico de flora do estudo de impacto ambiental do mineroduto da empresa Ferrous Resources S.A (Brandt, 2010).

Este programa foi concebido pela Brandt Meio Ambiente em atendimento ao Programa de Controle Ambiental de Resgate de Flora proposto no Estudo de Impacto Ambiental do mineroduto da empresa Ferrous Resources do Brasil.

4 - OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS

A biodiversidade inclui a diversidade genética das espécies e os diversos processos ecológicos dos quais elas participam. A perda desse patrimônio decorrente de atividades antrópicas é uma das principais causas da redução da qualidade ambiental em ecossistemas naturais.

Assim, medidas que contribuam para a diminuição da perda desta diversidade como recuperação ambiental através da reintrodução de espécies nativas na própria região constitui um modo importante de mitigação dessas perdas.

Desta forma, o objetivo principal deste programa é munir o empreendedor de orientações técnicas para execução de suas atividades e, neste sentido, o programa apresentará métodos para:

- O resgate de indivíduos adultos e plântulas na área diretamente afetada;
- O resgate de sementes e frutos das espécies inseridas a partir da marcação de árvores matrizes em áreas adjacentes à área diretamente afetada.



5 - PÚBLICO - ALVO

Os interessados no desenvolvimento e resultados do programa proposto são o IBAMA, a empresa Ferrous Resources do Brasil e os pesquisadores que irão implementar as ações aqui apresentadas.

6 - METODOLOGIA

Dentre os meios de conservação *ex situ* de espécies vegetais, o resgate poderá ser realizado por meio de sementes uma vez que mostra um modo menos dispendioso em relação aos outros métodos, por utilizar menor espaço, mão de obra menos qualificada, equipamentos de menor custo e a possibilidade de se realizar intercâmbio ou depósito do material coletado em instituições que objetivam trabalhar com esta atividade, além de serem órgãos naturais de preservação genética (SANTOS, 1999; USP, 2008). Além da coleta de sementes, o salvamento poderá ser realizado também com a coleta de plântulas localizadas no sub-bosque dos fragmentos onde se encontram as espécies destinadas ao salvamento.

Alcançar a variabilidade genética para a implantação de um banco de germoplasma é uma das características mais importantes quando se trata de um projeto para reflorestamento, conservação e perpetuação das espécies a serem afetadas pelas atividades de supressão vegetal. Entretanto, segundo VENCOSKY (1987), uma questão comumente levantada é a que diz respeito ao tamanho efetivo ideal que se deve procurar atingir e manter. Não se tem, aí, uma resposta única a dar, pois tudo dependerá do rigor com que se quer ou se pode trabalhar. Porém, tamanhos efetivos na casa das centenas já produzem segurança razoável contra a perda de alelos por efeito da deriva genética, num dado loco.

No caso das espécies ameaçadas, deverão ser demarcados 25 indivíduos matrizes de propágulos de dispersão, devendo ser coletadas pelo menos 300 sementes de cada matriz. Como foram encontradas 9 espécies ameaçadas na ADA (QUADRO 6.1 - Espécies ameaçadas de extinção registradas na ADA do Mineroduto Ferrous), o total de matrizes de propágulos de dispersão será de 225, totalizando 67.500 sementes. Por consequência da distribuição geográfica de cada espécie e da baixa densidade de indivíduos ao longo da área do projeto, é proposta coleta complementar de plântulas, como no caso de espécies registradas com baixa densidade de indivíduos adultos no levantamento fitossociológico do estudo de impacto ambiental do empreendimento.

A destinação do resgate poderá ser encaminhada a diversos fins, tais como o enriquecimento de bancos de sementes, áreas em regeneração e o restabelecimento de conectividade entre remanescentes florestais adjacentes ao empreendimento. Ainda, as mudas oriundas do resgate podem ser incorporadas a programas de restauração florestal e planos de reflorestamento. Por último, dado o interesse da empresa, estas amostras botânicas podem beneficiar instituições de pesquisa e reprodução vegetal, hortos e jardins botânicos, desde que sejam aceitos por estas, por meio de convênio ou doações.

6.1 - Áreas alvo do salvamento

De modo a auxiliar à execução das atividades de resgate, as faixas alvo de vegetação deverão ser identificadas por meio de imagens georreferenciadas fornecidas pelo empreendedor. Os dados gerados no Estudo de Impacto Ambiental do mineroduto (BRANDT, 2010) deverão subsidiar a seleção dos remanescentes quanto à fitofisionomia, seu estágio sucessional e nível de degradação para que haja viabilidade do germoplasma a ser salvo.

Desta forma, para cada fitofisionomia identificada deverá ser priorizada a seleção de remanescentes menos impactados por ações antrópicas pretéritas, preferencialmente em estágio médio/avançado, ou seja, com estrutura horizontal e vertical desenvolvida.

É importante ressaltar que o salvamento de germoplasma deve contemplar a variabilidade genética das populações a serem resgatadas e, neste sentido, é importante considerar um número representativo de amostras por remanescente bem como a distância geográfica entre os mesmos.

Sendo assim, é fundamental que se procure sempre reunir tanto descendente como sementes de um maior número possível de plantas genitoras e, de preferência, em número igual ou aproximadamente igual de cada uma. O que se deve tomar aleatoriamente é o conjunto de plantas genitoras e não o das sementes dessas (VENCOVSKY, 1987).

As amostras devem apresentar repetições em remanescentes distantes uns dos outros, de modo a aumentar as chances de o resgate contemplar a variabilidade genética das populações alvo.

A seguir, são descritos procedimentos básicos para o salvamento de germoplasma a partir do resgate de plântulas de espécies arbóreas, indivíduos adultos e propágulos de dispersão.

6.2 - Plântulas arbóreas e indivíduos adultos

A atividade de resgate de plântulas de espécies arbóreas e indivíduos adultos deverão priorizar as espécies ameaçadas na área diretamente afetada pelo empreendimento. Para cada remanescente, deverão ser realizados caminhamentos de identificação de locais com potencial para o resgate das plântulas, ou seja, onde haja uma densidade significativa das mesmas.

Depois de identificados e demarcados os locais de resgate nos remanescentes, as plântulas e indivíduos adultos localizados no sub bosque florestal deverão ser resgatados tomando-se sempre o cuidado de não danificar tanto as brotações da parte aérea quanto as raízes. Recomenda-se cuidado especial com as brotações destes espécimes, uma vez que eles serão responsáveis pela formação do corpo de colonização dos indivíduos reintroduzidos.

Com relação ao controle de estresses ambientais, é fundamental que as atividades de resgate sejam realizadas em épocas chuvosas (elevada umidade), preferencialmente em dias nublados (menor incidência luminosa), salvo quando da coleta de espécies tolerantes, ou seja, aquelas com estruturas de reserva (plantas suculentas, com rizomas ou tubérculos, pseudobulbos, etc.) ou xeromorfismos (folhas coriáceas, modificadas em espinhos, caules clorofilados, etc.). Esta orientação geral visa minimizar estresses de luminosidade e desidratação nas plântulas e indivíduos adultos resgatados.

Seguem, abaixo, os procedimentos básicos para o resgate de plântulas e indivíduos adultos.

6.2.1 - Plântulas

Antes da extração das plântulas arbóreas do solo será necessário coroá-las com uma picareta ou alavanca para posterior coleta da muda. A retirada será precedida da escavação de pequenas trincheiras circulares ao redor da base das plântulas de forma a evitar danos radiculares.

O indivíduo jovem (plântula) deverá ser extraído juntamente com o torrão e acomodado em sacos plásticos de cor escura, para estabilização de seu substrato e preservação de sua rizosfera, caso haja a necessidade de transporte a longas distâncias. Caso isto não seja necessário, recomenda-se cuidado no manuseio para evitar que o torrão se desfaça e que as mudas sejam reunidas em engradados para transporte até locais adjacentes de reintrodução.

A prática do desbaste de 2/3 do volume das copas das mudas é importante para que seja recuperado o equilíbrio entre o volume da parte aérea (por onde ocorre perda de água pela transpiração) e o volume de raízes (por onde ocorre absorção de água) e que é reduzido durante a extração da muda.

6.2.2 - Indivíduos adultos

O resgate de indivíduos adultos se diferenciará com relação à forma de vida e ao hábito dos indivíduos. Portanto, deverão ser utilizadas técnicas adequadas ao resgate de diferentes formas de vida como herbáceas, touceiras, epífitas, tubérculos, lianas e arbustivas.

As plantas formadoras de touceiras deverão ser retiradas com auxílio de pás retas, enxadões ou facas de forma a evitar danos no sistema radicular dos indivíduos, à semelhança do resgate de plântulas.

As espécies epífitas deverão ser retiradas manualmente ou com o auxílio de facas ou, caso haja possibilidade, juntamente com o tronco na qual tem seu sistema radicular aderido.

O resgate dos indivíduos adultos com hábito arbustivo deve seguir o mesmo procedimento para plântulas de espécies arbóreas. Já para o resgate de lianas recomenda-se que seja feito mediante a coleta de propágulos de dispersão.

Por sua vez, os tubérculos deverão ser desenterrados com auxílio de pequenas hastes de metal resistente ou manualmente e deverão ter todas as suas folhas maduras removidas para evitar a desidratação dos espécimes resgatados.

6.2.3 - Aclimação e reintrodução

Depois de resgatados, os indivíduos adultos e as mudas de plântulas deverão ser acondicionados temporariamente em locais que não prejudiquem sua viabilidade, em termos de sobrevivência, crescimento e desenvolvimento. Neste sentido, as condições de umidade, luminosidade e controle de pragas deverão ser controladas até que as mudas sejam replantadas.

A atividade de reintrodução pode se tornar muito dispendiosa economicamente, com elevado custo operacional, sendo importante identificar locais adjacentes para receber as mudas. O ideal é que esta etapa de acondicionamento seja de curto prazo, sendo aconselhável uma rápida reintrodução dos indivíduos resgatados.

Uma possibilidade menos dispendiosa seria utilizar as condições do dossel florestal dos remanescentes que irão receber as mudas, como uma forma de imitar a natureza e simular o habitat original, visando controlar, assim, os estresses ecofisiológicos.

Outra possibilidade seria a instalação de casas de vegetação (viveiros ou estufas) com sombrite 30%, montadas pela própria empresa próximas dos locais de reintrodução, onde as mudas devem ficar suspensas em, por exemplo, bancadas, evitando-se o contato com formigas cortadeiras e outras pragas. Um fator positivo desta técnica é a possibilidade de rustificação das mudas, período em que o sistema radicular se recuperará de injúrias decorrentes da extração, aumentando a sobrevivência das mesmas.

Independente do modo de acondicionamento, as mudas deverão ser monitoradas e, caso haja indicativos de desidratação, borrifadas e/ou irrigadas (evitando-se momentos de maior exposição luminosa diária).

Os locais para reintrodução deverão representar as fitofisionomias originais de cada espécie resgatada, apresentando características similares (substrato, luminosidade e umidade, principalmente) em relação ao habitat original das plântulas resgatadas, de modo que sejam reproduzidos seus diferentes nichos ou micro-habitats. Para isso, tais informações deverão ser anotadas criteriosamente durante a extração das plântulas. Estes locais deverão ser previamente preparados, tendo sido escavadas as covas que receberão as mudas, substrato com nutrientes e correção do pH do solo, quando necessário.

6.3 - Propágulos de dispersão

A atividade de resgate de propágulos deverá priorizar porções adjacentes dos remanescentes interceptados pela área diretamente afetada pelo empreendimento. Isto porque será necessária a marcação de matrizes de coleta de frutos e/ou sementes.

6.3.1 - Marcação de matrizes

Propõe-se que a marcação das matrizes priorize as espécies ameaçadas encontradas na área diretamente afetada do mineroduto, seguindo orientações técnicas pertinentes como, por exemplo, em ROZZA & MAEDA (2003), SEBBENN (2006) e NOGUEIRA & MEDEIROS (2007).

A premissa básica é que seja mantida uma distância mínima de 100 metros entre os indivíduos a serem utilizados como matrizes para evitar o parentesco, ou seja, a redução de variabilidade genética durante o salvamento de germoplasma. Isto pode aumentar o sucesso do reflorestamento oriundo do salvamento, contribuindo para a sobrevivência e um saudável crescimento das mudas oriundas dos propágulos resgatados.

Recomenda-se ainda que, antes da demarcação das matrizes, seja avaliada a fitossanidade dos indivíduos, dando preferência àqueles de maior porte, que manifestaram alcançar o estágio de maturação da sucessão florestal. Desta maneira, sugerem-se como critérios para a seleção de matrizes o porte do indivíduo, qualidade de fuste, qualidade de copa e o estado fitopatológico do indivíduo.

6.3.2 - Coleta, beneficiamento e armazenamento

A coleta dos propágulos deverá ser realizada de acordo com as características intrínsecas das espécies obedecendo ao período de frutificação, podendo ser obtida preferencialmente nas árvores em pé, ou mesmo a partir das abatidas durante a atividade de supressão vegetal.

É importante ressaltar que o sucesso desta atividade está associado ao estágio fenológico apropriado e à outras características auto-ecológicas que aumentem as chances de viabilidade dos propágulos resgatados.

Durante a coleta, o armazenamento deverá ser feito individualmente em sacos de papel ou plástico de acordo como as características dos frutos e sementes, sendo etiquetados para posterior triagem.

Normalmente, as ferramentas básicas para a coleta de propágulos incluem facões, tesouras de poda, podão, baldes, sacos plásticos grande, sacos de aniagem, sacos de papel de diversas dimensões, folha de cartolina e lona plástica.

No entanto, em algumas situações, pode haver a necessidade de escadas, ganchos e material de escalada utilizado por profissional devidamente treinado. Todavia, é importante ressaltar que mesmo para algumas espécies de grande porte é possível ter propágulos coletados sacudindo-se os indivíduos sobre uma lona plástica colocada sob suas copas. Este método pode ser utilizado tanto para frutos carnosos quanto secos, após o início da dispersão de sementes.

A coleta realizada no chão será caracterizada pelo recolhimento das sementes ou frutos dispersos próximos à árvore matriz. As sementes colhidas por esse método devem estar livres de qualquer sinal de ataque por roedores e insetos e livres de contaminação por fungos, para não perderem a viabilidade. Este procedimento será mais indicado para as matrizes que encontrarem-se presentes na área diretamente afetada, ou seja, nas áreas a serem autorizadas para supressão vegetal.

A coleta direta na árvore consistirá na retirada do material genético diretamente da planta genitora, com a matriz em pé ou abatida. Além das sementes coletadas, recomenda-se coletar três ramos vegetativos ou com flores de cada matriz para reforçar os testes de progênes.

Nas situações onde for realizada a coleta de fruto, deverá ser feito o beneficiamento, que consiste em retirar as sementes dos frutos e limpá-las, antes do armazenamento. Esta atividade pode ser feita por meio de diferentes processos que variam principalmente de acordo com o tipo de fruto e a dureza das sementes.

Assim, para cada tipo de fruto recomenda-se a aplicação de diferentes métodos de coleta com o intuito de otimizar o tempo em campo e aumentar a viabilidade das sementes.

Os frutos carnosos devem ser colocados em sacos plásticos, o que facilita a retirada da polpa durante o beneficiamento das sementes. Posteriormente deve ser feito o despulpamento, que consiste na lavagem das sementes sobre uma peneira em água corrente e secagem à sombra.

Quando tratarmos dos frutos secos, estes poderão ser coletados inteiros manualmente caso sejam grandes ou, caso as sementes sejam pequenas, podem ser sacudidos sobre o papel cartolina dobrado em forma de funil para que as sementes caiam dentro de um saco de papel. Quando houver necessidade de secagem, está deverá ser feita em meia sombra até abertura natural dos frutos, sendo as sementes separadas e armazenadas manualmente em seguida.

No caso de frutos indeiscentes, recomenda-se o procedimento de coleta semelhante aos frutos carnosos e que a secagem seja feita a meia sombra entre 2 a 7 dias, quando será feita a abertura mecânica forçada para remover as sementes.

Para algumas sementes, pré-selecionadas em função de sua vitalidade, deverá ser realizado um processo de higienização e limpeza com imersão em solução de peróxido de hidrogênio a 30% por 5 segundos, para eliminação de fungos e bactérias presentes na superfície.

Após o beneficiamento, as sementes deverão ser adequadamente armazenadas por procedimentos simples, capazes de conservar as sementes por um curto período de tempo, até serem encaminhadas ao destino final. O empreendedor dará a destinação apropriada às mesmas.

Para as sementes mais comuns, que devem ser armazenadas a baixo teor de umidade, com dormência tegumentar, sugere-se embalagem em sacola plástica ou de papel e conservadas em sala refrigerada, desumidificada e esterilizada contra fungos. Já aquelas sementes com o tegumento permeável, poderão ser conservadas em geladeira a uma temperatura entre cinco a sete graus Celsius.

No entanto, é importante ressaltar que algumas espécies podem apresentar sementes recalcitrantes, ou seja, não sendo viáveis em situações de longos períodos de armazenamento. Recomenda-se que, após a retirada de seus frutos, as sementes sejam mantidas por, no máximo, 10 dias em sacolas plásticas abertas, permitindo assim a troca de umidade entre as sementes e o ambiente.

Para as demais espécies, o armazenamento sob condições de baixa temperatura e umidade relativa é propício para manter por mais tempo a viabilidade das sementes.

Caso a produção de mudas não seja possível de imediato as sementes deverão ser armazenadas em embalagens de papel bem fechadas e guardadas em câmara fria. Caso contrário, não será necessário o armazenamento.

7 - PROGRAMA DE RESGATE DE GERMOPLASMA

7.1 - Abrangência

A área diretamente afetada (ADA) do mineroduto Ferrous, local onde haverá a supressão vegetal, incluirá a faixa de servidão do duto (off set variável com mínimo de 30 metros de largura e 395,8 km de comprimento), a estação de bombeamento (EB) próxima à mina, as estações de válvulas (EVs) para controle de pressão, as estações de monitoramento operacional (EM) e estação terminal (ET) do duto, já na retro-área do porto. Da mesma forma, incorporará os pátios de tubos (PT), as áreas destinadas a canteiros de obras (ALO) e aos depósitos controlados de material excedente (DCMEs).

Ao longo de seu trajeto o mineroduto irá interceptar distintas situações de usos da terra, apresentando padrões de ocupação do solo e cobertura vegetal variados, percorrendo as regiões do Quadrilátero Ferrífero e Zona da Mata de Minas Gerais, o interior do Rio de Janeiro, até alcançar a costa sul do estado do Espírito Santo. Geograficamente, a cobertura vegetal original corresponde a formações florestais do domínio da Mata Atlântica, embora em sua porção mais oriental existam áreas disjuntas de fitofisionomias do Cerrado.

Os tipos de uso do solo relacionam-se, principalmente, a atividades agrossilvipastoris e compreendem a maior parte do trajeto do mineroduto. Os remanescentes naturais que serão atingidos foram identificados como formações de savana do tipo cerrado *sensu strictu* apenas na região do Quadrilátero Ferrífero enquanto a maior parte do percurso é composta por florestas estacionais semidecíduas, mas as florestas ombrófilas densas também foram reconhecidas na área de contato com a orla marítima capixaba. Estes remanescentes são alvo de planejamento do programa de salvamento de germoplasma por meio do resgate das espécies de plantas ameaçadas.

O objeto alvo do salvamento de germoplasma do presente programa compreende o resgate de nove espécies ameaçadas de extinção registradas na área diretamente afetada pelo empreendimento. Seis destas espécies são apontadas em listas oficiais em nível mundial e quatro em nível nacional (Quadro 7.1).

QUADRO 7.1 - Espécies ameaçadas de extinção registradas na ADA do Mineroduto Ferrous

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	FONTE	STATUS*	TRECHO**
Anacardiaceae				
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Gonçalo-alves	MMA, 2008		1
<i>Myracrodruon urundeuva</i> M.Allemao	Aroeira	MMA, 2008		1
Bignoniaceae				
<i>Zeyheria tuberculosa</i> Bur. ex B.Verl.	Ipê-tabaco	IUCN, 2010	VU	5
Fabaceae				
<i>Abarema obovata</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	Ingarana	IUCN, 2010	VU	2
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	Jacarandá-da-bahia	MMA, 2008; IUCN, 2010	VU	1,2,3,4,5
<i>Machaerium villosum</i> Vogel	Jacarandá	IUCN, 2010	VU	1
<i>Melanoxylon brauna</i> Schott	Braúna	MMA, 2008		2
Meliaceae				
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro	IUCN, 2010	EN	1,3,4
Moraceae				
<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	Espinheira-santa	IUCN, 2010	VU	2

* Onde: VU = vulnerável; EM = em perigo

** Onde: Trecho 1 = de Congonhas-MG (23K 0612798 7732213) a Conselheiro Lafaiete-MG (23K 0624354 7720607); Trecho 2 = de Conselheiro Lafaiete-MG (23K 0624354 7720607) a Coimbra-MG (23K 0726563 7696357); Trecho 3 = de Coimbra-RJ (23K 0726563 7696357) a Itaperuna-RJ (24K 0196654 7656858); Trecho 4 = de Itaperuna-RJ (24K 0196654 7656858) a Mimoso do Sul-ES (24K 0242730 7655903); e Trecho 5 = de Mimoso do Sul-ES (24K 0242730 7655903) a Presidente Kennedy-ES (24K 0293124/7649113).

A seguir, são apresentados alguns aspectos gerais acerca da vegetação natural e indicativos sobre as áreas potenciais de salvamento de germoplasma, observadas no diagnóstico de flora do EIA do mineroduto.

7.1.1 - Florestas Estacionais Semidecíduais

Esta vegetação interceptada foi observada em estágio inicial e médio de regeneração natural.

As fitofisionomias desta formação variam quanto a sua classificação altitudinal (principalmente montana, submontana) bem como sua proximidade a cursos hídricos (se aluvial ou não) tais como matas de galeria (em ecossistemas de cerrado) e florestas ripárias (em ecossistemas de mata atlântica). De todas estas fitofisionomias, aquelas associadas aos cursos hídricos expressaram maior exuberância fitossociológica, encontrando-se menos alteradas e em estágio médio desenvolvimento sucessional.

Nesta vegetação florestal destacaram-se espécies como o angico-monjolo (*Albizia polycephala*), o pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*), o angico-branco (*Anadenanthera colubrina*), o guatambú (*Aspidosperma parvifolium*), a copaíba (*Copaifera langsdorffii*). Outras formas de vida como arbustos, herbáceas e trepadeiras são comuns ao longo de todo o percurso. Em algumas áreas com afloramentos rochosos foi observada a presença de bromeliáceas e cactáceas.

7.1.2 - Floresta Ombrófila densa em Restinga

É um ambiente geologicamente recente e as espécies que a colonizam são principalmente provenientes de outros ecossistemas (Mata Atlântica, Tabuleiros e Caatinga), porém com variações fenotípicas devido às condições diferentes do seu ambiente original (FREIRE, 1990).

Remanescentes da vegetação de restinga halófila-psammófila foram observados somente no município de Presidente Kennedy (ES), com áreas em bom estado de conservação e áreas já degradadas.

Estas áreas de restinga não florestal apresentaram ervas, arbustos e trepadeiras como vegetação predominante. Algumas espécies que merecem destaque na sinússia herbácea foram os antúrios (*Anthurium spp.*), o buri-da-praia (*Allagoptera arenaria*), a samambaia-de-brejo (*Blechnum serrulatum*), feijão-bravo (*Caparidastrium cf. flexuosa*), bromélias (*Aechmea spp.* e outras), cactus (*Cereus spp.*), orquídeas (*Vanilla spp.* e outras), ciperáceas (*Bulbostylis paradoxa*), entre outras.

Na sinússia arbustiva a presença das clúsias (*Clusia hilariana* e outras) foi marcante, sendo também encontradas mirtáceas como o guamirim (*Calypttranthes brasiliensis*), a cereja-do-cerrado (*Eugenia puniceifolia*), a laranjinha-do-mato (*Eugenia speciosa*), pitanga (*Eugenia uniflora*), o guamirim-de-baga (*Myrcia brasiliensis* e *Myrcia recurvata*), entre outras.

Nas áreas florestais em estágio avançado de regeneração, predominam espécies arbóreas, mas a estratificação é evidente com presença de arbustos, epífitas e trepadeiras. Nessas áreas encontraram-se espécies como o jatobá (*Hymenaea courbaril*), *Senna sp.*, arruda-rajada (*Swartzia apetala*), canelas (*Ocotea spp.*), carobinha (*Jacaranda bracteata*), mamiqueira (*Zanthoxylum caribaeum*) e outras.

7.1.3 - Cerrado campo-sujo

Os campos sujos ocupam um pequeno trecho do mineroduto e constituem um mosaico campestre condicionado principalmente as variações locais de profundidade do solo e disponibilidade hídrica.

Na região de Conselheiro Lafaiete, o campo sujo se apresentou em regeneração, com indícios recentes da ação do fogo. Nestes ambientes destaca-se a ocorrência da espécie invasora *Melinis minutiflora* (capim-gordura) proveniente das áreas de pastagens do entorno.

Apresenta predomínio do estrato herbáceo, sendo encontradas principalmente espécies pertencentes às famílias Poaceae (*Trachypogon spicatus*) e Cyperaceae (*Bulbostylis paradoxa*). Poucas espécies arbustivas como a lixeirinha (*Davilla elliptica*) e folha-branca (*Miconia albicans*) e algumas espécies arbóreas emergentes como o barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*) e o caviúna-do-cerrado (*Dalbergia miscolobium*) também foram identificadas na área.

Famílias tipicamente encontradas nesses locais são Lythraceae (*Cuphea cf. linarioides* e *Cuphea thymoides*) e Malpighiaceae (*Camarea ericoides* e *Peixotoa tomentosa*).

7.1.4 - Cerrado sensu strictu

O Cerrado *stricto sensu* possui um estrato graminoso contínuo, tornando-se, dessa maneira, sujeito à ação periódica do fogo. Essa fisionomia é caracterizada pela presença de árvores baixas, tortuosas e retorcidas, distribuídas aleatoriamente sobre o terreno, em diferentes densidades. Destacam-se principalmente as espécies arbóreas como caviúna-do-cerrado (*Dalbergia miscolobium*), barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*), murici (*Byrsonima verbascifolia*), piúva-amarela (*Tabebuia aurea*) e pau-terra-mirim (*Qualea parviflora*).

As áreas denominadas Cerrado *stricto sensu* observadas na área do mineroduto, localizada em Congonhas, encontram-se em uma faixa de transição entre o Cerrado *stricto sensu* e as Florestas Estacionais Semidecíduais, impossibilitando a separação das duas fitofisionomias.

7.2 - Monitoramento

É importante que seja realizado o acompanhamento da reintrodução das plantas resgatadas para monitorar e, quando necessário, intervir de modo a assegurar a sucessão de reintrodução de germoplasma vegetal.

Os monitoramentos deverão ser realizados de forma a diferenciar plantas coletadas e reintroduzidas em datas diferentes. Portanto, para cada grupo de plantas replantado em diferentes estações do ano ou utilizando-se diferentes métodos, deverão ser atribuídos códigos que diferenciem os diferentes tratamentos.

O monitoramento consistirá na coleta de dados de sobrevivência, fenologia e desenvolvimento vegetativo de cada espécie e cada tratamento (data ou método de resgate).

Para isso, serão estimadas taxas de sobrevivência, incremento e recrutamento para cada espécie em cada tratamento, de forma a identificar a necessidade de medidas corretivas no processo de resgate e reintrodução. Estes parâmetros possibilitarão avaliar o andamento do processo sucessional no qual os indivíduos resgatados foram inseridos e, por conseqüência, avaliar o sucesso do programa.

7.3 - Equipe técnica

Considerando três momentos distintos para dimensionamento da equipe técnica (resgate e monitoramento), recomenda-se para a execução do programa de salvamento de germoplasma:

- que durante a atividade de demarcação dos sítios de resgate de flora e matrizes de propágulos, a equipe seja constituída por dois Biólogos Botânicos e dois auxiliares técnicos;
- que durante o resgate a equipe seja constituída por dois Biólogos Botânicos e quatro auxiliares técnicos, sendo realizadas as atividades de resgate de indivíduos adultos, plântulas, frutos e sementes;
- que durante o monitoramento a equipe deva ser constituída por um Biólogo Botânico e dois auxiliares técnicos.

7.4 - Atividades Previstas

As ações de salvamento de germoplasma deverão ser executadas ao longo do período das obras.

O período deve ser prolongado após o início da instalação das estruturas do empreendimento nos fragmentos adjacentes à área diretamente afetada, com especial atenção às espécies arbóreas que apresentam períodos fenológicos mais extensos. O intuito é de recolher um número de sementes apropriado para cada uma das espécies ameaçadas e também subsidiar projetos de reconstituição de flora e recuperação de áreas degradadas que serão necessários para o licenciamento do empreendimento.

Todos os lotes de sementes, plântulas e indivíduos repassados ao empreendedor deverão ser identificados para acompanhamento do desenvolvimento das plantas, de forma a completar o banco de dados para cada espécie.

Para detalhes do cronograma de atividades previstas vide Quadro 9.1. Refazer o cronograma. As obras instalação do mineroduto irão começar tão logo a LI seja obtida.

8 - METAS E INDICADORES

O presente programa apresentará como metas:

- Coletar, armazenar e re-introduzir em área destinada à conservação permanente e/ou reabilitação parcela significativa da comunidade de plantas que forem detectadas na área diretamente afetada pelo empreendimento;
- Garantir a efetividade do resgate da flora a partir do monitoramento das populações e indivíduos resgatados em todas as fases do resgate. Estas fases incluem a extração do indivíduo resgatado da área diretamente afetada pelo empreendimento, seu acondicionamento e sua re-introdução em área pré-concebida;
- Quanto aos indicadores, serão utilizadas espécies sensíveis e outras indicadoras do processo de reintrodução mediante avaliação estatística de lotes amostrais previamente estabelecidos.

Espera-se, com isto, garantir a preservação de uma porção significativa da diversidade vegetal existente na área diretamente afetada do mineroduto da Ferrous Resources do Brasil.

9 - CRONOGRAMA

Considerando a data de início da remoção da cobertura vegetal na área do mineroduto como sendo o dia seguinte à publicação da Licença de Instalação do empreendimento, e desde que também já esteja autorizada a supressão de vegetação, o cronograma das atividades para o salvamento de germoplasma serão apresentados no Quadro 9.1

QUADRO 9.1 - Cronograma previsto para as atividades de salvamento de germoplasma, com data inicial condicionada à obtenção da Licença de Instalação (LI) e da Autorização de Supressão de Vegetação (ASV)

ATIVIDADES	ANTES DO DESMATE		DURANTE O DESMATE		APÓS O DESMATE			
	1º Semestre		2º Semestre		1º Semestre		2º Semestre	
	1º trimestre	2º trimestre	3º trimestre	4º trimestre	1º trimestre	2º trimestre	3º trimestre	4º trimestre
Planejamento de pré-campo	X							
Identificação das áreas alvo com demarcação de sítios de regeneração e matrizes de propágulos	X							
Resgate e reintrodução de indivíduos adultos e plântulas	X							
Resgate de frutos e sementes	X	X		X		X		
Beneficiamento e Conservação de sementes	X	X		X		X		
Monitoramento da reintrodução		X		X		X		X
Elaboração de relatórios	X	X		X		X		X

10 - BIBLIOGRAFIA

BRANDT, 2010. Estudo de Impacto Ambiental do Mineroduto da Ferrous Resources do Brasil. **Brandt Meio Ambiente**. p.

FREIRE, M.S.B. 1990. Levantamento florístico do Parque Estadual das Dunas de Natal. **Acta Botanica Brasilica 4(2s)**: 41-59.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. Volume 1. 5^o Edição. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. Volume 2. 2^o Edição. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002.

NOGUEIRA, A. C.; MEDEIROS, A. C. DE SOUZA, 2007. Coleta de Sementes Florestais Nativas. Embrapa-Colombo, PR. **Embrapa Circular Técnica 144**: 12p.

ROZZA, A.F.; MAÊDA J.M. 2003. Regras para seleção e marcação de matrizes. São Paulo. **Instituto Florestal 25**: 75-79.

SEBBENN, A. M. 2006. Sistema de reprodução em espécies arbóreas tropicais e suas implicações para a seleção de árvores matrizes para reflorestamentos ambientais. In: **Pomar de sementes de espécies florestais nativas**. Antonio Rionei Higa e Luciana da Silva. (Org.). Curitiba - PR: FUPEF. 93-138.

VENCOVSKY, R., 2003. Diversidade genética em espécies arbóreas tropicais de diferentes estágios sucessionais por marcadores genéticos. **Scientia Florestalis 64**: 93-107.



MINERODUTO FERROUS MINAS GERAIS, RIO DE JANEIRO E ESPÍRITO SANTO
PBA - RT 06 - PROGRAMA DE RESGATE DA FLORA (SALVAMENTO DE GERMOPLASMA)
1FRBL011-1-GE-PCA-0015



ANEXOS



MINERODUTO FERROUS MINAS GERAIS, RIO DE JANEIRO E ESPÍRITO SANTO
PBA - RT 06 - PROGRAMA DE RESGATE DA FLORA (SALVAMENTO DE GERMOPLASMA)
1FRBL011-1-GE-PCA-0015



ANEXO 1 – ART E CTFS