



**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**  
**MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES**  
DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT



**GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO**  
SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

**ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA DA  
FERROVIA TRANSNORDESTINA**

**Ferrovia:** TRANSNORDESTINA  
**Trecho:** Parnamirim – Araripina (PE)  
**Extensão:** 112,6 km  
**Lote:** 3

**PROJETO EXECUTIVO**

**VOLUME 3A – Relatório de Avaliação  
Ambiental**



**OUTUBRO / 2007**



**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**  
**MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES**  
DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT



**GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO**  
SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

**ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA DA  
FERROVIA TRANSNORDESTINA**

**Ferrovia:** TRANSNORDESTINA  
**Trecho:** Parnamirim – Araripina (PE)  
**Extensão:** 112,6 km  
**Lote:** 3

**PROJETO EXECUTIVO**

**VOLUME 3A – Relatório de Avaliação  
Ambiental**

**Elaboração:** Ecoplan Engenharia Ltda.  
**Contrato:** Nº 16/2005



**OUTUBRO / 2007**



**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**  
**MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES**  
 DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT



**GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO**  
 SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

Revisão	Data	Descrição	Por	Verif.	Aprov.	Autoriz.
03	16/10/07	Projeto Executivo	JB	NK	CM	CM
02	24/09/07	Correção da Minuta do Projeto Executivo	JB	NK	CM	CM
01	20/07/07	Correção da Minuta do Projeto Executivo	JB	NK	CM	CM
00	06/11/06	Emissão inicial	JB	NK	CM	CM

**ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA DA  
 FERROVIA TRANSNORDESTINA**

**Volume 3A – Relatório de Avaliação Ambiental**

Elaboração: Eng.º Jorge Maurício Basler		Verificação: Eng.º Sérvulo Norberto Klein		Revisão: 03		Data: OUTUBRO/2007	
Aprovado Ecoplan Eng.º Carlos Mees		Autorizado Ecoplan Eng.º Carlos Mees		Ref. Ecoplan: -			
Finalidade de Emissão	<input type="checkbox"/> 1 Para Informação	<input type="checkbox"/> 2 Para Comentários	<input checked="" type="checkbox"/> 3 Para Aprovação	<input type="checkbox"/> 4 Para Execução	<input type="checkbox"/> 5 Como Construído	<input type="checkbox"/> 6 Para Utilização	<input type="checkbox"/> 7 Para Providências



<http://www.ecoplan.com.br>  
 e-mail:estradas@ecoplan.com.br

Ecoplan Engenharia Ltda.  
 Rua Felicíssimo de Azevedo, 924  
 Porto Alegre/RS CEP 90.540-110  
 Fone (51) 3342-8990 Fax (51) 3342-3345



## ÍNDICE



## VOLUME 3A

### RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL

#### ÍNDICE

1. APRESENTAÇÃO .....	6
1.1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO.....	7
1.2. RESUMO DO PROJETO.....	7
1.3. RELATÓRIOS DO PROJETO .....	10
2. MAPA DE SITUAÇÃO .....	13
3. INTRODUÇÃO .....	15
4. LICENCIAMENTO PRÉVIO .....	21
4.1. EIA/RIMA .....	22
4.2. AUDIÊNCIAS PÚBLICAS E LICENÇA PRÉVIA .....	45
5. PROJETO AMBIENTAL DA FERROVIA.....	55
6. PROGRAMAS DE RESPONSABILIDADE DAS CONSTRUTORAS .....	60
6.1. PROGRAMA AMBIENTAL PARA CONSTRUÇÃO - PAC.....	61
6.2. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS - PRAD .....	84
7. PROGRAMAS DE RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA.....	113
7.1. PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL - PGA.....	114
7.2. PROGRAMA DE CONTROLE DA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO - PCSV .....	114
7.3. PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO DE FAUNA - PASVPF .....	115
7.4. PROGRAMA DE CONTROLE DE SAÚDE PÚBLICA -PCSP .....	115
7.5. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL - PEA.....	116



7.6. PROGRAMA DE ORDENAMENTO TERRITORIAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - POT.....	116
8. PROGRAMAS COM POSSÍVEL INTERFERÊNCIA NA CONSTRUÇÃO .....	117
8.1. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA - PMQAG .....	118
8.2. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR – PMQAR.....	118
8.3. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS – PMR.....	118
9. ORÇAMENTO .....	119
10. DIAGRAMA UNIFILAR DA OBRA.....	121
11. QUADRO DE QUANTIDADES DAS ÁREAS DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL.....	123



## **1. APRESENTAÇÃO**

## **1. APRESENTAÇÃO**

### **1.1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO**

A **Ecoplan Engenharia Ltda.**, apresenta à consideração da Companhia Estadual de Habitação e Obras – CEHAB, o **VOLUME 3A – RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL**, referente à fase de Projetos da Elaboração do Projeto Executivo de Engenharia da Ferrovia Transnordestina, no trecho Parnamirim - Araripina, com extensão contratual de 112,60 km.

Os serviços foram executados em cumprimento ao contrato e determinações administrativas cujos dados de referência são:

Data da Concorrência: 22 de junho de 2005

Data da Assinatura: 21 de novembro de 2005

Nº do Edital: 0001/2005

Contrato Nº: 16/2005

Obra: Ferrovia Transnordestina

Trecho: Parnamirim – Araripina

Lote: Único

Extensão: 112,6 km

### **1.2. RESUMO DO PROJETO**

#### **1.2.1. Antecedentes**

A implantação da Ferrovia Transnordestina, parte da Malha Ferroviária do Nordeste, nos trechos situados no Estado de Pernambuco, consiste na construção dos trechos: Petrolina (PE) – Parnamirim (PE), Parnamirim (PE) - Salgueiro (PE), e Araripina (PE) – Parnamirim (PE) (“Ramal do Gesso”), com o objetivo de garantir uma circulação rápida, segura e de baixo custo para os principais pólos econômicos da região e para os portos de Suape (PE) e Pacém (CE).

Estudos elaborados pelo Ministério dos Transportes e pelo GEIPOT em setembro de 1988 apontaram os benefícios e a viabilidade da construção do empreendimento.



Em decorrência desse cenário favorável, o GEIPOT contratou firmas especializadas para desenvolver o Projeto Final de Engenharia da Ligação Ferroviária Petrolina – Salgueiro – Missão Velha, que ficou concluído em setembro de 1989.

Posteriormente tomou-se a iniciativa de promover novos estudos e projetos contemplando uma nova alternativa de traçado de tal forma que a ferrovia se aproximasse de alguns pontos de interesse de cargas, tais como Parnamirim e o pólo gesso de Araripina, não previstos originalmente no projeto desenvolvido pelo GEIPOT.

Em 2002 o Governo do Estado de Pernambuco elaborou estudos e novos projetos básicos de engenharia desenvolvidos para o trecho Petrolina – Salgueiro adotando nova alternativa de traçado contemplando um ramal de acesso ao pólo gesso de Araripina que se constitui no Projeto Final de Engenharia ora concluído pela ECOPLAN Engenharia Ltda.

Atualmente, com o desenvolvimento da nova fronteira agrícola ao Sul dos estados do Piauí e Maranhão e, também a Oeste do Estado da Bahia, aventou-se a possibilidade de expansão do “Ramal do Gesso” até o Estado do Piauí, mais particularmente até a cidade de Elizeu Martins.

### **1.2.2. O Pólo Gesso do Araripe.**

O Pólo Gesso do Araripe está localizado em Pernambuco na região fronteira com os Estados do Piauí e Ceará. Fazem parte do Pólo os municípios de Araripina, Bodocó, Ipubí, Ouricuri e Trindade. O Pólo Gesso possui reservas estimadas de 1,2 bilhões de toneladas. A gipsita ocorre no Pólo em grandes concentrações, apresenta teor de pureza próximo a 96 % e a mineração a céu aberto, é facilitada pela presença de pequena cobertura de material estéril e suas características naturais permitem uma comercialização do mineral com um mínimo de preparação e classificação. A gipsita é empregada na fabricação de gessos, cimento portland, placas de gesso acartonado, indústria de vidro plano, corretivo agrícola, etc.

O transporte tem sido um dos grandes gargalos na evolução do pólo gesso. O rodoviário é praticamente o único modal disponível. Apenas 5% da demanda empregam uma conjugação modal com a ferrovia, realizada em Juazeiro (BA) (gipsita para Minas Gerais).

O elevado teor de pureza do minério do Pólo Gesso o faz desejado pelos grandes fabricantes americanos de placas de gesso acartonado. Foram realizadas missões de prospecção àquele país e foram recebidas inúmeras consultas para exportar quantidades anuais acima de



cinco milhões de toneladas. Os negócios são inviabilizados pela ineficiência das vias de transporte e do desaparecimento dos portos regionais.

### **1.2.3. O Ramal do Gesso**

A estaca zero do projeto do Ramal do Gesso (Lote 3) tem início junto à rodovia PE-155, a cerca de 4 km ao sul da interseção com a rodovia BR-316, próximo à cidade de Parnamirim, no Estado de Pernambuco. Ver mapa de localização a seguir.

Nesse ponto foi projetado um triângulo de reversão que permite direcionar o fluxo ferroviário do Ramal do Gesso para o sul em direção à Petrolina ou na mesma diretriz em direção à Salgueiro e daí para o norte em direção ao porto de Pacém ou para o leste em direção ao porto de Suape.

Na seqüência o traçado inflete em direção à BR-316 atingindo o ponto mais próximo com a mesma a cerca do km 10 do ramal. Daí até o km 45, aproximadamente, matem-se paralela à rodovia á uma distância de 900m, aproximadamente.

Então volta a afastar-se da rodovia em direção sudoeste, de modo a cruzar a rodovia BR-122 a cerca de 6 km a sudoeste da cidade de Ouricuri e, após desenvolver um amplo arco contornando a região do açude Tamboril tem seu final novamente nas proximidades da BR-316, ao norte da cidade de Trindade.

O término da ferrovia é constituído por uma përa ferroviária destinada ao retorno, coleta e manuseio das cargas provenientes do pólo gesseiro.

As características geométricas do traçado são compatíveis com a velocidade de projeto de 80 km/h, raio mínimo das curvas horizontais de 400m, rampas máximas de 1,0 e 0,6% para os sentidos de importação e exportação, respectivamente.

Para minimizar os cruzamentos com a ferrovia foram projetados viadutos para passagem superior das rodovias federais (BR-122) e estaduais (PE-155) e 26 passagens inferiores para estradas vicinais. Para possibilitar a interligação das propriedades cortadas pela ferrovia foram previstas 33.540m de estradas laterais que conduzem às passagens inferiores.

Além dos viadutos e passagens inferiores, completam as obras de arte 4 pontes de concreto protendido com os seguintes vãos: uma de 25m duas de 75m e uma de 125m.

Ao longo da ferrovia foram projetados quatro pátios de cruzamento com extensão de 2500m entre marcos e 2645,63m entre agulhas. Dois deles terão a superestrutura construída junta mente com a linha geral e dois outros somente a infra-estrutura ficando a conclusão da superestrutura para uma segunda etapa.

As principais premissas consideradas no projeto foram:

- Transporte inicial: 4MTPA chegando a 7MTPA com o passar dos anos;
- 430 trens por ano chegando a 700 com o passar dos anos;
- Trem tipo: 2 locomotivas e 110 vagões;
- Locomotivas EMD (GM) SD70 ou GE Dash 9, peso total 186t com 6eixos, com 4300HP ou 4400HP;
- Vagões com 100t líquidas e 30t de tara;
- Vagão crítico TCT – tanque manga “T”, comprimento de 20m de engate a engate;
- Dormentes de concreto monobloco;
- Fixações PANDROL; Trilhos UIC 60, soldados;
- Bitola mista: 1,60 e 1,00m;
- Gabarito de livre passagem: 8,00 x 5,60 (V x H).

### **1.3. RELATÓRIOS DO PROJETO**

Fazem parte dos relatórios do Projeto Executivo de Engenharia os seguintes volumes:

#### **VOLUME 1 - RELATÓRIO DO PROJETO E DOCUMENTOS PARA CONCORRÊNCIA**

O volume apresenta os resultados dos estudos e projetos das atividades que envolvem a construção da ferrovia. Constam também a documentação para licitação, as planilhas de quantidades e as especificações.

**VOLUME 2 - PROJETO DE EXECUÇÃO**

O volume apresenta quadros, desenhos e plantas resultantes dos estudos e projetos desenvolvidos.

**VOLUME 2A - PROJETO DE OBRAS-DE-ARTE ESPECIAIS**

O volume apresenta as plantas, desenhos e quadros das obras-de-arte especiais do trecho em questão.

**VOLUME 3 - MEMÓRIA JUSTIFICATIVA**

O volume apresenta as memórias de cálculos, de justificativas e textos com os métodos adotados para as soluções propostas.

**VOLUME 3A – RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL**

Apresenta o relatório de avaliação ambiental.

**VOLUME 3B - ESTUDOS GEOTÉCNICOS**

O volume apresenta os boletins de sondagens e os resultados dos ensaios do subleito da via, das jazidas, dos areais, da pedreira e das obras-de-arte especiais.

**VOLUME 3C - MEMÓRIA DE CÁLCULO DE ESTRUTURAS**

O volume apresenta as metodologias e os resultados dos estudos e projetos das obras-de-arte especiais do trecho em questão.

**VOLUME 3D - NOTAS DE SERVIÇOS E CÁLCULO DE VOLUMES**

O volume refere-se às notas de serviço e as planilhas de cálculo de volumes para execução da terraplenagem da ferrovia.

**VOLUME 3E - PROJETO DE DESAPROPRIAÇÃO**

O volume apresenta os critérios adotados, o resumo geral da desapropriação e as plantas cadastrais das propriedades.

**VOLUME 3F - RELATÓRIO OPERACIONAL DA FERROVIA**

O volume apresenta o projeto de operação ferroviária.



## **VOLUME 4 - ORÇAMENTO E PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA**

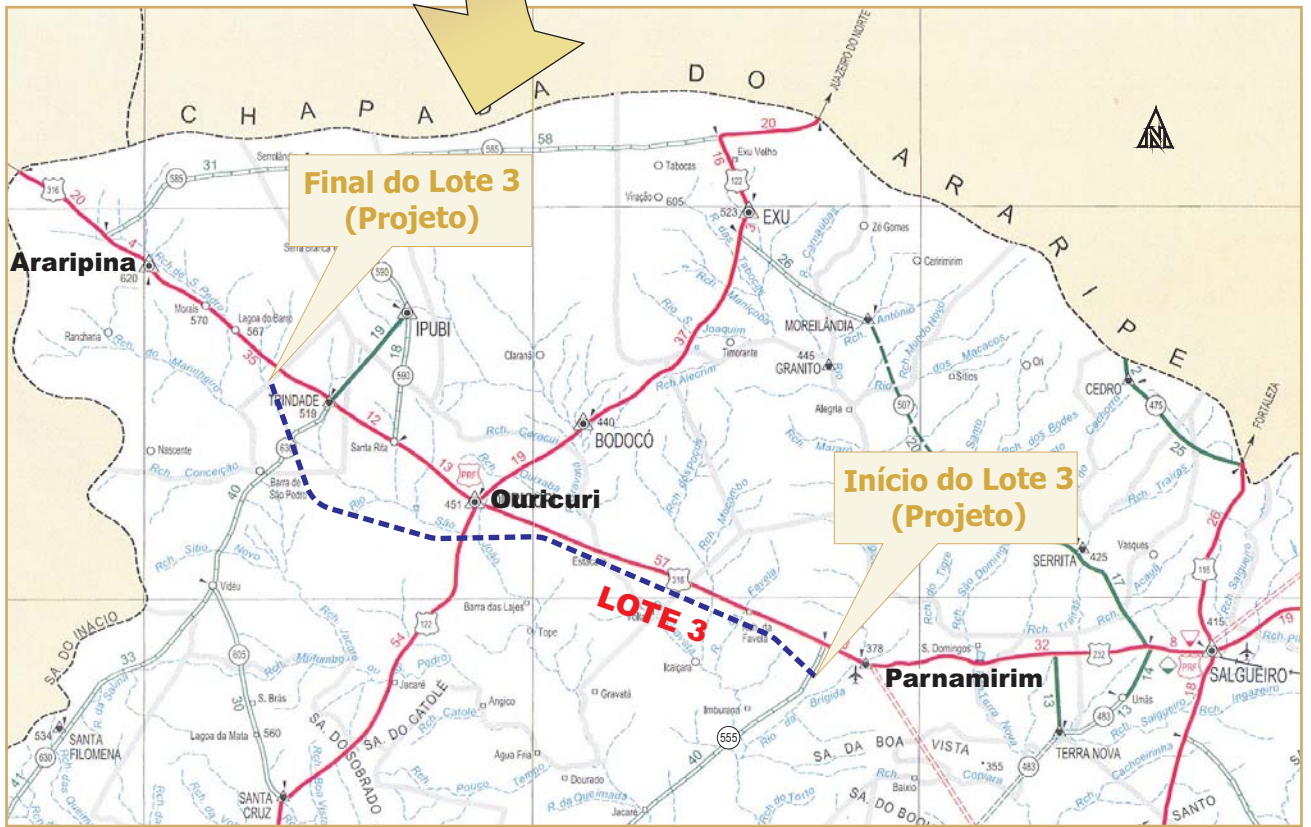
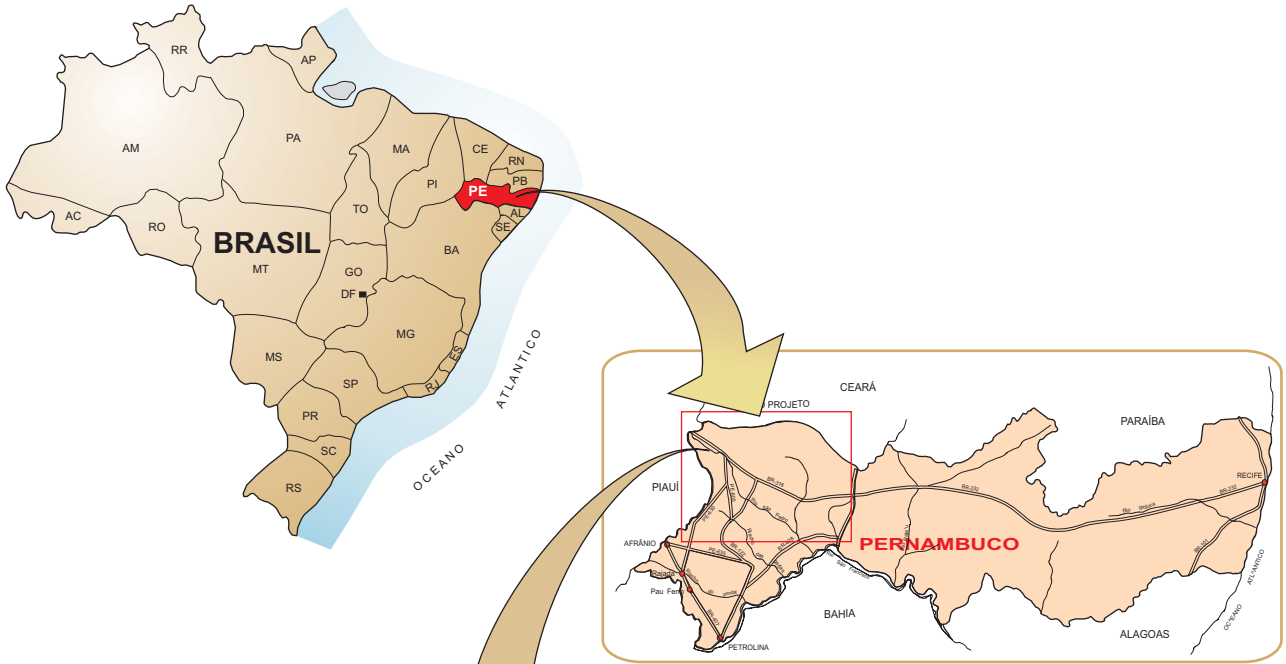
O volume apresenta o orçamento detalhado do projeto e o plano de execução da obra.

## **CADERNO DE RESPOSTAS À ANÁLISE DE PROJETO**

Apresenta as respostas aos questionamentos de todos os itens referentes à análise de projeto.



## **2. MAPA DE SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO**



**Traçado da Ferrovia**  
 - - - - - Lote 3 Parnamirim - Araripina

2	Projeto Executivo	04/10/07	NK	<input checked="" type="checkbox"/>	CM
1	Projeto Preliminar	12/04/06	NK	<input checked="" type="checkbox"/>	CM
0	Emissão Inicial	19/01/06	NK	<input checked="" type="checkbox"/>	CM
Revisão	Descrição	Data	Aprov.		Aut.

Aprovação	ECOPLAN	Autorização	ECOPLAN
	DNIT		DNIT
Elaboração:	Verificação:	Revisão	Referência Ecoplan:
Jorge M. Basler	Servulo Norberto Klein	2	-

**M. T.** DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES **D.P.P.**

ESCALAS: Ferrovia: Transnordestina  
 Trecho : Parnamirim - Araripina Parnamirim - Araripina (112,6 km)  
 Lote : 3

DATA: Jan/06 **Mapa de Situação** FOLHA/TOTAL -





### **3. INTRODUÇÃO**





### 3. INTRODUÇÃO

A componente ambiental de projetos executivos de empreendimentos públicos, por força de entendimentos legais por parte do Tribunal de Contas da União, vem se adequando ao arcabouço da legislação ambiental do país. Preconizando o encadeamento lógico dos processos de elaboração de projeto e de licenciamento ambiental, o TCU emitiu os acórdãos do TCU 516/2003 e 1846/2003, nos quais fica evidenciado que os projetos executivos de obras públicas devem conter as diretrizes definidas na etapa de licenciamento ambiental que o precede, no caso o Projeto Básico Ambiental (PBA) aprovado através da emissão da Licença de Instalação.

No caso da ferrovia Transnordestina o PBA, de autoria da empresa STE Serviços Técnicos de Engenharia S.A., foi finalizado em novembro de 2005, contemplando as exigências do IBAMA contidas na Licença Prévia 210/2005 e já teve tramitação no IBAMA com emissão da Licença de Instalação para dois trechos da Ferrovia Transnordestina (Salgueiro/PE – Jati/CE e Jati/CE – Missão Velha/CE). O segmento em tela, Parnamirim-Araripe, faz parte do mesmo processo de licenciamento e está contemplado no referido PBA.

Além disso, o Termo de Referência do Projeto Executivo define que a Componente Ambiental deva ser elaborado de acordo com a IS-246 do DNIT onde consta *"existindo o EIA/RIMA e PBA, a elaboração do Componente Ambiental dos Projetos de Engenharia Rodoviária se fundamentará nos procedimentos por eles estabelecidos"*.

Tendo como premissas o exposto nos parágrafos anteriores, o volume que trata da componente ambiental do projeto foi elaborado tomando como base essencial o Projeto Básico Ambiental uma vez que é o documento que estabelecerá a regularização do ponto de vista legal do empreendimento.

O PBA contém, em nível executivo, o conjunto de medidas de controle ambiental para prevenção, mitigação e compensação dos impactos ambientais organizado em programas ambientais. Considerando que o PBA trata de todas as medidas ambientais a serem adotadas, desde aquelas relacionadas ao processo construtivo até outras de caráter diverso (educação, investimentos em conservação ambiental, regularização fundiária, etc.), o universo de programas ali contido extrapola a responsabilidade das empresas construtoras. A conexão do PBA com o Projeto Executivo se dá através dos programas ambientais que contém os procedimentos a serem adotados no âmbito das obras propriamente ditas.

Assim, o relatório da componente ambiental do projeto executivo foi elaborado através da compilação dos programas ambientais cuja responsabilidade foi definida para as empresas construtoras e sua

adequação ao segmento Parnamirim-Araripe, haja visto que o documento original abrangia também outros trechos.

Assim, o relatório está constituído por um resgate de informações do processo de Licenciamento Ambiental composto por um extrato do EIA/RIMA, da Licença Prévia e suas condicionantes, uma contextualização do Projeto Básico Ambiental em relação às atividades das empresas construtoras e os Programas Ambientais que devem ser incorporados às atividades construtivas, bem como a síntese dos programas que têm alguma relação com o processo construtivo.

Ressalta-se que, tendo em vista que o PBA é o documento normativo dos procedimentos a serem adotados na construção, referendado pela emissão de uma licença ambiental específica. Assim sendo, o conteúdo dos programas ambientais não foi alterado, a não ser no que tange à restrição de atividades não aplicáveis ao segmento Parnamirim-Araripe.

Sobre o traçado adotado no projeto executivo são apresentadas as seguintes considerações, discutidas e aprovadas quando da emissão do Relatório de Andamento nº 2:

- O eixo do projeto executivo diminuiu significativamente as interferências com diversos elementos da infra-estrutura, a saber, a linha de transmissão existente no lado direito da BR-316 (Parnamirim-Araripe); estradas vicinais de acesso às jazidas de gipsita em exploração localizadas no sopé da Chapada do Araripe (lado direito da BR-316); área urbana da cidade de Moraes; além de simplificar a transposição da BR-316 e ponte rodoviária nas proximidades de Parnamirim;

- O eixo adotado no projeto executivo é mais curto (98 km) em relação ao eixo do projeto básico (112 km), fato que, associado à topografia menos acidentada no eixo do projeto executivo, representa ganhos significativos em termos ambientais pelo menor volume de terraplenagem, redução de áreas para bota-fora e, conseqüentemente, redução das áreas que sofrerão interferências e estarão sujeitas à degradação ambiental e que demandarão recuperação;

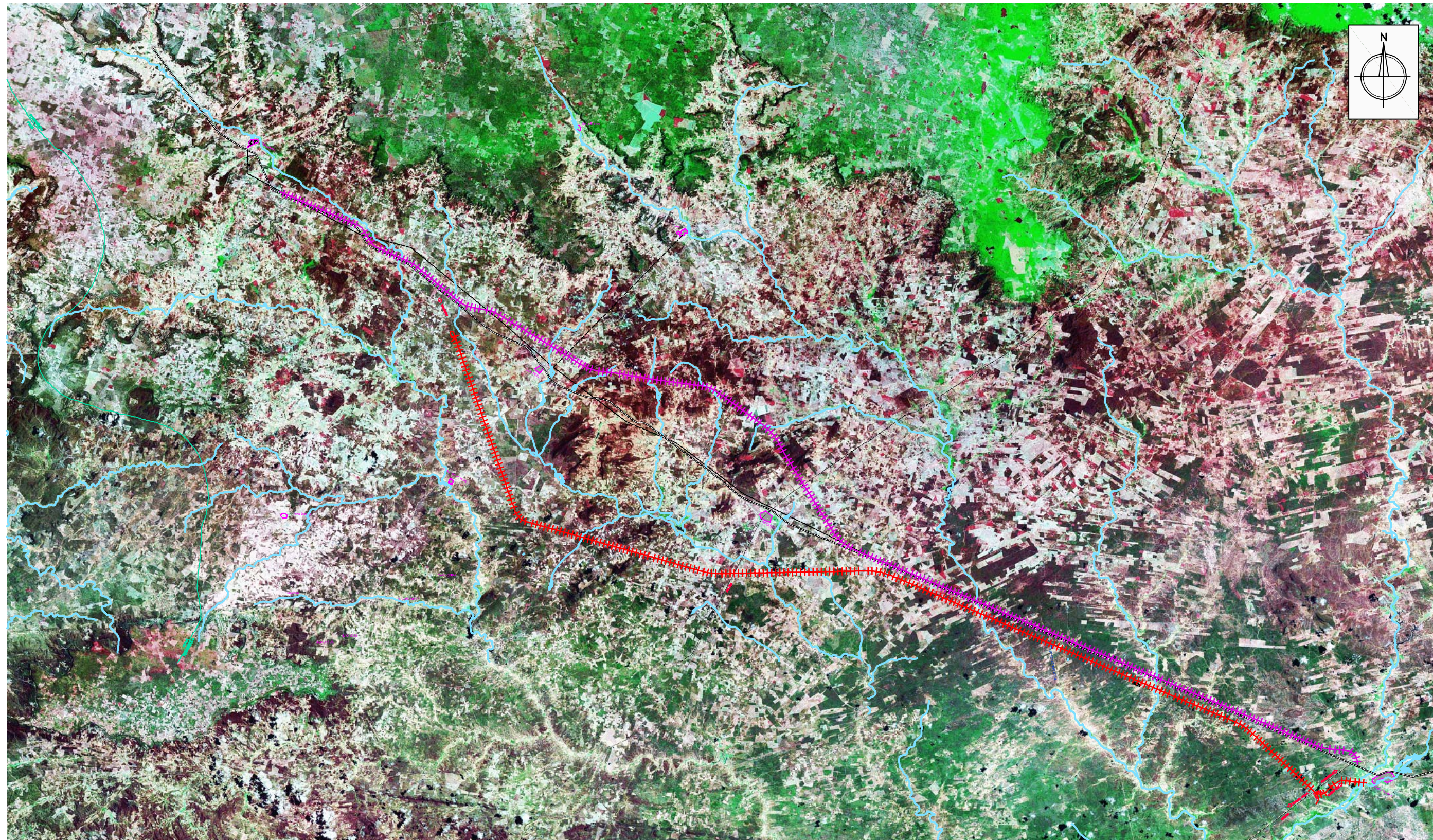
- Merece destaque ainda que o eixo do projeto executivo está inserido na Área Diretamente Afetada definida no EIA/RIMA, com base no traçado do projeto básico, em cerca de 2/3 de sua extensão, e totalmente inserido na Área de Influência Indireta.

- Com base nas considerações expostas, fica evidenciado que o traçado selecionado para elaboração do projeto executivo apresenta ganhos tanto em termos de procedimentos construtivos, quanto no que tange à menor perda de qualidade ambiental da região.



A seguir é apresentado um mapa com o traçado do projeto básico e o traçado selecionado para a elaboração do projeto executivo e mapa com as áreas de influência direta e indireta definidas no EIA/RIMA.





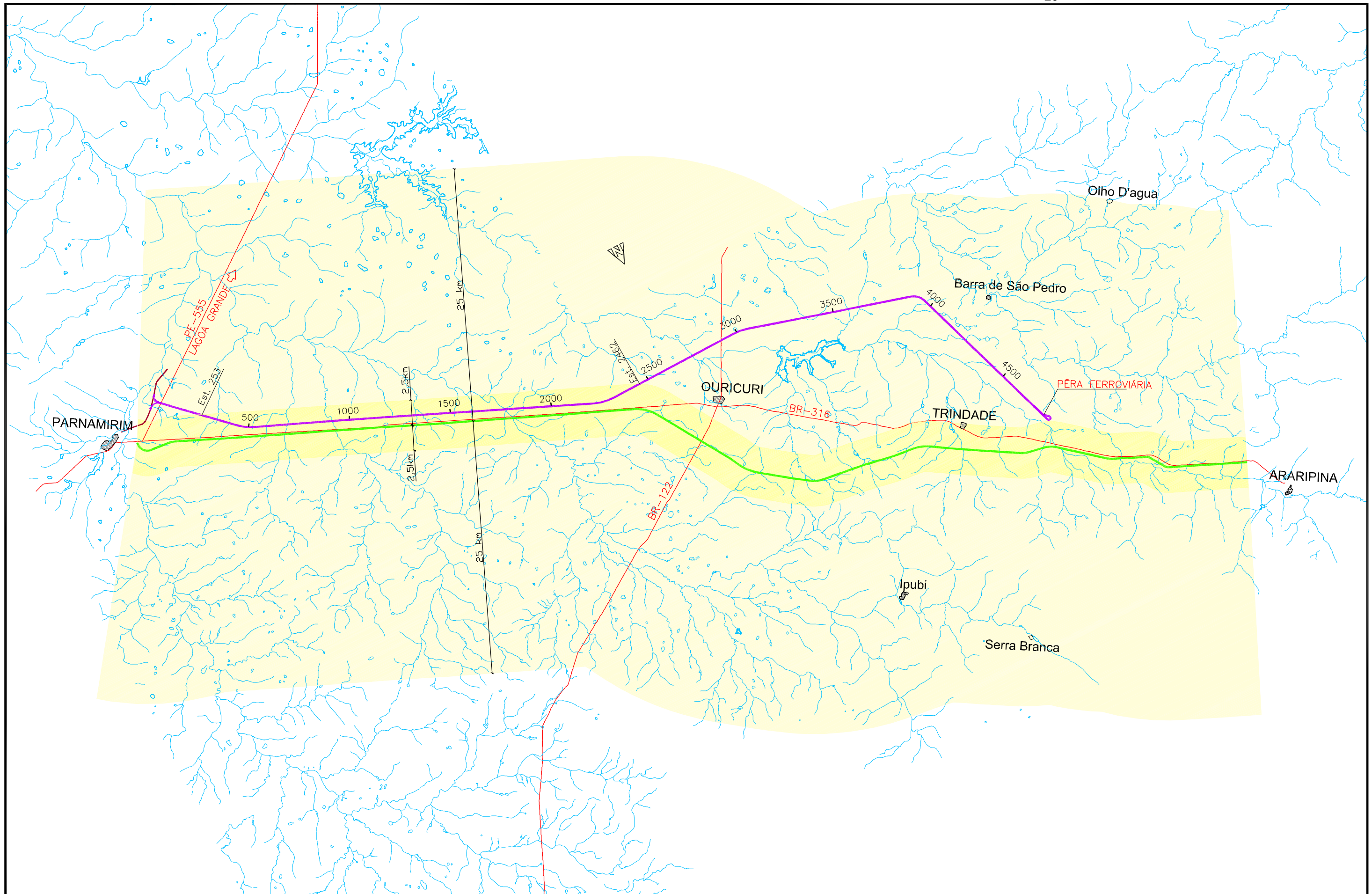
- ++++ Projeto Executivo
- ++++ Projeto Básico
- == Rodovia BR 316

1	Projeto Executivo	05/10/07	NK	CM
0	Emissão inicial	10/10/06	NK	CM
Revisão	Descrição	Data	Aprov.	Aut.
Aprovação	ECOPLAN DNIT	Autorização	ECOPLAN DNIT	
Elaboração: Geoengenharia	Verificação: Geoengenharia	Revisão 1	Referência Ecoplan: -	



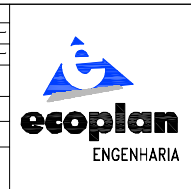
M.T.	DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES	D.P.P.
ESCALAS: 1:350.000	Ferrovias: Transnordestina Trecho : Parnamirim - Araripina Lote : 3	
DATA: Out/06	<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	FOLHA/TOTAL 01





LEGENDA:			
	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA	TRAÇADO - PROJ. EXEC.	
	ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA	TRAÇADO - PROJ. BÁSICO (ATP)	
		RODOVIAS	

1	Projeto Executivo	05/10/07	NK	CM
0	Emissão inicial	03/07/07	NK	CM
Revisão	Descrição	Data	Aprov.	Aut.
Aprovação	ECOPLAN DNIT	Autorização	ECOPLAN DNIT	
Elaboração:	Verificação:	Revisão	Referência Ecoplan:	
Jorge M. Basler	Andrea Stumm	1	-	



M.T.	DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES	D.P.P.
ESCALAS:	Ferrovia: Transnordestina	
1:350.000	Trecho : Parnamirim - Araripina	
	Lote : 3	
DATA:	COMPONENTE AMBIENTAL	FOLHA/TOTAL
Jul/07	ÁREAS DE INFLUÊNCIA	02



#### **4. LICENCIAMENTO PRÉVIO**



#### **4. LICENCIAMENTO PRÉVIO**

O processo de Licenciamento Ambiental da Ferrovia Transnordestina tramitou junto ao IBAMA, sede em Brasília, e a etapa de licenciamento prévio foi concretizada através da elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) e das audiências públicas.

No capítulo que segue, constam informações sobre o EIA/RIMA e sobre as Audiências Públicas, obtidas no PBA de autoria da empresa STE Serviços Técnicos de Engenharia S.A., bem como a Licença Prévia do empreendimento.

##### **4.1. EIA/RIMA**

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental (Rima) foram desenvolvidos pela Empresa denominada STE – Serviços Técnicos de Engenharia S/A, contratada pelo DNIT por meio de licitação, seguindo as especificações contidas no Termo de Referência elaborado pelo IBAMA.

A sua execução ocorreu entre maio de 2004 e dezembro de 2004, contando com a participação de uma equipe multidisciplinar, constituída por especialistas nas diferentes áreas temáticas relativas aos meios físico, biótico e socioeconômico, de modo a contemplar todos os aspectos relevantes para o empreendimento considerado. Além disso, o trabalho envolveu diversas pessoas no apoio aos levantamentos específicos de campo e contatos com engenheiros e técnicos das empresas de consultoria encarregadas da elaboração do Projeto de Engenharia.

O EIA/Rima, recebido pelo IBAMA em dezembro de 2004, foi composto pelos seguintes documentos:

- Tomo I – O Empreendimento;
- Tomo II – Diagnóstico Ambiental – Meio Físico;
- Tomo III – Diagnóstico Ambiental – Meio Biótico;
- Tomo IV A – Diagnóstico Ambiental – Meio Socioeconômico;
- Tomo IV B – Diagnóstico Ambiental – Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural;
- Tomo V – Análise dos Impactos, Medidas Propostas e Conclusões;



- Tomo VI – Geoprocessamento – Produtos.

Em seguida, visando subsidiar o processo de Licenciamento Ambiental, os estudos ambientais foram submetidos à análise do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, órgão licenciador do Empreendimento. Por sua vez, o IBAMA encaminhou o EIA/Rima aos organismos estaduais de meio ambiente, no caso à SEMACE – Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Ceará e à CPRH – Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado de Pernambuco.

Exemplares do Rima foram encaminhados às sedes das 27 Prefeituras Municipais localizadas nas áreas de influência do empreendimento. Também foram auscultados o Instituto Nacional do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, e a Fundação Nacional do Índio – FUNAI, aos quais foram encaminhadas cópias dos estudos.

#### **4.1.1. Área de Influência do Empreendimento**

A implantação de um empreendimento ferroviário possui características muito próprias, dentre elas a linearidade e extensão, associadas ao uso e ao processo de ocupação do espaço. Portanto, empreendimentos lineares, como é o caso da Ferrovia Transnordestina, revelam peculiaridades de localização, instalação e operação, cuja abrangência é decorrente dos projetos de traçado da malha ferroviária.

Dessa forma, optou-se pela identificação e definição de algumas áreas de influência específicas para as análises ambientais pertinentes aos diversos meios: Físico, Biótico e Socioeconômico, as quais possuem características complementares, porém diferenciadas, considerando os aspectos de implantação e operação do projeto.

As definições de áreas de influência para a Ferrovia Transnordestina foram as seguintes:

##### **➤ ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA**

O meio Socioeconômico definiu para seus estudos a Área Diretamente Afetada – ADA que compreende a própria faixa de domínio da ferrovia transnordestina cuja largura é de 40 metros, conforme projeto geométrico do Projeto Básico de Engenharia. Portanto considera-se ADA todas as comunidades, bairros, propriedades, estruturas e domicílios ali localizados, assim como toda e qualquer representação de flora, fauna ou estruturas físicas, tais como formações geológicas, geomorfológicas, hídricas entre outras presentes dentro desta faixa de domínio.





### ➤ ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA – AID

Para os temas do meio físico (hidrologia e clima, solos, geologia e geomorfologia) e biótico (flora e fauna), foi utilizada como faixa de estudo um corredor de 5 km (cinco quilômetros) de largura centrado no eixo da Ferrovia Transnordestina (2,5 km para cada lado do eixo da Ferrovia), sendo esta considerada como Área de Influência Direta - AID.

Para o meio socioeconômico a AID corresponde aos espaços, pessoas, bens e serviços que estão próximos do traçado projetado para a implantação da malha ferroviária, e, por conseqüência, apresentarão maior grau de sensibilidade em relação a qualquer intervenção a ser implementada. Especificamente, a Área de Influência Direta do projeto compreende os aglomerados urbanos e rurais e os municípios seccionados pela Transnordestina.

Ainda que, em termos de projeto, existam vários segmentos relativos ao traçado projetado da via férrea, para elaboração do presente EIA foram denominados trechos, a saber:

- Trecho I – Bloco Sul: Petrolina – Parnamirim - Salgueiro – Missão Velha/Ramal Araripina – Parnamirim;
- Trecho II – Bloco Norte: Crateús – Piquet Carneiro.

Na análise, por vezes, o Trecho I está subdividido em:

- Trecho IA: Petrolina/PE - Parnamirim/PE; Ramal Parnamirim/PE - Araripina/PE e Parnamirim/PE - Salgueiro/PE.
- Trecho IB: Salgueiro/PE - Missão Velha/CE.
- Trecho II: Crateús/CE - Piquet Carneiro/CE.

### ➤ ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA – AII

Para os meios físico e biótico considerou-se AII como sendo uma faixa de 25 km (vinte e cinco quilômetros) para cada lado do eixo da Ferrovia, dado que os fenômenos causadores de potenciais impactos, decorrentes das intervenções, não ultrapassam este limite.

Para o meio socioeconômico, num âmbito mais regional, a Área de Influência Indireta é integrada pelos municípios que, embora não seccionados pelo traçado da Ferrovia Transnordestina, são importantes pela dinâmica socioeconômica, de infra-estrutura de transporte e de polarização regionais. Os municípios da Área de Influência Indireta são: Juazeiro e



Sobradinho no estado da Bahia, Juazeiro do Norte, Crato e Barbalha no estado do Ceará. A área de Influência Indireta está relacionada mais intensamente aos fatores econômicos locais e regionais.

A Área de Influência Indireta expandida corresponde, em algumas análises, às regiões de abrangência de grandes empreendimentos de transporte que serão conectados à Transnordestina, compondo um modal de transporte para a região. Nessas áreas, os impactos da implantação da Ferrovia Transnordestina serão sentidos em aspectos mais específicos, como o econômico, por exemplo.

#### **4.1.2. Caracterização Ambiental da Área de Inserção do Empreendimento**

O Ramal Parnamirim/Araripina terá 98 km de extensão e permitirá a ligação da região da Chapada do Araripe, com a malha ferroviária. Na região do ramal existe um minério chamado gipsita que é o recurso natural que sustenta o chamado pólo gesseiro do Araripe, pois ali estão mais de 95% das jazidas do minério do país. O ramal ferroviário, denominado Ramal do Gesso, ajudará a região a ganhar competitividade para disputar o mercado, tanto nacional quanto internacional.

Na região de Parnamirim, as principais atividades agrícolas são: caprinocultura, bovinocultura e milho. O solo possui textura arenosa, com pouca matéria orgânica, muito compactado, com cascalho (pedregoso). Não há práticas de conservação do solo. É nessa região que está localizada a maior ocorrência de áreas que atravessam um processo gradativo de desertificação, sendo que as causas dessas modificações são múltiplas e complexas e abrangem desde a exploração de madeira de forma predatória para combustível até a substituição de vegetação nativa por práticas agrícolas inapropriadas e retrógradas.

O entorno de Parnamirim apresenta de relevo suave ondulado, principalmente a leste da cidade, onde há o predomínio de Neossolos Litólicos de caráter eutrófico, originalmente recoberto por vegetação de Caatinga, com o predomínio do clima tropical muito seco.

A região de Ouricuri é uma área de relevo plano, onde há o predomínio de Latossolos Vermelho-Amarelo de caráter distrófico, originalmente recoberto por vegetação de Caatinga, com predomínio do clima tropical muito seco. As principais atividades agrícolas na área são: bovinocultura, milho, caprinocultura, sorgo e algodão.

A região entre Santa Rita a Ipubi é uma área de relevo plano, onde há o predomínio de Latossolos Vermelho-Amarelo de caráter distrófico, originalmente recoberto por vegetação de Caatinga, com predomínio do clima tropical muito seco. As principais atividades agrícolas nessa região são: milho, caprinocultura e bovinocultura.



Na região de Araripina, as principais atividades agrícolas são: milho, caprinocultura, bovinocultura, pastagens, mandioca, fumo e palma. Não há práticas de conservação do solo.

Em algumas comunidades localizadas em Trindade e Araripina (Distrito de Moraes, Cascavel, Sítio Boca da Mata, por exemplo) a principal atividade econômica está associada à extração e beneficiamento do gesso.

A análise integrada das informações obtidas no diagnóstico permitiu a definição de unidades de paisagem. No trecho correspondente ao Ramal Parnamirim-Araripina foram diagnosticadas três unidades de paisagem baseadas nas informações de geomorfologia, vegetação, pedologia e geologia que sintetizam as características ambientais da área de influência da ferrovia.

Estas Unidades podem ser caracterizadas em entidades geográficas com atributos ambientais que permitem diferenciá-las de suas unidades vizinhas, ao mesmo tempo em que possui vínculos permitindo criar uma rede integrada. A delimitação dessas unidades foi definida sobre as imagens de satélite, com confirmação das informações em campo.

A primeira Unidade engloba a porção inicial da área de influência do ramal do gesso, pois a área mapeada vai de Parnamirim até o Posto da Polícia Rodoviária Federal (no cruzamento da BR-122 com a PE-555), com aproximadamente 80 quilômetros de extensão.

A porção sul desse trecho está praticamente intocado e é caracterizado por uma vegetação típica de caatinga, com arbustos e alguns indivíduos arbóreos. É uma das Unidades de Paisagem mais preservadas de todo o trecho da ferrovia.

O relevo é caracterizado como plano a suave ondulado. Onde há morros e serrotes a vegetação também se apresenta bastante preservada. De Urimamã em direção às porções de Araripina, o terreno declina-se na Depressão Interplanáltica Sertaneja até os paredões da chapada do Araripe.

Os solos identificados nessa unidade são os latossolos e, na maior parte, presença de cascalho.

A segunda Unidade estende-se após a entrada da cidade de Serrita até a cidade de Ouricuri, perfazendo um total de aproximadamente 112 quilômetros.

O relevo dessa unidade é de superfície plana com alguns batólitos de granitóides.



A vegetação apresenta-se alterada ao longo de toda a extensão da unidade. Há poucas edificações ou vilarejos às margens do trecho, porém, foram identificadas várias áreas completamente sem vegetação intercaladas por áreas com remanescentes de caatinga criação de cabras e, em menor escala, gado vacum de corte.

Após a cidade de Parnamirim a vegetação se apresenta degradada até a cidade de Ouricuri, porém com alguns poucos remanescentes.

A terceira unidade tem início na cidade de Ouricuri e vai até a cidade de Araripina, com um total de 60 quilômetros.

Esta unidade apresenta uma vegetação mais preservada, com a maior parte da vegetação característica de Caatinga.

A geomorfologia plana é bem caracterizada pelas formas de relevo evidenciadas pela Chapada do Araripe. Nas bordas da Chapada do Araripe ocorre uma vegetação de carrasco, constituindo faixa de transição entre as caatingas arbustivas e o cerrado. Já no topo ocorre a vegetação do Cerrado.

Neste trecho há uma grande quantidade de fábricas de gesso que se localizam próximo ao trecho da ferrovia há, aproximadamente, 2 quilômetros do cruzamento da rodovia BR-232 com a rodovia BR-122.

A mineração de gipsita organiza a vida econômica da região e manchas brancas desse mineral expandem-se sobre grandes áreas da caatinga. Ao norte, junto à Chapada do Araripe e em seu topo, ocorre o plantio de vários gêneros alimentícios, aproveitando a fertilidade e maior umidade nessa área. Assim, boa parte da vegetação original, o cerrado, foi suplantada pelas monoculturas e roças de subsistência.

Em resumo, a paisagem da área de influência direta do ramal Parnamirim-Araripina encontra-se bastante alterada por atividades antrópicas, ocorrem manchas esparsas de vegetação remanescente, a maioria delas com sinais de alteração. No trecho inicial, nas proximidades da PE-555, foram diagnosticadas feições menos antropizadas. Entretanto, perdem essa característica na medida em que se aproxima do eixo rodoviário existente (paralelo à ferrovia a ser implantada).

A avaliação da ocorrência de áreas legalmente protegidas ou sujeitas a tratamento especial na área de intervenção das obras resultou nas informações descritas a seguir e que estão apresentadas no Diagrama Unifilar, apresentado adiante.

Os elementos unidades de conservação, terras indígenas, quilombolas, sítios arqueológicos e do patrimônio histórico e cultural e



cavidades naturais foram avaliados tendo como base os levantamentos realizados nos Estudos Ambientais do Licenciamento Ambiental (EIA/RIMA e PBA).

Foram constatadas duas unidades de conservação, a Área de Proteção Ambiental da Chapada do Araripe, distando 10 km em seu ponto mais próximo do traçado, e a Floresta Nacional Araripe-Apodi, cuja distância ao eixo da ferrovia é de 74 km.

A análise do mapeamento de terras indígenas e dos registros de quilombolas revelou a inexistência destas na região.

Os estudos arqueológicos revelaram que existem 04 sítios arqueológicos denominados Brígida, Emburana, Moraes 2 e Moraes, localizados ao longo do ramal Parnamirim – Araripina e que se encontram mapeados no referido digrama unifilar.

Os estudos realizados sobre a ocorrência de infra-estrutura histórico/cultural revelaram que estes se encontram inseridos no contexto urbano das cidades ao longo do trecho, mas que não sofrerão interferências das obras. Em termos de patrimônio edificado, foram constatadas ocorrências na cidade de Araripina, também livres de interferências das obras.

#### **4.1.3. Síntese dos Impactos Ambientais e respectivas Medidas de Prevenção, Mitigação e Compensação**

A implantação de um empreendimento do porte da Ferrovia Transnordestina, sem dúvida, promove impactos ao meio ambiente, impactos estes previstos.

Após análise conclusiva dos impactos, identificou-se que as influências e conseqüências, positivas e negativas, da inserção do empreendimento serão mais intensas nos aspectos referentes ao meio socioeconômico, sobre tudo ao componente urbano, do que para questões relacionadas aos meios físico e biótico.

A preocupação com os efeitos dos impactos ao componente urbano advindos da implantação da ferrovia foi o principal aspecto norteador do estudo das alternativas de traçado, que procurou dar soluções ambientalmente mais viáveis e menos impactantes.

O Meio Físico relacionou 16 (dezesseis) impactos na matriz de impactos, desses 62,5% são exclusivamente relacionados a fase de implantação do empreendimento e 52,5% estão relacionados as fases de implantação e operação da ferrovia; 50% foram classificados como de Média Importância e os outro 50% como sendo de Alta importância. Em relação a magnitude, 12,5% foram classificados como de Baixa Magnitude, 56% foram



classificados como de Média Magnitude e 31,5% foram classificados como de Alta Magnitude. Todos os impactos referentes ao meio físico são negativos, sendo 93,75% reversíveis, temporários e de ocorrência local e 6,25% são irreversíveis, permanentes e de ocorrência regional.

O Meio Biótico relacionou 19 (dezenove) impactos na matriz de impactos, desses 52,63% são exclusivamente relacionados a fase de implantação do empreendimento, 42,1% estão relacionados as fases de implantação e operação da ferrovia e 5,27% estão relacionados exclusivamente a fase de operação da ferrovia; 15,79% foram classificados como de Baixa Importância, 5,27% foram classificados como de Média Importância e 78,95% como sendo de Alta importância. Em relação a magnitude, 26,32% foram classificados como de Baixa Magnitude, 15,79% foram classificados como de Média Magnitude e 57,89% foram classificados como de Alta Magnitude. Todos os impactos referentes ao meio biótico são negativos, 57,89% são reversíveis, 42,11% são irreversíveis, 57,89% são permanentes, 42,11% são temporários, 15,79% são de ocorrência regional e 84,21% são de ocorrência local.

O Meio Socioeconômico relacionou 17 (dezessete) impactos na matriz de impactos, desses 58,82% são exclusivamente relacionados a fase de implantação do empreendimento, 23,53% estão relacionados as fases de implantação e operação da ferrovia e 17,65% estão relacionados exclusivamente a fase de operação da ferrovia; 5,88% foram classificados como de Baixa Importância, 41,18% foram classificados como de Média Importância e 52,94% como sendo de Alta importância. Em relação a magnitude, 11,76% foram classificados como de Baixa Magnitude, 64,7% foram classificados como de Média Magnitude e 23,53% foram classificados como de Alta Magnitude. Dos impactos referentes ao meio socioeconômico 23,53% são positivos e 76,47% são negativos, 35,29% são reversíveis, 41,18% são irreversíveis, 23,53% são potencializáveis, 58,82% são permanentes, 41,18% são temporários, 41,18% são de ocorrência regional e 58,82% são de ocorrência local.

Nas páginas seguintes são apresentados os impactos identificados, as medidas propostas e os respectivos programas ambientais.



Impactos, Medidas e Programas Ambientais - Meio Físico			
Intervenções/Atividades Previstas	Efeitos/Impactos Previstos	Medidas Mitigadoras ou Potencializadoras	Programas Ambientais Correlatos
Desmatamento, Destocamento e Limpeza	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perda de elementos importantes para as condições estéticas da paisagem;</li> <li>- Perda das funções dos solos;</li> <li>- Erosão dos solos e deslizamentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revegetação das áreas de uso e de servidão;</li> <li>- Proteger as superfícies de terrenos expostas pelas operações de terraplanagem com materiais naturais (terra vegetal, plantio de grama, hidrossemeadura), ou artificiais (telas);</li> <li>- Acumular e estocar o horizonte orgânico dos solos para posterior reaproveitamento na recobertura das superfícies expostas;</li> <li>- Proibir a execução de queimadas para a limpeza da faixa de domínio;</li> <li>- Medidas de engenharia como proteção contra erosão, deslizamentos, assoreamentos, etc.;</li> <li>- Descompactar solos compactados;</li> <li>- Hidrossemeadura e enleivamento em zonas suscetíveis à erosão.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PGA</li> <li>PMR</li> <li>PAC</li> <li>PMQAG</li> <li>PCSV</li> <li>PMFF</li> <li>PRAD</li> <li>PMQAR</li> </ul>
Criação de Caminhos de Serviço e Vias de Acesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compactação dos solos e desvalorização das funções dos solos;</li> <li>- Erosão dos solos e deslizamentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revegetação das áreas de uso e de servidão;</li> <li>- Proteger as superfícies de terrenos expostas pelas operações de terraplanagem com materiais naturais (terra vegetal, plantio de grama, hidrossemeadura), ou artificiais (telas);</li> <li>- Acumular e estocar o horizonte orgânico dos solos para posterior reaproveitamento na recobertura das superfícies expostas;</li> <li>- Proibir a execução de queimadas para a limpeza da faixa de domínio;</li> <li>- Medidas de engenharia como proteção contra erosão, deslizamentos, assoreamentos, etc.;</li> <li>- Descompactar solos compactados;</li> <li>- Hidrossemeadura e enleivamento em zonas suscetíveis à erosão.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PGA</li> <li>PASVPF</li> <li>PAC</li> <li>PMR</li> <li>PCSV</li> <li>PMFF</li> <li>PRAD</li> <li>PMQAR</li> <li>PMQAG</li> </ul>
Execução de Bueiros	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erosão dos solos e deslizamentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proteger as superfícies de terrenos expostas pelas operações de terraplanagem com materiais naturais (terra vegetal, plantio de grama, hidrossemeadura), ou artificiais (telas);</li> <li>- Acumular e estocar o horizonte orgânico dos solos para posterior reaproveitamento na recobertura das superfícies expostas;</li> <li>- Proibir a execução de queimadas para a limpeza da faixa de domínio;</li> <li>- Descompactar solos compactados;</li> <li>- Medidas de engenharia como proteção contra erosão, deslizamentos, assoreamentos, etc.;</li> <li>- Hidrossemeadura e enleivamento em zonas suscetíveis à erosão;</li> <li>- Revegetação das áreas de uso e de servidão.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PGA</li> <li>PAC</li> <li>PCSV</li> <li>PRAD</li> <li>PASVPF</li> <li>PMQAG</li> </ul>
Execução da Drenagem Superficial	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração das condições naturais dos solos e desvalorização das funções dos solos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proteger as superfícies de terrenos expostas pelas operações de terraplanagem com materiais naturais (terra vegetal, plantio de grama, hidrossemeadura), ou artificiais (telas);</li> <li>- Acumular e estocar o horizonte orgânico dos solos para posterior reaproveitamento na recobertura das superfícies expostas;</li> <li>- Proibir a execução de queimadas para a limpeza da faixa de domínio;</li> <li>- Descompactar solos compactados;</li> <li>- Medidas de engenharia como proteção contra erosão, deslizamentos, assoreamentos, etc.;</li> <li>- Hidrossemeadura e enleivamento em zonas suscetíveis à erosão;</li> <li>- Revegetação das áreas de uso e de servidão.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PGA</li> <li>PCSV</li> <li>PAC</li> <li>PASVPF</li> <li>PRAD</li> <li>PMFF</li> </ul>

Impactos, Medidas e Programas Ambientais - Meio Físico			
Intervenções/Atividades Previstas	Efeitos/Impactos Previstos	Medidas Mitigadoras ou Potencializadoras	Programas Ambientais Correlatos
Utilização de Áreas de Empréstimo de Material	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perda das funções dos solos;</li> <li>- Alteração das condições naturais dos solos e desvalorização das funções dos solos;</li> <li>- Compactação dos solos;</li> <li>- Erosão dos solos e deslizamentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revegetação das áreas de uso e de servidão;</li> <li>- Proteger as superfícies de terrenos expostas pelas operações de terraplanagem com materiais naturais (terra vegetal, plantio de grama, hidrossemeadura), ou artificiais (telas);</li> <li>- Acumular e estocar o horizonte orgânico dos solos para posterior reaproveitamento na recobertura das superfícies expostas;</li> <li>- Proibir a execução de queimadas para a limpeza da faixa de domínio;</li> <li>- Medidas de engenharia como proteção contra erosão, deslizamentos, assoreamentos, etc;</li> <li>- Descompactar solos compactados;</li> <li>- Hidrossemeadura e enleivamento em zonas suscetíveis à erosão.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PGA</li> <li>PMQAR</li> <li>PAC</li> <li>PMQAG</li> <li>PRAD</li> <li>PMFF</li> <li>PCSV</li> </ul>
Utilização de Áreas de Bota-fora de Material Inservível	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perda das funções dos solos;</li> <li>- Alteração das condições naturais dos solos e desvalorização das funções dos solos;</li> <li>- Compactação dos solos;</li> <li>- Erosão dos solos e deslizamentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revegetação das áreas de uso e de servidão;</li> <li>- Proteger as superfícies de terrenos expostas pelas operações de terraplanagem com materiais naturais (terra vegetal, plantio de grama, hidrossemeadura), ou artificiais (telas);</li> <li>- Acumular e estocar o horizonte orgânico dos solos para posterior reaproveitamento na recobertura das superfícies expostas;</li> <li>- Proibir a execução de queimadas para a limpeza da faixa de domínio;</li> <li>- Medidas de engenharia como proteção contra erosão, deslizamentos, assoreamentos, etc.;</li> <li>- Descompactar solos compactados;</li> <li>- Hidrossemeadura e enleivamento em zonas suscetíveis à erosão.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PGA</li> <li>PMQAR</li> <li>PAC</li> <li>PMQAG</li> <li>PRAD</li> <li>PMFF</li> <li>PCSV</li> </ul>
Escavação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erosão dos solos e deslizamentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proteger as superfícies de terrenos expostas pelas operações de terraplanagem com materiais naturais (terra vegetal, plantio de grama, hidrossemeadura), ou artificiais (telas);</li> <li>- Acumular e estocar o horizonte orgânico dos solos para posterior reaproveitamento na recobertura das superfícies expostas;</li> <li>- Proibir a execução de queimadas para a limpeza da faixa de domínio;</li> <li>- Descompactar solos compactados;</li> <li>- Medidas de engenharia como proteção contra erosão, deslizamentos, assoreamentos, etc.;</li> <li>- Hidrossemeadura e enleivamento em zonas suscetíveis à erosão;</li> <li>- Revegetação das áreas de uso e de servidão.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PGA</li> <li>PMQAR</li> <li>PRAD</li> <li>PMQAG</li> <li>PAC</li> <li>PMFF</li> <li>PCSV</li> </ul>
Uso de Explosivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instabilidade de taludes e deslizamentos;</li> <li>- Poluição sonora.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evitar utilização de pedreiras nas proximidades de cidades e comunidades;</li> <li>- Proteger em tempo hábil as encostas dos taludes;</li> <li>- Retirada de blocos com iminência de tombamento;</li> <li>- Controle de horários de detonação nas pedreiras em locais próximos à residências.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PGA</li> <li>PGR/PAE</li> <li>PAC</li> <li>PMQAR</li> <li>PRAD</li> <li>PMR</li> <li>PMFF</li> </ul>



Impactos, Medidas e Programas Ambientais - Meio Físico			
Intervenções/Atividades Previstas	Efeitos/Impactos Previstos	Medidas Mitigadoras ou Potencializadoras	Programas Ambientais Correlatos
Dragagens	- Assoreamento	- Controle da retirada de material em locais de pouca mata ciliar.	PGA PMAG PAC PMFF PRAD
Tráfego e Operação de Máquinas e Equipamentos	- Compactação dos solos e desvalorização das funções dos solos.	- Revegetação das áreas de uso e de servidão; - Proteger as superfícies de terrenos expostas pelas operações de terraplanagem com materiais naturais (terra vegetal, plantio de grama, hidrossemeadura), ou artificiais (telas); - Acumular e estocar o horizonte orgânico dos solos para posterior reaproveitamento na recobertura das superfícies expostas; - Proibir a execução de queimadas para a limpeza da faixa de domínio; - Medidas de engenharia como proteção contra erosão, deslizamentos, assoreamentos, etc.; - Hidrossemeadura e enleivamento em zonas suscetíveis à erosão; - Descompactar solos compactados.	PGA PASVPF PAC PGR / PAE PMR PMFF PMQAR PMQAG PRAD
Transporte de Produtos Perigosos	- Contaminação de cursos d'água e reservatórios; - Poluição do ar.	- Seguir as especificações técnicas de segurança para transporte de materiais perigosos; - Medidas emergenciais de contenção de possível contaminação; - Para transporte de material particulado fino, transportar em container fechado ou coberto por lona evitando contato com vento.	PGA PMQAR PAC PMQAG PGR/PAE PMFF
Poluição Sonora	- Problemas de saúde em operários e moradores locais.	- Manutenção periódica de equipamentos para controle de ruídos sonoros; - Controle da carga explosiva utilizada em pedreiras; - Controle de horário de detonações em áreas próximas à residências; - Evitar trabalhos em períodos noturnos.	PGA PCSP PAC PMFF PMR
Poluição Atmosférica	- Problemas de saúde em operários e moradores locais.	- Manutenção periódica de equipamentos para controle de emissão de gases; - Umedecimento do solo nas áreas de circulação de caminhões para evitar subida de material fino à atmosfera; - Controle de carga explosiva para redução de emissão de particulado fino à atmosfera; - Proteção de áreas de armazenamento de material particulado fino.	PGA PCSP PAC PMFF PMQAR

Impactos, Medidas e Programas Ambientais - Meio Biótico			
Intervenções/Atividades Previstas	Efeitos/Impactos Previstos	Medidas Mitigadoras ou Potencializadoras	Programas Ambientais Correlatos
Execução da Drenagem Superficial	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erosão, assoreamento, inundações, perda de mata ciliar, potencialização de endemias e proliferação de vetores;</li> <li>- Erosão na faixa de domínio e/ou na plataforma;</li> <li>- Assoreamento de talwegues;</li> <li>- Escorregamento de taludes e desmoronamentos;</li> <li>- Alterações de uso do solo nas bacias interceptadas e áreas exploradas durante a construção não recuperadas;</li> <li>- Formação de "piscinas" em jazidas, pedreiras, caixa de empréstimo, represamento em bueiros; desmatamento em largura excessiva. Limpeza em largura excessiva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projetar/dimensionar de acordo com métodos conhecidos;</li> <li>- Levantar em conta o uso futuro dos solos nas bacias interceptadas;</li> <li>- Prever recuperação de áreas exploradas, jazidas, caixas de empréstimos, pedreiras, canteiros, acampamentos;</li> <li>- Aperfeiçoar, detalhar levantamentos topográficos; limitar o desmatamento à largura necessária à implantação da plataforma;</li> <li>- Limitar a remoção da camada vegetal à largura delimitada pelos off sets mais 2 m para cada lado, no máximo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PGA</li> <li>PMFF</li> <li>PAC</li> <li>PASVPP</li> <li>PCSV</li> <li>PMQAG</li> <li>PRAD</li> </ul>
Utilização de Áreas de Empréstimo de Material	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Degradação de áreas exploradas;</li> <li>- Esgotamento prematuro da fonte, exigindo abertura de novas frentes ou de nova ocorrência;</li> <li>- Alagamentos com criação de ambiente favorável a proliferação de vetores indesejáveis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Executar a exploração de acordo com as indicações do projeto e segundo os preceitos do Código de Mineração;</li> <li>- Manter permanentemente condições de escoamento das águas, evitando formação de poças e lama nas praças das ocorrências;</li> <li>- Reaproveitar, na recuperação das ocorrências exploradas, a terra vegetal removida na abertura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PGA</li> <li>PMFF</li> <li>PAC</li> <li>PMQAR</li> <li>PCSV</li> <li>PMQAG</li> <li>PRAD</li> </ul>
Utilização de Áreas de Bota-fora de Material Inservível	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Degradação das áreas exploradas;</li> <li>- Criação de ambiente favorável a proliferação de vetores indesejáveis;</li> <li>- Perda de habitats.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revegetação das áreas de uso e de servidão;</li> <li>- Proteger as superfícies de terrenos expostas pelas operações de terraplanagem com materiais naturais (terra vegetal, plantio de grama, hidrossemeadura), ou artificiais (telas);</li> <li>- Acumular e estocar o horizonte orgânico dos solos para posterior reaproveitamento na recobertura das superfícies expostas;</li> <li>- Proibir a execução de queimadas para a limpeza da faixa de domínio;</li> <li>- Medidas de engenharia como proteção contra erosão, deslizamentos, assoreamentos, etc.;</li> <li>- Descompactar solos compactados;</li> <li>- Hidrossemeadura e enleivamento em zonas suscetíveis à erosão.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PGA</li> <li>PMFF</li> <li>PAC</li> <li>PMQAR</li> <li>PCSV</li> <li>PMQAG</li> <li>PRAD</li> </ul>
Remoção e Movimentação de Material Proveniente da Terraplanagem	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração das condições naturais dos solos e desvalorização das funções dos solos;</li> <li>- Compactação dos solos e desvalorização das funções dos solos;</li> <li>- Erosão dos solos e deslizamentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proteger as superfícies de terrenos expostas pelas operações de terraplanagem com materiais naturais (terra vegetal, plantio de grama, hidrossemeadura), ou artificiais (telas);</li> <li>- Acumular e estocar o horizonte orgânico dos solos para posterior reaproveitamento na recobertura das superfícies expostas;</li> <li>- Proibir a execução de queimadas para a limpeza da faixa de domínio;</li> <li>- Descompactar solos compactados;</li> <li>- Medidas de engenharia como proteção contra erosão, deslizamentos, assoreamentos, etc.;</li> <li>- Hidrossemeadura e enleivamento em zonas suscetíveis à erosão;</li> <li>- Revegetação das áreas de uso e de servidão.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PGA</li> <li>PMFF</li> <li>PAC</li> <li>PASVPP</li> <li>PMR</li> <li>PMQAR</li> <li>PRAD</li> <li>PMQAG</li> </ul>

Impactos, Medidas e Programas Ambientais - Meio Biótico			
Intervenções/Atividades Previstas	Efeitos/Impactos Previstos	Medidas Mitigadoras ou Potencializadoras	Programas Ambientais Correlatos
Escavação	- Erosão dos solos e deslizamentos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proteger as superfícies de terrenos expostas pelas operações de terraplanagem com materiais naturais (terra vegetal, plantio de grama, hidrossemeadura), ou artificiais (telas);</li> <li>- Acumular e estocar o horizonte orgânico dos solos para posterior reaproveitamento na recobertura das superfícies expostas;</li> <li>- Proibir a execução de queimadas para a limpeza da faixa de domínio;</li> <li>- Descompactar solos compactados;</li> <li>- Medidas de engenharia como proteção contra erosão, deslizamentos, assoreamentos, etc.;</li> <li>- Hidrossemeadura e enleivamento em zonas suscetíveis à erosão;</li> <li>- Revegetação das áreas de uso e de servidão.</li> </ul>	PGA PMFF PAC PMQAR PCSV PMQAG PRAD
Uso de Explosivos	- Acidentes decorrentes da detonação.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Obedecer a normas de segurança e instruções do fabricante;</li> <li>- Treinar pessoal e utilizar pessoas experientes;</li> <li>- Avisar previamente os moradores próximos, para que arrebanhem animais e os conduzam para um lugar seguro;</li> <li>- No caso de construções ou núcleo urbanos próximos, utilizar cargas explosivas que garantam a sua segurança, auxiliando os moradores a transportar seus móveis para locais seguros;</li> <li>- Cobrir a área a ser detonada por uma camada de terra com 1 m de espessura;</li> <li>- Interromper o tráfego em quaisquer estradas próximas alguns minutos antes da hora marcada para detonação;</li> <li>- Acionar sirene antes da detonação com potência suficiente para ser ouvida em toda a área de risco;</li> <li>- Todos devem estar cientes que o som da sirene significa detonação iminente;</li> <li>- Após a detonação efetuar minuciosa vistoria para detectar minas não detonadas;</li> <li>- Não executar serviços de detonação à noite.</li> </ul>	PGA PMFF PAC PGR/PAE PCSV PMQAR PRAD PMR
Dragagens	- Assoreamento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Controle da retirada de material em locais de pouca mata ciliar.</li> </ul>	PGA PMQAG PAC PMFF PRAD
Tráfego e Operação de Máquinas e Equipamentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento de ruído e vibrações;</li> <li>- Atropelamento de espécimes da fauna local.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evitar trabalho noturno se em local próximo a aglomeração urbana;</li> <li>- Manter máquinas e equipamentos regulados, com silenciadores;</li> <li>- Trafegar em velocidade controlada e segura.</li> </ul>	PGA PRAD PAC PMFF PCSV
Transporte de Produtos Perigosos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contaminação de cursos d'água e reservatórios;</li> <li>- Poluição do ar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seguir as especificações técnicas de segurança para transporte de materiais perigosos;</li> <li>- Medidas emergenciais de contenção de possível contaminação;</li> <li>- Para transporte de material particulado fino, transportar em container fechado ou coberto por lona evitando contato com vento.</li> </ul>	PGA PMQAG PAC PMQAR PMFF PGR/PAE

Impactos, Medidas e Programas Ambientais - Meio Biótico			
Intervenções/Atividades Previstas	Efeitos/Impactos Previstos	Medidas Mitigadoras ou Potencializadoras	Programas Ambientais Correlatos
Poluição Sonora	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento de ruído e vibrações;</li> <li>- Afugentamento da fauna local.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evitar trabalho noturno se em local próximo a aglomeração urbana;</li> <li>- Manter máquinas e equipamentos regulados, com silenciadores.</li> </ul>	PGA PMFF PAC PCSP PMR
Poluição Atmosférica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formação de nuvens de poeira.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Umedecer os caminhos de serviços, em caso de tempo seco, especialmente em passagem por áreas habitadas.</li> </ul>	PGA PRAD PAC PMFF PCSV
Implantação do Modal Ferroviário	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento no tamanho das áreas afetadas pela incidência de queimadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estabelecer programas para a prevenção de incêndios e atividades de caça por parte dos contratados para a obra.</li> </ul>	PGA PMR PAC PMQAR PCSV PMQAG PRAD PCAUC PMFF PCS PEA
Operação do Modal Ferroviário	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modificação do comportamento animal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estabelecer programas para a prevenção.</li> </ul>	PGA PMR PAC PMQAR PCSV PMQAG PRAD PCAUC PMFF PCS PEA

Impactos e Medidas - Meio Socioeconômico			
Intervenções/Atividades Previstas	Efeitos/Impactos Previstos	Medidas Mitigadoras ou Potencializadoras	Programas Ambientais Correlatos
Desmatamento, Destocamento e Limpeza	- Interferência com comunidades e/ou propriedades.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisão da obra, com tratativas diretas e pedidos de permissão de entrada nas propriedades;</li> <li>- Restituição ou conserto de prováveis danos;</li> <li>- Programa de Comunicação Social.</li> </ul>	PGA PMQAR PAC PMQAG PCSV PMR PRADPCS PMFF
Criação de Caminhos de Serviço e Vias de Acesso	- Interferência com o fluxo já existente de veículos e pedestres.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisão da obra;</li> <li>- Planos de implantação de caminhos e acessos, condizentes com a realidade local e considerando os indicativos das prefeituras municipais, especialmente nas interferências com vias municipais, estaduais e federais;</li> <li>- Implantação de sinalização ostensiva, especialmente nas proximidades de aglomerados urbanos e rurais;</li> <li>- Reconstituição de caminhos privados de acesso à propriedades;</li> <li>- Restituição das estradas, quando houver interferência;</li> <li>- Implantação de vias/passagens alternativas, evitando interrupção do tráfego;</li> <li>- Programa de Comunicação Social.</li> </ul>	PGA PMR PAC PMQAG PCSV PMQAR PRAD PCS PMFF PASVPF
	- Possibilidade de relocação ou indenização.	- Programa de Reassentamento da População.	PGA PR PAC
Execução de Bueiros	- Interferência com comunidades e/ou propriedades.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisão da obra, com tratativas diretas e pedidos de permissão de entrada nas propriedades;</li> <li>- Restituição ou conserto de prováveis danos;</li> <li>- Programa de Comunicação Social.</li> </ul>	PGA PMFF PAC PMQAG PCSV PCS PRAD
	- Interferência com o fluxo já existente de veículos e pedestres.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisão da obra;</li> <li>- Planos de implantação de caminhos e acessos, condizentes com a realidade local e considerando os indicativos das prefeituras municipais, especialmente nas interferências com vias municipais, estaduais e federais;</li> <li>- Implantação de sinalização ostensiva, especialmente nas proximidades de aglomerados urbanos e rurais;</li> <li>- Reconstituição de caminhos privados de acesso à propriedades;</li> <li>- Restituição das estradas, quando houver interferência;</li> <li>- Implantação de vias/passagens alternativas, evitando interrupção do tráfego;</li> <li>- Programa de Comunicação Social.</li> </ul>	PGA PAC PCS

Impactos e Medidas - Meio Socioeconômico			
Intervenções/Atividades Previstas	Efeitos/Impactos Previstos	Medidas Mitigadoras ou Potencializadoras	Programas Ambientais Correlatos
Execução da Drenagem Superficial	- Interferência com comunidades e/ou propriedades.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisão da obra, com tratativas diretas e pedidos de permissão de entrada nas propriedades;</li> <li>- Restituição ou conserto de prováveis danos;</li> <li>- Programa de Comunicação Social.</li> </ul>	PGA PMFF PAC PMQAG PCSV PCS PRAD
	- Interferência com o fluxo já existente de veículos e pedestres.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisão da obra;</li> <li>- Planos de implantação de caminhos e acessos, condizentes com a realidade local e considerando os indicativos das prefeituras municipais, especialmente nas interferências com vias municipais, estaduais e federais;</li> <li>- Implantação de sinalização ostensiva, especialmente nas proximidades de aglomerados urbanos e rurais;</li> <li>- Reconstituição de caminhos privados de acesso à propriedades;</li> <li>- Restituição das estradas, quando houver interferência;</li> <li>- Implantação de vias/passagens alternativas, evitando interrupção do tráfego;</li> <li>- Programa de Comunicação Social.</li> </ul>	PMFF PGA PMQAG PAC
	- Possibilidade de interferência com açudes de abastecimento humano e animal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisão constante da obra;</li> <li>- Reconstituição/restituição dos açudes de caminhos privados;</li> <li>- Fornecimento de água até a regularização da situação.</li> </ul>	PGA PAC PCS
Utilização de Áreas de Empréstimo de Material	- Interferência com tráfego local.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisão da obra;</li> <li>- Planos de implantação de caminhos e acessos, condizentes com a realidade local e considerando os indicativos das prefeituras municipais, especialmente nas interferências com vias municipais, estaduais e federais;</li> <li>- Implantação de sinalização ostensiva, especialmente nas proximidades de aglomerados urbanos e rurais;</li> <li>- Reconstituição de caminhos privados de acesso à propriedades;</li> <li>- Restituição das estradas, quando houver interferência;</li> <li>- Implantação de vias/passagens alternativas, evitando interrupção do tráfego;</li> <li>- Programa de Comunicação Social.</li> </ul>	PGA PMQAR
Utilização de Áreas de Bota-fora de Material Inservível	- Interferência com tráfego local.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisão da obra;</li> <li>- Planos de implantação de caminhos e acessos, condizentes com a realidade local e considerando os indicativos das prefeituras municipais, especialmente nas interferências com vias municipais, estaduais e federais;</li> <li>- Implantação de sinalização ostensiva, especialmente nas proximidades de aglomerados urbanos e rurais;</li> <li>- Reconstituição de caminhos privados de acesso à propriedades;</li> <li>- Restituição das estradas, quando houver interferência.</li> <li>- Implantação de vias/passagens alternativas, evitando interrupção do tráfego.</li> <li>- Programa de Comunicação Social</li> </ul>	PAC PMQAG PCSV PCS PRAD PMFF

Impactos e Medidas - Meio Socioeconômico			
Intervenções/Atividades Previstas	Efeitos/Impactos Previstos	Medidas Mitigadoras ou Potencializadoras	Programas Ambientais Correlatos
Utilização de Áreas de Bota-fora de Material Inservível	- Interferência com cursos d'água e açudes.	- Supervisão constante da obra; - Reconstituição/restituição dos açudes de caminhos privados - Fornecimento de água até a regularização da situação.	PGA PAC PCS
Remoção e Movimentação de Material Proveniente da Terraplanagem	- Interferência com comunidades e/ou propriedades.	- Supervisão da obra, com tratativas diretas e pedidos de permissão de entrada nas propriedades; - Restituição ou conserto de prováveis danos; - Programa de Comunicação Social.	PGA PMFF PAC PMQAR PCSV PMQAG PRAD
	- Interferência com cursos d'água e açudes.	- Supervisão constante da obra; - Reconstituição/ restituição dos açudes de caminhos privados - Fornecimento de água até a regularização da situação.	PGA PAC PCS
	- Interferência com a qualidade de vida da população.	- Supervisão constante da obra; - Respeito aos horários de funcionamento do maquinário; - Revisão constante do maquinário; - Programa de Comunicação Social.	PGA PMFF PAC PMQAR PCSV PMQAG PRAD
Escavação	- Interferência com comunidades e/ou propriedades.	- Supervisão da obra, com tratativas diretas e pedidos de permissão de entrada nas propriedades; - Restituição ou conserto de prováveis danos; - Programa de Comunicação Social.	PGA PASVPF PAC PMR PCS PMQAR PRAD PMQAG PMFF
	- Interferência com cursos d'água e açudes.	- Supervisão constante da obra; - Reconstituição/restituição dos açudes de caminhos privados; - Fornecimento de água até a regularização da situação.	PGA PAC PCS
	- Interferência com a qualidade de vida da população.	- Supervisão constante da obra; - Respeito aos horários de funcionamento do maquinário; - Revisão constante do maquinário; - Programa de Comunicação Social.	PGA PMFF PAC PMQAR PCSV PMQAG PRAD

Impactos e Medidas - Meio Socioeconômico			
Intervenções/Atividades Previstas	Efeitos/Impactos Previstos	Medidas Mitigadoras ou Potencializadoras	Programas Ambientais Correlatos
Uso de Explosivos	- Interferência com a qualidade de vida da população.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisão constante da obra;</li> <li>- Respeito aos horários de funcionamento do maquinário;</li> <li>- Revisão constante do maquinário;</li> <li>- Programa de Comunicação Social.</li> </ul>	PGA PCS PAC PMR PRAD PMQAR PMFF PMQAG
	- Possibilidade de danos ao patrimônio particular.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisão constante da obra;</li> <li>- Respeito às normas técnicas relativas ao armazenamento e uso de explosivos;</li> <li>- Indenização ou restituição do patrimônio danificado;</li> <li>- Programa de Comunicação Social.</li> </ul>	PGA PAC PCS
	- Ocorrência de acidentes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisão constante da obra;</li> <li>- Respeito às normas técnicas relativas ao armazenamento e uso de explosivos, bem como quanto ao uso de equipamentos especiais pelos trabalhadores (capacete, protetor auricular, etc);</li> <li>- Encaminhamento à rede de atendimento de saúde mais próxima;</li> <li>- Programa de Comunicação Social.</li> </ul>	PGA PMFF PAC PGR/PAE PCS PMQAR PRAD PMQAG
Dragagens	- Interferência com cursos d'água e açudes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisão constante da obra;</li> <li>- Reconstituição/ restituição dos açudes de caminhos privados - Fornecimento de água até a regularização da situação.</li> </ul>	PGA PCS PAC PGR/PAE
Tráfego e Operação de Máquinas e Equipamentos	- Interferência com o fluxo já existente de veículos e pedestres.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisão da obra;</li> <li>- Planos de implantação de caminhos e acessos, condizentes com a realidade local e considerando os indicativos das prefeituras municipais, especialmente nas interferências com vias municipais, estaduais e federais;</li> <li>- Implantação de sinalização ostensiva, especialmente nas proximidades de aglomerados urbanos e rurais;</li> <li>- Reconstituição de caminhos privados de acesso à propriedades;</li> <li>- Restituição das estradas, quando houver interferência;</li> <li>- Implantação de vias/passagens alternativas, evitando interrupção do tráfego;</li> <li>- Programa de Comunicação Social.</li> </ul>	PGA PMQAG PAC PMFF PRAD
	- Possibilidade de acidentes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisão da obra;</li> <li>- Respeito às normas de trânsito;</li> <li>- uso de sinalização ostensiva;</li> <li>- Cuidados nos cruzamentos com estradas e passagens por aglomerados urbanos e rurais, bem como travessias de áreas urbanas.</li> </ul>	PGA PCS PAC PASVPF



Impactos e Medidas - Meio Socioeconômico			
Intervenções/Atividades Previstas	Efeitos/Impactos Previstos	Medidas Mitigadoras ou Potencializadoras	Programas Ambientais Correlatos
Tráfego e Operação de Máquinas e Equipamentos	- Interferência com a qualidade de vida da população.	- Supervisão constante da obra; - Respeito aos horários de funcionamento do maquinário; - Revisão constante do maquinário; - Programa de Comunicação Social.	PGA PGR/PAE PAC PASVPF PMFF
Transporte de Produtos Perigosos	- Possibilidade de acidentes.	- Supervisão da obra. - Respeito às normas de trânsito; - Uso de sinalização ostensiva; - Cuidados nos cruzamentos com estradas e passagens por aglomerados urbanos e rurais, bem como travessias de áreas urbanas.	PGA PAC PGR/PAE PCS
	- Interferência com o fluxo já existente de veículos e pedestres.	- Supervisão da obra; - Planos de implantação de caminhos e acessos, condizentes com a realidade local e considerando os indicativos das prefeituras municipais, especialmente nas interferências com vias municipais, estaduais e federais; - Implantação de sinalização ostensiva, especialmente nas proximidades de aglomerados urbanos e rurais; - Reconstituição de caminhos privados de acesso à propriedades; - Restituição das estradas, quando houver interferência; - Implantação de vias/passagens alternativas, evitando interrupção do tráfego; - Programa de Comunicação Social.	PGA PAC PGR/PAE PCS
Poluição Sonora	- Interferência com a qualidade de vida da população.	- Supervisão constante da obra; - Respeito aos horários de funcionamento do maquinário; - Revisão constante do maquinário; - Programa de Comunicação Social.	PGA PMR PAC PMFF PCS PCSP
Poluição Atmosférica	- Interferência com a qualidade de vida da população.	- Supervisão constante da obra; - Respeito aos horários de funcionamento do maquinário; - Revisão constante do maquinário; - Programa de Comunicação Social.	PGA PCS PAC PMFF
Relocação de moradias	- Interferência com a população.	- Programa de Reassentamento da população.	PGA PCS PR
Afluxo populacional para a região	- Pressão sobre os municípios da região.	- Divulgação moderada na mídia; - Contratação de mão-de-obra local.	PCS PGA

Impactos e Medidas - Meio Socioeconômico			
Intervenções/Atividades Previstas	Efeitos/Impactos Previstos	Medidas Mitigadoras ou Potencializadoras	Programas Ambientais Correlatos
Geração de empregos	- Geração de empregos.	- Contratação de mão-de-obra local.	PGA PCS PAC
Arrecadação de Impostos	- Arrecadação de impostos.	- Fiscalização do uso dos impostos arrecadados.	PAC PCS
Implantação de acampamento	- Implantação de acampamento.	- Realização de exames admissionais, periódicos e demissionais; - Programa de Saúde da Mão-de-obra; - Presença constante de profissional de saúde nos acampamentos.	PGA PEA PAC
Operação do modal ferroviário	- Diminuição do transporte de cargas pelo sistema rodoviário.	- Esse impacto é de difícil mitigação, uma vez que o transporte de cargas através do sistema rodoviário não deva cessar por completo. A estrutura de apoio acaba se condicionando naturalmente ao fluxo de fregueses (aumento ou diminuição) e o pessoal de apoio nas cidades da Área de Influência Direta pode continuar a atividade, mas no transporte ferroviário.	POT PGA
	- Perda de Patrimônio Arqueológico/Histórico.	- Implementação de Identificação e Salvamento Arqueológico.	PISA PGA
	- Comprometimento de estudos regionais de ocupação humana.	- Implementação de Identificação e Salvamento Arqueológico.	PISA PGA
	- Alteração de manifestações culturais tradicionais (cultura imaterial).	- Implementação de Identificação e Salvamento Arqueológico.	PISA PGA



#### 4.1.4. Conclusões do EIA/RIMA

A infra-estrutura viária é o principal elemento estruturante do desenvolvimento econômico, social e ambiental, integrado e sustentável de uma região. O Nordeste, nas últimas décadas, vem desenvolvendo gradativamente um processo a fim de interagir sua economia às regiões mais desenvolvidas do país. Uma considerável transformação na estrutura produtiva do Nordeste resultou desse processo que requer ajustamento às novas relações interestaduais e regionais, incluindo também outros países, através de meios de transportes mais eficientes e de menor custo.

A Ferrovia Transnordestina objetiva unir diversos pontos do sistema ferroviário do Nordeste: Petrolina, Salgueiro, Parnamirim, Araripina, em Pernambuco; Crateús, Piquet Carneiro, Missa

o Velha, no Ceará; e Juazeiro, na Bahia, alavancando o desenvolvimento econômico de diversos setores, direta e indiretamente, notadamente o pólo gesseiro de Araripina – Ouricuri e o pólo agroindustrial de Petrolina- Juazeiro.

A implantação também integra a malha ferroviária concedida à Companhia Ferroviária do Nordeste-CFN, em Petrolina (PE), com a malha concedida à Ferrovia Centro Atlântica-FCA, em Juazeiro na Bahia.

O ramal iniciado em Petrolina complementa o sistema de intermodalidade de transporte de carga ao integrar o sistema hidroviário do São Francisco, o sistema rodoviário sertanejo e o sistema ferroviário existente, vindo a facilitar o escoamento de grãos produzidos nas áreas de cerrado do Oeste baiano.

Também privilegia as condições de integração e articulação de todo sistema intermodal com os portos de Pecém (CE), Suape (PE), Salvador (BA) e Itaqui (MA), ao mesmo tempo em que promove a redução dos custos sociais e econômicos do transporte de insumos e produtos, através do barateamento dos custos operacionais e do encurtamento das distâncias entre os diversos mercados atendidos. A infra-estrutura implantada atrairá investimentos em diversos setores.

Conforme previsto nas políticas públicas do Governo Federal, a Ferrovia Transnordestina foi dividida em trechos contínuos e descontínuos, em operação e desativados. De todos os trechos objeto deste processo de licenciamento, o primeiro e mais extenso com 349 Km, aqui denominado de Bloco Sul, liga a hidrovia do rio São Francisco, em Petrolina (PE), até Juazeiro do Norte (CE), via Salgueiro (PE)

Está ligação permite além da operação do corredor de exportação da hidrovia São Francisco, oriunda de Pirapora (MG), até o porto



de Suape, em Recife, mediante a restauração do trecho Salgueiro – Recife, a interligação deste corredor com o sertão do Cariri e a capital do Ceará.

Este Bloco é complementado pelo ramal do gesso, com uma extensão de 112 km, interligado Parnamirim – Araipina, onde permitirá ao pólo gesseiro do Araripe escoar sua produção com custo reduzido.

Completando a malha denominada Ferrovia Transnordestina, agora já no estado do Ceará, a partir de Piquet Carneiro, cidade localizada no ramal ferroviário, em operação, entre Juazeiro do Norte e Fortaleza, atinge-se Crateús, trecho este com 176 km de extensão, por onde atualmente já opera a via ferroviária Fortaleza – Teresina – São Luis.

Em “Cenários para o Bioma Caatinga”, publicado pelo Conselho Nacional da Reserva de Biosfera da Caatinga, no Recife, em 2004, destaca que uma das linhas de ação para o desenvolvimento sustentável do bioma Caatinga é a complementação da infra-estrutura econômica, conforme transcrito a seguir.

A infra-estrutura econômica deve ser expandida na região a partir de estratégia governamental, orientada para a promoção do desenvolvimento sustentável. As estradas precisam ser melhoradas para dar apoio ao abastecimento e escoamento da produção local. Demanda semelhante existe em relação à eletrificação rural, cuja expansão tem sido pleiteada pelas comunidades ainda não atendidas por esse tipo de serviço. As ações a esse respeito carecem de estudos detalhados, para que não se repitam equívocos do passado quando foram gerados grandes passivos ambientais, como decorrência da implantação de vários projetos de infra-estrutura. Os aspectos ambientais devem ser privilegiados nesses estudos. Da mesma forma devem se privilegiados estudos relacionados à integração das áreas rurais às áreas urbanas, no que, em particular, se refere à melhoria das condições de comunicação e de expansão de serviços que contribuem para a expansão da produção.”

Nesta mesma publicação, no capítulo “Impacto das Políticas Públicas” sobre o Desenvolvimento do Bioma Caatinga, o estudo considera a Ferrovia Transnordestina como projeto com a devida intervenção do Estado para promoção do desenvolvimento na área da Caatinga:

“A Ferrovia Transnordestina caracteriza-se como principal projeto ferroviário do Nordeste. Essa ferrovia ligará Petrolina, em Pernambuco, a Juazeiro, na Bahia, via Salgueiro, em Pernambuco, e a Missão Velha, no Ceará, ao longo de um percurso de 342 km. Esse importante trecho ferroviário constitui um arco que interliga toda a malha ferroviária regional, que além de articular as três regiões metropolitanas do Nordeste, integrará a hidrovía do São Francisco aos portos de Recife – Suape – Fortaleza – Pecém. A ferrovia transportará principalmente grãos



(soja, milho), cimento, feijão, sal, álcool, derivados de petróleo, arroz, fertilizantes e gipsita.

Notícias estampadas nos jornais passaram a revelar a possibilidade de transformar em realidade as obras prometidas da Ferrovia Transnordestina pela atual gestão federal. O país negligenciou, por décadas inteiras, a infra-estrutura ferroviária, circunstância que não se verificou em nenhum país detentor de um área continental como o Brasil.

Há grande expectativa sobre a concretização dessa ferrovia no governo do presidente Luiz Inácio Lula da Silva. Quando em campanha, o então candidato prometeu que, eleito concretizará esse anseio de vários estados do Nordeste. Ao assumir, criou um grupo interministerial para reestudar a engenharia da ferrovia. Fazendo coro com essa providência, o governo de Pernambuco aderiu ao consórcio formado pela União, estado de Pernambuco e empresas particulares, que espera poder vir a constituir a mencionada via férrea. Estão previstos investimentos da ordem de 700 milhões de reais para a implantação do projeto. Parte desses recursos foi incluída pelo governador Jarbas Vasconcelos no Plano Plurianual de Ação (PPA) do Estado, para o período 2004- 2007.”

O cenário ambiental de área de influência do empreendimento, em questão, mostrou-se já bastante alterado por atividades e ações que vêm sendo desenvolvidas, por mais de século, levando-se em conta as externalidades ambientais, consideradas, neste contexto, as constantes dificuldades de sobrevivência do povo nordestino na região do sertão e do agreste, além das implementações de políticas públicas imediatistas, por vezes ineficazes. Ambos fatores contribuíram para o uso e utilização dos recursos naturais às vezes de maneira destrutiva.

O Estudo de Impacto Ambiental – EIA, não buscou apenas demonstrar a viabilidade ambiental do traçado da Ferrovia Transnordestina, indicado no Projeto Básico de Engenharia e das alternativas propostas no presente EIA, mas também demonstrar para o Poder Público Federal que a efetiva viabilização deste empreendimento só será possível como elemento catalisador do desenvolvimento regional, por parte dos investimentos e por sua função de proporcionar redução de custos na cadeia produtiva interregional, se toda malha ferroviária nordestina estiver em condições regulares de tráfego, viabilizando, assim, o estabelecimento de um fluxo contínuo de cargas e a operação dos transportes através dos corredores multimodais.

No que se refere ao contexto social, também é necessário implementar ações atrativas no transporte de passageiros, como hoje é feito pela Vale do Rio Doce em Carajás e na Vitória- Minas. Este talvez seja o grande anseio das comunidades diretamente afetadas pelo Projeto.



O EIA realizado permite delinear que os impactos potenciais decorrentes, tanto das obras de implantação, como de operação destes novos trechos ferroviários, não são tão intensos e complexos sobre o meio biofísico, apesar da grande extensão deste empreendimento linear, pois todos os impactos levantados são facilmente mitigáveis com a aplicação dos Programas Ambientais propostos. Os efeitos negativos provenientes dos impactos esperados e identificados serão objeto das ações das medidas mitigadoras que conseqüentemente promoverão efeitos benéficos para a área de influência do empreendimento. Estas ações gerarão um ganho ambiental para as áreas identificadas no EIA como áreas degradadas pelas ações anteriores a Ferrovia.

Para o meio socioeconômico, entretanto, considera-se um impacto maior sobre a população residente, equipamentos urbanos e áreas de uso na área de influência direta, fazendo-se necessárias medidas preventivas e mitigadoras indicadas anteriormente.

Após análise da documentação existente e dos trabalhos de campo, o que se constatou foi que o empreendimento não apresenta grandes impactos para as populações indígenas e quilombolas do espaço estudado.

O termo de referência exige informações sobre as terras indígenas na faixa de influência da Ferrovia, e neste relatório se trabalhou com comunidades indígenas e não terras. Tal fato se deu em virtude de não haver processos de regularização fundiária em Crateús e essas comunidades ainda estarem lutando pelo reconhecimento de suas etnias. Portanto, dados etnoecológicos só poderão ser realizados quando as terras indígenas forem identificadas e seus espaços definidos. Atualmente, vivem na periferia pobre de um município, em área urbana. Não há atividades no local de uso da terra ou de área verde.

Assim sendo, a Ferrovia Transnordestina torna-se viável ambiental e socialmente, caso o DNIT adote, quando de sua inteira responsabilidade, e viabilize junto às instituições públicas e privadas, as recomendações sugeridas e os programas propostos, buscando assegurar, assim, o uso sustentável dos recursos naturais afetados e a melhoria da qualidade de vida de um povo tão sofrido.

Como pano de fundo ao EIA, agora disponibilizado, transcrevemos a seguir na íntegra, alguns depoimentos de pessoas de diversos ramos da sociedade envolvidas direta ou indiretamente na concretização desta obra.

Nos depoimentos pode-se “aperceber” os anseios, expectativas e preocupações da população local e regional, no que pode acontecer com eles próprios e com o meio ambiente imediato e de entorno.



#### 4.2. AUDIÊNCIAS PÚBLICAS E LICENÇA PRÉVIA

As Audiências Públicas foram realizadas nos locais determinados pelo IBAMA em atendimento à legislação vigente, e tornado público através do Aviso de Audiência Pública constante no Diário Oficial da União, em sua página 63 da seção 3, na data de 4 de abril de 2005.

As cidades, datas, horários e locais da realização destes atos públicos foram os seguintes:

1. Crateús/CE dia 25 de abril de 2005. Hora: 17:00 hs

Local: Teatro Rosa Moraes

Endereço: Rua Francisco Sá s/nº - Centro - Crateús

2. Juazeiro do Norte / CE dia 27 de abril de 2005. Hora: 17:00 hs

Local: Memorial Padre Cícero

Endereço: Praça do Cinquentenário nº 01 – Bairro do Socorro

3. Salgueiro/PE dia 28 de abril de 2005. Hora: 15:00 hs

Local: Centro Pastoral Dom Guanela

Endereço: Avenida Aurora de Carvalho Rosa – Centro - Salgueiro

4. Petrolina/PE dia 30 de abril de 2005. Hora: 14:00 hs

Local: Centro de Convenções Nilo Coelho

Endereço: Avenida 31 de março

A título de registro dos documentos para o processo de licenciamento apresentamos um descritivo/resumo das atas lavradas pelo IBAMA em cada uma das Audiências Públicas, na seqüência cronológica de realização. Destaca-se que todas as audiências foram gravadas em registro de áudio e vídeo à disposição do público, no IBAMA.

#### **CRATEÚS**

Esta audiência foi realizada na cidade de Crateús-CE. Presença maciça dos moradores da cidade, autoridades, diversas entidades de classe e estudantes do ensino médio e superior.





Como reza o protocolo, foram explanados ao público todo o trabalho realizado para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental para a Implantação da Ferrovia Transnordestina.

Foram apresentados os impactos positivos e negativos da implementação do empreendimento como este, e todas as medidas cabíveis para a minimização e compensação dos impactos antes, durante e depois das obras.

Ao final da apresentação da empresa consultora responsável pela elaboração dos estudos, a sessão foi aberta para questionamento do público.

Percebeu-se uma grande preocupação, por parte de todos, nas questões relativas ao meio ambiente, questões relativas à criação de empregos e questões sobre a possibilidade de implantação de trem para passageiros.

Por fim, o IBAMA considerou válida a audiência pública e encerrou as atividades.

### **JUAZEIRO DO NORTE - CE**

Esta audiência foi realizada na cidade de Juazeiro do Norte - CE. Apesar da divulgação realizada por meio de mídia impressa e falada a presença do público da cidade e da região do Cariri (Barbalha, Missão Velha e Crato) foi pouco representativa, porém considerada válida pelo IBAMA. Presença dos moradores da cidade, autoridades, algumas entidades ambientalistas e estudantes do ensino médio e superior.

Como reza o protocolo, foram explanados ao público todo o trabalho realizado para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental para a Implantação da Ferrovia Transnordestina.

Foram apresentados os impactos positivos e negativos da implementação de um empreendimento como este, e todas as medidas cabíveis para a minimização e compensação dos impactos antes, durante e depois das obras.

Ao final da apresentação da empresa consultora responsável pela elaboração dos estudos, a sessão foi aberta para questionamento do público.

Percebeu-se uma grande preocupação, por parte de todos, nas questões relativas ao meio ambiente, principalmente no que diz respeito à APA da Chapada do Araripe, questões relativas à criação de empregos e





questões sobre a possibilidade de implantação de trem para passageiros e de uma integração com a cidade de Juazeiro do Norte, já que existe uma linha desativada que passa pela cidade.

Por fim, o IBAMA considerou válida a audiência pública e encerrou as atividades. Em seguida, um relatório fotográfico da audiência e da divulgação realizada.

### **SALGUEIRO - PE**

Esta audiência foi realizada na cidade de Salgueiro - PE. Presença maciça dos moradores da cidade, autoridades (inclusive a Prefeita), diversas entidades de classe e estudantes do ensino médio e superior.

Como reza o protocolo, foram explanados ao público todo o trabalho realizado para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental para a Implantação da Ferrovia Transnordestina.

Foram apresentados os impactos positivos e negativos da implementação de um empreendimento como este, e todas as medidas cabíveis para a minimização e compensação dos impactos antes, durante e depois das obras.

Ao final da apresentação da empresa consultora responsável pela elaboração dos estudos, a sessão foi aberta para questionamento do público.

Percebeu-se uma grande preocupação, por parte de todos, nas questões relativas ao meio ambiente, questões relativas à criação de empregos e questões sobre a possibilidade de implantação de trem para passageiros.

Por fim, o IBAMA considerou válida a audiência pública e encerrou as atividades.

### **PETROLINA - PE**

Esta audiência foi realizada na cidade de Petrolina - PE. Apesar da divulgação realizada por meio de mídia impressa e falada a presença do público da cidade e da região do Vale do São Francisco (Juazeiro, Lagoa Grande, Casa Nova, Sobradinho) foi pouco representativa, porém considerada válida pelo IBAMA. Presença dos moradores da cidade, autoridades, algumas entidades ambientalistas e estudantes do ensino médio e superior.

Como reza o protocolo, foram explanados ao público todo o trabalho realizado para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e



respectivo Relatório de Impacto Ambiental para a Implantação da Ferrovia Transnordestina.

Foram apresentados os impactos positivos e negativos da implementação de um empreendimento como este, e todas as medidas cabíveis para a minimização e compensação dos impactos antes, durante e depois das obras.

Ao final da apresentação da empresa consultora responsável pela elaboração dos estudos, a sessão foi aberta para questionamento do público.

Percebeu-se uma grande preocupação, por parte de todos, nas questões relativas ao meio ambiente, questões relativas à criação de empregos e questões sobre a possibilidade de implantação de trem para passageiros e de uma integração com a cidade de Juazeiro na Bahia, já que existe uma linha desativada que passa pela cidade.

Por fim, o IBAMA considerou válida a audiência pública e encerrou as atividades.

Após a aprovação dos Estudos Ambientais e da validação das Audiências Públicas, o IBAMA expediu a Licença Prévia de Nº 210/2005 em 20 de setembro de 2005, viabilizando ambientalmente a implantação da Ferrovia Transnordestina.

Juntamente com as condições gerais, foram adicionadas à licença as condições específicas, que são exigências do órgão ambiental para a expedição das licenças subseqüentes, apresentadas a seguir.

1) Apresentar as certidões de todos os municípios interceptados pela Ferrovia comprovando a conformidade do empreendimento com as respectivas diretrizes de uso e ocupação do solo;

2) Reavaliar e apresentar ao IBAMA, em até 120 dias, a alternativa indicada para o município de Petrolina, considerando as diretrizes do Plano Diretor que está em desenvolvimento para esse município;

3) Apresentar, em até 120 dias, a concepção da ferrovia nas proximidades do Rio São Francisco, em Petrolina-PE, indicando a integração com a malha ferroviária da Bahia (incluindo alternativas locais para a ponte ligando Juazeiro-BA) e a existência de unidades de apoio a serem estabelecidas nessa localidade (pátio, pêra). A concepção citada deverá levar em conta o Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio São Francisco;

4) Apresentar, em até 120 dias, justificativa para utilização de dormentes de madeira no Bloco Norte da Ferrovia, indicando a origem do



material a ser utilizado e os motivos de não se adotarem dormentes de concreto ou material alternativo em toda a ferrovia;

5) Complementar, em até 180 dias, o levantamento primário de fauna em outros sítios, em áreas representativas, tanto na AID quanto em áreas preservadas na AII (Unidades de Conservação). Esta complementação de dados deverá: 1) explicitar a metodologia utilizada para o levantamento de dados referentes à Avifauna, com indicação dos dias das coletas e informação sobre os horários de coleta em cada dia. Caso a coleta tenha se dado em um único dia, refazer o levantamento; 2) Apresentar os gráficos com curva de coletor estabilizada para cada área de coleta destinada ao levantamento da Mastofauna, Herpetofauna e Ictiofauna. Caso não haja estabilização, apresentar novos dados primários até atingir a estabilidade;

6) Apresentar, em até 180 dias, mapeamento georreferenciado, caracterização ambiental e planos de utilização de áreas de apoio às obras: jazidas, áreas de empréstimo, depósitos de material excedente que constituirão uso exclusivo para o empreendimento;

7) Indicar, em até 180 dias, os locais de instalação de pátios e outras estruturas de apoio a serem instaladas ao longo do trecho da ferrovia, bem como descrever as finalidades de cada uma dessas estruturas, em particular da forma em que os municípios atingidos irão se beneficiar;

8) Apresentar, em até 180 dias, estudo de demanda e de viabilidade para utilização futura da ferrovia no transporte de passageiros;

9) Apresentar, em até 180 dias, os planos para modernização (melhorias operacionais, aumento/padronização de bitola) dos atuais segmentos da Malha Ferroviária do Nordeste a serem interligados pela Ferrovia Transnordestina;

10) Formalizar, em até 180 dias, o Termo de Compromisso, junto à Secretaria Executiva da Câmara de Compensação Ambiental do IBAMA, com vistas ao apoio para a conservação de remanescentes significativos do ecossistema Caatinga;

11) Apresentar, em até 180 dias, o detalhamento dos Programas Ambientais indicados no EIA, desenvolvendo o Projeto Básico Ambiental – PBA do empreendimento;

12) Incorporar ao Projeto Básico Ambiental – PBA os seguintes programas:

- Programa de Apoio à Averbação de Reserva Legal e de Preservação de APP na Área de Influência Direta;



- Programa de Apoio ao Desenvolvimento de Tecnologias Alternativas e Sustentáveis de Produção Agropecuária, na Área de Influência do empreendimento;
- Programa de Cadastramento de Fontes Hídricas Subterrâneas, visando o monitoramento das mesmas na Área de Influência Direta do Empreendimento;
- Programa de Incentivo à Conservação do Solo e Água na Área de Influência do Empreendimento (inclusive construção de aterros-barragem a serem previstos no Projeto Executivo;
- Programa de Monitoramento das Águas Superficiais na Área de Influência Direta da ferrovia.

13) Adequar os programas relacionados à Arqueologia, de acordo com as orientações do IPHAN, efetuadas através do ofício Nº 038/2005/GEARQ/DEPAM/IPHAN;

14) Embasar o Programa de Controle de Supressão da Vegetação com: 1) Inventário Florestal destinado a quantificar a vegetação a ser suprimida, por fitofisionomia e estágio sucessional, destacando as Áreas de Preservação Permanente; e 2) Mapeamento e proposta de resgate/reposição para as espécies protegidas e/ou endêmicas;

15) Apresentar, durante o prazo de validade desta licença o Decreto de Utilidade Pública para o empreendimento;

16) Apresentar, durante o prazo de validade desta licença o Projeto Executivo do empreendimento.

A seguir é apresentada a cópia da LP 210/2005.





**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS**

**LICENÇA PRÉVIA Nº 210 /2005**

O PRESIDENTE DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA, no uso das atribuições que lhe conferem o art. 24 do Anexo I ao Decreto 4.756, de 20 de junho de 2003, que aprovou a Estrutura Regimental do IBAMA, publicado no D.O.U. de 23 de junho de 2003, e o item VI do art. 95 do Regimento Interno aprovado pela Portaria GM/MMA nº 230, de 14 de maio de 2002, republicada no D.O. U, de 21 de junho de 2002, **RESOLVE:**

Expedir a presente Licença Prévia à:

**INSTITUIÇÃO:** Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes - DNIT  
**CNPJ:** 04.892.707/0001-00  
**ENDEREÇO:** SAN Quadra 3, Lote A - Edifício Núcleo dos Transportes  
**CEP:** 70.040-902 **CIDADE:** Brasília **UF:** DF  
**TELEFONE:** (61)315-4185 **FAX:** (61) 315-4083  
**REGISTRO NO IBAMA:** Processo nº 02001.005765/2003-11

Relativa ao Projeto de Implantação da Ferrovia Transnordestina, situada entre os Estados do Ceará e Pernambuco, totalizando 637 Km e sendo composta por:

- Bloco Sul: Petrolina/PE – Parnamirim/PE – Salgueiro/PE – Missão Velha/CE, com 349 Km de extensão; e um Ramal ligando Parnamirim/PE – Araripina/PE, com 112 Km de extensão.
- Bloco Norte: Crateús/CE – Piquet Carneiro/CE , com 176 Km de extensão.

Esta Licença Prévia é válida pelo período de 2 (dois) anos, a partir desta data, observadas as condições discriminadas neste documento e nos demais anexos constantes do processo que, embora não transcritos, são partes integrantes deste licenciamento.

A validade desta licença está condicionada ao fiel cumprimento das condicionantes constantes no verso deste documento.

Brasília-DF, 20 SET 2005

**MARCUS LUIZ BARROSO BARROS**  
Presidente do IBAMA

## CONDIÇÕES DE VALIDADE DA LICENÇA PRÉVIA Nº 210 /2005

### 1 – Condições Gerais:

- 1.1. Esta Licença deverá ser publicada em conformidade com a Resolução nº 006/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, sendo que cópias das publicações deverão ser encaminhadas ao IBAMA;
- 1.2. O IBAMA, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes e as medidas de controle e adequação, suspender ou cancelar esta licença, caso ocorra:
  - Violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais;
  - Omissão ou falsa descrição de informações relevantes, que subsidiaram a expedição da licença;
  - Graves riscos ambientais e de saúde;
- 1.3. Qualquer alteração no Projeto Básico, ou na finalidade do empreendimento, deverá ser precedida de anuência do IBAMA;
- 1.4. A renovação desta Licença deverá ser requerida num prazo mínimo de 30 (trinta) dias, antes do término da sua validade.

### 2 – Condições Específicas:

- 2.1. Apresentar as Certidões de todos os Municípios interceptados pela ferrovia, comprovando a conformidade do empreendimento com as respectivas diretrizes de uso e ocupação do solo.
- 2.2. Reavaliar, e apresentar ao IBAMA em até 120 dias, a alternativa indicada para o Município de Petrolina, considerando as diretrizes do Plano Diretor que está em desenvolvimento para esse Município.
- 2.3. Apresentar, em até 120 dias, a concepção da ferrovia nas proximidades do Rio São Francisco, em Petrolina/PE, indicado a interligação com a Malha Ferroviária da Bahia (incluindo alternativas locais para a ponte ligando a Juazeiro/BA) e a existência de unidades de apoio a serem estabelecidas nessa localidade (pátio, pêra). A concepção citada deverá levar em conta o Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio São Francisco.
- 2.4. Apresentar, em até 120 dias, justificativa para utilização de dormentes de madeira no Bloco Norte da Ferrovia, indicando a origem do material a ser utilizado e os motivos de não se adotar dormentes de concreto ou material alternativo em toda a ferrovia.
- 2.5. Complementar, em até 180 dias, o levantamento primário de fauna em outros sítios, em áreas representativas, tanto na AID quanto em áreas preservadas na AII (Unidades de Conservação). Esta complementação de dados deverá: 1) explicitar a metodologia utilizada para o levantamento de dados referentes à Avifauna, com indicação dos dias das coletas e informação sobre os horários de coleta em cada dia. Caso a coleta tenha se dado em um único dia, refazer o levantamento; 2) apresentar os gráficos com curva de coletor estabilizada para cada área de coleta destinada ao levantamento da Mastofauna, Herpetofauna e Ictiofauna. Caso não haja estabilização, apresentar novos dados primários até atingir a estabilidade.



**CONDIÇÕES DE VALIDADE DA LICENÇA PRÉVIA Nº 210 /2005 (Continuação)**

- 2.6. Apresentar, em até 180 dias, mapeamento georreferenciado, caracterização ambiental e planos de utilização das áreas de apoio às obras: jazidas, áreas de empréstimo, depósitos de material excedente - que constituirão uso exclusivo para o empreendimento.
- 2.7. Indicar, em até 180 dias, os locais de instalação de pátios e de outras estruturas de apoio a serem instaladas ao longo da ferrovia, bem como descrever as finalidades de cada uma dessas estruturas, em particular da forma em que os municípios atingidos irão se beneficiar.
- 2.8. Apresentar, em até 180 dias, estudo de demanda e de viabilidade para utilização futura da ferrovia no transporte de passageiros.
- 2.9. Apresentar, em até 180 dias, os planos para modernização (melhorias operacionais, aumento/padronização de bitola) dos atuais segmentos da Malha Ferroviária do Nordeste a serem interligados pela Ferrovia Transnordestina.
- 2.10. Formalizar, em até 180 dias, o Termo de Compromisso, junto à Secretaria Executiva da Câmara de Compensação Ambiental do IBAMA, com vistas ao apoio para a conservação de remanescentes significativos do ecossistema Caatinga.
- 2.11. Apresentar, em até 180 dias, o detalhamento dos Programas Ambientais indicados no EIA, desenvolvendo o Projeto Básico Ambiental – PBA do empreendimento.
- 2.12. Incorporar ao Projeto Básico Ambiental – PBA os seguintes programas:
  - Programa de Apoio à Averbação de Reserva Legal e de Preservação de APP na Área de Influência Direta;
  - Programa de Apoio ao Desenvolvimento de Tecnologias Alternativas e Sustentáveis de Produção Agropecuária, na Área de Influência do Empreendimento;
  - Programa de Cadastramento de Fontes Hídricas Subterrâneas, visando o monitoramento das mesmas na Área de Influência Direta do Empreendimento;
  - Programa de Incentivo à Conservação de Solo e Água na Área de Influência do Empreendimento (inclusive construção de "aterros-barragem" a serem previstos no Projeto Executivo);
  - Programa de Monitoramento das Águas Superficiais na Área de Influência Direta da ferrovia.
- 2.13. Adequar os programas relacionados à Arqueologia, de acordo com as orientações do IPHAN, efetuadas através do Ofício nº 038/05/ GEARQ/DEPAM/IPHAN;
- 2.14. Embasar o Programa de Controle da Supressão de Vegetação com: 1) Inventário Florestal destinado a quantificar e qualificar a vegetação a ser suprimida, por fitofisionomia e estágio sucessional, destacando as Áreas de Preservação Permanente; e 2) Mapeamento e proposta de resgate/reposição para espécies protegidas e/ou endêmicas.
- 2.15. Apresentar, durante o prazo de validade desta licença, o Decreto de Utilidade Pública para o empreendimento.
- 2.16. Apresentar, durante o prazo de validade desta licença, o Projeto Executivo do Empreendimento.



## **5. PROJETO BÁSICO AMBIENTAL DA FERROVIA**





## 5. PROJETO BÁSICO AMBIENTAL DA FERROVIA

Na continuidade do processo de Licenciamento Ambiental, foi apresentado o Projeto Básico Ambiental, também de autoria da empresa STE Serviços Técnicos de Engenharia S.A., contemplou as exigências do IBAMA contidas na Licença Prévia 210/2005 e, desde novembro de 2005, teve tramitação no IBAMA com emissão da Licença de Instalação para dois trechos da Ferrovia Transnordestina (Salgueiro/PE – Jati/CE e Jati/CE – Missão Velha/CE). O segmento em tela, Parnamirim-Araripe, faz parte do mesmo processo de licenciamento e está contemplado no referido PBA, porém ainda não dispõe de Licença de Instalação emitida.

O Projeto Básico Ambiental apresentado ao IBAMA é composto de 19 programas ambientais que materializam ações com três enfoques distintos:

a) Ações que, independentemente de seu enfoque e prioridade ambiental, são ordinariamente desenvolvidas pelo próprio processo ferroviário. Estas ações objetivam dotar a ferrovia de adequadas condições de segurança operacional, bem como garantir comportamento satisfatório ao longo de toda a vida útil, com vistas à preservação do investimento, protegendo-o contra a ação do próprio tráfego e de agentes externos. Tais ações, que consistem na incorporação à infra-estrutura viária de dispositivos ou componentes físicos, estão implícitas no Projeto Executivo de Engenharia (como por exemplo, no Projeto Geométrico, no Projeto de Drenagem, no Projeto de Obras de Contenção, no Projeto de Sinalização).

b) Ações que propriamente não se traduzem em incorporação ao patrimônio físico da ferrovia, mas que afetam/influem as atividades-meio e que têm como objetivo o atendimento às condicionantes a serem observadas nos processos construtivos e operacionais, com a finalidade de atenuar/eliminar os impactos ambientais com possibilidades de ocorrência na fase de execução das obras, afetando moradores das faixas lindeiras e os próprios trabalhadores das obras.

c) Ações que não guardam qualquer identificação direta ou imediata com o processo construtivo e operacional em si e que têm o objetivo de resguardar o meio ambiente de forma mais ampla, dos efeitos induzidos e/ou restrições que eventualmente possam advir em decorrência da execução do empreendimento. Tais ações devem ter lugar em paralelo com as etapas das obras, prolongando-se por período adicional em alguns casos e contando com a participação de diversificada equipe de especialistas da área ambiental, sempre que possível, familiarizada com a área de transportes.

Essas ações, embora em muitos casos não se identifiquem com as obras e os processos construtivos propriamente ditos, podem interferir com soluções de Projeto de Engenharia e/ou a programação de



obras como exemplo as ações pertinentes à liberação da faixa de domínio para que a construtora execute as obras.

Os programas ambientais sugeridos no PBA são os seguintes:

- Programa de Gestão Ambiental – PGA;
- Programa Ambiental para a Construção – PAC;
- Programa de Comunicação Social – PCS;
- Plano de Gerenciamento de Risco e Plano de Ação de Emergência – PGR/PAE;
- Programa de Adequação do Sistema Viário e Passagem de Fauna – PASVFPF;
- Programa de Identificação e Salvamento Arqueológico – PISA;
- Programa Social de Desapropriação – PSD;
- Programa de Reassentamento – PR;
- Programa de Controle de Saúde Pública – PCSP;
- Programa de Controle da Supressão de Vegetação – PCSV;
- Programa de Educação Ambiental – PEA;
- Programa de Conscientização e Desenvolvimento Ambiental – PCD;
- Programa de Ordenamento Territorial da Área de Influência Direta – POT
- Programa de Compensação Ambiental – PCAUC;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e do Passivo Ambiental – PRAD;
- Programa de Monitoramento da Qualidade da Água – PMQAG;
- Programa de Monitoramento da Flora e Fauna – PMFF;



- Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar – PMQAR;
- Programa de Monitoramento de Ruídos – PMR;

A avaliação dos objetivos e da responsabilidade pela execução dos programas ambientais acima listados possibilitou a identificação daqueles que tem estreita correlação com o projeto executivo.

Excluídos os programas que têm objetivos distintos do controle ambiental das obras propriamente ditas ou sem interface com as atividades das construtoras, foi possível construir a lista a seguir, agrupando os programas ambientais em três conjuntos. O primeiro trata dos programas com responsabilidade claramente atribuída às empresas construtoras; o segundo com atribuições compartilhadas entre essas empresas e outros atores (DNIT, Supervisão Ambiental, empresas especializadas) e o terceiro envolve programas cuja execução ou resultados poderão vir a interferir com as atividades das construtoras.

- Grupo I – Programas de responsabilidade das construtoras:
  - Programa Ambiental para a Construção – PAC;
  - Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e do Passivo Ambiental – PRAD.
- Grupo II – Programas de responsabilidade compartilhada:
  - Programa de Gestão Ambiental – PGA;
  - Programa de Controle da Supressão de Vegetação – PCSV;
  - Programa de Adequação do Sistema Viário e Passagem de Fauna – PASVPF;
  - Programa de Controle de Saúde Pública – PCSP;
  - Programa de Educação Ambiental – PEA;
  - Programa de Ordenamento Territorial da Área de Influência Direta – POT.
- Grupo III – Programas com possível interferência na construção:
  - Programa de Monitoramento da Qualidade da Água – PMQAG;



- Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar – PMQAR;
- Programa de Monitoramento de Ruídos – PMR.



## **6. PROGRAMAS DE RESPONSABILIDADE DAS CONSTRUTORAS**



## 6. PROGRAMAS DE RESPONSABILIDADE DAS CONSTRUTORAS

Os programas ambientais apresentados a seguir correspondem àqueles cuja responsabilidade pela implementação será da empresa construtora, uma vez que tratam de procedimentos inerentes ao controle ambiental das obras propriamente ditas.

### 6.1. PROGRAMA AMBIENTAL PARA CONSTRUÇÃO - PAC

#### 6.1.1. Justificativa

O Programa Ambiental de Construção – PAC, da Ferrovia Transnordestina, será desenvolvido ao longo de todos os trechos ferroviários, em absoluta conformidade com os procedimentos de adequação ambiental previstos, face às intervenções processadas no meio ambiente, decorrentes das atividades do processo construtivo do empreendimento ferroviário.

O programa contempla atividades e procedimentos que caracterizam ações, tanto de cunho preventivo, como de cunho corretivo, a saber:

- Ações de caráter preventivo: abrangem os diversos procedimentos de adequação ambiental, de modo a não permitir que a atividade construtiva venha a gerar impactos ambientais negativos, que podem e devem ser evitados. Como exemplo, aspectos como a área a ser desmatada, que deve ser a mínima necessária à obra e demais instalações; procedimentos adequados sob o ponto de vista ambiental a serem adotados nos canteiros de obras e frentes de trabalho, evitando-se episódios de poluição ambiental, decorrentes dos efluentes, do lixo e dos resíduos gerados, dentre outros;

- Ações de caráter corretivo: no que se refere às diversas áreas atingidas pelas obras, como áreas que sofreram terraplenagem gerando taludes em corte e aterro, caixas de empréstimo, caminhos de serviço e vias auxiliares, dentre outros, as quais serão objeto de posterior recuperação ambiental.

#### 6.1.2. Objetivos

O Programa Ambiental de Construção tem por objetivo garantir a construção do empreendimento ferroviário com procedimentos adequados sob o ponto de vista ambiental, controlando efetivamente os potenciais impactos ambientais decorrentes da construção ferroviária.

Dentro do objetivo proposto, o programa contempla a necessária estruturação e organização de atividades e tarefas a serem



desempenhadas, com respectiva responsabilização por sua execução e pelo seu controle, com avaliações sistemáticas quanto ao alcance de seus objetivos, consolidando-se, também, os relatórios trimestrais sobre o progresso alcançado, assim como sobre as eventuais questões a serem reexaminadas e até mesmo as que possam ensejar uma tomada de decisão pela Supervisão Ambiental, com respectivos registros de tais ocorrências, a serem consolidadas no Relatório Ambiental, com comunicação à Coordenação Geral de Meio Ambiente do DNIT.

Por fim, este programa irá gerar importantes dados e registros das mais variadas ocorrências no campo do controle e das ações ambientais, as quais serão devidamente registradas e cadastradas, constituindo relatórios sobre a implementação do programa, abrangendo os avanços na recuperação de áreas degradadas decorrentes das obras da construção ferroviária, espécies vegetais que apresentaram melhores resultados nos processos de revegetação e de enriquecimento da flora, ações de adequação ambiental, de educação ambiental desenvolvidas junto aos operários das obras, dentre outras importantes ações empreendidas.

#### **6.1.3. Público – Alvo**

- População atingida pelas obras de implantação da Ferrovia Transnordestina;
- Pessoal responsável pela obra, em geral.

#### **6.1.4. Metodologia e Descrição do Programa**

A Supervisão Ambiental será responsável pela execução da fiscalização das obras, junto à empresa construtora, quer na frente de obras, quer nos canteiros e acampamentos, realizando as seguintes atividades:

- Fiscalização dos serviços de desmatamento, destocamento e de limpeza (raspagem da camada vegetal). A realização de desmatamento será procedida, obrigatoriamente, mediante a competente Autorização de Desmatamento por parte do IBAMA. Na limpeza do terreno, é de responsabilidade da supervisão ambiental verificar e exigir da empresa construtora a remoção de todo o material orgânico (solo vegetal) presente na área de implantação das obras, e nas áreas de empréstimo, reservando-se para sua utilização futura na recomposição do solo, para posterior revegetação. A fiscalização exigirá da empresa construtora a devida observância da não utilização de herbicida ou qualquer agrotóxico, em qualquer das tarefas de limpeza do terreno. Com o intuito de se preservar a paisagem natural e de se promover o menor impacto possível ao meio ambiente, os desmatamentos e limpezas de terrenos serão rigorosamente restritos às áreas absolutamente necessárias à realização das obras de implantação da ferrovia e das correspondentes instalações de apoio;



- Fiscalização sistemática quanto à execução da recuperação ambiental das áreas utilizadas como caixas de empréstimo. Ao longo do andamento das obras, as áreas que sofrerem intervenções serão recompostas e revegetadas, conforme projeto de recuperação ambiental, eliminando-se, completamente, a possibilidade de geração de processos erosivos;
- Fiscalização da execução dos sistemas de drenagem, das atividades de estabilização e de recuperação de taludes em áreas que sofrerem cortes e aterros, assim como o devido acompanhamento da execução de ações e medidas necessárias de maneira a não permitir que tais intervenções gerem transporte ou carreamento de materiais provocando assoreamento de corpos hídricos. Especial atenção será dada, não só nas obras de execução do sistema de drenagem, como nas ações de terraplenagem e de contenção e proteção do terreno trabalhado, nas imediações ou passagens de cursos d'água e nas execuções de obras de arte especial, promovendo-se a necessária adequação ambiental, de modo a salvaguardar a qualidade ambiental dos corpos hídricos;
- Fiscalização das áreas de jazidas de materiais, de forma a garantir a origem legal do material de construção, e que ao final de sua utilização haverão de ser totalmente recuperadas. Essas áreas serão licenciadas pelos órgãos ambientais competentes e o processo é de responsabilidade das empresas construtoras;
- Fiscalização dos caminhos de serviço e das vias de acesso, que em muitos casos podem constituir-se em fontes de degradação ambiental, se não houver uma atuante supervisão ambiental. Desse modo, a realização de adequadas obras de drenagem são fundamentais, de modo a garantir o livre escoamento superficial de águas;
- Fiscalização dos bota-foras com respeito ao material de descarte e quanto à adequação do local para destinação final de resíduos sólidos e efluentes gerados pela atividade construtiva. Será exigida da empresa construtora a estrita observância dos locais a serem utilizados como bota-fora, não sendo permitida a utilização de áreas consideradas de preservação permanente, bem como a adoção dos procedimentos de adequação ambiental previstos;
- Fiscalização sistemática nos canteiros de obras, acampamentos e instalações de apoio verificando, junto ao responsável por parte da empresa construtora, o rigoroso cumprimento de todas as exigências;
- A implantação do sistema de drenagem das águas pluviais, de modo a não permitir carreamento dos solos expostos durante o período de obras e intervenções e após o processo de desmobilização. A drenagem é executada de modo a evitar riscos de erosões, com





carreamento de solos expostos, tanto na construção, quanto na desmobilização dessas instalações. Assim, os pontos de descarga das valetas e das sarjetas no terreno natural deverão, obrigatoriamente, receber mecanismo de proteção, como colocação de britas ou caixas de dissipação de energia. Em terrenos mais acidentados, apresentando grande declividade, serão realizadas canaletas com escadas, para amortecimento do fluxo das águas e caixas de dissipação de energia;

- Verificação da instalação de caixas separadoras de óleos e graxas, em pontos estratégicos da rede de drenagem, de forma a recolher e separar águas de lavagens de máquinas, de equipamentos e de veículos, promovendo-se a necessária separação, acumulação e remoção adequadas, de óleos, graxas e sobrenadantes, antes de sua disposição final, em observância à Resolução nº 20/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente, referente à qualidade de águas;

- Exigir da empresa construtora que, nas instalações de canteiros e acampamentos, que são instalações provisórias ou temporárias, devem ser realizadas construções e sistemas de drenagem mais simplificados, evitando-se obras sofisticadas e de caráter duradouro, com utilização de concretagem e outros artifícios mais complexos, de forma não só a evitar maiores operações de remoção e limpeza, com geração de resíduos e entulhos, por época da desmobilização, promovendo ações menos impactantes ao meio ambiente;

- A Supervisão Ambiental exigirá a implantação de sistema de esgotamento sanitário, o qual deverá observar a Norma Técnica da ABNT, NBR 7229, que prevê a instalação de fossas sépticas. Os efluentes domésticos originados de refeitórios serão coletados e destinados junto com o esgotamento sanitário, passando antes por caixa de gordura, antes de serem encaminhados ao tratamento através de fossa séptica ou filtro anaeróbico. Em nenhuma hipótese será permitida a interligação do sistema de esgotamento sanitário com o sistema de drenagem de águas pluviais;

- Serão fiscalizados a coleta, os sistemas de tratamento previstos e a disposição final de resíduos sólidos: os resíduos gerados nos canteiros, acampamentos e nas demais instalações de apoio, deverão ser devidamente coletados, transportados e dispostos em local adequado;

- O procedimento será, obrigatoriamente, do conhecimento e da aprovação por parte da Supervisão Ambiental. Os procedimentos aprovados deverão guardar conformidade com as Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente, de nº 05/93; 09/93; e 258/99;

- De maneira a se promover adequação ambiental no gerenciamento dos resíduos sólidos, o lixo produzido passará por



segregação, lixo orgânico do inorgânico. O lixo de origem orgânica será, freqüentemente, recolhido, de forma a não produzir odores, proliferação de insetos e outros animais. Os que não forem objeto de reciclagem ou reaproveitamento serão enviados aos aterros apropriados, a serem aprovados pela supervisão ambiental e devidamente licenciados. Será, também, missão da fiscalização verificar, junto à empresa construtora, o procedimento para os resíduos de origem industrial (peças inutilizadas e sucatas em geral, pneus gastos, embalagens, panos e estopas utilizadas na limpeza de peças e máquinas, plásticos, latas e derivados de petróleo) os quais deverão passar por processo de coleta seletiva. No processo de coleta seletiva serão separados os resíduos inertes, os papéis e embalagens não contaminadas, os metálicos e os resíduos contaminados com derivados de petróleo. Os resíduos de papéis e os metálicos serão destinados para reciclagem. Os resíduos inertes, como os de madeira e plásticos, serão destinados ao aterro sanitário. Os contaminados com petróleo e seus derivados serão incinerados somente em instalações próprias, não sendo permitida a incineração a céu aberto. Já os inertes como entulhos, resíduos de materiais de pátios de estocagem, e os originados da lavagem de misturadores de concreto, deverão ter sua destinação final nos bota-foras de obras, para posterior recobrimento e conformação do solo;

- Será exigido da empresa construtora que o sistema de abastecimento de água passe por controle de contaminação e verificação de sua potabilidade, no que se refere à qualidade da água destinada ao consumo humano, além de sua captação ou obtenção ser proveniente de origem adequada. O sistema deverá estar protegido contra contaminações, adotadas medidas de fechamento e coberturas de caixas d'água e poços;

- Com respeito à higiene dos canteiros de obras e acampamentos, serão exigidos da empresa construtora, procedimentos adequados de estocagem e guarda de mantimentos e produtos alimentícios, em locais apropriados para esse fim, devendo ser mantidos em ambiente limpo e arejado. No caso de alimentos perecíveis, estes deverão ser mantidos sob refrigeração. O local previsto para a armazenagem de alimentos terá que ser protegido por telas ou outro dispositivo capaz de garantir a devida proteção contra animais, em geral insetos e roedores. A instalação destinada à preparação dos alimentos, cozinha em geral, deverá ser construída ou instalada em local adequado à necessária higiene e limpeza, garantido a boa qualidade das refeições e lanches destinados ao pessoal da obra, seja no refeitório, seja nas diversas frentes de trabalho;

- Da mesma forma, será exigido da empresa construtora contratada a necessária adequação do local de refeitório, que também deverá ser protegido por tela, em local arejado. Por fim, para o transporte de refeições destinadas aos operários nas frentes de trabalho, será realizado com utilização de embalagens apropriadas, de perfeito fechamento e higienizadas. Especial cuidado deverá ser tomado para o total recolhimento



de todo o lixo produzido. Em nenhuma hipótese será permitida a utilização de fogueiras ou fogões à lenha improvisados, sobre o pretexto de aquecimento de refeições ou preparo de café, etc. face ao risco de se provocar, acidentalmente, focos de incêndio. Este aspecto, como outros, a exemplo de utilização de árvores como estacas de madeira para escoras ou lenha, o que não é permitido, será objeto da componente de educação ambiental, a ser desenvolvida junto ao pessoal de campo (acampamentos e frentes de trabalho);

- Quanto aos aspectos relacionados com a questão de saúde, o acampamento deverá possuir, em local adequado, com instalações apropriadas, um posto médico capaz de prestar atendimento e primeiros socorros para os operários das diferentes frentes de trabalho. A empresa construtora contratada deverá oferecer estrutura mínima de modo a possibilitar atendimento às eventuais emergências, quer no atendimento inicial às ocorrências de doenças e endemias, quer nos diversos episódios possíveis de acidentes, seja nas tarefas desenvolvidas na jornada de trabalho, seja eventual acidente com animais peçonhentos, em observância às exigências do Ministério do Trabalho (NR's 7, 18 e 21);

- No contexto do programa de saúde implantado, as equipes nas frentes de trabalho deverão estar devidamente orientadas para os riscos a partir da ingestão de água contaminada, da possibilidade de episódios de diarreias, além de outros males, assim como os riscos de proliferação de doenças sexualmente transmissíveis nos acampamentos e demais instalações;

- A fiscalização é responsável, ainda, por exigir da empresa contratada a rigorosa observância às determinações da CLT – Consolidação das Leis do Trabalho, no que tange à segurança e medicina do trabalho, em consonância com a NR-4. Deverá ser observado o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional, em atendimento às exigências formuladas na NR-7;

- Com respeito à emissão de ruídos, originados das tarefas efetuadas nessas instalações, em áreas urbanas, nas proximidades de residências, a empresa construtora responsável deverá observar como limite da jornada de trabalho o expediente das 07:00 hs. às 20:00 hs., além da observância dos limites de ruídos impostos pela Resolução nº 001/90, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, que estabelece os limites considerados aceitáveis pela Norma Técnica, da Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 10.152 – Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas, visando o conforto da comunidade;

- A desmobilização de canteiros de obras, acampamentos e demais instalações de apoio deverá ser realizada com a devida recuperação da área, realizando-se a completa remoção de sobras de materiais como agregados, madeiramentos, materiais betuminosos, em



especial nos locais de estocagem, junto às usinas de concreto e de solos. Deverão ser completamente removidos pisos, áreas concretadas, os remanescentes de estruturas utilizadas como fundações, bases de britadores, os quais deverão ser demolidos e removidos, os entulhos em geral, devendo ser destinados a local apropriado, promovendo-se a adequada conformação da topografia do terreno e a drenagem superficial, com a posterior revegetação da área;

- A operação de remoção e limpeza da área deverá ser completa, eliminando-se os vestígios das instalações existentes. Tanto a faixa de domínio do empreendimento ferroviário, como suas áreas lindeiras, ao final das obras deverão estar limpas e recuperadas. No caso de canteiros e acampamentos próximos a áreas urbanas, deverá ser ouvida a prefeitura local, no sentido de se avaliar o interesse de sua transferência para uso público. A Supervisão Ambiental é responsável pelo acompanhamento, junto à empresa construtora contratada, da adoção desses procedimentos;

- De acordo com o andamento das obras, os canteiros, acampamentos e demais instalações de apoio, só poderão ser transferidos para outras localidades, dentro da logística da execução do empreendimento, após correta e eficiente execução da respectiva desmobilização, com a plena recuperação ambiental da área utilizada. Esta situação será fiscalizada e devidamente atestada pela Supervisão Ambiental, para fins, inclusive, de efetivo pagamento do serviço prestado, devendo também ser objeto dos correspondentes registros ambientais, constituindo, ainda, o relatório trimestral a ser enviado ao IBAMA.

#### 6.1.4.1. Gerenciamento da Execução do PAC

A Supervisão Ambiental, dentro do Programa de Gestão Ambiental, será responsável pelo gerenciamento da execução desse Programa Ambiental da Construção. A fiscalização exercida nessa atividade será responsável por exigir da empresa construtora contratada o rigoroso cumprimento dos procedimentos de adequação ambiental previstos.

#### 6.1.4.2. Procedimentos Técnicos de Adequação Ambiental

##### 6.1.4.2.1. *Desmatamento, Destocamento e Limpeza da Área do Projeto*

Na fase de implantação do projeto ferroviário, os serviços iniciais de desmatamento da área a ser trabalhada, assim como os trabalhos de destocamento e de limpeza do terreno, são indicados os seguintes cuidados e procedimentos:

- Observância da exigência legal da respectiva Autorização para o Desmatamento, a ser expedida pelo IBAMA e da eventual coleta de espécimes animais;



- A área a ser objeto desses serviços deverá ser a estritamente necessária à execução do projeto, evitando-se a interferência desnecessária no ambiente natural. Entretanto, antes de qualquer operação de desmatamento, deverá ser observada a existência de corredores de vegetação, notadamente nos pontos em que o projeto geométrico de construção da ferrovia preveja travessia de matas ciliares, sendo estritamente recomendada a manutenção dos corredores como importante medida de proteção à fauna e à biodiversidade existente naqueles ecossistemas;
- Todo o resíduo vegetal decorrente da operação desses serviços preliminares, assim como o solo orgânico resultante da raspagem do terreno deverão ser devidamente reservados em local apropriado, para posterior utilização no procedimento de recomposição do terreno natural para fins de revegetação;
- Na revegetação das áreas da faixa de domínio da rodovia, seja de caixas de empréstimos utilizadas nas obras, seja dos ativos ambientais decorrentes da implantação do projeto ferroviário, serão usadas gramíneas e, eventualmente, espécies arbustivas nativas. Não serão plantadas mudas de espécies frutíferas para não atrair a fauna para as proximidades da via permanente da ferrovia. Entretanto, espécies nativas de frutíferas são indicadas, observadas a localização, características do solo e suas respectivas ocorrências, como enriquecimento da cobertura vegetal nas faixas de matas ciliares e em corredores de fauna existentes nas áreas lindeiras da via permanente da ferrovia.

#### 6.1.4.2.2. *Obras de Terraplenagem, Cortes e Aterros*

As obras de terraplenagem da construção ferroviária, deverão observar os seguintes procedimentos de adequação ambiental:

- As áreas que forem objeto da operação de desmatamento, seguida da terraplenagem, portanto expostas, e que não sejam alvo direto das obras de preparação do corpo estradal da ferrovia, deverão de receber proteção/contenção, durante a fase de obras, de modo a evitar carreamento do material ou início de processos erosivos, com possibilidade de conseqüente assoreamento de corpos hídricos. Posteriormente a realização das obras, essas áreas receberão o necessário tratamento de recuperação ambiental, com respectiva revegetação;
- Nas áreas que foram objeto de cortes e aterros previstos no projeto, logo após as operações de terraplenagem, os respectivos taludes deverão ser imediatamente estabilizados, recebendo o indicado tratamento de revegetação, com utilização de gramíneas, evitando-se o início de processos erosivos, com conseqüente carreamento de materiais e possibilidade de assoreamento de corpos hídricos;





- Nas obras de recuperação de taludes em cortes e aterros, deverá ser removido todo o material que escorregou dos taludes ou decorrentes de eventuais quedas de barreiras, que tenham atingido as proximidades do corpo estradal da ferrovia, devendo ser destinado às caixas de empréstimo laterais à via férrea. Para sua efetiva recuperação, deverá ser procedida a reconformação do talude, com posterior reconstrução do sistema de drenagem, seguida da necessária revegetação, não só de modo a estabilizar o talude, como de se promover a adequada recuperação paisagística do local. Em taludes de grande aclive e face às características de instabilidade de solos, é recomendada na revegetação a aplicação de biomanta. Em situações de severa instabilidade do terreno é recomendada a utilização de construção de muros de arrimo, e até mesmo a utilização de cortinas atirantadas.

#### 6.1.4.2.3. *Caixas de Empréstimos, Jazidas de Materiais e Bota-Foras*

Os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza do terreno deverão ser executados com rigorosa observância dos seguintes procedimentos e cuidados:

- Nenhuma dessas instalações poderá ser localizada em áreas cuja vegetação é considerada de preservação permanente, não sendo recomendada a localização de áreas destinadas a bota-foras em locais de vegetação de maior porte ou de maior expressão em termos florestais do bioma Caatinga;

- As jazidas de materiais e áreas destinadas a bota-foras, comumente situadas fora da faixa de domínio da ferrovia, deverão ser objeto de licenciamento ambiental junto ao órgão estadual de meio ambiente e ao DNPM, sendo a empresa construtora a responsável por este processo. Vale registrar que, quando do desenvolvimento do projeto ferroviário, são indicados os locais com potencial de utilização como áreas de jazidas de materiais (areia, brita e cascalho), verificadas a viabilidade técnica, econômica e ambiental dessas áreas. Contudo, a decisão é de exclusiva responsabilidade da empresa construtora contratada para a execução das obras, podendo, à sua conveniência, adquirir comercialmente tais materiais em outras localidades também licenciadas;

- Todas essas instalações deverão gerar o menor desmatamento possível, devendo ser tratadas e recuperadas as correspondentes áreas, ao término de suas respectivas utilizações. As intervenções realizadas nessas áreas de serviço deverão ser procedidas com os necessários cuidados, com a utilização de técnicas de proteção e contenção de solos, de modo a não permitir a ocorrência de processos erosivos durante a sua utilização.



#### 6.1.4.2.4. *Vias de Acesso Auxiliares e Caminhos de Serviço*

Muitas vezes em projetos dessa natureza, a abertura dessas vias pode se tornar significativa fonte de poluição e degradação ambiental, dependendo das características físicas do solo da região e sua susceptibilidade à erosão. De modo a minimizar ou eventualmente evitar os significativos impactos potenciais que poderão advir dessas ações, além de se adotar os mesmos procedimentos e cuidados observados posteriormente à realização de cortes e aterros, deverá se planejar previamente à abertura dessas vias e acessos auxiliares. Nesse planejamento se levará em conta as características do solo, os caminhos mais favoráveis em função da conformação do terreno, descartando-se as alternativas que se mostrem menos favoráveis, para a realização de cortes e aterros, em função da instabilidade de solos.

Com relação ao corpo das vias de acesso auxiliares, além de serem projetadas e executadas para movimentação de veículos pesados, deverão ser mantidas em adequadas condições para o tráfego, de modo a evitar a ocorrência de focos de processos erosivos. É recomendado, sempre que possível, acompanhar as curvas de nível. Em locais de rampas mais acentuadas é indicada a providência de revestimento primário, com utilização de cascalho, de modo a facilitar o tráfego e de evitar ocorrência de erosões. Por fim, deverão ser projetadas, de modo a causar a menor interferência com o meio ambiente, acarretando minimamente desmatamentos e sempre propiciando a execução da necessária drenagem.

As vias de acesso auxiliares e caminhos de serviço deverão ser dotadas da necessária sinalização, por meio de placas indicativas e avisos.

Especial atenção deverá ser dada pela Supervisão Ambiental a esse respeito, notadamente, nas proximidades de áreas urbanas, inclusive com controle de tráfego nas interseções urbanas, exigindo da empresa construtora contratada a rigorosa observância desses procedimentos. Tais cuidados serão, obrigatoriamente, incorporados na componente de educação ambiental, dentro do Programa de Gestão Ambiental, a ser desenvolvida junto aos operários, bem como junto à comunidade local.

#### 6.1.4.2.5. *Obras de Drenagem*

Estes projetos são de grande importância, não só para a integridade física do empreendimento, como para o efetivo controle ambiental. Deverão ser criteriosamente projetados, mantidos e conservados, de modo a permitir o livre escoamento das águas pluviais, evitando-se diversos processos erosivos, carreamento de materiais e conseqüente assoreamento de corpos hídricos.



Toda área objeto de intervenções como desmatamento, terraplenagem, cortes e aterros, aberturas de caminhos de serviço, áreas de empréstimos e de jazidas, dentre outras, que levem à situação de solos expostos, além das medidas recomendadas de contenção de solos e de estabilização de taludes, deverão ser dotadas de sistema de drenagem de águas pluviais, com a necessária limpeza, desobstrução e manutenção do sistema.

A Supervisão Ambiental deverá estar atenta para que todos os pontos de descarga do sistema de drenagem, seja das sarjetas e de canaletas, verificados diretamente no terreno natural, recebam a necessária proteção através de caixas de britas ou de dissipação de energia, de modo a evitar erosão dos solos expostos, desprovidos de vegetação. Considerando a situação local de riscos de carreamento de materiais, face às características dos solos, é recomendada a instalação de caixas de deposição de material sólido, sendo indicada sua permanente manutenção.

Em terrenos de acentuado declive, bem como em locais próximos a pontes e passagens por corpos hídricos, as canaletas do sistema de drenagem deverão ser projetadas e construídas em forma de escadas (degraus) com a finalidade de promover o necessário amortecimento do fluxo das águas pluviais. Em terrenos que oferecerem uma maior severidade em termos de aclives é indicada a instalação de caixas intermediárias dissipadoras de energia.

Nas áreas alagadas ou em terrenos em que o lençol freático estiver em nível próximo ao solo, é recomendada a drenagem subterrânea, drenando-se o solo saturado ou úmido, recebendo tratamento adequado por enrocamento, revestimento ou compactação, eliminando-se a instabilidade do terreno e a possibilidade de processos erosivos.

#### *6.1.4.2.6. Canteiros de Obras, Acampamentos e Instalações de Apoio*

Cuidados especiais e procedimentos adequados devem ser adotados em instalações dessa natureza, notadamente em obras de maior complexidade, como no caso da implantação do empreendimento ferroviário, onde se executam pesadas obras de terraplenagem e de conformação do corpo estradal. Em projetos dessa envergadura, os acampamentos são constituídos de edificações para serviços administrativos, cozinha e refeitório, alojamentos, oficinas, almoxarifado de peças e materiais, acampamento, posto médico, dentre outras instalações. Dessa forma, são indicados os seguintes cuidados e procedimentos de adequação ambiental, a serem devidamente observados:

- Nas operações de desmatamento e limpeza do terreno, obras de terraplenagem e sistemas de drenagem, deverão ser tomados os mesmos cuidados e procedimentos já mencionados. Não será permitido o desmatamento em áreas cuja vegetação é considerada de preservação



permanente, nem de áreas com vegetação de maior porte ou de maior significado, no contexto do bioma Caatinga;

- Essas instalações, por vezes localizadas fora da faixa de domínio, deverão ser licenciadas pelo órgão estadual de meio ambiente, por meio empresa construtora contratada para a execução das obras de construção do empreendimento ferroviário;

- Com relação ao abastecimento d'água dos acampamentos e canteiros de obras deverá ser providenciada a necessária verificação da qualidade da água, e o devido controle contra possíveis vias de contaminação, seja em sua reservação, seja em sua distribuição nas diversas instalações. Na água destinada ao consumo humano, será necessária a aferição de sua potabilidade. Caso haja necessidade de adição de produto químico no respectivo tratamento da água com vistas a sua desinfecção, o eventual efluente gerado desse processo deverá, obrigatoriamente, ser conduzido ao sistema de esgotamento industrial do acampamento.

Os efluentes gerados nessas instalações deverão possuir distintas redes de coleta, a saber: uma rede de coleta para os efluentes líquidos originados das instalações sanitárias existentes nos escritórios, alojamentos e acampamento, assim como os efluentes domésticos provenientes da cozinha e refeitórios; outra rede de coleta para os efluentes considerados industrial, observando-se os seguintes tratamentos e destinação final:

- Os efluentes domésticos dos refeitórios sofrerão um tratamento prévio, por intermédio de caixas de gordura, antes de serem encaminhados juntamente com os efluentes sanitários;

- Os efluentes sanitários serão destinados a fossas sépticas ou a filtros anaeróbios, em conformidade com a recomendação da Norma Técnica da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT NBR-7229), não sendo permitida, em nenhuma hipótese, a utilização de valas ou dispositivos a céu aberto, nem de caixas desprovidas de tampas ou dispositivos de proteção e de coberturas. Nas frentes de trabalho, onde comumente não se instalam tais dispositivos de tratamento de esgotamento sanitário, serão utilizados “banheiros químicos”, com o adequado recolhimento, para posterior transporte para o sistema de tratamento do acampamento. Outro importante aspecto a ser rigorosamente observado é o de não se permitir, em nenhuma hipótese, a interligação do sistema de esgotamento sanitário com o sistema de drenagem de águas pluviais, devendo a Supervisão Ambiental fiscalizar essa questão;

- Os efluentes industriais, originados normalmente nos pátios de lavagem de veículos e peças, assim como nas áreas de estocagem de produtos derivados de petróleo, serão recolhidos por sistema



de coleta e direcionados para sistemas de caixas coletoras de óleo, passando por filtros apropriados (caixas de areia e britas), para a remoção de óleos e graxas, antes do descarte dos efluentes. O material recolhido nas caixas separadoras e coletoras (óleos, graxas, demais derivados de petróleo) será acondicionado, em tanques apropriados a esse fim, e destinado a indústrias de reciclagem desse produto;

- A supervisão ambiental deverá estar atenta para esses procedimentos, não permitindo, a lavagem de peças e veículos em corpos hídricos ou fora dos locais adequados a esse fim. Esses aspectos, também, deverão ser objetos do Programa de Educação Ambiental, a ser desenvolvido junto ao pessoal das frentes de obras e das demais instalações de apoio, juntamente com a fiscalização de serviços por parte da empresa contratada;

- Resíduos sólidos: de maneira a se promover a necessária adequação ambiental desses poluentes, os diferenciados tipos de resíduos sólidos gerados nos canteiros de obras, acampamentos e demais instalações de apoio, deverão, obrigatoriamente, ser recolhidos, tratados e destinados a local apropriado. O transporte de lixo e entulhos em geral, deverá ser realizado de maneira adequada, não sendo permitido o excesso de carregamento do material a ser transportado, e com a devida cobertura das caçambas e caminhões, protegidos por lonas, de modo a evitar a perda do material transportado. Esta importante questão será objeto da componente de educação ambiental, a ser empreendida junto ao pessoal das obras, sendo rotineiramente fiscalizado pela Supervisão Ambiental.

- Todo o lixo gerado nessas instalações deve preliminarmente passar por um processo de separação, segregando-se o lixo orgânico, do inorgânico. O lixo orgânico produzido nos acampamentos e nas frentes de trabalho deve ser freqüentemente recolhido, evitando-se a produção de odores e atração de insetos e roedores. Os que não forem passíveis de serem reciclados ou reaproveitados serão destinados a aterros apropriados, a serem aprovados pela supervisão ambiental.

Os resíduos sólidos de origem industrial, peças danificadas ou inutilizadas, pneus gastos, embalagens, estopas e trapos utilizados em limpeza de peças, latas, plásticos e derivados de petróleo, serão objeto de coleta seletiva, segregando-se os inertes, os papéis e embalagens não contaminados, os metálicos e os resíduos contendo derivados de petróleo, observando-se os seguintes tratamentos e destinação final:

- Tanto os metálicos, como os papéis serão destinados à reciclagem;

- Os resíduos inertes, como os de madeira e plásticos, serão destinados ao aterro sanitário, a ser aprovado pela Supervisão Ambiental;





- Os contaminados com petróleo e seus derivados serão incinerados somente em instalações próprias e especializadas, não sendo permitida a incineração a céu aberto.

Finalmente, os inertes como entulhos, resíduos originados de materiais de pátios de estocagem, e os originados da lavagem de misturadores de concreto, serão destinados aos bota-foras de obras, para posterior tratamento, com o devido recobrimento com solo. Com respeito aos locais previstos para instalação de bota-foras de resíduos sólidos com essas características, deverão ser projetados observada uma distância mínima de 300 (trezentos) metros de nascentes e corpos hídricos, com sua base observando uma distância de pelo menos 5 (cinco) metros acima do nível do lençol freático, realizando compactação da base do aterro sobre o terreno natural.

Os resíduos gerados de ambulatório e posto médico, como esparadrapos e algodões usados, sobras de medicamentos, seringas e demais material de enfermagem utilizados e contaminados deverão ser convenientemente recolhidos e destinados à incineração nas instituições especializadas para esse fim, existentes nas grandes cidades. Sob nenhum pretexto poderão ser destinados a aterros sanitários ou reutilizados, nem incinerados em quaisquer locais que não seja através de empresa especializada.

Como procedimento de adequação ambiental, a questão afeta à poluição sonora verificada nessas instalações, além da observância aos limites e procedimentos previstos na Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente de nº 001/90, nas proximidades de áreas urbanas, a jornada de trabalho deverá observar o expediente das 07:00 hs às 20:00 hs. De acordo com as normas reguladoras do Ministério do Trabalho, deverá ser observada a utilização de equipamentos de proteção individual, os EPI, previstos na NR-6, assim como o necessário Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional, nos termos da NR-7. A supervisão ambiental deverá exigir da empresa construtora o fiel cumprimento do limite de horário de trabalho determinado, sendo, inclusive, objeto da componente de educação ambiental a ser desenvolvida junto aos trabalhadores, além da observância aos procedimentos relativos à saúde ocupacional.

#### *6.1.4.2.7. Adequação Ambiental Relativa à Higiene e à Saúde nessas Instalações*

Os locais destinados ao preparo de alimentos deverão ser limpos e arejados, com instalações apropriadas e especialmente projetadas para esse fim. Os alimentos devem ser devidamente acondicionados em recipientes higienizados e protegidos contra insetos e roedores em geral. Os gêneros perecíveis devem ser mantidos em locais sob refrigeração. A norma regulamentadora NR-18, do Ministério do Trabalho, disciplina os procedimentos a serem observados.



Os refeitórios também devem ser projetados com adequadas instalações de modo a permitir condições satisfatórias de higiene e limpeza, para que os trabalhadores possam fazer suas refeições, em ambientes limpos, arejados e protegidos contra insetos e riscos de contaminação, a partir da utilização de telas ou outro dispositivo de proteção.

Os alimentos que deverão ser transportados para os trabalhadores localizados nas frentes de trabalho, em canteiros de obra e demais instalações de apoio, deverão ser rigorosamente acondicionados em embalagens apropriadas, hermeticamente fechadas e devidamente higienizadas.

Todo o lixo produzido deverá ser recolhido de forma seletiva e destinado ao adequado tratamento e destinação final. Em nenhuma hipótese será permitida a utilização de fogo nos acampamentos, canteiros de obras e demais instalações de apoio, seja para incineração de embalagens ou outros resíduos produzidos, seja para o aquecimento de refeições em fogões improvisados.

A supervisão deverá fiscalizar o fiel cumprimento desses procedimentos, que inclusive, são objetos da componente de educação ambiental a ser aplicada junto à classe trabalhadora.

Toda a mão-de-obra contratada para o trabalho a ser desenvolvido nas diferentes frentes deverá passar, previamente, pelo necessário exame médico, sendo inclusive indicada a vacinação contra tétano, febre amarela, dentre outros procedimentos médicos indicados, em observância a NR-7, do Ministério do Trabalho.

Os acampamentos devem possuir instalações apropriadas (ambulatório, posto médico) para atendimento de emergência, primeiros socorros e tratamento de doenças e procedimentos de enfermagem. Esses procedimentos são, inclusive, previsto pela NR-7, do Ministério do Trabalho. A Supervisão Ambiental deverá exigir do empreiteiro os devidos procedimentos de informação aos trabalhadores no que diz respeito aos riscos do consumo de água contaminada e os riscos potenciais com doenças sexualmente transmissíveis.

Além desses cuidados e procedimentos, os trabalhadores deverão ser informados dos cuidados a serem observados com os mais variados riscos de acidentes, inclusive sobre eventuais acidentes com animais peçonhentos. Nesse caso a instalação médico-ambulatorial deverá estar preparada para dar o primeiro atendimento ao acidentado, e a critério médico promovendo sua adequada remoção ao hospital mais próximo (NR-21, do Ministério do Trabalho, que dispõe sobre trabalho a céu aberto).

É importante registrar que qualquer inobservância dos procedimentos relativos aos aspectos de higiene e de saúde, ou deficiência



das instalações obrigatórias, poderá ensejar da Supervisão Ambiental a determinação de imediata paralisação das obras e do funcionamento do acampamento e demais instalações de apoio.

Transporte de produtos perigosos: os combustíveis em geral são considerados produtos perigosos e as operações de carga, descarga, acondicionamento, transporte, respectivas sinalizações e avisos, só poderão ser efetuadas mediante a estrita observância à Regulamentação do Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos, Decreto nº 96.044, de 18 de maio de 1988. A responsabilidade pelo transporte é do transportador e no caso das instalações de apoio, canteiros de obras e acampamentos, a empresa construtora é a responsável pelo recebimento, descarga, operações de transporte e de acondicionamento de combustíveis, bem como da adoção de medidas de segurança em suas instalações.

No caso de ocorrência de vazamentos e eventuais acidentes, serão adotados os procedimentos e os cuidados previsto pela norma legal. A Supervisão Ambiental fiscalizará o devido cumprimento dos procedimentos legalmente exigíveis, registrando a ocorrência, a ser consolidada no relatório ambiental, além das imediatas providências de contenção do eventual vazamento, seguida da necessária recuperação da área atingida. O fato deverá ser imediatamente comunicado ao DNIT.

Quando da ocorrência de eventual vazamento de óleo combustível, deverá ser rapidamente procedido o isolamento da área, e realizadas barreiras de contenção do produto perigoso derramado, de modo a se proteger as áreas a jusante do local da ocorrência do vazamento. Todo o produto vazado e a camada contaminada do terreno deverão ser recolhidos e acondicionados em tambores, para posterior destinação ao local previsto para disposição de resíduos contaminados com petróleo e seus derivados.

A Supervisão Ambiental efetuada pelo DNIT é a responsável pela fiscalização da adoção dos procedimentos previstos na legislação. Tal questão será, também, objeto de programa de educação ambiental junto aos operários das obras e demais trabalhadores das instalações de apoio. Com respeito às operações de transporte ferroviário de produtos perigosos em geral, a responsabilidade é do transportador, no caso a empresa concessionária. As eventuais ocorrências de acidentes ferroviários com cargas perigosas serão objeto de respectivo registro ambiental, sobre o tipo de produto, localização da ocorrência, possíveis causas, verificação dos possíveis impactos ambientais originados do eventual vazamento, com apontamentos respectivos à recuperação ambiental. A Ouvidoria do DNIT será, também, um importante canal de comunicação para ocorrências dessa natureza.



#### 6.1.4.2.8. *Movimentação de Veículos de Serviço, de Máquinas e Equipamentos*

Ao longo da fase de implantação do empreendimento ferroviário, o tráfego e demais movimentações de máquinas e veículos de serviço, deverão ser realizados com adequados procedimentos de sinalização e medidas de segurança, não só nas frentes de trabalho, como acampamentos e demais instalações. Nas proximidades de áreas urbanas e interseções de vias públicas, assim como nas proximidades de rodovia, cuidados de controle de tráfego, além de outras medidas de segurança, serão obrigatoriamente adotados, com vistas a também salvaguardar os eventuais transeuntes e demais veículos estranhos às obras.

Embora a responsabilidade de adoção das medidas de segurança, assim como o devido ressarcimento de algum dano decorrente de acidentes com veículos de serviço, seja da responsabilidade direta da empresa construtora, todavia a supervisão ambiental do DNIT é exclusivamente responsável pela fiscalização das medidas de segurança a serem adotadas pelo empreiteiro, devendo, inclusive, determinar a imediata paralisação das operações e das obras em andamento, caso não se verifique a adoção das medidas de segurança previstas.

#### 6.1.4.2.9. *Desmobilização de Obras e Instalações de Apoio - Paralisação de Obras*

Desmobilização de obras: ao término das obras deverão ser adotados os necessários procedimentos de recuperação ambiental das áreas intervindas, com a devida conformação do terreno, e posterior revegetação da área em questão. As obras de drenagem concluídas passarão por devida recuperação, quando couber, desobstrução e limpeza. Recolhimento de todo maquinário, peças e equipamentos, removendo-se e dando destinação adequada a todo resto de material utilizado e resíduos existentes.

Desmobilização de acampamentos e demais instalações de apoio: da mesma forma proceder-se-ão todos os cuidados indicados com a recuperação do terreno natural e com a necessária revegetação, assim como a adoção dos procedimentos previstos para o sistema de drenagem superficial. Completa remoção das instalações, retiradas de áreas concretadas, pisos e revestimentos, resíduos de construção, entulhos em geral, praticando-se a completa remoção de materiais e resíduos, com ampla limpeza das áreas utilizadas durante a realização de obras. Quando essas instalações estão localizadas nas proximidades de áreas urbanas, é aconselhável e mesmo comum se avaliar o interesse de sua transferência para uso público, normalmente consultando-se o poder executivo municipal.

Plano de Paralisação de Obras: Embora não previsto pelo DNIT a paralisação da execução do projeto, contudo diante da eventual



circunstância de paralisação de obras, a Supervisão Ambiental fiscalizará a adoção dos procedimentos previstos, consideradas três hipóteses, a saber:

- Paralisação de obras de pequena duração, com previsão de até 60 (sessenta) dias: será exigida da empresa construtora a necessária recomposição do terreno trabalhado; recolhimento e estocagem de materiais utilizados na frente de trabalho; verificação de pontos que possam gerar processos erosivos, com respectiva proteção, reforço de taludes, dentre outras providências; desobstrução e limpeza do sistema de drenagem; e, adoção de dispositivos de segurança, como isolamento da área trabalhada e colocação de placas de avisos. A empresa construtora é responsável por essas providências, sendo fiscalizada pela Supervisão Ambiental;

- Paralisação de obras com previsão de duração de até 180 (cento e oitenta) dias: serão exigidas da empresa construtora, além das medidas adotadas na paralisação de obras de pequena duração, providências quanto à conclusão dos dispositivos de drenagem, com respectiva desobstrução e limpeza de todo o sistema, plena recomposição do terreno, recolhimento total de materiais, entulhos e resíduos, para destinação a local adequado, não sendo, no entanto, recomendada a revegetação das áreas trabalhadas;

- Paralisação de obras com previsão de duração superior a 180 (cento e oitenta) dias: serão adotados procedimentos mais complexos, de caráter duradouro, observados os procedimentos adotados para desmobilização de canteiros de obras, com total recuperação ambiental da área atingida, notadamente pontos considerados vulneráveis a processos erosivos, conclusão dos dispositivos de drenagem, completa recomposição e limpeza do terreno natural, sendo indicada a respectiva revegetação da área em questão, com utilização de plantio de gramíneas (hidrossemeadura).

#### 6.1.4.2.10. *Relatório Ambiental*

O Relatório Ambiental a ser elaborado é um importante instrumento que subsidiará a Gestão Ambiental, onde estarão devidamente registrados os progressos obtidos na execução dos programas ambientais, os eventuais insucessos havidos, suas causas e fatos geradores, bem como as providências adotadas.

A partir dos diversos registros ambientais, das observações levantadas pelos fiscais e das eventuais sugestões formuladas, o supervisor ambiental, dentro do trecho ferroviário sob sua responsabilidade, estará não só acompanhando o desenvolvimento dos diferentes programas e de suas respectivas eficiências, como também apto à oportuna tomada de decisão no processo da gestão ambiental.

O Relatório Ambiental consolidado, posteriormente ao





exame e avaliação procedidos pelo supervisor ambiental, será enviado à Coordenação Geral de Meio Ambiente do DNIT, para exame e demais providências. Será, então, oficialmente encaminhado à Coordenadoria de Avaliação de Impactos e Riscos da Administração Central do IBAMA, em Brasília, em atendimento às condicionantes do licenciamento ambiental concedido por aquele Instituto.

O Relatório Ambiental deverá contemplar a seguinte estrutura:

➤ Introdução:

- Empresa responsável pela Supervisão Ambiental;
- Objeto da Supervisão Ambiental;
- Responsável pela fiscalização das obras.

➤ Apresentação:

- Conteúdo do Relatório Ambiental;
- Período de abrangência do relatório;
- Documentação relativa a licenças e autorizações concedidas;

➤ Trecho Ferroviário sob Supervisão Ambiental:

- Descrição do trecho ferroviário ;
- Mapa de localização;
- Diagrama unifilar dos lotes em implantação;
- Diagrama unifilar das instalações de apoio utilizadas.

➤ Condições de Validade do Licenciamento Ambiental:

- Condicionantes constantes da licença ambiental;
- Atendimento às exigências;

➤ Supervisão Ambiental de Obras:

**Programa de Recuperação dos Ativos Ambientais:**

- Recuperação ambiental de áreas de empréstimo;



- Recuperação ambiental de taludes em corte e aterros;

#### **Programa de Adequações Ambientais:**

- Desmatamento, destocamento e limpeza do terreno;
- Obras de terraplenagem, cortes e aterros;
- Caixa de empréstimos, jazidas de materiais e bota-fora;
- Vias de acesso auxiliares e caminhos de serviço;
- Obras de drenagens;
- Canteiros de obras, acampamentos e instalações de apoio;
- Movimentação de veículos de serviço, máquinas e equipamentos;
- Desmobilização de obras e instalações de apoio.

#### **6.1.5. Inter-Relação com outros Planos e Programas**

- Programa de Ordenamento Territorial;
- Programa de Gestão Ambiental;
- Programa de Gerenciamento de Risco e Programa de Ação de Emergência;
- Programa de Recuperação de Área Degradada e do Passivo Ambiental;
- Programa de Supressão da Vegetação.

#### **6.1.6. Requisitos Legais**

##### **6.1.6.1. Legislação Federal Aplicável**

- Constituição Federal – Art.º 225 – Capítulo VI - do Meio Ambiente;
- Lei nº 4.771, de 1965, que institui o novo Código Florestal, com as alterações advindas da Lei nº 7.803, de 1989, e da Medida Provisória nº 2.166-67, de 24/08/2001;
- Lei nº 5.197, de 1967, que dispõe sobre a proteção à fauna;



- Lei nº 6.938, de 1981, com a nova redação dada pela Lei nº 7.804, de 1989, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente;
- Lei nº 7.347, de 1985, que disciplina a ação civil pública por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico e turístico;
- Lei nº 9.605, de 1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, regulamentada pelo Decreto nº 3.179, de 1999;
- Lei nº 9795, de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental;
- Lei nº 9.985, de 2000, que dispõe sobre a criação e categorias das Unidades de Conservação;
- Decreto Lei nº 2.063, de 1983, que dispõe sobre o transporte de Produtos Perigosos;
- Decreto nº 96.044, de 1988, que aprova o regulamento do transporte rodoviário de produtos perigosos;
- Decreto nº 99.274, de 1990, que regulamenta a Política Nacional do Meio Ambiente, Lei nº 6.938/81;
- Decreto nº 4.340, de 2002, que regulamenta artigos da Lei nº 9.985/2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação-SNUC;
- Resolução/CONAMA/nº 001/86, que fixa os critérios básicos segundo os quais são exigidos;
- Estudos de Impacto Ambiental e o RIMA para fins de licenciamento;
- Resolução/CONAMA/nº 006/86, que dispõe sobre a publicação dos pedidos e dos recebimentos das respectivas licenças;
- Resolução/CONAMA/nº 020/86, que dispõe sobre as classes e os parâmetros de qualidade das águas;
- Resolução/CONAMA/nº 001/90, dispõe sobre critérios e padrões de emissão de ruídos;
- Resolução/CONAMA/nº 005/93, que defini normas mínimas para tratamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde,



portos e aeroportos, bem como a necessidade de estender tais exigências aos terminais ferroviários e rodoviários;

- Resolução/CONAMA/nº 09/93, que estabelece definições e torna obrigatório o recolhimento e a destinação adequada de todo óleo lubrificante usado ou contaminado;

- Resolução/CONAMA/nº 02/96, que determina a implantação de Unidade de Conservação de domínio público e uso direto, preferencialmente uma Estação Ecológica, a ser exigida em licenciamentos de empreendimentos de relevante impacto ambiental, como reparação dos danos ambientais causados pela destruição de florestas e outros ecossistemas, em montante não inferior a 0,5 % (meio por cento) dos custos totais do empreendimento;

- Resolução/CONAMA/nº 237/97, regulamenta aspectos do licenciamento ambiental previsto na Política Nacional do Meio Ambiente;

- Resolução/CONAMA/nº 258/99, que dispõe sobre a destinação final de pneus;

- Resolução/CONAMA/nº 303/02, que dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente;

- Instrução Normativa MMA nº 03, de 2003, que dispõe sobre a lista de espécies da fauna silvestre brasileira ameaçada de extinção;

- Portaria IBAMA nº 37 N, de 1992, que apresenta e torna oficial a lista de espécies da flora brasileira ameaçada de extinção.

#### 6.1.6.2. Normas do Ministério do Trabalho

- NR4 – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho;

- NR6 – Equipamentos de Proteção Individual – EPI;

- NR7 – Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional;

- NR9 – Programas de Prevenção de Riscos Ambientais;

- NR11 – Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de materiais;

- NR15 – Atividades e Operações Insalubres;

- NR16 – Atividades e Operações Perigosas;



- NR18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;

- NR20 – Líquidos Combustíveis e Inflamáveis;

- NR21 – Trabalho a Céu Aberto.

#### 6.1.6.3. Associação Brasileira de Normas Técnicas

- ABNT-NBR 7.229, relativa ao tratamento de efluentes domésticos originados de canteiros de obras e acampamentos, através de fossas sépticas e/ou filtros;

- ABNT-NBR 10.004, que classifica óleo lubrificante usado como substância perigosa, por apresentar toxicidade.

#### 6.1.7. Recursos Necessários

Para o desenvolvimento das atividades deste programa deverá haver uma equipe básica de acompanhamento formada por:

- Coordenador Geral;

- Engenheiro Civil;

- Engenheiro Florestal;

- Motoristas;

- Auxiliar de Nível Técnico.

#### 6.1.8. Cronograma Físico

O PAC será executado concomitantemente a todas as atividades de execução das obras e, portanto, tem seu cronograma atrelado. O prazo previsto para conclusão das obras no ramal Parnamirim-Araripe é de 24 (vinte e quatro) meses. A esse período deve ser adicionado um mês para fechamento dos relatórios relativos à finalização dos trabalhos de meio ambiente da construtora.

#### 6.1.9. Acompanhamento e Avaliação

O PAC será acompanhado e fiscalizado, por competência, pela Supervisão Ambiental contratada, que contará, para tanto, com pessoal qualificado para as atividades a serem desenvolvidas, contando, ainda, com a necessária infra-estrutura para esse fim.





## 6.2. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS-PRAD

### 6.2.1. Justificativa

Este programa consiste no planejamento e posterior execução de ações de reabilitação ambiental das áreas de apoio às obras da Ferrovia Transnordestina nos estados do Ceará e Pernambuco, tais como os canteiros de obra, jazidas, pedreiras e caixas de empréstimo, para a obtenção de materiais de construção, e os bota-foras de materiais descartáveis, que deverão ter suas condições originais alteradas na fase de obras da ferrovia.

Serão considerados como canteiros de obras o conjunto de instalações: alojamento de pessoal, administração (escritório, almoxarifado, oficina), atividades industriais (usinas de solo, asfalto, fábrica de pré-moldados, britagem), pátio de estocagem, depósitos, posto de abastecimento etc.

É de fundamental importância a execução das obras do PRAD, com grande enfoque nas degradações de ordem física, devido ao fato de estar num bioma de extrema sensibilidade a processos erosivos, a caatinga. Os cuidados operacionais são necessários, seguindo os devidos cuidados, procurando evitar ao máximo os impactos negativos que envolvam o processo, aos quais estão contemplados no Projeto de Engenharia, tais como as obras de terraplanagem, obras de drenagem, execução de aterros, cortes e bota-foras, exploração de jazidas e caixas de empréstimo, instalação e operação de canteiros de obra, instalações industriais e equipamentos em geral, execução de desmatamento e limpeza de terrenos, construção e operação de caminhos de serviço e carreamento de materiais inertes (solo e rocha) para dentro de cursos d'água.

As áreas utilizadas para retirada de materiais a serem utilizados na Ferrovia Transnordestina, podem ser classificadas como jazidas, pedreiras, areais ou caixas de empréstimo, designando-se como empréstimos as escavações de solo com características suficientes para atender às necessidades de terraplanagem e, como jazidas a exploração de solos selecionados ou materiais mais nobres, adequados aos serviços de pavimentação e outros, tais como, solo arenoso fino, areia (areais) e rocha (pedreiras).

As áreas utilizadas para a deposição de material inservível, proveniente de cortes de terraplanagem, de solos moles em fundação de aterros, de entulhos resultantes de demolição de construções, de obras de arte especiais, materiais resultantes de desmatamento, destocamento e limpeza, além de outros, correspondem aos bota-foras.

Cabe ressaltar que a utilização de áreas para retirada de



material está sujeita a autorizações, aprovações e licenciamentos específicos, por parte de órgãos federais, tais como DNPM e órgãos ambientais, e órgãos dos estados do Ceará e de Pernambuco, aos quais cabem, nas respectivas áreas de atuação, a fiscalização, a constatação de prática de irregularidade e a imposição de penalidades previstas na legislação pertinente.

As competências para a fiscalização, bem com as autorizações e licenciamentos encontram-se explicitados em diplomas legais e normas que disciplinam as práticas, atividades e instalações, e exigem providências no sentido de garantir a regularidade das mesmas perante os órgãos competentes.

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) irá indicar as medidas a serem observadas na condução dos procedimentos voltados à obtenção das autorizações e licenças ambientais, bem como as recomendações dirigidas à recuperação ambiental das áreas alteradas.

A construção de uma ferrovia, qualquer que seja sua dimensão, traz consigo uma série de problemas para o meio ambiente em todos os seus níveis, seja relacionado ao meio biótico, socioeconômico ou físico. A formação de benfeitorias, a abertura de clareiras, a utilização dos recursos naturais para agregado são alguns exemplos dos impactos que advêm com a implantação deste tipo de empreendimento.

Deve-se portanto, à luz das possibilidades técnicas hoje desenvolvidas para tal, minimizar os impactos causados e recuperar as áreas que outrora foram alteradas para permitir o desenvolvimento regional.

### **6.2.2. Objetivos**

Esse programa possui um estreito vínculo com o Projeto Engenharia, que destina as áreas a serem exploradas, devendo-se sempre buscar o menor número de áreas alteradas, otimizando as necessidades de material com a disponibilidade do mesmo. Desta forma, um Projeto de Engenharia ambientalmente bem dimensionado, facilita o planejamento e execução deste PRAD.

A redução das demandas e a seleção das áreas de apoio obedecem a critérios técnicos de engenharia, apoiados na análise do balanço de materiais e nos fatores logísticos, incorporados ao planejamento do processo construtivo, bem como em critérios e condicionantes ambientais. Cabe ressaltar que, o bioma caatinga é uma área de risco e que um planejamento com características favoráveis, proporcionará a implementação de medidas que melhoram a qualidade do meio ambiente quanto em seu aspecto espacial, como não localizável.

Cabe ressaltar que este PRAD, também, indicará as ações



operacionais preventivas e corretivas (conforme ações descritas na Metodologia) destinadas a promover o controle dos processos erosivos decorrentes da obra, e evitar problemas de instabilização de encostas e maciços, enfocando, principalmente na faixa de domínio, as áreas de taludes de cortes e aterros, áreas de exploração de materiais de construção e bota-foras, áreas de canteiros de obras e de caminhos de serviço, dentre outras, que pela inexistência de um manejo adequado do solo, ou do sub-dimensionamento da drenagem, podem acarretar riscos à integridade das estruturas da Ferrovia.

### **6.2.3. Metas**

O PRAD tem por meta o estabelecimento de procedimentos e medidas que adaptem a utilização e a reabilitação das áreas exploradas pelo empreendimento, visando sempre o uso original das áreas afetadas, assim como resgatar, o mais fielmente possível, as características paisagísticas originais.

Estes procedimentos e medidas visam a promover a recomposição do equilíbrio em áreas porventura desestabilizadas e com processos erosivos desencadeados, como também evitar a instalação desses processos, contribuindo para a redução da perda de solos e do assoreamento da rede de drenagem.

### **6.2.4. Áreas-Alvo**

As áreas de apoio às obras da Ferrovia Transnordestina nos estados do Ceará e Pernambuco, tais como os canteiros de obra, jazidas, pedreiras e caixas de empréstimo, para a obtenção de materiais de construção, e os bota-foras de materiais descartáveis, que deverão ter suas condições originais alteradas na fase de obras da ferrovia.

São aqui considerados como canteiros de obras o conjunto de instalações: alojamento de pessoal, administração (escritório, almoxarifado, oficina), atividades industriais (usinas de solo, asfalto, fábrica de pré-moldados, britagem), pátio de estocagem, depósitos, posto de abastecimento etc.

As áreas utilizadas para retirada de materiais a serem utilizadas na Ferrovia Transnordestina podem ser classificadas como jazidas, pedreiras ou caixas de empréstimo, designando-se como empréstimos as escavações de solo com características suficientes para atender às necessidades de terraplenagem e, como jazidas a exploração de solos selecionados ou materiais mais nobres, adequados aos serviços de pavimentação e outros, tais como, solo arenoso fino, areia (areais) e rocha (pedreiras).

As áreas utilizadas para a deposição de material inservível,



proveniente de cortes de terraplenagem, de solos moles em fundação de aterros, de entulhos resultantes de demolição de construções, de obras de arte especiais, materiais resultantes de desmatamento, destocamento e limpeza, além de outros, correspondem aos bota-foras.

## **6.2.5. Metodologia e Descrição do Programa**

### **6.2.5.1. Procedimentos Institucionais e Ambientais**

O Projeto de Engenharia determina as localizações das áreas de apoio e exploração, sendo grande parte das mesmas localizadas fora da faixa de domínio da Ferrovia. É esperado que o licenciamento ambiental destas áreas se encontre expresso na deliberação da Licença Prévia (L.P.) e/ou Licença de Instalação (L.I.) do empreendimento, assim como a licença de supressão de vegetação destas áreas.

O PRAD em questão tem como objetivo elaborar planos exequíveis para o correto controle e recuperação das áreas a serem exploradas na Ferrovia Transnordestina. Estes planos devem ser submetidos e aprovados pelos órgãos ambientais estaduais e federais.

No caso dos canteiros de obras e usinas, similarmente às demais áreas de apoio, dever-se-á contar com autorizações e licenças pertinentes, junto aos órgãos ambientais estaduais responsáveis pelo controle dos padrões ambientais estabelecidos, e órgão público municipal responsável pela regularidade das atividades desenvolvidas. Os requerimentos de autorizações e licenças específicas deverão ser acompanhados dos respectivos projetos das instalações, contendo as medidas, dispositivos e especificações técnicas a serem empregados no controle ambiental, em conformidade com a normatização do Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes – DNIT, da ABNT, das condicionantes legais e demais requisitos impostos pelos órgãos licenciadores. Destacam-se dentre as medidas de controle a serem previstas: o tratamento dos efluentes, dos resíduos sólidos, da emissão de material particulado e gases, da contenção de óleos e graxas, do estocamento e armazenagem de produtos perigosos.

Previamente à elaboração dos Planos de Recuperação das Áreas Degradadas para as jazidas, caixas de empréstimo e bota-foras, as empresa construtoras deverão contatar os órgãos ambientais estaduais, visando obter orientação, roteiros de procedimentos, modelos e impressos próprios, bem como a normatização e documentação exigida nos requerimentos de licenciamentos específicos. Em caso de não existir regulamentações próprias para a condução da regularidade ambiental dessas áreas, deverá ser estabelecido, de comum acordo com os órgãos licenciadores, um “Termo de Referência” para orientar a sua elaboração, que deverá incorporar a normatização vigente do DNIT, e as recomendações sugeridas no presente Programa.



Recomenda-se atenção especial na localização e efetiva exploração das áreas de apoio, sendo observadas as interferências com as áreas de preservação permanente, com unidades de conservação e formações vegetais remanescentes, assim como com os efeitos advindos do uso do solo e as interferências com as áreas de proteção de mananciais.

O Projeto de Engenharia, geralmente determina a localização dos canteiros de obras e usinas de asfalto, através da análise da relação custo/distância/funcionalidade, sendo necessária à consideração das características ambientais mais marcantes na área desejada.

Essas características ambientais possuem elevada importância na viabilidade locacional dos dispositivos, podendo até mesmo divergir do posicionamento indicado no Projeto de Engenharia.

Fatores logísticos e estratégicos também são observados, tais como disponibilidade de água potável ao alojamento de pessoal; proximidade de contribuintes de mananciais à jusante de instalações industriais, oficinas, depósitos de materiais betuminosos; implantação de soluções adequadas para os efluentes e resíduos sólidos gerados; dispositivos e medidas de retenção de óleos, graxas e materiais particulados (caixas de retenção, filtros etc.).

No caso das jazidas e pedreiras, utilizadas na obtenção de agregados para concreto e pavimentos, é recomendável o aproveitamento de material pétreo proveniente de desmontes rochosos de preferência com a utilização de pedreiras em operação comercial, desde que devidamente licenciadas pelos órgãos competentes. As explorações de pedreiras deverão contar com a regularização perante o Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM, mediante a licença para a lavra, e a documentação que atesta a regularidade da atividade deverá ser apresentada, seja da empresa construtora, seja de fornecedor do material proveniente de empresa de exploração comercial.

Todas as áreas utilizadas devem apresentar programas de encerramento das atividades, apresentando a recuperação vegetal com espécies nativas e a recomposição física mais próxima à realidade local.

As áreas de apoio e exploração somente poderão ser utilizadas após o licenciamento ambiental competente e, durante o período de utilização, deverão ser cumpridas todas as exigências e recomendações vinculadas à autorização.

Para as áreas de apoio adicionais, ou a seleção de outras áreas que não estiverem no Projeto de Engenharia original, e portanto, não se inserem no licenciamento expedido pelo IBAMA, deverão ser obtidas:





- As autorizações específicas, junto ao IBAMA, para a supressão vegetal ou a comprovação da ausência de cobertura vegetal;
- A autorização do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN para a pesquisa e resgate de sítios arqueológicos, eventualmente confirmados, em conformidade com a Portaria SPHAN 07/88 e a Resolução CONAMA 001/86;
- A justificativa da seleção da área adicional a ser utilizada.

Tanto no caso de áreas utilizadas para jazidas, empréstimos e bota-foras, situadas externamente à faixa de domínio, não contempladas no Projeto de Engenharia ou mesmo, integrantes do Projeto de Engenharia, deverá ser dado tratamento comum para a regularidade ambiental de sua utilização e recuperação, no documento PRAD – Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - que deverá acompanhar a solicitação de autorização para a utilização da área, contendo:

➤ Caracterização da área:

- A delimitação e explicitação de sua localização geográfica: contendo o município, distrito, bairro, vias de acesso (local e regional) e de serviços. A descrição da localização da área objeto do Pedido de Autorização deverá ser acompanhada de uma planta regional com a indicação de sua localização, recomendando-se que a escala da planta seja, sempre que possível, 1:10.000. A área objeto do pedido de autorização deverá estar localizada em relação ao km e/ou estaca e lado da ferrovia, devendo ser informada ainda a sua distância (afastamento) em relação ao empreendimento a que está vinculado;
- A apresentação de sua documentação: constando de parecer ou autorizações e licenças para a supressão vegetal do IBAMA, quando a área integrar o Projeto de Engenharia; certidão de conformidade expedida pela Prefeitura Municipal; titulação de posse da área e autorização do proprietário para a sua utilização com a finalidade proposta;
- A caracterização da ocupação da área e de seu entorno: compreendendo a ocupação atual; o grau de antropização e/ou degradação em que se encontra; habitações, indústrias e ocupações vizinhas; áreas de cultura e pastagens; equipamentos sociais (creches, escolas, hospitais, parques); com apresentação de documentação fotográfica;
- A caracterização da vegetação existente: identificando a cobertura vegetal, indicando o estágio sucessional, e distinguindo as espécies preservadas por lei, com apresentação de documentação fotográfica.



As atividades de caráter preventivo e corretivo concernentes à implantação do Programa são destinadas a evitar o aparecimento e a evolução, durante o período de execução das obras, de processos erosivos, pois essas ações destinam-se a produzir efeitos temporários, durante o próprio período de execução das obras, envolvendo a execução de dispositivos provisórios, bem como a observância, no que concerne à execução das obras, de um elenco de condicionantes, tais como as seguintes ações:

- Atender entre outras, as seguintes orientações relativamente às instalações/construções das unidades de apoio:
  - A área de implantação dos canteiros não pode ser susceptível à instalação de processos erosivos;
  - A instalação do canteiro de obras deverá contemplar a implantação de um sistema de drenagem específico para cada local, de contenção de erosão específico, e de estabilização, dentre outros;
  - As áreas selecionadas para a abertura de trilhas, caminhos de serviço e entradas de acesso não devem ser susceptíveis a processos degradantes;
  - As áreas de instalação de jazidas e caixas de empréstimo não podem ser susceptíveis a cheias e inundações, bem como as áreas de instalação de jazidas de materiais argilosos não devem apresentar lençol freático aflorante;
  - As áreas destinadas à implantação de usinas e britagem, à abertura de trilhas, caminhos de serviço e estradas de acesso, para instalação de jazidas e caixas de empréstimo e áreas terraplenadas e de bota-fora não podem estar sujeitas às instabilidade físicas passíveis de ocorrência em cotas superiores, como por exemplo escorregamentos de materiais instáveis;
  - Adotar, entre outros, os seguintes procedimentos no que respeita as atividades de cunho operacional;
  - Respeitar a legislação de uso e ocupação do solo vigente nos municípios envolvidos;
  - Nas atividades de desmatamento e de limpeza de terrenos, respeitar a legislação de uso e ocupação do solo vigente nos municípios envolvidos;
  - Planejar previamente os serviços de terraplenagem. Os serviços de terraplenagem deverão ser objeto de planejamento prévio, com



a finalidade de se evitar e/ou minimizar a exposição desnecessária dos solos à ação, principalmente, das águas superficiais;

- Condicionar a abertura de novas frentes de obras à ocorrência de condições climáticas satisfatórias. O engenheiro responsável pela obra, deverá ter acesso aos dados meteorológicos da região, evitando, sempre que possível, a abertura de novas frentes quando houver previsão de chuvas intensas num curto período de tempo;

- Limitar o desmatamento. Orientar e limitar o desmatamento ao estritamente necessário à implantação das obras na faixa da Ferrovia;

- Deverá ser limitada ao máximo a abertura de novas frentes, sem que as já abertas (terraplenagem do corpo da Ferrovia), tenham os elementos de proteção estabelecidos (drenagem, cobertura de proteção, bacias de sedimentação etc.);

- Manter a execução do corte estritamente no limite definido na nota de serviço. Para os espécimes vegetais com DAP > 10 cm fazer o corte seletivo com motosserra e proceder o empilhamento da madeira para posterior transporte. A madeira oriunda do corte só poderá ser transportada com a respectiva ATPF (Autorização para o Transporte de Produtos Florestais) a ser obtida no órgão florestal licenciador;

- Estocar adequadamente o solo orgânico proveniente da limpeza dos “off-sets”. Referidos solo orgânico deverá ser reaplicado nos locais de empréstimo, bota-foras e demais áreas a serem recuperadas, conforme estabelecido;

- Adotar providências e implantar dispositivos que impeçam o carreamento de sedimentos para os corpos d’água. Estas providências/dispositivos, a serem implantados nos casos de desmatamentos e limpeza de terrenos nas proximidades de corpos d’água envolvem, por exemplo, o enleivamento do material removido, a construção de valetas para condução das águas superficiais, valetas paralelas ao corpo d’água etc;

- Restringir ao mínimo o desmatamento de vegetação ciliar, na implantação de pontes e/ou bueiros;

- Executar medidas de proteção contra processos erosivos e desmoronamentos, em aterros de encontros de pontes e em aterros que apresentem faces de contato com o corpo hídrico. As medidas de proteção pertinentes envolvem a construção de terra armada, enrocamento, pedra argamassada, argamassa projetada etc., devendo se estender até a cota máxima da cheia;



- Executar medidas que objetivem evitar a evolução de erosões e rupturas remontantes, no caso de aterro em encostas.

Estas medidas deverão incluir:

- Implantação de um sistema de drenagem para captação de urgências d'água, se necessário, antes de lançar qualquer material (colchão drenante);
- Conformação do pé de aterro em forma de dique, com material razoavelmente compactado e, quando próximo a cursos d'água, proteger o dique com enrocamento;
- Compactação do aterro, conforme definido no Projeto, em camadas, além da proteção e drenagem superficial;
- Evitar o aparecimento e aceleração de processos degradantes, através de medidas preventivas.
- Tais medidas preventivas consistem, por exemplo, na revegetação de taludes expostos e com alta declividade, terraceamento, drenagem, amenização da declividade de taludes, manejo e compactação do solo etc.;
- Adotar sistema de drenagem específico temporário, nas áreas com operação de atividades de terraplenagem.

Recomenda-se, para este fim, a construção de bacia de sedimentação (ou caixa de siltagem) – a qual se constitui em uma pequena e temporária estrutura de contenção formada por escavação e/ou dique, que intercepta e retém sedimentos carregados pelas águas superficiais, evitando o assoreamento de cursos d'água, banhados etc.

Tais bacias deverão ser construídas próximas ao pé dos taludes dos aterros ou nas proximidades das saídas das descargas dos drenos das águas superficiais, de fontes de sedimentos de aterros, cortes e bota-foras, não devendo ser construídas no leito de cursos d'água. A vida útil recomendada para esses dispositivos é de 18 meses, constando em seqüência, algumas informações sobre o dispositivo.

Os sedimentos depositados na bacia devem ser removidos e dispostos em local apropriado (bota-fora controlado, corpo de aterro da Ferrovia) e a bacia deve ser recuperada nas suas dimensões originais. A operação de remoção dos sedimentos deve ser realizada no momento em que a metade da altura útil da bacia for alcançada pelo material depositado.

O dique das bacias de sedimentação deverá ser construído com os materiais da própria obra ou disponíveis no local específico (rocha



sã, argila, rocha alterada etc.). O dique não deverá ter altura maior do que 2,0 m, na parte onde a topografia do terreno natural é a mais baixa.

A plataforma de topo deverá ter um mínimo de 1,5 m de largura e os taludes inclinação 2H:1V, ou mais abatidos, dependendo do material de construção.

O vertedor da bacia, pode ser constituído de argila, de tubo, de pedra ou de concreto. Para cada local deve ser estudado o tipo de material a ser empregado, observando-se sempre, a garantia da sua não erodibilidade. Como medida prática, pode ser adotada a largura de 4 m do vertedor para uma área de contribuição de 0,8 ha.

Após a estabilização das áreas afetadas pela construção da Ferrovia, recuperar e revegetar o local ocupado pelas bacias.

#### 6.2.5.2. Áreas de Apoio

Dentro das áreas de apoio destacam-se:

- Canteiro de obras, com os alojamentos e dependências para o pessoal das obras;
- As instalações de britagem e de beneficiamento dos solos; depósitos de materiais e oficinas de manutenção e equipamentos.

É importante ressaltar que todas as áreas de apoio deverão ser licenciadas junto aos órgãos ambientais competentes, sendo de responsabilidade das empresas construtoras o licenciamento das mesmas.

#### 6.2.5.3. Áreas-Fonte

As áreas ou áreas de “ocorrências de materiais”, geralmente localizadas fora da faixa de domínio, são representadas pelas pedreiras, areais, jazidas em geral, caixas de empréstimo e, por extensão, locais de bota-foras e caminhos de serviço.

Para se otimizar a utilização de materiais extraídos, assim como diminuir a área a ser recuperada, o Projeto de Terraplenagem, deve tentar igualar os volumes escavados dos cortes com os volumes necessários à execução dos aterros (compactados), levando-se em conta que a plena compensação entre os volumes de cortes e aterros, em termos práticos, tende a ser inexecutável, principalmente por injunções geométricas (decorrentes do atendimento às Normas Técnicas do Projeto Geométrico para atender às características operacionais dos veículos, o qual gera a distribuição das seções de corte e das seções de aterro ao longo do trecho) e por questões relacionadas com a qualidade dos materiais dos cortes – os quais, com frequência, são inservíveis para a execução do corpo do aterro e,





principalmente, das camadas finais do aterro.

De fato as injunções geométricas influenciam nas distâncias de transportes, elevando-as, o que inviabiliza, em alguns casos, tal compensação e, isoladamente ou em conjunto com as ocorrências de solos inservíveis tendem a gerar a necessidade da execução de bota-foras para a colocação do material excedente dos cortes – bem como das Caixas de Empréstimo, para a conclusão dos aterros.

A frequência com que ocorrem estas situações ao longo do trecho vai ditar a distribuição dos locais de bota-foras e das caixas de empréstimo ao longo do trecho. No caso específico do ramal Parnamirim-Arripina, as localizações dos dispositivos, citados anteriormente, estão indicados no Projeto de Engenharia.

#### 6.2.5.4. Detecção das Áreas Potencialmente Alteráveis

As áreas consideradas potencialmente afetáveis, são identificadas, diagnosticadas e posteriormente sujeitas à elaboração de planos específicos de recuperação, com base nos dados apresentados no Projeto de Engenharia, inspeções no campo e análise de imagens de satélite e fotografias aéreas.

Com base nestes procedimentos foram identificados, para cada lote de construção, as áreas que, em função de sua utilização e destinação estabelecida ou prevista no Projeto de Engenharia serão sede de processos de degradação, durante as fases construtiva e funcional.

As áreas destinadas a caixas de empréstimo, jazidas, pedreiras, canteiros de obras, instalações industriais, caminhos de serviço e locais para reposição de bota-fora, foram localizadas e identificadas no Projeto de Engenharia.

#### 6.2.5.5. Procedimentos Previstos

Com objetivo de recompor ou recuperar, da forma eficaz, as áreas diretamente alteradas pelo empreendimento, são listados abaixo procedimentos a serem adotados durante a fase de implantação e operação da ferrovia:

- Revegetação da área afetada com espécies vegetais nativas, propiciando a aceleração do processo de regeneração natural;
- Conformação de seções estáveis para áreas degradadas, com raspagem e retirada de entulho;
- As áreas que sofrerão intervenções e/ou alterações, deverão sofrer medidas de isolamento em relação ao trânsito de animais



domésticos e pessoas, devendo ser controlada e permitida somente o acesso do pessoal especializado e envolvido especificamente na área;

- Controle de exploração de jazidas, deve ser executado com a devida atenção, no sentido de que a retirada de material de empréstimo não resulte em superfícies muito íngremes, com grandes desníveis, o que dificultaria a apropriada recuperação dessas áreas. A exploração por meio de superfícies patamarizadas constitui-se em uma técnica a ser adotada em todo processo de extração de materiais de empréstimo;
- Adequada remoção e estocagem da camada fértil do solo (camada orgânica);
- Em casos específicos, onde for constatada a necessidade, deverá ser executada a construção de rede de drenagem;
- Solo orgânico proveniente de alguma limpeza que se fizer necessária, de escavações para fins de corte e aterro ou ainda de área de empréstimo, deverá ser estocado adequadamente fora da área trabalhada para efeito de reaproveitamento futuro, como revestimento vegetal de superfícies a serem recuperadas. Torna-se imprescindível o efetivo controle da remoção, disposição e acondicionamento do solo orgânico, prevendo-se para tanto a conveniência de acompanhamento profissional específico para a escolha de locais estratégicos para os depósitos do citado material. Esta medida permitirá o controle da manutenção das características de fertilidade do solo orgânico, fundamentais para a recomposição posterior, que constitui o destino final desse material. Eventuais trabalhos de gradeamento nestes depósitos podem favorecer o controle de processos erosivos superficiais;
- Descompactação do solo, através de escarificadores ou subsoladores, visando ao rompimento de camadas compactadas;
- Após uso final da área afetada, promover cobertura uniforme do local com a camada fértil do solo, previamente estocada durante a fase de implantação do projeto;
- Constatada a necessidade, deverá ser aplicado calcário e adubos orgânicos, buscando a correções físico-químicas do solo.
- As medidas a serem implementadas devem ser particularizadas para cada caso guardando consonância com a situação de cada área degradada existente e devendo ser aplicadas na ordem sugerida, sem defasagem prolongada entre elas, o que poderia provocar intensificação dos processos erosivos;



- No caso de jazidas, quando originarem grandes depressões no terreno, estas poderão ser utilizadas como locais de bota-fora de materiais excedentes, não contaminados e retrabalhados de forma a permitir a uniformização, antes da aplicação da camada de solo fértil;
- Os taludes e rampas deverão ter sua declividade suavizada, a fim de evitar a intensificação dos processos erosivos, facilitando a recuperação destas áreas. Na recuperação de taludes de corte deve ser utilizada, preferencialmente, hidrossemeadura de espécies com raízes superficiais, como as gramíneas. No caso de taludes de aterro, recomenda-se controle da erosão e utilização de grama em placa, sugerindo-se a escolha de espécies com raízes profundas, especialmente arbustos, com prioridade a espécies nativas pioneiras e de rápido desenvolvimento;
- A revegetação deve, inicialmente, contemplar o desenvolvimento das espécies herbáceas e arbustivas, vindo a favorecer a formação de vegetação arbórea, recuperando parte da vegetação existente;
- As espécies vegetais a serem utilizadas para a revegetação devem ser preferencialmente gramíneas e leguminosas, que fixam o nitrogênio no solo, além de espécies arbustivas e arbóreas;
- Nos locais de empréstimo, de bota-foras e canteiros de obra, os lançamentos dos rejeitos devem ser feitos de forma apropriada, conformando superfícies suaves, de modo a tornar mínimo o indesejável efeito erosivo da canalização das águas.
- Para a recuperação da cobertura vegetal em taludes considerados íngremes, cuja declividade é superior a 30%; em áreas com alta suscetibilidade à erosão e solo estéril; em áreas sujeitas a altos índices pluviométricos; em locais de difícil acesso com uso de maquinários e na recuperação de passivos ambientais, foi indicado o uso de biomanta. A indicação de biomanta decorre de suas características, de fácil e rápida aplicação, conferindo imediata proteção, melhor fixação das espécies vegetais, proporcionando maior rapidez no desenvolvimento da vegetação e evitando o carreamento das sementes e mudas. Foi também indicada neste projeto a utilização de biomanta nos bota-foras formados por material de terceira categoria.

Este Plano deverá obedecer à normatização vigente do DNIT, contendo os principais aspectos a seguir relacionados.

- Levantamento topográfico – planialtimétrico da área a ser utilizada, em escala 1:1.000 ou eventualmente outra quando mais adequada;



- Projeto geométrico em plantas e seções transversais gabaritadas;
- Terraplenagem complementar (regularização da área): desenho esquemático e/ou planta em escala compatível, contendo a configuração final da área.
- Estudos de estabilidade geotécnica: avaliação das condições de suporte das fundações (no caso de bota-foras) e de estabilidade dos taludes preconizados para os empréstimos e bota-foras, quando necessário. Caso seja previsto um uso seqüencial para as áreas utilizadas como bota-foras, devem ser estabelecidos critérios para compactação desses aterros;
- Projeto de drenagem (conforme Programa de Controle dos Processos Erosivos) para escoamento superficial das águas pluviais, contemplando: descrição das operações visando o restabelecimento do escoamento pluvial e fluvial perturbados pela atividade. O plano de utilização deve indicar o caimento da área, com vista à definição do sistema de drenagem superficial; indicação dos dispositivos previstos para captação, disciplinamento e condução das águas de escoamento superficial. Os dispositivos das drenagens superficiais devem ser dimensionados quanto à capacidade de escoamento (vazão), indicando-se o sentido de escoamento e grau de inclinação. No projeto devem ser indicados os locais de escadas d'água (quando necessário), e as medidas necessárias para garantir a integridade do terreno, nas saídas d'água;
- Recomposição vegetal: identificar e quantificar as espécies vegetais a serem utilizadas para a recomposição da paisagem. Quando necessário (no caso de supressão de vegetação e invasão de Área de Preservação Permanente), apresentar plano de plantio compensatório, devidamente acordado com o órgão licenciador;
- Quantidade de serviço e cronograma executivo: cronograma de execução dos trabalhos;
- Descrição da sistemática de acompanhamento e monitoramento a ser implementada durante a utilização das áreas de apoio e execução dos serviços com a finalidade de verificar o cumprimento das medidas propostas e a introdução de eventuais ajustes e adaptações em relação aos planos originais, bem como acompanhar a execução das medidas propostas para recuperação e recomposição das áreas utilizadas. Tal descrição de sistemática deverá conter, também, modelo de Relatório referente à execução dos trabalhos efetuados, a ser apresentado aos Órgãos Responsáveis. Referido Relatório deverá estar ilustrado com fotos datadas, inclusive com informações de eventuais modificações que venham a ser realizada em relação ao plano original, autorizado pelos órgãos ambientais responsáveis.



#### 6.2.5.6. Obras e Serviços

Para o empreendimento da Ferrovia Transnordestina, em qualquer área de extração ou deposição, deverão seguir estritamente o PRAD submetido aos órgãos licenciadores, incorporando as exigências adicionais impostas pelos mesmos. Dentre as atividades pertinentes destacam-se:

- Remoção e armazenamento prévio da camada superficial de solo (camada orgânica):
  - Efetuar a remoção da camada superficial de solo orgânico, das áreas de apoio e demais áreas que venham a sofrer terraplenagem juntamente com a vegetação do mesmo local, que será convertida mecanicamente em cobertura morta, ou incorporada ao volume final;
  - Depositar o solo, de preferência, em camadas de aproximadamente 1,5 m de altura e de 3 a 4 m de largura, com qualquer comprimento, selecionando locais planos e protegidos das "enxurradas" e erosão e evitando a compactação do solo durante a operação de armazenagem. O solo estocado deverá ser protegido por uma cobertura morta (produto de podas, restos de capim, folhas etc.);
  - Armazenar o solo orgânico durante o período de exploração das áreas, considerando que o tempo de estocagem deverá ser o menor possível, pois há uma relação direta de queda na qualidade do solo orgânico com o passar dos anos, quando fora das condições biológicas naturais;
  - Transferir o solo orgânico diretamente para a área preparada previamente em banquetas e/ou em curva de nível, para a recuperação. Esta transferência direta minimiza as perdas microbiológicas de nutrientes e maximiza o número de sementes que sobreviverão a esta ruptura provocada;
  - Realizar correção do pH do solo, caso ocorra constatação de mudança do pH original.
- Execução dos serviços de extração ou deposição de materiais:
  - Obedecer ao plano de recuperação aprovado pelos órgãos licenciadores competentes;
  - Justificar as eventuais alterações necessárias introduzidas.





#### 6.2.5.7. Execução dos Serviços de Recuperação Ambiental

Uma eficiente recuperação ambiental passa necessariamente pelo planejamento adequado dos sistemas de drenagens, associados à correta proteção das áreas utilizadas contra os processos erosivos diversos, assim como com uma eficiente campanha de recobertura vegetal da caatinga. O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, apresentado neste PBA, destaca os aspectos de controle e desenvolvimento dos dispositivos de drenagem.

As ações previstas durante a execução das obras e serviços são detalhadas abaixo:

#### 6.2.5.8. Readequação das Áreas Alteradas

Consiste nas atividades a serem desenvolvidas quando da desmobilização de áreas de canteiros de obras, jazidas, caixas de empréstimo e bota-foras, além de áreas de instalações industriais, caminhos de serviço, etc.

O preparo definitivo dessas áreas deverá ser realizado através das seguintes atividades:

- Remoção de todos os prédios, pisos e bases de concreto, caso não exista reaproveitamento previamente acordado destas instalações pelas populações lindeiras ao empreendimento;
- Vedação satisfatória ou enchimento de fossas e sumidouros;
- Remoção de cercas;
- Preparo do substrato através da correção físico-química (pH);
- Erradicação de áreas propícias ao acúmulo de águas pluviais;
- Remoção de quaisquer barramentos ou obstáculos decorrentes das obras;
- Desobstrução da rede de drenagem natural;
- Implantação de um sistema de drenagem superficial;
- Remoção de bueiros provisórios.

As terras de baixa capacidade de produção que devam ser recuperadas e que são naturalmente muito suscetíveis à erosão, deverão



ser recobertas com vegetação nativa e permanente densa, capaz de exercer o controle dos processos erosivos e de recuperar o aspecto cênico dessas áreas.

A sucessão secundária é o mecanismo pelo qual as florestas se auto-renovam; a implantação de uma floresta com finalidades conservacionistas deve obedecer a este modelo, com a combinação de diferentes grupos de espécies, com vistas à obtenção de um recobrimento rápido, eficiente e com baixos custos de manutenção.

Além da implantação do estrato arbóreo, é recomendável a manutenção de um estrato herbáceo apto a promover o revestimento total da área até que a floresta em formação passe a desempenhar este tipo de proteção contra os processos erosivos.

#### 6.2.5.9. Adequação Física do Terreno

Com objetivo de preparar o terreno para receber o plantio das espécies previamente selecionadas, o executor do empreendimento deverá promover uma adequação geométrica dos taludes, colocando-os em uma inclinação favorável, assim como implementando redes de drenagens provisórias ou definitivas, quando necessárias, impedindo assim o aparecimentos de focos de erosão.

#### 6.2.5.10. Recomposição da Camada de Solo Orgânico

Consiste no recobrimento das superfícies dos terrenos a serem revegetadas com a camada de solo orgânico previamente removida e armazenada. Esta capa de solo constitui-se em fator preponderante para o pleno desenvolvimento da cobertura vegetal introduzida nas áreas alteradas. Estas áreas são representadas, basicamente, pelos terrenos terraplenados (empréstimos), pelas áreas de bota-foras e pelos taludes de aterros que receberão cobertura vegetal na forma de grama em placas. Recomenda-se que este solo seja espalhado numa camada de espessura média em torno de 0,20 m e nunca inferior a 0,10 m.

#### 6.2.5.11. Instalação ou Adaptação de Rede de Drenagem nas Áreas Alteradas

Consiste na verificação do grau de alteração da drenagem local promovida pelo processo construtivo e, se for o caso, na implantação de rede de drenagem para contenção de processos erosivos, considerando-se as características de cada área a reabilitar. No caso dos depósitos de bota-foras, que serão em forma de bancadas com berma ou em calotas, conforme a natureza do material, deverão ser instaladas no pé dos taludes canaletas com 0,50 m de largura e 0,40 m de profundidade, no mínimo. As canaletas têm a finalidade de coletar águas pluviais e de escoamento superficial, de modo a direcioná-las para um sistema composto por descidas



d'água e bacias de sedimentação adequadamente posicionadas.

#### 6.2.5.12. Análise do Solo

Para análises físico-químicas do solo, o PBA recomenda que deverão ser feitas amostragens, coletas nas áreas a reabilitar, adquirindo com isso dados importantes para uma porventura correção do solo, em nível de pH ou nutrientes, proporcionando uma garantia quanto ao favorável desenvolvimento da vegetação. Estas análises, que servirão de base para escolha dos fertilizantes, bem como a sua composição NPK, são atribuições da empresa construtora da obra.

#### 6.2.5.13. Preparação do Solo

Deverão ocorrer práticas de caráter mecânico, usadas através de estrutura artificiais, mediante a disposição adequada das porções de terra, com a finalidade de melhor incorporação de nutrientes e corretivos.

No caso de solos muito compactados, a descompactação deverá ser realizada através do uso de subsoladores, criando sulcos de no mínimo 0,50 m de profundidade. Já em solos encharcados, este dependerá do grau de empossamento e disponibilidade da água.

Realizar a capina e/ou roçagem para melhor determinação dos pontos demarcados. A partir destes, delimitar pontos das covas, abrindo-as conforme recomendação das espécies que serão usadas no processo.

#### 6.2.5.14. Seleção de Espécies para Revegetação

Respeitando as condições de espécies características da região, estas capazes de se reproduzir no ambiente sugerido, tem-se como objetivo a recuperação ambiental viável ao solo em diagnóstico.

As características biológicas, químicas e físicas das plantas deverão ser consideradas, correlacionadas à taxa de crescimento, compatibilidade com outras espécies, tipo de clima local, assim como forma final das espécies a serem selecionadas e introduzidas ou replantadas nas áreas alteradas.

A seleção de espécies deverá ser orientada para sua auto-sustentação, levando-se em conta também à relação da espécie selecionada com a fauna local. As características de maior importância são a seguir relacionadas:

- Agressividade;
- Rusticidade;
- Rápido desenvolvimento;



- Fácil propagação;
- Fácil implantação com baixo custo;
- Pouca exigência quanto a condições do solo;
- Fácil integração na paisagem;
- Inocuidade às condições biológicas da região;
- Fator de produção de alimento para a fauna.

Preferencialmente deverão ser utilizadas plantas nativas dos estratos herbáceo, arbustivo e arbóreo. Algumas plantas possuem características ideais para uma sustentação do equilíbrio físico do solo. A vegetação herbácea protege essencialmente contra a erosão superficial, ravinamento, dissecação, alteração da superfície, agrega as camadas superficiais numa espessura variável, em média de 0,5 m a 0,25 m, participa na formação do húmus e se implanta rapidamente. Já a vegetação arbustiva e arbórea, com raízes mais fortes e estruturadas, permitem a coesão das camadas de solo em profundidade e facilitam a percolação da água em profundidade, alimentando o lençol freático.

Na tabela 1 são apresentadas as espécies recomendadas para composição da cobertura vegetal:

Tabela 1 - Lista de Espécies recomendadas.

Nome Científico	Denominação Popular	Aplicação *
<i>Aristida pallens</i>	Barba de bode	TC, TA
<i>Brachiaria decumbens</i>	Braquiária	TC, TA
<i>Brachiaria humidicola</i>	Braquiária	TC, TA
<i>Desmodium sp.</i>	Pega-pega	TC, TA
<i>Macfadyena unguis-cati</i>	Cipó unha-de-gato	TC
<i>Cynodon dactylon</i>	Gramma bermuda	TA, TC
<i>Paspalum sauræ</i>	Gramma pensacola	TA, TC
<i>Pirostegia venusta</i>	Cipó são joão	BQ, BA
<i>Spondias tuberosa</i>	Umbuzeiro	BQ,BA
<i>Andropogon gayanus</i>	Andropogon	TC,TA
<i>Cynodon dactylon</i>	Capim Gramão	TA,TC
<i>Tabebuia chrysotricha</i>	Ipê-amarelo	BQ,BA

\* Taludes de corte – TC; taludes de aterro – TA; banquetas – BQ; berma de aterro – BA.

Na Tabela 2 estão listadas as espécies recomendadas para recomposição da cobertura vegetal através de vegetação arbórea.

Vale ressaltar que as relações de espécies indicadas nas Tabelas 1 e 2 poderão sofrer modificações qualitativas, devidamente



autorizadas pela Fiscalização do DNIT, e em função de disponibilidade de mudas e da adaptabilidade das espécies.

Tabela 2 - Espécies Recomendadas para Recomposição da Cobertura Vegetal em Áreas Alteradas.

Nome Científico	Denominação Popular	Aplicação *
<i>Bauhinia forficata</i>	Pata de vaca	BF, AE, CO, ET, JZ
<i>Cabraela canjerana</i>	Canjerana	BF, AE, CO, ET, JZ
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Guabiroba	BF, AE, CO, MC
<i>Casearia sylvestris</i>	Carvalinho	MC
<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro	BF, AE, CO, ET
<i>Erythrina crista-galli</i>	Corticeira	MC
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitanga	BF, AE, CO, ET, JZ, MC
<i>Ficus spp.</i>	Figueiras	MC
<i>Inga marginata</i>	Ingá-feijão	BF, AE, CO, ET, JZ
<i>Inga spp.</i>	Ingás	MC
<i>Jacaranda micrantha</i>	Caroba	BF, AE, CO, ET, JZ
<i>Lantana Câmara</i>	Lantana	BF, AE, CO, ET, JZ
<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucena	BF, AE, CO, ET, JZ
<i>Lithraea brasiliensis</i>	Pau-de-bugre	BF, AE, CO, ET, JZ
<i>Luehea divaricata</i>	Açoita-cavalo	MC
<i>Myrsine ferruginea</i>	Capororoca	BF, AE, CO, ET
<i>Ocotea porosa</i>	Canela-sassafrás	BF, AE, CO, ET
<i>Parapiptadenia rigida</i>	Angico	BF, AE, CO, ET, JZ
<i>Patagonula americana</i>	Guajuvira	MC
<i>Pterocarpus violaceus</i>	Pau-sangue	MC
<i>Salix humboldtiana</i>	Salso	MC
<i>Sapium glandulatum</i>	Leiteiro	BF, AE, CO, ET, JZ
<i>Sebastiania klotzschiana</i>	Branquilho	MC
<i>Schinus terebinthifolius</i>	Aroeira-vermelha	BF, AE, CO, ET, JZ
<i>Sloanea guianensis</i>	Laranjeira-do-mato	BF, AE, CO, ET
<i>Tabebuia spp.</i>	Ipês	BF, AE, CO, ET, MC
<i>Terminalia australis</i>	Sarandi	MC
<i>Virola oleifera</i>	Bocuva	BF, AE, CO, ET

\* Bota-foras – BF; áreas de empréstimo – AE; jazidas – JZ; canteiros de obra desativados – CO; estradas, caminhos e trilhas de serviço – ET; cabeceiras de pontes e matas ciliares alteradas – MC.

#### 6.2.5.15. Produção de Mudanças

Com a disponibilidade de sanidades e vigor de mudas, formadas através de produção satisfatória, com qualidades que sustentem suas características, o objetivo desta etapa é a eficaz produção destas. Esta produção implica uma determinação para projetos de reflorestamento e de recomposição das áreas degradadas no evento, feitas em viveiros próprios instalados no canteiro de obras, ou em hortos existentes na região. Existe a pretensão de instalação da produção próxima aos canteiros e instalações





administrativas, devido às características da região e disponibilidade de distribuição. A obtenção de mudas em viveiros existentes na região da obra deverá ser priorizada, uma vez verificada a capacidade de atendimento à demanda, bem como a compatibilização das distâncias destas às áreas a reabilitar e a produção das espécies requeridas.

É recomendável evitar alto custo de aquisição e transporte mediante diminuição de perdas por locomoção e adaptação, bem como manter um perfeito relacionamento entre os locais de plantio e as espécies indicadas, buscando-se assim alcançar qualidade e produção adequadas aos programas propostos.

Deverão ser utilizadas mudas de, no mínimo, 30 cm de altura, sendo a medida do coleto até o ápice da muda.

#### 6.2.5.16. Plantio

Nesta fase, englobam-se atividades tanto de adubação como de plantio de espécies pré-selecionadas requeridas do estudo. Determinado pelas características da região do empreendimento, o revestimento com gramíneas será efetuado preferencialmente por meio de hidrossemeadura e plantio de gramas em placas.

Para espécies arbustivas ou arbóreas, o plantio das mudas será feito diretamente nas covas. A seguir temos as seguintes características:

- As covas para plantio de mudas de espécies arbóreas deverão ter as dimensões de 0,60 m x 0,60 m x 0,60 m, com espaçamento de 5 m x 5 m.

#### 6.2.5.17. Preparo das Covas e Plantio

Para toda a região, a presença de solos orgânicos (superficial), estes provenientes da abertura das covas serão separados daqueles mais profundos e reservados para posterior e integral aproveitamento na fixação das mudas. Antes do plantio, o solo será corrigido mediante aplicação de calcário dolomítico e fertilizado com adubo químico. Tal adubação poderá ser complementada com adição de composto orgânico bem curtido.

O plantio das mudas de raiz nua será realizado durante os meses junho, julho e agosto. Quando forem empregadas mudas de raiz embalada, poderão ser plantadas em qualquer época do ano. A muda deverá ser aprofundada na cova até a altura do colo da planta e escorada com tutor.

Preocupa-se porém, o alto índice de areias quartzarênicas



em toda a região, podendo, certamente, este processo ser incrementado por adições de nutrientes orgânicos provenientes de outras áreas.

#### 6.2.5.18. Replântio

Caso ocorra a morte das mudas replantadas devido a fatores diversos, tenha sido realizada a inspeção e tenham se passado quarenta dias a partir do plantio, a muda deverá ser replantada, exigindo, porém, uma maior atenção nas recomendações de adubação e manejo das plantas.

#### 6.2.5.19. Conformação de Taludes

Consiste nas atividades de acertos de acabamento na superfície e inclinação dos taludes, de maneira que estes estejam aptos a receber a cobertura vegetal a ser introduzida. Os taludes deverão apresentar conformação final de acordo com o definido no projeto de engenharia.

#### 6.2.5.20. Revegetação com Herbáceas

- Enleivamento ou Plantio de Gramas em Placas:

Consiste no plantio direto, em placas, nos taludes de aterros previamente preparados, bem como nas áreas destinadas à reconformação paisagística.

Para evitar a degradação de áreas, assim como a ocorrência de processos erosivos, o uso de leivas é recomendado para o tratamento de taludes estáveis e com recuperação paisagística. O enleivamento dos taludes requer um trabalho contínuo, pois áreas eventualmente expostas por longo tempo, serão degradadas pela manifestação de processos erosivos. Este método de enleivamento é bastante indicado por ser eficiente e utilizar vegetação herbácea, predominando gramíneas. Estas são transportadas e fixadas ao substrato, empregando placas enraizadas com espessura entre 0,7 e 0,10. As placas, de dimensões variáveis (em média 0,20 m x 0,20 m) são extraídas normalmente por processo manual. Eventualmente, a extração pode ser procedida com equipamento mecânico, resultando placas de maior área.

Para o transplante das leivas extraídas, recomenda-se o uso de dias mais úmidos. Caso seja em dias de predomínio de seca abundante, será necessário o uso de uma irrigação específica, aspersão, propiciando à superfície maior teor de umidade necessária ao desenvolvimento das plantas.

- Hidrossemeadura:

O uso de hidrossemeadura se define como sendo a



implantação de vegetação herbácea através do lançamento de uma emulsão, contendo sementes em mistura com adubos minerais, massa orgânica e adesivos, utilizando a água como veículo. Uma outra questão importante é a escolha correta das espécies com potencial favorável ao desenvolvimento.

Predominantemente, utiliza-se uma mistura de gramíneas e leguminosas, normalmente perenes, com a finalidade de provocar um revestimento permanente sobre as superfícies sujeitas à erosão.

Para facilitar a fixação de nitrogênio do ar pelas leguminosas, impõe-se, em alguns casos, a readubação que, com o decorrer do tempo, provoca o melhoramento do substrato, tornando-o apto a receber outras sementes nativas.

As gramíneas recomendadas e que poderão ser utilizadas na hidrossemeadura são: *Cynodon dactylon* (grama-bermuda), *Brachiaria humidicola* (braquiária) e *Paspalum sauriae* (pensacola).

A leguminosa de interesse, que deve ser associada às demais espécies é *Desmodium* sp. (pega-pega).

A hidrossemeadura oferece melhores resultados quando executada a partir do mês de janeiro e fevereiro, observando-se sempre boas condições de umidade do substrato. A proteção das bermas é particularmente menos crítica, em função da área exposta ser plana e normalmente menos atingida pelos processos erosivos.

É importante atentar para o valor cultural das sementes, realizando os testes de germinação que se fizerem necessários, de forma a atingir 100%, podendo-se para isso aumentar a quantidade/ha.

#### 6.2.5.21. Irrigação

Consiste na irrigação das áreas plantadas, por meio de carro-pipa ou outro meio adequado, na época de seca, durante o primeiro ano do plantio.

#### 6.2.5.22. Manutenção dos Plantios – Tratos Culturais

Abrange, basicamente, a capina (coroamento) das áreas plantadas, o combate sistemático a pragas e doenças (formiga, fungos e outros), a adubação em cobertura ao final do primeiro ano do plantio e o replantio de falhas observadas durante o desenvolvimento da vegetação introduzida.

Além dessas atividades, as áreas plantadas, bem como toda a extensão ferroviária, deverão ser monitoradas com o objetivo de prevenir possíveis ocorrências de espécies invasoras, capazes de competir com a



vegetação introduzida.

Os tratos culturais dispensados às mudas constam do coroamento e do controle sistemático à formiga cortadeira. Nos períodos de estiagens prolongadas, as mudas devem ser regadas com frequência diária. O replantio adota a substituição da muda eventualmente perdida por outra, de preferência contendo raiz embalada.

#### 6.2.5.23. Conclusão dos Serviços de Recuperação Ambiental

As áreas de apoio situadas externamente à faixa de domínio, após sua utilização e posterior recuperação ambiental, devidamente comprovada em vistoria pelos técnicos dos órgãos ambientais competentes, devem ser formalmente devolvidas aos seus titulares, através de um "termo de encerramento e devolução", cessando as responsabilidades do Estado/empresa construtoras, quanto a eventuais degradações ambientais posteriores, promovidas por terceiros.

De acordo o tipo de degradação levantado no estudo, temos os seguintes tipos de intervenção:

- Erosão avançada sobre o aterro – Revegetação com sistemas de drenagem;
- Taludes com várias ravinas – Revegetação com retaludamento;
- Talude em processo de erosão – Retaludamento com revegetação;
- Erosão sobre o aterro - Revegetação com Retaludamento/Reaterramento com Construção de Sistema de Drenagem;
- Aceiro acumulando água - Construção de sistema de drenagem;
- Cascalheira em alto declive – Revegetação;
- Talude – Revegetação;
- Taludes com processos erosivos - Revegetação com Sistema de drenagem;
- Talude com drenagem - Revegetação com Sistema de drenagem;
- Caixa de empréstimo – Revegetação;



- Área alagada próxima à ferrovia - Elevação do aterro;
- Início de processo de ravinamento às margens da ferrovia;
- Construção de sistema de drenagem com Revegetação das margens da ferrovia.

É recomendável que, após concluídos os serviços de recuperação ambiental conforme recomendações anteriormente explicitadas, e atendidas eventuais exigências apresentadas pelos órgãos ambientais competentes, garantindo a comprovação da total recuperação ambiental dessas áreas, deva ser negociada com os órgãos licenciadores ambientais a formalização do encerramento do processo de licenciamento das mesmas. Essa possibilidade, passível de aplicação no caso das áreas utilizadas externamente à faixa de domínio, não cabe às áreas utilizadas dentro da faixa de domínio, onde Estado/empresa construtora são os responsáveis por evitar a degradação ambiental.

#### **6.2.6. Etapas de Execução**

As etapas de Execução deverão guardar correspondência com o cronograma de execução das obras de construção da ferrovia.

Os trabalhos de licenciamento, utilização e recuperação das áreas degradadas deverão ser executados *pari passu* com execução de todos os serviços de cada trecho de obras de implantação em que, de acordo com o Projeto de Engenharia, está prevista a execução dos serviços de recuperação da área degradada.

O avanço longitudinal das obras de ampliação da capacidade ao longo da ferrovia deverá coincidir, em todas as etapas, com o avanço longitudinal dos serviços de recuperação de áreas degradadas, de forma que, para cada segmento, a conclusão das obras corresponda, igualmente, à conclusão dos serviços de recuperação de áreas degradadas identificados.

O Monitoramento deverá se estender, contemplando situações específicas, durante a fase de operação, por um período a ser definido.

#### **6.2.7. Inter-Relação com Outros Programas**

A recuperação de áreas alteradas do empreendimento, constitui-se em ação conjunta e complexa, dependendo efetivamente de diversas outras ações presentes em programas ambientais apresentados neste PBA.





Destacam-se como programas interativos ao PRAD: Programa de Gestão Ambiental, Plano Ambiental para a Construção, Programa de Comunicação Social, Plano de Gerenciamento de Risco e Plano de Ação de Emergência, Programa de Adequação do Sistema Viário e Passagem de Fauna, Programa de Identificação e Salvamento Arqueológico, Programa Social de Desapropriação, Programa de Reassentamento, Programa de Controle de Saúde Pública, Programa de Controle da Supressão de Vegetação, Programa de Educação Ambiental, Programa de Ordenamento Territorial da área de Influência Direta, Programa de Compensação Ambiental, Programa de Monitoramento da Qualidade da água, Programa de Monitoramento da Flora e Fauna, Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar e Programa de Monitoramento de Ruídos.

## **6.2.8. Requisitos Legais**

### **6.2.8.1. Aspectos Constitucionais**

A Constituição Federal, em seu artigo 225, versa sobre a importância da preservação do meio ambiente e dispõe, em seu parágrafo primeiro, inciso IV, sobre a necessidade de realização de estudos de impacto ambiental para a instalação de obras ou atividades potencialmente poluidoras.

### **6.2.8.2. Aspectos Referentes à Recuperação de Áreas Degradadas**

A Lei 6.938/81, dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e dentro de suas atribuições, também dispõe sobre o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA). Inserido neste sistema encontra-se o CONAMA, órgão consultivo e deliberativo, com a finalidade de assessorar, estudar e propor ao Governo políticas governamentais para o meio ambiente.

Dentro desta visão é que entram todos os trâmites para o licenciamento ambiental, definidos assim pelo CONAMA, de forma a organizar e enquadrar todos os empreendimentos de engenharia nos rigores da lei ambiental para que gerem o menor impacto possível preservando ao máximo os recursos naturais.

Tais diretrizes definidas pelo CONAMA materializam-se na forma da Resolução 237 de 1997. Em seu art 2º a resolução CONAMA afirma que todos os empreendimentos considerados efetiva ou potencialmente poluidoras estão sujeitos ao licenciamento ambiental dentro das normas definidas pelo órgão ambiental. Para tanto o órgão ambiental definirá critérios de exigibilidade, detalhamento e complementação dos estudos para a implantação do empreendimento.



### **6.2.9. Recursos Necessários**

As atividades previstas no PRAD apresentam seus orçamentos divididos em duas modalidades:

a) Atividades a serem desenvolvidas pelas empresas que irão atuar nas obras de implantação da Ferrovia Transnordestina. Estas atividades não são objeto de medição e pagamento específico ao longo do período de execução das obras. Os custos pertinentes serão considerados pelas Empresas Construtoras dentro do Componente BDI – “Bonificações e Despesas Indiretas” que está contemplada nas composições de custos unitários de todos os serviços;

b) Atividades de coordenação, monitoramento e implantação das ações do PRAD, seus componentes e projetos e suas interfaces com os demais programas ambientais: orçadas de modo que permitam a constituição de equipe e montagem de infra-estrutura básica para aplicação do programa. Para o desenvolvimento destas atividades, o programa deverá contar com uma equipe básica de acompanhamento formada por:

- Coordenador Geral;
- Engenheiro Civil;
- Engenheiro Agrônomo;
- Engenheiro Florestal;
- Geólogo/Geotécnico;
- Técnicos de nível médio;
- Motoristas.

### **6.2.10. Cronograma Físico**

O PRAD será executado em situações, via de regra, vinculadas a atividades finalizadas, ou seja, não envolverá mobilização permanente durante todo o período de construção. O prazo estimado para a totalidade das atividades de recuperação de áreas degradadas no ramal Parnamirim-Araripe é de 10 (dez) meses. A esse período deve ser adicionado um mês para fechamento dos relatórios relativos à finalização dos trabalhos de meio ambiente da construtora.

### **6.2.11. Acompanhamento e Avaliação**

O monitoramento será desenvolvido pela Fiscalização do DNIT, que para tanto, contará com a participação de Firma Consultora



encarregada da Supervisão Ambiental, atividade esta que se constitui em objeto de um programa específico.

As atividades pertinentes ao Monitoramento terão, basicamente, a finalidade de:

- Verificação da adequada execução dos dispositivos constantes, como soluções, no Projeto de Engenharia e que atendem a vários Programas Ambientais;
- Verificação da conformidade ambiental, no que respeita à observância dos condicionamentos instituídos e que interferem com os procedimentos relacionados com a programação de obras e os processos construtivos.

Em termos específicos, para atender a tais finalidades deverão ser, basicamente cumpridas as seguintes etapas:

- Análise de toda a documentação técnica do Empreendimento, em especial dos aspectos de interface do Projeto de Engenharia com o Programa de Recuperação das Áreas Degradadas.
- Inspeção preliminar aos trechos para certificação de que as “condições de campo” ao longo de cada trecho são efetivamente as retratadas no Projeto de Engenharia com vistas, inclusive, à detecção da necessidade de eventuais incorporações de outras ocorrências e/ou adequações, no que se refere às soluções de engenharia relacionadas com a recuperação de áreas degradadas.
- Registro de todas as Ocorrências e Unidades de Apoio que deverão ser objeto de recuperação ambiental, dentro do objetivo do Programa.

Inspeções diárias ao trecho para verificar:

- Atendimento aos aspectos de natureza ambiental e institucional, no que tange as tarefas de instalação e mobilização das várias Unidades de Apoio;
- Obediência, durante a etapa de funcionamento e de operação, ao definido no Plano de Recuperação aprovado pelos órgãos licenciadores competentes;
- Atendimento ao cronograma estabelecido para as atividades de Recuperação Ambiental propriamente dita;
- Atendimento, em termos qualitativos e quantitativos ao definido nas Especificações Complementares envolvendo os seguintes



tópicos, conforme detalhado no Capítulo 4 do Programa: Preparo de Áreas para Reabilitação Ambiental, Preparo do Terreno, Recomposição das Camadas de Solo Orgânico, Instalação da Rede de Drenagem nas Áreas Alteradas, Análises Físico e Químicas do Solo, Preparo do Solo, Seleção de Espécies, Produção de Mudas, Plantio, Conformação de Taludes, Revegetação com Herbáceas, Irrigação e Manutenção dos Plantios;

- Acompanhamento dos procedimentos relacionados com a conclusão dos serviços de recuperação e respectivo recebimento por parte dos titulares das terras;
- Tais inspeções terão definidas a sua metodologia e periodicidade a partir do conhecimento mais preciso in loco e considerando, inclusive, os contatos que serão mantidos com os competentes órgãos licenciadores regionais;
- Monitoramento deverá se estender, contemplando situações específicas, durante a Fase de Operação da Ferrovia, por um período a ser definido no estágio final da fase de Construção;
- Aos Órgãos Ambientais competentes caberá a fiscalização geral das instalações industriais (usinas e pedreiras), como consequência do processo de licenciamento individualizado destas atividades, a ser providenciado pelas Empresas construtoras responsáveis pelas obras, em consonância com as diretrizes do IBAMA.



## **7. PROGRAMAS DE RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA**



## **7. PROGRAMAS DE RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA**

Os programas a seguir, apresentados em sua versão síntese, constituem um conjunto de atividades cuja responsabilidade é do empreendedor, mas que contará com ações a serem realizadas em conjunto com as empresas construtoras ou com anuência destas. Trata-se do cumprimento de prazos na entrega dos relatórios (PGA), obtenção de licenças para supressão vegetal e adoção de medidas no manejo da vegetação durante a limpeza do terreno (PCSV), incorporação de diretrizes construtivas específicas para as passagens de fauna (PASVPPF), saúde dos trabalhadores (PCSP), atividades educacionais para os trabalhadores (PEA), adoção de medidas preventivas em relação à vizinhança das obras (POT).

### **7.1. PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL - PGA**

Realização do acompanhamento e registro sistemático de todas as ações referentes às obras e a interferências ambientais decorrentes, além de objetivos específicos, relacionados à aplicação dos programas ambientais e medidas de proteção ambiental.

O Programa de Gestão Ambiental garante que as técnicas de proteção, manejo e recuperação ambientais indicadas para cada situação da obra sejam aplicadas, além de criar condições operacionais para a implantação de outros programas de controle, monitoramento, mitigação e compensação.

Os serviços a serem desenvolvidos compreendem o Acompanhamento e controle ambiental permanente dos projetos e obras, compondo as Atividades de Supervisão Ambiental de obras e assessoria técnica ao DNIT na execução dos compromissos ambientais assumidos no processo de licenciamento ambiental, procurando equacionar e integrar a realização de todos os planos, projetos e programas de ordem ambiental, que sejam de interesse ao Projeto e que possam atingir e/ou proteger direta e indiretamente os meios físico, biótico e antrópico nos quais o empreendimento encontra-se inserido. Compreende o gerenciamento do PBA não relacionado diretamente com a execução de obras, assim compondo as Atividades de Gerenciamento de Programas Ambientais.

### **7.2. PROGRAMA DE CONTROLE DA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO - PCSV**

Este Programa visa estabelecer medidas para a minimização dos impactos ambientais negativos decorrentes da instalação do empreendimento no que diz respeito à vegetação a ser retirada. As formas de recomposição da vegetação também são objeto deste programa, quando serão definidas as espécies para a revegetação de áreas alteradas, bem como as formas de recomposição da vegetação quando da compensação ambiental.





Com as medidas adotadas neste programa espera-se mitigar os impactos causados pela retirada da vegetação ao longo da área onde será construída a linha férrea e nas áreas de apoio.

Estão incluídas neste programa as medidas e ações do Programa de Resgate e Monitoramento da Flora, quando couber.

O empreendedor estará diretamente envolvido neste programa, porém, caberá às construtoras os custos das obtenções das licenças de supressão de vegetação e das eventuais Autorizações de Transporte de Produtos Florestais – ATPF.

### 7.3. PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO E PASSAGEM DE FAUNA - PASVPF

Foi elaborado para suprir as necessidades de adequação do projeto básico ao componente ambiental na elaboração e implementação do Projeto Executivo, em elaboração pelo DNIT, incluindo as adequações viárias, dispositivos de passagem de fauna, aterros-barragem, entre outros dispositivos a serem identificados no PBA para detalhamento posterior no Projeto Executivo.

Este Programa visa a manutenção da trafegabilidade de veículos e pessoas nas rodovias existentes, recompondo e, na medida do possível, melhorando o sistema viário a ser diretamente afetado pelo empreendimento. Outro objetivo do Programa é reconstituir acessos às comunidades e propriedades, os quais, porventura, venham a sofrer diretamente o impacto da construção da Ferrovia.

A área de abrangência se estenderá aos municípios e localidades a serem seccionados pela Ferrovia Transnordestina. O público alvo serão as comunidades e moradores de ambas as margens de implantação da ferrovia e os usuários das estradas a serem impactadas pela construção, incluindo os animais afetados pela implantação do empreendimento.

### 7.4. PROGRAMA DE CONTROLE DE SAÚDE PÚBLICA - PCSP

Este programa objetiva desenvolver estudos e orientações com vistas ao bem estar e preservação da saúde das comunidades das Áreas de Influência Direta e Indireta do empreendimento, bem como fornecer parâmetros mínimos e estabelecer procedimentos e diretrizes a serem observados pelas empresas envolvidas de forma a monitorar, minimizar ou controlar os efeitos adversos decorrentes dos impactos ambientais que serão gerados durante as etapas de construção do empreendimento, de acordo com as recomendações do EIA, que afetem as condições de saúde dos trabalhadores da obra.



#### 7.5. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL - PEA

Tem como objetivo trazer e repassar à população informações sobre o meio ambiente, valor da biodiversidade e medidas de conservação incluindo treinamento de trabalhadores em questões ambientais.

Uma política de Educação Ambiental que venha se juntar aos anseios de desenvolvimento sustentável da região deverá ser implementada nos municípios da Área de Influência Direta. Esta medida terá como base a articulação e integração da sociedade civil, do governo federal, estados, municípios e organizações não governamentais, além de empresas associadas às políticas de desenvolvimento rural e urbano.

É essencial parcerias entre o empreendedor e empresas responsáveis por obras de infra-estrutura e instituições de ensino, voltadas tanto para o ensino básico, como médio. A utilização da biologia da conservação como tema educativo será de grande importância.

Este programa também visa treinar e instruir os técnicos e operários que estarão envolvidos nas diversas atividades de construção e da operação do empreendimento, de forma a orientá-los sobre as questões ambientais e relações com as comunidades locais.

#### 7.6. PROGRAMA DE ORDENAMENTO TERRITORIAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - POT

O objetivo desse Programa é apoiar, em termos de recursos técnicos, os municípios nos quais os impactos decorrentes das obras se farão sentir com maior intensidade. Ele se justifica frente à impossibilidade das municipalidades em responder a essas demandas, visando não comprometer o padrão de vida existente nessas localidades. Aplica-se a situações em que são prognosticados impactos ambientais que afetam a capacidade administrativa das Prefeituras Municipais envolvidas.



## **8. PROGRAMAS COM POSSÍVEL INTERFERÊNCIA NA CONSTRUÇÃO**



## **8. PROGRAMAS COM POSSÍVEL INTERFERÊNCIA NA CONSTRUÇÃO**

Os programas ambientais cuja síntese é apresentada a seguir, ao serem executados, poderão detectar interferências sobre a qualidade da água, do ar ou nos níveis de ruído decorrentes de procedimentos adotados para a execução das obras pelas empresas construtoras. Através da atuação da supervisão ambiental, poderão ser promovidas alterações nos procedimentos que porventura possam estar sendo os causadores das referidas interferências.

### **8.1. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA - PMQAG**

Este programa tem como objetivo o acompanhamento das modificações ambientais que possam vir a ocorrer nos sistemas aquáticos interceptados pelas obras do empreendimento, permitindo a implementação de medidas que assegurem a manutenção de sua qualidade e quantidade e sua adequação aos usos da água existentes e previstos.

### **8.2. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR - PMQAR**

Este programa irá monitorar a evolução da qualidade do ar nas áreas de entorno do empreendimento e implementar as medidas de controle durante as obras e na fase de operação por meio de medições de emissões de gases e poeira que poderão causar danos ao meio ambiente e à população vizinha ao empreendimento, se não tratados com os cuidados necessários, levando ainda em consideração que estes tipos de impacto ocorrem pontualmente.

### **8.3. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS - PMR**

A implantação deste programa garantirá uma qualidade sonora necessária ao ecossistema influenciado pelo empreendimento. Essa qualidade deverá ser mantida com o monitoramento da evolução da emissão de ruídos nas áreas de entorno do empreendimento em dispositivos específicos (maquinário, acampamento, oficinas, etc.) e implementação de medidas de controle dessas emissões nas fases de construção e operação da ferrovia.



## 9. ORÇAMENTO



## 9. ORÇAMENTO

O orçamento apresentado a seguir teve como base as estimativas apresentadas no PBA e foi atualizado através da Coluna 39 (Custo Nacional da Construção Civil e Obras Públicas – Serviços de Consultoria) da revista Conjuntura Econômica da Fundação Getúlio Vargas, para a data base de Setembro/2006.

De acordo com o cronograma físico das obras o PAC será executado concomitantemente a todas as atividades de execução. O prazo previsto para conclusão das obras no ramal Parnamirim-Araripe é de 24 (vinte e quatro) meses. A esse período deve ser adicionado um mês para fechamento dos relatórios relativos à finalização dos trabalhos de meio ambiente da construtora.

Programa Ambiental para Construção - PAC							Mês Ref.: Set/06
Discriminação	Nível	Unid.	Quant.	Período (mês)	Total	Custo Unitário (R\$)	Custo Total (R\$)
<b>1. Pessoal</b>							
Coordenador Geral	P0	h x mês	0,20	25	5	6.749,80	33.748,99
Engenheiro Civil	P2	h x mês	0,15	25	3,75	5.474,84	20.530,64
Engenheiro Florestal	P2	h x mês	0,15	25	3,75	5.474,84	20.530,64
Motorista	A2	h x mês	0,20	25	5	674,98	3.374,90
Auxiliar de Nível Técnico	T2	h x mês	0,20	25	5	1.499,95	7.499,77
<b>Total</b>							<b>85.684,95</b>

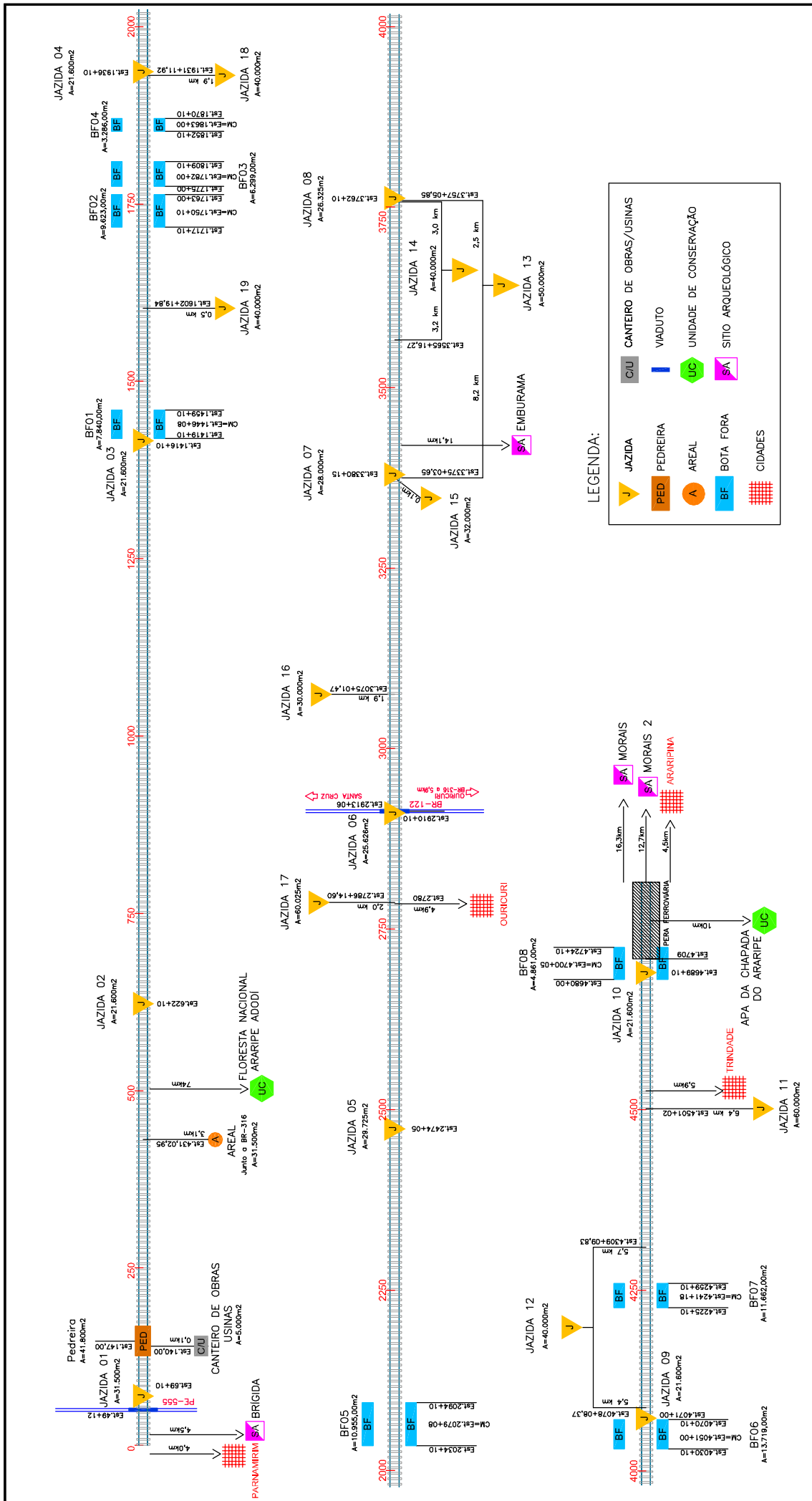
Já o PRAD, segundo seu cronograma físico, será executado em situações, via de regra, vinculadas a atividades finalizadas, ou seja, não envolverá mobilização permanente durante todo o período de construção. Portanto o prazo estimado para a totalidade das atividades de recuperação de áreas degradadas no ramal Parnamirim-Araripe é de 10 (dez) meses. A esse período deve ser adicionado um mês para fechamento dos relatórios relativos à finalização dos trabalhos de meio ambiente da construtora.

Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD							Mês Ref.: Set/06
Discriminação	Nível	Unid.	Quant.	Período (mês)	Total	Custo Unitário (R\$)	Custo Total (R\$)
<b>1. Pessoal</b>							
Coordenador Geral	P0	h x mês	0,50	11	5,5	6.749,80	37.123,89
Engenheiro Civil	P2	h x mês	0,50	11	5,5	5.474,84	30.111,61
Engenheiro Agrônomo	P3	h x mês	0,30	11	3,3	4.387,15	14.477,59
Engenheiro Florestal	P3	h x mês	0,30	11	3,3	4.387,15	14.477,59
Geólogo	P3	h x mês	0,30	11	3,3	4.387,15	14.477,59
Técnicos de Nível Médio	T4	h x mês	0,50	11	5,5	1.049,97	5.774,82
Motorista	A2	h x mês	1,00	11	11	674,98	7.424,79
<b>Total</b>							<b>123.867,88</b>





## 10. DIAGRAMA UNIFILAR DA OBRA



M.T.		DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES		D.P.P.	
ESCALAS:		Ferrovia: Transnordestina		Trecho : Parnamirim – Araripina (112,6 km)	
DATA:		Lote : 3		FOLHA/TOTAL	
Set/07		COMPONENTE AMBIENTAL		DIAGRAMA UNIFILAR DA OBRA	
Projeto Executivo		04/10/07		IB	
Emissão inicial		25/09/07		IB	
Descrição		Data		Aprov.	
ECOPLAN		ECOPLAN		Aut.	
DNIIT		DNIIT		Aut.	
Verificação:		Referência Ecoplan:		1	
Jorge Basler		Referência Ecoplan:		1	
Aprovação		Autorização		Revisão	
DNIIT		DNIIT		Revisão	
Verificação:		Referência Ecoplan:		1	
Jorge Basler		Referência Ecoplan:		1	



## **11. QUADRO DE QUANTIDADES DAS ÁREAS DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL**

QUADRO RESUMO AMBIENTAL								
DISCRIMINAÇÃO		INÍCIO (EST+M)	FIM (EST+M)	ÁREA SUPERFICIAL (m <sup>2</sup> )	BIOMANTA (m <sup>2</sup> )	HIDROSSE-MEADURA (m <sup>2</sup> )	ENLEIVAMENTO (m <sup>2</sup> )	MUDAS (UNID)
TALUDES DE CORTE E ATERRO	Linha Geral, Pêra Ferroviária, Patios de Cruz.	47+00	4927+11	2.232.159			1.994.362	
	Triângulo de Reversão - Ramo A	-25+13	47+00	27.791			26.431	
	Triângulo de Reversão - Ramo B	-16+11	47+00	21.541			23.576	
	Rodovia PE-555	08+00	40+00	22.323			20.267	
	Rodovia BR-122	03+00	34+00	14.661			14.300	
	<b>Sub-total Taludes</b>				<b>2.318.475</b>			<b>2.078.936</b>
JAZIDAS	Jazida 01	69+10 e 0 km de distância do eixo		31.500		31.500		
	Jazida 02	622+10 e 0 km de distância do eixo		21.600		21.600		
	Jazida 03	1416+10 e 0 km de distância do eixo		21.600		21.600		
	Jazida 04	1936+10 e 0 km de distância do eixo		21.600		21.600		
	Jazida 05	2473+10 e 0 km de distância do eixo		29.725		29.725		
	Jazida 06 (Lixão)	2910+10 e 0 km de distância do eixo		25.626		25.626		
	Jazida 07	3379+10 e 0 km de distância do eixo		28.000		28.000		
	Jazida 08	3762+10 e 0 km de distância do eixo		26.325		26.325		
	Jazida 09	4072+10 e 0 km de distância do eixo		21.600		21.600		
	Jazida 10	4689+10 e 0 km de distância do eixo		21.600		21.600		
	Jazida 11 - Lagoa do Espírito Santo (Trindade)	4501+02 e 6,4 km de distância do eixo		60.000		60.000		
	Jazida 12 - Barra de São Pedro	4078+08 e 5,4 km de distância do eixo		40.000		40.000		
	Jazida 13 - Lagoa Comprida	3757+05 e 2,5 km de distância do eixo		50.000		50.000		
	Jazida 14 - Saco do Minador (Corredor)	3565+16 e 3,2 km de distância do eixo		40.000		40.000		
	Jazida 15 - Sítio do Papagaio	3375+03 e 0,1 km de distância do eixo		32.000		32.000		
	Jazida 16 - São Bento	3075+01 e 1,9 km de distância do eixo		30.000		30.000		
	Jazida 17 - Patos (Estrada da Extrema)	2786+14 e 2,0 km de distância do eixo		60.025		60.025		
	Jazida 18 - (BR-316 km 99+500)	1931+11 e 1,9 km de distância do eixo		40.000		40.000		
	Jazida 19 - Prop. Ivan Lino Leão	1602+19 e 0,5 km de distância do eixo		40.000		40.000		
<b>Sub-total Jazidas</b>				<b>641.201</b>		<b>641.201</b>		
BOTA-FORA	Bota-fora 01	1419+10	1459+10	7.840	7.840		7.840	
	Bota-fora 02	1717+10	1763+10	9.623	9.623		9.623	
	Bota-fora 03	1775+00	1809+10	6.299	6.299		6.299	
	Bota-fora 04	1852+10	1870+10	3.286	3.286		3.286	
	Bota-fora 05	2034+10	2094+10	10.955	10.955		10.955	
	Bota-fora 06	4030+10	4070+10	13.719			13.719	
	Bota-fora 07	4225+10	4259+10	11.662			11.662	
	Bota-fora 08	4680+00	4724+10	4.861			4.861	
	<b>Sub-total Bota-fora</b>				<b>68.245</b>	<b>38.003</b>		<b>68.245</b>
PONTES	Ponte Sobre o Riacho da Favela	696+11	697+16	15.700		15.700		628
	Ponte Sobre o Riacho da Garça	914+05	918+00	10.600		10.600		424
	Ponte Sobre o Riacho da Volta	1765+19	1772+04	14.600		14.600		584
	Ponte sobre o Riacho Capim Grosso	2755+15	2759+10	8.660		8.660		347
	<b>Sub-total Pontes</b>				<b>49.560</b>		<b>49.560</b>	
CANTEIRO DE OBRAS E USINA DE ASFALTO		140+00 e 0,1 km de distância do eixo		<b>5.000</b>		<b>5.000</b>		
<b>TOTAL</b>				<b>3.082.481</b>	<b>38.003</b>	<b>695.761</b>	<b>2.147.181</b>	<b>1.983</b>



Estaca		Taludes de Terraplenagem										Valeões Laterais em Solo						Banquetas								
		Alt. Total (m)		Alt. em Rocha (m)		Alt. em Solo (m)		Tipo		Altura Média (m)		Coef. de Inclinação		Extensão (m)		Área de Taludes (m²)		Esq.		Dir.		Área (m²)		Nº de Patamares		
		Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	
100	8,242	9,672						8,242	9,672	A	A															
101	7,507	7,785						7,507	7,785	A	A															
102	6,112	6,686						6,112	6,686	A	A															
103	5,586	6,088						5,586	6,088	A	A															
104	4,897	5,726						4,897	5,726	A	A															
105	4,202	5,179						4,202	5,179	A	A															
106	3,960	5,194						3,960	5,194	A	A															
107	3,745	5,132						3,745	5,132	A	A															
108	3,765	4,892						3,765	4,892	A	A															
109	2,967	3,911						2,967	3,911	A	A															
110	2,647	3,854						2,647	3,854	A	A															
111	2,868	3,506						2,868	3,506	A	A															
112	2,694	2,824						2,694	2,824	A	A															
113	1,805	1,608						1,805	1,608	A	A	4,358	5,013	1,803	1,803	380,0	380,0	6,420,447								
114	-1,751	-2,080						-1,751	-2,080	C	C															
115	-3,946	-4,021	-0,227	-0,227	-0,227	-0,227	-0,227	-3,719	-3,794	C	C															
116	-4,691	-4,428	-0,747	-0,747	-0,747	-0,747	-0,747	-3,944	-3,681	C	C															
117	-5,683	-5,442	-1,826	-1,826	-1,826	-1,826	-1,826	-3,857	-3,616	C	C															
118	-6,521	-6,617	-3,620	-3,620	-2,901	-2,901	-2,901	-4,317	-3,153	C	C															
119	-7,470	-7,456	-6,317	-6,317	-4,317	-4,317	-4,317	-3,153	-3,139	C	C															
120	-8,205	-8,361	-5,001	-5,001	-3,204	-3,204	-3,204	-3,360	-3,360	C	C															
121	-8,962	-8,870	-5,846	-5,846	-5,846	-5,846	-5,846	-3,116	-3,024	C	C															
122	-9,119	-9,261	-6,297	-6,297	-2,822	-2,822	-2,822	-2,964	-2,964	C	C															
123	-9,639	-9,211	-6,522	-6,522	-3,117	-3,117	-3,117	-2,689	-2,689	C	C															
124	-9,739	-9,230	-6,462	-6,462	-3,277	-3,277	-3,277	-2,768	-2,768	C	C															
125	-9,585	-8,918	-6,701	-6,701	-2,884	-2,884	-2,884	-2,217	-2,217	C	C															
126	-9,382	-9,008	-7,004	-7,004	-2,378	-2,378	-2,378	-2,004	-2,004	C	C															
127	-9,561	-9,077	-7,028	-7,028	-2,533	-2,533	-2,533	-2,049	-2,049	C	C															
128	-9,509	-9,279	-7,282	-7,282	-2,227	-2,227	-2,227	-1,997	-1,997	C	C															
129	-9,858	-9,386	-7,590	-7,590	-2,268	-2,268	-2,268	-1,796	-1,796	C	C															
130	-10,219	-9,864	-7,274	-7,274	-2,945	-2,945	-2,945	-2,590	-2,590	C	C															
131	-9,681	-9,513	-7,246	-7,246	-2,435	-2,435	-2,435	-2,267	-2,267	C	C															
132	-9,492	-9,390	-7,324	-7,324	-2,168	-2,168	-2,168	-2,066	-2,066	C	C															
133	-9,408	-9,183	-6,729	-6,729	-2,679	-2,679	-2,679	-2,454	-2,454	C	C															
134	-9,580	-9,414	-6,187	-6,187	-3,393	-3,393	-3,393	-3,227	-3,227	C	C															
135	-9,939	-9,679	-6,151	-6,151	-3,788	-3,788	-3,788	-3,528	-3,528	C	C															
136	-9,630	-9,677	-6,482	-6,482	-3,148	-3,148	-3,148	-3,195	-3,195	C	C															
137	-9,809	-9,645	-7,227	-7,227	-2,582	-2,582	-2,582	-2,418	-2,418	C	C															
138	-9,929	-9,898	-8,524	-8,524	-1,405	-1,405	-1,405	-1,374	-1,374	C	C															
139	-9,882	-9,723	-9,036	-9,036	-0,846	-0,846	-0,846	-0,687	-0,687	C	C															
140	-9,382	-9,236	-9,118	-9,118	-0,264	-0,264	-0,264	-0,118	-0,118	C	C															
141	-9,310	-9,558	-9,080	-9,080	-0,230	-0,230	-0,230	-0,478	-0,478	C	C															
142	-9,238	-8,964	-8,988	-8,988	-0,250	-0,250	-0,250	0,024	0,024	C	C															
143	-9,285	-9,647	-8,922	-8,922	-0,363	-0,363	-0,363	-0,725	-0,725	C	C															
144	-10,160	-9,357	-9,701	-9,701	-0,459	-0,459	-0,459	-0,293	-0,293	C	C															
145	-9,809	-9,943	-9,650	-9,650	-0,596	-0,596	-0,596	-0,394	-0,394	C	C															
146	-9,990	-9,379	-9,596	-9,596	-0,596	-0,596	-0,596	-0,394	-0,394	C	C															
147	-9,658	-9,344	-9,294	-9,294	-0,364	-0,364	-0,364	-0,050	-0,050	C	C															
148	-9,784	-9,615	-9,478	-9,478	-0,306	-0,306	-0,306	-0,137	-0,137	C	C															
149	-10,246	-10,520	-9,883	-9,883	-0,363	-0,363	-0,363	-0,637	-0,637	C	C															
150	-12,988	-11,850	-12,271	-12,271	-0,717	-0,717	-0,717	0,421	0,421	C	C															
151	-10,214	-9,640	-11,105	-11,105	0,891	0,891	0,891	1,465	1,465	C	C															
152	-6,203	-7,417	-5,718	-5,718	-0,485	-0,485	-0,485	-1,699	-1,699	C	C															

**PLANILHA DETALHADA DOS QUANTITATIVOS PARA RECUPERAÇÃO AMBIENTAL EM CORTES E ATERROS**

Linha Geral, Péra Ferroviária e Pátos de Cruzamentos (Estaca 47 à 4.922)















































**PLANILHA DETALHADA DOS QUANTITATIVOS PARA RECUPERAÇÃO AMBIENTAL EM CORTES E ATERROS**  
 Linha Geral, Péra Ferroviária e Pátios de Cruzamentos (Estaca 47 à 4.922)

Estaca	Taludes de Terraplenagem										Valeões Laterais em Solo						Banquetas									
	Alt. Total (m)		Alt. em Rocha (m)		Alt. em Solo (m)		Tipo		Altura Média (m)		Coef. de Inclinação		Extensão (m)		Área de Taludes (m²)		Esq.		Dir.		Área (m²)		Nº de Patamares			
	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.
1.164	-0,122	-0,320			-0,122	-0,320	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.165	-0,772	-1,057			-0,772	-1,057	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.166	-1,088	-1,377			-1,088	-1,377	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.167	-1,483	-1,688			-1,483	-1,688	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.168	-1,437	-1,718			-1,437	-1,718	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.169	-1,521	-1,760			-1,521	-1,760	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.170	-1,619	-1,763			-1,619	-1,763	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.171	-1,757	-1,949			-1,757	-1,949	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.172	-1,625	-1,909			-1,625	-1,909	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.173	-2,193	-2,058			-2,193	-2,058	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.174	-2,337	-2,683			-2,337	-2,683	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.175	-2,477	-2,811			-2,477	-2,811	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.176	-3,383	-3,609			-3,383	-3,609	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.177	-2,494	-2,805			-2,494	-2,805	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.178	-2,699	-2,818			-2,699	-2,818	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.179	-2,218	-2,409			-2,218	-2,409	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.180	-2,035	-2,195			-2,035	-2,195	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.181	-1,861	-2,005			-1,861	-2,005	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.182	-1,839	-1,904			-1,839	-1,904	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.183	-1,765	-1,867			-1,765	-1,867	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.184	-1,587	-1,666			-1,587	-1,666	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.185	-1,520	-1,515			-1,520	-1,515	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.186	-1,454	-1,478			-1,454	-1,478	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.187	-1,527	-1,557			-1,527	-1,557	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.188	-1,621	-1,625			-1,621	-1,625	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.189	-1,777	-2,541			-1,777	-2,541	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.190	-1,777	-2,682			-1,777	-2,682	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.191	-1,977	-2,756			-1,977	-2,756	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.192	-2,137	-2,951			-2,137	-2,951	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.193	-3,039	-3,089			-3,039	-3,089	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.194	-3,053	-3,157			-3,053	-3,157	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.195	-2,445	-2,551			-2,445	-2,551	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.196	-2,698	-2,705			-2,698	-2,705	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.197	-3,488	-3,451			-3,488	-3,451	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.198	-3,568	-3,470			-3,568	-3,470	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.199	-4,049	-4,010			-4,049	-4,010	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.200	-4,137	-4,146			-4,137	-4,146	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.201	-4,072	-4,072			-4,072	-4,072	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.202	-3,762	-3,732			-3,762	-3,732	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.203	-3,634	-3,714			-3,634	-3,714	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.204	-3,577	-3,764			-3,577	-3,764	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.205	-3,350	-3,520			-3,350	-3,520	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.206	-3,269	-3,319			-3,269	-3,319	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.207	-2,853	-3,109			-2,853	-3,109	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.208	-1,934	-2,344			-1,934	-2,344	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.209	-2,723	-2,734			-2,723	-2,734	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.210	-1,092	-1,383			-1,092	-1,383	C	C									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.211	-0,214	1,575			-0,214	1,575	C	A									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.212	2,950	3,279			2,950	3,279	A	A									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.213	4,393	4,508			4,393	4,508	A	A									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.214	6,260	5,748			6,260	5,748	A	A									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.215	6,492	6,025			6,492	6,025	A	A									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			
1.216	6,166	5,659			6,166	5,659	A	A									0,500	0,700	0,500	0,700			59,592			























**PLANILHA DETALHADA DOS QUANTITATIVOS PARA RECUPERAÇÃO AMBIENTAL EM CORTES E ATERROS**  
 Linha Geral, Péra Ferroviária e Pátios de Cruzamentos (Estaca 47 à 4.922)

Estaca	Taludes de Terraplenagem				Valeões Laterais em Solo								Banquetas									
	Alt. em Rocha (m)		Alt. em Solo (m)		Tipo		Altura Média (m)		Coef. de Inclinação		Extensão (m)		Área de Taludes (m²)		Esq.		Dir.		Área (m²)			
	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Larg. (m)	Alt. (m)	Larg. (m)	Alt. (m)	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Área (m²)	
1.747	12,953	10,747			12,953	10,747	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.748	13,309	11,031			13,309	11,031	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.749	13,638	11,375			13,638	11,375	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.750	14,329	12,024			14,329	12,024	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.751	15,214	12,806			15,214	12,806	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.752	15,346	13,616			15,346	13,616	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.753	15,189	14,501			15,189	14,501	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.754	15,008	14,657			15,008	14,657	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.755	14,751	14,600			14,751	14,600	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.756	14,448	14,328			14,448	14,328	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.757	14,318	14,062			14,318	14,062	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.758	14,470	13,932			14,470	13,932	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.759	14,233	13,985			14,233	13,985	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.760	13,979	14,210			13,979	14,210	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.761	13,854	14,043			13,854	14,043	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.762	14,083	13,643			14,083	13,643	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.763	16,861	13,371			16,861	13,371	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.764	16,485	13,620			16,485	13,620	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.765	16,432	15,628			16,432	15,628	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.773	12,513	16,195			12,513	16,195	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.774	12,412	12,522			12,412	12,522	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.775	12,391	12,270			12,391	12,270	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.776	12,088	11,951			12,088	11,951	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.777	11,796	11,698			11,796	11,698	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.778	11,316	11,330			11,316	11,330	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.779	10,516	10,891			10,516	10,891	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.780	9,984	10,507			9,984	10,507	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.781	9,694	10,287			9,694	10,287	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.782	9,399	9,904			9,399	9,904	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.783	9,046	9,499			9,046	9,499	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.784	8,731	8,927			8,731	8,927	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.785	8,288	8,300			8,288	8,300	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.786	7,603	7,660			7,603	7,660	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.787	6,927	7,210			6,927	7,210	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.788	6,546	6,724			6,546	6,724	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.789	5,802	6,004			5,802	6,004	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.790	5,162	5,407			5,162	5,407	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.791	4,294	4,669			4,294	4,669	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.792	3,702	3,646			3,702	3,646	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.793	2,986	3,090			2,986	3,090	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.794	2,522	2,664			2,522	2,664	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.795	2,173	2,365			2,173	2,365	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.796	1,733	1,968			1,733	1,968	A	A	1,803	1,400,0									1,000	1,000	120,000	120,000
1.797	-0,021	1,812			-0,021	1,812	C	A	1,414	20,0									1,000	1,000	120,000	120,000
1.798	1,564	2,214			1,564	2,214	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.799	1,698	2,412			1,698	2,412	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.800	2,416	3,176			2,416	3,176	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.801	3,337	3,647			3,337	3,647	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.802	4,034	4,492			4,034	4,492	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.803	3,945	4,881			3,945	4,881	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.804	3,885	4,549			3,885	4,549	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.805	3,647	3,751			3,647	3,751	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000
1.806	3,023	3,210			3,023	3,210	A	A											1,000	1,000	120,000	120,000













**PLANILHA DETALHADA DOS QUANTITATIVOS PARA RECUPERAÇÃO AMBIENTAL EM CORTES E ATERROS**

Linha Geral, Pêra Ferroviária e Pátios de Cruzamentos (Estaca 47 à 4.922)

Estaca	Taludes de Terraplenagem						Valeões Laterais em Solo						Banquetas							
	Alt. Total (m)		Alt. em Rocha (m)		Alt. em Solo (m)		Coef. de Inclinação		Extensão (m)		Área de Taludes (m²)		Esq.		Dir.		Área (m²)			
	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Larg. (m)	Alt. (m)	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.		
2.072	-1,035	-0,940			-1,035	-0,940	C	C					0,500	1,500	0,500	1,500	104,840			
2.073	-0,859	-0,768			-0,859	-0,768	C	C					0,500	1,500	0,500	1,500	104,840			
2.074	-0,921	-0,697			-0,921	-0,697	C	C					0,500	1,500	0,500	1,500	104,840			
2.075	-0,771	-0,539			-0,771	-0,539	C	C					0,500	1,500	0,500	1,500	104,840			
2.076	-0,826	-0,514			-0,826	-0,514	C	C					0,500	1,500	0,500	1,500	104,840			
2.077	-0,762	-0,554			-0,762	-0,554	C	C					0,500	1,500	0,500	1,500	104,840			
2.078	-0,610	-0,371			-0,610	-0,371	C	C					0,500	1,500	0,500	1,500	104,840			
2.079	-0,490	-0,400			-0,490	-0,400	C	C					0,500	1,500	0,500	1,500	104,840			
2.080	-0,555	-0,526			-0,555	-0,526	C	C					0,500	1,500	0,500	1,500	104,840			
2.081	-0,613	-0,484			-0,613	-0,484	C	C					0,500	1,500	0,500	1,500	104,840			
2.082	-0,354	-0,272			-0,354	-0,272	C	C	1,414	1,414	3.180,0	5.278,914	0,500	1,500	0,500	1,500	104,840			
2.083	-0,043	1,533			-0,043	1,533	C	A	1,414	3.800,0	6.668,141		0,500	1,500			52,420			
2.084	1,700	1,841			1,700	1,841	A	A												
2.085	1,949	2,244			1,949	2,244	A	A												
2.086	2,210	2,453			2,210	2,453	A	A												
2.087	2,411	2,570			2,411	2,570	A	A												
2.088	2,435	2,488			2,435	2,488	A	A												
2.089	2,418	2,384			2,418	2,384	A	A												
2.090	2,293	2,237			2,293	2,237	A	A												
2.091	2,182	2,102			2,182	2,102	A	A												
2.092	1,971	1,704			1,971	1,704	A	A	1,803	1,803	180,0	1.483,004	0,500	1,500	0,500	1,500	104,840			
2.093	-0,190	-0,752			-0,190	-0,752	C	C												
2.094	-1,347	-1,767			-0,612	-1,767	C	C									0,888	50,225		
2.095	-2,146	-2,927			-0,927	-2,927	C	C									0,573	32,409		
2.096	-2,647	-2,440			-1,217	-2,440	C	C									0,283	16,006		
2.097	-2,867	-2,519			-1,239	-2,519	C	C									0,261	14,762		
2.098	-2,635	-2,265			-1,173	-2,265	C	C									0,327	18,495		
2.099	-2,565	-2,372			-1,063	-2,372	C	C									0,437	24,717		
2.100	-2,220	-2,037			-0,995	-2,037	C	C									0,505	28,563		
2.101	-2,200	-2,059			-1,017	-2,059	C	C									0,483	27,318		
2.102	-2,138	-1,991			-0,909	-1,991	C	C									0,591	33,427		
2.103	-1,790	-1,404			-0,536	-1,404	C	C									0,964	54,524		
2.104	-1,156	-0,713			-1,156	-0,713	C	C	1,414	1,414	240,0	364,812	0,500	1,500	0,500	1,500	104,840			
2.105	-0,262	1,728			-0,262	1,728	C	A	-1,113	1,414	260,0	409,183	0,500	1,500			52,420			
2.106	2,531	2,766			2,531	2,766	A	A												
2.107	2,146	1,772			2,146	1,772	A	A	2,089	1,803	60,0	225,988					52,420			
2.108	1,535	-0,163			1,535	-0,163	A	C	2,071	1,803	60,0	224,041					104,840			
2.109	-0,341	-0,493			-0,341	-0,493	C	C									0,500	104,840		
2.110	-1,038	-1,095			-1,038	-1,095	C	C									0,500	104,840		
2.111	-1,429	-1,372			-1,429	-1,372	C	C									0,500	104,840		
2.112	-1,600	-1,467			-1,600	-1,467	C	C									0,500	104,840		
2.113	-1,808	-1,692			-1,808	-1,692	C	C									0,500	104,840		
2.114	-2,063	-1,923			-2,063	-1,923	C	C									0,500	104,840		
2.115	-2,229	-2,066			-2,229	-2,066	C	C									0,500	104,840		
2.116	-2,216	-2,152			-2,216	-2,152	C	C									0,500	104,840		
2.117	-2,308	-2,207			-2,308	-2,207	C	C									0,500	104,840		
2.118	-2,264	-2,205			-2,264	-2,205	C	C									0,500	104,840		
2.119	-2,332	-2,306			-2,332	-2,306	C	C									0,500	104,840		
2.120	-2,339	-2,324			-2,339	-2,324	C	C									0,500	104,840		
2.121	-2,365	-2,315			-2,365	-2,315	C	C									0,500	104,840		
2.122	-2,516	-2,421			-2,516	-2,421	C	C									0,500	104,840		
2.123	-2,583	-2,574			-2,583	-2,574	C	C									0,500	104,840		
2.124	-2,682	-2,587			-2,682	-2,587	C	C									0,500	104,840		























**PLANILHA DETALHADA DOS QUANTITATIVOS PARA RECUPERAÇÃO AMBIENTAL EM CORTES E ATERROS**

Linha Geral, Péra Ferroviária e Pátios de Cruzamentos (Estaca 47 à 4.922)

Estaca	Taludes de Terraplenagem										Valeões Laterais em Solo						Banquetas						
	Alt. Total (m)		Alt. em Rocha (m)		Alt. em Solo (m)		Tipo		Altura Média (m)		Coef. de Inclinação		Extensão (m)		Área de Taludes (m²)		Esq.		Dir.		Área (m²)		
	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.
2.602	-1,502	-1,445			-1,502	-1,445	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.603	-1,595	-1,562			-1,595	-1,562	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.604	-1,626	-1,614			-1,626	-1,614	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.605	-1,603	-1,629			-1,603	-1,629	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.606	-1,657	-1,629			-1,657	-1,629	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.607	-1,670	-1,606			-1,670	-1,606	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.608	-1,832	-1,822			-1,832	-1,822	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.609	-1,748	-1,674			-1,748	-1,674	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.610	-1,773	-1,825			-1,773	-1,825	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.611	-1,932	-1,959			-1,932	-1,959	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.612	-1,454	-1,933			-1,454	-1,933	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.613	-1,881	-1,976			-1,881	-1,976	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.614	-1,918	-1,923			-1,918	-1,923	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.615	-1,999	-1,977			-1,999	-1,977	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.616	-2,072	-2,037			-2,072	-2,037	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.617	-2,125	-1,970			-2,125	-1,970	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.618	-2,094	-2,113			-2,094	-2,113	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.619	-2,123	-2,135			-2,123	-2,135	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.620	-2,185	-2,092			-2,185	-2,092	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.621	-2,274	-2,273			-2,274	-2,273	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.622	-2,208	-2,239			-2,208	-2,239	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.623	-2,161	-2,147			-2,161	-2,147	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.624	-2,143	-2,168			-2,143	-2,168	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.625	-2,114	-2,182			-2,114	-2,182	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.626	-2,137	-2,184			-2,137	-2,184	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.627	-2,143	-2,114			-2,143	-2,114	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.628	-2,100	-2,125			-2,100	-2,125	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.629	-2,073	-2,112			-2,073	-2,112	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.630	-2,095	-2,106			-2,095	-2,106	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.631	-2,066	-2,080			-2,066	-2,080	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.632	-2,073	-2,097			-2,073	-2,097	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.633	-2,016	-2,081			-2,016	-2,081	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.634	-2,062	-2,119			-2,062	-2,119	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.635	-1,985	-2,056			-1,985	-2,056	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.636	-2,114	-2,060			-2,114	-2,060	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.637	-2,111	-2,086			-2,111	-2,086	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.638	-2,061	-2,156			-2,061	-2,156	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.639	-2,116	-2,136			-2,116	-2,136	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.640	-2,094	-2,133			-2,094	-2,133	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.641	-2,154	-2,193			-2,154	-2,193	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.642	-2,111	-2,192			-2,111	-2,192	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.643	-2,170	-2,349			-2,170	-2,349	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.644	-2,122	-2,425			-2,122	-2,425	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.645	-2,142	-2,409			-2,142	-2,409	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.646	-2,202	-2,536			-2,202	-2,536	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.647	-2,332	-2,669			-2,332	-2,669	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.648	-2,448	-2,829			-2,448	-2,829	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.649	-2,691	-2,839			-2,691	-2,839	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.650	-2,954	-3,058			-2,954	-3,058	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.651	-3,050	-3,087			-3,050	-3,087	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.652	-3,040	-3,099			-3,040	-3,099	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.653	-2,957	-3,041			-2,957	-3,041	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
2.654	-2,973	-2,991			-2,973	-2,991	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			







































**PLANILHA DETALHADA DOS QUANTITATIVOS PARA RECUPERAÇÃO AMBIENTAL EM CORTES E ATERROS**  
 Linha Geral, Péra Ferroviária e Pátios de Cruzamentos (Estaca 47 à 4.922)

Estaca	Taludes de Terraplenagem				Valeões Laterais em Solo								Banquetas				
	Alt. Total (m)		Alt. em Rocha (m)		Altura Média (m)		Coef. de Inclinação		Extensão (m)		Área de Taludes (m²)		Dir.		Área (m²)		
	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	
3.560	9,037	10,772			9,037	10,772	A	A								1,000	60,000
3.561	9,602	11,433			9,602	11,433	A	A								1,000	60,000
3.562	9,978	12,104			9,978	12,104	A	A								1,000	120,000
3.563	10,208	12,173			10,208	12,173	A	A								1,000	120,000
3.564	10,338	12,348			10,338	12,348	A	A								1,000	120,000
3.565	10,426	11,839			10,426	11,839	A	A								1,000	120,000
3.566	10,271	11,507			10,271	11,507	A	A								1,000	120,000
3.567	10,753	11,239			10,753	11,239	A	A								1,000	120,000
3.568	11,077	11,275			11,077	11,275	A	A								1,000	120,000
3.569	11,487	11,763			11,487	11,763	A	A								1,000	120,000
3.570	12,464	12,276			12,464	12,276	A	A								1,000	120,000
3.571	13,752	14,679			13,752	14,679	A	A								1,000	120,000
3.572	13,787	13,733			13,787	13,733	A	A								1,000	120,000
3.573	13,775	14,033			13,775	14,033	A	A								1,000	120,000
3.574	12,963	14,005			12,963	14,005	A	A								1,000	120,000
3.575	12,482	13,205			12,482	13,205	A	A								1,000	120,000
3.576	11,796	12,677			11,796	12,677	A	A								1,000	120,000
3.577	11,510	12,049			11,510	12,049	A	A								1,000	120,000
3.578	11,292	11,523			11,292	11,523	A	A								1,000	120,000
3.579	11,030	11,208			11,030	11,208	A	A								1,000	120,000
3.580	10,806	10,889			10,806	10,889	A	A								1,000	120,000
3.581	10,673	10,889			10,673	10,889	A	A								1,000	120,000
3.582	10,516	10,946			10,516	10,946	A	A								1,000	120,000
3.583	10,528	11,075			10,528	11,075	A	A								1,000	120,000
3.584	10,540	11,313			10,540	11,313	A	A								1,000	120,000
3.585	11,170	11,203			11,170	11,203	A	A								1,000	120,000
3.586	11,360	11,146			11,360	11,146	A	A								1,000	120,000
3.587	11,240	11,406			11,240	11,406	A	A								1,000	120,000
3.588	11,527	11,321			11,527	11,321	A	A								1,000	120,000
3.589	11,729	12,263			11,729	12,263	A	A								1,000	120,000
3.590	12,290	13,376			12,290	13,376	A	A								1,000	120,000
3.591	12,943	13,490			12,943	13,490	A	A								1,000	120,000
3.592	13,339	13,616			13,339	13,616	A	A								1,000	120,000
3.593	13,367	13,707			13,367	13,707	A	A								1,000	120,000
3.594	13,395	13,583			13,395	13,583	A	A								1,000	120,000
3.595	13,198	13,514			13,198	13,514	A	A								1,000	120,000
3.596	13,099	13,284			13,099	13,284	A	A								1,000	120,000
3.597	13,061	12,921			13,061	12,921	A	A								1,000	120,000
3.598	12,914	13,162			12,914	13,162	A	A								1,000	120,000
3.599	12,820	13,276			12,820	13,276	A	A								1,000	120,000
3.600	12,778	13,163			12,778	13,163	A	A								1,000	120,000
3.601	12,588	12,285			12,588	12,285	A	A								1,000	120,000
3.602	12,552	12,100			12,552	12,100	A	A								1,000	120,000
3.603	12,274	11,787			12,274	11,787	A	A								1,000	120,000
3.604	12,037	11,826			12,037	11,826	A	A								1,000	120,000
3.605	11,812	12,122			11,812	12,122	A	A								1,000	120,000
3.606	12,191	12,380			12,191	12,380	A	A								1,000	120,000
3.607	13,386	12,520			13,386	12,520	A	A								1,000	120,000
3.608	14,057	13,540			14,057	13,540	A	A								1,000	120,000
3.609	15,336	14,581			15,336	14,581	A	A								1,000	120,000
3.610	15,773	15,758			15,773	15,758	A	A								1,000	120,000
3.611	16,453	15,918			16,453	15,918	A	A								1,000	120,000
3.612	16,456	16,386			16,456	16,386	A	A								1,000	120,000









**PLANILHA DETALHADA DOS QUANTITATIVOS PARA RECUPERAÇÃO AMBIENTAL EM CORTES E ATERROS**

Linha Geral, Péra Ferroviária e Pátios de Cruzamentos (Estaca 47 à 4.922)

Estaca	Taludes de Terraplenagem										Valeões Laterais em Solo						Banquetas							
	Alt. Total (m)		Alt. em Rocha (m)		Alt. em Solo (m)		Tipo		Altura Média (m)		Coef. de Inclinação		Extensão (m)		Área de Taludes (m²)		Esq.		Dir.		Área (m²)			
	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Larg. (m)	Alt. (m)	Larg. (m)	Alt. (m)	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.
3.825	-3,146	-2,881	-3,146	-2,881	C	C											2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.826	-3,255	-3,053	-3,255	-3,053	C	C											2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.827	-3,123	-2,935	-3,123	-2,935	C	C											2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.828	-2,977	-2,834	-2,977	-2,834	C	C											2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.829	-2,626	-2,376	-2,626	-2,376	C	C											2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.830	-2,407	-2,089	-2,407	-2,089	C	C											2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.831	-2,166	-1,919	-2,166	-1,919	C	C											2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.832	-1,929	-1,610	-1,929	-1,610	C	C											2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.833	-1,424	-1,003	-1,424	-1,003	C	C											2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.834	-1,530	-1,290	-1,530	-1,290	C	C											2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.835	-0,146	-0,093	-0,146	-0,093	C	C											2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.836	1,572	2,168	1,572	2,168	A	A											2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.837	-0,926	-0,505	-0,926	-0,505	C	C											2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.838	1,648	1,580	1,648	1,580	A	A											2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.839	-1,278	-1,556	-0,211	-1,067	-1,345	C	C										2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.840	-2,255	-2,173	-0,701	-0,701	-1,554	-1,472	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.841	-3,317	-3,284	-0,942	-0,942	-2,375	-2,342	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.842	-3,737	-3,603	-0,960	-0,960	-2,777	-2,643	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.843	-3,971	-3,826	-1,027	-1,027	-2,944	-2,799	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.844	-4,094	-3,999	-1,131	-1,131	-2,963	-2,868	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.845	-4,317	-4,046	-1,119	-1,119	-3,198	-2,927	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.846	-4,264	-4,076	-1,184	-1,184	-3,120	-2,892	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.847	-4,631	-4,175	-1,180	-1,180	-3,081	-2,995	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.848	-4,243	-4,057	-1,109	-1,109	-3,134	-2,948	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.849	-4,270	-4,207	-0,945	-0,945	-3,325	-3,262	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.850	-4,409	-4,322	-0,800	-0,800	-3,481	-3,322	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.851	-4,281	-4,174	-0,474	-0,474	-3,935	-3,829	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.852	-4,356	-4,308	-0,203	-0,203	-4,153	-4,105	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.853	-4,359	-4,308			-4,359	-4,308	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.854	-4,443	-4,338			-4,443	-4,338	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.855	-4,415	-4,330			-4,415	-4,330	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.856	-4,355	-4,311			-4,355	-4,311	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.857	-4,373	-4,269			-4,373	-4,269	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.858	-4,287	-4,202			-4,287	-4,202	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.859	-4,232	-4,134			-4,232	-4,134	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.860	-4,152	-4,080			-4,152	-4,080	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.861	-4,035	-4,022			-4,035	-4,022	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.862	-3,992	-3,910			-3,992	-3,910	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.863	-3,862	-3,786			-3,862	-3,786	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.864	-3,679	-3,512			-3,679	-3,512	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.865	-3,459	-3,310			-3,459	-3,310	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.866	-3,113	-3,015			-3,113	-3,015	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.867	-2,840	-2,656			-2,840	-2,656	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.868	-2,021	-1,806			-2,021	-1,806	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.869	-2,059	-1,811			-2,059	-1,811	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.870	-1,443	-1,211			-1,443	-1,211	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.871	-0,752	-0,631			-0,752	-0,631	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.872	1,710	1,886			1,710	1,886	A	A									2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.873	2,111	2,398			2,111	2,398	A	A									2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.874	2,539	2,954			2,539	2,954	A	A									2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.875	2,544	2,649			2,544	2,649	A	A									2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.876	2,269	2,292			2,269	2,292	A	A									2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840
3.877	2,269	2,321			2,269	2,321	A	A									2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	164,840	164,840











**PLANILHA DETALHADA DOS QUANTITATIVOS PARA RECUPERAÇÃO AMBIENTAL EM CORTES E ATERROS**

Linha Geral, Péra Ferroviária e Pátios de Cruzamentos (Estaca 47 à 4.922)

Estaca	Taludes de Terraplenagem										Valeões Laterais em Solo						Banquetas					
	Alt. Total (m)		Alt. em Rocha (m)		Alt. em Solo (m)		Tipo		Altura Média (m)		Coef. de Inclinação		Extensão (m)		Área de Taludes (m²)		Esq.		Dir.		Área (m²)	
	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.
4.090	-2,510	-2,895			-2,510	-2,895	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.091	-2,505	-3,005			-2,505	-3,005	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.092	-2,693	-3,151			-2,693	-3,151	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.093	-2,722	-3,150			-2,722	-3,150	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.094	-2,828	-3,180			-2,828	-3,180	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.095	-2,634	-3,076			-2,634	-3,076	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.096	-3,618	-4,154			-3,618	-4,154	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.097	-2,713	-3,180			-2,713	-3,180	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.098	-2,753	-3,235			-2,753	-3,235	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.099	-2,774	-3,317			-2,774	-3,317	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.100	-2,860	-3,308			-2,860	-3,308	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.101	-2,837	-3,307			-2,837	-3,307	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.102	-2,783	-3,347			-2,783	-3,347	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.103	-2,806	-3,237			-2,806	-3,237	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.104	-2,884	-3,328			-2,884	-3,328	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.105	-3,109	-3,510			-3,109	-3,510	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.106	-3,135	-3,596			-3,135	-3,596	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.107	-3,190	-3,683			-3,190	-3,683	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.108	-3,266	-3,708			-3,266	-3,708	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.109	-3,262	-3,733			-3,262	-3,733	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.110	-3,289	-3,850			-3,289	-3,850	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.111	-3,383	-3,858			-3,383	-3,858	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.112	-3,409	-3,820			-3,409	-3,820	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.113	-3,509	-3,983			-3,509	-3,983	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.114	-3,681	-4,079			-3,681	-4,079	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.115	-3,863	-4,095			-3,863	-4,095	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.116	-3,937	-4,244			-3,937	-4,244	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.117	-4,026	-4,328			-4,026	-4,328	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.118	-4,073	-4,352			-4,073	-4,352	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.119	-4,162	-4,432			-4,162	-4,432	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.120	-4,279	-4,570			-4,279	-4,570	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.121	-4,485	-4,615			-4,485	-4,615	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.122	-4,705	-4,784			-4,705	-4,784	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.123	-4,968	-5,194			-4,968	-5,194	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.124	-5,290	-5,438			-5,290	-5,438	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.125	-5,424	-5,579			-5,424	-5,579	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.126	-5,558	-5,702			-5,558	-5,702	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.127	-5,687	-5,779			-5,687	-5,779	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.128	-5,809	-5,865			-5,809	-5,865	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.129	-5,878	-6,014			-5,878	-6,014	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.130	-5,994	-5,975			-5,994	-5,975	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.131	-6,011	-5,966			-6,011	-5,966	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.132	-6,010	-5,939			-6,010	-5,939	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.133	-6,020	-5,961			-6,020	-5,961	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.134	-6,005	-5,969			-6,005	-5,969	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.135	-5,901	-5,915			-5,901	-5,915	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.136	-5,869	-5,960			-5,869	-5,960	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.137	-5,916	-5,922			-5,916	-5,922	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.138	-5,845	-5,867			-5,845	-5,867	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.139	-5,881	-5,775			-5,881	-5,775	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.140	-5,831	-5,788			-5,831	-5,788	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.141	-5,823	-5,698			-5,823	-5,698	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		
4.142	-5,759	-5,743			-5,759	-5,743	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840		

**PLANILHA DETALHADA DOS QUANTITATIVOS PARA RECUPERAÇÃO AMBIENTAL EM CORTES E ATERROS**

Linha Geral, Pêra Ferroviária e Pátios de Cruzamentos (Estaca 47 à 4.922)

Estaca	Taludes de Terraplenagem										Valeões Laterais em Solo						Banquetas						
	Alt. Total (m)		Alt. em Rocha (m)		Alt. em Solo (m)		Tipo		Altura Média (m)		Coef. de Inclinação		Extensão (m)		Área de Taludes (m²)		Esq.		Dir.		Área (m²)		
	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.
4.143	-5,727	-5,634			-5,727	-5,634	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.144	-5,579	-5,554			-5,579	-5,554	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.145	-5,476	-5,485			-5,476	-5,485	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.146	-5,425	-5,414			-5,425	-5,414	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.147	-5,417	-5,406			-5,417	-5,406	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.148	-5,322	-5,405			-5,322	-5,405	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.149	-5,329	-5,410			-5,329	-5,410	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.150	-5,329	-5,365			-5,329	-5,365	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.151	-5,253	-5,381			-5,253	-5,381	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.152	-5,275	-5,453			-5,275	-5,453	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.153	-5,279	-5,282			-5,279	-5,282	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.154	-5,044	-5,237			-5,044	-5,237	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.155	-4,789	-4,989			-4,789	-4,989	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.156	-4,721	-4,881			-4,721	-4,881	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.157	-4,720	-4,782			-4,720	-4,782	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.158	-4,553	-4,661			-4,553	-4,661	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.159	-4,380	-4,699			-4,380	-4,699	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.160	-4,233	-4,495			-4,233	-4,495	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.161	-4,283	-4,438			-4,283	-4,438	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.162	-3,880	-4,176			-3,880	-4,176	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.163	-3,524	-3,838			-3,524	-3,838	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.164	-3,267	-3,550			-3,267	-3,550	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.165	-3,432	-3,599			-3,432	-3,599	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.166	-3,799	-3,840			-3,799	-3,840	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.167	-4,104	-3,960			-4,104	-3,960	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.168	-3,984	-3,882			-3,984	-3,882	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.169	-3,940	-3,788			-3,940	-3,788	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.170	-3,827	-3,818			-3,827	-3,818	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.171	-3,909	-3,798			-3,909	-3,798	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.172	-3,811	-3,639			-3,811	-3,639	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.173	-3,769	-3,676			-3,769	-3,676	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.174	-3,766	-3,602			-3,766	-3,602	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.175	-3,733	-3,573			-3,733	-3,573	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.176	-3,696	-3,560			-3,696	-3,560	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.177	-3,733	-3,569			-3,733	-3,569	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.178	-3,760	-3,629			-3,760	-3,629	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.179	-3,761	-3,606			-3,761	-3,606	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.180	-3,793	-3,676			-3,793	-3,676	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.181	-3,841	-3,691			-3,841	-3,691	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.182	-3,946	-3,769			-3,946	-3,769	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.183	-4,120	-3,919			-4,120	-3,919	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.184	-4,248	-4,006			-4,248	-4,006	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.185	-4,464	-4,260			-4,464	-4,260	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.186	-4,495	-4,304			-4,495	-4,304	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.187	-4,631	-4,434			-4,631	-4,434	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.188	-4,549	-4,487			-4,549	-4,487	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.189	-4,529	-4,549			-4,529	-4,549	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.190	-4,562	-4,469			-4,562	-4,469	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.191	-4,583	-4,468			-4,583	-4,468	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.192	-4,513	-4,494			-4,513	-4,494	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.193	-4,588	-4,549			-4,588	-4,549	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.194	-4,536	-4,468			-4,536	-4,468	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			
4.195	-4,330	-4,248			-4,330	-4,248	C	C							0,500	1,500	0,500	1,500	104,840	104,840			



**PLANILHA DETALHADA DOS QUANTITATIVOS PARA RECUPERAÇÃO AMBIENTAL EM CORTES E ATERROS**

Linha Geral, Péra Ferroviária e Pátios de Cruzamentos (Estaca 47 à 4.922)

Estaca	Taludes de Terraplenagem				Valeões Laterais em Solo								Banquetas								
	Alt. Total (m)		Alt. em Rocha (m)		Altura Média (m)		Coef. de Inclinação		Extensão (m)		Área de Taludes (m²)		Esq.		Dir.		Área (m²)		Nº de Patamares		
	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Larg. (m)	Alt. (m)	Larg. (m)	Alt. (m)	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	
4.249	3.689	3.261			3.689	3.261	A	A													
4.250	3.323	3.034			3.323	3.034	A	A													
4.251	3.177	2.750			3.177	2.750	A	A													
4.252	2.807	2.547			2.807	2.547	A	A													
4.253	2.269	2.034			2.269	2.034	A	A													
4.254	1.771	1.548			1.771	1.548	A	A	3,325	1,803											
4.255	1.523	-0,159			1.523	-0,159	A	C			520,0				0,500	1,500					
4.256	-0,164	-0,433			-0,164	-0,433	C	C							0,500	1,500					
4.257	-0,386	-0,653			-0,386	-0,653	C	C							0,500	1,500					
4.258	-0,803	-1,116			-0,803	-1,116	C	C							0,500	1,500					
4.259	-1,405	-1,730			-1,405	-1,730	C	C							0,500	1,500					
4.260	-1,979	-2,299			-1,979	-2,299	C	C							0,500	1,500					
4.261	-2,393	-2,841			-2,393	-2,841	C	C							0,500	1,500					
4.262	-2,834	-3,199			-2,834	-3,199	C	C							0,500	1,500					
4.263	-3,652	-3,830			-3,652	-3,830	C	C							0,500	1,500					
4.264	-4,090	-4,393			-4,090	-4,393	C	C							0,500	1,500					
4.265	-4,517	-4,894			-4,517	-4,894	C	C							0,500	1,500					
4.266	-4,861	-5,228			-4,861	-5,228	C	C							0,500	1,500					
4.267	-5,142	-5,534			-5,142	-5,534	C	C							0,500	1,500					
4.268	-5,306	-5,779			-5,306	-5,779	C	C							0,500	1,500					
4.269	-5,513	-5,842			-5,513	-5,842	C	C							0,500	1,500					
4.270	-5,596	-6,065			-5,596	-6,065	C	C							0,500	1,500					
4.271	-5,826	-6,156			-5,826	-6,156	C	C							0,500	1,500					
4.272	-5,871	-6,021			-5,871	-6,021	C	C							0,500	1,500					
4.273	-6,264	-6,244			-6,264	-6,244	C	C							0,500	1,500					
4.274	-6,656	-6,536			-6,656	-6,536	C	C							0,500	1,500					
4.275	-6,899	-6,680			-6,899	-6,680	C	C							0,500	1,500					
4.276	-7,240	-6,987			-7,240	-6,987	C	C							0,500	1,500					
4.277	-7,337	-7,173			-7,337	-7,173	C	C							0,500	1,500					
4.278	-7,488	-7,303			-7,488	-7,303	C	C							0,500	1,500					
4.279	-7,475	-7,370			-7,475	-7,370	C	C							0,500	1,500					
4.280	-7,507	-7,459			-7,507	-7,459	C	C							0,500	1,500					
4.281	-7,484	-7,410			-7,484	-7,410	C	C							0,500	1,500					
4.282	-7,386	-7,397			-7,386	-7,397	C	C							0,500	1,500					
4.283	-7,298	-7,275			-7,298	-7,275	C	C							0,500	1,500					
4.284	-7,222	-7,221			-7,222	-7,221	C	C							0,500	1,500					
4.285	-7,065	-7,163			-7,065	-7,163	C	C							0,500	1,500					
4.286	-7,136	-7,008			-7,136	-7,008	C	C							0,500	1,500					
4.287	-7,032	-6,971			-7,032	-6,971	C	C							0,500	1,500					
4.288	-6,966	-6,873			-6,966	-6,873	C	C							0,500	1,500					
4.289	-6,876	-7,067			-6,876	-7,067	C	C							0,500	1,500					
4.290	-6,789	-6,698			-6,789	-6,698	C	C							0,500	1,500					
4.291	-6,802	-6,727			-6,802	-6,727	C	C							0,500	1,500					
4.292	-6,765	-6,665			-6,765	-6,665	C	C							0,500	1,500					
4.293	-6,648	-6,567			-6,648	-6,567	C	C							0,500	1,500					
4.294	-6,655	-6,651			-6,655	-6,651	C	C							0,500	1,500					
4.295	-6,620	-6,677			-6,620	-6,677	C	C							0,500	1,500					
4.296	-6,505	-6,427			-6,505	-6,427	C	C							0,500	1,500					
4.297	-6,438	-6,308			-6,438	-6,308	C	C							0,500	1,500					
4.298	-6,167	-5,995			-6,167	-5,995	C	C							0,500	1,500					
4.299	-6,229	-6,078			-6,229	-6,078	C	C							0,500	1,500					
4.300	-5,960	-5,476			-5,960	-5,476	C	C							0,500	1,500					
4.301	-5,464	-5,096			-5,464	-5,096	C	C							0,500	1,500					







**PLANILHA DETALHADA DOS QUANTITATIVOS PARA RECUPERAÇÃO AMBIENTAL EM CORTES E ATERROS**

Linha Geral, Péra Ferroviária e Pátios de Cruzamentos (Estaca 47 à 4.922)

Estaca	Taludes de Terraplenagem										Valeões Laterais em Solo						Banquetas			
	Alt. Total (m)		Alt. em Rocha (m)		Alt. em Solo (m)		Tipo	Altura Média (m)		Coef. de Inclinação		Extensão (m)		Área de Taludes (m²)		Esq.	Dir.	Área (m²)	Nº de Patamares	
	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.		Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.				Esq.	Dir.
4.408	-4,487	-4,222			-4,487	-4,222	C	C							0,500	1,500	1,500	104,840		
4.409	-4,403	-4,134			-4,403	-4,134	C	C							0,500	1,500	1,500	104,840		
4.410	-4,206	-3,804			-4,206	-3,804	C	C							0,500	1,500	1,500	104,840		
4.411	-4,078	-3,754			-4,078	-3,754	C	C							0,500	1,500	1,500	104,840		
4.412	-3,935	-3,651			-3,935	-3,651	C	C							0,500	1,500	1,500	104,840		
4.413	-3,735	-3,439			-3,735	-3,439	C	C							0,500	1,500	1,500	104,840		
4.414	-3,453	-3,131			-3,453	-3,131	C	C							0,500	1,500	1,500	104,840		
4.415	-3,187	-2,879			-3,187	-2,879	C	C							0,500	1,500	1,500	104,840		
4.416	-2,865	-2,467			-2,865	-2,467	C	C							0,500	1,500	1,500	104,840		
4.417	-2,452	-2,024			-2,452	-2,024	C	C							0,500	1,500	1,500	104,840		
4.418	-1,966	-1,538			-1,966	-1,538	C	C							0,500	1,500	1,500	104,840		
4.419	-1,517	-1,141			-1,517	-1,141	C	C							0,500	1,500	1,500	104,840		
4.420	-1,109	-0,713			-1,109	-0,713	C	C							0,500	1,500	1,500	104,840		
4.421	-0,704	-0,365			-0,704	-0,365	C	C							0,500	1,500	1,500	104,840		
4.422	-0,207	1,636			-0,207	1,636	C	A	-3,373	1,414	1,414	740,0	3.339,981	3.624,761	0,500	1,500	1,500	104,840		
4.423	1,812	2,201			1,812	2,201	A	A										52,420		
4.424	2,409	2,754			2,409	2,754	A	A												
4.425	2,972	3,425			2,972	3,425	A	A												
4.426	3,301	3,789			3,301	3,789	A	A												
4.427	3,629	4,029			3,629	4,029	A	A												
4.428	3,796	4,273			3,796	4,273	A	A												
4.429	3,918	4,224			3,918	4,224	A	A												
4.430	3,845	4,070			3,845	4,070	A	A												
4.431	3,737	3,968			3,737	3,968	A	A												
4.432	3,593	3,683			3,593	3,683	A	A												
4.433	3,341	3,185			3,341	3,185	A	A												
4.434	2,849	2,595			2,849	2,595	A	A												
4.435	2,267	1,988			2,267	1,988	A	A	3,273	1,803	1,803	280,0	1.652,341	1.555,917				82,420		
4.436	1,675	-0,064			1,675	-0,064	A	C	3,082	1,803					2,000	1,500	1,500	164,840		
4.437	-0,266	-0,694			-0,266	-0,694	C	C							2,000	1,500	1,500	164,840		
4.438	-0,931	-1,010			-0,931	-1,010	C	C							2,000	1,500	1,500	164,840		
4.439	-1,469	-1,779			-1,469	-1,779	C	C							2,000	1,500	1,500	164,840		
4.440	-2,109	-2,336			-2,109	-2,336	C	C							2,000	1,500	1,500	164,840		
4.441	-2,547	-2,849			-2,547	-2,849	C	C							2,000	1,500	1,500	164,840		
4.442	-2,951	-3,186			-2,951	-3,186	C	C							2,000	1,500	1,500	164,840		
4.443	-3,245	-3,464			-3,245	-3,464	C	C							2,000	1,500	1,500	164,840		
4.444	-3,551	-3,809			-3,551	-3,809	C	C							2,000	1,500	1,500	164,840		
4.445	-3,805	-4,010			-3,805	-4,010	C	C							2,000	1,500	1,500	164,840		
4.446	-4,251	-4,260			-4,251	-4,260	C	C							2,000	1,500	1,500	164,840		
4.447	-4,396	-4,492			-4,396	-4,492	C	C							2,000	1,500	1,500	164,840		
4.448	-4,499	-4,477			-4,499	-4,477	C	C							2,000	1,500	1,500	164,840		
4.449	-4,565	-4,593			-4,565	-4,593	C	C							2,000	1,500	1,500	164,840		
4.450	-4,626	-4,709			-4,626	-4,709	C	C							2,000	1,500	1,500	164,840		
4.451	-4,689	-4,666			-4,689	-4,666	C	C							2,000	1,500	1,500	164,840		
4.452	-4,744	-4,622			-4,744	-4,622	C	C							2,000	1,500	1,500	164,840		
4.453	-4,678	-4,736			-4,678	-4,736	C	C							2,000	1,500	1,500	164,840		
4.454	-4,674	-4,636			-4,674	-4,636	C	C							2,000	1,500	1,500	164,840		
4.455	-4,701	-4,590			-4,701	-4,590	C	C							2,000	1,500	1,500	164,840		
4.456	-4,692	-4,573			-4,692	-4,573	C	C							2,000	1,500	1,500	164,840		
4.457	-4,673	-4,570			-4,673	-4,570	C	C							2,000	1,500	1,500	164,840		
4.458	-4,609	-4,529			-4,609	-4,529	C	C							2,000	1,500	1,500	164,840		
4.459	-4,535	-4,390			-4,535	-4,390	C	C							2,000	1,500	1,500	164,840		
4.460	-4,371	-4,191			-4,371	-4,191	C	C							2,000	1,500	1,500	164,840		

**PLANILHA DETALHADA DOS QUANTITATIVOS PARA RECUPERAÇÃO AMBIENTAL EM CORTES E ATERROS**

Linha Geral, Péra Ferroviária e Pátios de Cruzamentos (Estaca 47 à 4.922)

Estaca	Taludes de Terraplenagem										Valeões Laterais em Solo						Banquetas									
	Alt. Total (m)		Alt. em Rocha (m)		Alt. em Solo (m)		Tipo		Altura Média (m)		Coef. de Inclinação		Extensão (m)		Área de Taludes (m²)		Esq.		Dir.		Área (m²)		Nº de Patamares			
	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.
4.461	-3,950	-3,784			-3,950	-3,784	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.462	-3,502	-3,336			-3,502	-3,336	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.463	-3,180	-2,943			-3,180	-2,943	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.464	-2,875	-2,615			-2,875	-2,615	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.465	-2,579	-2,153			-2,579	-2,153	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.466	-2,034	-1,574			-2,034	-1,574	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.467	-1,170	-0,621			-1,170	-0,621	C	C	-3,383	1,414	1,803	640,0	20,0	3,061,480			2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.468	-0,121	1,703			-0,121	1,703	C	A	-3,406	1,703	1,414	640,0	20,0	3,082,294	61,410		2,000	1,500	2,000	1,500			82,420			
4.469	1,613	-0,069			1,613	-0,069	A	C	1,613	1,803		20,0			58,165		2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.470	-0,587	-1,370			-0,587	-1,370	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.471	-1,466	-1,933			-1,466	-1,933	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.472	-2,271	-2,488			-2,271	-2,488	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.473	-2,617	-2,817			-2,617	-2,817	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.474	-2,927	-3,113			-2,927	-3,113	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.475	-3,112	-3,149			-3,112	-3,149	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.476	-3,232	-3,325			-3,232	-3,325	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.477	-3,382	-3,386			-3,382	-3,386	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.478	-3,421	-3,503			-3,421	-3,503	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.479	-3,455	-3,510			-3,455	-3,510	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.480	-3,487	-3,586			-3,487	-3,586	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.481	-3,575	-3,568			-3,575	-3,568	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.482	-3,685	-3,681			-3,685	-3,681	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.483	-3,677	-3,602			-3,677	-3,602	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.484	-3,764	-3,717			-3,764	-3,717	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.485	-3,753	-3,667			-3,753	-3,667	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.486	-3,627	-3,561			-3,627	-3,561	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.487	-3,561	-3,482			-3,561	-3,482	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.488	-3,382	-3,393			-3,382	-3,393	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.489	-3,180	-3,255			-3,180	-3,255	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.490	-3,066	-3,073			-3,066	-3,073	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.491	-2,733	-2,836			-2,733	-2,836	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.492	-2,434	-1,904			-2,434	-1,904	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.493	-2,669	-2,566			-2,669	-2,566	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.494	-2,774	-2,679			-2,774	-2,679	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.495	-2,233	-2,700			-2,233	-2,700	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.496	-2,586	-2,760			-2,586	-2,760	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.497	-2,807	-2,812			-2,807	-2,812	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.498	-2,700	-2,843			-2,700	-2,843	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.499	-2,822	-2,842			-2,822	-2,842	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.500	-2,887	-2,809			-2,887	-2,809	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.501	-2,945	-2,821			-2,945	-2,821	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.502	-2,838	-2,856			-2,838	-2,856	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.503	-2,896	-2,883			-2,896	-2,883	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.504	-2,913	-2,892			-2,913	-2,892	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.505	-2,967	-3,003			-2,967	-3,003	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.506	-2,876	-3,015			-2,876	-3,015	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.507	-2,918	-2,987			-2,918	-2,987	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.508	-2,890	-3,000			-2,890	-3,000	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.509	-2,840	-4,636			-2,840	-4,636	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.510	-2,830	-2,924			-2,830	-2,924	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.511	-2,684	-2,864			-2,684	-2,864	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.512	-2,638	-2,771			-2,638	-2,771	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			
4.513	-2,552	-2,644			-2,552	-2,644	C	C									2,000	1,500	2,000	1,500			164,840			

**PLANILHA DETALHADA DOS QUANTITATIVOS PARA RECUPERAÇÃO AMBIENTAL EM CORTES E ATERROS**

Linha Geral, Péra Ferroviária e Pátios de Cruzamentos (Estaca 47 à 4.922)

Estaca	Alt. Total (m)				Alt. em Rocha (m)				Alt. em Solo (m)				Tipo				Altura Média (m)				Coef. de Inclinação				Extensão (m)				Área de Taludes (m²)				Valeões Laterais em Solo				Banquetas			
	Esq.		Dir.		Esq.		Dir.		Esq.		Dir.		Esq.		Dir.		Esq.		Dir.		Esq.		Dir.		Esq.		Dir.		Esq.		Dir.		Esq.		Dir.					
	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.						
4.514	-2,262	-2,540	-2,262	-2,540	C	C	-2,262	-2,540	C	C	-2,262	-2,540	C	C	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	164,840	164,840									
4.515	-2,168	-2,367	-2,168	-2,367	C	C	-2,168	-2,367	C	C	-2,168	-2,367	C	C	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	164,840	164,840									
4.516	-1,985	-2,185	-1,985	-2,185	C	C	-1,985	-2,185	C	C	-1,985	-2,185	C	C	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	164,840	164,840									
4.517	-1,793	-2,069	-1,793	-2,069	C	C	-1,793	-2,069	C	C	-1,793	-2,069	C	C	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	164,840	164,840									
4.518	-1,653	-1,808	-1,653	-1,808	C	C	-1,653	-1,808	C	C	-1,653	-1,808	C	C	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	164,840	164,840									
4.519	-1,429	-1,626	-1,429	-1,626	C	C	-1,429	-1,626	C	C	-1,429	-1,626	C	C	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	164,840	164,840									
4.520	-1,031	-1,222	-1,031	-1,222	C	C	-1,031	-1,222	C	C	-1,031	-1,222	C	C	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	164,840	164,840									
4.521	-1,351	-1,533	-1,351	-1,533	C	C	-1,351	-1,533	C	C	-1,351	-1,533	C	C	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	164,840	164,840									
4.522	-1,329	-1,570	-1,329	-1,570	C	C	-1,329	-1,570	C	C	-1,329	-1,570	C	C	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	164,840	164,840									
4.523	-1,841	-1,525	-1,841	-1,525	C	C	-1,841	-1,525	C	C	-1,841	-1,525	C	C	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	164,840	164,840									
4.524	-1,275	-1,701	-1,275	-1,701	C	C	-1,275	-1,701	C	C	-1,275	-1,701	C	C	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	164,840	164,840									
4.525	-1,230	-1,620	-1,230	-1,620	C	C	-1,230	-1,620	C	C	-1,230	-1,620	C	C	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	164,840	164,840									
4.526	-1,284	-1,553	-1,284	-1,553	C	C	-1,284	-1,553	C	C	-1,284	-1,553	C	C	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	164,840	164,840									
4.527	-1,175	-1,434	-1,175	-1,434	C	C	-1,175	-1,434	C	C	-1,175	-1,434	C	C	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	164,840	164,840									
4.528	-0,921	-1,148	-0,921	-1,148	C	C	-0,921	-1,148	C	C	-0,921	-1,148	C	C	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	164,840	164,840									
4.529	-0,677	-0,818	-0,677	-0,818	C	C	-0,677	-0,818	C	C	-0,677	-0,818	C	C	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	1,500	2,000	164,840	164,840									
4.530	-0,314	-0,356	-0,314	-0,356	C	C	-0,314	-0,356	C	C	-2,498	-2,587	1,414	1,414	1,220,0	1,220,0	1,240,0	1,240,0	8,845,192																					
4.531	1,649	1,575	1,649	1,575	A	A	1,649	1,575	A	A																														
4.532	2,107	2,061	2,107	2,061	A	A	2,107	2,061	A	A																														
4.533	2,579	2,591	2,579	2,591	A	A	2,579	2,591	A	A																														
4.534	3,007	3,065	3,007	3,065	A	A	3,007	3,065	A	A																														
4.535	3,314	3,479	3,314	3,479	A	A	3,314	3,479	A	A																														
4.536	3,630	3,757	3,630	3,757	A	A	3,630	3,757	A	A																														
4.537	3,556	3,868	3,556	3,868	A	A	3,556	3,868	A	A																														
4.538	3,456	3,876	3,456	3,876	A	A	3,456	3,876	A	A																														
4.539	3,193	3,621	3,193	3,621	A	A	3,193	3,621	A	A																														
4.540	2,929	3,333	2,929	3,333	A	A	2,929	3,333	A	A																														
4.541	2,473	2,905	2,473	2,905	A	A	2,473	2,905	A	A																														
4.542	2,160	2,506	2,160	2,506	A	A	2,160	2,506	A	A																														
4.543	1,782	2,138	1,782	2,138	A	A	1,782	2,138	A	A	2,757						1,803																							
4.544	-0,111	1,772	-0,111	1,772	C	A	-0,111	1,772	C	A																														
4.545	-0,425	0,047	-0,425	0,047	C	A	-0,425	0,047	C	A	2,706						1,803																							
4.546	-0,748	-0,326	-0,748	-0,326	C	C	-0,748	-0,326	C	C																														
4.547	-1,061	-0,647	-1,061	-0,647	C	C	-1,061	-0,647	C	C																														
4.548	-1,302	-0,883	-1,302	-0,883	C	C	-1,302	-0,883	C	C																														
4.549	-1,544	-1,212	-1,544	-1,212	C	C	-1,544	-1,212	C	C																														
4.550	-1,790	-1,581	-1,790	-1,581	C	C	-1,790	-1,581	C	C																														
4.551	-2,166	-1,922	-2,166	-1,922	C	C	-2,166	-1,922	C	C																														
4.552	-2,629	-2,327	-2,629	-2,327	C	C	-2,629	-2,327	C	C																														
4.553	-2,846	-2,675	-2,846	-2,675	C	C	-2,846	-2,675	C	C																														
4.554	-3,091	-2,875	-3,091	-2,875	C	C	-3,091	-2,875	C	C																														
4.555	-3,283	-3,123	-3,283	-3,123	C	C	-3,283	-3,123	C	C																														
4.556	-3,267	-3,153	-3,267	-3,153	C	C	-3,267	-3,153	C	C																														
4.557	-3,441	-3,289	-3,441	-3,289	C	C	-3,441	-3,289	C	C																														
4.558	-3,401	-3,276	-3,401	-3,276	C	C	-3,401	-3,276	C	C																														
4.559	-3,502	-3,376	-3,502	-3,376	C	C	-3,502	-3,376	C	C																														
4.560	-3,443	-3,302	-3,443	-3,302	C	C	-3,443	-3,302	C	C																														
4.561	-3,448	-3,286	-3,448	-3,286	C	C	-3,448	-3,286	C	C																														
4.562	-3,583	-3,590	-3,583	-3,590	C	C	-3,583	-3,590	C	C																														
4.563	-3,400	-3,171	-3,400	-3,171	C	C	-3,400	-3,171	C	C																														
4.564	-3,231	-2,599	-3,231	-2,599	C	C	-3,231	-2,599	C	C																														
4.565	-2,762	-2,507	-2,762	-2,507	C	C	-2,762	-2,507	C	C																														
4.566	-2,297	-1,859	-2,297	-1,859	C	C	-2,297	-1,859	C	C																														

**PLANILHA DETALHADA DOS QUANTITATIVOS PARA RECUPERAÇÃO AMBIENTAL EM CORTES E ATERROS**

Linha Geral, Péra Ferroviária e Pátios de Cruzamentos (Estaca 47 à 4.922)

Estaca	Taludes de Terraplenagem										Valeões Laterais em Solo						Banquetas					
	Alt. Total (m)		Alt. em Rocha (m)		Alt. em Solo (m)		Altura Média (m)		Coef. de Inclinação		Extensão (m)		Área de Taludes (m²)		Esq.	Dir.	Área (m²)	Nº de Patamares		Área (m²)		
	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.				Esq.	Dir.			
4.567	-1,727	-1,437			-1,727	-1,437	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.568	-1,396	-1,071			-1,396	-1,071	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.569	-1,443	-1,184			-1,443	-1,184	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.570	-1,672	-1,270			-1,672	-1,270	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.571	-2,298	-1,892			-2,298	-1,892	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.572	-2,683	-2,313			-2,683	-2,313	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.573	-3,009	-2,641			-3,009	-2,641	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.574	-3,111	-2,800			-3,111	-2,800	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.575	-3,061	-2,784			-3,061	-2,784	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.576	-2,981	-2,666			-2,981	-2,666	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.577	-2,932	-2,481			-2,932	-2,481	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.578	-2,857	-2,505			-2,857	-2,505	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.579	-2,818	-2,446			-2,818	-2,446	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.580	-2,746	-2,462			-2,746	-2,462	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.581	-2,677	-2,335			-2,677	-2,335	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.582	-2,471	-2,156			-2,471	-2,156	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.583	-2,284	-1,906			-2,284	-1,906	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.584	-2,239	-1,873			-2,239	-1,873	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.585	-1,942	-1,562			-1,942	-1,562	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.586	-1,700	-1,308			-1,700	-1,308	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.587	-1,689	-1,282			-1,689	-1,282	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.588	-1,685	-1,281			-1,685	-1,281	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.589	-1,589	-1,213			-1,589	-1,213	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.590	-1,533	-1,094			-1,533	-1,094	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.591	-1,536	-1,185			-1,536	-1,185	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.592	-1,414	-1,074			-1,414	-1,074	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.593	-1,534	-1,069			-1,534	-1,069	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.594	-1,635	-1,202			-1,635	-1,202	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.595	-1,771	-1,429			-1,771	-1,429	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.596	-2,082	-1,733			-2,082	-1,733	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.597	-2,186	-2,000			-2,186	-2,000	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.598	-2,373	-2,113			-2,373	-2,113	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.599	-2,539	-2,340			-2,539	-2,340	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.600	-2,742	-2,542			-2,742	-2,542	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.601	-2,969	-2,707			-2,969	-2,707	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.602	-2,991	-2,877			-2,991	-2,877	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.603	-3,131	-3,033			-3,131	-3,033	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.604	-3,224	-3,137			-3,224	-3,137	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.605	-3,302	-3,326			-3,302	-3,326	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.606	-3,405	-3,437			-3,405	-3,437	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.607	-3,523	-3,417			-3,523	-3,417	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.608	-3,504	-3,459			-3,504	-3,459	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.609	-3,460	-3,466			-3,460	-3,466	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.610	-3,414	-3,369			-3,414	-3,369	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.611	-3,304	-3,300			-3,304	-3,300	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.612	-3,219	-3,137			-3,219	-3,137	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.613	-3,166	-3,007			-3,166	-3,007	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.614	-2,945	-2,882			-2,945	-2,882	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.615	-2,620	-2,608			-2,620	-2,608	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.616	-2,445	-2,340			-2,445	-2,340	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.617	-2,063	-2,126			-2,063	-2,126	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.618	-1,873	-1,886			-1,873	-1,886	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		
4.619	-1,494	-1,625			-1,494	-1,625	C	C							2,000	1,500	2,000	2,000	1,500	164,840		









**PLANILHA DETALHADA DOS QUANTITATIVOS PARA RECUPERAÇÃO AMBIENTAL EM CORTES E ATERROS**

Linha Geral, Péra Ferroviária e Pátios de Cruzamentos (Estaca 47 à 4.922)

Estaca	Taludes de Terraplenagem				Valeões Laterais em Solo								Banquetas				
	Alt. Total (m)		Alt. em Rocha (m)		Altura Média (m)		Coef. de Inclinação		Extensão (m)		Área de Taludes (m²)		Área (m²)		Nº de Patamares		
	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	
4.779	-3,806	-2,815			-3,806	-2,815	C	C			2,000	1,500	2,000	1,500	164,840		
4.780	-3,096	-2,668			-3,096	-2,668	C	C			2,000	1,500	2,000	1,500	164,840		
4.781	-3,065	-2,636			4,781	-3,065	C	C			2,000	1,500	2,000	1,500	164,840		
4.782	-3,053	-2,379			-3,053	-2,379	C	C			2,000	1,500	2,000	1,500	164,840		
4.783	-2,574	-2,205			4,783	-2,574	C	C			2,000	1,500	2,000	1,500	164,840		
4.784	-2,116	-1,807			-2,116	-1,807	C	C			2,000	1,500	2,000	1,500	164,840		
4.785	-1,642	-1,320			4,785	-1,642	C	C			2,000	1,500	2,000	1,500	164,840		
4.786	-1,045	-0,949			-1,045	-0,949	C	C			2,000	1,500	2,000	1,500	164,840		
4.787	-0,659	-0,411			-0,659	-0,411	C	C			2,000	1,500	2,000	1,500	164,840		
4.788	-0,082	-0,110			4,788	-0,082	C	C	1,414	1,414	560,0	540,0	2,000	1,500	164,840		
4.789	1,883	2,148			1,883	2,148	A	A									
4.790	2,553	2,604			2,553	2,604	A	A									
4.791	3,125	3,389			3,125	3,389	A	A									
4.792	3,743	4,101			3,743	4,101	A	A									
4.793	4,293	4,575			4,293	4,575	A	A									
4.794	4,610	5,033			4,610	5,033	A	A									
4.795	4,940	5,480			4,940	5,480	A	A									
4.796	5,134	5,730			4,796	5,134	A	A									
4.797	5,119	5,867			5,119	5,867	A	A									
4.798	5,136	5,856			5,136	5,856	A	A									
4.799	5,009	5,933			5,009	5,933	A	A									
4.800	4,806	5,393			4,806	5,393	A	A									
4.801	4,522	5,265			4,522	5,265	A	A									
4.802	4,280	5,080			4,280	5,080	A	A									
4.803	4,131	4,725			4,131	4,725	A	A									
4.804	3,897	4,409			3,897	4,409	A	A									
4.805	3,446	4,029			3,446	4,029	A	A									
4.806	3,218	3,971			3,218	3,971	A	A									
4.807	2,919	3,348			2,919	3,348	A	A									
4.808	2,696	2,975			2,696	2,975	A	A									
4.809	2,432	2,656			2,432	2,656	A	A									
4.810	2,066	2,360			2,066	2,360	A	A									
4.811	1,841	2,081			1,841	2,081	A	A									
4.812	1,631	1,728			1,631	1,728	A	A									
4.813	-0,167	-0,003			4,813	-0,167	C	C	1,803	1,803	480,0	480,0	2,000	1,500	164,840		
4.814	-0,430	-0,360			-0,430	-0,360	C	C					2,000	1,500	164,840		
4.815	-0,759	-0,784			-0,759	-0,784	C	C					2,000	1,500	164,840		
4.816	-1,029	-1,059			-1,029	-1,059	C	C					2,000	1,500	164,840		
4.817	-1,264	-1,371			4,817	-1,264	C	C					2,000	1,500	164,840		
4.818	-1,496	-1,657			-1,496	-1,657	C	C					2,000	1,500	164,840		
4.819	-1,654	-1,907			4,819	-1,654	C	C					2,000	1,500	164,840		
4.820	-1,798	-2,023			-1,798	-2,023	C	C					2,000	1,500	164,840		
4.821	-1,910	-2,170			-1,910	-2,170	C	C					2,000	1,500	164,840		
4.822	-2,112	-2,443			-2,112	-2,443	C	C					2,000	1,500	164,840		
4.823	-2,356	-2,753			-2,356	-2,753	C	C					2,000	1,500	164,840		
4.824	-2,568	-2,996			-2,568	-2,996	C	C					2,000	1,500	164,840		
4.825	-2,792	-3,140			-2,792	-3,140	C	C					2,000	1,500	164,840		
4.826	-2,980	-3,337			-2,980	-3,337	C	C					2,000	1,500	164,840		
4.827	-3,155	-3,577			-3,155	-3,577	C	C					2,000	1,500	164,840		
4.828	-3,312	-3,670			-3,312	-3,670	C	C					2,000	1,500	164,840		
4.829	-3,463	-3,783			-3,463	-3,783	C	C					2,000	1,500	164,840		
4.830	-3,602	-3,854			-3,602	-3,854	C	C					2,000	1,500	164,840		
4.831	-3,715	-3,956			-3,715	-3,956	C	C					2,000	1,500	164,840		



Estaca		Taludes de Terraplenagem										Valeões Laterais em Solo										Banquetas			
		Alt. Total (m)		Alt. em Rocha (m)		Alt. em Solo (m)		Tipo		Altura Média (m)		Coef. de Inclinação		Extensão (m)		Área de Taludes (m²)		Esq.		Dir.		Área (m²)		Nº de Patamares	
		Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.
4.885	-1,762	-1,826			-1,762	-1,826	C	C							1,000	1,500	2,000	2,000	1,500	1,500	144,840	144,840			
4.886	-2,200	-2,100			-2,200	-2,100	C	C							1,000	1,500	2,000	2,000	1,500	1,500	144,840	144,840			
4.887	-2,373	-2,230			-2,373	-2,230	C	C							1,000	1,500	2,000	2,000	1,500	1,500	144,840	144,840			
4.888	-2,743	-2,240			-2,743	-2,240	C	C							1,000	1,500	2,000	2,000	1,500	1,500	144,840	144,840			
4.889	-2,909	-2,683			-2,909	-2,683	C	C							1,000	1,500	2,000	2,000	1,500	1,500	144,840	144,840			
4.890	-3,156	-3,098			-3,156	-3,098	C	C							1,000	1,500	2,000	2,000	1,500	1,500	144,840	144,840			
4.891	-3,360	-3,328			-3,360	-3,328	C	C							1,000	1,500	2,000	2,000	1,500	1,500	144,840	144,840			
4.892	-3,692	-3,586			-3,692	-3,586	C	C							1,000	1,500	2,000	2,000	1,500	1,500	144,840	144,840			
4.893	-3,612	-3,848			-3,612	-3,848	C	C							1,000	1,500	2,000	2,000	1,500	1,500	144,840	144,840			
4.894	-4,024	-3,968			-4,024	-3,968	C	C							1,000	1,500	2,000	2,000	1,500	1,500	144,840	144,840			
4.895	-4,140	-4,136			-4,140	-4,136	C	C							1,000	1,500	2,000	2,000	1,500	1,500	144,840	144,840			
4.896	-4,263	-4,179			-4,263	-4,179	C	C							1,000	1,500	2,000	2,000	1,500	1,500	144,840	144,840			
4.897	-4,380	-4,260			-4,380	-4,260	C	C							1,000	1,500	2,000	2,000	1,500	1,500	144,840	144,840			
4.898	-4,369	-4,348			-4,369	-4,348	C	C							1,000	1,500	2,000	2,000	1,500	1,500	144,840	144,840			
4.899	-4,497	-4,405			-4,497	-4,405	C	C							1,000	1,500	2,000	2,000	1,500	1,500	144,840	144,840			
4.900	-4,557	-4,402			-4,557	-4,402	C	C							1,000	1,500	2,000	2,000	1,500	1,500	144,840	144,840			
4.901	-4,624	-4,382			-4,624	-4,382	C	C							1,000	1,500	2,000	2,000	1,500	1,500	144,840	144,840			
4.902	-4,622	-4,406			-4,622	-4,406	C	C							1,000	1,500	2,000	2,000	1,500	1,500	144,840	144,840			
4.903	-4,479	-4,320			-4,479	-4,320	C	C							1,000	1,500	2,000	2,000	1,500	1,500	144,840	144,840			
4.904	-4,370	-4,271			-4,370	-4,271	C	C							1,000	1,500	2,000	2,000	1,500	1,500	144,840	144,840			
4.905	-4,148	-4,102			-4,148	-4,102	C	C							1,000	1,500	2,000	2,000	1,500	1,500	144,840	144,840			
4.906	-4,052	-3,850			-4,052	-3,850	C	C							1,000	1,500	2,000	2,000	1,500	1,500	144,840	144,840			
4.907	-3,728	-3,851			-3,728	-3,851	C	C							1,000	1,500	2,000	2,000	1,500	1,500	144,840	144,840			
4.908	-3,411	-3,562			-3,411	-3,562	C	C							1,000	1,500	2,000	2,000	1,500	1,500	144,840	144,840			
4.909	-3,117	-3,175			-3,117	-3,175	C	C							1,000	1,500	2,000	2,000	1,500	1,500	144,840	144,840			
4.910	-2,841	-2,731			-2,841	-2,731	C	C							1,000	1,500	2,000	2,000	1,500	1,500	144,840	144,840			
4.911	-2,418	-2,319			-2,418	-2,319	C	C							1,000	1,500	2,000	2,000	1,500	1,500	144,840	144,840			
4.912	-2,428	-2,307			-2,428	-2,307	C	C							1,000	1,500	2,000	2,000	1,500	1,500	144,840	144,840			
4.913	-1,707	-2,117			-1,707	-2,117	C	C							1,000	1,500	2,000	2,000	1,500	1,500	144,840	144,840			
4.914	-1,324	-1,224			-1,324	-1,224	C	C							1,000	1,500	2,000	2,000	1,500	1,500	144,840	144,840			
4.915	-0,814	-0,768			-0,814	-0,768	C	C							1,000	1,500	2,000	2,000	1,500	1,500	144,840	144,840			
4.916	-0,419	-0,430			-0,419	-0,430	C	C							1,000	1,500	2,000	2,000	1,500	1,500	144,840	144,840			
4.917	-0,111	-0,060			-0,111	-0,060	C	C							1,000	1,500	2,000	2,000	1,500	1,500	144,840	144,840			
4.918	1,978	1,842			1,978	1,842	A	A																	
4.919	2,405	2,204			2,405	2,204	A	A																	
4.920	2,779	2,668			2,779	2,668	A	A																	
4.921	3,363	3,183			3,363	3,183	A	A																	
4.922	4,031	3,825			4,031	3,825	A	A							2,911	2,744	1,803	1,803	100,0	100,0	1,019,597				
TOTAL															374.354,549		610.607,586		203.422,288		28.200,000				

**Obs.:** - Somente foi considerada a altura em solo para cálculo das áreas dos taludes de terraplenagem de corte e aterro  
- Somente foi considerada as larguras e alturas em solo para cálculo das áreas dos valeões laterais  
- O talude externo do valeão lateral, do lado do off-set, foi considerado no talude da plataforma de terraplenagem  
- Largura do valeão lateral refere-se à largura de sua base  
- Baquetas possuem 3 m de larguras  
- Foi considerada faixa adicional com largura de 4 m a partir dos off-sets de corte e aterro

Local	Áreas (m²):
Taludes de Corte	374.355
Taludes de Aterro	610.608
Valeões Lat. em Solo	203.423
Banquetas	28.200
Largura Adicional de 4m do "Off-set"	777.776
<b>Total</b>	<b>1.994.362</b>



PLANILHA DETALHADA DOS QUANTITATIVOS PARA RECUPERAÇÃO AMBIENTAL EM CORTES E ATERROS																									
Triângulo de Reversão - Ramo A (Estaca -25+13,13 à 47)																									
Estaca	Taludes de Terraplenagem												Valerões Laterais em Solo						Banquetas						
	Alt. Total (m)		Alt. em Rocha (m)		Alt. em Solo (m)		Tipo		Altura Média (m)		Coef. de inclinação		Extensão (m)		Área de Taludes (m²)		Esq.		Dir.		Área (m²)		Nº de Patamares		
Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.		
29	-2,265	-2,740	-0,903	-0,903	-1,362	-1,837	C	C																	
30	-2,935	-3,448	1,917	1,917	-1,018	-1,531	C	C																	
31	-3,677	-4,651	-2,936	-2,936	-0,741	-1,715	C	C																	
32	-4,434	-5,250	3,219	3,219	-1,215	-2,031	C	C																	
33	-5,142	-6,608	-4,458	-4,458	-0,684	-2,150	C	C																	
34	-7,008	-7,632	-5,071	-5,071	-1,937	-2,561	C	C																	
35	-9,031	-9,346	-7,540	-7,540	-1,491	-1,806	C	C																	
36	-9,694	-10,952	-8,833	-8,833	-0,861	-2,119	C	C																	
37	-11,455	-12,528	-10,191	-10,191	-1,264	-2,337	C	C																	
38	-11,432	-12,878	-10,324	-10,324	-1,108	-2,554	C	C																	
39	-11,386	-12,631	-9,282	-9,282	-2,104	-3,349	C	C																	
40	-9,407	-9,491	-7,335	-7,335	-2,072	-2,156	C	C																	
41	-7,562	-8,920	-6,692	-6,692	-0,870	-2,228	C	C																	
42	-8,382	-6,837	-6,395	-6,395	-1,987	-0,442	C	C																	
43	-8,878	-6,011	-5,872	-5,872	-3,006	-0,139	C	C																	
44	-8,319	-5,758	-5,565	-5,565	-2,754	-0,193	C	C																	
45	-8,468	-5,782	-5,492	-5,492	-2,976	-0,290	C	C																	
46	-5,500	-3,853	-3,004	-3,004	-2,496	-0,829	C	C																	
47	-3,192	-2,142	-2,004	-2,004	-1,188	-0,138	C	C																	
TOTAL												3.529,341	10.062,651	TOTAL		440,0	420,0	1.827,738	TOTAL		1.421,493	TOTAL		1.421,493	

**Obs.:** - Somente foi considerada a altura em solo para cálculo das áreas dos taludes de terraplenagem de corte e aterro  
- Somente foi considerada as larguras e alturas em solo para cálculo das áreas dos valerões laterais  
- O talude externo do valetão lateral, do lado do off-set, foi considerado no talude da plataforma de terraplenagem  
- Largura do valetão lateral refere-se à largura de sua base  
- Baquetas possuem 3 m de larguras  
- Foi considerada faixa adicional com largura de 4 m a partir dos off-sets de corte e aterro

Local	Áreas (m²):
Taludes de Corte	3.530
Taludes de Aterro	10.063
Valerões Lat. em Solo	1.422
Banquetas	11.416
Largura Adicional de 4m do "Off-set"	26.431
<b>Total</b>	<b>26.431</b>



PLANILHA DETALHADA DOS QUANTITATIVOS PARA RECUPERAÇÃO AMBIENTAL EM CORTES E ATERROS																																										
Triângulo de Reversão - Ramo B (Estaca -15 a 47)																																										
Estaca	Taludes de Terraplenagem														Valeões Laterais em Solo								Banquetas																			
	Alt. Total (m)		Alt. em Rocha (m)		Alt. em Solo (m)		Tipo		Altura Média (m)		Coef. de Inclinação		Extensão (m)		Área de Taludes (m²)		Esq.		Dir.		Área (m²)		Nº de Patamares		Área (m²)																	
	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Corte	Aterro	Larg. (m)	Alt. (m)	Larg. (m)	Alt. (m)	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.														
38	-10,309	-11,449				-10,309	-11,449	C	C							0,500	0,700	0,500	0,700	59,592																						
39	-11,905	-11,559				-11,905	-11,559	C	C							0,500	0,700	0,500	0,700	59,592																						
40	-11,166	-8,660				-11,166	-8,660	C	C							0,500	0,700	0,500	0,700	59,592																						
41	-11,005	-7,776				-11,005	-7,776	C	C							0,500	0,700	0,500	0,700	59,592																						
42	-9,173	-7,301				-9,173	-7,301	C	C							0,500	0,700	0,500	0,700	59,592																						
43	-9,944	-6,997				-9,944	-6,997	C	C							0,500	0,700	0,500	0,700	59,592																						
44	-9,763	-6,202				-9,763	-6,202	C	C							0,500	0,700	0,500	0,700	59,592																						
45	-8,650	-6,048				-8,650	-6,048	C	C							0,500	0,700	0,500	0,700	59,592																						
46	-5,397	-3,788				-5,397	-3,788	C	C							0,500	0,700	0,500	0,700	59,592																						
47	-3,052	-2,177				-3,052	-2,177	C	C	-4,044	-3,729	1,414	1,414	880,0	860,0	0,500	0,700	0,500	0,700	59,592																						
TOTAL														10.917,896	940,986																											1.796,149

**Obs.:** - Somente foi considerada a altura em solo para cálculo das áreas dos taludes de terraplenagem de corte e aterro  
- Somente foi considerada as larguras e alturas em solo para cálculo das áreas dos valeões laterais  
- O talude externo do valeão lateral, do lado do off-set, foi considerado no talude da plataforma de terraplenagem  
- Largura do valeão lateral refere-se à largura de sua base  
- Baquetas possuem 3 m de larguras  
- Foi considerada faixa adicional com largura de 4 m a partir dos off-sets de corte e aterro

Local	Áreas (m²):
Taludes de Corte	10.918
Taludes de Aterro	941
Valeões Lat. em Solo	1.797
Banquetas	
Largura Adicional de 4m do "Off-set"	9.920
<b>Total</b>	<b>23.576</b>





**PLANILHA DETALHADA DOS QUANTITATIVOS PARA RECUPERAÇÃO AMBIENTAL EM CORTES E ATERROS**

Retificação da Rodovia BR-122 (Estaca 3 à 34+10,47)

Estaca	Taludes de Terraplenagem										Valeões Laterais em Solo						Banquetas															
	Alt. Total (m)		Alt. em Rocha (m)		Alt. em Solo (m)		Tipo	Altura Média (m)		Coef. de Inclinação		Extensão (m)	Área de Taludes (m²)		Esq.	Larg. (m)	Alt. (m)	Dir.	Área (m²)	Nº de Patamares	Dir.	Área (m²)										
	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.		Esq.	Dir.	Esq.	Dir.		Esq.	Dir.									Esq.	Dir.	Esq.	Dir.						
3	0,562	0,144			0,562	0,144	A	A																								
4	0,021	0,044			0,021	0,044	A	A																								
5	0,058	0,277			0,058	0,277	A	A																								
6	1,137	1,000			1,137	1,000	A	A																								
7	2,610	1,988			2,610	1,988	A	A																								
8	3,321	2,450			3,321	2,450	A	A																								
9	3,759	2,630			3,759	2,630	A	A																								
10	4,564	3,182			4,564	3,182	A	A																								
11	4,933	4,478			4,933	4,478	A	A																								
12	5,446	4,796			5,446	4,796	A	A																								
13	5,781	5,055			5,781	5,055	A	A																								
14	7,209	5,363			7,209	5,363	A	A																								
15	6,785	4,885			6,785	4,885	A	A																								
16	5,703	4,623			5,703	4,623	A	A																								
17	5,606	5,427			5,606	5,427	A	A																								
18	6,700	5,560			6,700	5,560	A	A																								
19	5,931	5,438			5,931	5,438	A	A																								
20	5,943	5,873			5,943	5,873	A	A																								
21	6,082	5,967			6,082	5,967	A	A																								
22	6,225	6,479			6,225	6,479	A	A																								
23	6,452	6,667			6,452	6,667	A	A																								
24	6,657	6,861			6,657	6,861	A	A																								
25	6,545	7,389			6,545	7,389	A	A																								
26	6,022	7,098			6,022	7,098	A	A																								
27	5,365	5,989			5,365	5,989	A	A																								
28	4,658	5,020			4,658	5,020	A	A																								
29	3,928	3,962			3,928	3,962	A	A																								
30	3,081	3,132			3,081	3,132	A	A																								
31	2,326	2,486			2,326	2,486	A	A																								
32	1,914	2,175			1,914	2,175	A	A																								
33	1,320	1,152			1,320	1,152	A	A																								
34	0,330	0,329			0,330	0,329	A	A	4,280	3,997	1,803	620,000	620,000																			
34+10,47	-0,086	-0,010			-0,086	-0,010	C	C																								
TOTAL												1,421	9,253,540	1,421	9,253,540																	

**Obs.:** - Somente foi considerada a altura em solo para cálculo das áreas dos taludes de terraplenagem de corte e aterro  
 - Somente foi considerada as larguras e alturas em solo para cálculo das áreas dos valeões laterais  
 - O talude externo do valeão lateral, do lado do off-set, foi considerado no talude da plataforma de terraplenagem  
 - Largura do valeão lateral refere-se à largura de sua base  
 - Baquetas possuem 3 m de larguras  
 - Foi considerada faixa adicional com largura de 4 m a partir dos off-sets de corte e aterro

Local	Áreas (m²):
Taludes de Corte	2
Taludes de Aterro	9.254
Valeões Lat. em Solo	
Banquetas	5.044
Largura Adicional de 4m do "Off-set"	
<b>Total</b>	<b>14.300</b>