



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

Trecho : Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa  
Lote : 2  
Extensão : 127,48 km

**PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA  
DA FERROVIA TRANSNORDESTINA**

ANEXO 3E  
RELATÓRIO FINAL DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL

  
MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.

## Índice

## Índice

<b>1. Apresentação</b>	<b>05</b>
<b>2. Mapa de Situação</b>	<b>09</b>
<b>3. Componente Ambiental</b>	
3.1 Estudos Ambientais	
3.1.1 Diagnóstico Ambiental	11
3.1.1.1 Diagnóstico Ambiental do Meio Físico	12
a) Relevo e Topografia	12
b) Geologia e Solos	13
c) Clima e Hidrografia	22
d) Qualidade das Águas Fluviais	26
3.1.1.2 Diagnóstico Ambiental do Meio Biótico	26
a) Flora	26
b) Fauna	30
c) Desmatamento	31
3.1.1.3 Síntese Sócio-Econômica	32
a) Importância Sócio-Econômica do Projeto	32
b) Síntese Sócio-Econômica por Segmentos	34
c) Edificações nas Adjacências da Faixa de Domínio	36
d) Comunidades Indígenas e Áreas de Uso Especial	36
e) Sítios Arqueológicos	36
f) Conclusões acerca dos Riscos Ambientais do Empreendimento	36
g) Confronto com a Legislação Ambiental	37
3.1.2 Levantamentos Ambientais e Medidas de Proteção para Erradicação do Passivo Ambiental	
3.1.2.1 Metodologia para Cadastramento do Passivo Ambiental	42
a) Conceituação e Objetivos	42
b) Metodologia para Identificação e Caracterização do Passivo Ambiental	42
3.1.2.2 O Passivo Ambiental Cadastrado	42
3.1.3 Levantamentos e Medidas de Proteção Ambiental na Fase de Obras	43
3.1.3.1 Justificativas e Objetivos	43
3.1.3.2 Metodologia de Trabalho	43

3.2	Projeto Ambiental	
3.2.1	Projeto Ambiental para Erradicação do Passivo Ambiental	44
3.2.2	Projeto Ambiental para Fase de Obras	45
3.2.3	Quadro de Quantidades e Orçamento Consolidado	61
3.2.4	Especificações	62
<b>4.</b>	<b>Resumo do Projeto</b>	
4.1	Características Geométricas	68
4.2	Resumo de Movimentação de Terra	70
4.3	Linear de Localização dos Empréstimos	72
4.4	Linear das Ocorrências de Materiais para Pavimentação, Cursos D'água e Instalações Industriais	75
4.5	Características das Ocorrências de Materiais para Pavimentação e Terraplenagem	77
4.6	Seção Transversal Tipo	114

## **1. Apresentação**

A Maia Melo Engenharia Ltda., empresa de consultoria sediada à Rua General Joaquim Inácio nº 136, Ilha do Leite, Recife-PE, fone (81) 3423.3977, fax (81) 3423.8477, e-mail: maia.melo@maiamelo.com.br, inscrita no CNPJ sob o nº 08.156.424/0001-51, apresenta à Secretaria de Desenvolvimento Econômico - SDEC, **Projeto Executivo de Engenharia da Ferrovia Transnordestina**, no trecho ferroviário abaixo descrito com as seguintes características:

Lote	:	02
Ferrovia	:	Transnordestina
Trecho	:	Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa
Extensão	:	127,48 km
Editais de Concorrência Pública	:	001/2005
Contrato	:	015/2005
Data da Ordem de Serviço	:	28/11/2005
Data da Assinatura do Contrato	:	18/11/2005
Data da Proposta	:	22/06/2005
Prazo de Execução	:	300 dias

Os volumes constituintes deste Relatório, estão assim discriminados:

- Volume 1 : Relatório do Projeto e Documentos para Concorrência
- Volume 2 : Projeto de Execução
- Volume 3 : Memória Justificativa
- Anexo 3A : Estudos Geotécnicos
- Anexo 3B : Memória de Cálculo das Obras de Artes Especiais
- Anexo 3C : Notas de Serviço e Cálculo de Volumes
- Anexo 3D : Projeto de Desapropriação
- Anexo 3E : Relatório Final de Avaliação Ambiental - RFAA
- Anexo 3F : Estudo Operacional
- Volume 4 : Projeto de Obras de Arte Especiais
- Volume 5 : Orçamento e Plano de Execução da Obra

O conteúdo de cada volume é descrito a seguir:

### **Volume 1 - Relatório do Projeto e Documentos para Concorrência**

Este volume contém uma síntese dos serviços a executar e as especificações pertinentes aos serviços a serem executados. É apresentado no formato A4.

### **Volume 2 - Projeto de Execução**

Este volume contém as plantas, listagem de serviços, projetos-tipo, seções transversais e demais informações de interesse para o Projeto. É apresentado no formato A3, em 2 tomos.

### **Volume 3 - Memória Justificativa**

Este volume reúne todas as metodologias que possibilitaram a definição das soluções a serem adotadas para os diversos itens de serviços. Apresenta, também, todos os estudos

realizados que, de alguma forma, orientaram as tomadas de decisões com relação às soluções adotadas. É apresentado no formato A4.

### **Anexo 3A - Estudos Geotécnicos**

Este volume reúne todas as informações de campo e laboratório inerentes ao subleito, empréstimos, jazidas de solo, areais e pedreiras utilizados no projeto, além das sondagens a percussão executadas, visando o projeto das obras d'arte especiais. É apresentado no formato A4, em 3 tomos.

### **Anexo 3B – Memória de Cálculo das Obras de Arte Especiais**

Este volume apresenta todos os cálculos necessários à perfeita definição das estruturas a executar. É apresentado no formato A4, em 9 tomos.

### **Anexo 3C - Notas de Serviço e Cálculo de Volumes**

Este volume apresenta as Notas de Serviço e Cálculo de Volumes para o Projeto. É apresentado no formato A4.

### **Anexo 3D - Projeto de Desapropriação**

Contêm as desapropriações a serem efetuadas na faixa de domínio da ferrovia, apresentadas em formulário próprio, para cada proprietário, constando às características do imóvel e a sua avaliação. É apresentado no formato A4.

### **Anexo 3E – Relatório Final de Avaliação Ambiental - RFAA**

Este volume tem por finalidade apresentar o componente ambiental da ferrovia com destaque para a Caracterização Ambiental da Área de Influência do Projeto, Recuperação do Passivo Ambiental, Medidas de Proteção Ambiental da Obra e a Implantação de Programas Ambientais pertinente ao conjunto da obra planejada. É apresentado no formato A4.

### **Anexo 3F – Estudo Operacional**

Apresenta a concepção operacional dos trens nas vias e pátios, para atendimento da demanda projetada. É apresentado no formato A4.

### **Volume 4 – Projeto de Obras de Arte Especiais**

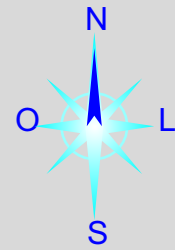
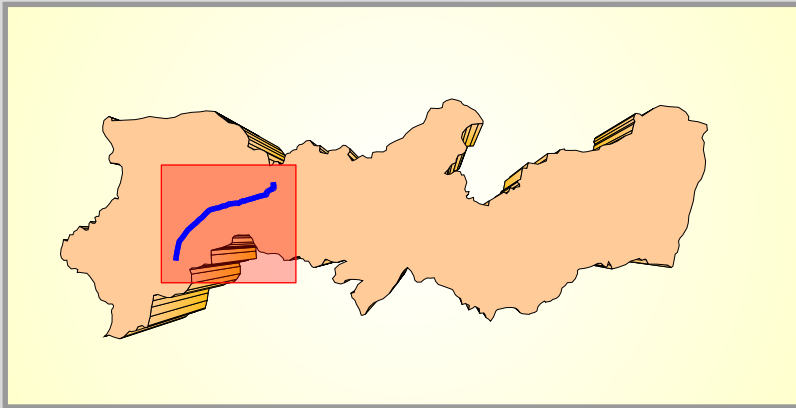
Este volume contém as plantas dos projetos das Obras de Arte Especiais a serem implantadas e demais informações de interesse para a execução das obras. É apresentado no formato A3.

### **Volume 5 – Orçamento e Plano de Execução da Obra**

Este volume apresenta o resumo dos preços, o demonstrativo do orçamento e as composições de preços unitários, elaboradas com base na metodologia vigente no Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes – DNIT, como também, o Plano de Execução da Obra, definindo o Plano de Ataque dos Serviços, Relação do Equipamento Mínimo e Cronograma. É apresentado no formato A4.



## **2. Mapa de Situação**



### **3. Componente Ambiental**

### **3.1 Estudos Ambientais**

#### **3.1.1 Diagnóstico Ambiental**

Este item atende a dois objetivos, quais sejam:

- prover um mínimo de subsídios para a avaliação dos impactos ambientais do projeto;
- fornecer suporte para determinação dos índices Técnico (IT), de Risco (IR) e de Prioridade (IP), os quais, por sua vez, determinarão um Nível de Intervenção para correção dos eventuais problemas ambientais gerados pelo empreendimento, compatível com a importância da ferrovia e sistema geoambiental onde está inserida, evitando-se, assim, a proposição de soluções descabidas quanto à complexidade e custos (conforme metodologia do Manual Rodoviário de Conservação, Monitoramento e Controle Ambientais – DNER, 1996).

Especificamente, este capítulo tem como objetivo prover um conhecimento regional e localizado dos aspectos geoambientais e sócio-econômicos do entorno da rodovia e sua área de influência, com os seguintes objetivos específicos:

- **Dados climáticos:** permitirá identificar as possibilidades de ocorrência de eventuais problemas relacionados com: fontes de abastecimento d'água para o projeto; períodos de impedimentos à execução das obras; resistência à erosão dos solos (em função da intensidade pluviométrica), dentre outros;
- **Vegetação:** sendo um bem ambiental dos mais importantes, sujeito à proteção legal em vários dispositivos da legislação federal, estadual e municipal, sua caracterização permitirá identificar possíveis restrições no que se refere aos desmatamentos necessários à implantação das obras (exploração de jazidas e

empréstimos laterais, abertura de caminhos de serviço, etc.) de modo a se evitar interferências em áreas deroteção ambientais legalmente instituídas, tais como: matas ciliares, Mata Atlântica (*latu sensu*), vegetação protetora de encostas e topos de relevo, etc.;

- Geologia/Geomorfologia/Relevo: facultará o conhecimento dos eventuais obstáculos de transposição topográfica que poderão envolver grande movimentação de terras; as áreas sujeitas a alagamentos; os pontos e/ou subtrechos cuja descaracterização topográfica poderá desencadear processos erosivos; os pontos notáveis de valorização da paisagem, etc.;
- Hidrografia: permitirá identificar os recursos superficiais e subterrâneos passíveis de preservação em função do uso atual e potencial de abastecimento humano; as faixas de preservação ambiental dos cursos d'água em conformidade com a legislação pertinente; os dados preliminares para os estudos hidrológicos a serem desenvolvidos no projeto, dentre outros aspectos;
- Solos: a caracterização pedológica fornecerá conhecimentos acerca da susceptibilidade erosiva dos solos; da estabilidade dos taludes em função da conjugação dos parâmetros textura, estrutura e permeabilidade; da fertilidade, o que norteará a reabilitação de áreas degradadas (Passivo Ambiental) e áreas a serem degradadas (exploração de jazidas, etc.);

Este diagnóstico apoiou-se em informações constantes do EIA – Estudo de Impacto Ambiental da Ferrovia Transnordestina elaborado pela STE Ambiental para o DNIT, Mapas-Síntese dos Riscos de Erosão Hídrica do Nordeste da SUDENE, Projeto RADAMBRASIL, folhas SC.24/25, documento Política Estadual de Controle da Desertificação do Governo do Estado de Pernambuco, além de visitas ao campo.

### **3.1.1.1 Diagnóstico Ambiental do Meio Físico**

#### **a) Relevo e Topografia**

A rodovia insere-se no Domínio Morfoestrutural denominada Depressão Interplanáltica do Escudo Exposto. A Unidade Geomorfológica corresponde ao Pediplano Sertanejo.

O trabalho erosivo do Ciclo Velhas originou no Nordeste importantes áreas arrasadas, formadas por pediplanação, constituindo, em seu todo, a chamada Superfície Sertaneja, caracterizada por uma topografia suavemente ondulada a ondulada, com divisores de água pouco expressivos. A uniformidade da topografia só é interrompida pelos relevos residuais, testemunhos da antiga superfície.

Dentre as três sub-unidades que a compõe – Sanfranciscana, do Meio Norte e Cearense – é na primeira que se insere o trecho da ferrovia em estudo.

O relevo foi esculpido através dos seguintes processos:

- de Aplanamento (Pri), no segmento inicial (primeiros 10 km), no entorno da Vila Veneza e no segmento final (região de Salgueiro) correspondendo a uma

Superfície de Aplanamento Retocada Inumada, que são planos inclinados, uniformizados por coberturas de origem diversas resultantes de retoques e remanejamentos sucessivos, indicando predominância de processos de erosão areolar;

- aproximadamente entre os km 10 e 17 e km 42 até Parnamirim: relevo de Dissecção Fluvial (Dg1), isto é, que não obedece a controle estrutural com densidade grosseira da drenagem mas baixa aprofundamento dos vales;
- entre os km 32 e 42: Superfície de Aplanamento Degradada Inumada (Pgi), que são feições planas inumadas por coberturas de origens diversas, mas não separado por escarpas ou ressaltos na vizinhança com os outros modelados;
- entre os km 72 e 90: relevo de Dissecção Fluvial (Df1), com fina densidade da drenagem e baixo aprofundamento dos vales.

O traçado apóia-se em terrenos de topografia ondulada e suave ondulada e desenvolve-se sobre cotas que variam de 430,00m (início) a 520,00m (final), aproximadamente. Cruza com as rodovias BR-232 e PE-085 nos km 109,50 e 109,90 respectivamente.

Vale destacar a ausência de “acidentes” geográficos se interpondo ao traçado, tais como pontões, “*insetbergs*”, escarpas adaptadas à falhas e/ou erosivas, cristas, ressaltos topográficos, dentre outros.

Conclui-se, assim, que, sob o ponto de vista geomorfológico não existem obstáculos topográficos ou formas de relevo que venham a ser degradadas com a implantação do empreendimento.

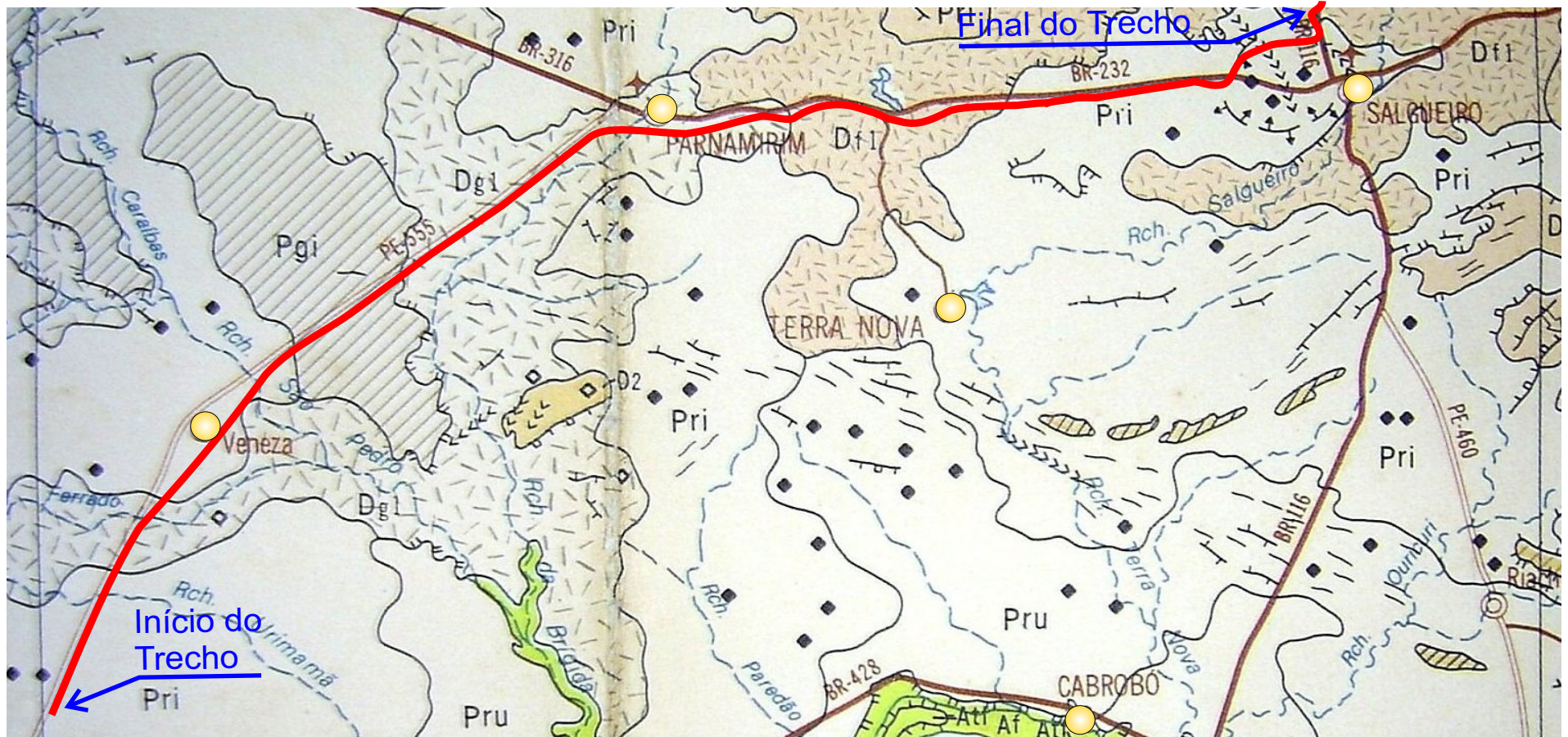
Apresenta-se, a seguir, o Mapa Geomorfológico da área do Projeto.

## **b) Geologia e Solos**

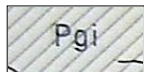
O trecho ferroviário em estudo desenvolve-se em quase toda sua totalidade no embasamento cristalino, de idade pré-cambriana, o que indica bom suporte para a obra.

Conforme Mapa Geológico apresentado no final deste item, observa-se que o traçado ferroviário em estudo atravessa, basicamente, quatro unidades geológicas distintas, quais sejam:

- do início do trecho até aproximadamente o km 40: Complexo Presidente Juscelino, cujas litologias compreendem: biotita-quartzo-feldspato-gnaisses, gnaisses diversos e anfibolitos;
- do km 40 até aproximadamente a cidade de Parnamirim: Complexo Monteiro compreendendo gnaisses diversos com intercalações anfibolíticas; litologias francamente migmatizadas e granitizadas;
- Após a cidade de Parnamirim até o km 90: Grupo Salgueiro-Cachoeirinha: micaxistos e filitos com calcários cristalinos e quartzitos subordinados;



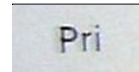
Fonte: RADAMBRASIL



Pgi Pediplano Sertanejo, superfície de aplanamento degradada inumada



Dg1 Pediplano Sertanejo, superfície de dissecação fluvial com drenagem grosseira e baixo aprofundamento dos vales



Pri Pediplano Sertanejo, superfície de aplanamento retocada inumada



Df1 Pediplano Sertanejo, superfície de dissecação fluvial com drenagem fina e baixo aprofundamento dos vales

◆ Inserirberg  
◇ Pontão

— Traçado da Ferrovia

- do km 90 até o final do trecho: Suíte Intrusiva Serra de Aldeia: hornblenda e/ou biotita branito, aegirina riebeckita granito, granodioritos e hastingsita granito.

Segundo avaliação geotécnica efetuada pela consultora, pode-se dividir o trecho em dois segmentos, com as seguintes características geotécnicas:

- Riacho Santa Rosa – Parnamirim, cujos solos são classificados segundo a H.R.B., como pertencentes ao subgrupo A-2-4, os quais apresentam índice de plasticidade menor que 6 e índice de suporte califórnia maior que 6 com expansão muito próxima de zero; em menores proporções ocorrem os solos do subgrupo A-2-6, semelhantes aos do subgrupo A-2-4 exceto pela porção de finos que contem argila plástica, apresentando índice de plasticidade entre 10 e 15 e CBR menor que 2%, além de expansão menor que 0,5%;
- Parnamirim – Final do Trecho, com solos originados do complexo gnáissico do tipo A-2-4 nos primeiros 40 cm da camada de solo e o solo A-4 nos próximos 20 cm, considerando uma camada total de 60 cm antes de atingir-se a rocha. O solo A-2-4 é semelhante ao do segmento anterior apresentando melhores característica, como o CBR acima de 6% e expansão menor que 0,5% e índice de plasticidade menor que 3. O solo A-4 é um silte arenoso podendo possuir mica, com CBR em torno de 5%, expansão em torno de 0,5% e índice de plasticidade menor que 10.

Desta forma não se vislumbra, de maneira geral, riscos geológicos e geotécnicos para a implantação do empreendimento.

Apresenta-se, a seguir, o Mapa Geológico do entorno do traçado.

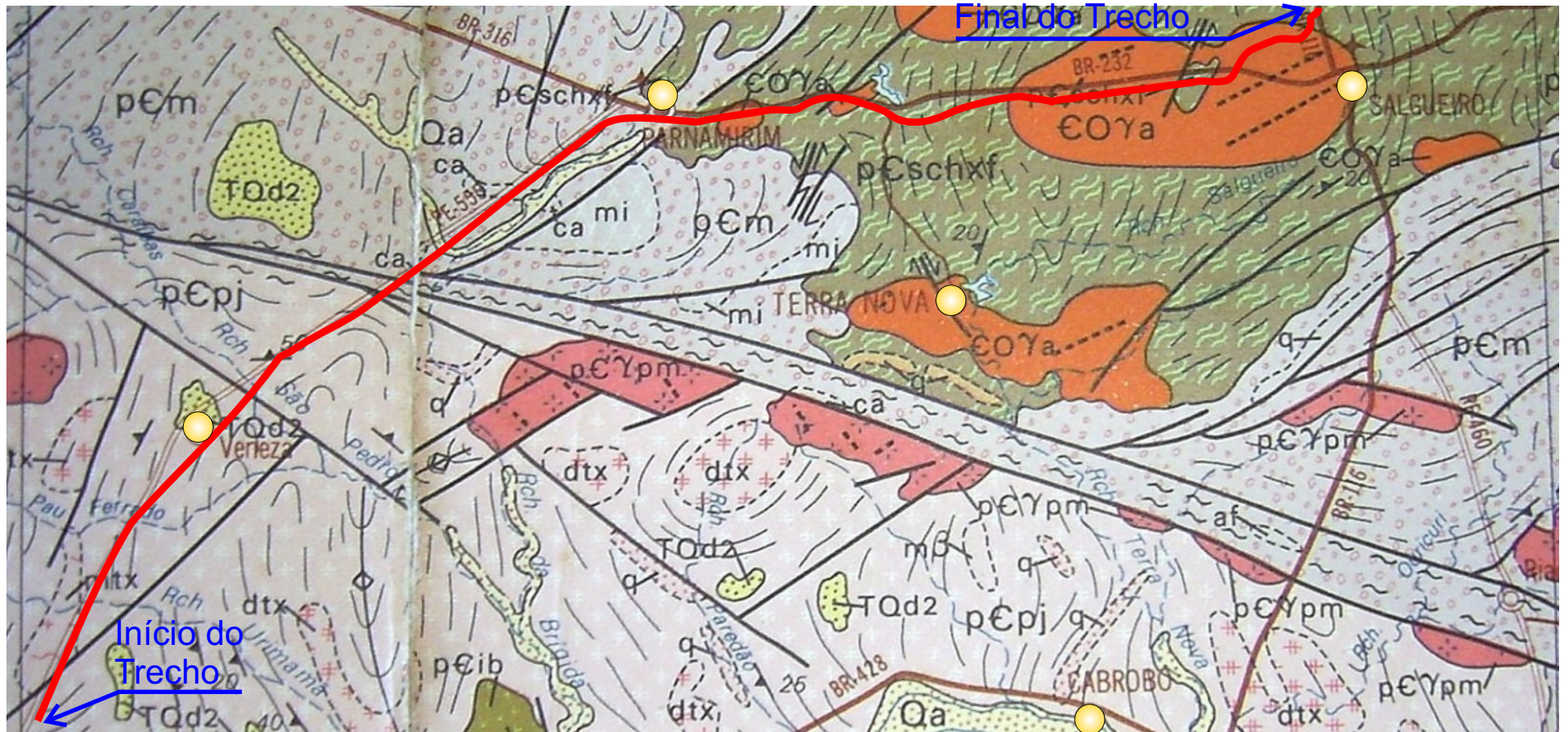
Os solos do entorno da ferrovia caracterizam-se como solos jovens ou pouco intemperizados (excetuando-se os Latossolos), se mostrando rasos, típicos da região de clima Semi-Árido, onde as condições de baixa umidade e escassas chuvas não permitiram intensa intemperização da rocha-mãe do embasamento cristalino, tendo-se as seguintes tipologias, a nível exploratório:

- Bruno não Cálcicos na grande maioria da extensão do traçado, ocupando as áreas dos vales dos cursos d'água;
- Latossolo Vermelho-Amarelo, nas partes mais altas do relevo associados à Podzólicos e;
- Regossolo eutrófico, aproximadamente quando o traçado cruza a BR-232 e direciona-se para o final do trecho acompanhando a BR-116, associados a solos litólicos eutróficos e solonetz solodizado.

Estes solos têm as seguintes legendas, conforme Mapa de Solos no nível exploratório:

- Bruno não Cálcico, horizonte A franco e moderado, textura média/argilosa, fase pedregulho, relevo suave ondulado.

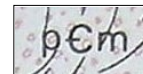




Fonte: RADAMBRASIL



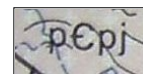
Grupo Salgueiro-Cachoeirinha:  
Micaxistos e filitos com calcários cristalinos e quartzitos subordinados



Complexo Monteiro:  
Gnaisses diversos com intercalações anfibolíticas; litologias francamente migmatizadas e granitizadas



Suíte Intrusiva Serra de Aldeia:  
Hornblenda e/ou biotita granito, aegirina riebeckita granito, granodioritos e hastingsita granito.



Complexo Presidente Juscelino:  
Biotita-quartzo-feldspato-gnaisses, gnaisses diversos e anfibolitos

Traçado da Ferrovia

- Latossolo Vermelho-Amarelo eutrófico, horizonte A franco e moderado, textura média, relevo plano e suave ondulado + Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico + Podzólico Vermelho-Amarelo eutrófico
- Regossolo eutrófico, argila de atividade baixa *c/fragipan*, horizonte A franco, textura arenosa, relevo plano e suave ondulado + Solos Litólicos eutróficos + Solonetz Solodizado;

Os Bruno não Cálcicos são solos rasos, geralmente com textura média/argilosa, de estrutura em blocos angulares e subangulares, desenvolvidos em rochas metamórficas. A seqüência de horizontes dos perfis é A–B–C, com horizonte A fraco ou moderado, de textura média ou arenosa e estrutura do tipo maciça. O horizonte B tem textura argilosa e apresenta estrutura prismática ou em blocos bem desenvolvidos. A fertilidade aparente destes solos varia de média a alta, como também sua saturação em bases. São bem drenados e podem conter na sua composição mineralógica elevados teores de minerais primários facilmente decompostos. Estes solos são comuns no Nordeste e em alguns locais são denominados “Vermelho-do-Sertão”. São desenvolvidos sobre rochas básicas, metamórficas, sendo ricos em minerais fornecedores principalmente de cálcio e magnésio. São bastante susceptíveis à erosão, daí necessitarem de constante controle.

Os Latossolo Vermelho-Amarelo eutrófico são solos muito profundos, bem drenados, ácidos, não-hidromórficos, de baixa fertilidade natural, com coloração amarelada e seqüência de horizontes A,B,C. Sua textura varia de média a argilosa e neles há um aumento de argila de maneira gradual com a profundidade. São porosos, friáveis e com transições graduais e/ou difusas, principalmente, entre os horizontes subsuperficiais. Em relevo plano a suave ondulado o risco de erosão nestes solos são baixos, face à sua boa permeabilidade, não favorecendo o escoamento superficial e, conseqüentemente, o arraste de partículas.

Os Regossolos são solos pouco desenvolvidos, arenosos, medianamente profundos, excessivamente drenados, com fertilidade aparente média e que apresentam minerais primários de fácil intemperização. Podem apresentar um fragipan situado logo acima da rocha. Neles há seqüência de horizonte A/C e, onde o A é normalmente fraco, de profundidade variável e estrutura pouco ou não desenvolvida. Exigem cuidado especial quando à erosão, uma vez que, em função da sua textura, são facilmente erodíveis.

Recorrendo-se aos mapas-síntese de relevo e declividades, erodibilidade dos solos e erosividade das chuvas da SUDENE/DRN os quais fornecem, através de parâmetros integrados, um risco de erosão hídrica para o entorno da diretriz de traçado da ferrovia, tem-se os seguintes os resultados:

- Erodibilidade do solo: moderada (classe 2) - (K maior que 0,10 e menor que 0,30);
- Erosividade das chuvas: moderada (classe 2) – (R menor que 730 e maior que 340);
- Relevo e declividades: suave ondulado, declividade baixa (menor que 12%)
- Risco de erosão hídrica: fraca a média (classe 5)

Dentre os fatores que influem no risco de erosão - erosividade de chuva; relevo e; erodibilidade do solo – este último é o que se apresenta mais determinante, ou seja, a tipologia dos solos – especialmente os Bruno não Cálcicos e Regossolos – quando

desprovido de vegetação se mostram muito vulneráveis ao desencadeamento de processos erosivos, quando das enxurradas.

De acordo com Wischmeier & Smith (1965), citados por Bertoni & Lombardi Neto (1990), o fator K (que mede a propensão à erodibilidade de um solo) significa vulnerabilidade ou suscetibilidade do solo à erosão, que é a recíproca da sua resistência à erosão.

Já o fator R (fator chuva), é um índice numérico que expressa a capacidade da chuva de causar erosão em uma área sem proteção, sendo estimado através do mapa de isoerodentes. O mapa contém linhas que ligam pontos de iguais potenciais de erosão. Essas linhas representam os valores médios anuais de erosividade da chuva, e também, o fator chuva na equação de perdas de solo. Os valores entre as linhas são interpolados linearmente.

Conforme descrição dos solos no item anterior, observa-se que em todos eles a textura se apresenta como arenosa a média, o que explica em parte a propensão à erosão solos encontrados na área do Projeto.

Conforme Resende (1983), a influência da textura dos solos nos processos erosivos levam ao seguinte comportamento, conforme tabela a seguir.

## PARÂMETROS PARA DETERMINAÇÃO DOS EFEITOS DA TEXTURA NA EROÇÃO DOS SOLOS

Textura	Facilidade	Composição	Efeitos Principais
Argilosa	Transporte	Grão simples	São retirados do sistema junto com os nutrientes
Siltosa	Deslocamento e transporte	Grãos simples e agregados	São retirados do sistema junto com os nutrientes
Areia fina	Deslocamento e transporte	Grãos simples e agregados de areia e silte	São retirados do sistema junto com os nutrientes ou apenas retrabalhados
Areia grossa	Decomposição	Grãos simples e agregados de argila, silte e areia fina	Tendem a permanecer na superfície, dando alguma proteção ao solo
Cascalho, seixo e matacão	Permanecem como resíduo	Pedaços de rochas ou de cristais	Permanecem na superfície, reduzindo a erosão

Fonte: Resende (1983)

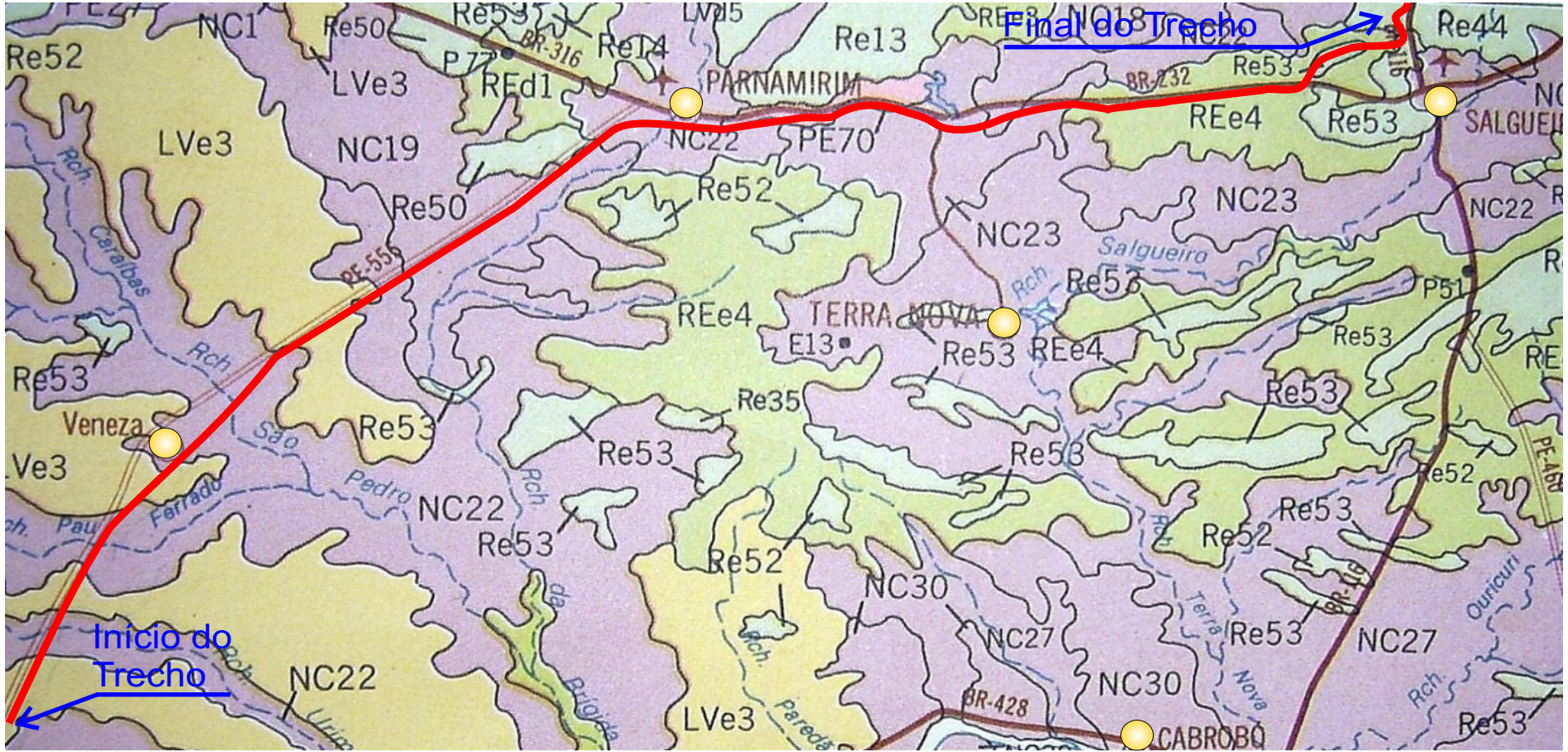
Segundo o mesmo autor, em condições desfavoráveis de relevo, tem-se o seguinte comportamento dos solos, relativamente à textura:

- em materiais argilosos, com o empacotamento da argila, o entalhamento em profundidade é difícil, mas o transporte é facilitado devido à menor massa; embora, em função da agregação, a erosão se torna difícil;
- os arenosos, por serem mais pesados, têm um transporte mais difícil, porém, devido à falta de agregação, a erosão profunda é mais fácil;
- o silte é de fácil transporte e fácil desagregação tendo, quando em declive, um entalhamento profundo em todos os lados.

Tal constatação leva a concluir, que se deve tomar cuidados especiais nas áreas das jazidas a serem exploradas devendo-se, sempre, promover a revegetação e o encaminhamento adequado da drenagem, o que é objeto do Projeto Ambiental.

Apresenta-se, a seguir, o Mapa de Solos da área do Projeto.

Logo a seguir, visualiza-se o traçado da ferrovia em relação às manchas do Mapa-Síntese de Risco de Erosão Hídrica da SUDENE/DRN, observando-se que todo o traçado circunscreve-se numa mancha de risco classificada como “fraco a médio”, dentre as cinco classes existentes, tendo como fator de maior risco, a erodibilidade dos solos.

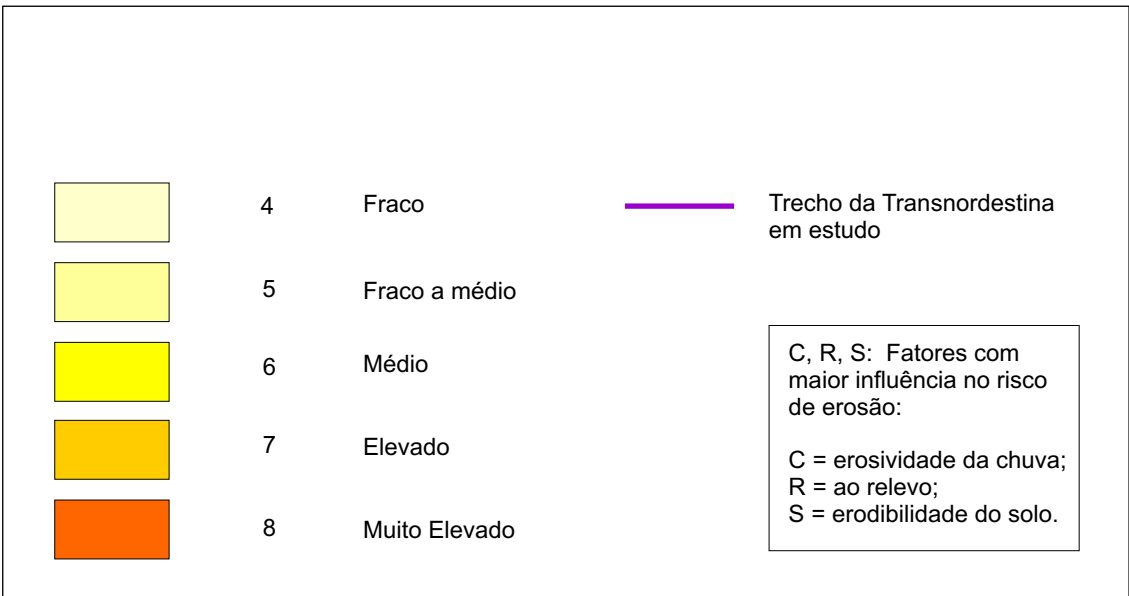
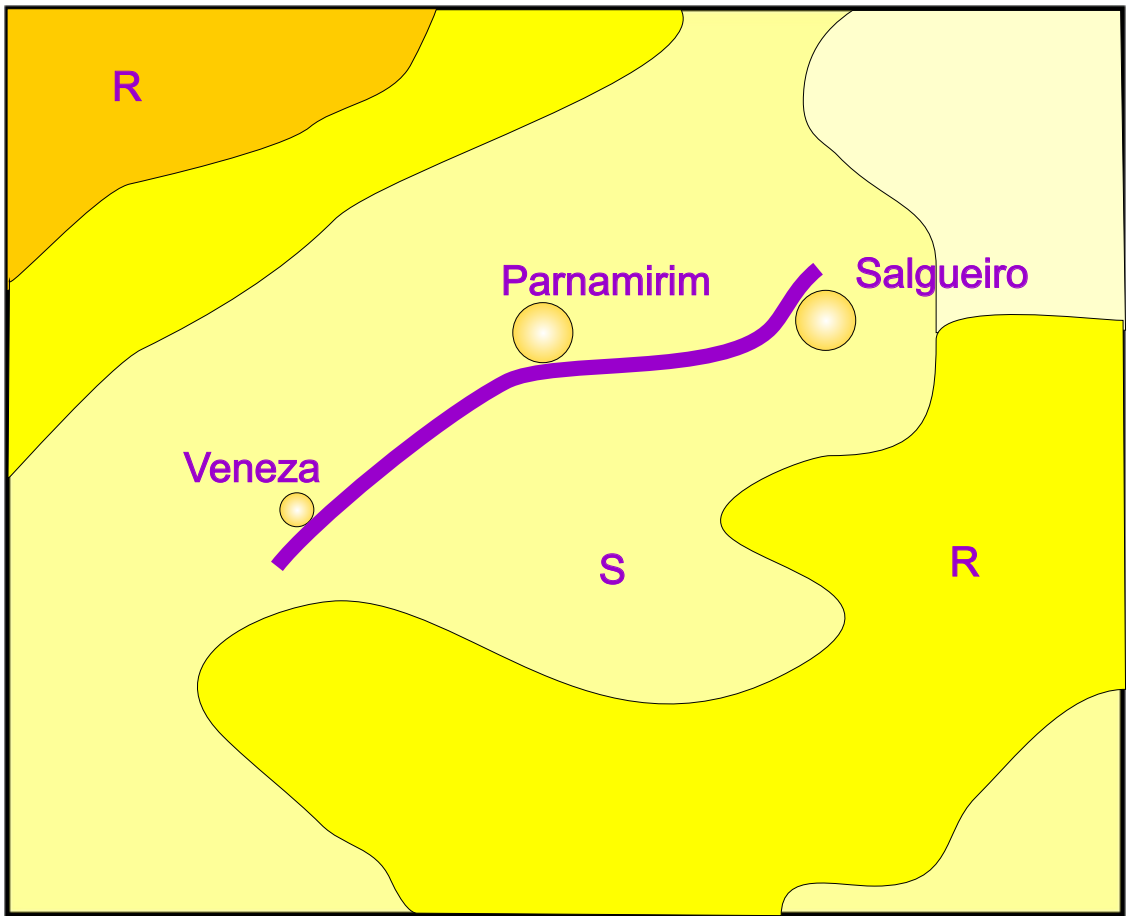


Fonte: EMBRAPA

- NC Bruno não Cálcico, textura média/argilosa, relevo suave ondulado
- LV Latossolo Vermelho-Amarelo eutrófico + Podzólico, textura média, relevo plano a suave ondulado

- RE Regossolo eutrófico, textura arenosa + Solos Litólicos, relevo plano a suave ondulado
- Re Solos Litólicos eutróficos

Traçado da Ferrovia



Fonte: SUDENE - DRN

788-PE-TRANSNORDESTINA-PROJ.FINAL-APROVADO-AJE-IMP-RISCO DE EROSAO.dwg

### c) Clima e Hidrografia

A caracterização do clima se reveste de importância em termos ambientais, haja vista que se constitui um dos parâmetros para determinação do Índice Geoambiental (IG), na metodologia utilizada neste Estudo Ambiental (Manual Rodoviário de Conservação, Monitoramento e Controle Ambientais).

O clima da região é em função de vários fatores, dentre eles, pluviometria, temperatura, ventos, insolação, rede hidrográfica. A tipologia climática da área do Projeto tem as seguintes características:

- Tipologia Climática :Clima Tropical da Zona Equatorial, Quente, Semi-Árido, com 6 meses de duração do período seco;
- Temperatura média anual : 24 a 26°C
- Temperatura máxima absoluta : 36 a 38°C
- Temperatura mínima absoluta : 12 a 16°C
- Precipitação média anual : 586,8 mm (Urimamã) a 589,3 mm (Salgueiro)
- Precipitação máxima anual : 1.219,8 mm (Urimamã); 1.145,3 mm (Salgueiro)
- Período mais chuvoso : Fevereiro a Abril
- Período menos chuvoso : Agosto a Novembro

O longo período seco é intercalado por um período pluvial curto não muito bem definido no tempo, o que resulta numa certa irregularidade climática. Em certos anos a estação chuvosa chega a ocorrer muito debilmente.

O regime hídrico da região é ditado principalmente, pelo “Ritmo Tropical do Nordeste Oriental”. Seus maiores volumes pluviométricos se dão no outono (mais frequentemente) ou inverno, e os menores, na primavera ou verão. Nesta área as chuvas são vinculadas, sobretudo, às modulações do sistema de Chuvas de Este (EW).

São os seguintes os sistemas de circulação atmosférica perturbada determinantes do clima da região:

- o de Norte (CIT);
- o de Este (W E);
- o de W (IT).

O Sistema de Sul (FP) não chega a atingir a região do Projeto. O Sistema Normal atua na direção dos ventos Sudeste-Noroeste.

O Sistema de Norte representado pelo deslocamento para o sul da *convergência intertropical* (CIT), faz com que ao longo desta “depressão equatorial”, o ar em ascendência provoque chuvas e trovoadas, geralmente intensas. Na área do Projeto ela se faz sentir principalmente a partir de janeiro, porém sua maior frequência se dá no outono (março-abril), quando alcança posicionamento mais meridional.

O Sistema de Este representado por correntes de perturbação que caminham de E para W são típicas das zonas tropicais atingidas pelos alísios. Ocorre desde o Rio Grande do Norte até o norte do Estado do Rio de Janeiro, estando relacionado a um reforço do ar polar dos alísios de E e SE com anticiclone polar de posição marítima. As precipitações causadas por

esse fenômeno decrescem bruscamente para oeste. São mais freqüentes no inverno, e secundariamente no outono, enquanto que no semestre primavera-verão são menos freqüentes.

O Sistema de Oeste representado por linhas de Instabilidades Tropicais (IT) é formado por alongadas depressões barométricas induzidas em dorsais de altas tropicais. No seio de uma linha de IT, o ar em convergência acarreta, geralmente, chuvas e trovoadas e ventos moderados a fortes, com rajadas que atingem 60 a 90 km/hora. Tem pouca atuação na área do Projeto.

Destaque-se, na área, a ausência de “sombras de chuvas” normalmente provocadas por “barreiras orográficas”. A sua não ocorrência decorre da ausência de acidentes geográficos que possam barrar as correntes de ar na área de influência direta do empreendimento.

Segundo o IBGE, o Balanço Hídrico representativo do Semi-Árido Equatorial Nordestino com 6 meses de duração do período seco, tem as seguintes características:

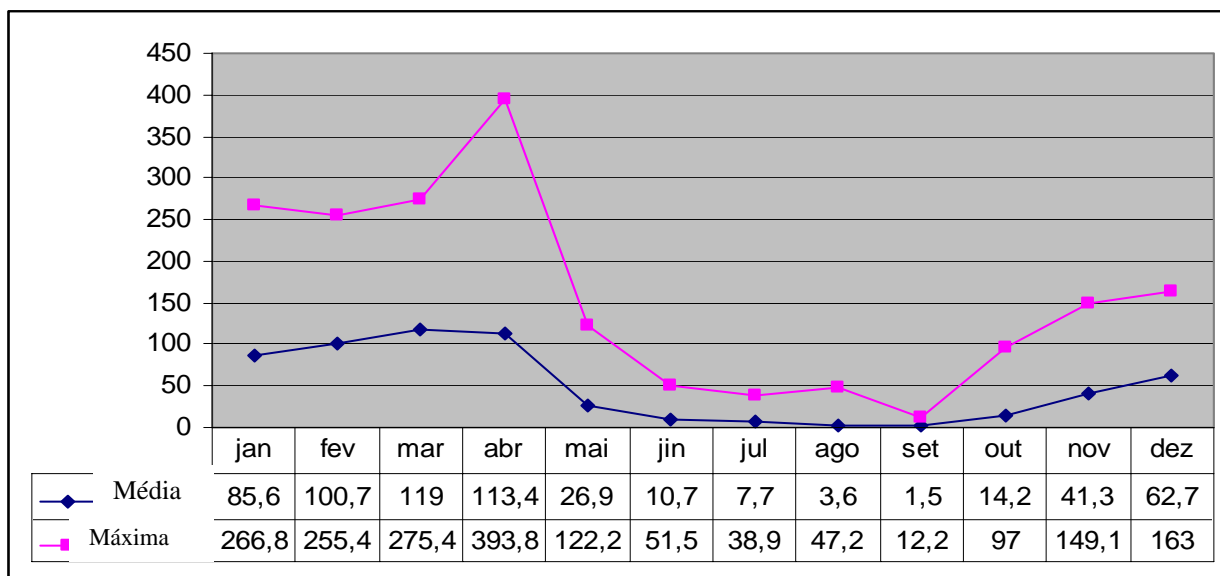
- reposição de água no solo: mês de fevereiro
- excedente hídrico: início de março até final de maio
- retirada de água do solo: início de junho até final de outubro
- deficiência hídrica início de junho até final de dezembro

Apresenta-se a seguir os histogramas da marcha das precipitações médias de série histórica de 23 anos nos postos localizados nas proximidades do início do trecho – Urimamã – e do final – Salgueiro.

Nos histogramas não se apresenta à série histórica das pluviosidades mínimas, uma vez que, em quase todos os meses, a mínima se apresentou como zero.

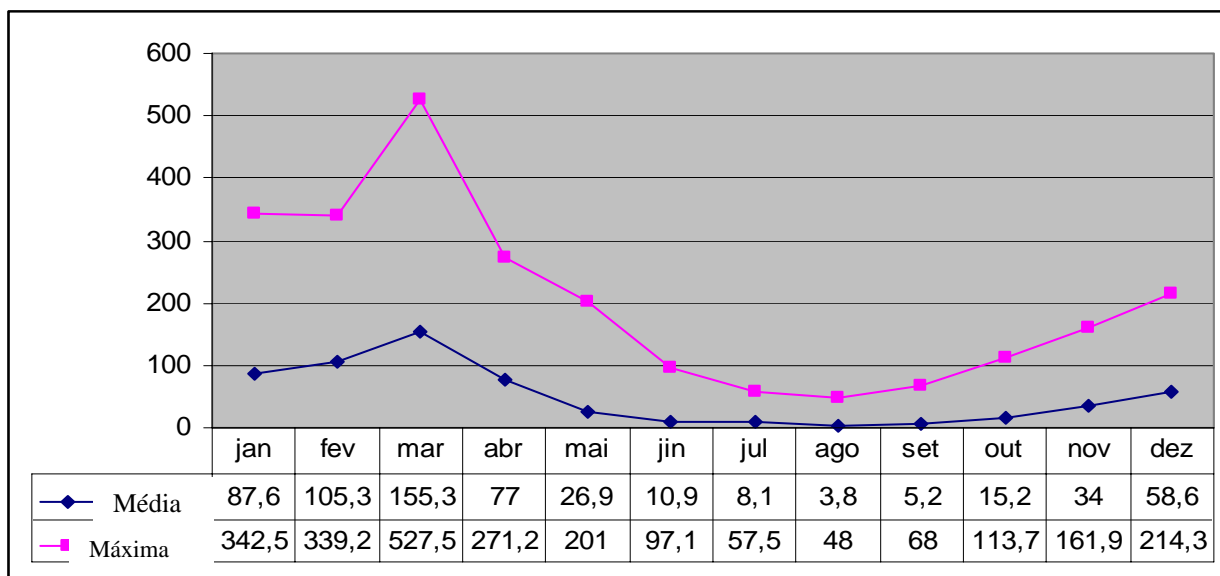


**Histograma das Precipitações Médias (mm)**  
**Posto: Urimamã, Município de Sta. Maria da Boa Vista**  
**Lat. 08-26; Long. 39-57; Altitude 350 m**



Fonte: SUDENE – Dados Pluviométricos do Nordeste – Série Pluviométrica

**Histograma das Precipitações Médias (mm)**  
**Posto: Salgueiro, Município de Salgueiro**  
**Lat. 97-94; Long. 39-07; Altitude 415 m**



Fonte: SUDENE – Dados Pluviométricos do Nordeste – Série Pluviométrica

## Recursos Hídricos Superficiais

O potencial da disponibilidade de água é representado pela capacidade de geração de água em superfície e pelos estoques das águas subterrâneas exploráveis. Para a avaliação do potencial das águas superficiais se considera a água da chuva que ao atingir o solo, pode evaporar-se, infiltrar-se no subsolo ou escoar superficialmente através da rede de drenagem. No caso específico desse segmento, a classe de excedente hídrico é a super concentrada, ou seja, muito fraca, apresentando um número de meses inferior a três, com excesso hídrico.

Ao longo de todo o trecho a ferrovia irá interceptar, através de pontes de concreto a serem implantadas, os seguintes cursos d'água, todos temporários e componentes da Bacia do Rio São Francisco:

<u>Km</u>	<u>Curso d'água</u>	<u>Comprimento (m)</u>
12,38	Riacho do Miguel	45,00
19,57	Riacho s/ Nome 01	90,00
38,27	Rio Traíras	150,00
41,40	Açude Aboboras	150,00
59,10	Riacho Parnamirim	45,00
60,65	Rio Brígida	165,00
64,31	Riacho s/ Nome 02	60,00
67,70	Riacho do Veado	45,00
70,25	Riacho Palestina	60,00
75,20	Riacho s/ Nome 03	45,00
78,43	Riacho da Volta	120,00
81,60	Riacho da Fazenda	60,00
85,21	Riacho Curralinho	45,00
95,55	Riacho São Pedro	135,00
99,54	Riacho Aroeira	45,00
109,05	Riacho Pau Ferrado	60,00
115,80	Riacho Urimamã	45,00

Nestes cursos d'água, com a implantação das referidas pontes haverá uma perda de vegetação ciliar a qual é protegida pela legislação ambiental (vegetação de preservação permanente). Para compensar a perda será proposto, no Projeto Ambiental, o reforço da vegetação ciliar nas proximidades, onde geralmente existem "clareiras" ou se apresenta como rarefeita.

Com relação às obras de arte correntes, através de cadastro realizado em campo, foi identificada a necessidade de implantação de cerca de 90 bueiros ao longo do trecho. Os bueiros serão do tipo BTTC, BSTC, BSCC e BTCC, com diâmetros variando entre 1,00 a 2,00 metros.

Quanto à infra-estrutura de acumulação de água para consumo humano e animal, vale destacar a presença da Barragem Entremontes localizada próximo à localidade de Veneza, no riacho São Pedro. Levando-se em conta que o reservatório situa-se a montante o eixo do

traçado da ferrovia, distanciando cerca de 9 km, não se vislumbra a possibilidade de riscos de contaminações do manancial, tanto na fase de obras, quanto na de operação (derrame de cargas perigosas).

### **Recursos Hídricos Subterrâneos**

Quanto às águas subterrâneas (volume e qualidade) estas refletem o comportamento integrado dos fatores ambientais interferentes na trajetória da água, através de seu caminho pelo ciclo hidrológico. Na região este potencial hídrico é considerado baixo.

#### **d) Qualidade das Águas Fluviais**

Não se dispõe de dados sobre a qualidade das águas dos cursos riachos a serem atravessados pela Ferrovia. Levando-se em conta, entretanto, que não existem atividades poluidoras nas proximidades, além da expressiva ruralidade que caracteriza todo o trecho além do fato do traçado contornar os núcleos urbanos de Veneza, Parnamirim e Salgueiro é razoável inferir que as águas fluviais não são poluídas.

### **3.1.1.2 Diagnóstico Ambiental do Meio Biótico**

#### **a) Flora**

A vegetação nativa do entorno do traçado ferroviário em estudo consiste em:

- Caatinga Arbórea Aberta sem palmeiras que se espalha pela maior parte da região;
- Caatinga Arbórea Densa sem palmeiras entre os km 40 e Parnamirim.

A Caatinga, também denominada de Estepe, é uma vegetação do tipo lenhosa raquítica decidual, em geral espinhosa, com plantas suculentas e com sinúcia graminosa anual. Tem como formas biológicas dominantes as caméfitas espinhosas e uma poucas fanerófitas raquíticas, deciduais no período seco. Muitas plantas herbáceas geófitas e terófitas completam ainda as mais importantes formas de vida que integram este "tipo xerófito de vegetação".

Relativamente à vegetação, a ausência de áreas protegidas no entorno da rodovia, leva a um baixo risco ecológico, no sentido estritamente legal. Por sua vez, a presença da vegetação de Caatinga ainda preservada levará a um risco médio, principalmente na exploração das jazidas e empréstimos, devendo-se revegetar todas as áreas exploradas com a vegetação nativa (ver escolha das espécies vegetais no Projeto Ambiental), levando-se em conta, entretanto, que a vegetação de Caatinga não é de preservação permanente nos termos legais, ao contrário da Mata Atlântica e ecossistemas associados.

Vale destacar, entretanto, a importância que tem sido dada, recentemente, nos meios de comunicação, ao problema da desertificação no Semi-Árido Nordeste, objeto da Conferência das Nações Unidas Sobre Desertificação, realizada em Recife, onde já se vislumbra iniciativas do Ministério do Meio Ambiente no sentido de viabilizar recursos para promover o reflorestamento das áreas onde a vegetação foi devastada.

Fato de suma importância que poderá resultar da citada Conferência é a possibilidade da Caatinga se tornar patrimônio nacional, com o mesmo *status* do Pantanal, da Amazônia, da Serra do Mar, da restinga do litoral e da Mata Atlântica. Confirmada tal intenção, vislumbra-se a possibilidade de modificação do artigo 225 da Constituição Federal, que trata do meio ambiente, passando a flora do ecossistema a ser considerada de preservação permanente.

Nenhuma espécie constante da Lista Oficial de Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (Portaria n. 37-N de 03/04/92 do IBAMA), foi citada nas enquetes realizadas no campo, bem como na bibliografia co-relacionada.

As matas ciliares que são também protegidas pela legislação (Código Florestal federal e estadual) surgem nas margens dos cursos d'água, onde serão construídas pontes, devendo-se prever, no Projeto Ambiental o reforço da vegetação ciliar próxima como forma compensatória pela erradicação decorrente da construção das pontes. Apresenta-se, a seguir, a relação das espécies vegetais mais comuns da Caatinga, na área em estudo.

## LISTAGEM DAS ESPÉCIES VEGETAIS DA CAATINGA ENCONTRADAS NA ÁREA DO PROJETO

Arbóreas	Arbustivas	Rasteiras
Catinga de porco	Marmeleiro	Malva branca
Calumbi	Cassutinga	Malva de lambu
Joamerim	Mofumbo	Malva preta (*)
Joá de boi	Velame	Feijão brabo
Monzê	Jurema Preta	Amargoso
São João	Caiçara	Vassourinha
Cajueiro	Cansanção	Malícia
Licuri (palmeira)	Incó	Cabeçudo
Imbuzeiro	Facheiro	Bamburrá
Umburana de cheiro	Xique-xique	Macambira
Angico (*)	Pinhão	Alecrim-do-campo(*)
Pereiro	Jurema-vermelha	Batata-de-purga (*)
Sucupira	Carqueja	Capitãozinho (*)
Jacarandá	Moleque-duro (*)	Cardo-santo (*)
Juazeiro (*)	Mororó (*)	Cordão-de-frade (*)
Maniçoba	Quebra-faca	Coroa-de-frade (*)
Sabiá	Camaratuba	Beldruega
Sete-cascas	Alfavaca-de-caboclo (*)	Gogóia (*)
Favela (*)	Jurubeba (*)	Macela (*)
Espinheiro	Relógio (*)	Mão-fechada (*)
Catingueira-verdadeira	Turco (*)	Carrapichinho
Aroeira (*)	Urtiga	
Bom-nome (*)		
Canafístula (*)		
Craibeira (*)		
Cumarú (*)		
Mandacarú (*)		
Mulungu (*)		
Oiticica (*)		
Quixaba (*)		
Umburana-de-espinho (*)		

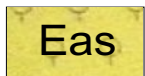
(\*) Plantas com propriedades medicinais

O segmento Riacho Sta. Rosa – Parnamirim está praticamente intocado e é caracterizado por uma vegetação típica de caatinga, com arbustos e alguns indivíduos arbóreos. Segundo o EIA/RIMA é uma das Unidades de Paisagem mais preservadas de todo o entorno da diretriz de traçado da Transnordestina. O relevo é caracterizado como suave ondulado. Onde há morros e serrotes a vegetação também se apresenta bastante preservada. Não há presença de aglomerados urbanos a não ser pelos povoados de Uriramã e Veneza. Os solos identificados nessa unidade são os latossolos e, na maior parte, presença de cascalho. No segmento Salgueiro/Parnamirim a vegetação apresenta sinais de alterações ao longo das margens da rodovia. 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 caprinos e, em menor escala, gado vacum de corte.

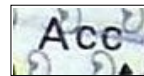
No Mapa de Vegetação apresentado a seguir, visualiza-se a diferenciação entre as manchas de tipologia vegetacional na área do traçado ferroviário em estudo.



Fonte: RADAMBRASIL



Caatinga Arbórea Aberta sem Palmeiras



Culturas Cíclicas



Caatinga Arbórea Densa sem Palmeiras



Traçado da Ferrovia

Índice

## b) Fauna

### Mastofauna

Relativamente à fauna, torna-se relevante, dentre as várias classificações – Mastofauna, Avifauna, Herpetofauna e Entomofauna – destacar especialmente a **Mastofauna**, uma vez que suas espécies são as mais vulneráveis aos atropelamentos e a caça predatória.

A Mastofauna surge, segundo relatos da população local e indicação clara da sua existência através de placa do IBAMA alusiva à proibição da caça nas margens da rodovia, no segmento onde a flora ainda se conserva pouco alterada

Na relação apresentada a seguir, tem-se as referências mais freqüentes às espécies faunísticas citadas nas enquetes realizadas com moradores locais através de listagem de controle (“check list”) da fauna típica da Caatinga na região do empreendimento, segundo bibliografia especializada.

Fauna (Mastofauna) Típica da Área de Influência Direta da Rodovia			
Família	Nome Científico	Nome Comum	Freqüência
<b>Marsupiais</b>	<i>Didelphys albicentris</i>	Timbu, cassaco, saruê	Média
<b>Murideos</b>	<i>Mus musculus</i> Linnaeus, 1758 <i>Wiedomys pirrhorhinus</i> <i>Rattus norvegicus</i> <i>Rattus rattus</i> Linnaeus, 1758 <i>Olligoryzomys stramineus</i> Bovicino & Weksler, 1998 <i>Rhipidomys mastacalis</i> Lund, 1840 <i>Nectomys sp.</i>	Catita Rato de palmatória Ratazana, guabiru Rato de casa Rato do mato Rato de algodão Rato d'água	Alta Alta Alta Alta Alta Média Média
<b>Caviomorfos</b>	<i>Kerodon rupestres</i> Wied, 1820 <i>Galea spxii</i> Wagler, 1831 <i>Trichomys apereoides</i> Lund, 1839 <i>Dasyproda prymnolopha</i> Wagler, 1831	Mocó Preá Punaré, rabudo Cutia	Média Média Media Média
<b>Hidrocarídeos</b>	<i>Hydrochaeris</i> Linnaeus, 1766	Capivara	Raro

<b>Canídeos</b>	<i>Cerdocyon thous</i> Linnaeus, 1776	Raposa	Raro
	<i>Dusicyon vetulus</i> Lund, 1842	Raposa	Raro
<b>Felídeos</b>	<i>Leopardus tigrinus</i> Scheber, 1775	Gato lagartixeiro	Muito raro

## Herpetofauna

Quanto a esta Classe que inclui serpentes, répteis em geral, sapos e anfíbios, dentre outros, também passíveis de utilização de uma passagem subterrânea, as referências mais freqüentes nas enquetes se reportaram a:

- lagarto *Iguana iguana* (camaleão);
- serpente *Epicrates cenchria* (samanta);
- serpente *Micrurus ibiboboca* (cobra coral);
- serpente *Crotatus durissus* (cobra cascavel);
- sapos das espécies *Bufo granulatus*, *B. paracnemis*, *Hyla ranicedps*, *L. labyrinthicus*

### c) Desmatamento

A análise dos problemas de desmatamento na área do empreendimento pode ser abordado através da verificação dos riscos de desertificação ocorrente na área.

O fenômeno da desertificação tem sido entendido, pela comunidade internacional, como um problema de dimensões globais que afeta as regiões de clima árido, semi-árido e sub-úmido seco da Terra.

Foi somente em 1992, quando da realização da Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Rio 92, que a questão da desertificação passou a ter nova posição no contexto internacional. Pressionados pelos países em desenvolvimento, as Nações Unidas incluíram um capítulo especial sobre o tema na Agenda 21 (capítulo 12) e aprovaram a negociação de uma Convenção Internacional, instrumento juridicamente vinculante para os países que a ratificam. A Convenção da Desertificação já está em vigor e o Brasil é um de seus signatários, o que significa a adoção do compromisso para sua implementação. Este compromisso está consubstanciado no documento "Diretrizes para a Política Nacional de Controle da Desertificação", já aprovado pelo CONAMA e marco jurídico a partir do qual as ações dos Governos estaduais vêm se pautando.

A principal relação entre obras viárias e desertificação refere-se ao fato de que as obras, muitas vezes, requerem materiais de construção explorados em jazidas que se localizam em áreas com vegetação nativa, exigindo desmatamento, o que, em áreas de risco de desertificação viriam a contribuir no agravamento deste fenômeno, no caso de não se proceder à devida reposição da camada fértil e a subsequente revegetação das áreas com espécies nativas. Neste sentido, vale a pena observar se a rodovia objeto desta proposta localiza-se em áreas de risco de desertificação, o que se verifica no Mapa de Risco de



Desertificação do Estado de Pernambuco apresentado a seguir, onde se constata que há risco elevado de desertificação no início do trecho, ainda no município de Santa Maria da Boa Vista. Nos outros municípios atravessados, o entorno da ferrovia assenta-se em área de baixa susceptibilidade de desertificação. Estas conclusões reforçam a necessidade de se promover a recomposição florestal nas jazidas a serem exploradas em áreas com vegetação nativa.

### **3.1.1.3 Síntese Sócio-Econômica**

#### **a) Importância Sócio-Econômica do Projeto**

A ferrovia Transnordestina liga nove Estados da região Nordeste, desde o Maranhão até a Bahia, interligando pólos de produção agrícola, mineral e industrial da região.

As obras da Transnordestina começaram em 1990 e pararam dois anos depois por falta de recursos. A ferrovia, com cerca de 1,8 mil quilômetros, vai ligar o sudeste do Piauí, o sul do Maranhão e o oeste da Bahia aos portos de Pecém (CE) e Suape (PE), facilitando o escoamento da produção de grãos e algodão, que se encontra em processo de crescimento e carece de uma logística eficiente de transporte.

O primeiro trecho a ser construído ligará Missão Velha, no Ceará, a Salgueiro, em Pernambuco, numa extensão de 110 quilômetros. A construção dos outros três trechos da ferrovia - Elizeu Martins, no Piauí, a Araripina (PE), com 400 km; Araripina a Salgueiro, com 210 km; Salgueiro a Suape, com 483 km; e Missão Velha a Pecém, com 622 km - começará imediatamente, de acordo com a Companhia Ferroviária do Nordeste (CFN) depois que for concluída a elaboração dos seus projetos executivos e concedidas às respectivas licenças ambientais.

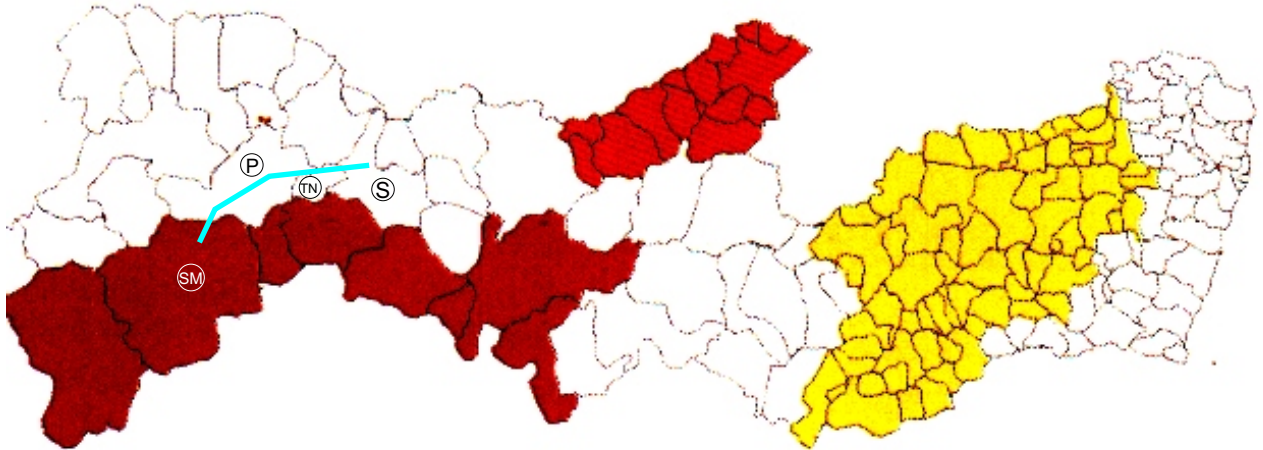
A Companhia Ferroviária do Nordeste (CFN) investirá na Transnordestina R\$ 4,5 bilhões, dos quais R\$ 1,05 bilhão de recursos próprios da empresa, R\$ 400 milhões oriundos de empréstimo concedido pelo Bndes, R\$ 823 milhões do Fundo de Investimentos do Nordeste (Finor) e R\$ 2,227 bilhões de financiamento do Fundo de Desenvolvimento do Nordeste (Fdne).

A previsão é que a Transnordestina esteja concluída em 2010. Estima-se que, ao longo dos 36 meses que durará a construção da ferrovia serão criados 70 mil novos empregos diretos e indiretos.

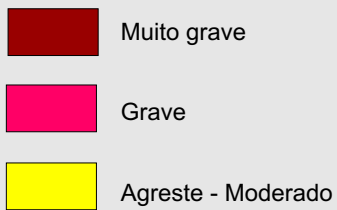
A importância da ferrovia para a região se deve, principalmente, ao fato de que ela terá capacidade para escoar cerca de 55 milhões de toneladas de grãos de soja, além de produtos como álcool, algodão e milho, vindos do interior do Nordeste e da região Centro-Oeste. A sua implantação foi iniciada em 1990, mas paralisada em 1992 por falta de recursos.

Ainda segundo o Ministério da Integração Nacional, a ferrovia, que tem hoje uma capacidade de transporte de um milhão e meio de toneladas, vai passar a ter uma capacidade de 30 milhões de toneladas, ou seja, vinte vezes mais. O custo de transporte, que hoje perfaz 20 dólares por tonelada, deverá ser reduzido para 5 dólares por tonelada o que propiciará maior competitividade de produtos nacionais no mercado internacional.

## ESTADO DE PERNAMBUCO



### NÍVEIS DE OCORRÊNCIA:



### ÁREA DO PROJETO:



Fonte: Política Estadual de Controle da Desertificação  
Governador do Estado de Pernambuco  
Secretaria da Ciência, Tecnologia e Meio Ambiental, 2001

## **b) Síntese Sócio-Econômica por Segmentos**

Esta caracterização apoiou-se em informações constantes do EIA – Estudo de Impacto Ambiental da Ferrovia Transnordestina elaborado pela STE Ambiental para o DNIT.

### **a) Segmento Riacho Sta. Rosa - Parnamirim**

No segmento riacho Sta. Rosa (município de Sta. Maria da Boa Vista) até a cidade de Parnamirim (sede municipal de Parnamirim), o traçado da Ferrovia se apresenta quase que paralelo à rodovia PE-555, passando pelos povoados de Urimamã em Sta. Maria da Boa Vista e Veneza, Sítio Poço do Fundo, Assentamento Dezinho Ângelo e Jacaré, no município de Parnamirim. Todos estes aglomerados possuem menos de 5.000 habitantes

O uso do solo, neste segmento, difere apenas no Assentamento Dezinho Ângelo que foi implantado em agosto de 2003, atualmente com 42 famílias de agricultores assentadas (cerca de 200 pessoas) oriundas de Parnamirim. Tais famílias dedicam-se ao plantio irrigado de tomate, cebola e pimentão, destinados à comercialização na CEASA de Parnamirim.

No restante do trecho, a utilização do solo de uma forma geral é rural e esta ligada à caprinocultura, bovinocultura e o cultivo do milho, inexistindo práticas de conservação do solo. A caprinocultura extensiva se mostra tão importante nos municípios de Sta. Maria da Boa Vista e Parnamirim que respondeu por 30,56% e 39,94% respectivamente do total de rebanhos nos dois municípios.

A exploração de madeira da Caatinga é executada de forma predatória desnudando o solo e expondo-o a um processo gradativo de desertificação, estando o município de Sta. Maria da Boa Vista incluído no nível de ocorrência “muito grave” no que se refere à susceptibilidade a processos de desertificação, conforme documento Política Estadual de Controle da Desertificação do Governo do Estado de Pernambuco (setembro de 2001).

A produção de lenha com madeira originária da vegetação nativa da Caatinga em Sta. Maria da Boa Vista e Parnamirim é o principal produto de extração vegetal nos dois municípios, tendo atingido, segundo o IBGE, 16.000 e 17.500 metros cúbicos, respectivamente, no ano de 2002.

A adutora do Oeste garante o abastecimento de água para consumo humano nas comunidades referidas e a represa Entremontes localizada a cerca de 8 km da PE-555 (a montante do traçado da ferrovia), a água para irrigação localizada.

Nas áreas irrigadas, a principal lavoura temporária corresponde ao tomate em Sta. Maria da Boa Vista (42,2% do valor total da produção agrícola no município) e a cebola, em Parnamirim (38,3 do valor total da produção agrícola).

### **b) Segmento Parnamirim - Salgueiro**

Neste segmento, a diretriz de traçado da Ferrovia adentra-se nos municípios de Parnamirim (19,3 mil habitantes), Terra Nova (7,5 mil habitantes) e Salgueiro (51,6 mil habitantes).

À exceção dos dois extremos deste segmento, onde se localizam os núcleos urbanos das sedes municipais de Parnamirim, de um lado e Salgueiro, de outro, a diretriz de traçado

percorre áreas bastante ruralizadas, aproximando-se de pequenas aglomerações urbanas (S. Domingos, Surubim e Guarani) todas com menos de 5.000 habitantes.

A utilização do solo se repete tendo a caprinocultura, a bovinocultura e o cultivo do milho como destaque neste particular, bem como a exploração predatória da madeira da Caatinga, repetindo-se a pressão ambiental sobre o ecossistema da Caatinga, expondo os solos a riscos de desertificação, embora com menor intensidade que no município de Sta. Maria da Boa Vista.

Os solos (Luvisolos Crômico de caráter órtico), originalmente recoberto por vegetação de Caatinga, com predomínio do clima tropical muito seco, propiciam o desenvolvimento da caprinocultura extensiva.

Nas áreas dos Neossolos Litólicos de caráter eutrófico que surgem também neste segmento, além da bovinocultura e da caprinocultura, tornou-se possível a implantação de culturas mais diversificadas face ao caráter eutrófico dos solos (saturação de bases maior que 50% - férteis) tais como côco-da-baía, horticultura, feijão e cebolinha a despeito do rigor climático característico do Semi-Árido.

De acordo com Mapa de Capacidade de Uso dos Recursos Naturais Renovável (Radam), onde se hierarquiza os graus de restrição dos condicionantes ambientais – clima, relevo e solo -, o clima se apresenta como o fator mais restritivo em todas as unidades de mapeamento de solos que se interpõem ao traçado da Ferrovia. As características intrínsecas dos solos vêm em segundo plano e, dentre elas, a baixa soma de bases trocáveis, a pequena profundidade efetiva e o baixo teor de matéria orgânica se alternam entre as unidades de mapeamento. O relevo, finalmente, se mostra como o fator menos restritivo.

Estas considerações corroboram o baixo nível de antropização agrícola encontrado na área de influência direta da diretriz de traçado da Ferrovia, no trecho objeto deste estudo, fazendo com que a alternativa de utilização do solo se concentra mais na caprinocultura e bovinocultura extensiva.

### **c) Edificações nas Adjacências da Faixa de Domínio**

As edificações nas proximidades da faixa de domínio da Ferrovia surgem apenas na passagem pelas proximidades das seguintes aglomerações urbanas, todas com menos de 5.000 habitantes:

- povoado de Urimamã em Sta. Maria da Boa Vista;
- povoados de Veneza, Sítio Poço do Fundo, Assentamento Dezinho Ângelo e
- Jacaré, no município de Parnamirim;
- povoados de S. Domingos, Surubim e Guarani no município de Salgueiro

Tais edificações entretanto encontram-se adequadamente afastadas da faixa de domínio, não chegando a obstacularizar a materialização da faixa.

### **d) Comunidades Indígenas e Áreas de Uso Especial**

Na área de influência direta do empreendimento não existem áreas de uso especial. De acordo com a FUNAI, as terras indígenas no Estado de Pernambuco estão distribuídas nos seguintes municípios:

<u>Terras Indígenas</u>	<u>Municípios</u>
. Atikum	Carnaubeira da Penha
. Fazenda Cristo Rei	Jatobá
. Fulni-ô	Itaíba, Águas Belas
. Kanbiwá	Inajá, Ibimirim, Floresta
. Kapinawá	Tupanatinga, Ibimirim, Buíque
. Pankararu	Tacaratu, Jatobá
. Pipipa	Floresta
. Truká	Cabrobó
. Tuxá	Inajá
. Xukuru	Pesqueira, Poção

Como se depreende, nenhuma destas terras indígenas localizam-se nos municípios onde se insere o traçado da Ferrovia (municípios de Sta. Maria da Boa Vista, Parnamirim, Terra Nova e Salgueiro).

#### **e) Sítios Arqueológicos**

Segundo o banco de dados do IPHAN, bem como informações do EIA/RIMA da Transnordestina, inexistem sítios arqueológicos nas proximidades do traçado da ferrovia em estudo. Os sítios localizam-se em outros municípios não atravessados pela ferrovia, quais sejam, Buíque, Inajá, Tupanatinga, Quipapá e São Caetano, dentre outros menos importantes.

#### **f) Conclusões acerca dos Riscos Ambientais do Empreendimento**

Pelo exposto neste diagnóstico, conclui-se acerca dos riscos ambientais da implantação do trecho ferroviário em estudo:

- A vegetação dominante no entorno do traçado corresponde à vegetação arbustiva rala, pertencente ao Bioma Caatinga em áreas de relevo plano a suavemente ondulado, não se esperando riscos ambientais importantes, decorrentes da desestruturação do relevo;
- Em face dos riscos de desertificação existente na área, torna-se ainda mais relevante proceder-se ao replantio compensatório nas áreas das jazidas de materiais a serem utilizadas no projeto, o que é objeto do Projeto Ambiental;
- O Passivo Ambiental é praticamente inexistente, como decorrência das poucas agressões antrópicas, da ruralidade marcante no entorno do traçado ferroviário e da natureza dos solos que são pouco susceptíveis a processos erosivos;
- Tendo em vista que o traçado cortará vários cursos d'água – onde serão implantadas pontes/pontilhões – torna-se imperioso o reflorestamento compensatório das margens dos cursos d'água, o que poderá ser efetuado

através do reforço das matas ciliares nas proximidades de cada ponte a ser implantada, o que é, também, objeto do Projeto Ambiental;

- Relativamente ao Meio Antrópico, os riscos são muito baixos, uma vez que o traçado ferroviário percorrerá terrenos muito pouco antropizados e, por outro lado, contorna ou desvia-se dos núcleos urbanos;
- Não existem Unidades de Conservação legalmente instituídas nas proximidades do traçado ferroviário, implicando que o projeto não ferirá os dispositivos legais pertinentes a este tema;
- Os maiores riscos estão associados à erodibilidade dos solos, conforme análise dos riscos de erosão, corroborando a necessidade de se revegetar todas as áreas que forem degradadas para exploração de materiais.

Concluiu-se, assim, que o traçado proposta para a Transnordestina no trecho em estudo, se mostra viável em termos ambientais, o que é corroborado pelas próprias conclusões do EIA/RIMA.

#### **g) Confronto com a Legislação Ambiental**

O Código Florestal e as Resoluções CONAMA 302/02 e 303/02, são uma boa referência genérica para análise das implicações legais de um projeto que tem nos seus componentes a exploração de jazidas de material e implantação de vias em terrenos ainda não antropizados. Leve-se em conta que as legislações ambientais do Estado de Pernambuco já incorporam o cerne dos dispositivos da legislação federal citada.

Em função disto apresenta-se uma breve confronto dos componentes do projeto com os ditames do referido Código e Resoluções citadas, na versão gráfica apresentada a seguir.

#### **3.1.2 Levantamentos Ambientais e Medidas de Proteção para Erradicação do Passivo Ambiental**

##### **3.1.2.1 Metodologia para Cadastramento do Passivo Ambiental**

###### **a) Conceituação e Objetivos**

Conceitualmente define-se Passivo Ambiental de redes viárias (DNER ISA-246) como: “toda ocorrência decorrente da falha de construção, restauração ou manutenção da rodovia capaz de atuar como fator de dano ou degradação ambiental à área de influência direta, ao corpo estradal ou ao usuário, ou a causada por terceiros ou por condições climáticas adversas, capaz de atuar como fator de dano ou degradação ambiental ao corpo estradal ao usuário.”

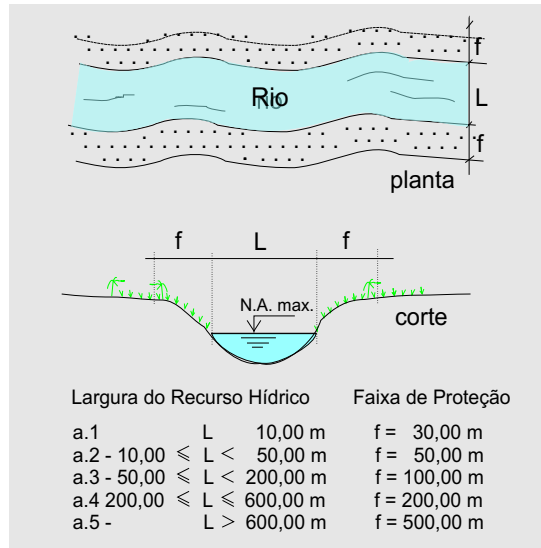
###### **b) Metodologia para Identificação e Caracterização do Passivo Ambiental**

No levantamento do Passivo Ambiental do projeto em apreço, leva-se em conta a identificação dos problemas nos seguintes agrupamentos:

- Grupo I: Faixa de Domínio e Áreas Adjacentes;

ÁREAS DE PRESERVAÇÃO MARGINAIS AOS RECURSOS HÍDRICOS E DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE  
Código Florestal - Lei federal n. 4771/65, alterada pela Lei n.7803/89 e Resoluções Conama n. 302/02 e 303/02

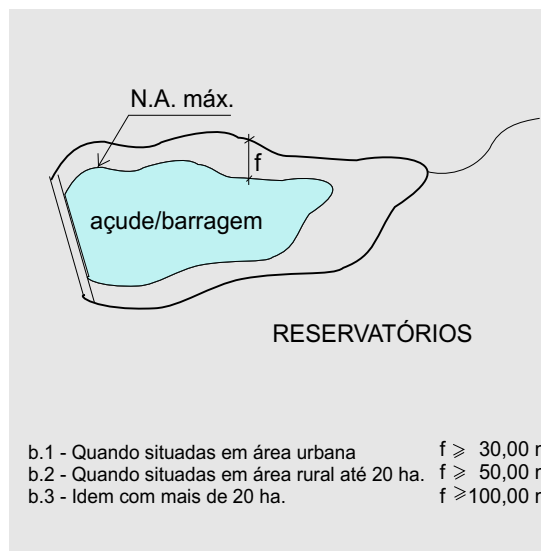
1



As interferências nas margens de rios e riachos se darão através da implantação de pontes/pontilhões em 20 locais (ver diagnóstico ambiental, item Recursos Hídricos).

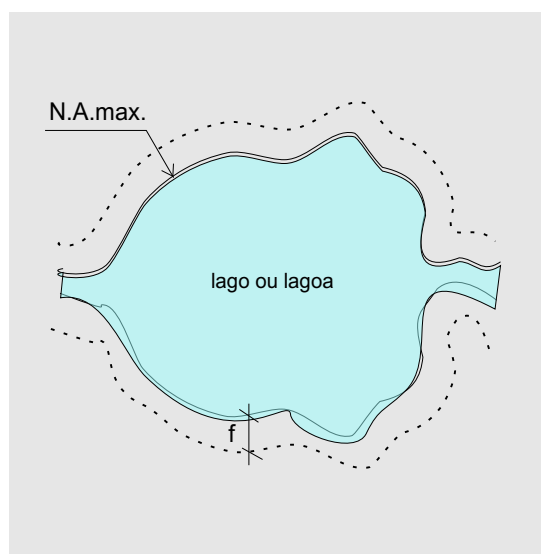
Para compensar a perda de mata ciliar propõe-se, no Projeto Ambiental, o replantio compensatório nas margens dos cursos d'água reforçando-se a vegetação existente através do seu adensamento e preenchimento das "clareiras" existentes.

2



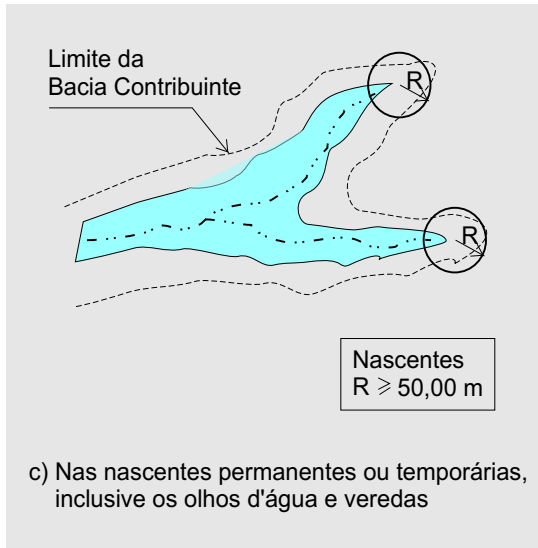
O traçado ferroviário que, em quase sua totalidade, se desenvolve próximo e paralelo às rodovias BR-232 e PE-555 não terá proximidade com açudes/barragens, destacando-se, apenas um açude localizado após a cidade de Parnamirim, onde o traçado se desenvolverá a jusante e adequadamente distanciado.

3



Nenhuma interferência do projeto ocorrerá nas margens de lagoas ou lagoas.

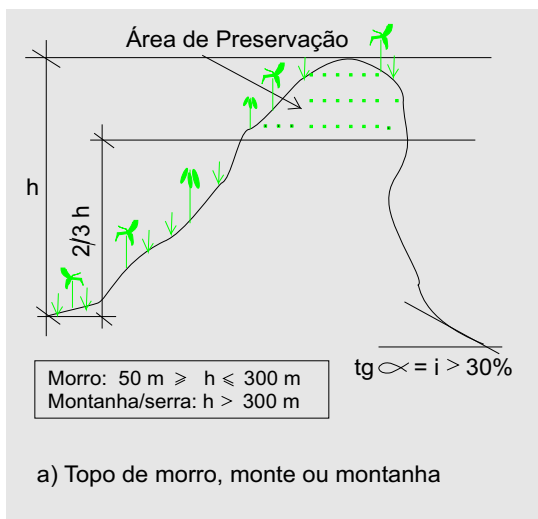
4



Não haverá interferências nas proximidades de nascentes.  
Os areas serão explorados nos médios cursos dos rios/riachos.

ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE  
São também consideradas áreas de Preservação Permanente as florestas e demais formas de vegetação situadas:

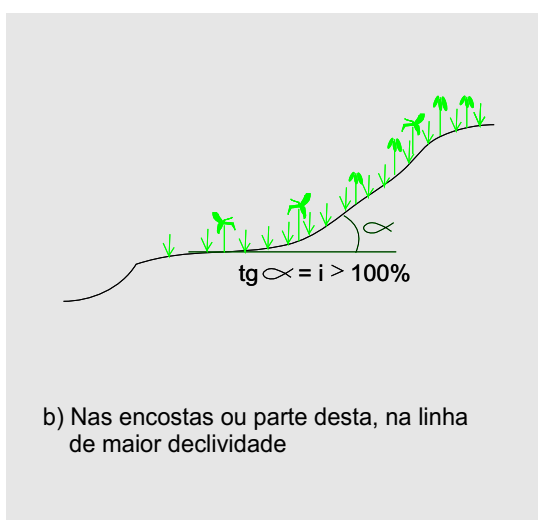
5



O relevo geral regional varia de plano a suavemente ondulado (ver diagnóstico da Geomorfologia). O traçado desenvolve-se por superfícies de aplanamento e de dissecação fluvial, ambas com baixo aprofundamento dos vales.

Na área das pedreiras a serem utilizadas a vegetação na superfície é inexistente (rochas aflorantes).

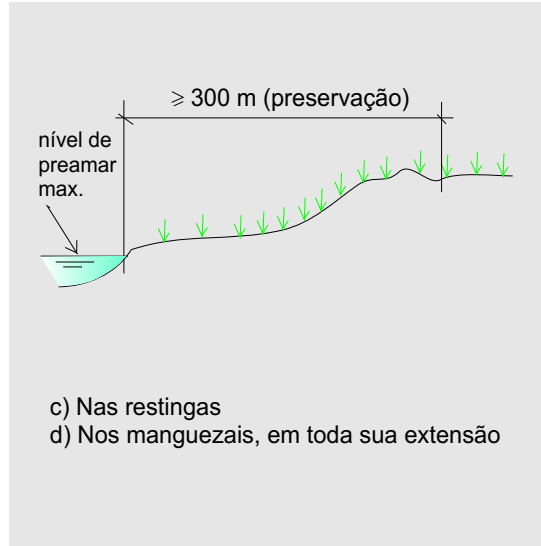
6



Mesmas considerações da situação anterior.

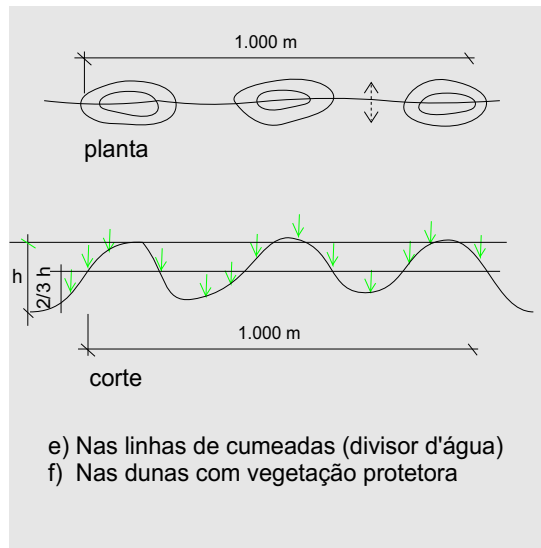


7



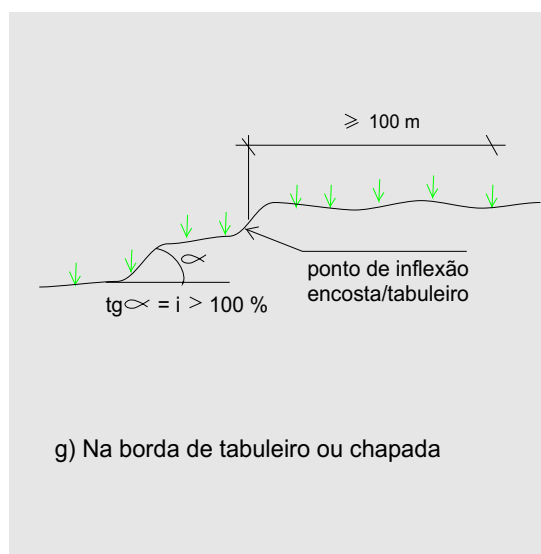
Não existem restingas na área do projeto cujo ecossistema nativo pertence ao domínio da Caatinga.

8



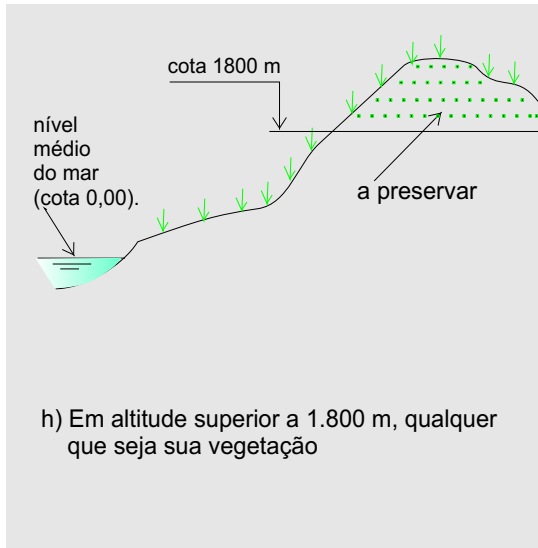
O traçado ferroviário não atravessa divisores d'água. Todo o traçado desenvolve-se no interior da Bacia do Rio São Francisco.

9



Esta situação é inexistente na área do Projeto, mesmo nas áreas das jazidas a serem exploradas. Inexiste transição geomorfológica para tabuleiro ou chapada (ver diagnóstico da Geomorfologia).

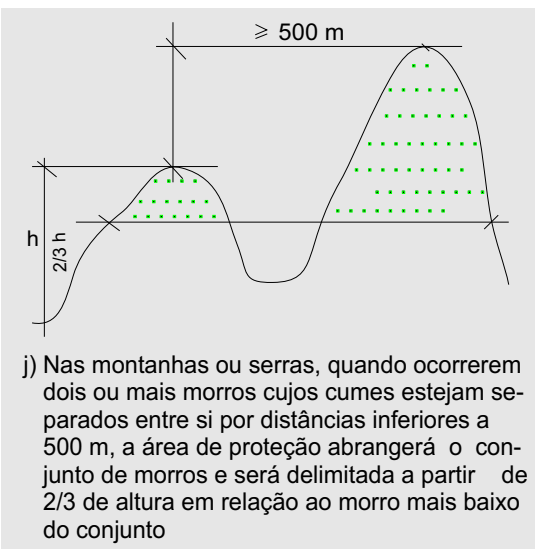
10



Todas as cotas do relevo regional são inferiores a 1.800 m.

O traçado desenvolve-se na Depressão Sanfranciscana.

11



Situação inexistente na área do projeto.

Fonte da Ilustração: Rogério Gutemberg de O. Régis

- Grupo II: Áreas Exploradas (pedreiras,areais,jazidas,empréstimos e bota-foras)
- Grupo III Problemas decorrentes da Ação de Terceiros;
- Grupo IV: Interferência com Aglomerações/Equipamentos Urbanos.

### 3.1.2.2 O Passivo Ambiental Cadastrado

O Passivo Ambiental no entorno da diretriz de traçado da Ferrovia é praticamente inexistente, haja vista as seguintes razões:

- O relevo plano a suavemente ondulado concorre para a inexistência de problemas graves em taludes de cortes, tais como deslizamentos, queda de blocos, erosões, etc., existindo, apenas, erosões laminares de pequena monta do próprio desnudamento dos solos pelas atividades agrícolas e desmatamentos;
- O segmento Riacho Sta. Rosa – Parnamirim está praticamente intocado e é caracterizado por uma vegetação típica de caatinga, com arbustos e alguns indivíduos arbóreos . Segundo o EIA/RIMA é uma das Unidades de Paisagem mais preservadas de todo o entorno da diretriz de traçado da Transnordestina. O relevo é caracterizado como suave ondulado. Onde há morros e serrotes a vegetação também se apresenta bastante preservada. Não há presença de aglomerados urbanos a não ser pelos povoados de Urimamã e Veneza. Os solos identificados nessa unidade são os latossolos e, na maior parte, presença de cascalho.
- No segmento Parnamirim – Final do Trecho, o relevo se apresenta como plano com alguns batólitos de granitóides, inexistindo erosões. A vegetação apresenta sinais de alterações ao longo das margens da rodovia BR-232. 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 caprinos e, em menor escala, gado vacum de corte.
- Por sua vez na passagem pelas aglomerações urbanas a diretriz de traçado não provocará problemas de funcionalidade ou impactos do tipo intrusão visual, segregação urbana e conflitos de tráfego, uma vez que a diretriz de traçado contornará os núcleos urbanos de Vila Veneza, Parnamirim e Salgueiro.

Deste modo, os Passivos, de uma forma geral, decorrem da atividade pecuária, do superpastoreio de ovinos, caprinos, bovinos e outros rebanhos, atividades estas que têm modificado a composição florística do estrato herbáceo da Caatinga pela pressão de pastejo. Já a exploração agrícola, com práticas itinerantes, atreladas a ações desordenadas de desmatamento e queimadas, também têm modificado o estrato herbáceo e também arbustivo-arbóreo da Caatinga, mais no segmento Parnamirim-Salgueiro e menos, no segmento Riacho Sta. Rosa-Parnamirim.

Levando-se em conta os riscos de desertificação que ocorrem nas áreas antropizadas faz-se mister que o projeto contemple a recuperação ambiental de todas as áreas a serem utilizadas como jazidas e empréstimos com a revegetação utilizando-se espécies nativas da Caatinga, além de sistemas de drenagem para re-encaminhamento adequado da drenagem,

de sorte que o projeto não venha a contribuir com o desmatamento na região e, conseqüentemente, com o agravamento do quadro de tendência à desertificação.

Vale ressaltar que, dentre o elenco de Programas constantes do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) elaborado para a Transnordestina, um deles – o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e do Passivo Ambiental – PRAD – tem relação estreita com o tema ora abordado, devendo-se adotar as orientações, metodologia e abrangência ali discorridas.

### **3.1.3 Levantamentos e Medidas de Proteção Ambiental na Fase de Obras**

#### **3.1.3.1 Justificativas e Objetivos**

Na fase de obras os maiores riscos de degradação ambiental decorrerão da exploração das jazidas de materiais para implantação do greide de terraplenagem e área do acampamento, totalizando 108,08 hectares assim distribuídos:

- 09 jazidas, totalizando: 300.600 m<sup>2</sup> ou 30,06 hectares
- 53 empréstimos, somando: 770.240 m<sup>2</sup> ou 77,02 hectares
- 01 acampamento: 10.000 m<sup>2</sup> ou 1,00 hectare

Levando-se em conta a susceptibilidade intrínseca dos solos a riscos de erosão bem como a necessidade de desmatamento de vegetação do bioma Caatinga em área com risco mediano de desertificação, conforme identificado nos Estudos Ambientais, torna-se imperioso a reabilitação ambiental de tais áreas no pós-exploração sob pena das obras concorrerem para o agravamento da degradação ambiental naquela região do Semi-Árido nordestino.

Por sua vez, levando-se em conta que vários a grande maioria dos empréstimos laterais localizam-se a 20 m do eixo ferroviário – alguns a 5 m do eixo - surge também a necessidade de se proteger a faixa de domínio e adjacências contra a erosão das enxurradas e, deste modo, preservar-se a própria plataforma viária.

#### **3.1.3.2 Metodologia de Trabalho**

A metodologia de trabalho para recuperação das áreas leva em conta o conceito. No de *recuperação* (Martos et al., 1992), qual seja, o de restabelecer as condições ambientais de uma área, tornando-as semelhantes às condições anteriores à sua alteração ou, ainda, o conceito de *reabilitação* que está relacionado à idéia do uso e ocupação do solo, de forma compatível com as condições estéticas circunvizinhas.

Neste sentido, a metodologia para recuperação das áreas perpassou as seguintes etapas:

- Análise de cada um dos croquis das jazidas e empréstimos prospectados nos Estudos Geotécnicos;
- Verificação da topografia, classificando-se as ocorrências em: “terrenos planos a levemente inclinados”, “terrenos ondulado”, “terrenos acidentados”, com o objetivo de se determinar o projeto-tipo de recuperação mais adequado para a recuperação de cada ocorrência;
- Averiguação da vegetação pré-existente: nativa arbórea/arbustiva; nativa graminosa; antropizada (culturas, pastagens, etc.), para se escolher a vegetação

mais apropriada no sentido de se restabelecer as condições ambientais pré-existentes;

- Verificação da presença ou não de benfeitorias;
- Verificação da presença de corpos d'água no interior das áreas e/ou adjacências tais como lagos, lagoas, rios e riachos, reservatórios no sentido de propor medidas para se evitar futuros assoreamentos.

A análise dos croquis das jazidas e empréstimos, bem como as inspeções em campo, indica a presença de vegetação nativa em praticamente todas as ocorrências, com predomínio do porte arbustivo, de Caatinga, razão porque se optou pelo replantio da vegetação nativa, combinado com vegetação graminosa, nas medidas de recuperação ambiental das ocorrências no pós-exploração.

Por sua vez, a espessura média utilizável tanto nas jazidas como nos empréstimos laterais não ultrapassam 1,5 m de profundidade, sendo a grande maioria, inferior a 1,00 m. Desta forma não existirão taludes a serem tratados nas ocorrências de materiais.

## **3.2 Projeto Ambiental**

### **3.2.1 Projeto Ambiental para Erradicação do Passivo Ambiental**

Conforme já relacionado nos estudos ambientais não existem ocorrências de passivo ambiental, sujeito a um Projeto Ambiental

A ausência de Passivos de natureza física decorre, principalmente, da ruralidade que caracteriza segmentos do trecho e do relevo muito pouco movimentado, fazendo com que inexistam taludes instáveis e/ou erodidos, bem como áreas exploradas não tratadas cujos processos erosivos viriam a por em risco a plataforma viária e adjacências.

O segmento Riacho Sta. Rosa – Parnamirim está praticamente intocado e é caracterizado por uma vegetação típica de caatinga, com arbustos e alguns indivíduos arbóreos . Segundo o EIA/RIMA é uma das Unidades de Paisagem mais preservadas de todo o entorno da diretriz de traçado da Transnordestina. O relevo é caracterizado como suave ondulado. Onde há morros e serrotes a vegetação também se apresenta bastante preservada. Não há presença de aglomerados urbanos a não ser pelos povoados de Urimamã e Veneza. Os solos identificados nessa unidade são os latossolos e, na maior parte, presença de cascalho.

Por sua vez na passagem pelas aglomerações urbanas a diretriz de traçado não provocará problemas de funcionalidade ou impactos do tipo intrusão visual, segregação urbana e conflitos de tráfego, uma vez que a diretriz de traçado contornará os núcleos urbanos de Vila Veneza, Parnamirim e Salgueiro.

Deste modo, os Passivos, de uma forma geral, decorrem da atividade pecuária, do superpastoreio de ovinos, caprinos, bovinos e outros rebanhos, atividades estas que têm modificado a composição florística do estrato herbáceo da Caatinga pela pressão de pastejo.

### **3.2.2 Projeto Ambiental para a Fase de Obras**

#### **3.2.2.1 Recuperação das Jazidas a serem Exploradas**

A reabilitação ambiental das áreas deverá se pautar pelas seguintes especificações gerais do DNIT (DNER) e particulares e croquis de projetos-tipo apresentados adiante:

- ES 341/97 - Proteção do Corpo Estradal - Proteção Vegetal, com ênfase para o item 5.3.2 - Áreas Planas ou de Pouca Declividade (atividades de revegetação por aração mecanizada e semeadura manual a lanço);
- ES 288/97 - Sarjetas e valetas de drenagem, com destaque para o subitem 5.3.2 - Sarjetas e Valetas com Revestimento Vegetal e item 6 – Manejo Ambiental;
- EP-01 Plantio de Árvores e Arbustos Nativos da Caatinga.

A análise dos croquis das jazidas e empréstimos, bem como as inspeções em campo, indica a presença de vegetação nativa em praticamente todas as ocorrências, com predomínio do porte arbustivo, de Caatinga, razão porque se optou pelo replantio da vegetação nativa, combinado com vegetação graminosa, nas medidas de recuperação ambiental das ocorrências no pós-exploração.

Por sua vez, a espessura média utilizável tanto nas jazidas como nos empréstimos laterais não ultrapassam 1,5 m de profundidade, sendo a grande maioria, inferior a 1,00 m. Desta forma não existirão taludes a serem tratados nas ocorrências de materiais.

As obras de drenagem na recuperação das jazidas e empréstimos consistirão na implantação de valetas tipo VPC-02 no entorno das ocorrências, reencaminhando a drenagem para os talwegues, conforme indicado nos croquis dos projetos – Tipo 1 e 2 apresentados nos QD- 3.2.2.1 e QD-3.2.2.2.

Apresenta-se a seguir, a discriminação e quantificação dos serviços a realizar, com os devidos comentários logo a seguir, acerca dos critérios adotados na definição e quantificação dos serviços.

A licença de instalação nº 367/2006 expedida pelo IBAMA está apresentada a seguir.



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 GMMMA 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 02001.005785/2003-11

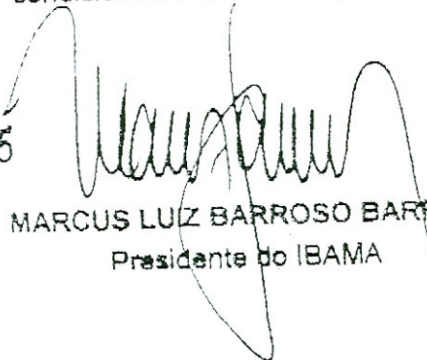
Relativa ao Projeto de Implantação da Ferrovia Transnordestina, situada entre os Estados do Ceará e Pernambuco, totalizando 637 Km e sendo composta por:

- Bloco Sul: Petrolina/PE - Pamamirim/PE - Salgueiro/PE - Missão Velha/CE, com 349 Km de extensão; e um Ramal ligando Paranaíba/PE - Araripe/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, indicando 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, perra). 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.



## CONDICÕES 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.

**QUANTITATIVOS DOS SERVIÇOS DE REABILITAÇÃO AMBIENTAL**

Ocorrências	Localização			Vegetação pré-existente	Serviços a Realizar			
	Est.	Lado	Dist. Eixo (m)		Valetas revestidas de grama VPC-02 (m)	Plantio de grama/leguminosas a lanço manual (m2)	Plantio de arbustos/árvores nativos (800 mudas/ha) (ud)	Croqui de Projeto-Tipo (Nº)
<b>a) Passivo Ambiental (Obs. 1)</b>								
<b>b) Jazidas de Solo</b>					<b>8.200</b>	<b>693.900</b>	<b>54.776</b>	
S.1 – Serrote	655	LD	136	Caatinga rala	800	69.300	5.544	1
S.2 – Caxito	1070	LD	160	Caatinga rala	750	63.000	5.040	1
S.3 – Faz.Tabuleiro	1525	LE/D	eixo	Caatinga rala	900	72.900	5.832	2
S.4 – Mulungú	1966	LD	205	Caatinga rala	640	47.700	3.816	1
S.5 – Abóbora	2000	LD	20	Caatinga rala	500	44.100	3.816	1
S.6 – Cacheiro	2825	LE	2.650	Caatinga rala	750	64.800	5.184	1
S.7 – Xique-Xique	3450	LD	981	Caatinga	450	39.600	3.168	1
S.8 – Serrote da Ema	4013	LE	74	Caatinga	450	39.600	3.168	1
S.9 – Jacaré	4575	LD	454	Caatinga	570	59.400	4.752	1
S.10 – Veneza	5081	LE	125	Caatinga	700	61.200	4.896	1
S.11 – Angico	5645	LE	220	Caatinga	450	36.000	4.880	1
S.12 – Riacho Meio	5766	LE	1.450	Capim	430	37.800	-	1
S.13 – Sta. Rosa I	6060	LE	20	Caatinga	420	31.500	2.520	1
S.14 – Sta. Rosa II	6370	LE	20	Caatinga	390	27.000	2.160	1
<b>c) Empréstimos</b>					<b>65.700</b>	<b>6.562.800</b>	<b>258.856</b>	
E.1	10	LD	Margem	Caatinga	800	80.000	-	2
E.2	30	LD	Margem	Caatinga	900	90.000	-	2
E.3	45	LE	Margem	Caatinga	1.200	120.000	-	2
E.4	75	LE LD	Margem	Caatinga	2.000	200.000	-	2
E.5	115	LE LD	Margem	Caatinga rala	2.000	200.000	-	2
E.6	175	LD LE	Margem	Caatinga	2.000	200.000	-	2
E.7	315	LE LD	Margem	Caatinga	1.600	160.000	-	2
E.8	365	LE LD	Margem	Caatinga	1.600	160.000	-	2
E.9	410	LD LE	Margem	Caatinga	2.000	200.000	-	2
E.10	520	LE LD	Margem	Caatinga	2.000	200.000	-	2
E.11	585	LE LD	Margem	Caatinga	1.600	160.000	-	2
E.12	765	LE LD	Margem	Caatinga	1.600	160.000	-	2
E.13	865	LE LD	Margem	Caatinga	1.600	160.000	-	2
E.14	1010	LE LD	Margem	Caatinga	1.600	160.000	-	2
E.15	1170	LD LE	Margem	Caatinga	1.600	160.000	-	2
E.16	1200	LE LD	Margem	Caatinga rala	1.600	160.000	-	2
E.17	1240	LE LD	Margem	Caatinga rala	1.600	160.000	-	2
E.18	1345	LD	150	Caatinga rala	1.600	160.000	12.800	1
E.19	1460	LD	100	Caatinga rala	1.600	160.000	12.800	1
E.20	1540	LD	350	Caatinga rala	1.000	100.000	8.000	1
E.21	1600	LD	450	Caatinga	1.000	100.000	8.000	1
E.22	1620	LD	200	Caatinga	900	90.000	7.200	1
E.23	1640	LD	450	Caatinga	1.500	150.000	12.000	1
E.24	1720	LD	200	Caatinga	1.000	100.000	8.000	1
E.25	1740	LD	200	Caatinga	1.600	160.000	12.800	1
E.26	1790	LD	400	Caatinga	2.000	200.000	16.000	1
E.27	1854	LD	400	Caatinga	200	20.000	1.600	1
E.28	1924	LD	350	Caatinga	400	40.000	3.200	1
E.29	1950	LD	150	Caatinga	350	35.000	2.800	1
E.30	2004	LD LE	margem	Caatinga	400	40.000	-	2
E.31	2045	LE	165	Caatinga	800	80.000	6.400	1
E.32	2110	LD	margem	Caatinga	125	12.500	-	2
E.33	2168	LD LE	margem	Caatinga	125	12.500	-	2
E.34	2190	LE	margem	Caatinga rala	200	20.000	-	2

**QUANTITATIVOS DOS SERVIÇOS DE REABILITAÇÃO AMBIENTAL**

Ocorrências	Localização			Vegetação pré-existente	Serviços a Realizar			
	Est.	Lado	Dist. Eixo (m)		Valetas revestidas de grama VPC-02 (m)	Plantio de grama/leguminosas a lanço manual (m2)	Plantio de arbustos/árvores nativos (800 mudas/ha) (ud)	Croqui de Projeto-Tipo (Nº)
<b>c) Empréstimos (cont.)</b>								
E.35	2308	LD LE	Margem	Caatinga rala	125	12.500	-	2
E.36	2362	LD	100	Caatinga rala	125	12.500	1.000	1
E.37	2390	LD	100	Caatinga rala	125	12.500	1.000	1
E.38	2452	LD	100	Caatinga rala	125	12.500	1.000	1
E.39	2475	LD LE	margem	Caatinga	200	20.000	-	2
E.40	2545	LE	margem	Caatinga rala	125	12.500	-	2
E.41	2567	LD	margem	Caatinga rala	200	20.000	-	2
E.42	2600	LD	100	Caatinga rala	200	20.000	1.600	1
E.43	2656	LD	250	Caatinga rala	200	20.000	1.600	1
E.44	2700	LE	margem	Caatinga rala	200	20.000	-	2
E.45	2740	LE	margem	Caatinga rala	125	12.500	-	2
E.46	2760	LD	margem	Caatinga rala	200	20.000	-	2
E.47	2790	LE	margem	Caatinga rala	200	20.000	-	2
E.48	2839	LD	400	Caatinga rala	1.000	99.200	7.936	1
E.49	2875	LD	250	Caatinga rala	1.000	99.200	7.936	1
E.50	3000	LD	250	Caatinga rala	1.000	99.200	7.936	1
E.51	3080	LD	200	Caatinga rala	800	78.400	6.272	1
E.52	3092	LD	200	Caatinga	850	84.100	6.728	1
E.53	3152	LD	300	Caatinga	1.000	96.000	7.680	1
E.54	3165	LD	350	Caatinga rala	700	72.000	5.760	1
E.55	3196	LD	500	Caatinga rala	1.000	102.400	8.160	1
E.56	3242	LD	650	Caatinga	900	90.000	7.200	1
E.57	3290	LD	950	Caatinga	1.000	96.100	7.688	1
E.58	3390	LD	950	Caatinga	600	60.000	4.800	1
E.59	3544	LD	200	Caatinga	400	40.000	3.200	1
E.60	3575	LE	margem	Caatinga	250	24.200	-	2
E.61	3674	LE	200	Caatinga rala	250	26.000	2.080	1
E.62	3770	LE	300	Caatinga rala	600	60.000	4.800	1
E.63	3896	LD	200	Caatinga	900	90.000	7.200	1
E.64	3970	LE	200	Caatinga rala	900	90.000	7.200	1
E.65	4050	LD	180	Caatinga rala	900	90.000	7.200	1
E.66	4090	LD	margem	Caatinga	900	90.000	-	2
E.67	4180	LE	margem	Caatinga	900	90.000	-	2
E.68	4336	LE	margem	Caatinga	900	90.000	-	2
E.69	4441	LE	180	Caatinga	1.000	105.000	8.400	1
E.70	4596	LD	185	Caatinga	900	90.000	7.200	1
E.71	4794	LE	764	Caatinga	1.000	96.000	7.680	1
E.72	4940	LD	60	Caatinga	200	20.000	1.600	1
E.73	5094	LD	190	Caatinga	200	20.000	1.600	1
E.74	5317	LD	margem	Caatinga	200	20.000	-	2
E.75	5420	LD	105	Caatinga	200	20.000	1.600	1
E.76	5568	LD	margem	Caatinga	200	20.000	-	2
E.77	5721	LD	105	Caatinga	100	10.000	800	1
E.78	5838	LD	margem	Caatinga	150	15.000	-	2
E.79	5882	LD	margem	Caatinga	150	15.000	-	2
E.80	5973	LD	142	Caatinga	150	15.000	1.200	1
E.81	6063	LE	margem	Caatinga	100	10.000	-	2
E.82	6187	LD	183	Caatinga	150	15.000	1.200	1
<b>d) Acampamento</b>						<b>10.000</b>	-	

QUANTITATIVOS DOS SERVIÇOS DE REABILITAÇÃO AMBIENTAL								
Ocorrências	Localização			Vegetação pré-existente	Serviços a Realizar			
	Est.	Lado	Dist. Eixo (m)		Valetas revestidas de grama VPC-02 (m)	Plantio de grama/leguminosas a lanço manual (m2)	Plantio de arbustos/árvores nativos (800 mudas/ha) (ud)	Plantio de grama em placas (m²)
<b>e) Paisagismo (Interseções)</b>								
BR-232 e PE-85	820			Não	-	-	-	1.585,21
Acesso a Umãs	1180			Não	-	-	-	196,54
Acesso Pátio Salgueiro	1355			Não	-	-	-	106,42
Acesso a Terra Nova	2137			Não	-	-	-	1.316,65
Acesso a Caraibas	5807			Não	-	-	-	260,82
<b>TOTAIS</b>					<b>73.900</b>	<b>7.266.700</b>	<b>313.632</b>	<b>3.465,64</b>

### OBSERVAÇÕES (Memória de Cálculo):

1. Conforme já discorrido nos Estudos Ambientais não existem ocorrências de Passivo Ambiental sujeitas a um Projeto Ambiental.
2. Os areais localizam-se no leito do riacho São Miguel, existindo “clareiras” para acesso ao local, sem necessidade de desmatamento de matas ciliares, razão porque não se prevê trabalhos de reabilitação ambiental.
3. As pedreiras consistem em afloramentos rochosos, sendo os maciços desprovidos de vegetação, razão porque não se prevê serviços de recuperação ambiental.
4. Os eventuais Bota-Foras deverão ser depositados no fundo das caixas de empréstimo mais próximas após o que, espalha-se a camada fértil previamente estocada e procede-se a revegetação.
5. No cálculo das valetas das jazidas e empréstimos, considerou-se um semi-círculo no entorno da área de cada jazida/empréstimo, para encaminhamento da drenagem para os talwegues, considerando-se, aproximadamente, a extensão de três dos quatro lados de cada ocorrência.
6. Nas ocorrências com vegetação arbórea e arbustiva da Caatinga, deve-se, após se efetuar o tratamento com gramíneas/leguminosas a lanço, plantar-se arbustos nativos/árvores da Caatinga (Especificação EP-01) por mudas (800 arbustos/árvores/ha). Nos empréstimos, face à proximidade com o leito ferroviário não é recomendável o plantio de árvores/arbustos sendo recomendado, apenas, o plantio de gramíneas associadas a leguminosas nativas (ver escolha das espécies vegetais adiante).

<i>Resumo das Quantidades</i>			
Serviços	Unidade	Quantidade	Especificações
. Valeta revestida com grama (VPC-02)	m	73.900	DNER ES-288/97
. Plantio de grama a lança manual	m <sup>2</sup>	7.266.700	DNER ES-341/97
. Plantio de mudas espécies nativas	ud.	313.632	EP-01
. Plantio de gramas em placas (leivas)	m <sup>2</sup>	3.465,64	DNER ES-341/97

### **3.2.2.2 Detalhamento das Etapas para Recuperação das Áreas Degradadas**

Estes procedimentos têm como referência parcial o documento “Manejo visando à Conservação e Recuperação de Solos Susceptíveis à Erosão”, Maria Inês Nogueira et. alii em Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 19, n.191, pg. 49-58, 1998.

As etapas envolvidas na recuperação das áreas degradadas (empréstimos e jazidas) envolve as seguintes etapas:

#### **a) Decapeamento e armazenamento da camada superficial do solo**

A camada superficial do solo (horizonte A), de cerca de 30 cm de espessura não se presta como material de empréstimo, devido à elevada porcentagem de matéria orgânica e, normalmente, por estarem recobrimo o mineral, rocha ou substrato de interesse. Deve-se, então retirar essas camadas e armazena-las separadamente em local protegido dos efeitos da erosão, de tal forma que elas sejam distribuídas em camadas por ocasião da recuperação, numa tentativa de recompor o perfil original do solo.

Todo o material lenhoso originário de árvores e arbustos deverá ser retirado logo de início e picoteado para ser incorporado a camada fértil a ser estocada o que ajuda a aera-la e tende a também virar húmus com o tempo, não se devendo utilizar fogo nesta operação.

O armazenamento dessa camada superficial não deve exceder 2,0m de altura, no sentido de se evitar a sua fermentação o que provocaria a morte dos microorganismos. Deve-se, ainda, no caso de estocagem por mais de dois meses, revolver-se as pilhas objetivando uma aeração, o que melhora a atividade biológica da camada armazenada.

#### **b) Terraplenagem**

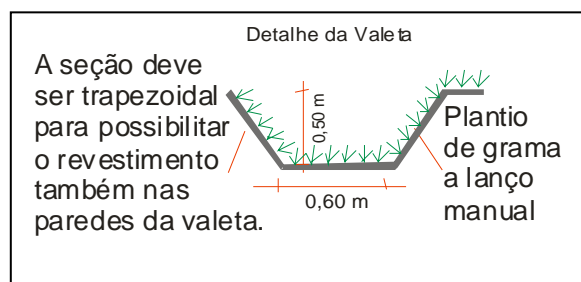
Após o término da exploração ou da retirada de material de empréstimo deverão ser feitos os serviços de terraplenagem para que se obtenha a remoldagem do terreno, preparando-o para a fase posterior, de plantio. Este processo visa as melhorias estéticas da paisagem, eliminando-se os efeitos do relevo conturbado, resultante da exploração.

Dois tipos de topografia podem ser usados: terraços ou declives suavizados. No caso do projeto em pauta, pelo fato das áreas das ocorrências de materiais serem relativamente

planas, deve-se utilizar a opção de suavizar os declives, ou seja os taludes resultantes da exploração.

### c) Implantação de sistema de drenagem

A drenagem deverá ser implantada no sentido de se desviar as águas para o interior das caixas de empréstimo e/ou jazidas, evitando-se o acúmulo de água. Como as áreas a serem exploradas são relativamente planas, a drenagem deve ser efetuada, através de valetas do tipo VPC-02 (valeta a céu aberto revestida com grama), no entorno de cada ocorrência (anéis estreitos) encaminhando-se as águas para os talvegues. As valetas devem ter a seção trapezoidal para possibilitar o revestimento vegetal também de suas paredes, como exemplificado na figura a seguir.



### d) Recobrimento da área com a camada fértil do solo e descompactação

Esta operação pode anteceder os trabalhos de drenagem, quando for possível executa-la na estação seca. A espessura desta camada é variável em função da disponibilidade de material do solo, condições locais e vegetação a ser utilizada. A distribuição deve ser feita com trator de esteiras e, manualmente nos taludes.

Deve-se espalhar o material das pilhas invertendo a ordem do decapeamento, ou seja, em primeiro lugar as camadas mais profundas e seqüencialmente as mais superficiais que são biologicamente mais ricas.

Após o recobrimento da área, deve ser realizada uma subsolagem, para romper as camadas compactadas do subsolo. Para isto deve-se usar os subsoladores convencionais que atingem 50cm de profundidade, ou, se necessário, equipamentos mais pesados.

### e) Preparo da área para plantio

O preparo das áreas para o plantio será efetuado com a correção da acidez do solo, utilizando, de preferência, calcário dolomítico e fazendo-se aplicação de fertilizantes fosfatados. Estes insumos deverão ser aplicados nas áreas a serem recuperadas, segundo as recomendações baseadas nas análises do solo e sua incorporação deve ser feita por ocasião da subsolagem das áreas. Nos taludes resultantes da exploração deve-se efetuar sulcos voltado para o interior da ocorrência distanciados em cerca de 40cm para melhor fixação das sementes de gramíneas/leguminosas

### d) Revegetação

Em primeiro lugar reveste-se toda a área com sementes de gramíneas associadas a leguminosas nativas a lanço manual para fornecer o estrado herbáceo e sub-arbustiva e prover uma cobertura imediata como a erosão. Seqüencialmente, efetua-se a abertura de covas para plantio de árvores e arbustos conforme especificação em anexo (EP-01).

### 3.2.2.3 Escolha das Espécies Vegetais

As espécies vegetais a serem introduzidas na revegetação das áreas degradadas, após o tratamento dado conforme procedimentos constantes do item anterior, inclui:

- gramíneas associadas a leguminosas a lanço manual visando fornecer uma proteção imediata contra a erosão e prover o estrato gramíneo e sub-arbustivo nas áreas;
- arbustos e árvores nativos por mudas, conforme Especificação EP-01 anexa.

#### a) Gramíneas/Leguminosas

A Especificação DNER-ES-341/97 deverá nortear os procedimentos de plantio, ali constando, inclusive, uma listagem de gramíneas e leguminosas que têm maior capacidade de consorciação e atributos desejáveis como agressividade e rusticidade, rápido desenvolvimento, fácil propagação, baixo custo de implantação, pouca exigência nas condições dos solos e nos cuidados de manutenção, fácil aquisição comercial, consorciabilidade. São as seguintes as espécies vegetais constantes da especificação:

#### Gramíneas

Braquiaria Humidícola, Decumbens ou Brizantha tropical)  
Paspalum notatum (grama Batatais)  
Axonopus Obtusifolius  
Eragrostis Curvula (capim chorão)  
(centrosema)  
Milinis Minitiflora (capim gordura ou meloso)  
Lolium Multiflorum (azevêm)  
Setária anceps (capim sectária)

#### Leguminosas

Pueraria Phaseoloides (kudzu)  
Calopogonium Muconoides (calopo)  
Cajanus Cajan (feijão guandu)  
Centrosema Pubescens  
Estizolobium anterrinum (mucuna)

Pesquisa efetuada pelo IRI – Internacional Reaserch Institute para o DNIT, à época, DNER, foi conclusiva quanto às seguintes consorciações:

- Brachiaria Humidicola com Pueraria Phaseoleides: melhor comportamento e vantagens sobre todos os aspectos constantes dos atributos básicos desejáveis (já referido);
- Brachiaris com Centrosema Pubescens ou Calopogonium Muconoides: resultados satisfatórios, ficando em segundo plano.

Por sua vez, conforme Alcântara, Pedro Jr. Donzelli, 1993, as gramíneas **capim gordura e as braquiárias** são os mais resistentes a condições adversas de solos, além de deterem maior poder de proteção contra a erosão.

A equipe encarregada da supervisão ambiental, na fase de obras deverá promover a análise dos solos de cada ocorrência, no sentido aferir a consorciação mais produtiva para cada área a ser tratada.

A recuperação da bio-estrutura do solo, devida ao sistema radicular bastante expansivo das gramíneas e leguminosas, produzindo e depositando no solo grande quantidade de matéria orgânica, faz aumentar a capacidade de retenção do oxigênio e da água das precipitações pluviométricas, vitais para o desenvolvimento e manutenção da vida vegetal.

O revestimento vegetal do solo funciona como anteparo natural da incidência solar e a quebra do impacto das gotículas das chuvas, bem como, diminui a velocidade dos fluxos d'água devido as mesmas, protegendo, portanto, o solo, do processo erosivo e conseqüentemente o carreamento do mesmo para formação de assoreamento das regiões baixas da topografia local.

A aplicação mais comum tem uma proporção de cerca de 50 a 60 kg/ha, grupando-se na consorciação das sementes de mudas 3 a 4 espécies vegetais para gramíneas e para leguminosas (devendo-se escolher sementes de leguminosas arbustivas nativas), as quais se completam quanto às suas características botânicas (fixação de nitrogênio pelas leguminosas) e visuais planejadas.

## **b) Espécies Arbustivas e Arbóreas**

Após o tratamento com gramíneas/leguminosas deve-se, agora, proceder ao plantio de arbustos e árvores por mudas nas áreas das jazidas.

A escolha das espécies vegetais a serem introduzidas, corresponde a espécies típicas da região do empreendimento (domínio da Caatinga) pautando-se pelos seguintes condicionantes:

- serem nativas da região em estudo;
- deterem alto poder de germinação em quaisquer solos, como a seguir descrito (Problemas de Reflorestamento do Nordeste Brasileiro - Romildo F. de Carvalho em As Regiões Naturais do Nordeste e o Meio e a Civilização, J. Vasconcelos Sobrinho, Recife, 1971):

Jurema (Mimosa sp)

*“Graças à sua abundante sementação, regenera-se admiravelmente por semente, embora brote pelo tronco depois de cortada. Tem a vantagem de adaptar-se a qualquer condição de solo, propagando-se por isso em terras de aterros ou mineralizados, rochosas e solos pedregosos, secos e úmidos (não encharcados)”*

Marmeleiro (Croton sp)



*“Regenera-se abundantemente por semente, cuja produção é imensa, nas caatingas do Sertão, Seridó, Agreste, Caatinga Verdadeira e Cariris Velhos. Perpetua-se violentamente por brotação de tronco depois de cortada. Invade grandes áreas abertas depredadas, bem assim, nas áreas de lavouras abandonadas, margens de estradas, caminhos, veredas e aceiros.”*

Macambira (Bromélia lacinios)

*Planta herbácea, acaule, vivaz, folhas linear-lanceoladas, verde-brilhantes, resistentes, sésseis, dispostas em roseta densa, medindo cerca de 60 cm de comprimento, com as margens erigadas de espinhos fortes e terminando em ponta que se prolonga por fio tenueísmo.*

*Esta planta tolera longas estiagens, e já é muito utilizada em trabalhos de revegetação de taludes e áreas impactadas no Nordeste do Brasil.*

Sabiá (Mimosa caesalpiniaefolia) - Família Leguminosas Mimosóideas

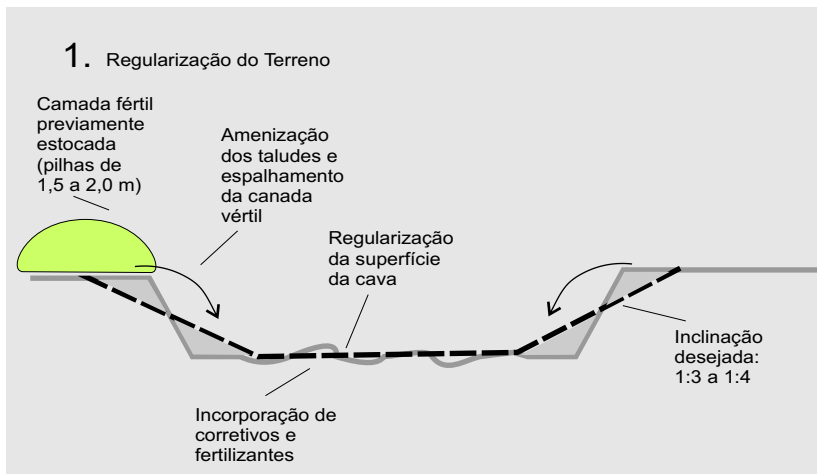
*“Árvore de até 7 m de altura... comum em todo o Semi-Árido. Pelo seu rápido desenvolvimento, recomenda-se como essência indispensável a qualquer trabalho de reflorestamento do Nordeste seco. Multiplica-se por sementes e estacas. Três anos depois, já fornece madeira pesada, de cerne roxo-escuro. Um sabiazal praticamente não se acaba”.*

Apresenta-se, a seguir, croquis de soluções-tipo para recuperação das jazidas de solo (Projeto-Tipo 1) e Empréstimos (Projeto-Tipo 2).

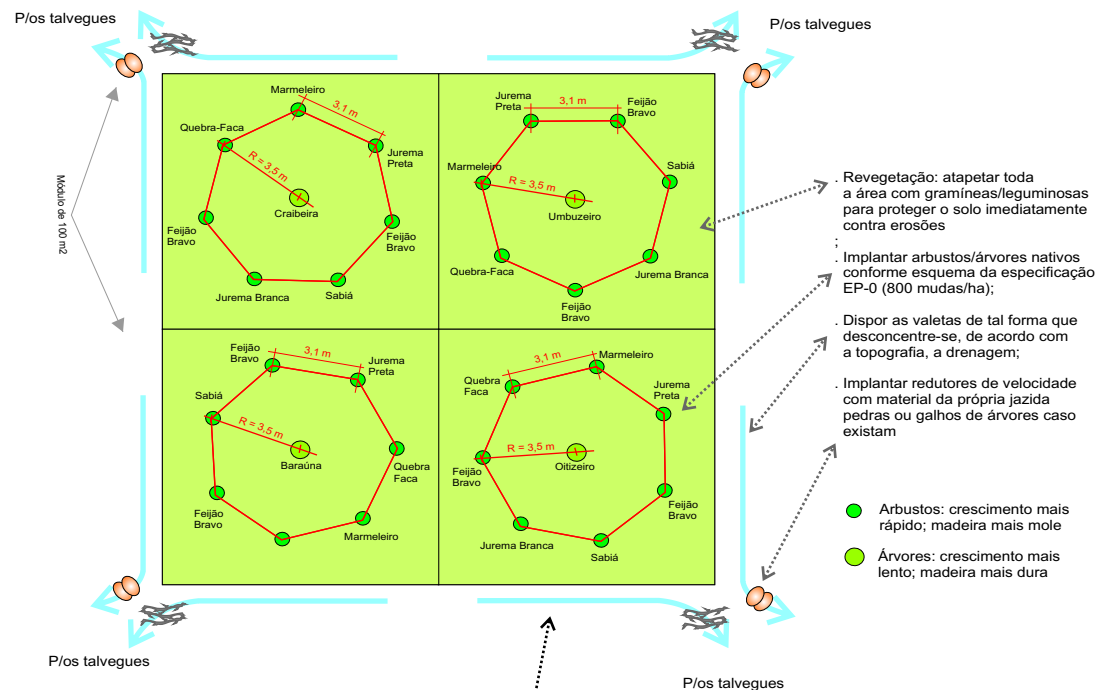
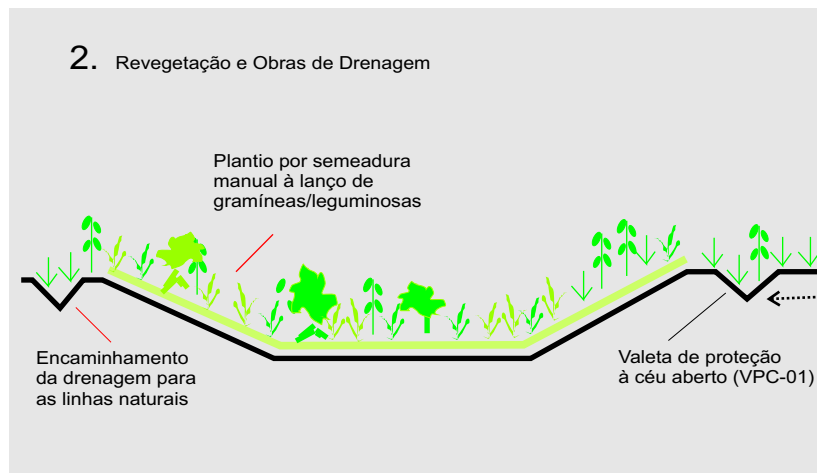
#### **3.2.2.4 Orientações Gerais quanto aos Cuidados com o Meio Ambiente**

Este item tem como objetivo prover a equipe encarregada da fiscalização ambiental na fase de obras, de subsídios complementares visando uma gestão ambiental eficaz. O texto tem como fonte várias especificações bem como o Manual Rodoviário de Conservação, Monitoramento e Controle Ambientais do DNER, sintetizando-se na forma de tabela, visando maior objetividade expositiva.

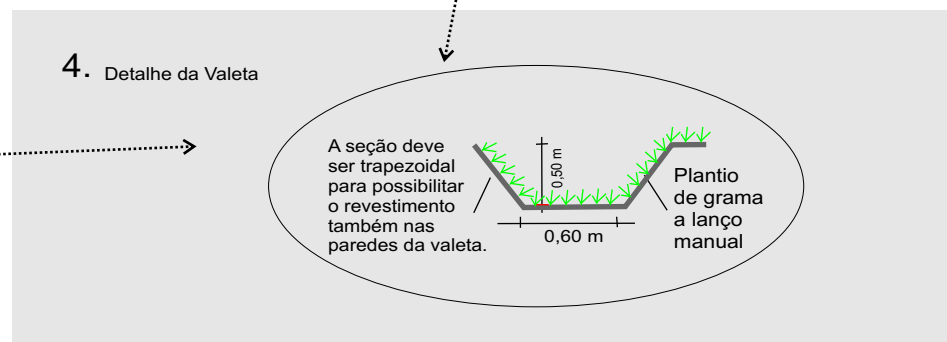
### 1. Regularização do Terreno



### 2. Revegetação e Obras de Drenagem



### 4. Detalhe da Valeta



OBS.: De acordo com a Especificação DNER-ES-341/97, - etapas da Revegetação a Lanço, tem-se deve-se observar os seguintes passos:

Regularização mecanizada da superfície; Suavização dos taludes para 1:3 ou 1:4; Aração e gradagem, destorroamento e uniformização da superfície; Incorporação de corretivos e fertilizantes; Irrigação; Aduação de cobertura, seis meses após a sementeira.

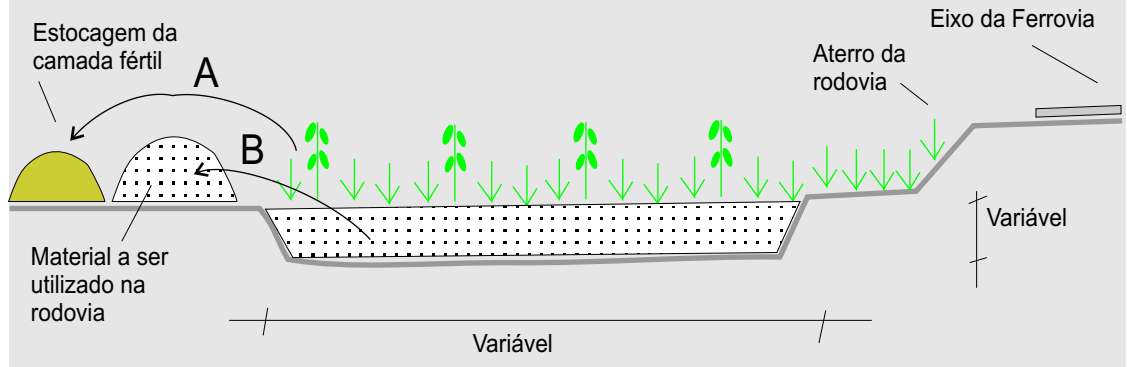
Concepção e ilustração: Rogério Gutemberg, 2006

Ferrovia: TRANSNORDESTINA  
 Trecho: Riacho Santa Rosa - BR-116/PE (Salgueiro)  
 Extensão: 126,30 km

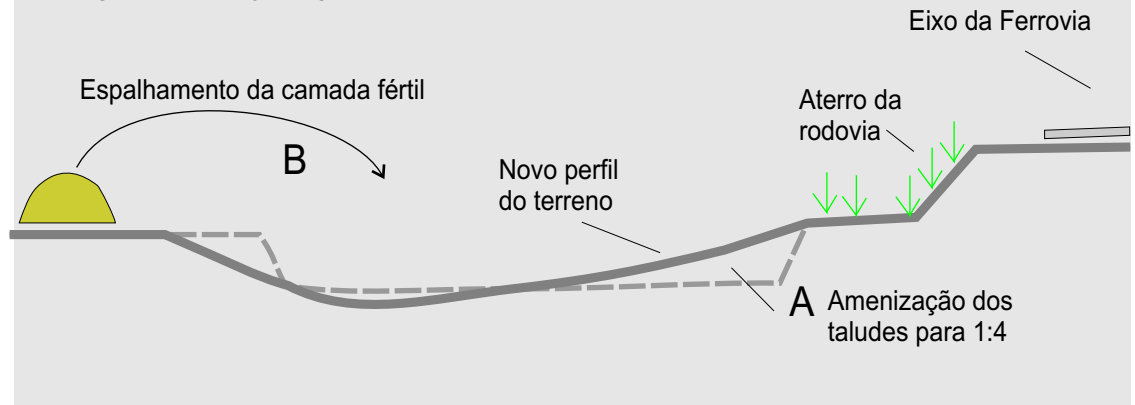
Projeto-Tipo 1: RECUPERAÇÃO DAS JAZIDAS  
 (áreas de pouca declividade)

QD.- 3.2.2.1

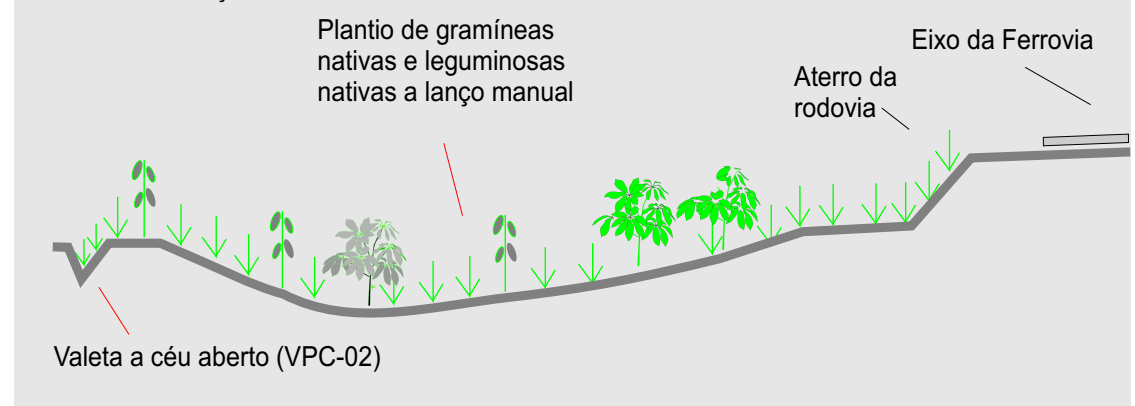
**1. ESCAVAÇÃO DO TERRENO E ESTOCAGEM DAS CAMADAS (fértil e subsolo)**



**2. AMENIZAÇÃO DOS TALUDES E ESPALHAMENTO DA CAMADA FÉRTIL**



**3. REVEGETAÇÃO**



OBS.: No fundo das cavas dos empréstimos deverão ser colocados materiais de bota-foras, Neste caso, a camada fértil será espalhada por cima do material.

## Orientações para a Gestão Ambiental na Fase de Obras

Possíveis Impactos Negativos	Monitoramento para Mitigar os Impactos
<p><b>1. Canteiro de Obras</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Descaracterização da paisagem por construções improvisadas;</li> <li>. Carreamento de material pelas chuvas podendo gerar processos erosivos;</li> <li>. Contaminação de águas devido ao arrasto de substâncias não biodegradáveis (óleos, graxas, material asfáltico, etc.) devido a vazamentos e escapes;</li> <li>. Transmissão de doenças infecto-contagiosas;</li> <li>. Alterações comportamentais gerando atritos motivados pela ingestão de bebidas alcoólicas inatividade e isolamento das famílias;</li> <li>. Possibilidade de incômodo à população decorrente de maus odores carreados pelo vento;</li> <li>. Prejuízo à biota quando instalado em áreas com vegetação nativa primária ou secundária;</li> <li>. Risco de acidentes com máquinas e equipamentos além de acidentes decorrentes do tráfego de veículos dentre e fora do canteiro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Informar a Prefeitura local acerca da instalação do Canteiro e observar a legislação de uso e ocupação do solo vigente no Município de sorte a não haver confrontação legal;</li> <li>. Prezar no sentido de que as contrações recaiam preferencialmente sobre a mão-de-obra local ;</li> <li>. Só aprovar a instalação do Canteiro em locais onde não ocorram: instalação de processos erosivos, recalques, instabilidades físicas, tipografia acidentada, susceptibilidade a cheias e inundações, afloramento do lençol freático, proximidade de nascentes, ventos direcionados para núcleos urbanos próximos;</li> <li>. Prezar para que o Canteiro seja instalado em área onde não haja necessidade de desmatamentos significativos, especialmente de vegetação nativa;</li> <li>. Exigir da Construtora a implantação de fossas sépticas nas áreas do canteiro;</li> <li>. Na desativação, fiscalizar o tratamento paisagístico da área se a mesma não já estava antropizada;</li> <li>. Exigir a remoção sistemática da camada superficial de solo poluído com substância não biodegradáveis (óleo, graxas, etc.);</li> <li>. Acompanhar a submissão periódica da mão-de-obra a exames médicos, no sentido de se investigar a ocorrência de doenças infecto-contagiosas;</li> <li>. Promover palestras de conscientização ecológica junto aos operários e se empenhar na ampliação de alternativas de entretenimento.</li> <li>. No caso da proximidade com núcleos urbanos, prezar para que não haja conflito entre o horário das atividades e a lei do silêncio em vigor para evitar incômodos à população;</li> <li>. Exigir da empreiteira a instalação de um sistema de sinalização envolvendo advertências, orientações, riscos e demais aspectos do ordenamento operacional do tráfego, com objetivos internos e externos;</li> <li>. Realizar inspeções sistemáticas para observância da manutenção das estruturas de segurança, saúde e lazer e o cumprimento das normas de segurança do trabalho NRS 4, 5, 6, 7, 15, 16, 17, 18, 19, 21 e 26;</li> <li>. Engajar-se cona Construção para realização de um Programa de Educação Ambiental para todo o pessoal da obra, dando-se ênfase a: importância das matas ciliares, dos riscos de ocorrência de processos erosivos, dos desmatamentos desnecessários e do cumprimento da sinalização de obras, especialmente o s limites de velocidade de caminhões e caçambas nos caminhos de serviço e trechos urbanos;</li> <li>. Fiscalizar a adequada deposição do lixo.</li> </ul>

<b>Orientações para a Gestão Ambiental na Fase de Obras</b>	
<b>Possíveis Impactos Negativos</b>	<b>Monitoramento para Mitigar os Impactos</b>
<p><b>2. Caminhos de Serviço</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Riscos de acidentes no tráfego de caminhões carregados de material para a obra;</li> <li>. Levantamento de poeira devido ao tráfego de veículos pesados;</li> <li>. Interrupção de caminhos naturais da fauna;</li> <li>. Perda de biomassa devido ao desmatamento e decapeamento;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Promover o aguamento sistemático, na época seca para evitar o levantamento de poeira devido ao tráfego dos veículos;</li> <li>. Recuperação posterior dos caminhos, quando de sua desativação, procedendo-se a uma subsolagem do solo, aguamento e espalhamento da camada fértil estocada nas laterais visando facultar a regeneração natural da vegetação;</li> <li>. Fiscalizar a velocidade dos veículos da obra;</li> <li>. Fiscalizar a implantação de sinalização de advertência.</li> </ul>
<p><b>3. Cursos d'Água</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Perda de biota, no caso de implantação/ampliação de pontes e pontilhões;</li> <li>. Perda de matas ciliares, no caso implantação de acessos para exploração de areais no leito de rios/riachos;</li> <li>. Desbarrancamento de margens, no caso de exploração de areais no leito de rios/riachos;</li> <li>. Erosões nos encontros de pontes recém-construídas e/ou ampliadas com carreamento de solos para o curso d'água;</li> <li>. Possibilidade de poluição das águas por esgotos oriundos do acampamento, lançados "in natura";</li> <li>. Possibilidade de poluição originária da lavagem de veículos nas margens dos cursos d'água;</li> <li>. Possibilidade de carreamento de solos para os corpos d'água, devido à disposição inadequada de bota-foras;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. No caso de exploração não comercial de areais prezar para que se explore a areia do leito dos rios o mais distante possível das margens para se evitar desbarrancamentos e promover a reposição florestal dos acessos caso não existam anteriormente;</li> <li>. Prezar para que em nenhuma hipótese venha a ocorrer lançamento de esgotos "in natura", óleos e graxas e lixo de maneira geral no leito dos rios;</li> <li>. Fiscalizar a disposição adequada de bota-foras para não haver carreamento para o leito dos rios.</li> </ul>
<p><b>4. Sinalização de Obras</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Possibilidade de ocorrência de acidentes e/ou transtornos em razão da ausência de um ou mais equipamentos de sinalização para as seguintes situações: faixa central, esquerda ou direita impedida, pista escorregadia, distância do local das obras, obras no acostamento, homens na pista, caminhões e máquinas na pista, trecho impedido, desvio à direita e/ou à esquerda;</li> <li>. Possibilidade de ocorrência de acidentes em função da ausência de controle da velocidade dos veículos das obras;</li> <li>. Ausência de sinalização – quando couber – do tipo barreiras, cones, balizadores e marcadores tubulares; iluminação artificial durante à noite; dispositivos controladores de trânsito como sinalizador com bandeira, carregador de bandeira e carro piloto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. antes do início das obras, deverão ser submetidos à fiscalização do órgão competente, para aprovação do respectivo projeto de sinalização de obras;</li> <li>. todos os dispositivos e controle de trânsito deverão ter especificações próprias;</li> <li>. sinais não normatizados não poderão ser colocados nos locais das obras;</li> <li>. os sinais deverão ser posicionados de forma a não interferir nas distâncias de visibilidade e não limitar-se às condições operacionais dos segmentos;</li> <li>. o âmbito dos dispositivos deverá considerar: sinais de trânsito, dispositivos de canalização, dispositivos luminosos e controle de trânsito;</li> <li>. o trânsito, nos trechos em obras, serão controlados por sinais de regulamentação, advertência e indicação;</li> <li>. os trechos em mão única deverão ser operados por sinaleiros, barreiras e sinais complementares.</li> </ul>

<b>Orientações para a Gestão Ambiental na Fase de Obras</b>	
<b>Possíveis Impactos Negativos</b>	<b>Monitoramento para Mitigar os Impactos</b>
<p><b>5. Usinas de Asfalto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Emissão de material particulado oriundo do secador rotativo além de peneiramento, transferência e manuseio de agregados, balança, pilhas de estocagem e tráfego de veículos em vias de acesso;</li> <li>. gases resultantes da combustão do óleo (óxidos de enxofre, óxido de nitrogênio, monóxido de carbono e hidrocarbonetos);</li> <li>. gases oriundos do misturador de asfalto e aquecimento do cimento asfáltico (hidrocarbonetos)</li> <li>. gases emanados dos tanques de estocagem de óleo combustível e de cimento asfáltico.</li> </ul>	<p><b>Prezar no sentido de que:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. As áreas de implantação das usinas não podem estar sujeitas à instabilidades físicas, a cheias e inundações, próximas a nascentes de cursos d'água e núcleos urbanos, devendo, antes de tudo obedecer à legislação de uso do solo vigente no município envolvido e que se posicione na direção contrária dos ventos que atingem núcleos urbanos;</li> <li>. seja implantado sistema de sinalização de advertências, orientações e riscos de acidentes;</li> </ul> <p>Para prevenção da poluição do ar: o material particulado para a atmosfera na ultrapasse concentração superior ao padrão fixado pelo órgão Ambiental do Estado; instale-se sistemas de controle constituído de ciclone e filtro de mangas; dote-se os silos de estocagem de agregados frios de proteções laterais e cobertura para evitar emissões fugitivas no processo de carregamento; que se enclausure a correia transportadora de agregados frios; que a alimentação do secador seja feita sem emissão visível para a atmosfera; mantenha-se pressão negativa no secador rotativo, enquanto a usina estiver em operação para se evitar emissões de partículas na entrada e saída do mesmo; que se feche os silos de estocagem de massa asfáltica; pavimente-se ou molhe-se as vias de acesso internas; dote-se os silos de estocagem de "filler" de sistema próprio de filtragem a seco; dote-se as chaminés de instalações adequadas para realização de medições.</p>

Fonte: Organizado por Rogério Gutenberg com base na bibliografia especializada, inclusive Manual Rodoviário de Conservação, Monitoramento e Controle do DNER.

### 3.2.3 Quadro de Quantidades e Orçamento Consolidado

<b>Serviços</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Especificações</b>
Valeta revestida com grama (VPC-02)	m	73.900	DNER ES-288/97
Plantio de grama a lança manual	m <sup>2</sup>	7.266.700	DNER ES-341/97
Plantio de mudas espécies nativas	ud.	313.632	EP-01

### 3.2.4 Especificações

#### EP-01 Reabilitação Ambiental em Áreas de Jazidas e Empréstimos, através do Plantio de Árvores e Arbustos Nativos da Caatinga

##### 1. Generalidades

Esta especificação se aplicará a revegetação de áreas de jazidas de solos ou cascalho, cuja vegetação nativa circundante se caracterize pela presença de espécies arbustivas e arbóreas do ecossistema da Caatinga.

Da mesma forma que a revegetação herbácea, o plantio de árvores e arbustos nativos da Caatinga é processo natural de combate às erosões. Embora mais lento, é, entretanto, mais duradouro e eficaz ao longo do tempo, tendo seus custos reduzidos em função dos seguintes fatores:

- facilidade de obtenção de sementes e mudas no entorno e bancos genéticos;
- possibilidade de se reduzir custos com calagem e adubação tendo em vista a grande adaptabilidade das espécies aos terrenos inférteis;
- baixo custo de manutenção, em virtude da tendência à perpetuação demonstrado por várias espécies;
- extraordinária resistência às secas;
- ampla distribuição geográfica atingindo todo o Polígono das Secas.

No bojo desta especificação está, ainda, o conceito de *recuperação* (Martos et al., 1992), qual seja, o de restabelecer as condições ambientais de uma área, tornando-as semelhantes às condições anteriores à sua alteração ou, ainda, o conceito de *reabilitação* que está relacionado à idéia do uso e ocupação do solo, de forma compatível com as condições estéticas circunvizinhas.

##### 2. Materiais

Os materiais necessários à execução da revegetação com arbustos e árvores da Caatinga nas áreas planas ou pouco inclinadas são:

- Adubo orgânico constituído da mistura do solo orgânico natural (top soil) com esterco bovino ou avícola, curtindo na proporção de 50% cada parte.
- Adubo químico NPK (nitrogênio, fósforo e potássio) na proporção necessária e suficiente ao solo, em função da análise edáfica e pedológica do mesmo, bem como os nutrientes que completam a adubação necessária. (enxofre, boro, etc.)
- Calcáreo dolomítico para correção da acidez do solo, na proporção necessária a elevação do pH do mesmo ao índice de 5,5, com aplicação máxima de 1,5 t/ha devido ao custo elevado além deste teto.
- sementes de espécies da Caatinga, coletadas no entorno de cada jazida e/ou bancos genéticos.

### **3. Equipamentos**

- Trator de pneus agrícola, potência da ordem de 70 a 90 cv para arrastar as carretas agrícolas, equipamento de aração, calagem, adubação, mistura ou incorporação ao solo dos materiais aplicados, arados e grades.
- Equipamentos agrícola constituído de arado para sulcar o solo, com lâminas de 15 a 20 polegadas de diâmetro e no mínimo 12 discos.
- Equipamento agrícola de distribuição de calcáreo dolomítico, adubo químico, orgânico e sementes coletadas nas imediações.

### **4. Execução**

Os procedimentos para execução da recuperação das áreas de jazidas com arbustos e árvores da Caatinga, constituirão nas seguintes atividades:

- a) Remoção da Cobertura Vegetal
- b) Preparo do Terreno
  - b.1) Obras de Drenagem (implantação de valetas de proteção)
  - b.2) Decapeamento
  - b.3) Estocagem do Solo Superficial
  - b.4) Recomposição do Relevo (Fase Pós-Lavra)
  - b.5) Espalhamento do Solo superficial Estocado
- c) Aquisição de Mudanças em Bancos Genéticos
- d) Calagem e Adubação

No caso da vegetação de Caatinga, poderá ser utilizado um padrão mínimo de calagem e adubação, constituindo-se, apenas, de adubação orgânica. A calagem poderá ser feita diretamente na pilha estocada da camada fértil estocada.

- e) Semeadura

A semeadura de árvores e arbustos deverá ser executada nas seguinte modalidade por mudas na proporção de 800 mudas por hectare, conforme esquema da figura anexa a esta Especificação.

### **5. Espécies Vegetais**

Das espécies vegetais nativas da Caatinga, dá-se prioridade àquelas que reúnem as seguintes características:

- elevado poder germinativo;
- rapidez no crescimento;
- boa cobertura;



Dentre as espécies da Caatinga as que mais atendem a estes requisitos são as que estão relacionadas no quadro a seguir. Entretanto, é necessário conhecer o padrão florístico circundante à cada jazida, onde nem sempre são encontradas as espécies aqui relacionadas.

### ESPÉCIES DA CAATINGA MAIS FAVORÁVEIS À REABILITAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

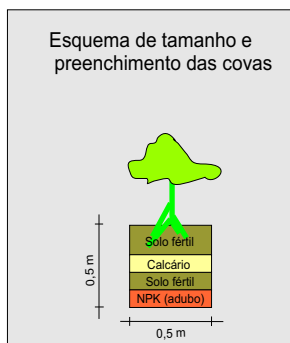
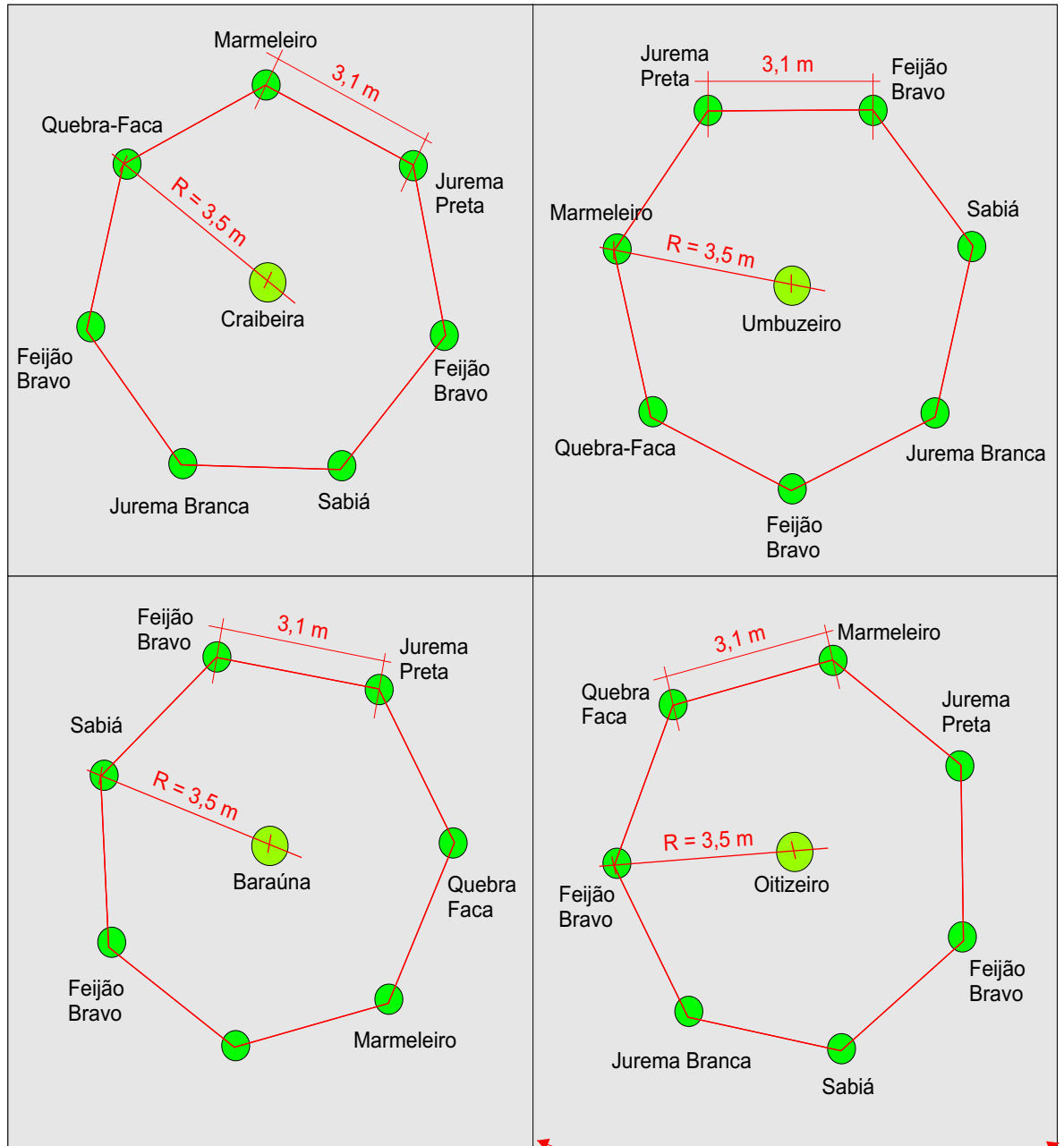
Nome Popular	Nome Científico	Floração (início)	Frutifi-Tipo cação	Propagação
Família Mimosaceae				
Jurema Preta	Mimosa tenuiflora	Nov.	Mar.	Árvore Sementes
Jurema Vermelha	Mimosa arenosa	Set.	Out.	Árvore Sementes
Sabiá	Mimosa caesalpinifolia	Out	Dez.	Árvore Sementes
Família Euphorbiaceae				
Marmeleiro	Croton sincorensis	Jan.	Mar.	Arbusto Capsula
Quebra-faca	Croton conduplicatus	Jan.	Mar.	Arbusto Sementes
Família Capparaceae				
Feijão-Brabo	Capparis flexuosa	Ago.	Out.	Arbusto Sementes
Família Bromelliaceae				
Macambira	Bromelia laciniosa	Mai.	Jul.	Herbácea Sem./Est.

Obs.: A macambira, por ser herbácea é muito apropriada à contenção de taludes.

### 6) Controle

Os controles geométrico e de acabamento serão apreciados pela fiscalização com base na apresentação visual, enquanto, o controle de cobertura da área, vigor de crescimento, persistência serão apreciados pelos processos usuais do plantio agrícola, liberados à fiscalização para aprovação pelo agrônomo responsável pelo plantio e pagamento.

A seguir ilustração da disposição das espécies vegetais a serem plantadas.



- Arbusto/madeira mais mole/  
crescimento mais rápido
- Árvore frondosa/madeira mais dura/  
crescimento mais lento

Módulo de 100 m<sup>2</sup>

Observações:

- 1) Deve-se diversificar as espécies vegetais conforme padrão circundante pré-existente que corresponde ao domínio fitoecológico da Caatinga
- 2) Cada módulo de 100m<sup>2</sup> comporta 08 mudas, tendo-se, por hectare: 8 mudas x 100 módulos = **800 mudas/ha.**


Fonte: Idealizado por Rogério Gutemberg com base em bibliografia consultada

## **4. Resumo do Projeto**

## **4.1 Características Geométricas**

CONDIÇÕES DO TRAÇADO EM PLANTA											
LARGURA DA FAIXA DE DOMÍNIO (m)	CURVAS					Nº DE CURVAS POR ( km )	TANGENTES				TOTAL (m)
	RAIOS UTILIZADOS		TOTAL				MÍNIMA (m)	MÁXIMA (m)	TOTAL (m)	%	
	VALOR (m)	FREQUÊNCIA	QUANTIDADE	EXTENSÃO (m)	%						
80,00	< 500	10,0	85,0	5.232,76	4,10	0,07	0,00	7.450,74	88.123,12	69,13	127.473,59
	500>1000	18,0		7.993,49	6,27						
	1000>1500	7,0		3.228,54	2,53						
	1500>2000	10,0		4.961,84	3,89						
	2000>2500	4,0		2.351,36	1,84						
	2500>3000	0,0		0,00	0,00						
	3000>3500	36,0		15.582,49	12,22						
	> 3500	0,0		0,00							
<b>TOTAL</b>				<b>39.350,49</b>	<b>30,87</b>				<b>88.123,12</b>	<b>69,13</b>	


CONDIÇÕES DO TRAÇADO EM PERFIL															
SENTIDO	CURVAS (m)				DECLIVES i % (m)				NÍVEL (m)	ACLIVES i % (m)				EM RAMPAS	
	CÔNCAVAS	CONVEXAS	TOTAL	%	0,0< i%≤-0,2	-0,2< i%<-0,4	-0,4< i%<-0,6	-0,6< i%≤-1,0		0,0< i%≤0,2	0,2< i%<0,4	0,4< i%<0,6	0,6< i%≤1,0	TOTAL (m)	%
SALGUEIRO ↓ RIACHO SANTA ROSA	18.280,00	10.990,00	29.270,00	22,96	4.858,59	4.090,00	33.130,00	9.415,00	14.580,00	10.790,00	4.180,00	1.020,00	16.140,00	98.203,59	77,04

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO		SDEC
FERROVIA TRANSNORDESTINA	Trecho : Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa Lote : 02 Extensão : 127,48 km	 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		DES.- 4.1.1

## **4.2 Resumo de Movimentação de Terra**

## RESUMO DE TERRAPLENAGEM

1 - PROCEDÊNCIA DO MATERIAL ESCAVADO ( m³ ):		CORTE+ALARG.	REB. DE CORTE	EMPRÉSTIMO	TOTAL
		7.181.864,15	290.717,11	4.165.842,66	11.638.423,92
2 - DESTINO DO MATERIAL ESCAVADO ( m³ ):		ATERRO	ATERRO	BOTA-FORA	TOTAL
	ATERRO ROCHOSO	4.306.546,75	7.251.516,66	815.785,52	933.309,93
3 - DISTRIBUIÇÃO DO MATERIAL ESCAVADO ( m³ ):		1ª CATEGORIA	2ª CATEGORIA	3ª CATEGORIA	TOTAL
ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE COM D.M.T.:					
ATÉ	50 m	87.718,46	314,20	4.425,38	92.458,04
51	200 m	357.497,24	30.841,19	705.853,76	1.094.192,19
201	400 m	498.967,84	32.100,05	458.693,20	989.761,09
401	600 m	523.783,34	15.691,90	236.379,20	775.854,43
601	800 m	868.324,38	41.036,26	350.243,50	1.259.604,14
801	1000 m	348.189,33	17.040,52	321.304,02	686.533,88
1001	1200 m	453.657,61	10.842,04	260.945,45	725.445,09
1201	1400 m	460.928,74	34.982,60	244.128,53	740.039,87
1401	1600 m	316.646,19	6.098,42	93.105,12	415.849,73
1601	1800 m	260.985,99	22.413,39	150.692,83	434.092,21
1801	2000 m	229.477,89	51.949,56	367.474,55	648.902,00
2001	3000 m	727.253,21	36.414,12	413.982,34	1.177.649,67
3001	4000 m	396.098,42	9.980,45	196.516,19	602.595,06
4000	6000 m	404.559,17	44.547,85	580.250,81	1.029.357,83
6000	8000 m	174.919,97	27.207,23	419.628,93	621.756,13
8000	10000 m	151.516,49	1.961,56	190.854,49	344.332,54
<b>TOTAL</b>		<b>6.260.524,28</b>	<b>383.421,34</b>	<b>4.994.478,30</b>	<b>11.638.423,92</b>
4 - COMPACTAÇÃO DE ATERROS ( m³ ):					
95% DO PROCTOR NORMAL .....			<b>5.801.213,33</b>	<b>m³</b>	
100% DO PROCTOR NORMAL .....			<b>652.628,41</b>	<b>m³</b>	
BOTA - FORA .....			<b>196.302,71</b>	<b>m³</b>	
ESPALHAMENTO DE MATERIAL ROCHOSO .....			<b>763.604,02</b>	<b>m³</b>	
5 - COMPACTAÇÃO DE ATERROS ROCHOSOS .....			<b>4.780.266,89</b>	<b>m³</b>	
6 - REMOÇÃO DE SOLO SATURADO COM TRANSPORTE ATÉ 1,0 km .....			<b>14.987,16</b>	<b>m³</b>	
7 - ESC. CARGA E TRANSPORTE DE AREIA COM DMT. =		14,96 Km .....	<b>22.480,73</b>	<b>m³</b>	

<b>SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO</b>		<b>SDEC</b>
FERROVIA TRANSNORDESTINA	Trecho : Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa Lote : 02 Extensão : 127,48 km	 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.
<b>RESUMO DE MOVIMENTAÇÃO DE TERRA</b>		DES.- 4.2.1

### **4.3 Linear de Localização dos Empréstimos**



LOCALIZAÇÃO DOS EMPRÉSTIMOS

QD. - 4.3.1

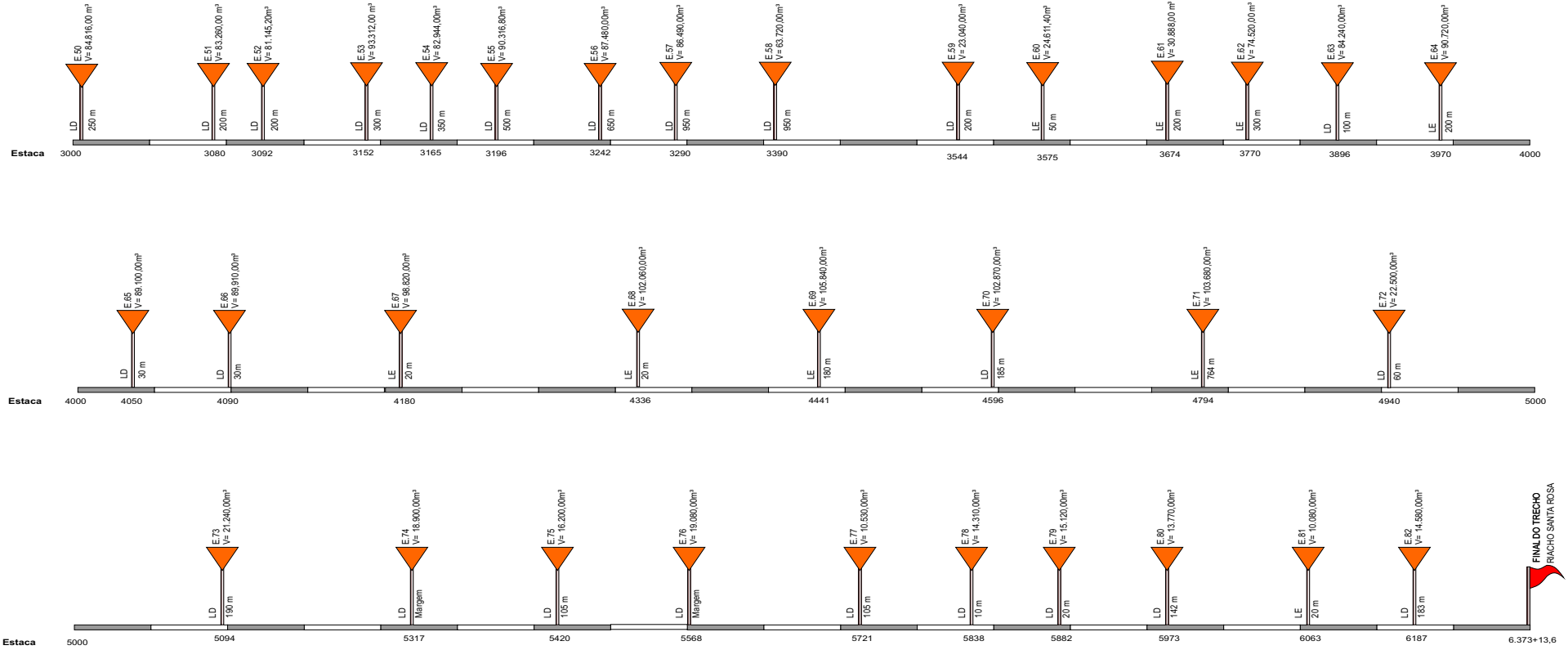


**OBSERVAÇÃO:**  
O ESTAQUEAMENTO ENTRE PARÊNTESES  
REFERE-SE AO EIXO DE PROJETO



LOCALIZAÇÃO DOS EMPRÉSTIMOS

QD. - 4.3.2

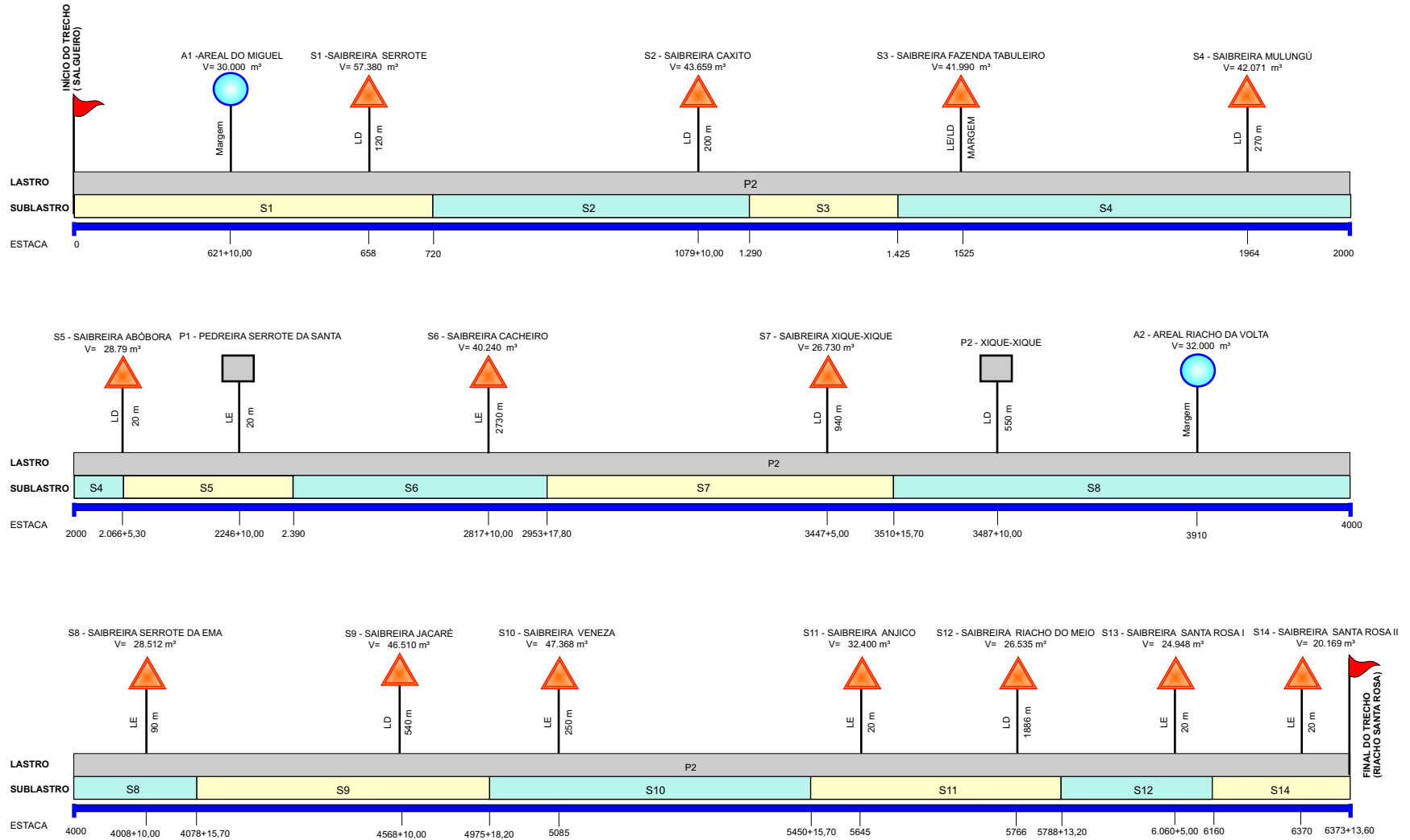


**OBSERVAÇÃO:**  
O ESTAQUEAMENTO ENTRE PARÊNTESES REFERE-SE AO EIXO DE PROJETO



FINALDO TRECHO  
RUCHO SANTA ROSA

#### **4.4 Linear das Ocorrências de Materiais**



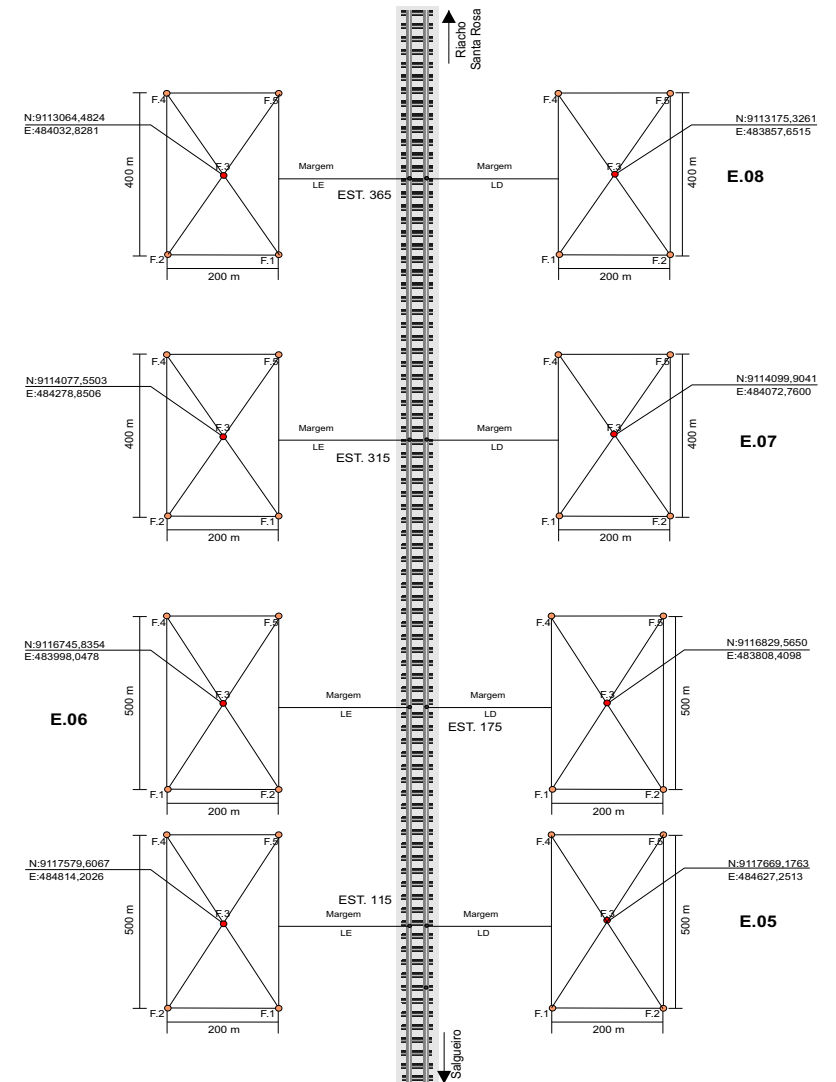
CONVENÇÕES	
	SAIBREIRA
	PEDREIRA
	AREAL
	INICIO E FINAL DO TRECHO/LOTE

## **4.5 Características das Ocorrências de Materiais**



EMPRÉSTIMO Nº	E-05	E-06	E-07	E-08
MATERIAL				
LOCALIZAÇÃO	LE/LD da EST. 115	LD/LE da EST. 175	LE/LD da EST. 315	LE/LD da EST. 365
DISTÂNCIA DO EIXO	Margem	Margem	Margem	Margem
PROPRIETÁRIO	-	-	-	-
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO	-	-	-	-
BENFEITORIAS	-	-	-	-
TIPO DE VEGETAÇÃO	-	-	-	-
ÁREA	200.000 m <sup>2</sup>	200.000 m <sup>2</sup>	160.000 m <sup>2</sup>	160.000 m <sup>2</sup>
VOLUME DO EXPURGO	26.800 m <sup>3</sup>	26.800 m <sup>3</sup>	17.600 m <sup>3</sup>	15.040 m <sup>3</sup>
VOLUME UTILIZÁVEL (90%)	241.200 m <sup>3</sup>	241.200 m <sup>3</sup>	158.400 m <sup>3</sup>	135.360 m <sup>3</sup>
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL	1,34 m	1,34 m	1,10 m	0,94 m
UTILIZAÇÃO	CA/MS	CA/MS	CA/MS	CA/MS
MALHAS	400 x 500m	400 x 500m	400 x 400m	400 x 400m
CARACTERÍSTICAS	✕	✕	✕	✕
GRANULOMETRIA PENEIRAS - % PASSANDO	2"	100	100	100
	1"	95	97	99
	3/8"	73	84	90
	Nº 4	60	73	78
	Nº 10	51	65	69
	Nº 40	44	58	57
	Nº 200	29	41	35
FAIXA DNIT	FF	FF	FF	FF
L L	10	24	13	16
I P	2	8	NP	4
IG	0	2	1	0
CLASSIFICAÇÃO HRB	A-2-4	A-4	A-2-4	A-2-4
AASHO INTERM 12 GOLPES	DENSIDADE MÁXIMA	1975	1847	1878
	UMIDADE ÓTIMA	11	11	8
	ISC	17	9	15
	EXPANSÃO	0	0	0
DENSIDADE " IN SITU "				
UMIDADE NATURAL				

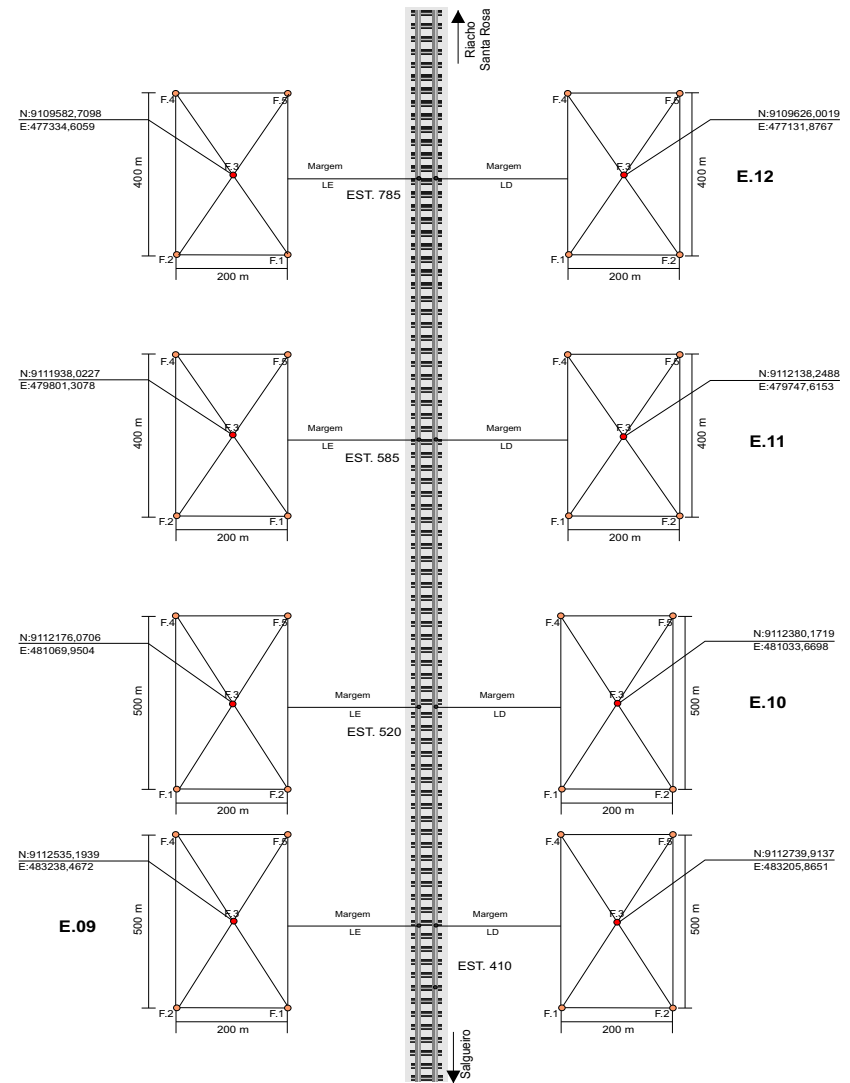
### EMPRÉSTIMOS



SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO		SDC
FERROVIA TRANSNORDESTINA	Trecho : Salgueiro - Pamamirim - Riacho Santa Rosa Lote : 02 Extensão : 127,48 km	 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.
EMPRÉSTIMOS - E.05 A 08		QD.- 4.5.1.2

EMPRÉSTIMO Nº	E-09	E-10	E-11	E-12
MATERIAL				
LOCALIZAÇÃO	LD/LE da EST. 410	LE/LD da EST. 520	LE/LD da EST. 585	LE/LD da EST. 785
DISTÂNCIA DO EIXO	Margem	Margem	Margem	Margem
PROPRIETÁRIO	-	-	-	-
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO	-	-	-	-
BENFEITORIAS	-	-	-	-
TIPO DE VEGETAÇÃO	-	-	-	-
ÁREA	200.000 m <sup>2</sup>	200.000 m <sup>2</sup>	160.000 m <sup>2</sup>	160.000 m <sup>2</sup>
VOLUME DO EXPURGO	20.000 m <sup>3</sup>	20.000 m <sup>3</sup>	12.800 m <sup>3</sup>	16.000 m <sup>3</sup>
VOLUME UTILIZÁVEL (90%)	180.000 m <sup>3</sup>	180.000 m <sup>3</sup>	115.200 m <sup>3</sup>	144.000 m <sup>3</sup>
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL	1,00 m	1,00 m	0,80 m	1,00 m
UTILIZAÇÃO	CA	CA	CA	CA
MALHAS	400 x 500m	400 x 500m	400 x 400m	400 x 400m
CARACTERÍSTICAS	✕	✕	✕	✕
GRANULOMETRIA PENEIRAS - % PASSANDO	2"	100	100	100
	1"	100	100	100
	3/8"	99	94	100
	Nº 4	98	88	99
	Nº 10	95	80	94
	Nº 40	73	71	72
	Nº 200	37	58	37
FAIXA DNIT	FF	FF	FF	FF
L L	NL	34	NL	NL
I P	NP	13	NP	NP
IG	1	6	0	1
CLASSIFICAÇÃO HRB	A-4	A-6	A-4	A-4
AASHO INTERM 12 GOLPES	DENSIDADE MÁXIMA	1836	1798	1834
	UMIDADE ÓTIMA	6	17	6
	ISC	15	4	13
	EXPANSÃO	0	1	0
DENSIDADE " IN SITU "				
UMIDADE NATURAL				

### EMPRÉSTIMOS

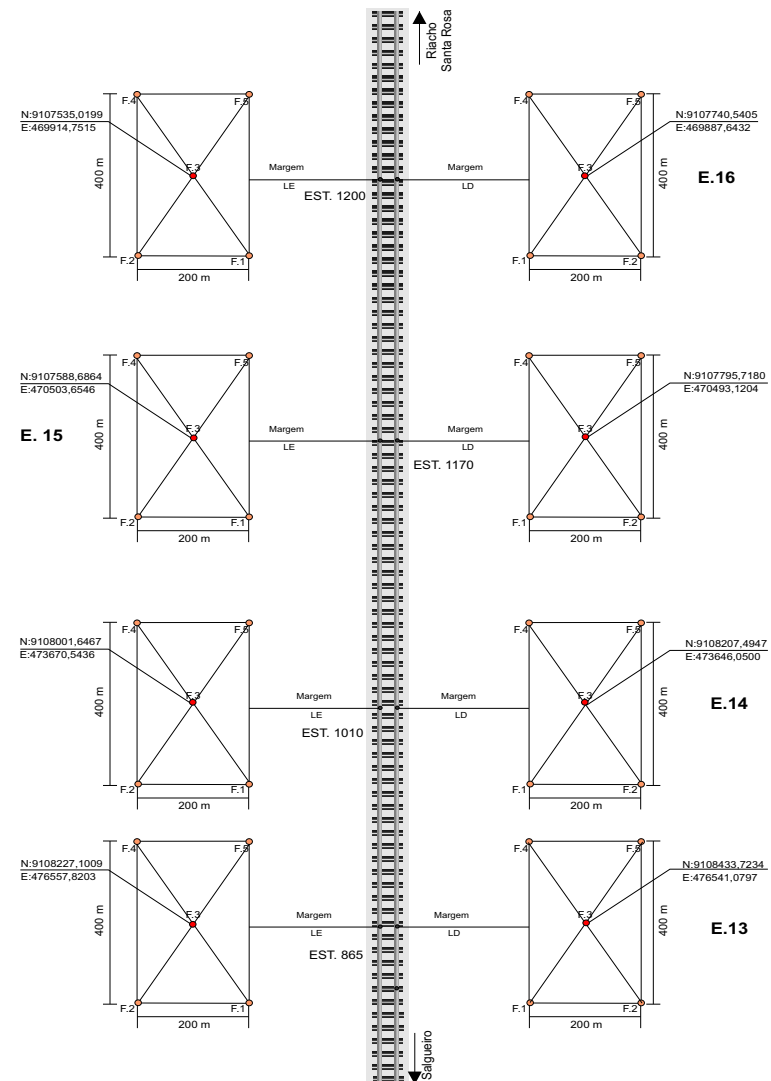



SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO		SDEC
<b>FERROVIA</b> <b>TRANSNORDESTINA</b>	Trecho : Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa Lote : 02 Extensão : 127,48 km	
EMPRÉSTIMOS - E.09 A 12		QD. - 4.5.1.3



EMPRÉSTIMO Nº	E-13	E-14	E-15	E-16
MATERIAL				
LOCALIZAÇÃO	LE/LD da EST. 865	LE/LD da EST. 1010	LD/LE da EST. 1170	LE/LD da EST. 1200
DISTÂNCIA DO EIXO	Margem	Margem	Margem	Margem
PROPRIETÁRIO	Tiburtin	-	-	Martins J. Neto
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO	Serra da Guia	-	Faz Caxito	Faz Caxito
BENFEITORIAS	-	-	Não	Não
TIPO DE VEGETAÇÃO	-	-	Caatinga Fina	Caatinga Fina
ÁREA	160.000 m <sup>2</sup>	160.000 m <sup>2</sup>	160.000	160.000
VOLUME DO EXPURGO	12.000 m <sup>3</sup>	13.600 m <sup>3</sup>	16.000	16.000
VOLUME UTILIZÁVEL (90%)	108.000 m <sup>3</sup>	122.400 m <sup>3</sup>	144.000	144.000
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL	0,75 m	0,85 m	1,00	1,00
UTILIZAÇÃO	CA	CA		
MALHAS	400 x 400m	400 x 400 m	400 x 400 m	400 x 400 m
CARACTERÍSTICAS	✕	✕	✕	✕
GRANULOMETRIA PENEIRAS - % PASSANDO	2"	100	100	100
	1"	99	98	100
	3/8"	97	95	98
	Nº 4	95	91	95
	Nº 10	89	83	85
	Nº 40	74	70	61
	Nº 200	40	54	34
FAIXA DNIT	FF	FF	FF	FF
L L	20	32	7	NL
I P	NP	11	NP	NP
IG	1	5	0	1
CLASSIFICAÇÃO HRB	A-4	A-6	A-2.4	A-4
AASHO INTERM 12 GOLPES	DENSIDADE MÁXIMA	1879	1807	1857
	UMIDADE ÓTIMA	7	10	6
	ISC	12	7	11
	EXPANSÃO	0	0	0
DENSIDADE " IN SITU "				
UMIDADE NATURAL				

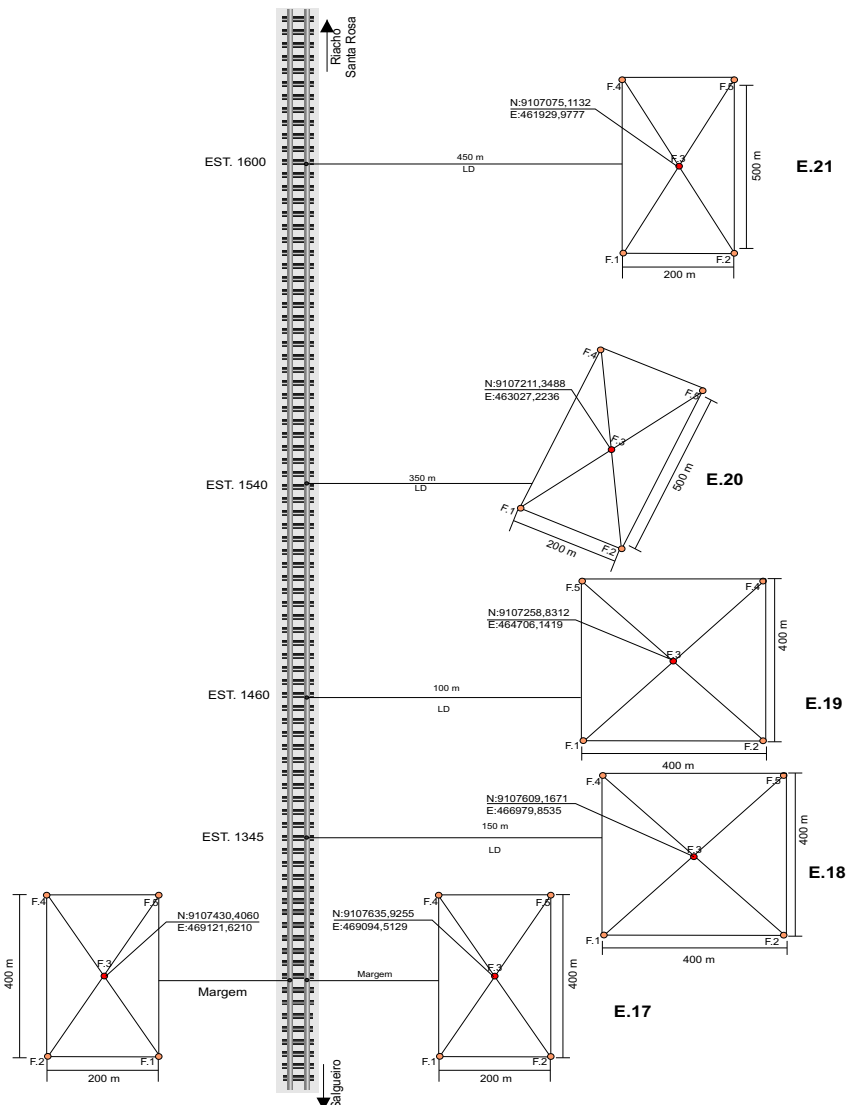
## EMPRÉSTIMOS



SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO		SDEC
FERROVIA TRANSNORDESTINA	Trecho : Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa Lote : 02 Extensão : 127,48 km	 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.
EMPRÉSTIMOS - E.13 A 16		QD.-4.5.1.4

EMPRÉSTIMO N°		E-17	E-18	E-19	E-20	E-21
MATERIAL						
LOCALIZAÇÃO		LE/LD da EST. 1240	LD da EST. 1345	LD da EST. 1460	LD da EST. 1540	LD da EST. 1600
DISTÂNCIA DO EIXO		Margem	150 m	100 m	350 m	450 m
PROPRIETÁRIO		Saluor	Saluor	Joca	Joca	Joca
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO		Parnamirim	Parnamirim	Salgueiro	Salgueiro	Salgueiro
BENFEITORIAS						
TIPO DE VEGETAÇÃO		Caatinga Fina	Caatinga Fina	Caatinga Fina	Caatinga Fina	Caatinga Fina
ÁREA		160.000m²	160.000	160.000	100.000	100.000
VOLUME DO EXPURGO		16.480	16.000	17.600	7.000	8.000
VOLUME UTILIZÁVEL (90%)		148.320	144.000	158.400	63.000	72.000
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL		1,03m	1,00m	1,10	0,70m	0,80m
UTILIZAÇÃO		Sub-Leito	Sub-Leito	Sub-Leito	Sub-Leito	Sub-Leito
MALHAS		400 x 400m	400 x 400m	400 x 400m	500 x 200m	500 x 200m
CARACTERÍSTICAS		✕	✕	✕	✕	✕
GRANULOMETRIA PENEIRAS - % PASSANDO	2"	100	100	100	100	100
	1"	100	100	100	99	99
	3/8"	99	100	99	99	91
	Nº 4	97	99	96	96	84
	Nº 10	95	95	88	86	75
	Nº 40	73	77	67	66	70
	Nº 200	36	46	36	38	53
FAIXA DNIT		FF	FF	FF	FF	FF
L L		9	9	11	21	34
I P		NP	NP	NP	NP	13
IG		0	2	0	2	4
CLASSIFICAÇÃO HRB		A-4	A-4	A-4	A-4	A-6
AASHO INTERM 12 GOLPES	DENSIDADE MÁXIMA	1817	1863	1853	1836	1850
	UMIDADE ÓTIMA	5	8	6	5	12
	ISC	14	25	16	15	7
	EXPANSÃO	0	0	0	0	1
DENSIDADE " IN SITU "						
UMIDADE NATURAL						

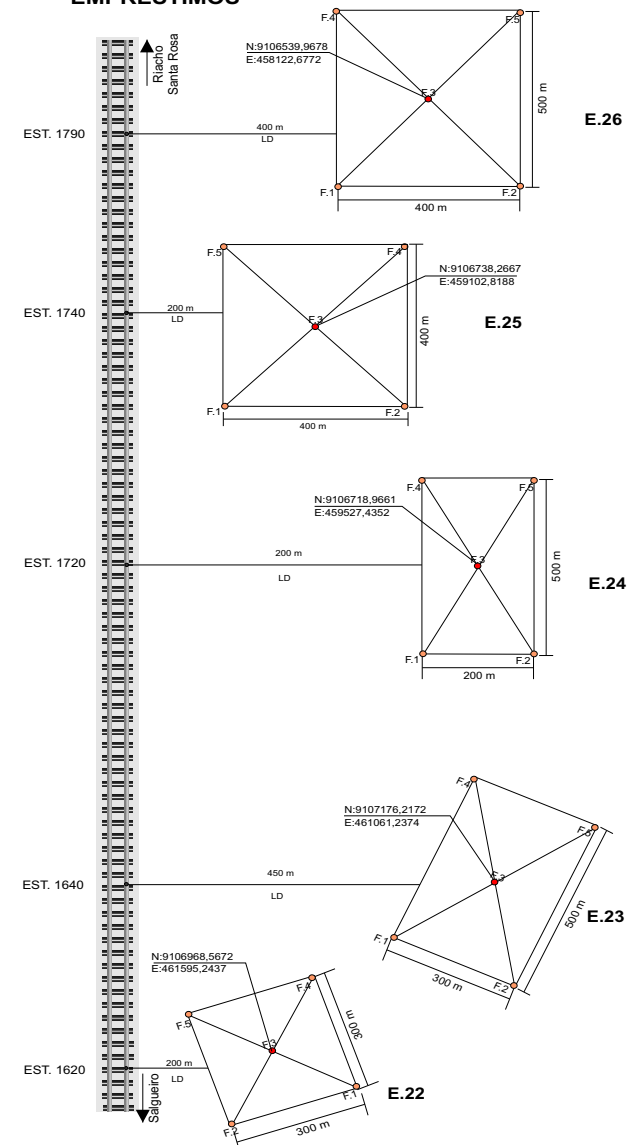
**EMPRÉSTIMOS**



<b>SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO</b>		<b>SDEC</b>
<b>FERROVIA TRANSNORDESTINA</b>	Trecho : Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa Lote : 02 Extensão : 127,48 km	
EMPRÉSTIMOS - E.17 A E.21		QD.-4.5.1.5

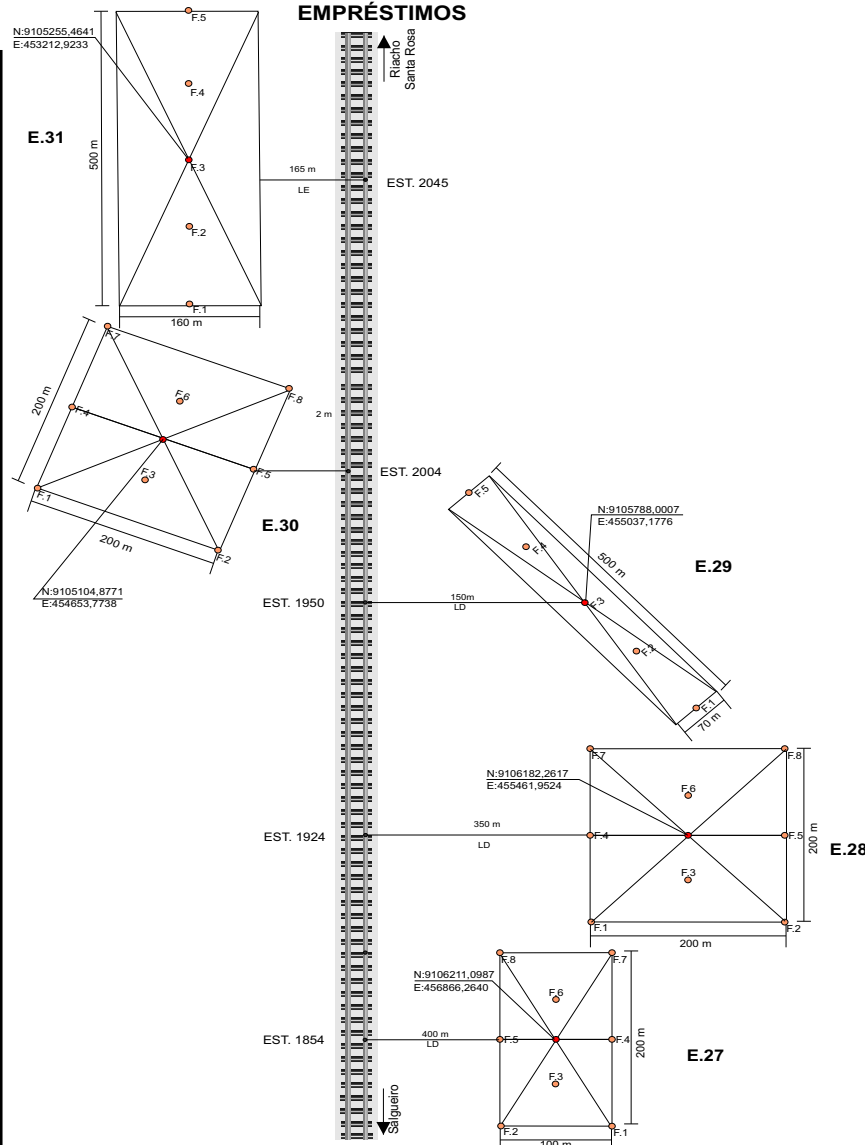
EMPRÉSTIMO Nº	E-22	E-23	E-24	E-25	E-26	
MATERIAL						
LOCALIZAÇÃO	LD da EST.1620	LD da EST.1640	LD da EST.1720	LD da EST.1740	LD da EST.1790	
DISTÂNCIA DO EIXO	200 m	450 m	200 m	200 m	400 m	
PROPRIETÁRIO	Joca	Angelino	Angelino	Angelino	Angelino	
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO	Salgueiro	Parnamirim	Parnamirim	Parnamirim	Parnamirim	
BENFEITÓRIAS						
TIPO DE VEGETAÇÃO	Caatinga Fina	Caatinga Fina	Caatinga Fina	Caatinga Fina	Caatinga Fina	
ÁREA	90.000m <sup>2</sup>	150.000	100.000	160.000	200.000	
VOLUME DO EXPURGO	9.450m <sup>3</sup>	13.500	13.000	20.000	21.000	
VOLUME UTILIZÁVEL (90%)	85.050m <sup>3</sup>	121.500	117.000	180.000	189.000	
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL	1,05m	0,90m	1,30	1,25	1,05	
UTILIZAÇÃO	Sub-Leito	Sub-Leito	Sub-Leito	Sub-Leito	Sub-Leito	
MALHAS	300 x 300m	500 x 300m	500 x 200m	400 x 400m	500 x 400m	
CARACTERÍSTICAS	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
GRANULOMETRIA PENEIRAS - % PASSANDO	2"	100	100	100	100	
	1"	99	96	97	94	95
	3/8"	92	81	92	82	88
	Nº 4	86	74	86	77	83
	Nº 10	79	67	78	69	79
	Nº 40	74	59	64	58	68
	Nº 200	54	45	45	44	53
FAIXA DNIT	FF	FF	FF	FF	FF	
L L	36	29	31	30	27	
I P	14	9	11	10	11	
IG	5	2	2	2	4	
CLASSIFICAÇÃO HRB	A-6	A-4	A-6	A-4	A-6	
AASHO INTERM 12 GOLPES	DENSIDADE MÁXIMA	1845	1918	1890	1875	1929
	UMIDADE ÓTIMA	11	11	11	11	10
	ISC	8	17	4	8	7
	EXPANSÃO	1	0	1	0	1
DENSIDADE " IN SITU "						
UMIDADE NATURAL						

## EMPRÉSTIMOS



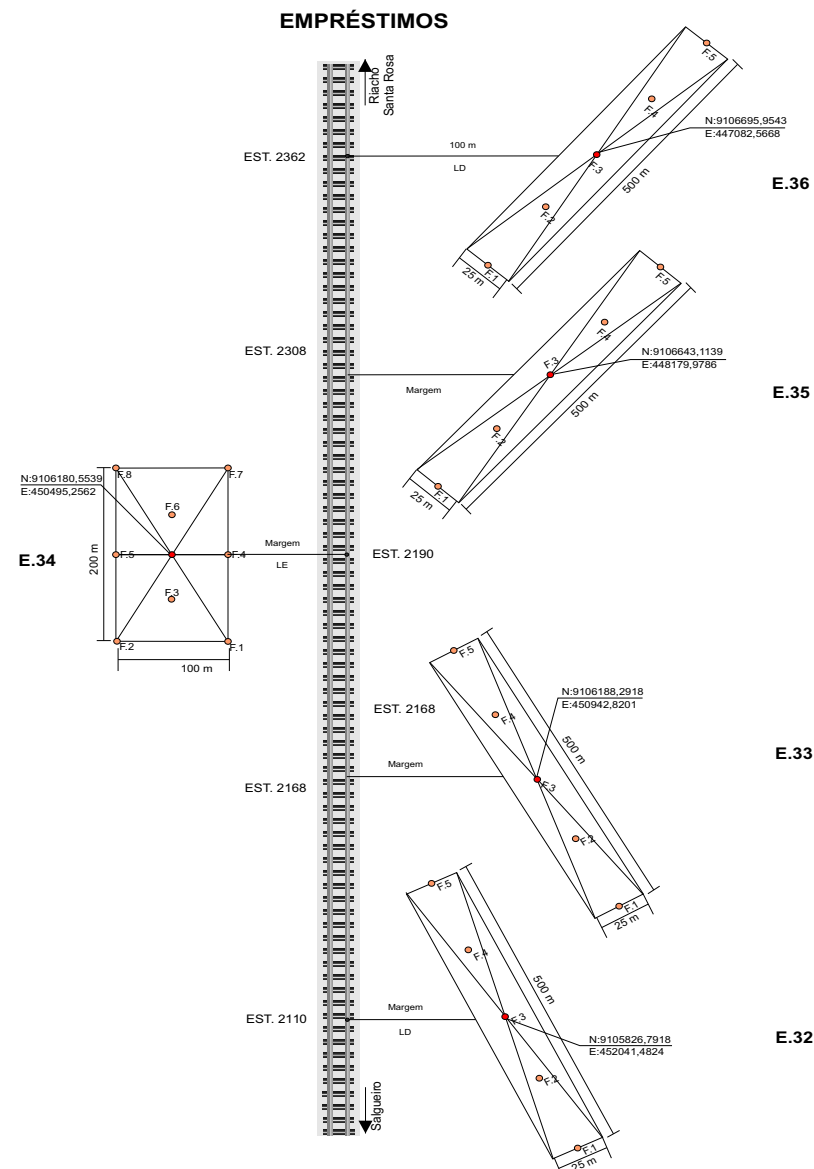
<b>SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO</b>		<b>SDEC</b>
<b>FERROVIA TRANSNORDESTINA</b>	Trecho : Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa Lote : 02 Extensão : 127,48 km	 <b>MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.</b>
EMPRÉSTIMOS - E.22 A E.26		QD.-4.5.1.6

EMPRÉSTIMO N°	E-27	E-28	E-29	E-30	E-31
MATERIAL					
LOCALIZAÇÃO	LD da EST. 1854	LD da EST. 1924	LD da EST. 1950	LD/LE da EST. 2004	LE da EST. 2045
DISTÂNCIA DO EIXO	400 m	350 m	150 m	Margem	165 m
PROPRIETÁRIO	João Cearense	João Cearense	João Cearense	João Cearense	João Cearense
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO	Panamirim	Panamirim	Panamirim	Panamirim	Panamirim
BENFEITORIAS					
TIPO DE VEGETAÇÃO	Caatinga Fina	Caatinga Fina	Caatinga Fina	Caatinga Fina	Caatinga Fina
ÁREA	20.000,00	40.000,00	35.000,00	40.000,00	80.000,00
VOLUME DO EXPURGO	3.400,00	3.600,00	4.760,00	5.600,00	8.000,00
VOLUME UTILIZÁVEL (90%)	27.360,00	32.400,00	42.840,00	50.400,00	72.000,00
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL	1,52	0,90	1,36	1,40	1,0
UTILIZAÇÃO	Sub-Leito	Sub-Leito	Sub-Leito	Sub-Leito	Sub-Leito
MALHAS	200 x 100m	200 x 200m	500 x 70m	200 x 200m	500 x 160m
CARACTERÍSTICAS	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$
GRANULOMETRIA PENEIRAS - % PASSANDO	2"	100	100	100	100
	1"	100	98	98	96
	3/8"	83	83	88	77
	Nº 4	72	74	83	66
	Nº 10	62	65	78	59
	Nº 40	54	60	72	53
	Nº 200	45	47	58	42
	Nº 53	45	47	58	42
FAIXA DNIT	FF	FF	FF	FF	FF
LL	29	36	36	32	34
IP	10	14	16	11	13
IG	2	4	6	2	4
CLASSIFICAÇÃO HRB	A-4	A-6	A-6	A-6	A-6
AASHO INTERM 12 GOLPES	DENSIDADE MÁXIMA	1931	1852	1838	1929
	UMIDADE ÓTIMA	9	12	10	9
	ISC	10	6	5	9
	EXPANSÃO	0	1	1	1
DENSIDADE " IN SITU "					
UMIDADE NATURAL					



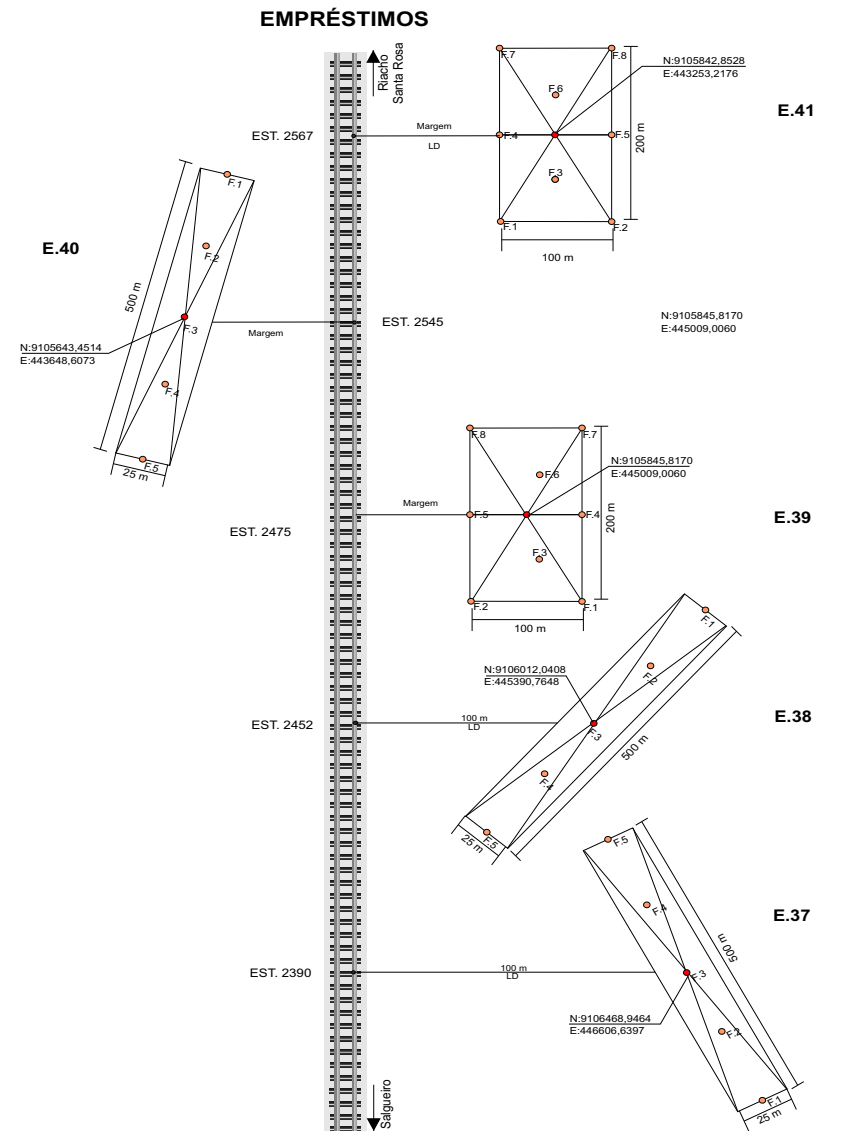
<b>SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO</b>		<b>SDEC</b>
<b>FERROVIA TRANSNORDESTINA</b>	Trecho : Salgueiro - Panamirim - Riacho Santa Rosa Lote : 02 Extensão : 127,48 km	 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.
EMPRÉSTIMOS - E.27 A E.31		QD.- 4.5.1.7


EMPRÉSTIMO Nº	E-32	E-33	E-34	E-35	E-36	
MATERIAL						
LOCALIZAÇÃO	LD da EST. 2110	LD/LE da EST. 2168	LE da EST. 2190	LD/LE da EST. 2308	LD da EST. 2362	
DISTÂNCIA DO EIXO	Margem	Margem	Margem	Margem	100 m	
PROPRIETÁRIO	João Cearence	João Cearence	João Cearence	Wiliam Cabral	Wiliam Cabral	
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO	Parnamirim	Parnamirim	Parnamirim	-	-	
BENFEITORIAS						
TIPO DE VEGETAÇÃO	Caatinga Fina	Caatinga Fina	Caatinga Fina	Caatinga Fina	Caatinga Fina	
ÁREA	12.500,00	12.500,00	20.000,00	12.500,00	12.500,00	
VOLUME DO EXPURGO	1.825,00	1.500,00	2.800,00	1.500,00	1.700,00	
VOLUME UTILIZÁVEL (90%)	16.425,00	13.500,00	2.520,00	13.500,00	15.300,00	
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL	1,46	1,20	1,04	1,20	1,36	
UTILIZAÇÃO	Sub-Leito	Sub-Leito	Sub-Leito	Sub-Leito	Sub-Leito	
MALHAS	500 x 25m	500 x 25m	200 x 100m	500 x 25m	500 x 25m	
CARACTERÍSTICAS	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	
GRANULOMETRIA PENEIRAS - % PASSANDO	2"	100	100	100	100	
	1"	96	97	94	98	
	3/8"	76	81	78	83	
	Nº 4	61	69	66	74	
	Nº 10	51	57	58	70	
	Nº 40	44	51	50	63	
	Nº 200	31	42	39	42	
FAIXA DNIT	FF	FF	FF	FF	FF	
LL	26	31	27	35	19	
IP	6	12	9	14	NP	
IG	0	2	1	3	0	
CLASSIFICAÇÃO HRB	A-2.4	A-6	A-4	A-6	A-2.4	
AASHO INTERM 12 GOLPES	DENSIDADE MÁXIMA	1982	1920	1954	1795	1944
	UMIDADE ÓTIMA	9	10	7	8	12
	ISC	12	12	15	10	8
	EXPANSÃO	0	0	1	1	0
DENSIDADE " IN SITU "						
UMIDADE NATURAL						



<b>SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO</b>		<b>SDEC</b>
<b>FERROVIA TRANSNORDESTINA</b>	Trecho : Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa Lote : 02 Extensão : 127,48 km	
EMPRÉSTIMOS - E.32 A E.36		QD.4.5.1.8

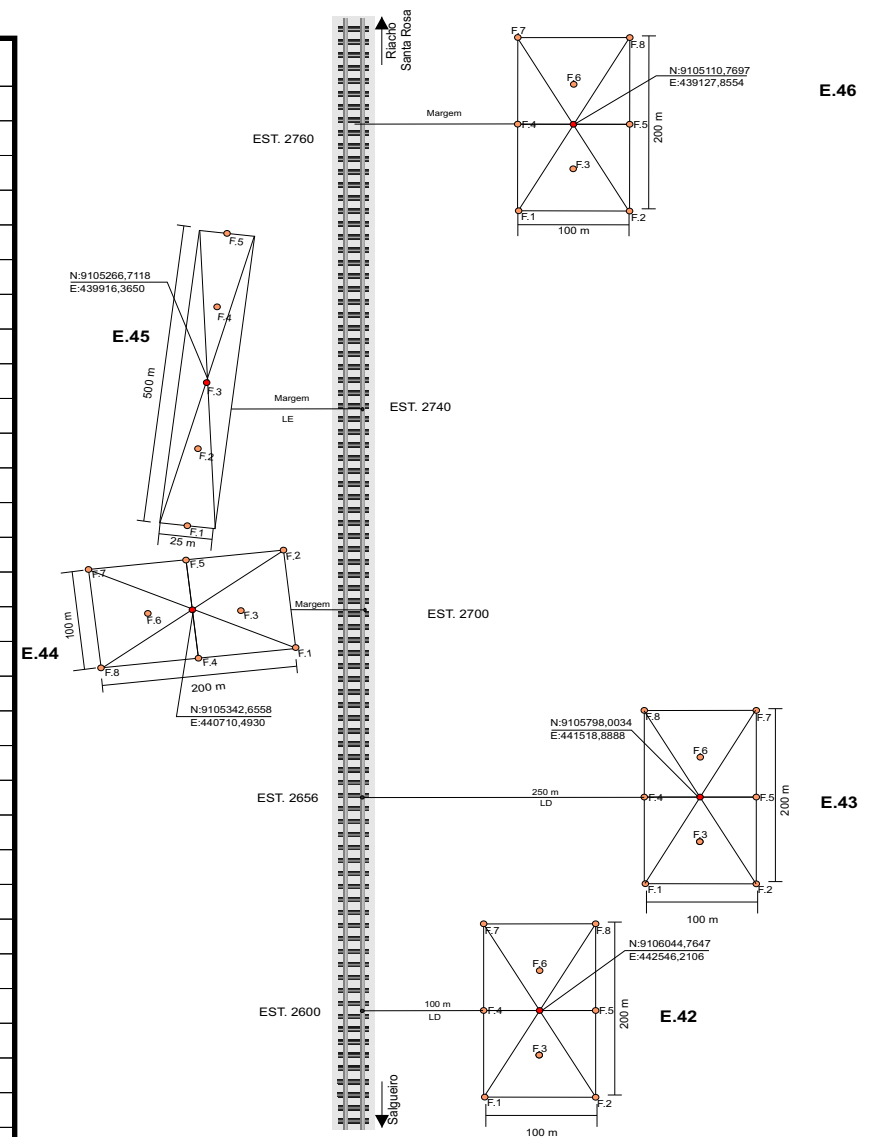
EMPRÉSTIMO N°	E-37	E-38	E-39	E-40	E-41
MATERIAL					
LOCALIZAÇÃO	LD da EST. 2390	LD da EST. 2452	LD/LE da EST. 2475	LE da EST. 2545	LD da EST. 2567
DISTÂNCIA DO EIXO	100 m	100 m	Margem	Margem	Margem
PROPRIETÁRIO	Wiliam Cabral	Wiliam Cabral	Wiliam Cabral	Wiliam Cabral	Wiliam Cabral
ENDEREÇO DO PROPRIETARIO	-	-	Panamirim	Panamirim	Panamirim
BENFEITORIAS					
TIPO DE VEGETAÇÃO	Caatinga Grossa	Caatinga Grossa	Caatinga Grossa	Caatinga Grossa	Caatinga Grossa
ÁREA	12.500,00	12.500,00	20.000,00	12.500,00	20.000,00
VOLUME DO EXPURGO	1.350,00	1.300,00	2.560,00	1.200,00	2.240,00
VOLUME UTILIZÁVEL (90%)	12.375,00	11.700,00	23.400,00	10.800,00	20.160,00
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL	1,10	1,04	1,28	0,96	1,12
UTILIZAÇÃO	Sub-Leito	Sub-Leito	Sub-Leito	Sub-Leito	Sub-Leito
MALHAS	500 x 25m	500 x 25m	200 x 100m	500 x 25m	200 x 100m
CARACTERÍSTICAS	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$
GRANULOMETRIA PENEIRAS - % PASSANDO	2"	100	100	100	100
	1"	98	96	92	95
	3/8"	73	84	69	82
	Nº 4	59	72	53	71
	Nº 10	47	64	41	59
	Nº 40	38	55	35	53
AASHO INTERM 12 GOLPES	DENSIDADE MÁXIMA	1863	1949	1978	1793
	UMIDADE ÓTIMA	12	9	9	12
	ISC	10	17	17	5
	EXPANSÃO	0	0	0	1
DENSIDADE " IN SITU "					
UMIDADE NATURAL					



<b>SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO</b>		<b>SDEC</b>
<b>FERROVIA TRANSNORDESTINA</b>	Trecho : Salgueiro - Panamirim - Riacho Santa Rosa Lote : 02 Extensão : 127,48 km	 <b>MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.</b>
EMPRÉSTIMOS - E.37 A E.41		QD.-4.5.1.9

EMPRÉSTIMO Nº	E-42	E-43	E-44	E-45	E-46	
MATERIAL						
LOCALIZAÇÃO	LD da EST. 2600	LD da EST. 2656	LE da EST. 2700	LE da EST. 2740	LD da EST. 2760	
DISTÂNCIA DO EIXO	100 m	250 m	Margem	Margem	Margem	
PROPRIETÁRIO	Wiliam Cabral	Wiliam Cabral	Wiliam Cabral	Wiliam Cabral	Wiliam Cabral	
ENDEREÇO DO PROPRIETARIO	Panamirim	Panamirim	Panamirim	Panamirim	Panamirim	
BENFEITORIAS						
TIPO DE VEGETAÇÃO	Caatinga Grossa	Caatinga Grossa	Caatinga Grossa	Caatinga Grossa	Caatinga Grossa	
ÁREA	20.000,00	20.000,00	20.000,00	12.500,00	20.000,00	
VOLUME DO EXPURGO	1.840,00	1.880,00	1.980,00	1.100,00	1.980,00	
VOLUME UTILIZÁVEL (90%)	16.560,00	16.920,00	17.820,00	9.900,00	17.820,00	
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL	0,92	0,94	0,99	0,88	0,99	
UTILIZAÇÃO	Sub-Leito	Sub-Leito	Sub-Leito	Sub-Leito	Sub-Leito	
MALHAS	200 x 100m	200 x 100m	200 x 100m	500 x 25m	200 x 100	
CARACTERÍSTICAS	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	
GRANULOMETRIA PENEIRAS - % PASSANDO	2"	100	100	100	100	
	1"	96	98	97	97	
	3/8"	83	86	86	89	
	Nº 4	75	79	78	81	
	Nº 10	72	74	72	76	
	Nº 40	67	67	62	68	
Nº 200	53	49	39	40	55	
FAIXA DNIT	FF	FF	FF	FF	FF	
L L	33	25	23	24	28	
I P	13	10	3	6	11	
IG	4	4	1	1	5	
CLASSIFICAÇÃO HRB	A-6	A-4	A-4	A-4	A-6	
AASHO INTERM 12 GOLPES	DENSIDADE MÁXIMA	1764	1839	1922	1830	1898
	UMIDADE ÓTIMA	14	10	11	9	9
	ISC	4	8	9	9	12
	EXPANSÃO	1	1	0	1	0
DENSIDADE " IN SITU "						
UMIDADE NATURAL						

## EMPRÉSTIMOS

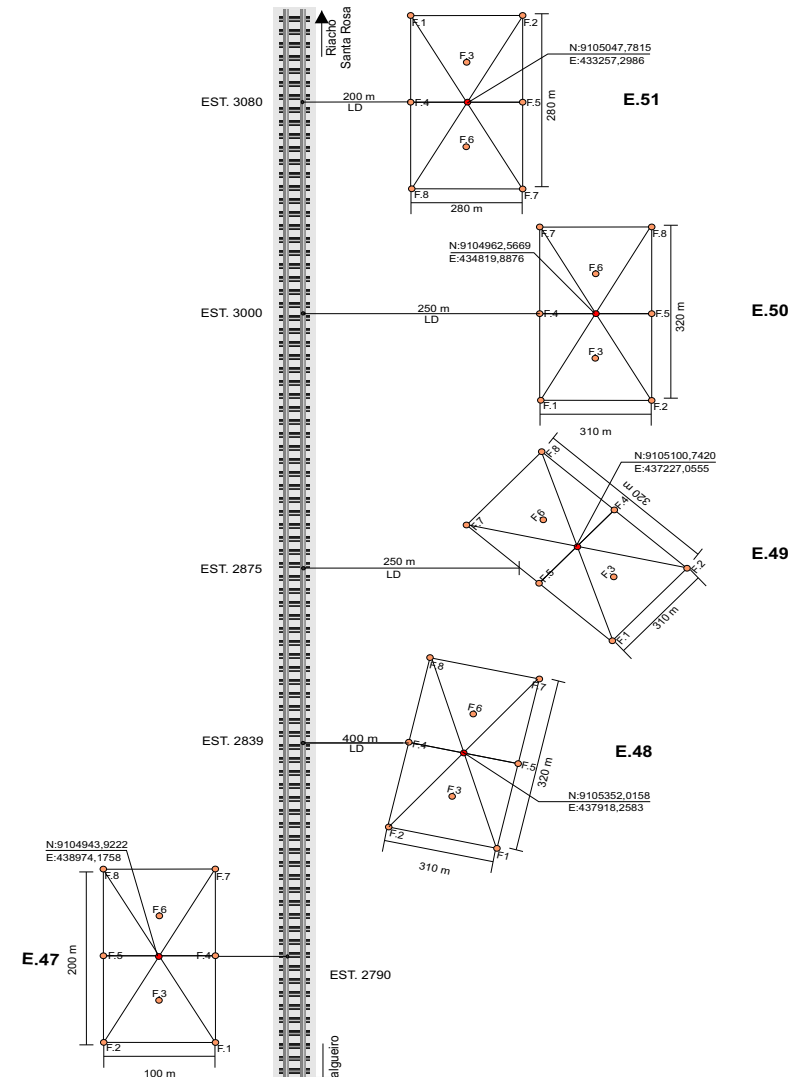



<b>SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO</b>		<b>SDEC</b>
<b>FERROVIA TRANSNORDESTINA</b>	Trecho : Salgueiro - Panamirim - Riacho Santa Rosa Lote : 02 Extensão : 127,48 km	MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.
EMPRÉSTIMOS - E.42 A E.46		QD.-4.5.1.10

DATA: 03/08/2016 SR: LEANDRO ROCHA  
 25: TRANSNORDESTINA PROJ: FERR/PA/PROJ/IND/MAE/EP/14/21/07

EMPRESTIMO N°		E-47	E-48	E-49	E-50	E-51
MATERIAL						
LOCALIZAÇÃO		LE da EST.2790	LD da EST.2839	LD da EST.2875	LD da EST.3000	LD da EST.3080
DISTÂNCIA DO EIXO		Margem	400 m	250 m	250 m	200 m
PROPRIETÁRIO		Alita	Alita	Alita	Alita	Ninim
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO		Parnamirim	Parnamirim	Parnamirim	Parnamirim	Parnamirim
BENFEITORIAS						
TIPO DE VEGETAÇÃO		Caatinga Fina	Caatinga Fina	Caatinga Fina	Caatinga Grossa	Caatinga Grossa
ÁREA		20.000,00	99.200,00	99.200,00	99.200,00	78.400,00
VOLUME DO EXPURGO		1.680,00	9.424,00	9.424,00	9.424,00	9.251,20
VOLUME UTILIZÁVEL (90%)		15.120,00	84.816,00	84.816,00	84.816,00	83.260,80
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL		0,84	0,95	0,95	0,95	1,18
UTILIZAÇÃO		Sub-Leito	Sub-Leito	Sub-Leito	Sub-Leito	Sub-Leito
MALHAS		200 x 100m	320 x 310m	320 x 310m	320 x 310m	280 x 280m
CARACTERÍSTICAS		✗	✗	✗	✗	✗
GRANULOMETRIA PENEIRAS - % PASSANDO	2"	100	100	100	100	100
	1"	98	83	99	96	99
	3/8"	84	83	92	80	84
	Nº 4	74	74	86	68	75
	Nº 10	66	66	80	62	67
	Nº 40	56	59	72	56	60
	Nº 200	46	45	62	44	47
FAIXA DNIT		FF	FF	FF	FF	FF
LL		30	20	28	16	30
IP		12	7	11	6	11
IG		2	3	6	4	3
CLASSIFICAÇÃO HRB		A-6	A-4	A-6	A-4	A-6
AASHO INTERM 12 GOLPES	DENSIDADE MÁXIMA	1864	1883	1856	1893	1821
	UMIDADE ÓTIMA	11	12	10	10	11
	ISC	7	9	5	13	6
	EXPANSÃO	0	0	1	1	1
DENSIDADE " IN SITU "						
UMIDADE NATURAL						

### EMPRESTIMOS

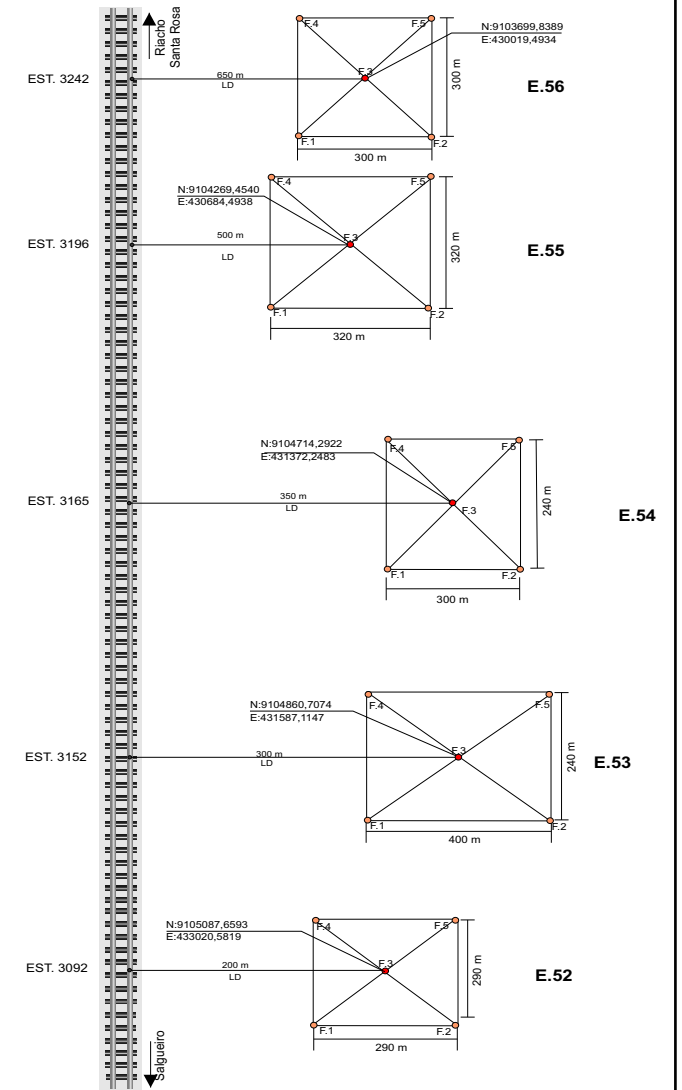



<b>SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO</b>		<b>SDEC</b>
<b>FERROVIA TRANSNORDESTINA</b>	Trecho : Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa	 <b>MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.</b>
	Lote : 02	
Extensão : 127,48 km		
EMPRESTIMOS - E.47 A E.51		QD. - 4.5.1.11



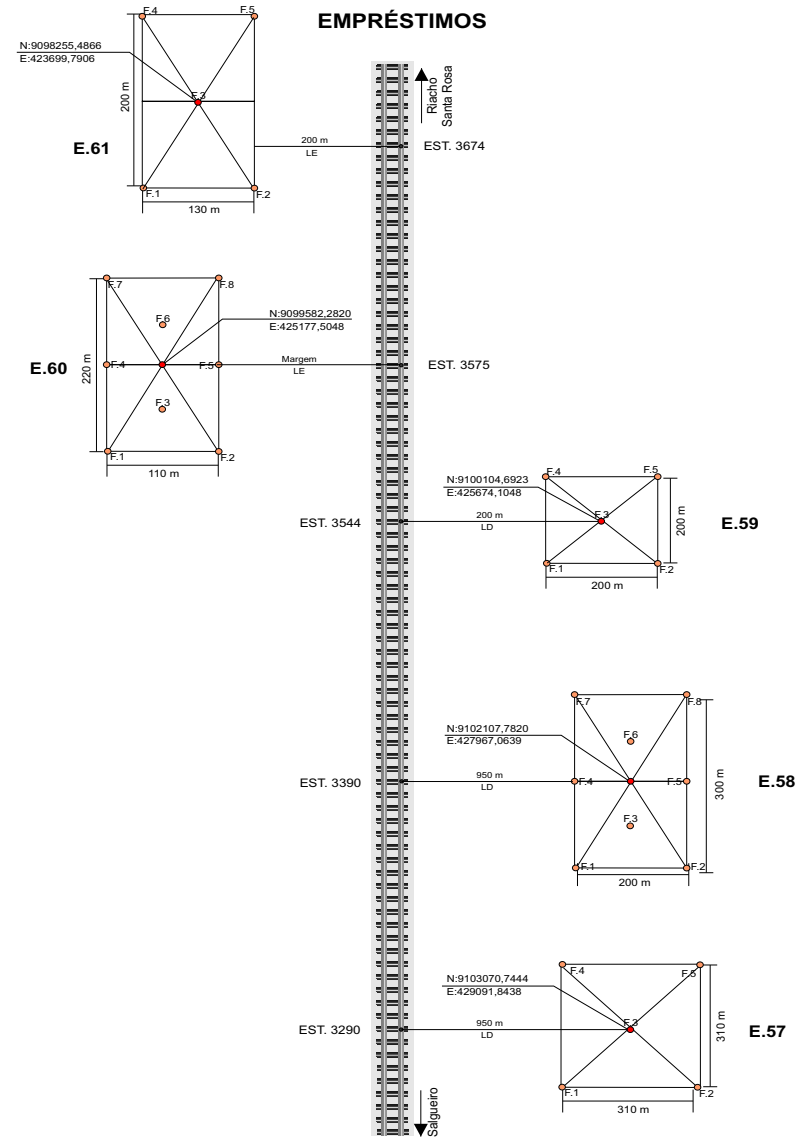
EMPRÉSTIMO N°	E-52	E-53	E-54	E-55	E-56	
MATERIAL						
LOCALIZAÇÃO	LD da EST. 3092	LD da EST. 3152	LD da EST. 3165	LD da EST. 3196	LD da EST. 3242	
DISTÂNCIA DO EIXO	200 m	300 m	350 m	500 m	650 m	
PROPRIETÁRIO	Neguinho de Assis Beijas	Neguinho de Assis Beijas	Atita	Atita	Emidio	
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO	Faz Brígida	Faz Brígida	Faz Solimões	Faz Solimões	Faz Xique-Xique	
BENFEITORIAS	Não	Não	Não	Não	Não	
TIPO DE VEGETAÇÃO	Caatinga Grossa	Caatinga Grossa	Caatinga Fina	Caatinga Rala	Caatinga Grossa	
ÁREA	84.100,00	96.000,00	72.000,00	102.400,00	90.000,00	
VOLUME DO EXPURGO	9.082,80	10.368,00	9.216,00	10.035,20	9.720,00	
VOLUME UTILIZÁVEL (90%)	81.745,20	93.312,00	82.944,00	90.316,80	87.480,00	
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL	1,08	1,08	1,28	0,98	1,08	
UTILIZAÇÃO						
MALHAS	290 x 290m	400 x 240m	300 x 240m	320 x 320m	300 x 300m	
CARACTERÍSTICAS	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	
GRANULOMETRIA PENEIRAS - % PASSANDO	2"	100	100	100	100	
	1"	95	95	92	97	
	3/8"	79	86	84	81	
	Nº 4	71	81	75	72	
	Nº 10	62	73	70	64	
	Nº 40	53	64	59	55	
	Nº 200	44	54	50	44	
FAIXA DNIT	FF	FF	FF	FF	FF	
LL	29	35	34	31	25	
IP	10	15	13	11	6	
IG	3	6	4	4	0	
CLASSIFICAÇÃO HRB	A-4	A-6	A-6	A-6	A-2-4	
AASHO INTERM 12 GOLPES	DENSIDADE MÁXIMA	1882	1831	1823	1897	1923
	UMIDADE ÓTIMA	11	11	12	10	11
	ISC	10	5	5	9	12
	EXPANSÃO	0	0	0	0	0
DENSIDADE " IN SITU "						
UMIDADE NATURAL						

### EMPRÉSTIMOS



SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO		SDEC
FERROVIA TRANSNORDESTINA	Trecho : Salgueiro - Pamamirim - Riacho Santa Rosa Lote : 02 Extensão : 127,48 km	 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.
EMPRÉSTIMOS - E.52 A E.56		QD.- 4.5.1.12

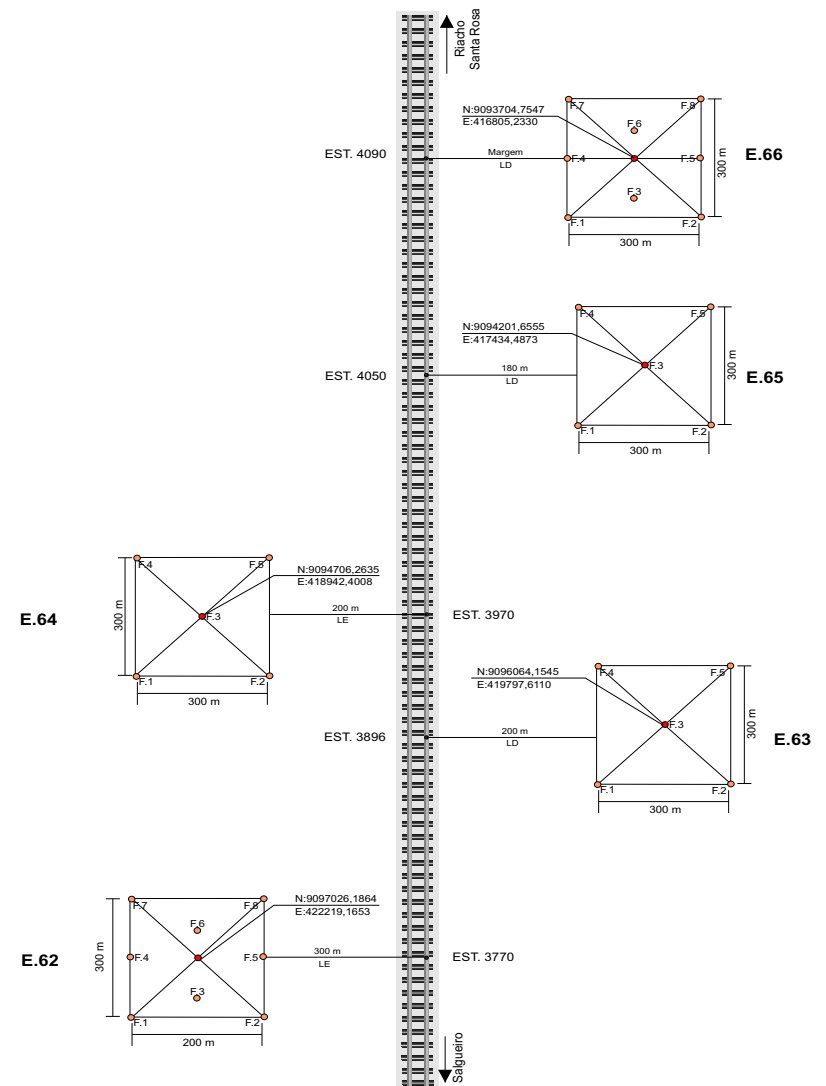
EMPRÉSTIMO N°	E-57	E-58	E-59	E-60	E-61	
MATERIAL						
LOCALIZAÇÃO	LD da EST. 3290	LD da EST. 3390	LD da EST. 3544	LE da EST. 3575	LE da EST. 3674	
DISTÂNCIA DO EIXO	950 m	950 m	200 m	Margem	200 m	
PROPRIETÁRIO	Emidio	Chiquinha	Chiquinha	Chiquinha	Chiquinha	
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO	Faz Xique-Xique	Faz Palestina	Faz Palestina	Faz Palestina	Faz Palestina	
BENFEITORIAS	Não	Não	Não	Não	Não	
TIPO DE VEGETAÇÃO	Caatinga Grossa	Caatinga Grossa	Caatinga Grossa	Caatinga Fina	Caatinga Rala	
ÁREA	96.100,00	60.000,00	40.000,00	24.200,00	26.000,00	
VOLUME DO EXPURGO	9.610,00	7.080,00	2.560,00	2.734,60	3.432,00	
VOLUME UTILIZÁVEL (90%)	86.490,00	63.720,00	23.040,00	24.611,400	30.888,00	
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL	1,00	1,18	0,64	1,13	1,32	
UTILIZAÇÃO						
MALHAS	310 x 310m	300 x 200m	200 x 200m	220 x 110m	200 x 130m	
CARACTERÍSTICAS	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	
GRANULOMETRIA PENEIRAS - % PASSANDO	2"	100	100	100	100	
	1"	100	98	100	96	
	3/8"	89	79	98	71	
	Nº 4	78	69	93	57	
	Nº 10	67	62	82	48	
	Nº 40	59	49	67	37	
FAIXA DNIT	FF	FF	FF	FF	FF	
	LL	32	23	19	NL	
	IP	11	3	NP	NP	
	IG	3	0	0	0	
	CLASSIFICAÇÃO HRB	A-6	A-2-4	A-4	A-2-4	A-2-4
	AASHO INTERM 12 GOLPES	DENSIDADE MÁXIMA	1873	1975	1863	1993
UMIDADE ÓTIMA		10	7	7	11	
ISC		9	11	12	16	
EXPANSÃO		1	0	0	0	
DENSIDADE " IN SITU "						
UMIDADE NATURAL						




SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO		SDEC
<b>FERROVIA TRANSNORDESTINA</b>	Trecho : Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa Lote : 02 Extensão : 127,48 km	
EMPRÉSTIMOS - E.57 A E.61		QD.- 4.5.1.13

EMPRÉSTIMO N°	E-62	E-63	E-64	E-65	E-66	
MATERIAL						
LOCALIZAÇÃO	LE da EST. 3770	LD da EST. 3896	LE da EST. 3970	LD da EST. 4050	LD da EST. 4090	
DISTÂNCIA DO EIXO	300 m	200 m	200 m	180	Margem	
PROPRIETÁRIO	Edival Cordeiro	Edival Cordeiro	Enoque Cordeiro	Enoque Cordeiro	Enoque Cordeiro	
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO	Poço do Fumo	Poço de Fumo	Faz B. Fundão	Faz B. Fundão	Poço do Fumo	
BENFEITORIAS	Não	Não	Não	Não	Não	
TIPO DE VEGETAÇÃO	Caatinga Rala	Caatinga Grossa	Caatinga Fina	Caatinga Rala	Caatinga Grossa - Fina	
ÁREA	60.000,00	90.000,00	90.000,00	90.000,00	90.000,00	
VOLUME DO EXPURGO	8.280,00	9.360,00	10.080,00	9.900,00	9.990,00	
VOLUME UTILIZÁVEL (90%)	74.520,00	84.240,00	90.720,00	89.100,00	89.910,00	
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL	1,38	1,04	1,12	1,10	1,11	
UTILIZAÇÃO						
MALHAS	300 x 200m	300 x 300m	300 x 300m	300 x 300m	300 x 300m	
CARACTERÍSTICAS	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	
GRANULOMETRIA PENEIRAS - % PASSANDO	2"	100	100	100	100	
	1"	96	98	99	99	
	3/8"	87	90	81	95	
	Nº 4	80	82	69	88	
	Nº 10	75	76	60	82	
	Nº 40	65	67	53	73	
FAIXA DNIT	FF	FF	FF	FF	FF	
	LL	27	31	15	34	
	IP	9	11	6	13	
	IG	2	3	1	6	
	CLASSIFICAÇÃO HRB	A-4	A-6	A-2-4	A-6	A-6
	AASHO INTERM 12 GOLPES	DENSIDADE MÁXIMA	1838	1842	1883	1876
UMIDADE ÓTIMA		11	10	10	11	
ISC		8	8	11	7	
EXPANSÃO		0	1	0	1	
DENSIDADE " IN SITU "						
UMIDADE NATURAL						

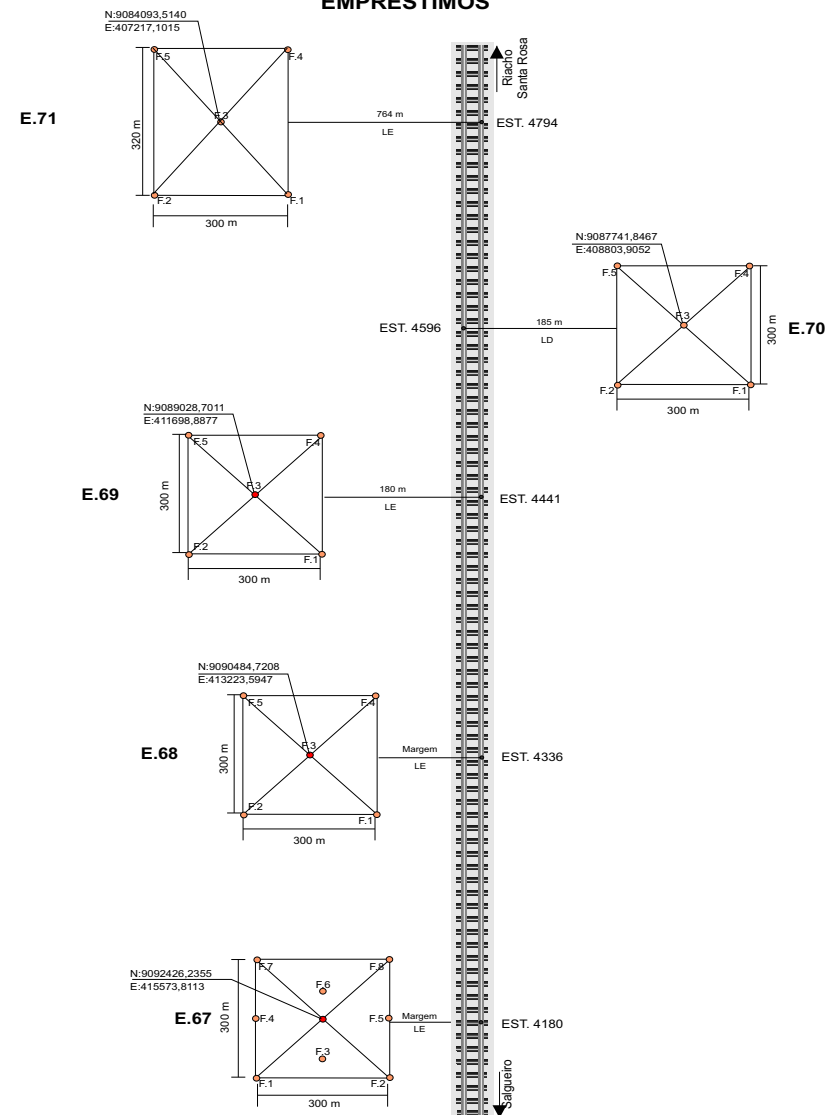
### EMPRÉSTIMOS




<b>SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO</b>		<b>SDEC</b>
<b>FERROVIA TRANSNORDESTINA</b>	Trecho : Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa Lote : 02 Extensão : 127,48 km	 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.
EMPRÉSTIMOS - E.62 A E.66		QD. - 4.5.1.14

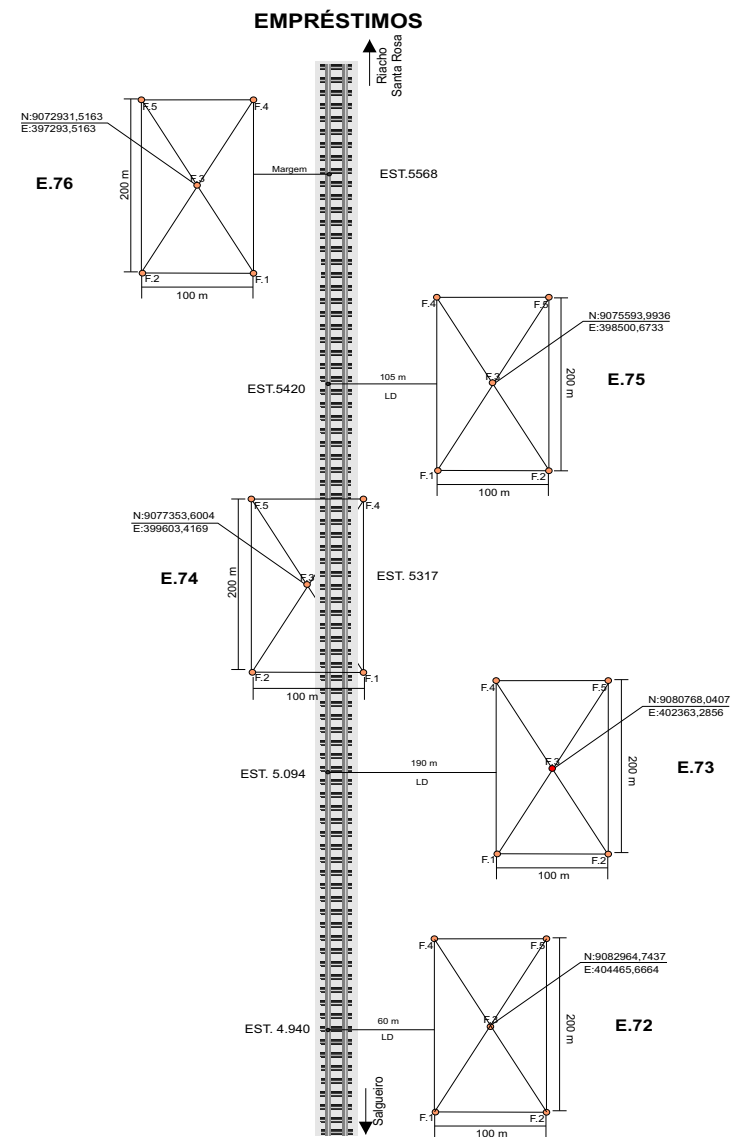
EMPRÉSTIMO Nº	E-67	E-68	E-69	E-70	E-71
MATERIAL					
LOCALIZAÇÃO	LE da EST. 4180	LE da EST. 4.336	LE da EST. 4.441	LD da EST. 4596	LE da EST. 4794
DISTÂNCIA DO EIXO	Margem	Margem	180 m	185 m	764 m
PROPRIETÁRIO	Enoque Cordeiro	Chiquinho	Chiquinho	Chiquinho	Chiquinho
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO	Poço do Fumo	Assentamento Estrela	Assentamento Estrela	Assentamento Estrela	Assentamento Estrela
BENFEITORIAS	Não	Não	Não	Não	Não
TIPO DE VEGETAÇÃO	Caatinga Grossa-Fina	Caatinga Grossa	Caatinga Grossa	Caatinga Grossa	Caatinga Grossa
ÁREA	90.000,00	90.000,00	105.000,00	90.00,00	96.00,00
VOLUME DO EXPURGO	10.980,00	11.340,00	11.760,00	11.430,00	11.520,0
VOLUME UTILIZÁVEL (90%)	98.820,00	102.060,00	105.840,00	102.870,00	103.680,00
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL	1,22	1,26	1,12	1,27	1,20
UTILIZAÇÃO					
MALHAS	300 x 300	300 x 300	350 x 300	300 x 300	320 x 300
CARACTERÍSTICAS	✕	✕	✕	✕	✕
GRANULOMETRIA PENEIRAS - % PASSANDO	2"				
	1"				
	3/8"				
	Nº 4				
	Nº 10				
	Nº 200				
FAIXA DNIT					
LL					
IP					
IG					
CLASSIFICAÇÃO HRB					
AASHO INTERM 12 GOLPES	DENSIDADE MÁXIMA				
	UMIDADE ÓTIMA				
	ISC				
	EXPANSÃO				
DENSIDADE " IN SITU "					
UMIDADE NATURAL					

## EMPRÉSTIMOS



SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO		SDEC
FERROVIA TRANSNORDESTINA	Trecho : Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa Lote : 02 Extensão : 127,48 km	 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.
EMPRÉSTIMOS - E.67-71		QD.- 4.5.1.15

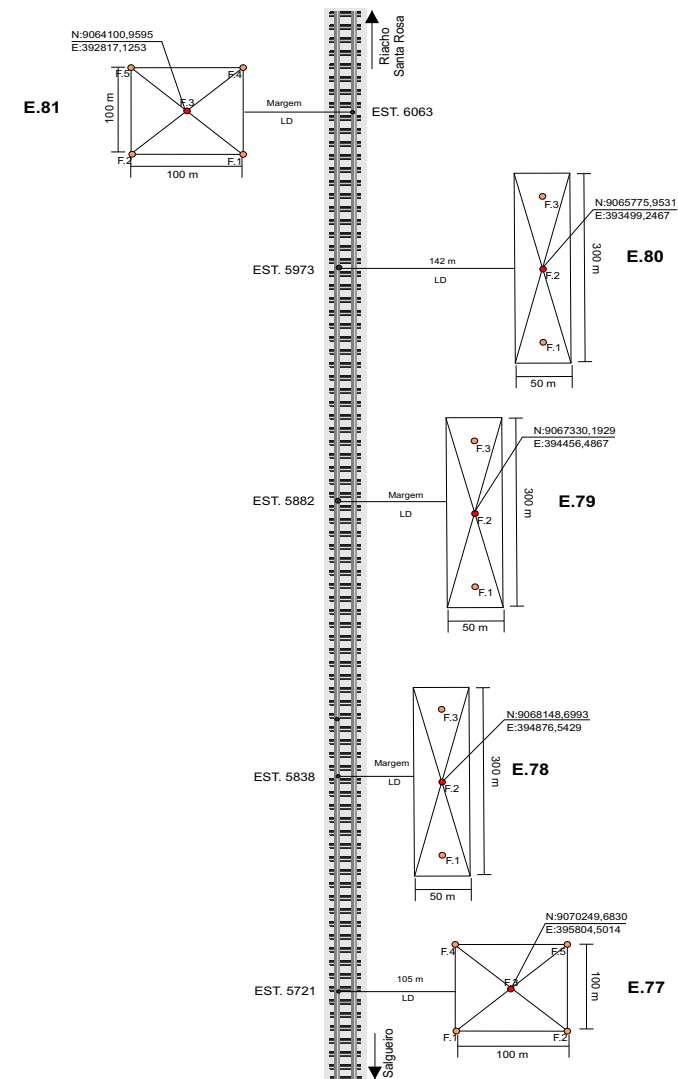
EMPRÉSTIMO Nº	E-72	E-73	E-74	E-75	E-76
MATERIAL					
LOCALIZAÇÃO	LD da EST. 4.940	LD da EST. 5.094	LD da EST. 5.317	LD da EST. 5.420	LD da EST. 5.568
DISTÂNCIA DO EIXO	60 m	190 m	Margem	105 m	Margem
PROPRIETÁRIO	Elias	Elias	Elias	Elias	Roberto
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO	Poço do Fumo	Poço do Fumo	Poço do Fumo	Poço do Fumo	Urimamã
BENFEITORIAS	Não	Não	Não	Não	Não
TIPO DE VEGETAÇÃO	Caatinga Grossa	Caatinga Grossa	Caatinga Grossa	Caatinga Grossa	Caatinga Grossa
ÁREA	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,0	20.000,00
VOLUME DO EXPURGO	2.500,00	2.360,00	2.100,00	1.800,00	2.120,00
VOLUME UTILIZÁVEL (90%)	22.500,00	21.240,00	18.900,00	16.200,00	19.080,00
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL	1,25	1,18	1,05	0,90	1,06
UTILIZAÇÃO					
MALHAS	100 x 200	100 x 200	100 x 200	100 x 200	100 x 200
CARACTERÍSTICAS	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
GRANULOMETRIA PENEIRAS - % PASSANDO	2"				
	1"				
	3/8"				
	Nº 4				
	Nº 10				
	Nº 40				
	Nº 200				
FAIXA DNIT					
LL					
IP					
IG					
CLASSIFICAÇÃO HRB					
AASHO INTERM 12 GOLPES	DENSIDADE MÁXIMA				
	UMIDADE ÓTIMA				
	ISC				
	EXPANSÃO				
DENSIDADE " IN SITU "					
UMIDADE NATURAL					




SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO		SDEC
FERROVIA TRANSNORDESTINA	Trecho : Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa Lote : 02 Extensão : 127,48 km	 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.
EMPRÉSTIMOS - E.72-76		QD.- 4.5.1.16

EMPRÉSTIMO Nº	E-77	E-78	E-79	E-80	E-81
MATERIAL					
LOCALIZAÇÃO	LD da EST. 5.721	LD da EST. 5.838	LD da EST. 5.882	LD da EST. 5.973	LE da EST. 6.063
DISTÂNCIA DO EIXO	105 m	Margem	Margem	142 m	Margem
PROPRIETÁRIO	Roberto	Roberto	Roberto	José Isidoro	José Isidoro
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO	Urimamã	Urimamã	Urimamã	Jacaré	Jacaré
BENFEITORIAS	Não	Não	Não	Não	Não
TIPO DE VEGETAÇÃO	Caatinga Grossa	Caatinga Grossa	Caatinga Grossa	Caatinga Grossa	Caatinga Grossa
ÁREA	10.00,00	15.000,00	15.00,00	15.000,00	10.000,00
VOLUME DO EXPURGO	1.170,00	1.590,00	1.680,00	1.530,00	1.120,00
VOLUME UTILIZÁVEL (90%)	10.530,00	14.310,00	15.120,00	13.770,00	10.080,00
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL	1,17	1,06	1,12	1,02	1,12
UTILIZAÇÃO					
MALHAS	100 x 100	50 x 300	50 x 300	50 x 300	100 x 100
CARACTERÍSTICAS	✗	✗	✗	✗	✗
GRANULOMETRIA PENEIRAS - % PASSANDO	2"				
	1"				
	3/8"				
	Nº 4				
	Nº 10				
	Nº 40				
	Nº 200				
FAIXA DNIT					
L L					
I P					
IG					
CLASSIFICAÇÃO HRB					
AASHO INTERM 12 GOLPES	DENSIDADE MÁXIMA				
	UMIDADE ÓTIMA				
	ISC				
	EXPANSÃO				
DENSIDADE " IN SITU "					
UMIDADE NATURAL					

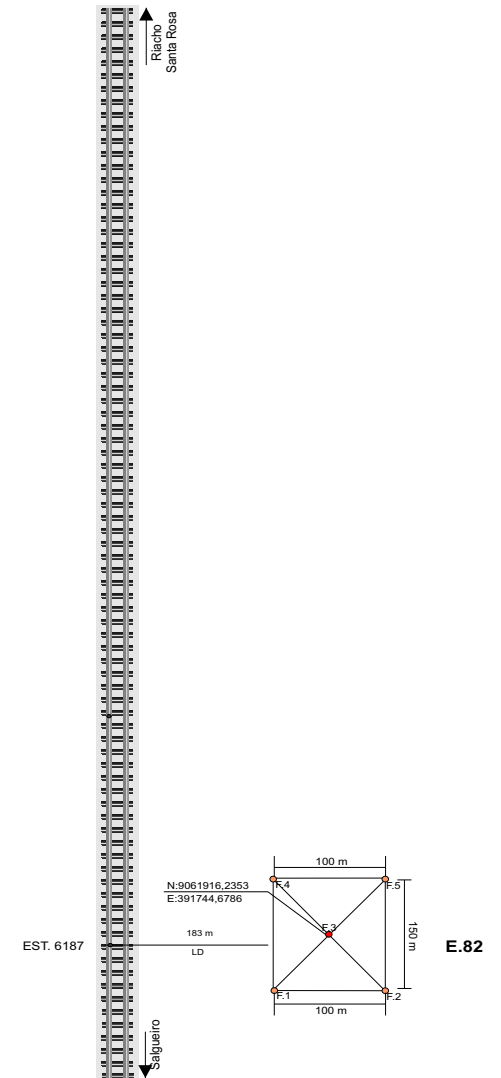
## EMPRÉSTIMOS



SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO		SDEC
FERROVIA TRANSNORDESTINA	Trecho : Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa Lote : 02 Extensão : 127,48 km	 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.
EMPRÉSTIMOS - E.77-81		QD. - 4.5.1.17

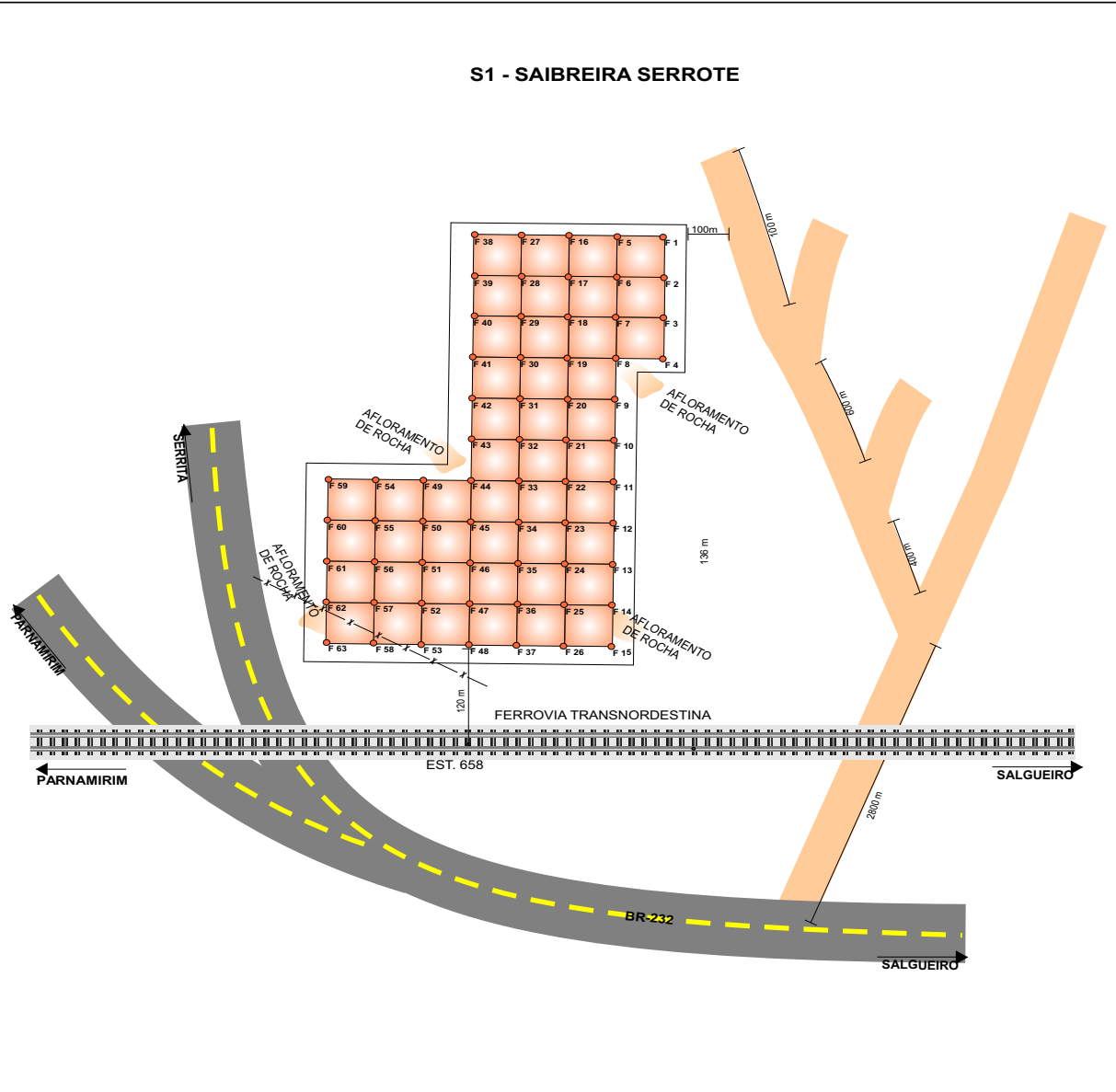
EMPRÉSTIMO Nº	<b>E-82</b>				
MATERIAL					
LOCALIZAÇÃO	LD da EST. 6.187				
DISTÂNCIA DO EIXO	183 m				
PROPRIETÁRIO	José Isidoro				
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO	Jacaré				
BENFEITORIAS	Não				
TIPO DE VEGETAÇÃO	Caatinga Grossa				
ÁREA	15.000,00				
VOLUME DO EXPURGO	1.620,00				
VOLUME UTILIZÁVEL (90%)	14.580,00				
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL	1,08				
UTILIZAÇÃO					
MALHAS	100 x 150				
CARACTERÍSTICAS	×	×	×	×	×
GRANULOMETRIA PENEIRAS - % PASSANDO	2"				
	1"				
	3/8"				
	Nº 4				
	Nº 10				
	Nº 40				
	Nº 200				
FAIXA DNIT					
LL					
IP					
IG					
CLASSIFICAÇÃO HRB					
AASHO INTERM 12 GOLPES	DENSIDADE MÁXIMA				
	UMIDADE ÓTIMA				
	ISC				
	EXPANSÃO				
DENSIDADE " IN SITU "					
UMIDADE NATURAL					

### EMPRÉSTIMOS



<b>SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO</b>		<b>SDEC</b>
<b>FERROVIA TRANSNORDESTINA</b>	Trecho : Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa Lote : 02 Extensão : 127,48 km	 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.
EMPRÉSTIMOS - E.82		QD.- 4.5.1.18

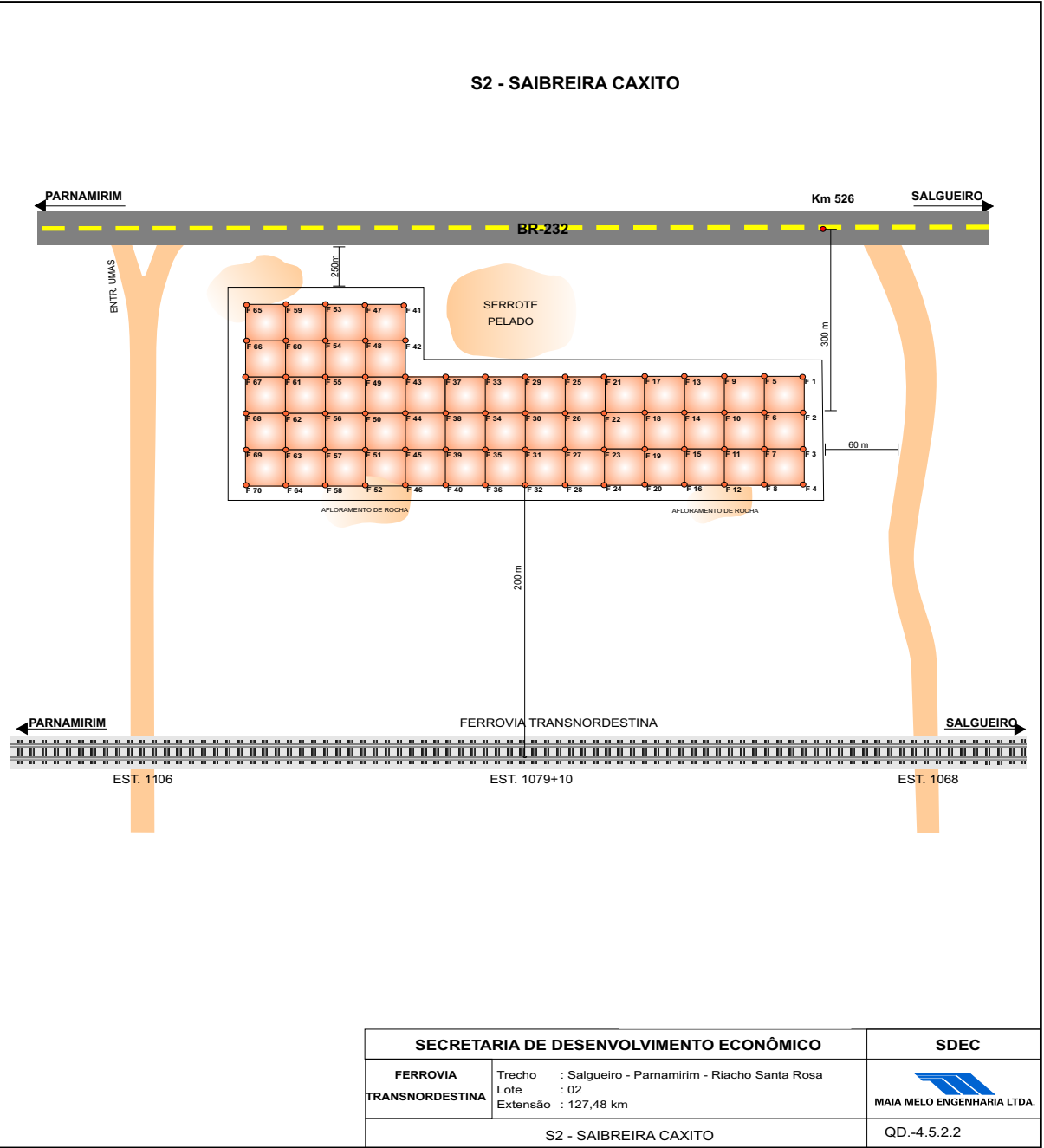
<b>INDICAÇÕES GERAIS</b>	MATERIAL	SI.AR.AG.AM.CL.			
	LOCALIZAÇÃO	EST. 658			
	DISTÂNCIA DO EIXO	À 120m - LD			
	UTILIZAÇÃO	-			
	ÁREA UTILIZÁVEL	69.300 m <sup>2</sup>			
	EXPURGO - ESP. MÉDIA	0,10m			
	ESP. MÉDIA UTILIZÁVEL	0,92m			
	VOLUME UTILIZÁVEL	57.380m <sup>3</sup>			
	VOLUME DE EXPURGO	6.930m <sup>3</sup>			
	VOLUME CONSIDERADO	64.310m <sup>3</sup>			
	PROPRIETÁRIO DA ÁREA	-			
	END. DO PROPRIETÁRIO	-			
	BENFEITORIAS EXISTENTES	-			
TIPO DE RECOBR. VEGETAL	CAATINGA - RALA E CAPOEIRA				
MALHAS	30 x 30 m				
<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS ANÁLISES ESTATÍSTICAS</b>					
<b>GRANULOMETRIA</b>	<b>ENSAIOS</b>	$\bar{X}$ MÉDIA	DESVIO PADRÃO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
	2"	100	0,0	100	100
	1"	100	0,0	100	100
	3/8"	100	0,4	99	100
	Nº 4	98	2,1	96	99
	Nº 10	86	2,9	83	88
	Nº 40	66	3,7	63	69
	Nº 200	28	3,7	25	31
<b>FAIXA DNIT</b>	FF				
L.L.	NL	-	-	-	
I.P.	NP	-	-	-	
EA					
<b>H.R.B</b>	A-2-4				
<b>DADOS DE CAMPO</b>	<b>COMPARAÇÃO DE CBR</b> 20/60/100/ES				
	DENS. MÁX.	1961	56	1911	2012
	UMID. ÓTIMA	7	1,0	6,3	7,8
	ISC	59	11	48	69
	EXPANSÃO	0,0			
D. "INSITO" (g/dm <sup>3</sup> )	1680	77	1610	1750	
GRAU DE COMPACTAÇÃO	85,3	2,3	83,2	87,3	
UMIDADE NATURAL	2,6	0,4	2,2	3,0	
<b>COORDENADA (F53) - L= 478332 N= 9111667</b>					



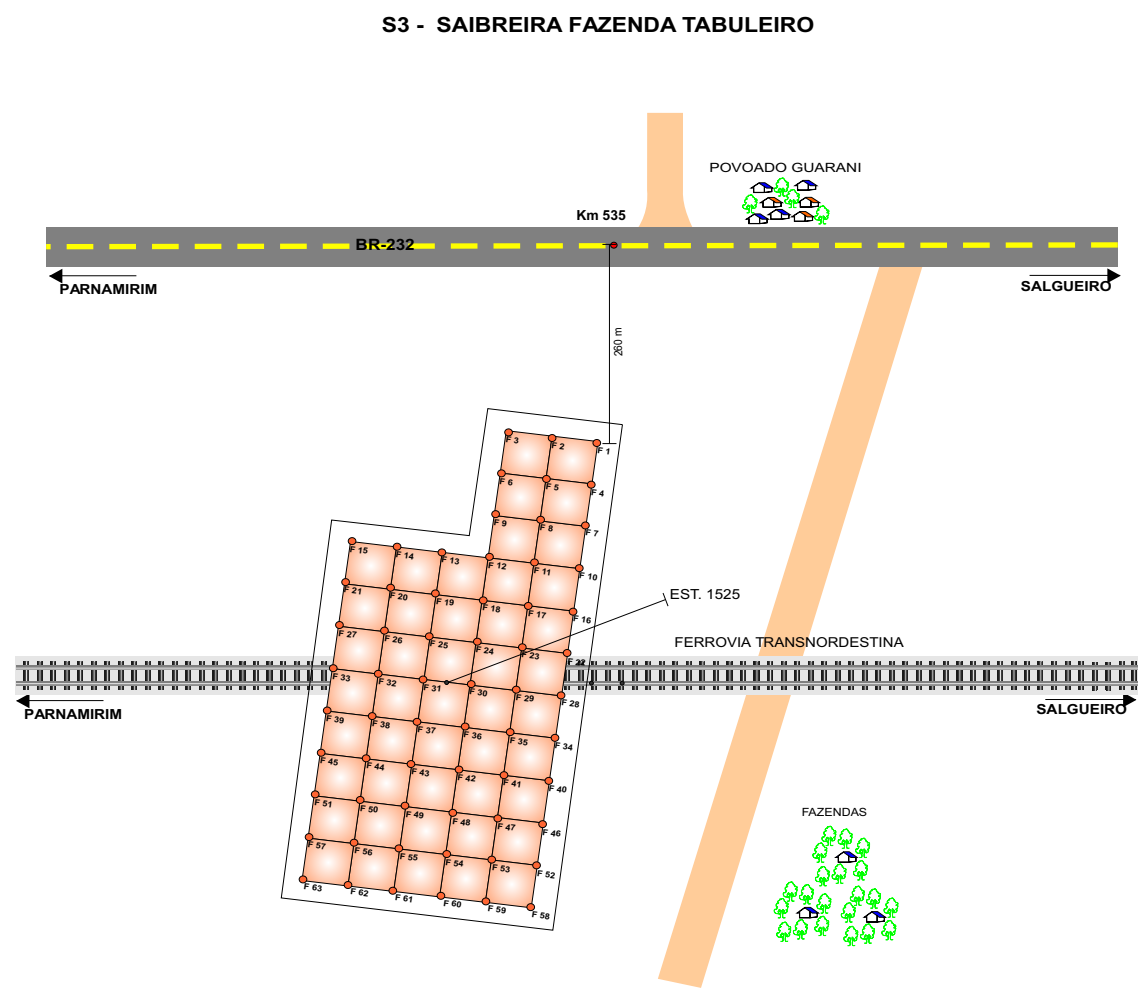
<b>SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO</b>		<b>SDEC</b>
<b>FERROVIA TRANSNORDESTINA</b>	Trecho : Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa	 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.
	Lote : 02	
	Extensão : 127,48 km	
S1 - SAIBREIRA SERROTE		QD.-4.5.2.1




<b>INDICAÇÕES GERAIS</b>	MATERIAL	SI.AR.AG.VER.CL			
	LOCALIZAÇÃO	EST. 1079+10			
	DISTÂNCIA DO EIXO	À 200 m - LD			
	UTILIZAÇÃO	SUBLASTRO			
	ÁREA UTILIZÁVEL	63.000 m <sup>2</sup>			
	EXPURGO - ESP. MÉDIA	0,10 m			
	ESP. MÉDIA UTILIZÁVEL	0,77 m			
	VOLUME UTILIZÁVEL	43.659 m <sup>3</sup>			
	VOLUME DE EXPURGO	6.300 m <sup>3</sup>			
	VOLUME CONSIDERADO	-			
	PROPRIETÁRIO DA ÁREA	MARTINS TAVARES NETO			
	END. DO PROPRIETÁRIO	FAZENDA CAXITO			
	BENFEITORIAS EXISTENTES	NÃO HÁ			
TIPO DE RECOBR. VEGETAL	CAATINGA CAPOEIRA RALA				
MALHAS	30 x 30 m				
<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS ANÁLISES ESTATÍSTICAS</b>					
<b>GRANULOMETRIA</b>	<b>ENSAIOS</b>	$\bar{X}$ MÉDIA	DESVI/O PADRÃO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
	2"	100	0,0	100	100
	1"	100	0,0	100	100
	3/8"	100	0,7	99	100
	Nº 4	98	2	96	100
	Nº 10	95	4	91	99
	Nº 40	78	6	72	84
	Nº 200	34	7	28	40
<b>FAIXA DNIT</b>	FF				
L.L.	15,0	9,9	7,0	24,2	
I.P.	2,0	2,0	0	3,7	
EA					
<b>H.R.B</b>	A-2-4				
<b>COMPACTAÇÃO CER 30 GOMES</b>	DENS. MÁX.	1921	41	1884,3	2.340
	UMID. ÓTIMA	9,6	0,6	9,1	10,0
	ISC	36	8,0	28	48
	EXPANSÃO	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>DADOS DE CAMPO</b>	D. "INSITO" (g/gm <sup>3</sup> )	1611	19	1594	1628
	GRAU DE COMPACTAÇÃO	85	1,21	84	86
	UMIDADE NATURAL	4,6	0,52	4,1	5,1
<b>COORDENADA (F8) - L= 472461 N= 9107984</b>					



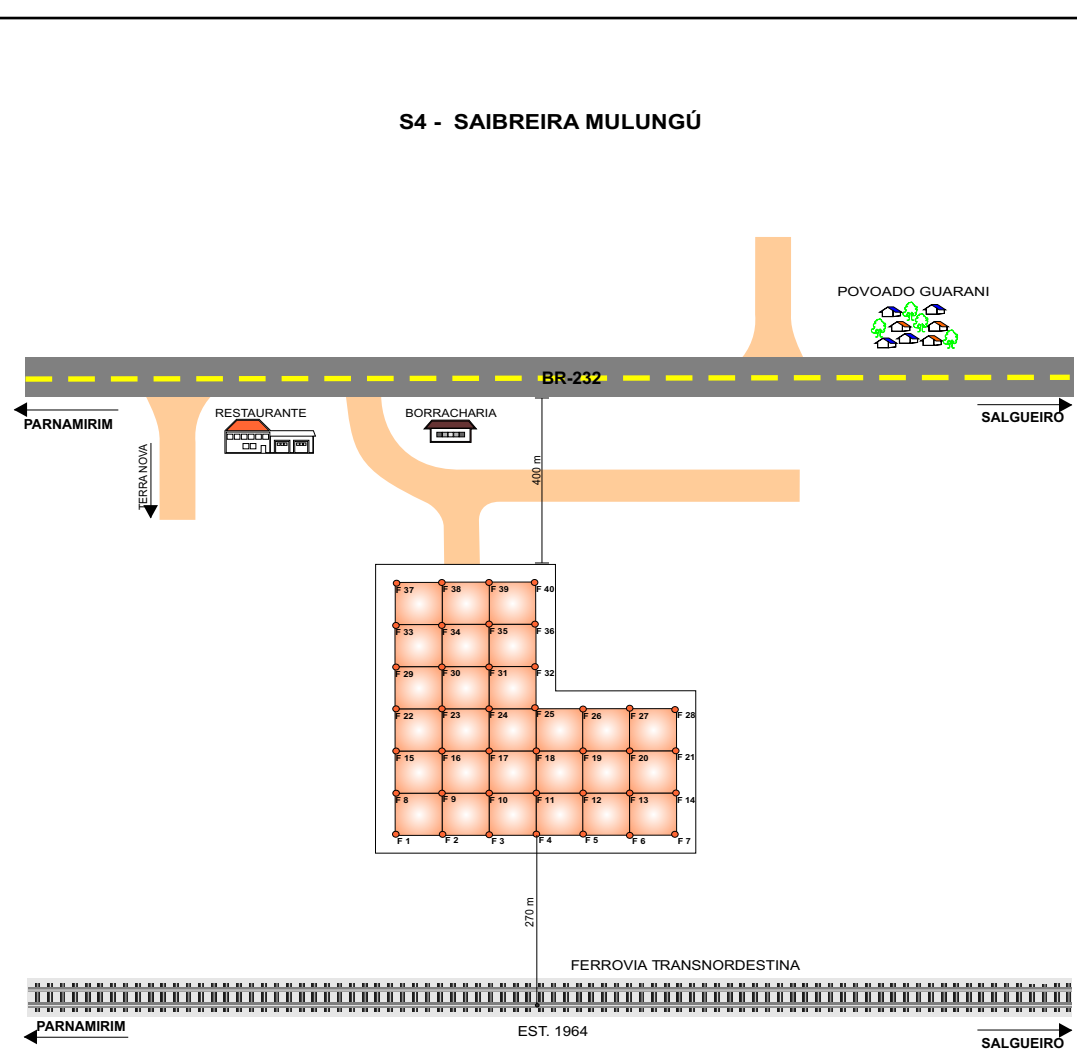
<b>INDICAÇÕES GERAIS</b>	MATERIAL	SI.AR.AG.CIN.AM			
	LOCALIZAÇÃO	EST. 1525			
	DISTÂNCIA DO EIXO	MARGEM - LE/LD			
	UTILIZAÇÃO	-			
	ÁREA UTILIZÁVEL	72.900 m <sup>2</sup>			
	EXPURGO - ESP. MÉDIA	0,10m			
	ESP. MÉDIA UTILIZÁVEL	0,64m			
	VOLUME UTILIZÁVEL	41.990 m <sup>3</sup>			
	VOLUME DE EXPURGO	7.290m <sup>3</sup>			
	VOLUME CONSIDERADO	49.280m <sup>3</sup>			
	PROPRIETÁRIO DA ÁREA	INÁCIO PEDRO			
	END. DO PROPRIETÁRIO	GUARANY			
	BENFEITORIAS EXISTENTES	-			
	TIPO DE RECOBR. VEGETAL	CAATINGA RALA			
MALHAS	30m x 30m				
<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS ANÁLISES ESTATÍSTICAS</b>					
<b>ENSAIOS</b>	$\bar{X}$ MÉDIA	DESVIO PADRÃO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO	
<b>GRANULOMETRIA</b>	2"	100	0	100	100
	1"	100	0	100	100
	3/8"	100	0	99	100
	Nº 4	99	1	98	100
	Nº 10	91	3	88	93
	Nº 40	66	5	40	71
Nº 200	29	5	23	33	
<b>FAIXA DNIT</b>	<b>FF</b>				
L.L.	NL	9,9			
I.P.	NP				
EA					
<b>H.R.B</b>	<b>A-2-4</b>				
<b>CONTRAÇÃO CBR REGULARES</b>	DENS. MÁX.	1644	44	1604	1684
	UMID. ÓTIMA	6,2	0,7	5,6	6,8
	ISC	48	12	36	58
	EXPANSÃO	0,8	0,2	0,7	1,0
<b>DADOS DE CAMPO</b>	D. "INSITO" (g/dm <sup>3</sup> )	1375	42	1537	1613
	GRAU DE COMPACTAÇÃO	84	1,43	83	85
	UMIDADE NATURAL	1,7	1,96	0,0	3,5
<b>COORDENADA (F62) - L= 463535 N= 9106936</b>					



<b>SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO</b>		<b>SDEC</b>
<b>FERROVIA TRANSNORDESTINA</b>	Trecho : Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa Lote : 02 Extensão : 127,48 km	 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.
S3 - SAIBREIRA FAZENDA TABULEIRO		QD.- 4.5.2.3

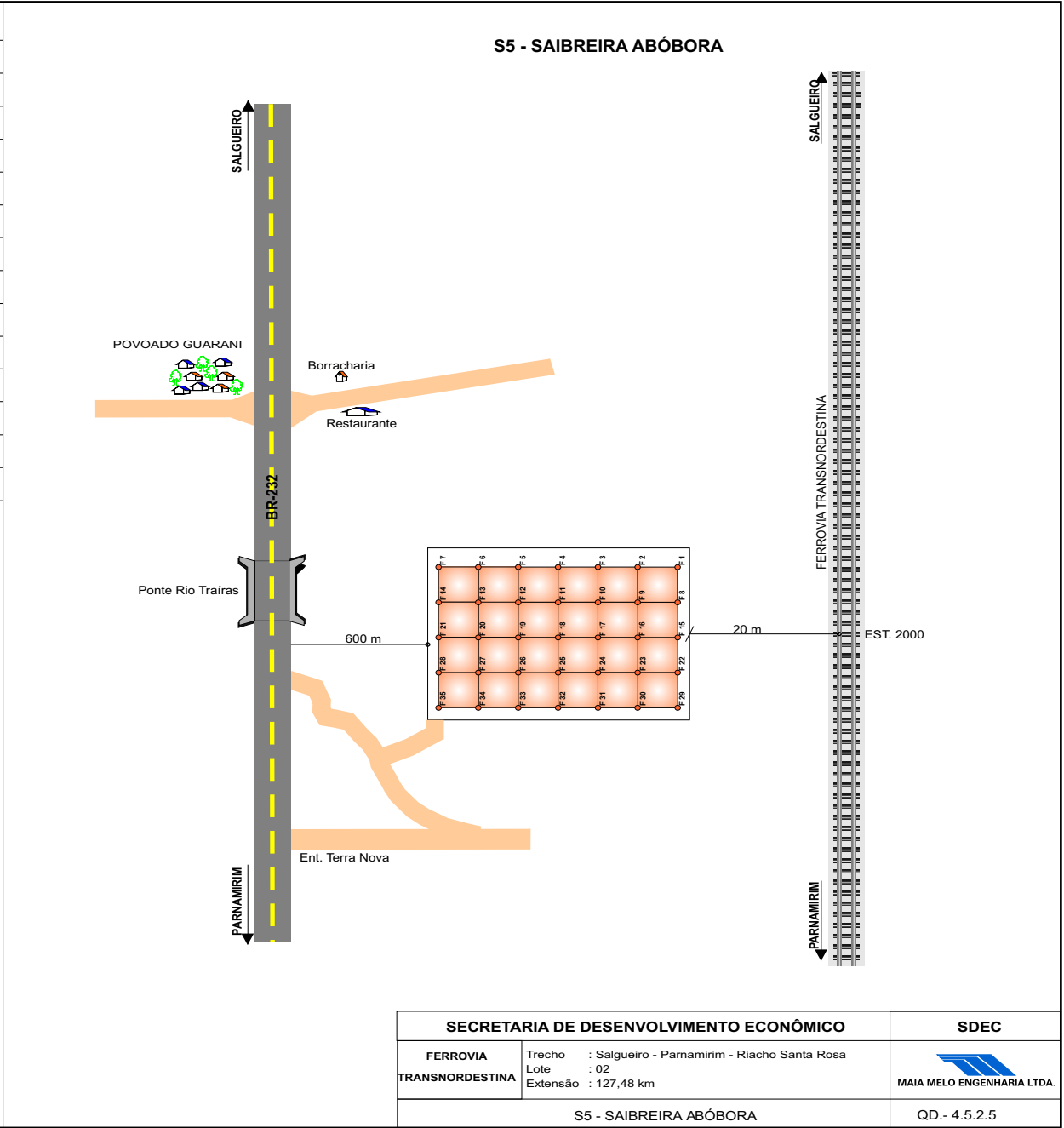
Data: 09/08/2016 Hora: 14:46  
S3 - SAIBREIRA FAZENDA TABULEIRO - PROJETO DE OBRAS DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES

<b>INDICAÇÕES GERAIS</b>	MATERIAL	PEDR. SI.AG.AR.AM.CL			
	LOCALIZAÇÃO	EST. 1964			
	DISTÂNCIA DO EIXO	À 270 m - LD			
	UTILIZAÇÃO	-			
	ÁREA UTILIZÁVEL	47.700m <sup>2</sup>			
	EXPURGO - ESP. MÉDIA	0,10m			
	ESP. MÉDIA UTILIZÁVEL	0,98			
	VOLUME UTILIZÁVEL	42.071m <sup>3</sup>			
	VOLUME DE EXPURGO	4.770m <sup>3</sup>			
	VOLUME CONSIDERADO	46.841m <sup>3</sup>			
	PROPRIETÁRIO DA ÁREA	SEBASTIÃO DE JANUÁRIO			
	END. DO PROPRIETÁRIO	-			
	BENFEITORIAS EXISTENTES	-			
TIPO DE RECOBR. VEGETAL	CAATINGA RALA E GROSSA				
MALHAS	30m x 30m				
<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS ANÁLISES ESTATÍSTICAS</b>					
<b>GRANULOMETRIA</b>	<b>ENSAIOS</b>	<b>χ MÉDIA</b>	<b>DESVIO PADRÃO</b>	<b>VALOR MÍNIMO</b>	<b>VALOR MÁXIMO</b>
	2"	100	0	100	100
	1"	98	2	96	100
	3/8"	77	5	73	81
	Nº 4	56	5	52	61
	Nº 10	44	7	38	50
	Nº 40	39	6	33	45
	Nº 200	29	5	24	33
<b>FAIXA DNIT</b>	<b>FF</b>				
L.L.	18	9,0	10	26,0	
I.P.	3,0	3,0	0,0	6,0	
I.G	0,1				
<b>H.R.B</b>	<b>A-2-4</b>				
<b>DADOS DE CAMPO</b>	<b>COMPACTAÇÃO ORS 26 T/60S</b>				
	DENS. MÁX.	2104	44,0	2062	2147
	UMID. ÓTIMA	9,2	0,6	8,6	9,8
	ISC	41,0	18	24,0	58
<b>DADOS DE CAMPO</b>	D. "INSÍTO" (g/dm <sup>3</sup> )	1774	34,03	1741	1807
	GRAU DE COMPACTAÇÃO	84	1,27	83	85
	UMIDADE NATURAL	4,1	0,6	3,5	4,7
<b>COORDENADA (F2) - L= 454674 N= 9105644</b>					

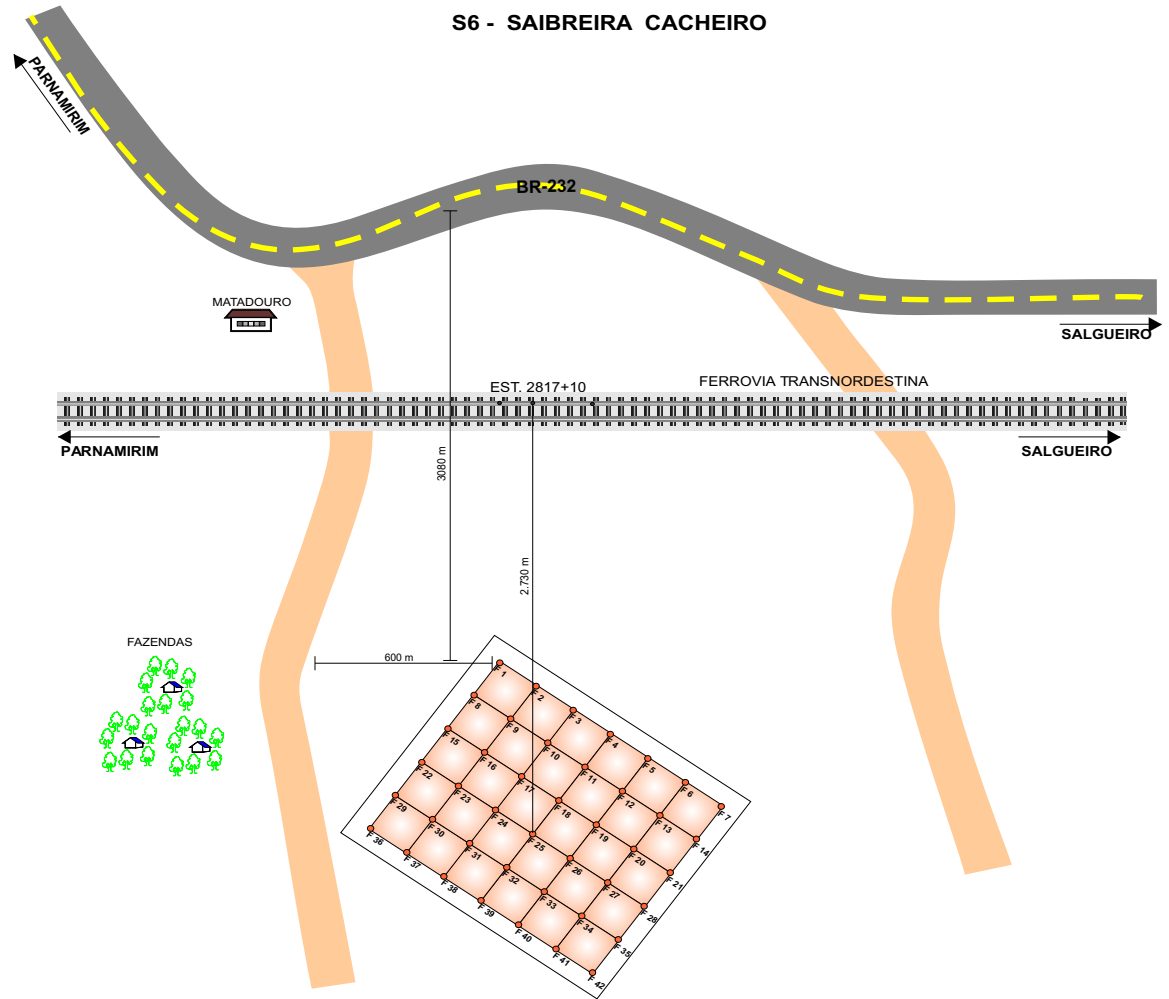



<b>SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO</b>		<b>SDEC</b>
<b>FERROVIA TRANSNORDESTINA</b>	Trecho : Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa Lote : 02 Extensão : 127,48 km	 <b>MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.</b>
<b>S4 - SAIBREIRA MULUNGÚ</b>		<b>QD.-4.5.2.4</b>

<b>INDICAÇÕES GERAIS</b>	MATERIAL	PEDR.SI.AG.AR.AM.CL			
	LOCALIZAÇÃO	EST. 2000+0,00			
	DISTÂNCIA DO EIXO	À 20 m - LD			
	UTILIZAÇÃO	-			
	ÁREA UTILIZÁVEL	44.100m <sup>2</sup>			
	EXPURGO - ESP. MÉDIA	0,10m			
	ESP. MÉDIA UTILIZÁVEL	0,71m			
	VOLUME UTILIZÁVEL	28.179m <sup>2</sup>			
	VOLUME DE EXPURGO	4.410m <sup>3</sup>			
	VOLUME CONSIDERADO	32.589m <sup>3</sup>			
	PROPRIETÁRIO DA ÁREA	CEARENSE			
	END. DO PROPRIETÁRIO	FAZENDA ABÓBORA			
	BENFEITORIAS EXISTENTES	NÃO HÁ			
TIPO DE RECOBR. VEGETAL	CAATINGA GROSSA E FINA				
MALHAS	30 x 30 m				
<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS ANÁLISES ESTATÍSTICAS</b>					
<b>GRANULOMETRIA</b>	<b>ENSAIOS</b>	<b>X̄ MÉDIA</b>	<b>DESV/O PADRÃO</b>	<b>VALOR MÍNIMO</b>	<b>VALOR MÁXIMO</b>
	2"	100	0,0	100	100
	1"	97	2,3	95	99
	3/8"	83	7,2	76	89
	Nº 4	66	11,7	55	76
	Nº 10	52	10,9	42	62
	Nº 40	44	9,2	36	53
	Nº 200	33	7,9	26	40
<b>FAIXA DNIT</b>	<b>FF</b>				
L.L.	25	5,6	20	30	
I.P.	5,5	5,0	0,9	10,0	
IG	0,7	-	-	-	
<b>H.R.B</b>	<b>A-2-4</b>				
<b>COMPACTAÇÃO CER 28 GOULES</b>	DENS. MÁX.	2029	91,4	1939	2120
	UMID. ÓTIMA	9,5	0,8	8,7	10,3
	ISC	37	7,4	29	44
	EXPANSÃO	0,2	0,1	0,0	0,3
<b>UNIDOS DE CAMPO</b>	D. "INSITO" (g/gm <sup>3</sup> )	1718	84,7	1633	1802
	GRAU DE COMPACTAÇÃO	85	1,2	84	86
	UMIDADE NATURAL	4,2	0,8	3,5	5,0
<b>COORDENADA (F15) - E= 454140 N= 9105233</b>					

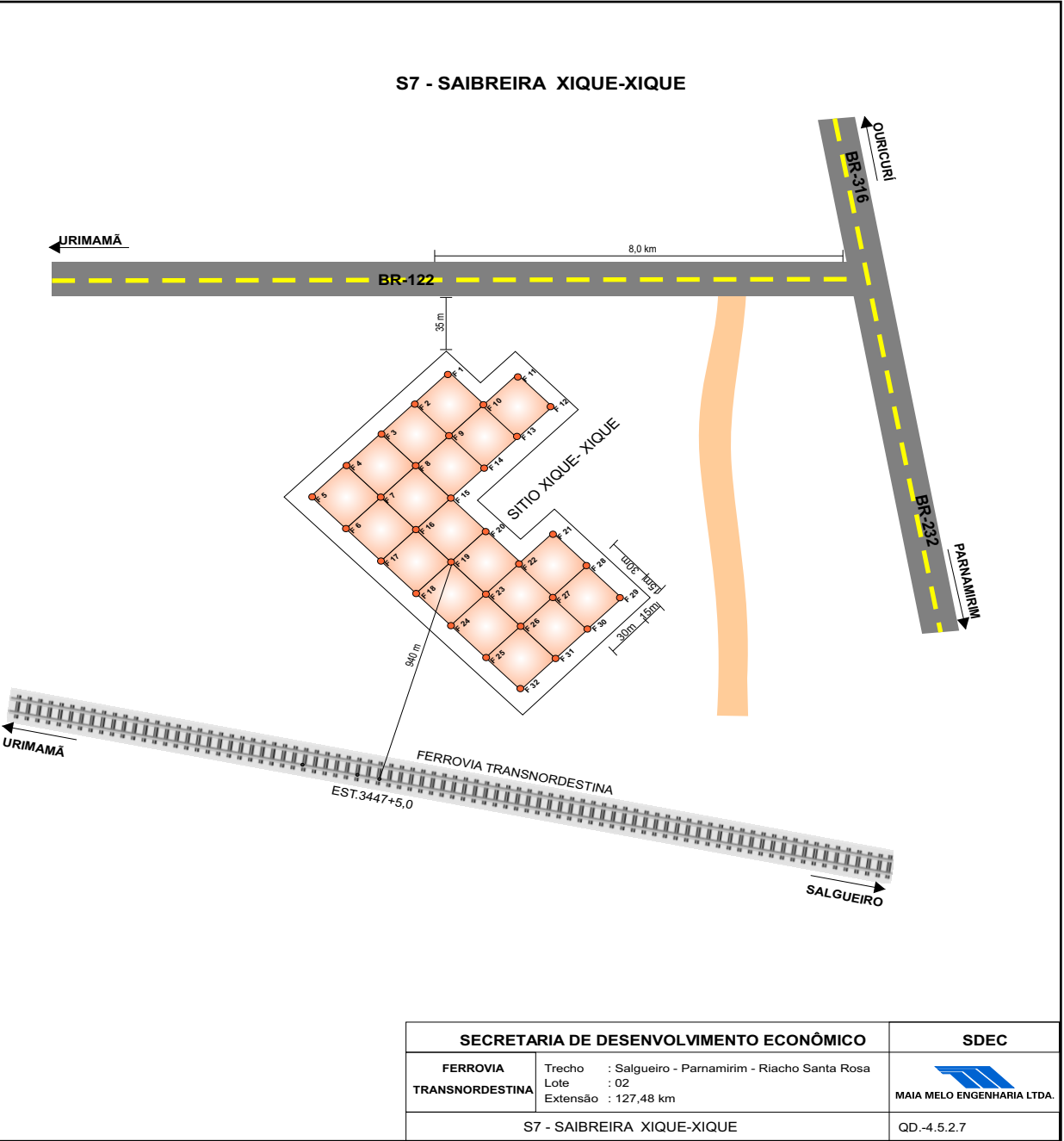


<b>INDICAÇÕES GERAIS</b>	MATERIAL	SI - AR - AG - CIN - AM				
	LOCALIZAÇÃO	EST. 2817+10				
	DISTÂNCIA DO EIXO	À 2730 m - LE				
	UTILIZAÇÃO	-				
	ÁREA UTILIZÁVEL	64.800 m <sup>2</sup>				
	EXPURGO - ESP. MÉDIA	0,10m				
	ESP. MÉDIA UTILIZÁVEL	0,69m				
	VOLUME UTILIZÁVEL	40.240m <sup>3</sup>				
	VOLUME DE EXPURGO	6.480m <sup>3</sup>				
	VOLUME CONSIDERADO	46.720m <sup>3</sup>				
	PROPRIETÁRIO DA ÁREA	CHICO SILVESTRE				
	END. DO PROPRIETÁRIO	ASSENTAMENTO CACHEIRO				
	BENFEITORIAS EXISTENTES	NÃO				
TIPO DE RECOBR. VEGETAL	CAATINGA RALA					
MALHAS	30m x 30m					
<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS ANÁLISES ESTATÍSTICAS</b>						
<b>GRANULOMETRIA</b>	<b>ENSAIOS</b>	<b>X̄ MÉDIA</b>	<b>DESVIO PADRÃO</b>	<b>VALOR MÍNIMO</b>	<b>VALOR MÁXIMO</b>	
	2"	100	0	100	100	
	1"	100	0	100	100	
	3/8"	99	6	94	100	
	Nº 4	98	8	91	100	
	Nº 10	95	11	86	100	
	Nº 40	59	10	51	68	
	Nº 200	29	7	23	35	
<b>FAIXA DNIT</b>	<b>FF</b>					
L.L.	5,5	10	-3,0	14		
I.P.	1,0	2,0	-1,0	3,0		
IG	0,1					
<b>H.R.B</b>	<b>A-2-4</b>					
<b>DADOS DE CAMPO</b>	<b>COMPACTAÇÃO CBR 20 COLPES</b>	DENS. MÁX.	1956	87	1873	2040
		UMID. ÓTIMA	5,2	0,6	4,6	5,8
		ISC	31	13	18	44
		EXPANSÃO	0,0	0,0	0,0	0,0
		D. "INSITO" (g/dm <sup>3</sup> )	1646	43,07	1605	1687
	GRAU DE COMPACTAÇÃO	83	1,36	82	84	
	UMIDADE NATURAL	1,5	2,37	0,0	3,8	
<b>COORDENADA (F36) - L= 438585</b>		<b>N= 9102056</b>				



<b>SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO</b>		<b>SDEC</b>
<b>FERROVIA TRANSNORDESTINA</b>	Trecho : Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa	 <b>MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.</b>
	Lote : 02	
Extensão : 127,48 km		
<b>S6 - SAIBREIRA CACHEIRO</b>		<b>QD. - 4.5.2.6</b>

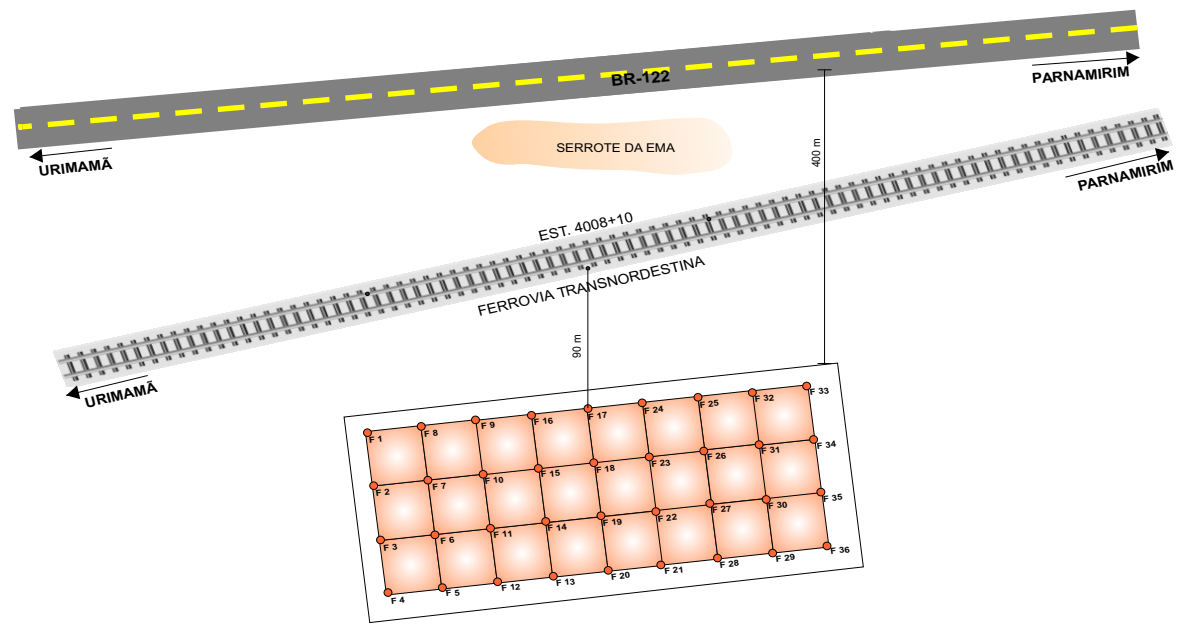
<b>INDICAÇÕES GERAIS</b>	MATERIAL	PEDR. SI. AG.AR..AM.CL			
	LOCALIZAÇÃO	EST. 3447+5,0			
	DISTÂNCIA DO EIXO	À 940 m - LD			
	UTILIZAÇÃO	-			
	ÁREA UTILIZÁVEL	39.600m <sup>2</sup>			
	EXPURGO - ESP. MÉDIA	0,10m			
	ESP. MÉDIA UTILIZÁVEL	0,75m			
	VOLUME UTILIZÁVEL	26.730m <sup>3</sup>			
	VOLUME DE EXPURGO	3.960m <sup>3</sup>			
	VOLUME CONSIDERADO	3.960m <sup>3</sup>			
	PROPRIETÁRIO DA ÁREA	LURDINHA DE JORGE ( GERENTE JOSÉ BARBA )			
	END. DO PROPRIETÁRIO	RECIFE			
	BENFEITORIAS EXISTENTES	NÃO			
TIPO DE RECOBR. VEGETAL	CAATINGA GROSSA				
MALHAS	30m x 30m				
<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS ANÁLISES ESTATÍSTICAS</b>					
<b>GRANULOMETRIA</b>	<b>ENSAIOS</b>	<b>X̄ MÉDIA</b>	<b>DESVIO PADRÃO</b>	<b>VALOR MÍNIMO</b>	<b>VALOR MÁXIMO</b>
	2"	100	0,0	100	100
	1"	95	3	92	98
	3/8"	70	8	62	77
	Nº 4	56	10	48	67
	Nº 10	50	11	41	60
	Nº 40	40	10	31	48
	Nº 200	24	7	18	30
<b>FAIXA DNIT</b>	<b>FF</b>				
L.L.	17	10	8	26	
I.P.	4	4	-0,1	8	
EA					
<b>H.R.B</b>	<b>A-2-4</b>				
<b>COMPACTAÇÃO CBR 30 GOLPES</b>	DENS. MÁX.	2085	33	2052	2118
	UMID. ÓTIMA	9,1	1,2	7,9	10,3
	ISC	54	38	16	92
	EXPANSÃO	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>DIAGNÓSTICO CAMPO</b>	D. "INSITO" (g/dm <sup>3</sup> )	1753	39,36	1713	1792
	GRAU DE COMPACTAÇÃO	84	1,14	83	85
	UMIDADE NATURAL	4,0	1,15	2,8	5,2
<b>COORDENADA (F5) - L= 426927 N= 9101438</b>					



Data: 02/05/2018; Braco: Lote 02; P: TRANSNORDESTINA; PROJETO: MAIA MELO ENGENHARIA LTDA; ESTABELECE: S7 - SAIBREIRA XIQUE-XIQUE

<b>INDICAÇÕES GERAIS</b>	MATERIAL	PEDR. SI.AR.AG.AM.CL			
	LOCALIZAÇÃO	EST. 4008+10			
	DISTÂNCIA DO EIXO	À 90 m - LE			
	UTILIZAÇÃO	-			
	ÁREA UTILIZÁVEL	39.600 m <sup>2</sup>			
	EXPURGO - ESP. MÉDIA	0,10m			
	ESP. MÉDIA UTILIZÁVEL	0,80m			
	VOLUME UTILIZÁVEL	28.512m <sup>3</sup>			
	VOLUME DE EXPURGO	3.960m <sup>3</sup>			
	VOLUME CONSIDERADO	32.472m <sup>3</sup>			
	PROPRIETÁRIO DA ÁREA	ENOQUE CORDEIRO LIMA			
	END. DO PROPRIETÁRIO	FAZENDA RANCHARIA			
	BENFEITORIAS EXISTENTES	NÃO			
TIPO DE RECOBR. VEGETAL	CAATINGA GROSSA				
MALHAS	30m x 30m				
<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS ANÁLISES ESTATÍSTICAS</b>					
<b>GRANULOMETRIA</b>	<b>ENSAIOS</b>	<b>χ</b> MÉDIA	<b>DESVIO PADRÃO</b>	<b>VALOR MÍNIMO</b>	<b>VALOR MÁXIMO</b>
	2"	100	0,0	100	100
	1"	99	1,3	98	100
	3/8"	89	5,3	84	94
	Nº 4	74	8,5	66	81
	Nº 10	62	8,3	54	69
	Nº 40	44	7,2	38	51
	Nº 200	24	4,7	20	28
<b>FAIXA DNIT</b>	F				
L.L.	6	9,2	0	14	
I.P.	0,4	1,4	0	2	
EA	0,0				
<b>H.R.B</b>	A-2-4				
<b>COMPACTAÇÃO OR ZIGZAGUES</b>	DENS. MÁX.	1977	38,7	1938	2015
	UMID. ÓTIMA	8,4	0,9	7,4	9,3
	ISC	64	23,9	41	88
	EXPANSÃO	0,1	0,1	0,0	0,2
<b>DADOS DE CAMPO</b>	D. "INSITO" (g/dm <sup>3</sup> )	1614	361,6	1258	1970
	GRAU DE COMPACTAÇÃO	86	1,0	85	87
	UMIDADE NATURAL	3,3	0,9	2,4	4,1
<b>COORDENADA (F1) - L = 418185      N = 9084375</b>					

**S8 - SAIBREIRA SERROTE DA EMA**



<b>SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO</b>		<b>SDEC</b>
<b>FERROVIA TRANSNORDESTINA</b>	Trecho : Saigueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa	 <b>MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.</b>
	Lote : 02	
	Extensão : 127,48 km	
S8 - SAIBREIRA SERROTE DA EMA		QD.- 4.5.2.8

Rua: 2222-2222, São Paulo, SP  
 011-3333-3333  
 www.maia-melo.com.br

**INDICAÇÕES GERAIS**

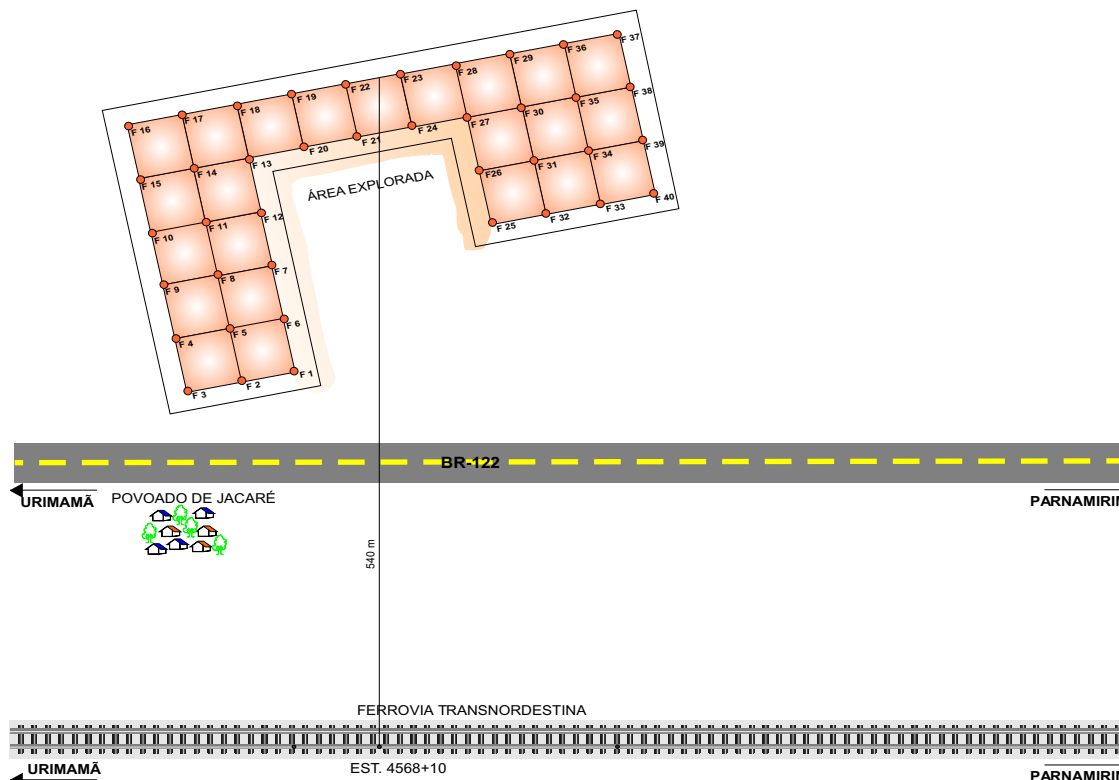
MATERIAL	SI.AR.AG.C/PEDR.VER.AM.CL
LOCALIZAÇÃO	EST. 4568+10
DISTÂNCIA DO EIXO	À 540 m - LD
UTILIZAÇÃO	-
ÁREA UTILIZÁVEL	59.400m <sup>2</sup>
EXPURGO - ESP. MÉDIA	0,10m
ESP. MÉDIA UTILIZÁVEL	0,87m
VOLUME UTILIZÁVEL	46.510m <sup>3</sup>
VOLUME DE EXPURGO	5.940m <sup>3</sup>
VOLUME CONSIDERADO	52.450m <sup>3</sup>
PROPRIETÁRIO DA ÁREA	LUIZINHO
END. DO PROPRIETÁRIO	JACARÉ
BENFEITORIAS EXISTENTES	NÃO
TIPO DE RECOBR. VEGETAL	CAATINGA FINA E GROSSA
MALHAS	30m x 30m

**CARACTERÍSTICAS FÍSICAS  
ANÁLISES ESTATÍSTICAS**

ENSAIOS	X MÉDIA	DESVIO PADRÃO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
2"	100	0,0	100	100
1"	99	1,3	98	100
3/8"	89	6,3	83	95
Nº 4	76	11,1	66	85
Nº 10	67	12,1	56	78
Nº 40	55	10,3	46	64
Nº 200	38	8,9	30	46
FAIXA DNIT	FF			
L.L.	22	5,3	17	26
I.P.	3	2,9	0,2	5
EA	1,0			
H.R.B	A-4			
DENS. MÁX.	1968	68,0	1902	2033
UMID. ÓTIMA	10,4	1,3	9,1	11,7
ISC	30	15,2	15	45
EXPANSÃO	0,3	0,1	0,2	0,4
D. "INSÍTICO" (g/dm <sup>3</sup> )	1650	54,4	1598	1703
GRAU DE COMPACTAÇÃO	5,0	0,4	4,6	5,5
UMIDADE NATURAL	86	1,1	85	87

COORDENADA (F1) - L= 409070 N= 9088072

**S9 - SAIBREIRA JACARÉ**

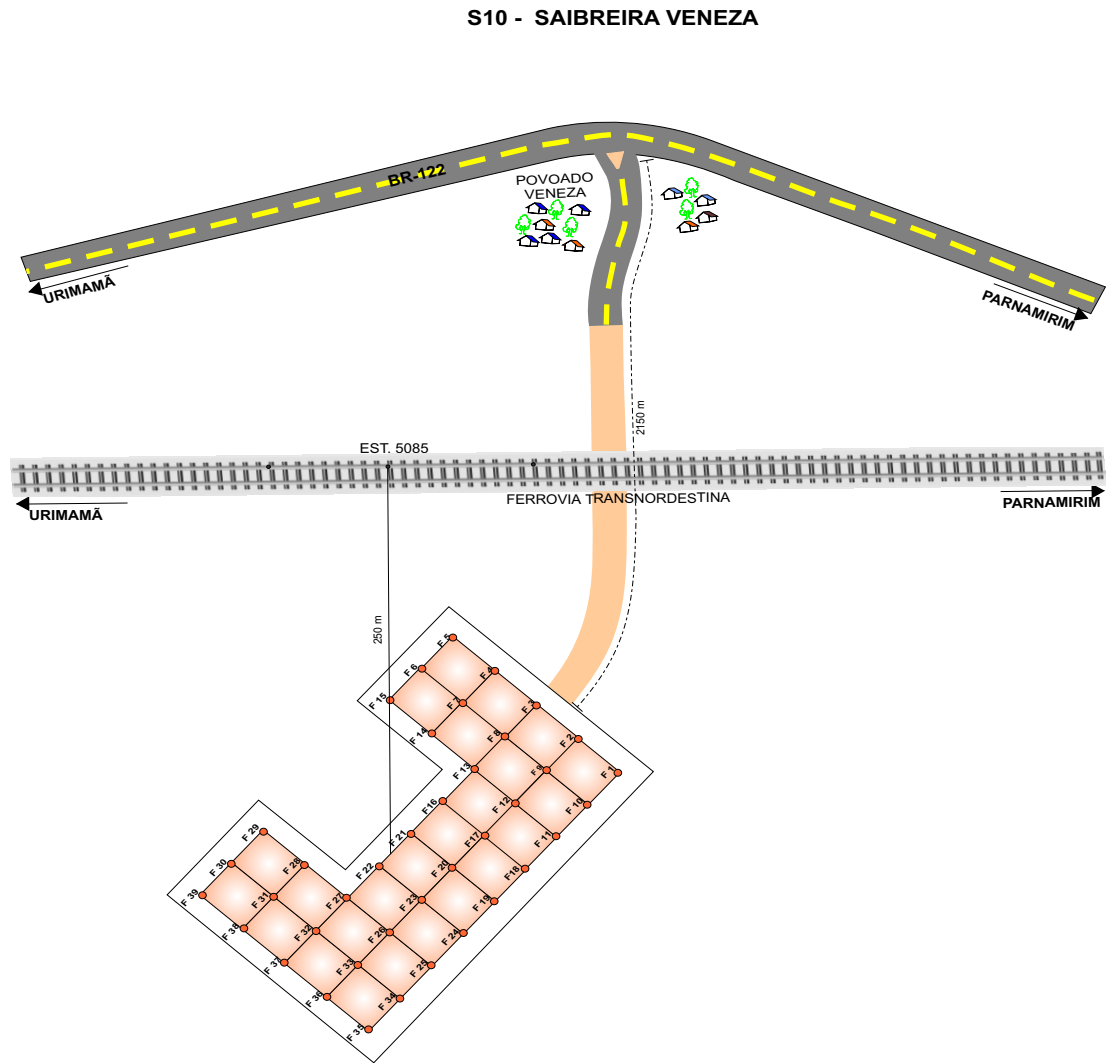


<b>SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO</b>		<b>SDEC</b>
<b>FERROVIA TRANSNORDESTINA</b>	Trecho : Saigueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa Lote : 02 Extensão : 127,48 km	MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.
S9 - SAIBREIRA JACARÉ		QD.- 4.5.2.9

DATA: 03/09/2010 16:03:57 - LEDE: 20.231.2010/0001-37/PROJ. ENL. URB. LOTEAMENTO S9 - SAIBREIRA JACARÉ - OP



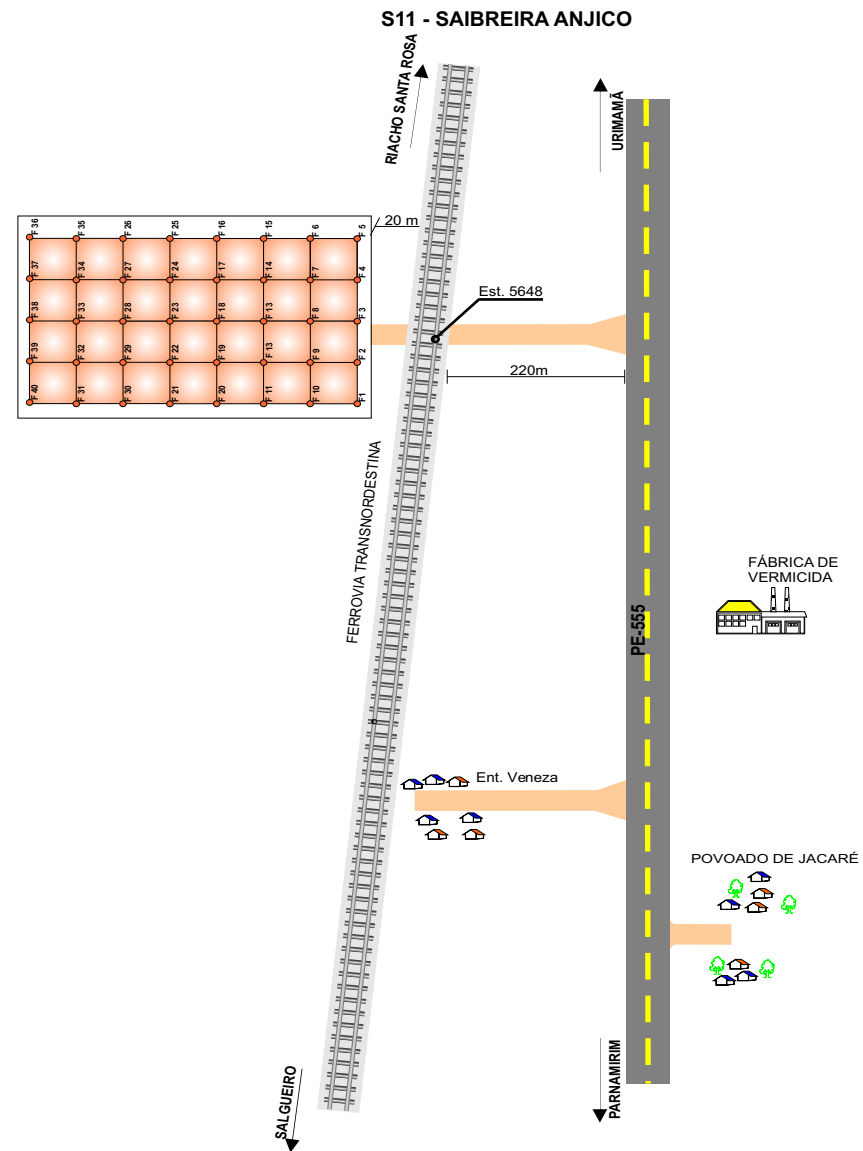
<b>INDICAÇÕES GERAIS</b>	MATERIAL	PEDR. SI.AR.AG.AM.CL			
	LOCALIZAÇÃO	EST. 5085			
	DISTÂNCIA DO EIXO	À 250 m - LE			
	UTILIZAÇÃO	-			
	ÁREA UTILIZÁVEL	61.200m <sup>2</sup>			
	EXPURGO - ESP. MÉDIA	0,10m			
	ESP. MÉDIA UTILIZÁVEL	0,86m			
	VOLUME UTILIZÁVEL	47.368m <sup>3</sup>			
	VOLUME DE EXPURGO	6.120m <sup>3</sup>			
	VOLUME CONSIDERADO	53.488m <sup>3</sup>			
	PROPRIETÁRIO DA ÁREA	EDSON FERNANDO LEITE			
	END. DO PROPRIETÁRIO	VENEZA			
	BENFEITORIAS EXISTENTES	NÃO			
TIPO DE RECOBR. VEGETAL	CAATINGA GROSSA E FINA				
MALHAS	30m x 30m				
<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS ANÁLISES ESTATÍSTICAS</b>					
<b>ENSAIOS</b>	<b>X̄ MÉDIA</b>	<b>DESVIO PADRÃO</b>	<b>VALOR MÍNIMO</b>	<b>VALOR MÁXIMO</b>	
<b>GRANULOMETRIA</b>	2"	100	0,0	100	100
	1"	97	2,1	95	99
	3/8"	78	6,8	72	84
	Nº 4	62	7,7	55	69
	Nº 10	51	8,3	44	58
	Nº 40	41	8,3	34	49
	Nº 200	27	6,1	21	32
<b>FAIXA DNIT</b>	<b>FF</b>				
L.L.	17	5,3	12	22	
I.P.	2,3	3,2	-0,4	5,3	
EA	0,1				
<b>H.R.B</b>	<b>A-2-4</b>				
<b>DADOS DE CAMPO</b>	<b>COMPACTAÇÃO GBR 28 DIAS</b>				
	DENS. MÁX.	2053	41,4	2013	2093
	UMID. ÓTIMA	8,9	1,0	7,9	9,9
	ISC	51	15,7	36	66
<b>DADOS DE CAMPO</b>	D. "INSITO" (g/grm <sup>3</sup> )	1768	30,3	2013	2093
	GRAU DE COMPACTAÇÃO	86	1,2	36	66
	UMIDADE NATURAL	3,8	0,9	7,9	9,9
<b>COORDENADA (F3) - L= 402809      N= 9080666</b>					



<b>SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO</b>		<b>SDEC</b>
<b>FERROVIA TRANSNORDESTINA</b>	Trecho : Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa Lote : 02 Extensão : 127,48 km	 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.
S10 - SAIBREIRA VENEZA		QD.- 4.5.2.10

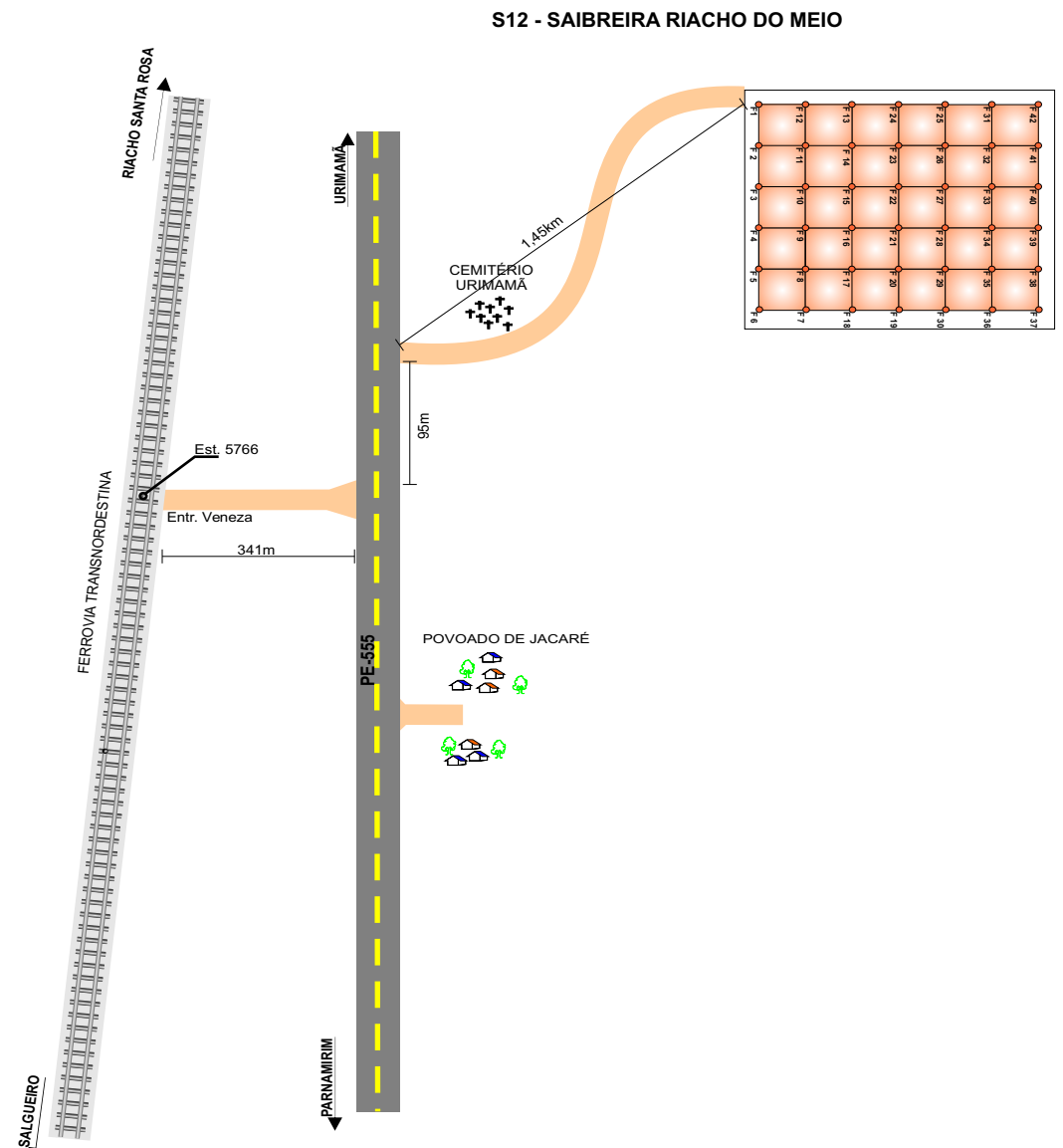
Data: 07/08/2010, 14:05:31, Lote: 02 - TRANSNORDESTINA - PARNAMIRIM - RIACHO SANTA ROSA - SAIBREIRA VENEZA - OP

<b>INDICAÇÕES GERAIS</b>	MATERIAL	SI.AR.AG.AM.CL.			
	LOCALIZAÇÃO	EST. 5645			
	DISTÂNCIA DO EIXO	À 20 m - LE			
	UTILIZAÇÃO	-			
	ÁREA UTILIZÁVEL	36.000m <sup>2</sup>			
	EXPURGO - ESP. MÉDIA	0,10m			
	ESP. MÉDIA UTILIZÁVEL	1,00m			
	VOLUME UTILIZÁVEL	32.400m <sup>3</sup>			
	VOLUME DE EXPURGO	3.600m <sup>3</sup>			
	VOLUME CONSIDERADO	36.000m <sup>3</sup>			
	PROPRIETÁRIO DA ÁREA	JOSÉ NILTON LEITE E MANOEL LIRA			
	END. DO PROPRIETÁRIO	FAZENDA ANJICO			
	BENFEITORIAS EXISTENTES	-			
TIPO DE RECOBR. VEGETAL	CAATINGA FINA E GROSSA				
MALHAS	30 x 30 m				
<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS ANÁLISES ESTATÍSTICAS</b>					
ENSAIOS		$\bar{X}$ MÉDIA	DESVIO PADRÃO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
<b>GRANULOMETRIA</b>	2"	100	0,0	100	100
	1"	100	0,0	100	99
	3/8"	100	0,5	99	89
	Nº 4	98	1,0	97	76
	Nº 10	90	3,0	88	62
	Nº 40	67	3,6	64	53
	Nº 200	30	4,5	26	40
FAIXA DNIT	FF				
L.L.	NL	-	-	-	
I.P.	NP	-	-	-	
IG	0,1	-	-	-	
H.R.B	A-2-4				
<b>DADOS DE CAMPO COMPACTAÇÃO CER 28 GONDES</b>	DENS. MÁX.	1666	45	1623	1710
	UMID. ÓTIMA	6,0	0,3	5,7	6,3
	ISC	51	13	39	64
	EXPANSÃO	0,9	0	0,8	0,9
<b>DADOS DE CAMPO</b>	D. "INSITO" (g/gm <sup>3</sup> )	1718	35	1369	1436
	GRAU DE COMPACTAÇÃO	85	1,8	83	86
	UMIDADE NATURAL	4,2	0,2	1,4	1,9
<b>COORDENADA (F3) - E = 396588 N = 9071494</b>					



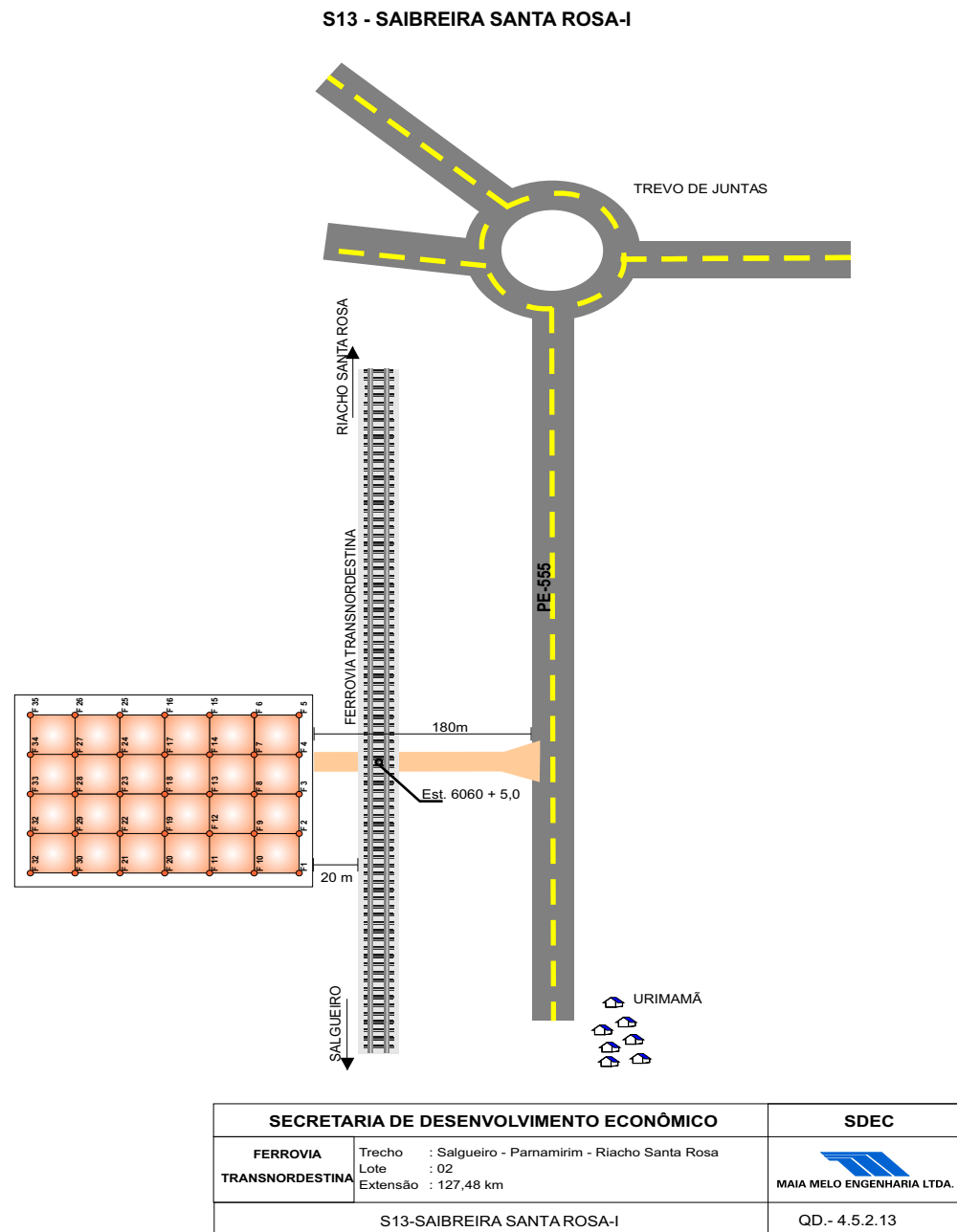
<b>SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO</b>		<b>SDEC</b>
<b>FERROVIA TRANSNORDESTINA</b>	Trecho : Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa	 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.
	Lote : 02	
	Extensão : 127,48 km	
S11-SAIBREIRA ANJICO		QD.- 4.5.2.11

<b>INDICAÇÕES GERAIS</b>	MATERIAL	SI.AR.AG.C/PEDR.AM.CL.				
	LOCALIZAÇÃO	EST. 5766				
	DISTÂNCIA DO EIXO	À 1886m - LD				
	UTILIZAÇÃO	-				
	ÁREA UTILIZÁVEL	37.800m <sup>2</sup>				
	EXPURGO - ESP. MÉDIA	0,10m				
	ESP. MÉDIA UTILIZÁVEL	0,78m				
	VOLUME UTILIZÁVEL	26.535m <sup>3</sup>				
	VOLUME DE EXPURGO	2.949m <sup>3</sup>				
	VOLUME CONSIDERADO	29.484m <sup>3</sup>				
	PROPRIETÁRIO DA ÁREA	GERSOM ANTÔNIO DA SILVA				
	END. DO PROPRIETÁRIO	URIMAMÁ				
	BENFEITORIAS EXISTENTES	-				
TIPO DE RECOBR. VEGETAL	CAPINAÇÃO					
MALHAS	30m x 30m					
<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS ANÁLISES ESTATÍSTICAS</b>						
<b>GRANULOMETRIA</b>	<b>ENSAIOS</b>	<b>X̄ MÉDIA</b>	<b>DESVIO PADRÃO</b>	<b>VALOR MÍNIMO</b>	<b>VALOR MÁXIMO</b>	
	2"	100	0,0	100	100	
	1"	99	1,3	98	100	
	3/8"	89	6,1	84	95	
	Nº 4	75	10,8	66	85	
	Nº 10	67	11,9	56	77	
	Nº 40	55	10,2	46	64	
	Nº 200	38	8,5	30	45	
<b>FAIXA DNIT</b>	<b>FF</b>					
L.L.	22	6,7	16	28		
I.P.	2,6	3,1	-	5,3		
IG	0,9	-	-	-		
<b>H.R.G.</b>	<b>A-2-4</b>					
<b>DADOS DE CAMPO</b>	<b>COMPACTAÇÃO CER 28 GOMES</b>	<b>DENS. MÁX.</b>	1919	208	1719	2119
		<b>UMID. ÓTIMA</b>	10,5	1,4	9,2	11,8
		<b>ISC</b>	31	14	17	45
		<b>EXPANSÃO</b>	0,2	0,2	0,0	0,3
	<b>D. "INSITO" (g/gm<sup>3</sup>)</b>	1687	51	1638	1736	
	<b>GRAU DE COMPACTAÇÃO</b>	86	1,15	85	87	
	<b>UMIDADE NATURAL</b>	5,0	0,9	4,1	5,8	
<b>COORDENADA (F1) - E = 394237 N = 9069326</b>						

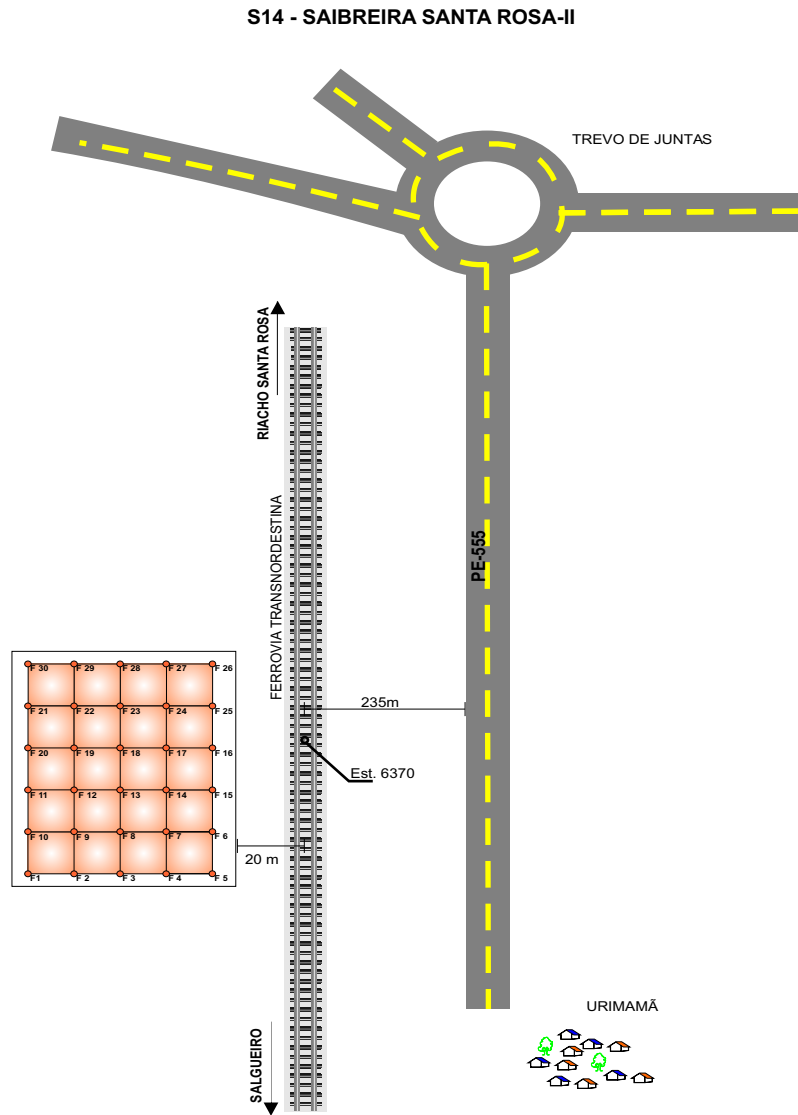


<b>SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO</b>		<b>SDEC</b>
<b>FERROVIA TRANSNORDESTINA</b>	Trecho : Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa Lote : 02 Extensão : 127,48 km	 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.
S12-SAIBREIRA RIACHO DO MEIO		QD- 4.5.2.12

<b>INDICAÇÕES GERAIS</b>	MATERIAL	SI.AR.AG.CIM.CL.			
	LOCALIZAÇÃO	EST. 6060+5,00			
	DISTÂNCIA DO EIXO	À 20m - LE			
	UTILIZAÇÃO	-			
	ÁREA UTILIZÁVEL	31.500m <sup>2</sup>			
	EXPURGO - ESP. MÉDIA	0,10m			
	ESP. MÉDIA UTILIZÁVEL	0,88m			
	VOLUME UTILIZÁVEL	24.948m <sup>3</sup>			
	VOLUME DE EXPURGO	2.772m <sup>3</sup>			
	VOLUME CONSIDERADO	27.720m <sup>3</sup>			
	PROPRIETÁRIO DA ÁREA	ANTÔNIO GALDINO			
	END. DO PROPRIETÁRIO	FAZENDA STA. ROSA			
	BENFEITORIAS EXISTENTES	-			
TIPO DE RECOBR. VEGETAL	CAATINGA GROSSA				
MALHAS	30m x 30m				
<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS ANÁLISES ESTATÍSTICAS</b>					
ENSAIOS		$\bar{X}$ MÉDIA	DESVIO PADRÃO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
<b>GRANULOMETRIA</b>	2"	100	0	100	100
	1"	100	0	100	100
	3/8"	100	0	100	100
	Nº 4	99	0,8	99	100
	Nº 10	97	1,7	95	99
	Nº 40	40	5,8	55	66
	Nº 200	30	4,0	24	35
FAIXA DNIT		FF			
L.L.	6,1	10,5	-	15,5	
I.P.	1,3	2,7	-	3,7	
IG	0,0	0,0	-	0,0	
H.R.B		A-2-4			
<b>COMPACTAÇÃO CER 20 GOMES</b>	DENS. MÁX.	1977	43	1935	2020
	UMID. ÓTIMA	5,6	0,50	5,1	16,1
	ISC	30	12,3	18	42
	EXPANSÃO	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>DIAGNÓSTICO DE CAMPO</b>	D. "INSITO" (g/dm <sup>3</sup> )	1651	37,3	1615	1688
	GRAU DE COMPACTAÇÃO	83	1,2	82	84
	UMIDADE NATURAL	1,5	2,1	0,0	3,6
<b>COORDENADA (F4) - E = 392819 N = 9064164</b>					

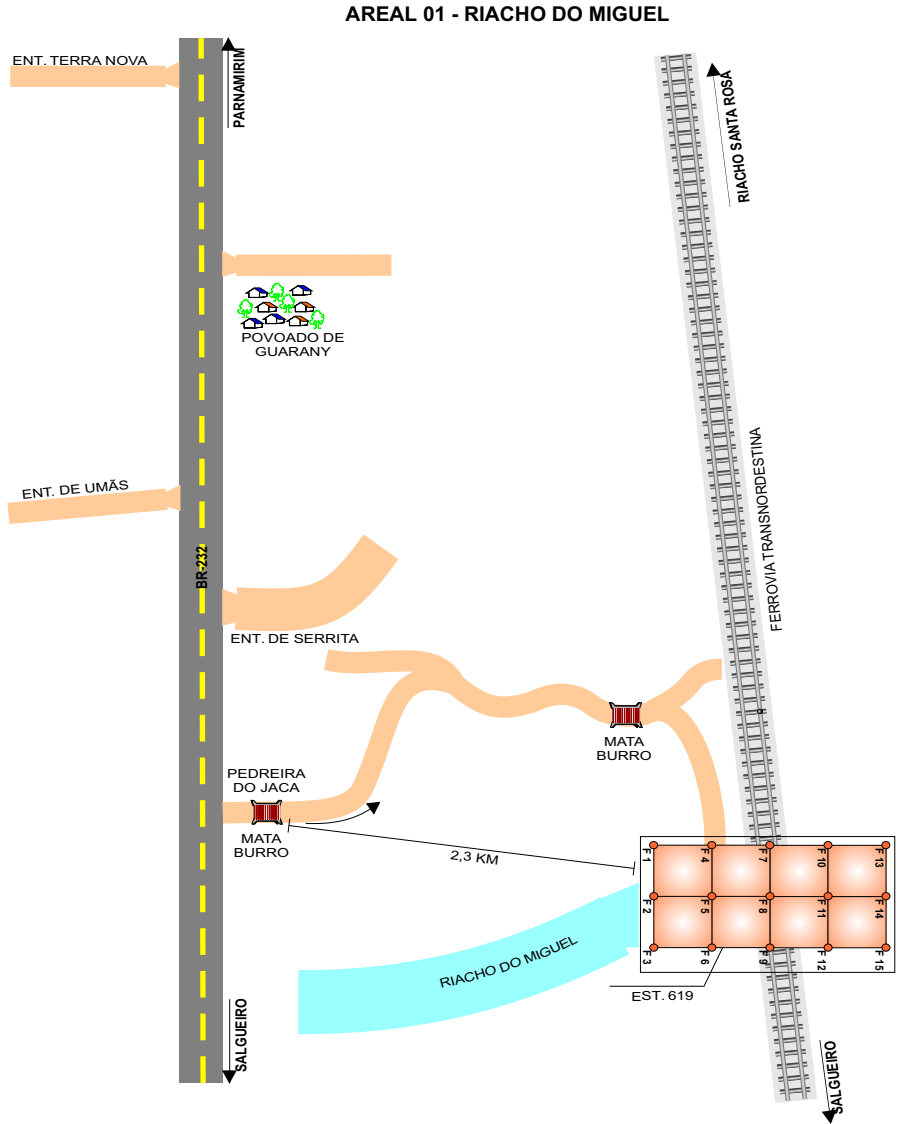


<b>INDICAÇÕES GERAIS</b>	MATERIAL	SI.AR.AG.AM.CL.			
	LOCALIZAÇÃO	Est. 6370			
	DISTÂNCIA DO EIXO	À 20 m - LE			
	UTILIZAÇÃO	-			
	ÁREA UTILIZÁVEL	27.000m <sup>2</sup>			
	EXPURGO - ESP. MÉDIA	0,10m			
	ESP. MÉDIA UTILIZÁVEL	0,83m			
	VOLUME UTILIZÁVEL	20.169m <sup>3</sup>			
	VOLUME DE EXPURGO	2.241m <sup>3</sup>			
	VOLUME CONSIDERADO	22.410m <sup>3</sup>			
	PROPRIETÁRIO DA ÁREA	ANTÔNIO GALDINO			
	END. DO PROPRIETÁRIO	FAZENDA SANTA ROSA			
	BENFEITORIAS EXISTENTES	-			
	TIPO DE RECOBR. VEGETAL	CAATINGA GROSSA			
MALHAS	30 x 30 m				
<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS ANÁLISES ESTATÍSTICAS</b>					
<b>ENSAIOS</b>	<b>X̄ MÉDIA</b>	<b>DES/VO PADRÃO</b>	<b>VALOR MÍNIMO</b>	<b>VALOR MÁXIMO</b>	
<b>GRANULOMETRIA</b>	2"	100	-	100	100
	1"	100	-	100	100
	3/8"	100	-	100	100
	Nº 4	98	0,9	98	99
	Nº 10	91	3,2	88	94
	Nº 40	69	3,7	65	72
	Nº 200	30	4,0	27	34
<b>FAIXA DNIT</b>	FF				
L.L.	NL	-	-	-	
I.P.	NP	-	-	-	
IG	0,0	-	-	-	
<b>H.R.B</b>	A-2-4				
<b>COMPACTAÇÃO CER 28 GOULES</b>	DENS. MÁX.	1660	43	1616	1704
	UMID. ÓTIMA	6,0	0,6	5,4	6,6
	ISC	47	9,3	38	57
	EXPANSÃO	0,8	0,1	0,7	0,9
<b>DADOS DE CAMPO</b>	D. "INSITO" (g/dm <sup>3</sup> )	1389	42	1347	1432
	GRAU DE COMPACTAÇÃO	84	1,4	83	85
	UMIDADE NATURAL	1,4	0,5	0,9	1,9
<b>COORDENADA (F16) - E = 390496 N = 9058464</b>					



<b>SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO</b>		<b>SDEC</b>
<b>FERROVIA TRANSNORDESTINA</b>	Trecho : Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa Lote : 02 Extensão : 127,48 km	 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.
S14-SAIBREIRA SANTA ROSA-II		QD.- 4.5.2.14

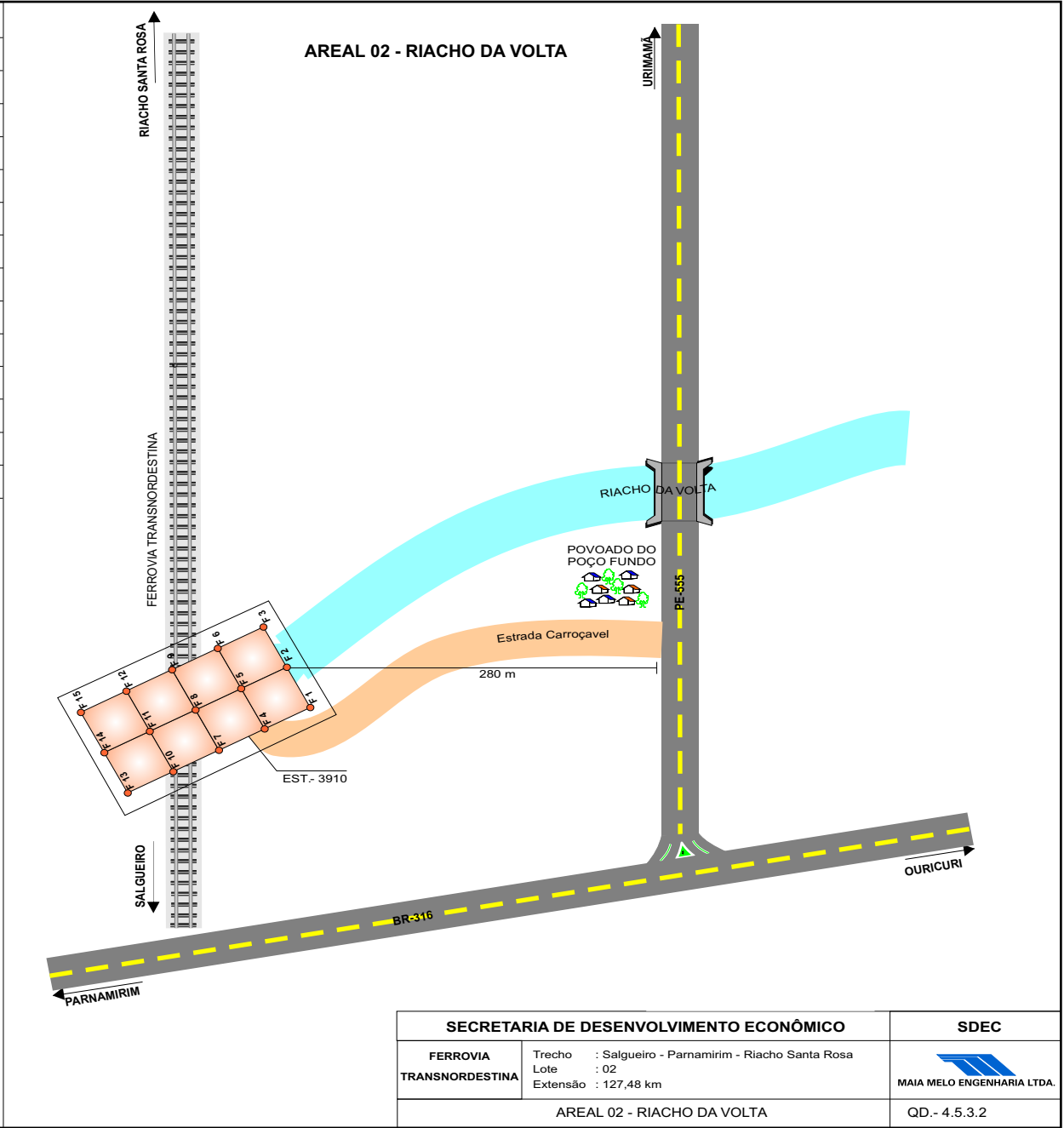
<b>INDICAÇÕES GERAIS</b>	MATERIAL	-			
	LOCALIZAÇÃO	EST. 619			
	DISTÂNCIA DO EIXO	Margem			
	UTILIZAÇÃO	-			
	ÁREA UTILIZÁVEL	20,000m <sup>2</sup>			
	EXPURGO - ESP. MÉDIA	-			
	ESP. MÉDIA UTILIZÁVEL	1,50m			
	VOLUME ÚTIL	30.000m <sup>3</sup>			
	VOLUME DE EXPURGO	-			
	VOLUME CONSIDERADO	30.000m <sup>3</sup>			
	PROPRIETÁRIO DA ÁREA	ANTÔNIO CARLOS NETO			
	END. DO PROPRIETÁRIO	-			
	BENFEITORIAS EXISTENTES	-			
	TIPO DE RECOBR. VEGETAL	-			
MALHAS	50 x 50m				
<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS ANÁLISES ESTATÍSTICAS</b>					
<b>ENSAIOS</b>	<b>X̄ MÉDIA</b>	<b>DESVIO PADRÃO</b>	<b>VALOR MÍNIMO</b>	<b>VALOR MÁXIMO</b>	
<b>GRANULOMETRIA</b>	3/8"	99	0,51	98	100
	Nº4	90	2,41	88	92
	Nº10	70	1,76	68	72
	Nº16	47	5,06	42	52
	Nº30	19	0,99	18	20
	Nº40	9	1,24	8	10
	Nº100	2	1,11	1	3
	Nº200	1	0,46	0	2
<b>EQUIVALENTE AREIA (EA):</b>					
<b>TEOR DE MATÉRIA ORGÂNICA:</b>		AREIA NÃO PORTADORA DE COMPOSTOS ORGÂNICOS NOCIVOS.			
<b>COORDENADA (F2) - E = 479127 N = 9111829</b>					



<b>SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO</b>		<b>SDEC</b>
<b>FERROVIA TRANSNORDESTINA</b>	Trecho : Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa Lote : 02 Extensão : 127,48 km	 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.
AREAL 01 - RIACHO DO MIGUEL		QD.- 4.5.3.1

Data: 31/03/2016 às: 12:50  
C:\P\TRANSPORTES\PROJ\PROJ\AREAL\_01\RIACHO DO MIGUEL.dwg

<b>INDICAÇÕES GERAIS</b>	MATERIAL	-																																																
	LOCALIZAÇÃO	EST. 3910																																																
	DISTÂNCIA DO EIXO	MARGEM																																																
	UTILIZAÇÃO	-																																																
	ÁREA UTILIZÁVEL	20.000m <sup>2</sup>																																																
	EXPURGO - ESP. MÉDIA	-																																																
	ESP. MÉDIA UTILIZÁVEL	1.60m																																																
	VOLUME ÚTIL	32.000m <sup>3</sup>																																																
	VOLUME DE EXPURGO	-																																																
	VOLUME CONSIDERADO	32.000m <sup>3</sup>																																																
	PROPRIETÁRIO DA ÁREA	ENOQUE CORDEIRO																																																
	END. DO PROPRIETÁRIO	-																																																
	BENFEITORIAS EXISTENTES	-																																																
TIPO DE RECOBR. VEGETAL	-																																																	
MALHAS	50 x 50 m																																																	
<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS ANÁLISES ESTATÍSTICAS</b>																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>ENSAIOS</th> <th><math>\bar{X}</math> MÉDIA</th> <th>DESVIO PADRÃO</th> <th>VALOR MÍNIMO</th> <th>VALOR MÁXIMO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="8">GRANULOMETRIA</td> <td>3/8"</td> <td>98</td> <td>0,74</td> <td>97</td> <td>99</td> </tr> <tr> <td>Nº4</td> <td>89</td> <td>1,63</td> <td>87</td> <td>91</td> </tr> <tr> <td>Nº10</td> <td>71</td> <td>1,45</td> <td>70</td> <td>72</td> </tr> <tr> <td>Nº16</td> <td>46</td> <td>4,61</td> <td>41</td> <td>51</td> </tr> <tr> <td>Nº30</td> <td>18</td> <td>1,33</td> <td>17</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>Nº40</td> <td>9</td> <td>1,22</td> <td>8</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Nº100</td> <td>2</td> <td>0,49</td> <td>1</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Nº200</td> <td>1</td> <td>0,35</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>					ENSAIOS	$\bar{X}$ MÉDIA	DESVIO PADRÃO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO	GRANULOMETRIA	3/8"	98	0,74	97	99	Nº4	89	1,63	87	91	Nº10	71	1,45	70	72	Nº16	46	4,61	41	51	Nº30	18	1,33	17	19	Nº40	9	1,22	8	10	Nº100	2	0,49	1	3	Nº200	1	0,35	1	1
ENSAIOS	$\bar{X}$ MÉDIA	DESVIO PADRÃO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO																																														
GRANULOMETRIA	3/8"	98	0,74	97	99																																													
	Nº4	89	1,63	87	91																																													
	Nº10	71	1,45	70	72																																													
	Nº16	46	4,61	41	51																																													
	Nº30	18	1,33	17	19																																													
	Nº40	9	1,22	8	10																																													
	Nº100	2	0,49	1	3																																													
	Nº200	1	0,35	1	1																																													
EQUIVALENTE AREIA (EA):																																																		
TEOR DE MATÉRIA ORGÂNICA:		AREIA NÃO PORTADORA DE COMPOSTOS ORGÂNICOS NOCIVOS.																																																
COORDENADA (F2) - E = 419620 N= 9095514																																																		



<b>SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO</b>		<b>SDEC</b>
<b>FERROVIA TRANSNORDESTINA</b>	Trecho : Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa	 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.
	Lote : 02	
Extensão : 127,48 km		
AREAL 02 - RIACHO DA VOLTA		QD.- 4.5.3.2

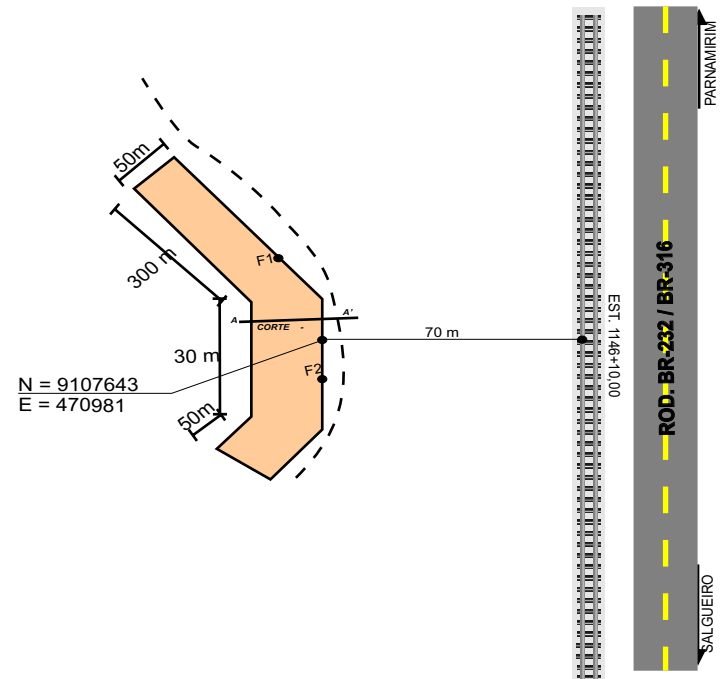
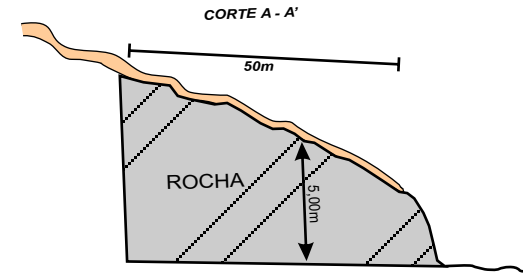
## INDICAÇÕES GERAIS

MATERIAL	GMAISSE
LOCALIZAÇÃO	EST. 2246+10,00
DISTÂNCIA DO EIXO	LE a 70m
PROPRIETÁRIO	-
END. DO PROPRIETÁRIO	-
BENFEITORIAS	NÃO HÁ
TIPO DE VEGETAÇÃO	ARBUSTIVARALA
ÁREA	30.000m <sup>2</sup>
VOLUME DE EXPURGO	9.000m <sup>3</sup>
VOLUME ÚTILIZÁVEL	195.000m <sup>3</sup>
ESP. MÉDIA UTILIZÁVEL	5,00m
UTILIZAÇÃO	LASTRO
MALHAS	
FORMA DE BRITAGEM	

### CARACTERÍSTICAS

ABRASÃO LOS ANGELES	DESGASTE	19,6	
	FAIXA	A	
ADESIVIDADE			

### PEDREIRA - P.1 - SERROTE



### SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

<b>FERROVIA TRANSNORDESTINA</b>	Trecho	: SALGUEIRO - PARNAMIRIM - RIACHO SANTA ROSA
	Lote	: 02
	Extensão	: 127,48 Km

PEDREIRA - P.1 - SERROTE

### SDEC



MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.

QD.- 4.6.1



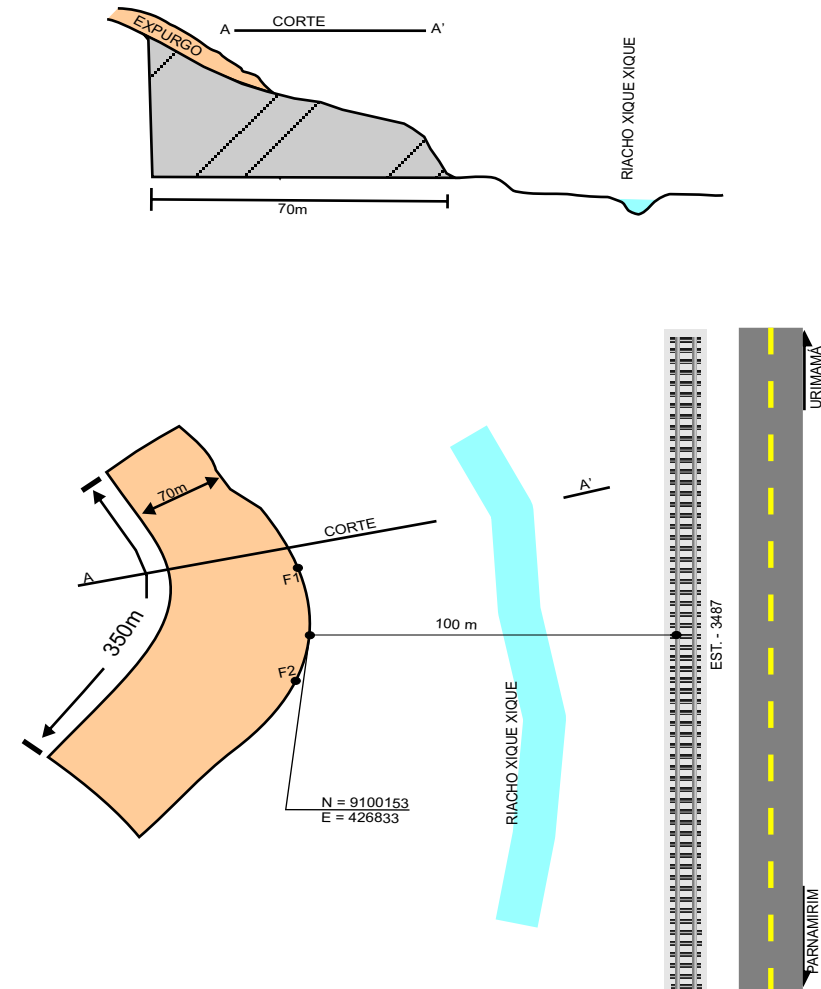
## INDICAÇÕES GERAIS

MATERIAL	GNAISSE / MIGMATITO
LOCALIZAÇÃO	EST. 3487+0,00
DISTÂNCIA DO EIXO	LE a 100 m
PROPRIETÁRIO	-
END. DO PROPRIETÁRIO	-
BENFEITORIAS	NÃO HÁ
TIPO DE VEGETAÇÃO	ARBUSTIVARALA
ÁREA	24.500m <sup>2</sup>
VOLUME DE EXPURGO	8.575m <sup>3</sup>
VOLUME ÚTILIZÁVEL	190.000m <sup>3</sup>
ESP. MÉDIA UTILIZÁVEL	6,00m
UTILIZAÇÃO	LASTRO
MALHAS	
FORMA DE BRITAGEM	

### CARACTERÍSTICAS

ABRASÃO LOS ANGELES	DESGASTE	21,2	
	FAIXA	A	
ADESIVIDADE			

### PEDREIRA- P.2 - XIQUE XIQUE



#### SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

<b>FERROVIA TRANSNORDESTINA</b>	Trecho	: SALGUEIRO - PARNAMIRIM - RIACHO SANTA ROSA
	Lote	: 02
	Extensão	: 127,48 Km

PEDREIRA - P.2 - XIQUE XIQUE

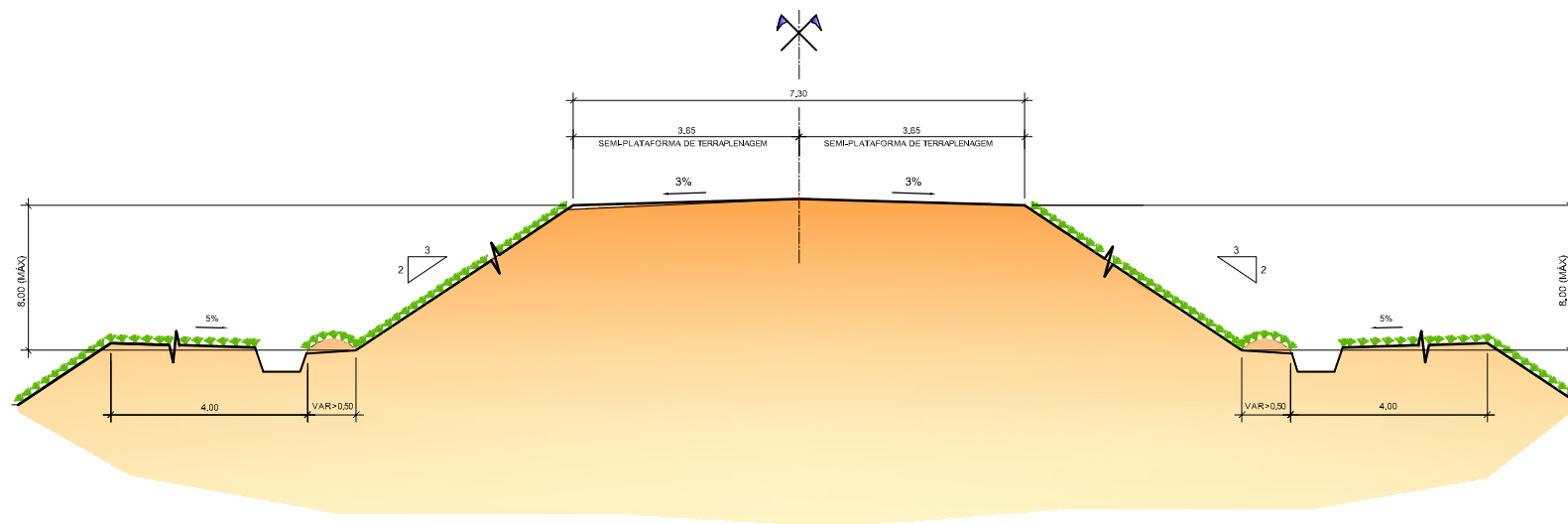
#### SDEC



QD.- 4.6.2

## **4.6 Seção Transversal Tipo**

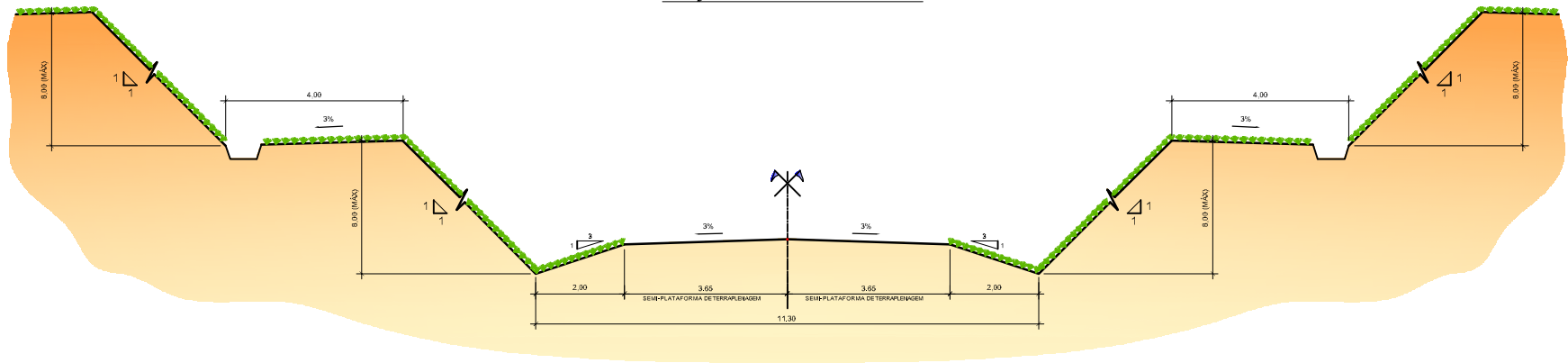
SEÇÃO TIPO EM ATERRO



OBS:  
DIMENSÕES EM METRO

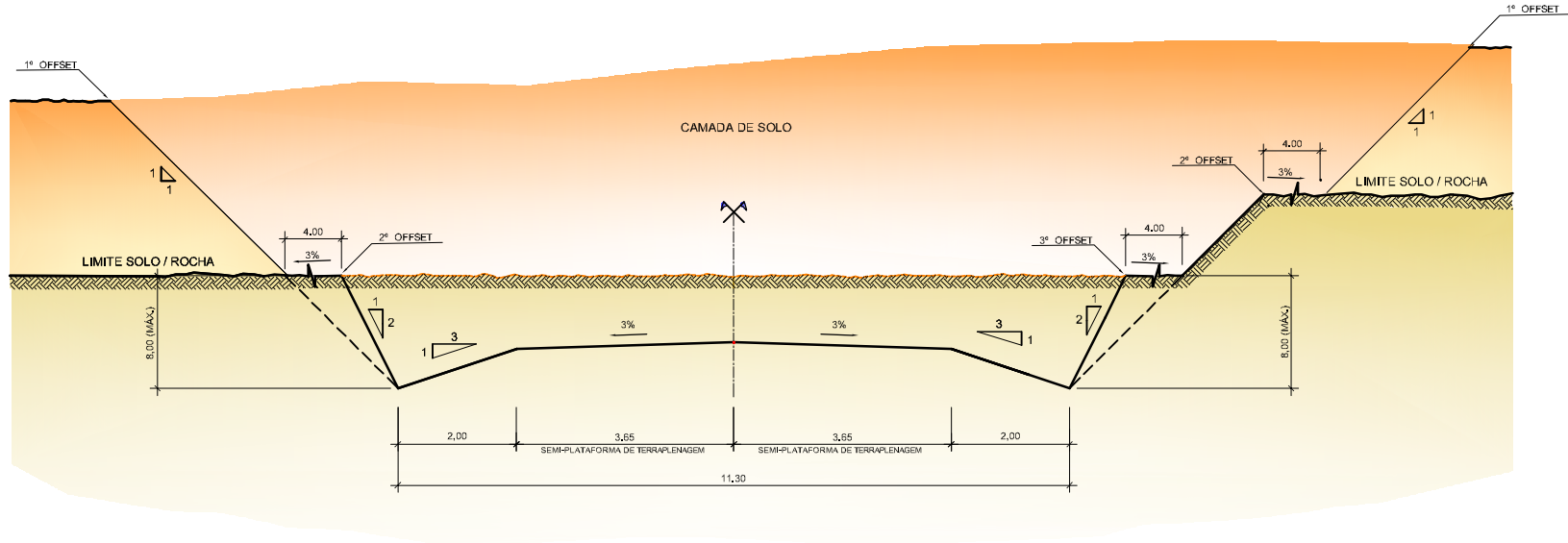


SEÇÃO TIPO EM CORTE



OBS:  
DIMENSÕES EM METRO

EM CORTE - 1ª E/OU 2ª E 3ª CATEGORIAS



PROCEDIMENTO PARA EXECUÇÃO:

- 1- MARCAÇÃO DOS 1º OFFSETS CONSIDERANDO-SE TALUDES DE 1(V):1(H), DE ACORDO COM A NOTA DE SERVIÇO.
- 2- ESCAVAÇÃO DO CORTE ATÉ O CONTATO SOLO-ROCHA, RETIRANDO-SE TODO SOLO.
- 3- MARCAÇÃO DOS 2º OFFSETS CONSIDERANDO-SE O TALUDE DE 2(V):1(H).
- 4- DESMONTE E RETIRADA DE ROCHA, MANTENDO-SE OS TALUDES DE 2(V):1(H), ATÉ A PLATAFORMA DE PROJETO.

OBS:  
DIMENSÕES EM METRO



**MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.**

**EXCELÊNCIA : ISO 9001/2000  
ISO 14001/2004**