



DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES

**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**  
**MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES**



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

Trecho : Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa  
SubTrecho : Salgueiro - Parnamirim  
Lote : 2.1  
Extensão : 63,82 km

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

VOLUME 1  
RELATÓRIO DO PROJETO E  
DOCUMENTOS PARA CONCORRÊNCIA



**MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.**

RECIFE/PE  
JANEIRO/2008

# Índice

## Índice

<b>1. Apresentação</b>	<b>04</b>
<b>2. Mapa de Situação</b>	<b>08</b>
<b>3. Resumo do Projeto</b>	
3.1 Estudos de Traçado	10
3.2 Estudos Topográficos / Levantamento Aerofotogramétrico	10
3.3 Estudos Hidrológicos	12
3.4 Estudos Geotécnicos	12
3.5 Estudos Ambientais	14
3.6 Projeto Geométrico	14
3.7 Projeto de Terraplenagem	17
3.8 Projeto de Drenagem e O.A.C.	26
3.9 Projeto de Superestrutura da Via Permanente	26
3.10 Projeto de Obras de Arte Especiais	38
3.11 Projeto de Sinalização Ferroviária	42
3.12 Projeto de Obras Complementares	47
3.13 Componente Ambiental	47
3.14 Projeto de Iluminação das Interferências	52
3.15 Projeto de Desapropriação	54
<b>4. Quantidades e Demonstrativos</b>	
4.1 Quadro de Quantidades	62
4.2 Demonstrativo das Quantidades	127
4.3 Quadro Resumo das Distâncias de Transportes	147
4.4 Demonstrativo do Consumo de Materiais	149
<b>5. Especificações</b>	
5.1 Especificações Gerais	152
5.2 Especificações Complementares	157
5.3 Especificações Particulares	312
<b>6. Plano de Execução da Obra</b>	<b>318</b>
<b>7. Cópia do Termo de Referência</b>	<b>343</b>
<b>8. Cópia das ART dos Responsáveis Técnicos</b>	<b>379</b>

## **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

O Projeto Executivo de Engenharia da Ferrovia Transnordestina, no trecho ferroviário já descrito anteriormente, foi dividido da seguinte forma:

SubTrecho: Salgueiro – Parnamirim

Lote: 2.1

Extensão: 63,82 Km

SubTrecho: Parnamirim – Riacho Santa Rosa

Lote: 2.2

Extensão: 63,66 Km

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 : Orçamento e Plano de Execução da Obra
- Volume 5 : Projeto de Obras de Arte Especiais

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.

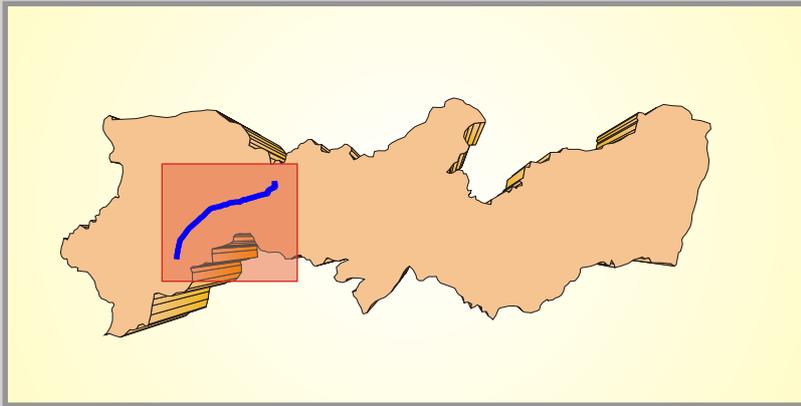
### **Volume 4 – Orçamento e Plano de Execução da Obra**

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.

### **Volume 5 – 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.

## **2. Mapa de Situação**



DATA: 20/08/2007 RESP: LEHOIACIM NETO / 758 PROJ.FINAL-APROVADO-24-08-07-V.1.MS

### **3. Resumo do Projeto**

### **3.1 Estudo de Traçado**

O Estudo do Traçado da Ferrovia Transnordestina foi desenvolvido sobre os resultados obtidos da restituição aerofotogramétrica elaborada pela TOPOCART.

O traçado inicia nas proximidades da BR-116 em pontos de coordenadas E-484.981,7028 ; N-9.119.896,4272 coincidente com o ponto de chegada do lote que se origina de Missão Velha.

Acompanha inicialmente a BR-116 e segue paralelamente as rodovias BR-232 e posteriormente a PE 555.

Intercepta as rodovias PE-507 nas proximidades do km 16,5 e BR-232 no km 16,6 em seguida deflete para a direita tomando a direção oeste.

Após a cidade de Parnamirim, o traçado deflete tomando a direção sul até atingir o seu ponto final de coordenadas E-390.447,8840, N-9.058.403,8680 nas proximidades do Riacho Santa Rosa.

A partir do início do trecho até o km 17,5 o traçado se apóia em terrenos de topografia fortemente ondulada desenvolvendo-se sobre cotas que variam de 520m (início) a 450m (final), em seguida apóia-se sobre terrenos com uma topografia suavemente ondulada até o seu ponto final.

### **3.2 Estudos Topográficos / Levantamento Aerofotogramétrico**

#### **3.2.1 Restituição Aerofotogramétrica**

Os serviços executados foram:

- Planejamento e verificação da existência de pontos materializados em campo que constituem a rede de apoio geodésico oficial do IBGE;
- Implantação e posicionamento de 12 (doze) vértices geodésicos monumentados por marcos de concreto, que juntamente com os vértices do IBGE compõem a rede de apoio básico;
- Medição de 256 (duzentos e cinquenta e seis) HV's, que compõem o apoio fotogramétrico;
- Execução de 67 km de nivelamento geométrico;
- Aerotriangulação de 235 modelos para a escala de vôo 1:8.000;
- Restituição digital em escala 1:2.000 de uma área de 74,22 km<sup>2</sup>;
- Ortorretificação das imagens correspondentes a toda a área restituída;
- Confecção e edição final de 100 ortofotocartas na escala 1:2.000.

### Localização da Área

A área coberta neste trabalho, possui aproximadamente 327 km<sup>2</sup>, localiza-se ao longo de um trecho planejado para a Ferrovia Transnordestina estando enquadrada entre as coordenadas geográficas aproximadas: -7°53' a -8°36' e -39°05' a -40°00'.



### **3.2.2 Estudos Topográficos**

Estes estudos foram desenvolvidos por métodos convencionais, mediante a utilização de Estações Totais, GPS e Níveis e gravação digital dos dados coletados referenciados em coordenadas da rede geodésia e rede altimétrica do IBGE. O projeto teve seu eixo materializado e implantados os marcos de amarração nos pontos notáveis da linha, de modo a permitir a relocação desse eixo por ocasião dos serviços de construção.

O nivelamento geométrico e o contra-nivelamento foram efetuados ao longo do eixo, sendo implantados os marcos de referência de nível (RN), distribuídos a cada 500 metros.

A faixa de domínio foi cadastrada com o emprego de Estações Totais, levantando-se todos os pontos de interesse do projeto, tais como benfeitorias, interseções, instalações de serviços públicos, etc, existentes, bem como indicação das propriedades, áreas de cultivo agrícola, etc. O trabalho executado forneceu subsídios para a elaboração do projeto de desapropriação.

### **3.3 Estudos Hidrológicos**

Os Estudos hidrológicos foram desenvolvidos de acordo com a IS-203 - Instrução de Serviço para Estudos Hidrológicos e o Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem do DNIT, o que preconiza os Termos de Referência do Edital.

Abrangem as seguintes etapas:

- Caracterização climática e geomorfológica da região de interesse;
- Determinação das características das bacias hidrográficas atravessadas pelo trecho;
- Coleta de dados pluviométricos para determinação do regime de chuvas intensas da região;
- Elaboração de cálculos, a partir dos dados obtidos e das determinações feitas, para conhecimento das condições em que se verificam as precipitações pluviais e o escoamento superficial.

A finalidade da orientação adotada no estudo será obter os elementos de natureza hidrológica que permitam:

- Dimensionamento hidráulico das Obras de Arte Correntes e Especiais a construir;
- Dimensionamento hidráulico das pequenas obras de drenagem a construir.

### **3.4 Estudos Geotécnicos**

Os estudos geotécnicos têm como objetivo a caracterização do solo da região, bem como dos empréstimos e ocorrências de materiais a serem utilizados para a execução das obras. Foram realizadas as seguintes atividades:

### **a. Estudo do Subleito**

Ao longo da locação foram executadas sondagens e coleta com retirada de amostras para caracterização do material até 1,0 m abaixo do greide do projeto geométrico, definido o perfil geotécnico do terreno. As sondagens foram realizadas com espaçamento de 100m a 100m.

Com o material coletado nas sondagens foram realizados os ensaios de:

- Caracterização;
- Compactação;
- ISC;
- Densidade “in situ”;

Os boletins de sondagens e resultados dos ensaios, estão apresentados no Anexo 3A - Estudos Geotécnicos.

### **b. Estudo de empréstimos para o corpo de aterro:**

As áreas de empréstimos foram estudadas com furos de sondagens de malha de 100 m, sendo coletadas amostras, as quais foram submetidas aos seguintes ensaios:

- Caracterização (granulometria, LL e LP);
- Compactação;
- Índices de Suporte Califórnia (ISC/CBR);
- Densidade “In situ”.

Nos empréstimos laterais os ensaios de compactação e ISC foram feitos com espaçamento de 200 m.

### **c. Estudo de ocorrências de materiais para infra e superestrutura:**

Foram estudadas ocorrências de areais, saibreiras e materiais pétreos, que estejam de acordo com as soluções previstas, avaliando-se a suficiência, a qualidade e acessibilidade das fontes de fornecimento dos materiais.

Em relação ao material pétreo, foram avaliados o volume útil e expurgo, como também coletadas amostras para serem submetidas ao ensaio de abrasão “Los Angeles”, adesividade, durabilidade. Para os areais, foram avaliados a área e volumes úteis a explorar e coleta de amostras para ensaios de granulometria e determinação do teor de matéria orgânica.

Nas ocorrências de saibreiras, foi feito um reticulado com malha de 30m de lado, dentro dos limites da ocorrência selecionada, em cujos vértices numerados, foram feitos os furos de sondagens. Em cada furo da malha de 30m, para cada camada de material, foram feitos ensaios de granulometria por peneiramento simples, de limite de liquidez, de limite de plasticidade, de equivalente de areia, ensaios de compactação, ISC e densidade “in situ”.

#### **d. Resultados Obtidos:**

O Anexo 3A - Estudos Geotécnicos, apresenta o estudo completo realizado no subleito e nas ocorrências de matérias para terraplenagem, drenagem, sublastro e lastro, incluindo os boletins de sondagens, os resultados dos ensaios, os croquis das ocorrências de materiais e o resumo das análises estatísticas realizadas.

### **3.5 Estudos Ambientais**

O Relatório, na sua totalidade foi subdividido em dois grandes blocos: os Estudos Ambientais e Projeto Ambiental, que foi realizado conforme metodologia comentada a seguir.

Os Estudos Ambientais seguem as orientações da IS-246 do DNIT, onde se inclui o levantamento do Passivo Ambiental, conforme sistemática indicada no “Manual Rodoviário de Conservação, Monitoramento e Controle Ambientais” do DNER; o cadastramento das áreas degradadas ocorrentes no interior da faixa de domínio e adjacências e um diagnóstico ambiental para determinação das prioridades nas intervenções e uma análise dos riscos de possibilidade de confrontos entre as intervenções previstas e a legislação ambiental.

O Projeto Ambiental, em síntese, consiste na explicitação e quantificação das medidas corretivas para solução dos problemas identificados nos Estudos Ambientais, apresentando-se os quantitativos pertinentes, as referências às Especificações, os croquis com as soluções-tipo, a escolha das espécies vegetais a serem introduzidas, dentre outros aspectos, além dos programas elencados no EIA/RIMA.

Esta metodologia adotada se torna vantajosa uma vez que permite a incorporação, tanto dos Estudos Ambientais como do Projeto Ambiental, no elenco de estudos e projetos constantes do Projeto de Engenharia e, desta forma, as medidas recomendadas estarão, necessariamente, incorporadas ao Orçamento Geral da obra constante do Projeto de Engenharia.

### **3.6 Projeto Geométrico**

#### **3.6.1 Elementos Básicos**

O Projeto Geométrico foi desenvolvido a partir dos Estudos originados de campo e da restituição aerofotogramétrica e constitui-se do seguinte:

- Projeto Planialtimétrico nas escalas de 1:2000 (h) e 1:200(V);
- Determinação das seções transversais na escala 1:200;
- Detalhamento dos elementos especiais do projeto.

O Projeto Geométrico foi elaborado por processo eletrônico-digital sobre os elementos resultantes da restituição aerofotogramétrica de uma faixa de projeto escolhida durante os Estudos de Traçado.

Para o desenvolvimento do Projeto Geométrico foi necessário o conhecimento dos problemas de campo e atendimento as Normas de Procedimento para o Projeto de Engenharia do DNIT – IS – 208 – Projeto Geométrico onde coube e Normas Técnicas para Estradas de Ferro.

### 3.6.2 Características Técnicas

O Projeto foi elaborado para atender as condições de uma ferrovia de linha singela com bitola de 1,60m com previsão para operar temporariamente com bitola de 1,00m. O traçado desenvolve-se sobre uma região ondulada.

Para o desenvolvimento do Projeto Geométrico foram consideradas as características técnicas referenciais contidas em Termos de Referencia da Ferrovia Transnordestina cujos parâmetros básicos serão a seguir descritos:

- Bitola: 1,60m;
- Rampa máxima compensada no sentido exportação (Petrolina - Salgueiro) de 0,006m/m sendo que no trecho Parnamirim/Riacho do Pontal/Petrolina o valor da rampa teve o limite de 0,010m/m;
- Rampa máxima compensada no sentido importação (Salgueiro-Petrolina) de 0,010 m/m;
- Raio mínimo de curva horizontal: 400,00 metros;
- Velocidade diretriz: 80 Km/h;
- Distância entre os pátios de cruzamento: 40 km prevendo-se expansão futura para 20 km;

#### Pátios

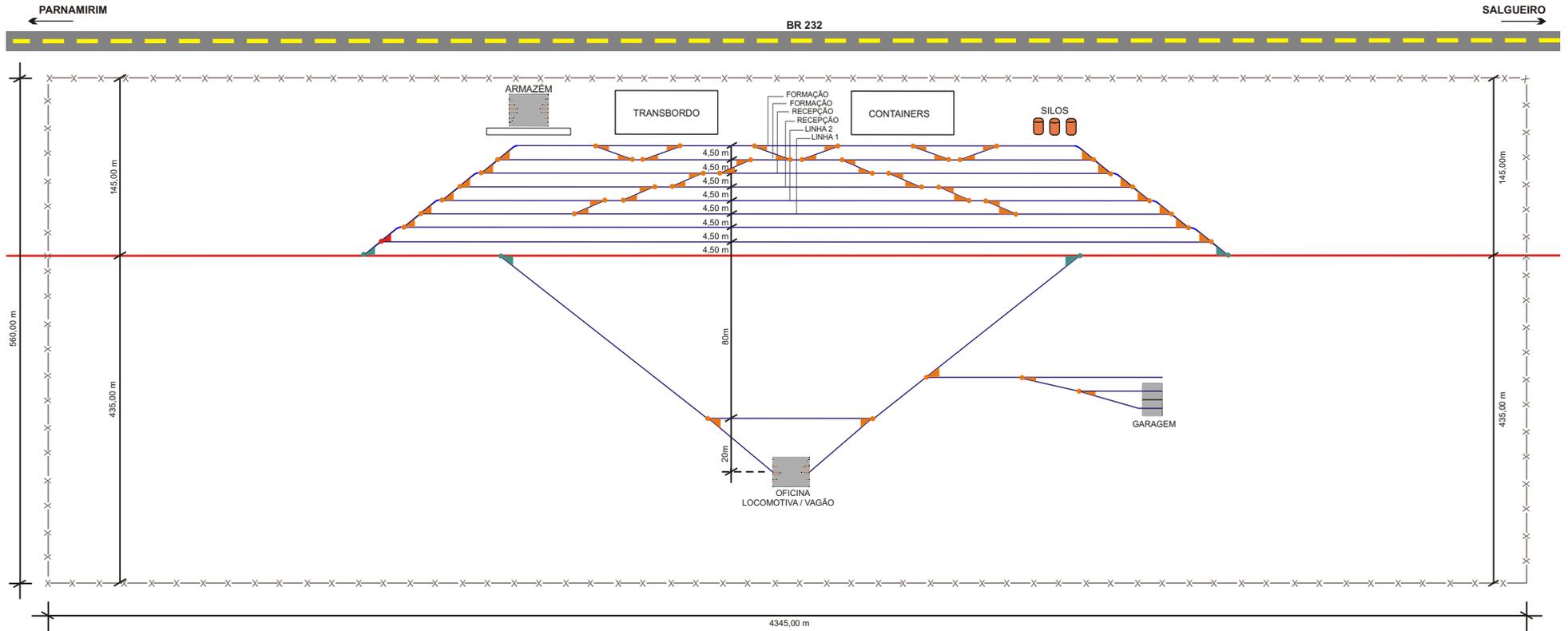
Foram projetados 4 pátios de cruzamento e 1 pátio de entroncamento com a linha Salgueiro-Suape.

A seguir apresenta-se a localização desses pátios:

LOCALIZAÇÃO DOS PÁTIOS			
PÁTIOS	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	EXTENSÃO (m)
Pátio de Salgueiro	1290 + 0,00	1425 + 0,00	2.700
Pátio de Transição 5	2197 + 0,00	2329 + 17,98	2.500
Pátio de Transição 6	3582 + 0,00	3714 + 17,98	2.500
Pátio de Transição 7	5028 + 10,00	5161 + 7,98	2.500
Pátio de Transição 8	6160 + 0,00	6292 + 17,98	2.500

O projeto do Pátio de interconexão com a linha Salgueiro – Suape (estacas 1290 a 1425) foi projetado de acordo com o layout e detalhes fornecidos pela CFN e esclarecidos através de reuniões técnicas ocorridas durante o desenvolvimento e acompanhamento dos estudos. A localização e extensões dos demais pátios de transição também seguiram as recomendações emanadas da CFN.

A seguir é apresentado um lay-out contendo os dados do referido Pátio:



LEGENDA

- EIXO DA VIA PERMANENTE
- EIXO VIAS DO PÁTIO
- AMV 1:14
- AMV 1:10
- CERCA

A apresentação do Projeto Geométrico consta das plantas em escala de 1:2.000 onde estão indicados o eixo estaqueado de 20 em 20m, pontos característicos das curvas, quadro de coordenadas com elementos básicos para relocação do eixo, localização das obras de drenagem, início e fim de pátios, linha de “off-sets”, faixa de domínio e outras indicações necessárias ao bom entendimento do projeto.

Juntamente com a planta é apresentado o perfil longitudinal, em escala apropriada, contendo perfil do terreno, greide do sublastro, comprimento e percentagens das rampas, curvas verticais, localização das obras de arte correntes e especiais, localização das sondagens efetuadas e perfil geotécnico com a classificação dos solos além de outras indicações necessárias.

Também estão apresentadas a seguir as seções transversais tipo com as indicações de largura e declividade da plataforma, inclinações dos taludes e tabela com locais de suas aplicações.

### 3.7 Projeto de Terraplenagem

O Projeto de Terraplenagem foi desenvolvido conforme metodologia preconizada na Instrução de Serviço IS-209: Projeto de Terraplenagem, fornecido pelo DNIT.

As cotas do greide do projeto são relativas à superfície da terraplenagem e, para o cálculo dos volumes que serão movimentados para execução da terraplenagem, foram adotadas as diversas condições de implantação tais como: largura da plataforma e inclinação dos taludes de corte e aterro.

#### a. Seção Transversal

A seção transversal prevista para a plataforma foi assim definida:

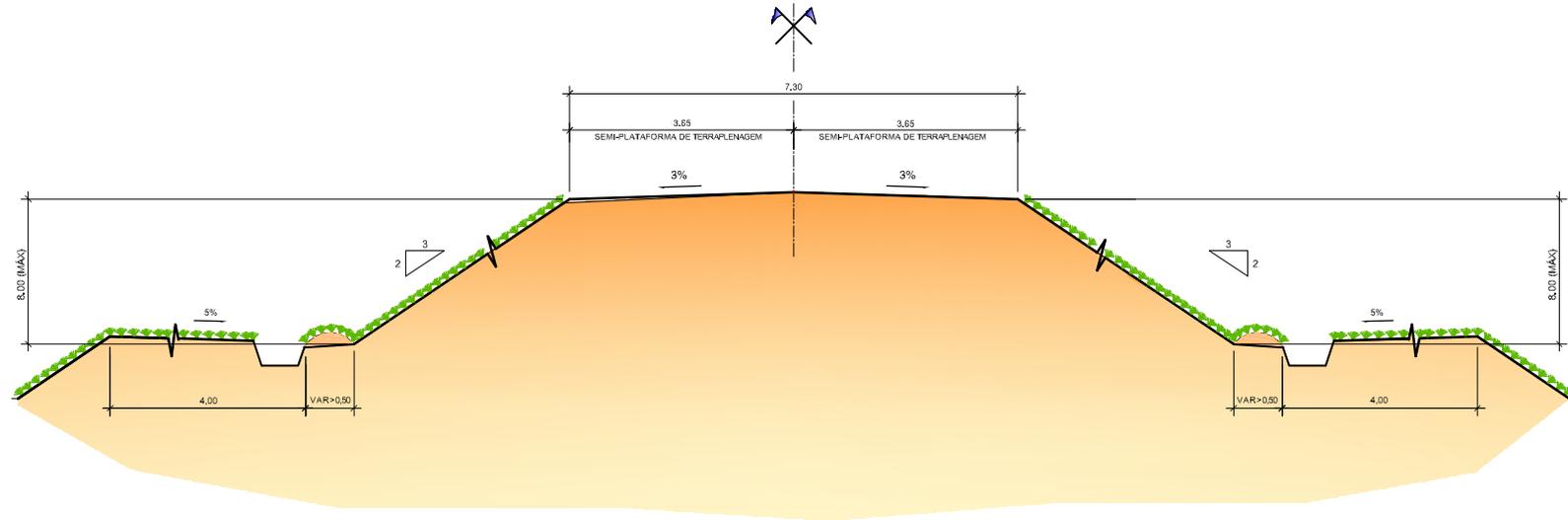
- Em aterros

Semi-Plataforma Ferroviária	Semi-Plataforma Terraplenagem
3,20m	3,65m

- Em cortes

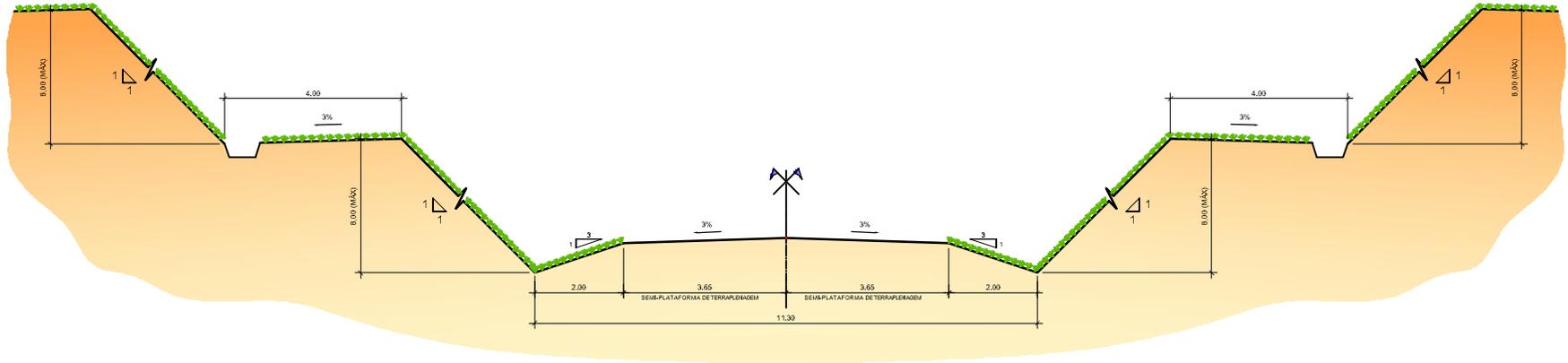
Semi-Plataforma Ferroviária	Semi-Plataforma Terraplenagem
3,20m	5,65m

SEÇÃO TIPO EM ATERRO



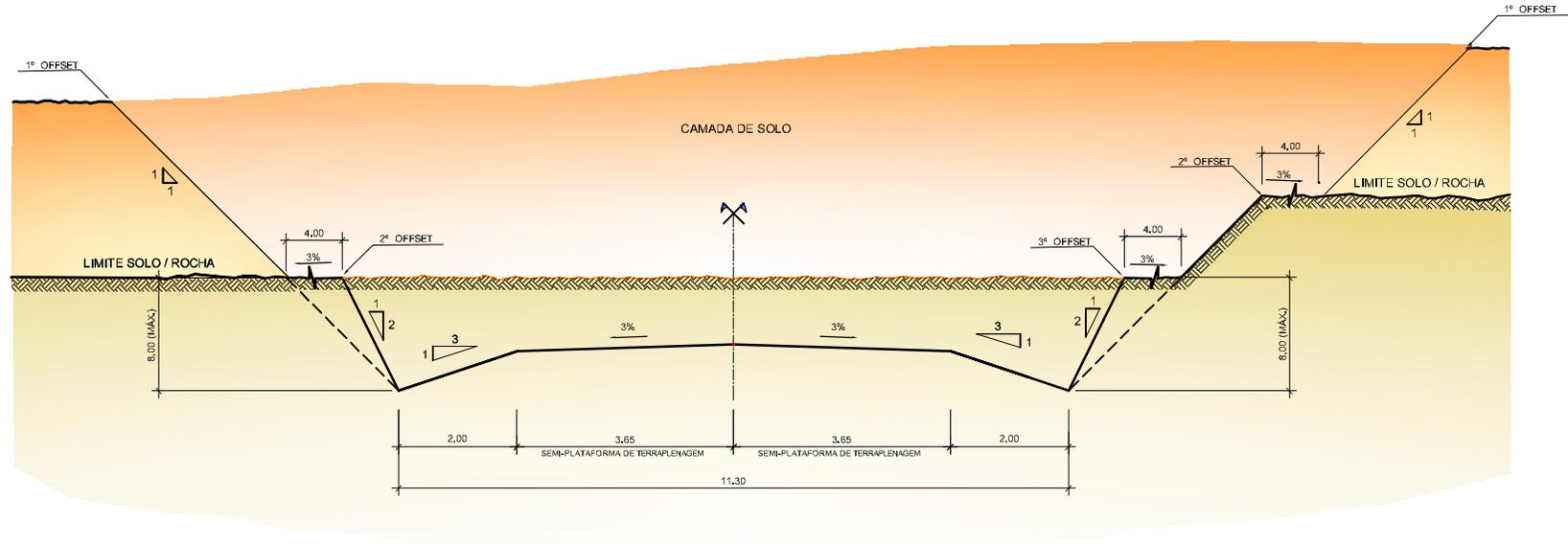
OBS:  
DIMENSÕES EM METRO

SEÇÃO TIPO EM CORTE



OBS:  
DIMENSÕES EM METRO

EM CORTE - 1ª E/OU 2ª E 3ª CATEGORIAS



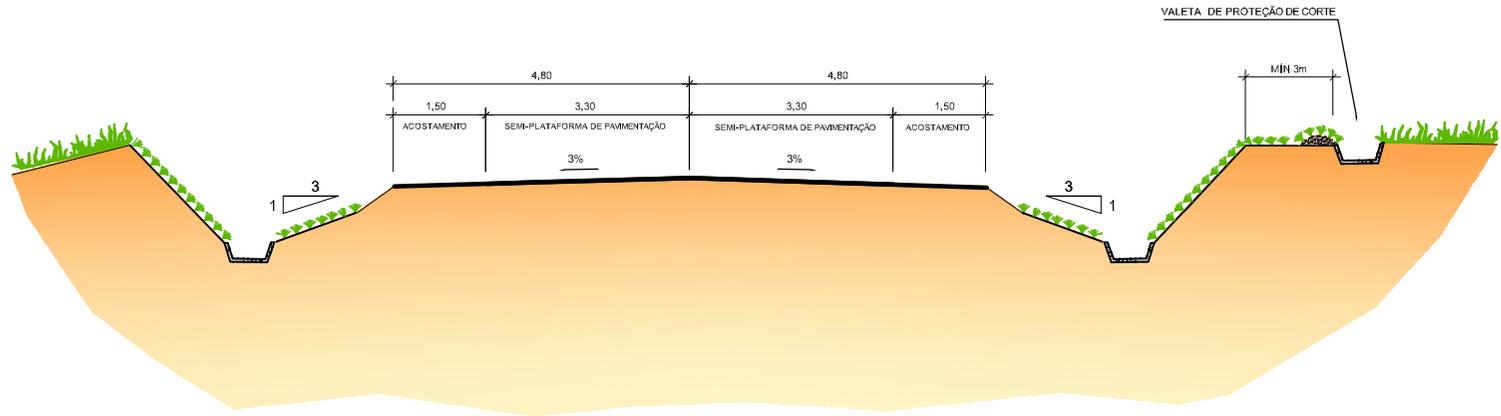
PROCEDIMENTO PARA EXECUÇÃO:

- 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.

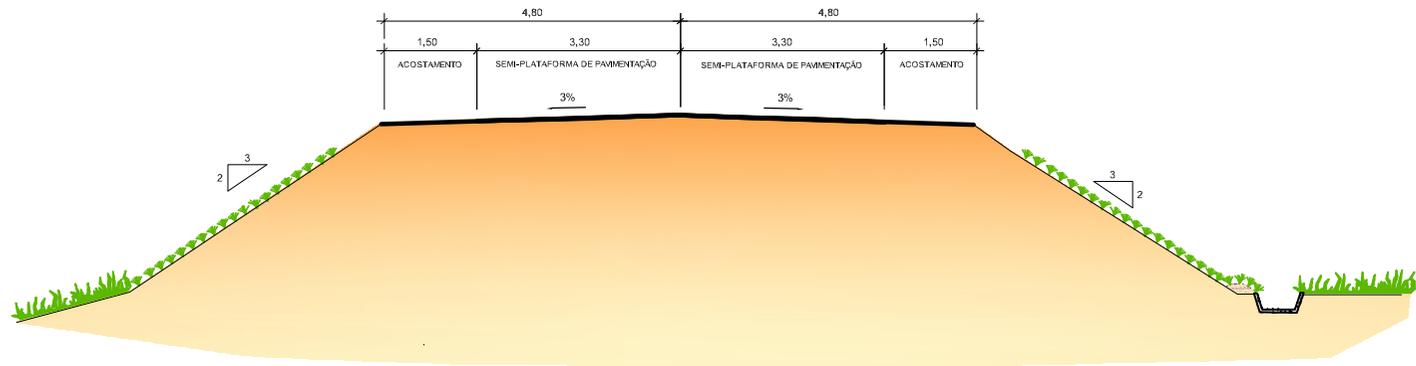
OBS:  
DIMENSÕES EM METRO

# SEÇÃO TRANSVERSAL TIPO - 1º E 2º ACESSOS AO PÁTIO DE SALGUEIRO

## SEÇÃO EM CORTE



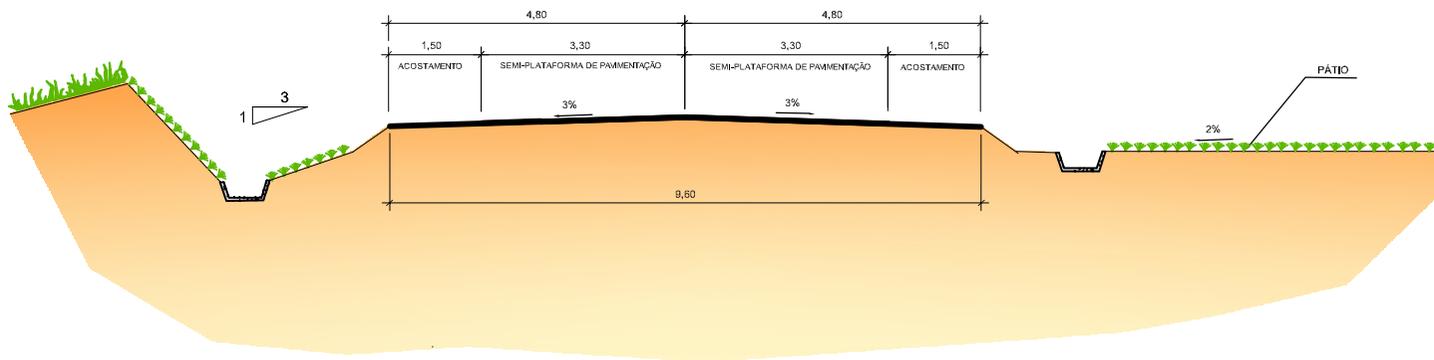
## SEÇÃO EM ATERRO



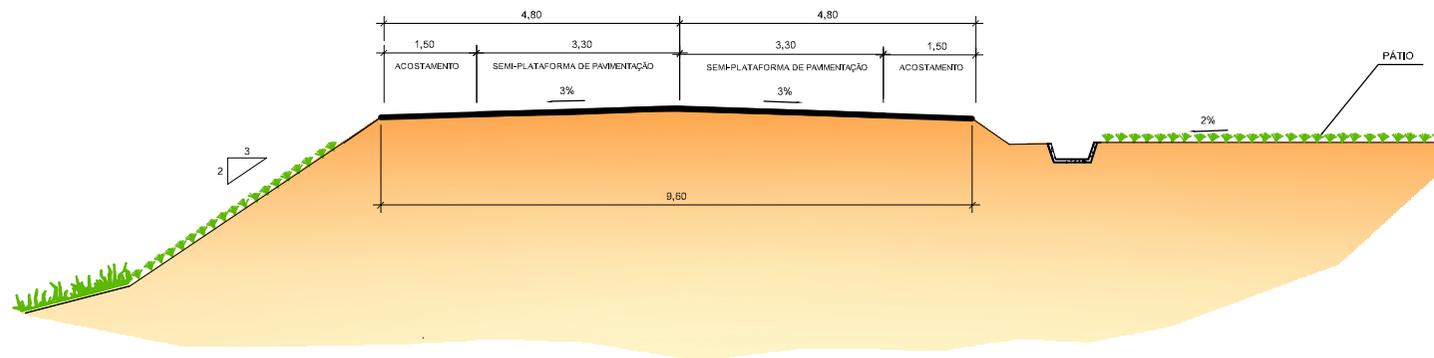
OBS:  
DIMENSÕES EM METRO

# SEÇÃO TRANSVERSAL TIPO - 2º ACESSO DENTRO DO PÁTIO DE SALGUEIRO

## SEÇÃO EM CORTE



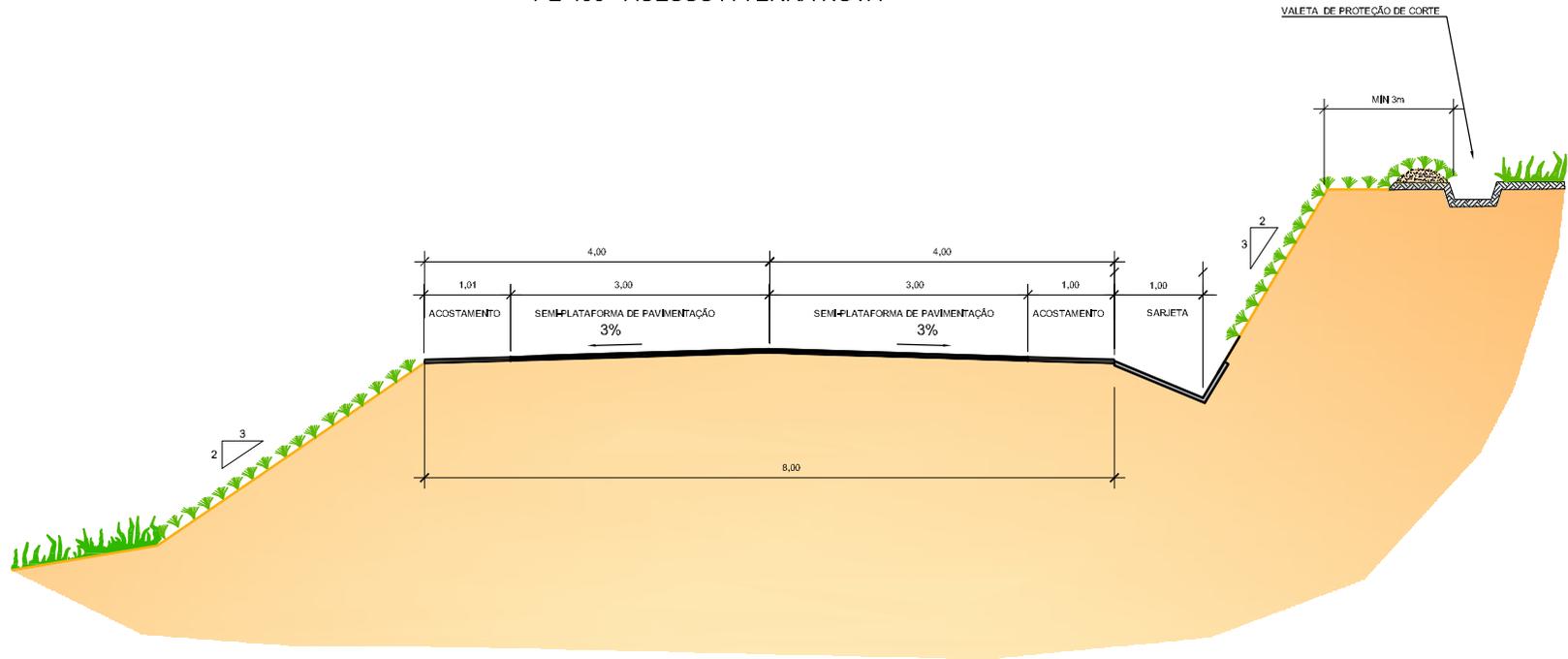
## SEÇÃO EM ATERRO



OBS:  
DIMENSÕES EM METRO

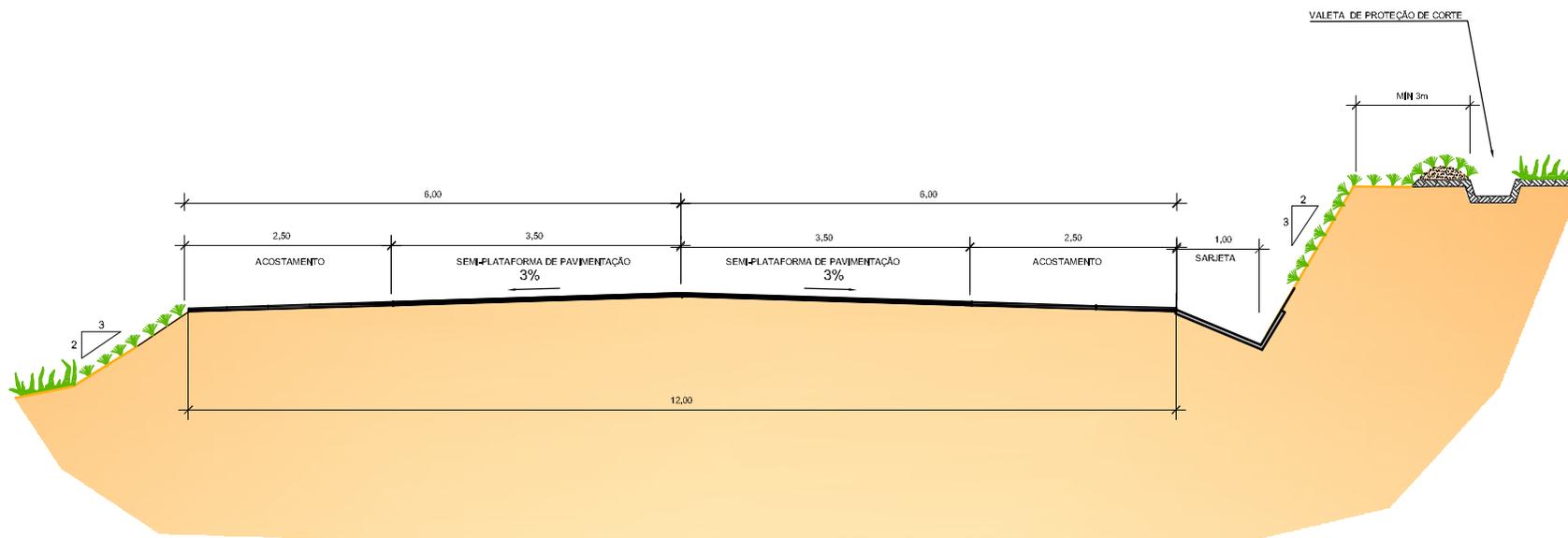
**SEÇÃO TIPO - ELEVÇÃO DO GREIDE DAS RODOVIAS:**

- PE-507 - ACESSO A SERRITA
- PE-483 - ACESSO A UMÃS
- PE-499 - ACESSO A TERRA NOVA



OBS:  
DIMENSÕES EM METRO

### SEÇÃO TIPO - ELEVAÇÃO DO GREIDE DA RODOVIA BR-232



OBS:  
DIMENSÕES EM METRO

## **b. Taludes de Cortes e de Aterros**

Foram adotados taludes de 1,5(H) : 1(V) em aterro, 1(H) : 1(V) em corte e 1(H) : 2(V) para corte em rocha.

## **c. Cortes e Empréstimos**

- Empréstimos concentrados;
- Alargamentos de cortes.

Neste último, além do alargamento de cortes em 2m, foi previsto também um rebaixamento do fundo da cava com declividade de 33% no sentido de afastar a água da plataforma ferroviária. Desse modo, o rebaixamento cumpre também a função de interceptar o fluxo lateral de água subterrânea, eliminando a necessidade de drenagem profunda nos cortes assim executados.

## **d. Cálculo e Distribuição de Volumes**

A distribuição dos materiais foi feita analisando-se as informações obtidas nos estudos geológicos, procurando-se a simplificação executiva da terraplenagem, com a utilização máxima dos volumes de cortes previstos.

Os materiais dos cortes foram classificados em 1ª, 2ª e 3ª categoria, com base nas informações geotécnicas obtidas.

Nos cortes em materiais de 3ª categoria (Rocha sã) previu-se a execução de rebaixo em rocha, na espessura de 40cm abaixo do greide de terraplenagem.

Nos cortes em que vierem a ocorrer solos de qualidade inferior, ao nível do subleito com expansão  $\geq 2\%$  e ISC  $< 10\%$ , deverá ser feita a substituição destes materiais por outros de melhor qualidade, numa espessura de 60cm abaixo do greide de terraplenagem, através das seguintes operações:

- Executar "Remoção de material do Subleito";
- Executar "Acabamento de Terraplenagem", com materiais que apresentem expansão  $< 2\%$  e ISC  $\geq 10\%$ .

Os aterros deverão ser executados:

- No corpo de aterro, com materiais de 1ª ou 2ª categoria que apresentem ISC  $> 4\%$  e expansão  $< 2\%$ , compactados a 95% do Proctor Normal;
- Nas camadas finais, de aterro (60cm superiores), com materiais de 1ª categoria com expansão  $< 2\%$  e ISC  $\geq 10\%$ , compactados a 100% do Proctor Normal.

Materiais com ISC  $\leq 4\%$  e Expansão  $\geq 4\%$  são inadequados para execução de aterros, devendo ser destinados a bota-fora.

Os materiais classificados como de 3ª categoria só deverão ser empregados no fundo dos aterros, seguindo a especificação complementar para execução de aterros rochosos.

Consideramos os seguintes coeficientes de volume no aterro compactado / volume no corte, a saber:

- C1 = 1,25 para materiais de 1ª e 2ª categorias;
- C2 = 0,90 para material de 3ª categoria.

Para complementação dos volumes necessários à execução dos aterros, foram indicados alargamento de cortes com 2m, para cada lado totalizando 4m, em materiais de 1ª, 2ª e 3ª categoria.

A apresentação do Projeto de Terraplenagem consta do seguinte:

- Elaboração de seções tipo;
- Indicação dos “off-sets” sobre as plantas do projeto Geométrico;
- Cálculo dos volumes de terraplenagem;
- Orientação e distribuição da terraplenagem;
- Quadro com localização das áreas de ocorrências de materiais de construção;
- Quadro com o Resumo do Movimento de Terras.

O Projeto de Terraplenagem é apresentado no Volume 2 – Projeto de Execução. As seções transversais e o resumo do movimento de terra estão apresentados a seguir:

### **3.8 Projeto de Drenagem e O.A.C.**

O projeto de drenagem tem por objetivo a implantação de dispositivos capazes de captar e conduzir adequadamente as águas superficiais e profundas de modo a preservar a estrutura da via, bem como possibilitar sua operação durante a incidência de precipitações mais intensas.

Desta forma, os trabalhos desenvolvidos abordaram, basicamente, os seguintes itens de serviço:

- Obras de drenagem superficial, para dar escoamento às águas precipitadas sobre o corpo estradal;
- Obras de drenagem de grotas, para dar vazão às águas superficiais e das precipitações sobre o terreno natural, nos locais de travessia de talwegues;
- Obras de drenagem profunda ou subterrânea, para a proteção do corpo estradal contra as águas do lençol freático.

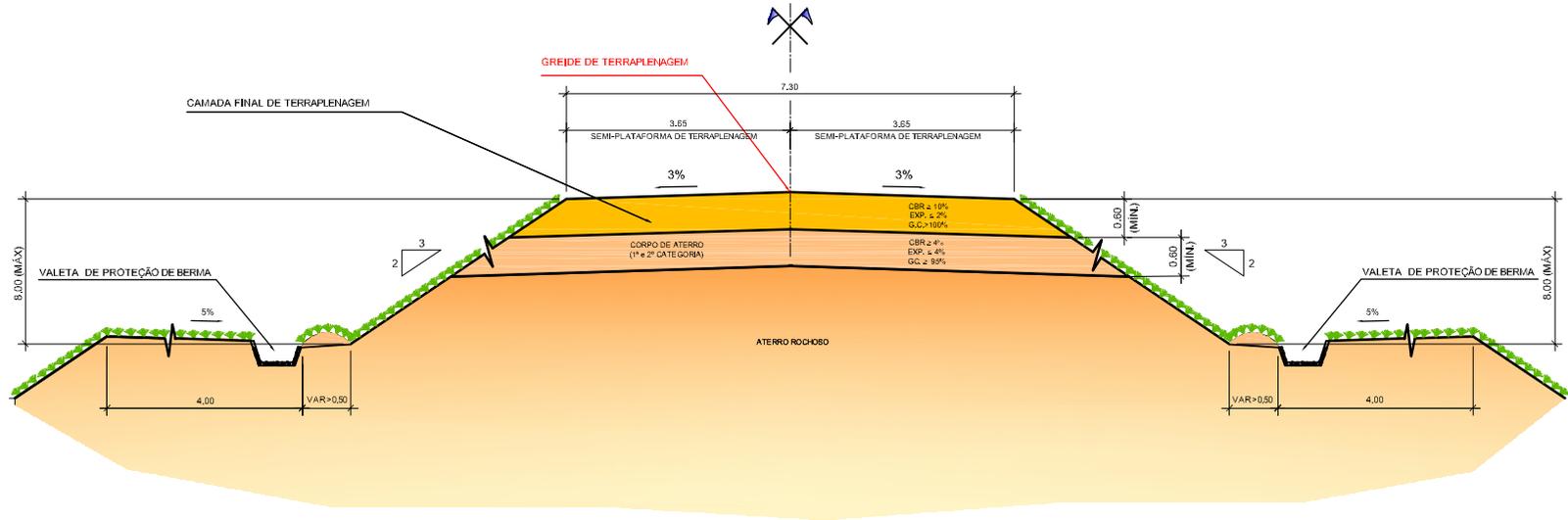
Os resultados do dimensionamento dos dispositivos de drenagem superficial, bem como, a relação dos bueiros projetados serão apresentados no Volume 2 – Projeto de Execução.

### **3.9 Projeto de Superestrutura da Via Permanente**

#### **3.9.1 Introdução**

Os serviços de superestrutura compreenderão o fornecimento e execução da camada de lastro de pedra britada e da grade da via, abrangendo esta última os dormentes, os trilhos, as fixações, etc.

SEÇÃO TIPO EM ATERRO

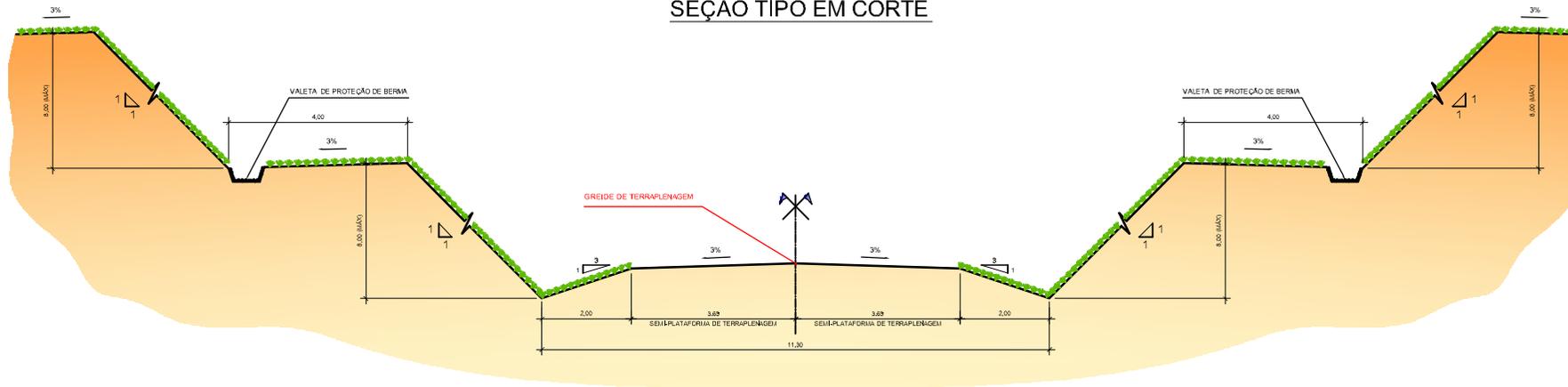


NOTA:

- 1- COMPLEMENTAM O PROJETO DE TERRAPLENAGEM OS QUADROS DE ORIENTAÇÃO DE TERRAPLENAGEM E AS PLANTAS APRESENTADAS NOS DESENHOS DO PROJETO GEOMÉTRICO.
- 2- AS ESPESURAS E CARACTERÍSTICAS DAS CAMADAS DE TERRAPLENAGEM SÃO AS INDICADAS NA SEÇÃO E NAS ESPECIFICAÇÕES.
- 3- É PREVISTA A UTILIZAÇÃO DE MATERIAL DE 3ª CATEGORIA NAS CAMADAS INFERIORES DOS ATERROS (VER SEÇÃO ESPECÍFICA).

OBS:  
DIMENSÕES EM METRO

SEÇÃO TIPO EM CORTE



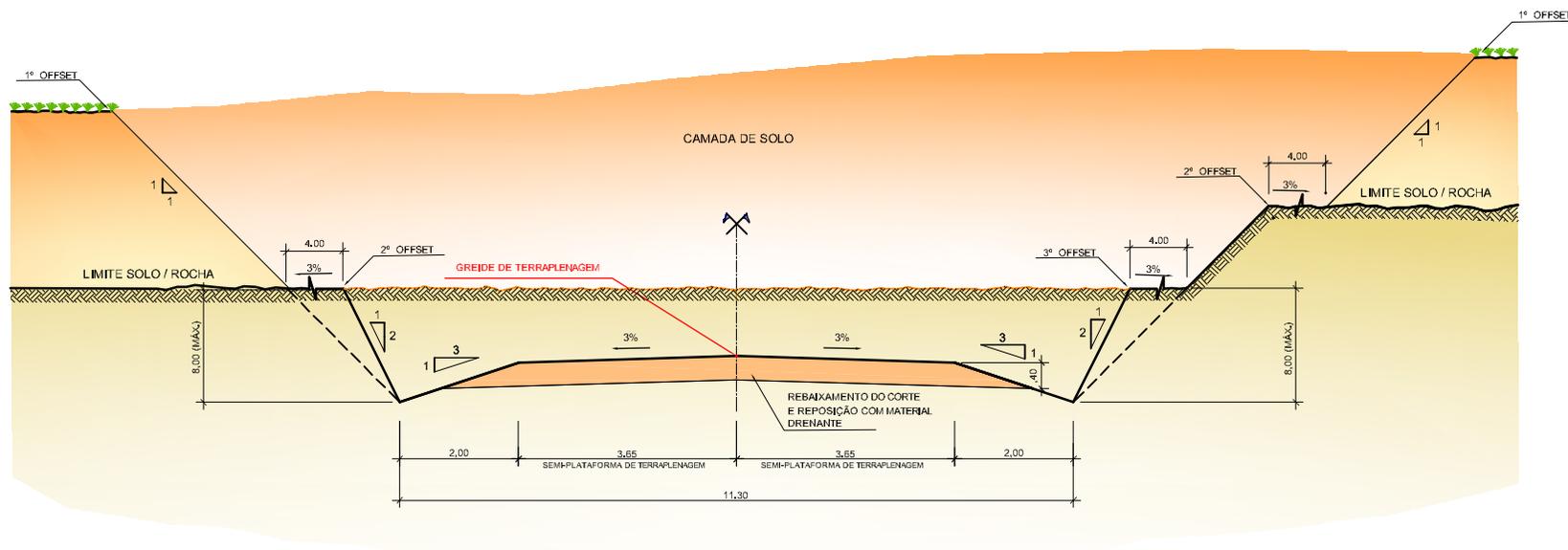
NOTA:

NAS REGIÕES DE CORTE, A PLATAFORMA FINAL DE TERRAPLENAGEM DEVERÁ SER ENSAIADA E DEFINIDO O CBR LOCAL. CASO SE VERIFIQUE VALOR MENOR QUE 8% DEVERÁ SER REMOVIDA E SUBSTITUÍDA POR SOLO ADEQUADO COM ESPESURA DE ACORDO COM O CBR ENCONTRADO. ESSAS ESPESURAS SÃO AS SEGUINTE:

VALOR CBR (%)	ESPESSURA DA CFT (m)
$CBR \leq 2$	0,60
$2 < CBR \leq 4$	0,40
$4 < CBR \leq 8$	0,20

OBS:  
DIMENSÕES EM METRO

EM CORTE - 1ª E/OU 2ª E 3ª CATEGORIAS

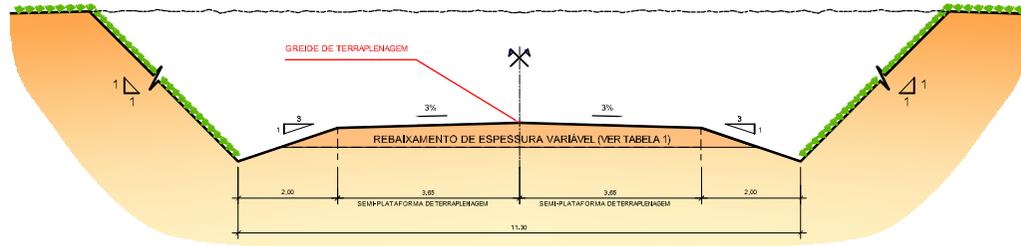


PROCEDIMENTO PARA EXECUÇÃO:

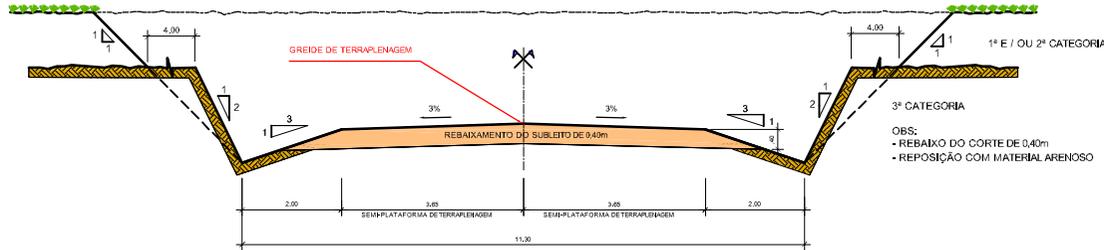
- 1- MARCAÇÃO DOS 1º OFFSETS CONSIDERANDO-SE TALUDES DE 1(V):1(H), DE ACORDO COM A NOTA DE SERVIÇO.
- 2- ESCAVAÇÃO DO CORTE ATÉ O CONTATO SOLO-ROCHA, RETIRANDO-SE TODO SOLO.
- 3- MARCAÇÃO DOS 2º OFFSETS CONSIDERANDO-SE O TALUDE DE 2(V):1(H).
- 4- DESMONTE E RETIRADA DE ROCHA, MANTENDO-SE OS TALUDES DE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

OBS:  
DIMENSÕES EM METRO

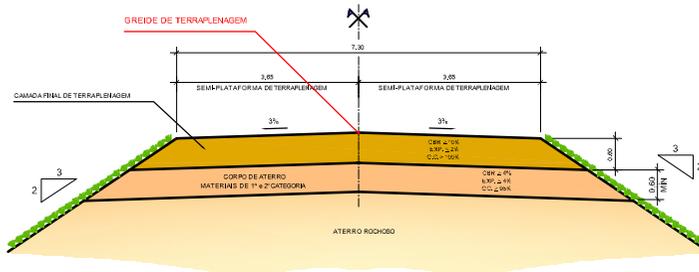
EM CORTE - 1ª E/OU 2ª CATEGORIAS



EM CORTE - 1ª E/OU 2ª E 3ª CATEGORIAS



EM ATERRO - 1ª E/OU 2ª CATEGORIAS



OBS:

1- REBAIXAMENTO E REPOSIÇÃO DO SUBLEITO, QUANDO O CBR FOR INFERIOR A 8% E, COM ESPESSURA DE ACORDO COM O QUADRO ABAIXO;

TABELA 1

VALOR CBR (%)	ESPESSURA DA CFT (m)
CBR $\geq$ 2	0,60
2 < CBR $\leq$ 4	0,40
4 < CBR $\leq$ 8	0,20

- REBAIXO DO CORTE DE 0,40m EM 3ª CATEGORIA  
 - REPOSIÇÃO COM MATERIAL DE JAZIDA OU SOLOS SELECIONADOS COMO ESPECIFICADO PARA CAMADAS FINAIS DE ATERRO.

2- TALUDES DE CORTE

- EM MATERIAL DE 1ª E/OU 2ª CATEGORIAS H=1 E V=1  
 - EM MATERIAL DE 3ª CATEGORIA H=1 E V=2

3- TALUDES DE ATERRO

H=3 E V=2



NOTAS:

1- COMPLEMENTAM O PROJETO DE TERRAPLENAGEM OS QUADROS DE ORIENTAÇÃO DE TERRAPLENAGEM E AS PLANTAS APRESENTADAS NOS DESENHOS DO PROJETO GEOMÉTRICO.

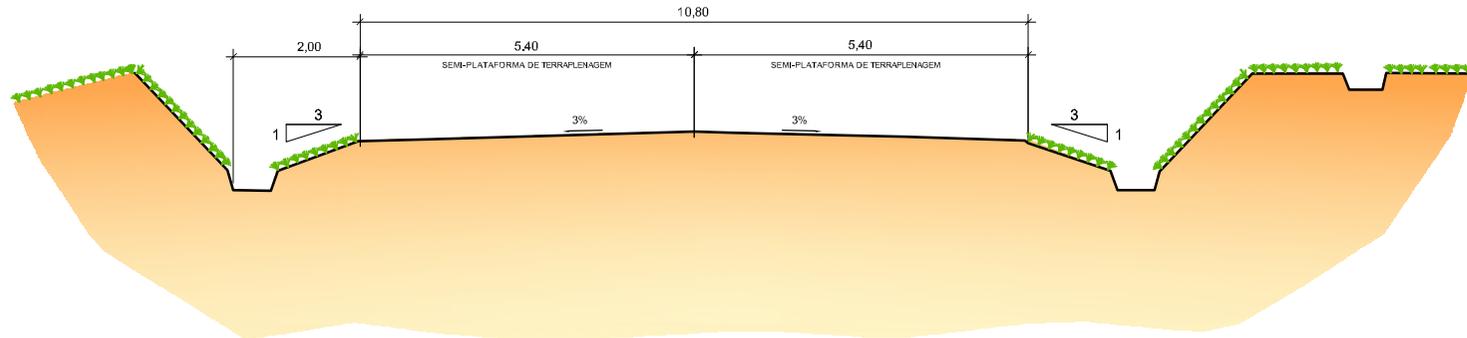
2- AS ESPESURAS E CARACTERÍSTICAS DAS CAMADAS DE TERRAPLENAGEM SÃO AS INDICADAS NA SEÇÃO ESQUEMÁTICA E NAS ESPECIFICAÇÕES.

3- É PREVISTA A UTILIZAÇÃO DE MATERIAL DE 3ª CATEGORIA NAS CAMADAS INFERIORES DOS ATERROS.

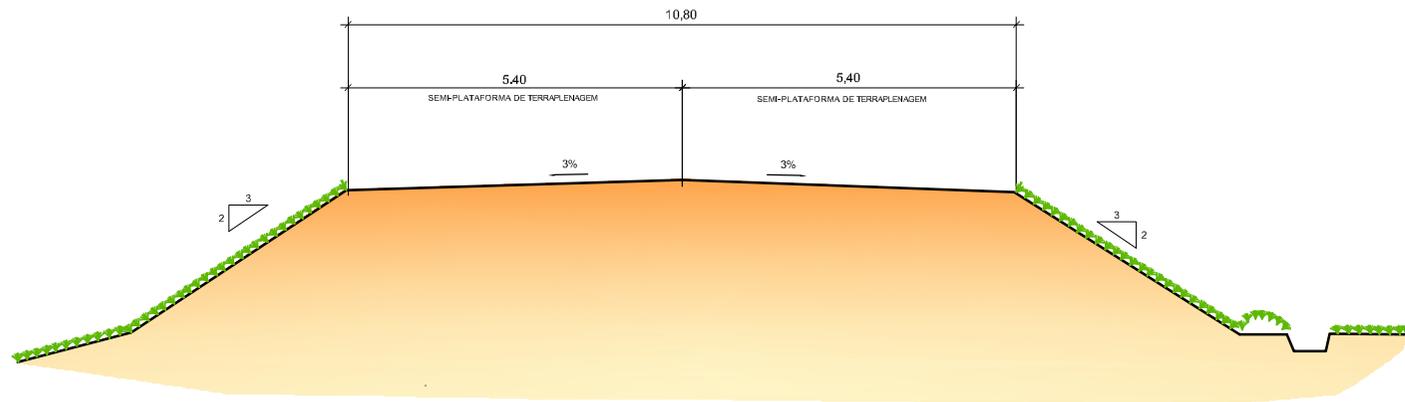
OBS:  
 DIMENSÕES EM METRO

# SEÇÃO TRANSVERSAL TIPO - 1º E 2º ACESSOS AO PÁTIO DE SALGUEIRO

## SEÇÃO EM CORTE



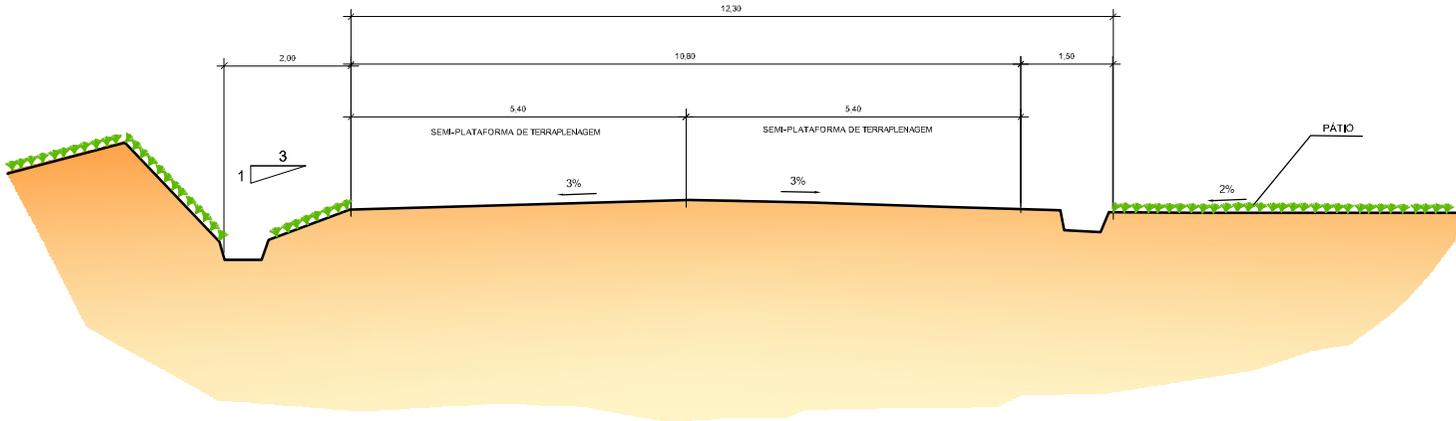
## SEÇÃO EM ATERRO



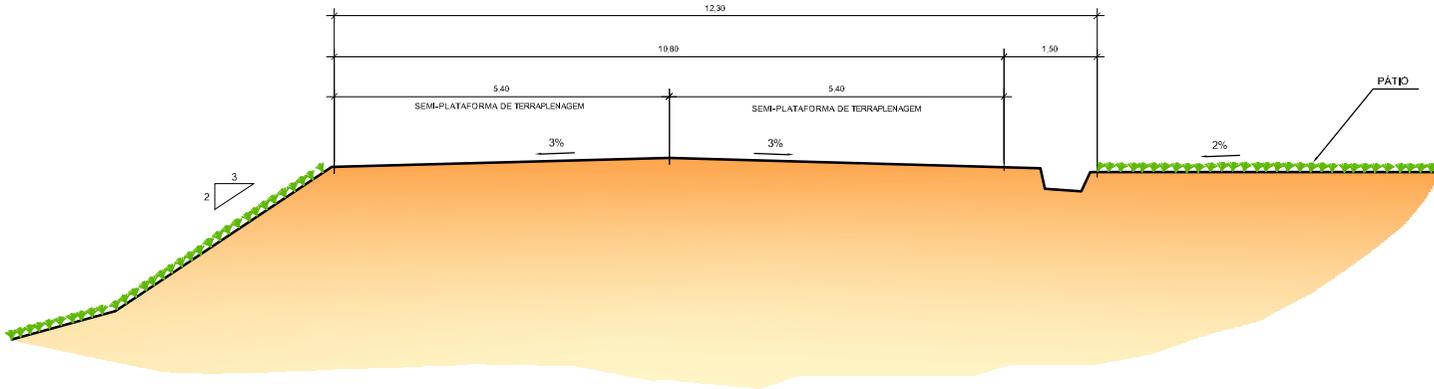
OBS:  
DIMENSÕES EM METRO

# SEÇÃO TRANSVERSAL TIPO - 2º ACESSO DENTRO DO PÁTIO DE SALGUEIRO

SEÇÃO EM CORTE



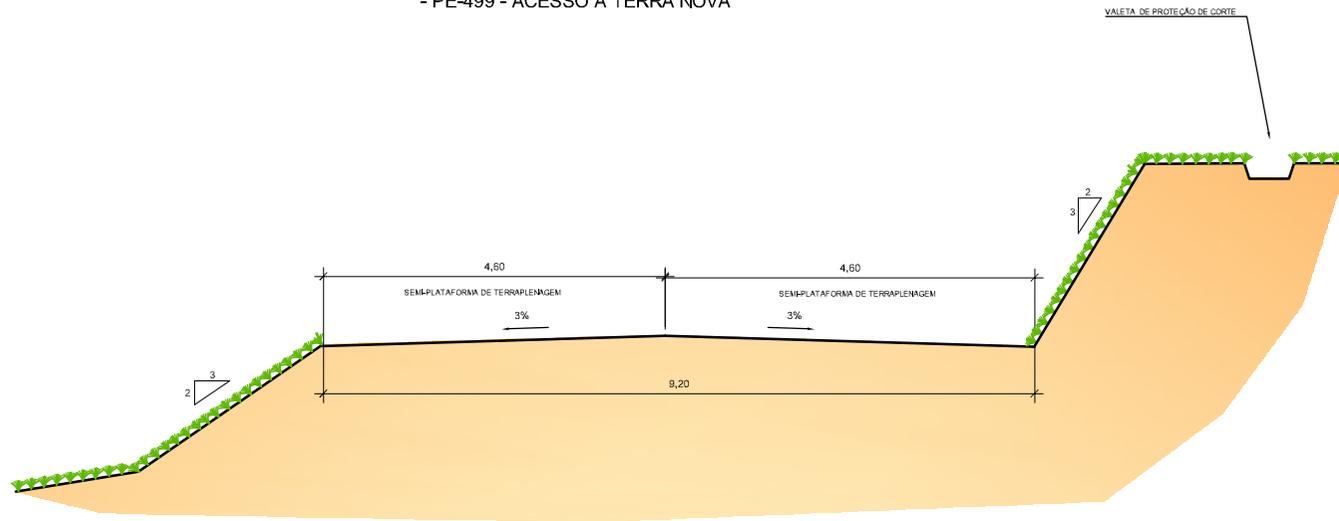
SEÇÃO EM ATERRO



OBS:  
DIMENSÕES EM METRO

**SEÇÃO TIPO - ELEVAÇÃO DO GREIDE DAS RODOVIAS:**

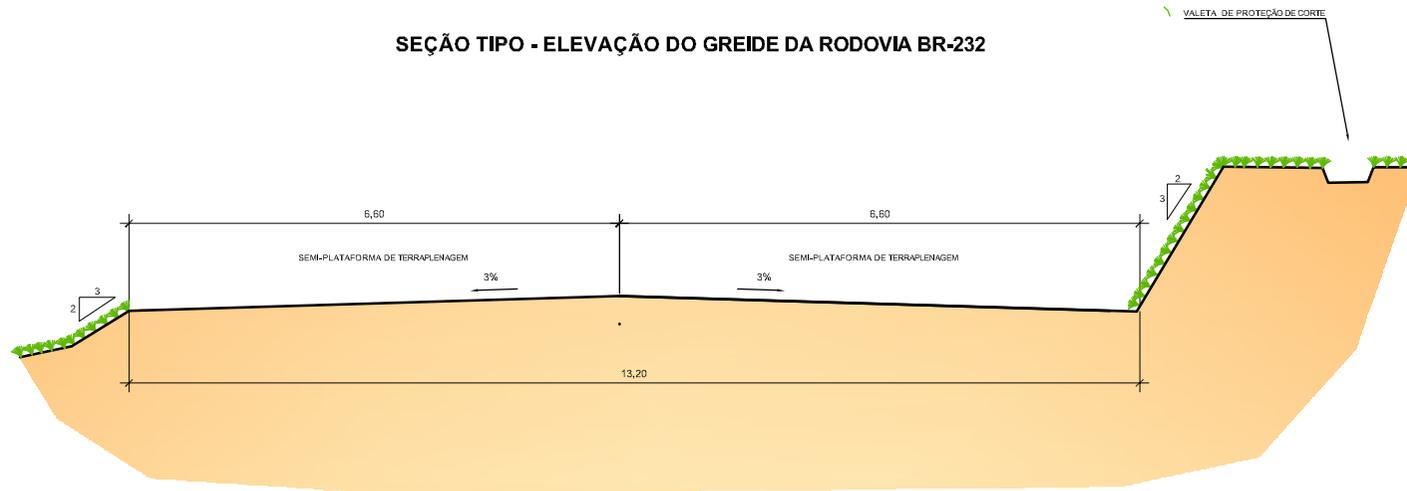
- PE-507 - ACESSO A SERRITA
- PE-483 - ACESSO A UMÃS
- PE-499 - ACESSO A TERRA NOVA



OBS:  
DIMENSÕES EM METRO



### SEÇÃO TIPO - ELEVAÇÃO DO GREIDE DA RODOVIA BR-232



OBS:  
DIMENSÕES EM METRO

Eles englobarão todas as operações de levante e socaria do lastro, os alinhamentos e nivelamentos da linha, bem como, os serviços de acabamento.

Estarão englobando também os aparelhos de mudança de via e os aparelhos tipo “para choques” do pátio de Salgueiro.

A superestrutura da via férrea obedecerá às recomendações das Normas Técnicas para as Estradas de Ferro Brasileiras N –1/ DNEF, da ABNT e às da RFFSA.

A execução do sublastro é considerada no âmbito dos serviços de infraestrutura.

### **3.9.2 Características Técnicas da Superestrutura da Via Permanente**

- Trem característico : 2 locomotivas e 110 vagões
- Linha : Singela
- Bitola : 160 cm
- Raio mínimo : 400 m
- Rampa Máxima Compensada, sentido exportação : 0,60% (Salgueiro – Parnamirim)  
: 1,00% (Parnamirim – Riacho Santa Rosa)
- Rampa Máxima Compensada, sentido importação :1,00%
- Velocidade Diretriz : 80 km/h
- Trilhos : UIC 60, em barras longas soldadas
- Fixações : Elástica tipo Pandrol
- Dormentes : Concreto tipo monobloco na linha corrida  
: Madeira tratada no AMV
- Espaçamento entre os dormentes : 60 cm (1.667 unidades/ km)
- Aparelhos de mudança de via : 1:14 na linha principal  
: 1:10 nas linhas secundárias
- Trem Tipo : TB 360

- Sublastro : Altura de 30 cm
- Lastro : Altura de 30 cm

### **3.9.3 Armamento da Superestrutura da Via Permanente**

Por se tratar de uma construção de linha nova, deverá ser implantada uma superestrutura com características de via moderna.

Assim, utilizaremos dormentes de concreto com fixação elástica e auto-retensora, que possibilitará o emprego de trilhos contínuos, eliminando-se as juntas tradicionais. A grade assim constituída, assentada em lastro de granulometria adequada e uniforme, permitirá tráfego de trens na velocidade de projeto de 80 km/h com conforto, segurança e economia de manutenção.

### **3.9.4 Lastro e Sublastro**

#### **3.9.4.1 Lastro**

O Lastro terá altura de 30 cm, medida abaixo do dormente, conforme dimensionamento apresentado. Dentre os elementos que compõem a superestrutura de uma via permanente, cabe ao lastro um papel de importância, pois ele tem como funções:

- a) Receber e distribuir as pressões transmitidas pelos dormentes quando solicitados pela passagem dos trens;
- b) Opor aos dormentes uma resistência quanto aos deslocamentos longitudinais e transversais, que é a responsável pela rigidez da grade da via, mantendo a bitola e as demais medidas geométricas da linha;
- c) Manter drenada a superestrutura, permitindo o rápido escoamento das águas pluviais.

O lastro deverá ter as seguintes características:

- Boa resistência mecânica e elevado atrito interno;
- Fácil trabalhabilidade e boa permeabilidade;
- Durabilidade.

### **3.9.4.2 Sublastro**

Entre a camada de pedra do lastro e a plataforma, haverá uma camada de material de jazida ( CBR  $\geq$  20 %), denominada sublastro, que terá a espessura de 30 cm.

A camada de sublastro tem como funções principais:

- a) Evitar o socamento do lastro na plataforma, isto é, evitar que as pedras penetrem na plataforma trocando de lugar com o material componente da mesma;
- b) Evitar o bombeamento do material fino da plataforma para o lastro, funcionando como um filtro e como um elemento distribuidor de pressões sobre a plataforma.

O sublastro compõe com o lastro a camada necessária para propiciar uma distribuição de pressões na plataforma coerente com a capacidade de suporte da mesma. No nosso caso, tal altura deverá ser de 60 cm.

### **3.9.5 Pátios**

A superestrutura dos pátios será similar à da linha principal. Foram preparadas seções transversais–tipo do projeto, que integram o Volume 2 – Projeto de Execução.

A declividade dos diversos planos da plataforma será igual a 2 %. Os trilhos da linha principal e dos ramais estarão em mesma cota, transversalmente. Deste modo, a espessura da camada do lastro variará transversalmente, sendo mínimo ( 30 cm) nas proximidades das arestas convexas e terá valores maiores nas posições mais afastadas.

Os pátios de cruzamento terão extensão útil total igual a 2.500 metros, e serão formados pela linha principal e por um desvio.

O pátio de Salgueiro terá extensão de 2.700 metros e conterà 12 linhas, além da linha principal.

As larguras das seções transversais dos pátios foram definidas em função do número de vias de cada caso e do valor da entrevia estabelecido em 4,50 metros.

Os detalhamentos dos projetos das edificações e equipamentos dos pátios serão de responsabilidade da CFN.

A seguir apresenta-se a localização dos pátios:

<b>LOCALIZAÇÃO DOS PÁTIOS</b>			
<b>PÁTIOS</b>	<b>ESTACA INICIAL</b>	<b>ESTACA FINAL</b>	<b>EXTENSÃO (m)</b>
Pátio de Salgueiro	1290 + 0,00	1425 + 0,00	2.700
Pátio de Transição 5	2197 + 0,00	2329 + 17,98	2.500
Pátio de Transição 6	3582 + 0,00	3714 + 17,98	2.500
Pátio de Transição 7	5028 + 10,00	5161 + 7,98	2.500
Pátio de Transição 8	6160 + 0,00	6292 + 17,98	2.500

Obs: Atualmente a superestrutura foi calculada apenas para os pátios de Salgueiro, pátio de transição 6 e Pátio de transição 8.

As seções transversais de superestrutura da via estão apresentadas a seguir:

### **3.9.6 Especificações e Normas Técnicas Adotadas**

As especificações para os trabalhos de execução da superestrutura foram indicadas considerando, principalmente, os seguintes tópicos: materiais a utilizar, procedimentos construtivos a adotar, e critérios de aceitação de medição e pagamento dos trabalhos executados, conforme as especificações técnicas ferroviárias, oficialmente adotadas pelo DNIT.

Foram adotadas, no que foi considerado aplicável, as recomendações das Normas Técnicas Brasileiras, da ABNT e as especificações complementares apresentadas no capítulo 5.

### **3.9.7 Apresentação**

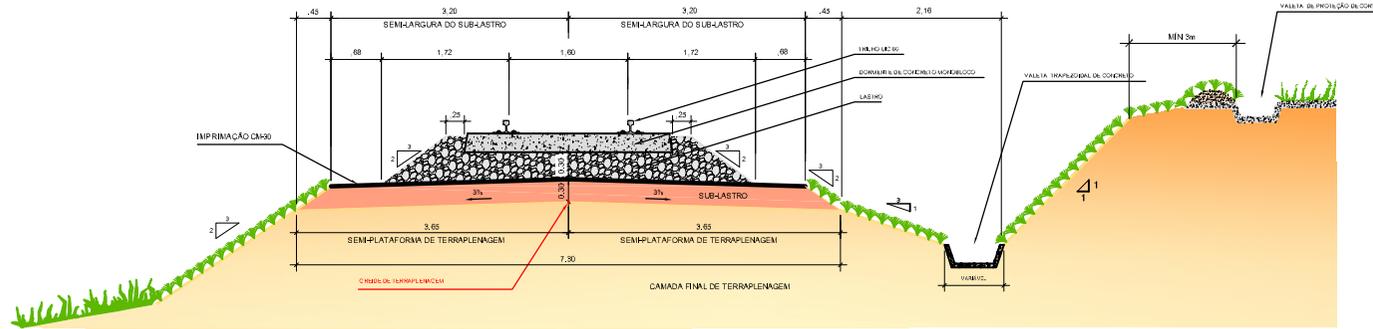
O Projeto da Superestrutura da Via Permanente é apresentado no Volume 2 – Projeto de Execução. Complementando o projeto, foram preparadas as especificações técnicas e elaborada a quantificação dos serviços de superestrutura.

### **3.10 Projeto de Obras de Arte Especiais**

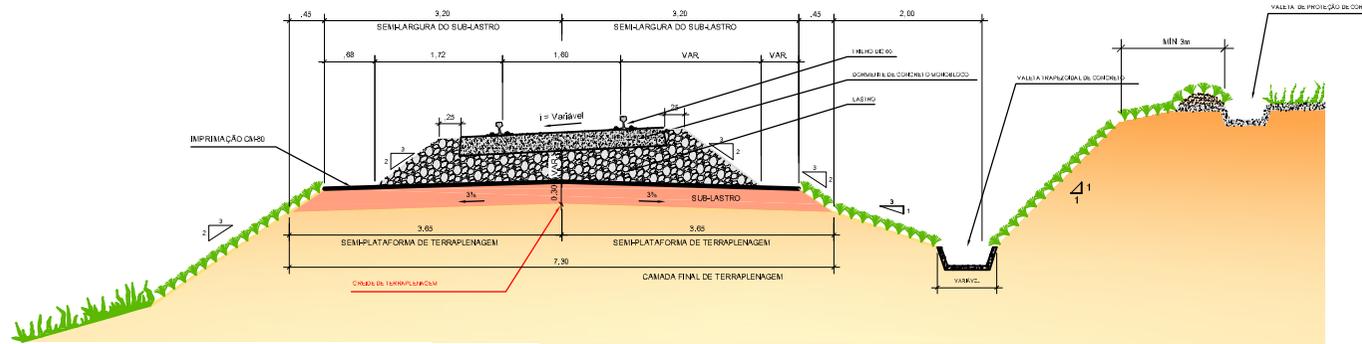
Trata-se do projeto estrutural para dezessete pontes ferroviárias, com tabuleiros em concreto armado e em concreto protendido, com vãos padronizados de 20,0m de extensão e tabuleiro com 5,60m de largura total incluindo superestrutura ferroviária com largura de 4,0m para comportar bitola métrica e bitola de 1,60m, bem como passeios de 0,80m cada um, para transposição de diversos rios ao longo do traçado da ferrovia Transnordestina.

O projeto estrutural também contempla quatro viadutos rodoviários em concreto armado na BR-232, nas rodovias de acesso a Terra Nova e Umãs, e na PE-85, com soluções

### EXTENSÕES EM TANGENTE

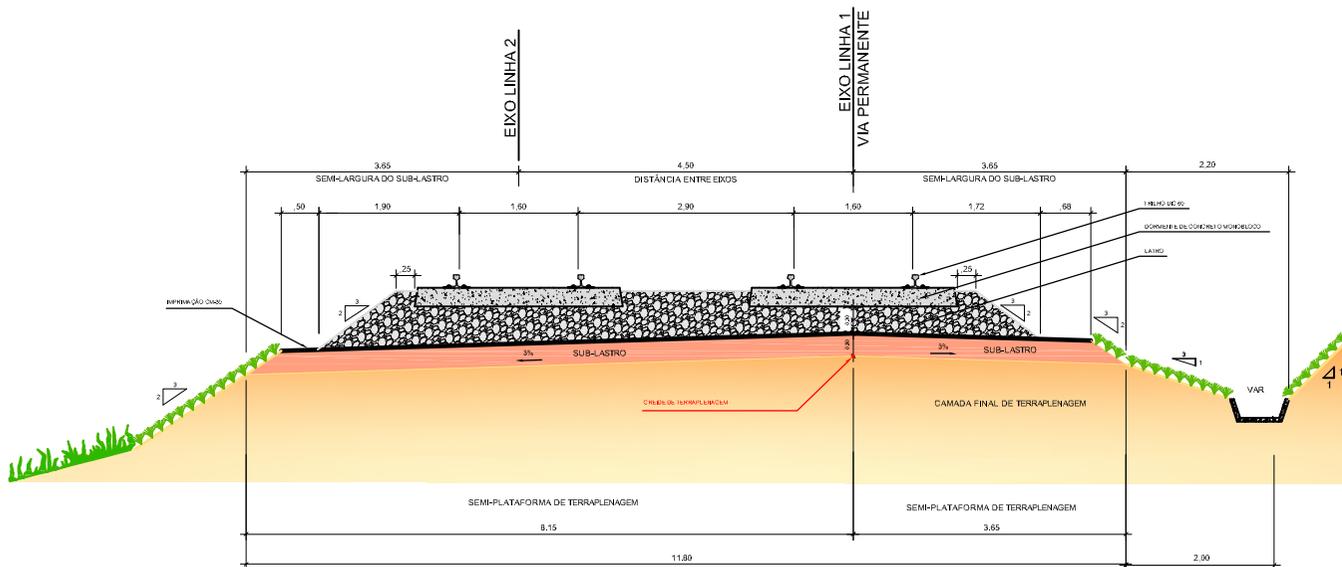


### EXTENSÕES EM CURVA



OBS:  
DIMENSÕES EM METRO

SEÇÃO TIPO DOS PÁTIOS DE CRUZAMENTO

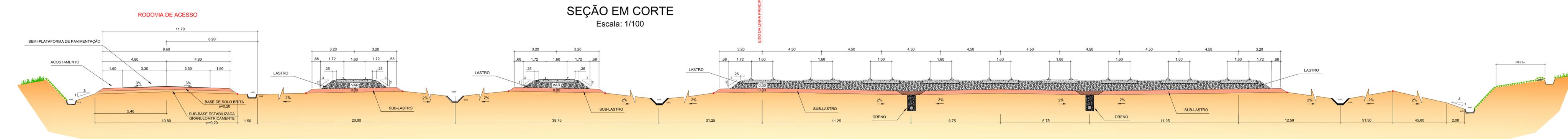
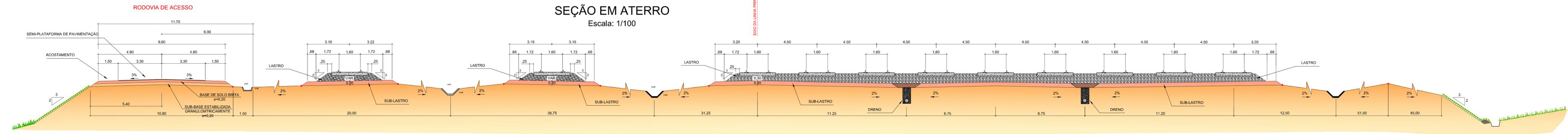


ESTA SEÇÃO SERÁ UTILIZADA NOS EGUINTES SEGMENTOS:

LOCALIZAÇÃO DOS PÁTIOS

LOCALIZAÇÃO	INÍCIO	FINAL	EXTENSÃO (m)	OBSERVAÇÃO
PÁTIO DE TRANSIÇÃO 5	2197 + 0,00	2329 + 17,98	2500	INFRAESTRUTURA
PÁTIO DE TRANSIÇÃO 6	3582 + 0,00	3714 + 17,98	2500	SUPERESTRUTURA
PÁTIO DE TRANSIÇÃO 7	5028+10,00	5161 + 7,98	2500	INFRAESTRUTURA
PÁTIO DE TRANSIÇÃO 8	6160 + 0,00	6292 + 17,98	2500	SUPERESTRUTURA

OBS:  
DIMENSÕES EM METRO



OBS:  
DIMENSÕES EM METRO

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO		SDEC
FERROVIA TRANSNORDESTINA	TRECHO : Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa LOTE : 02 EXTENSÃO : 127,46 km	Mala Moço Engenharia Ltda.
SEÇÃO TRANSVERSAL PÁTIO DE SALGUEIRO - SUPERESTRUTURA		QD - 3.9.3

específicas para cada uma das obras. A largura adotada para o viaduto na BR-232 foi de 12,80m, enquanto que para as demais obras foi de 8,80m. Foi adotado vão único para todos os viadutos, sendo vão de 10,0m para o viaduto na PE-85 e 15,0m para os demais.

A seguir apresenta-se a relação das pontes e sua localização ao longo do trecho:

<b>PONTES FERROVIÁRIAS</b>		
<b>LOCALIZAÇÃO</b>	<b>DENOMINAÇÃO</b>	<b>EXTENSÃO (m)</b>
Est. 619 + 4,00	Ponte s/ o Riacho do Miguel	60
Est. 978 + 0,40	Ponte s/ o Riacho S/ Nome - 01	100
Est. 1909 + 8,23	Ponte s/ o Rio Traíras	160
Est. 2081+ 5,62	Ponte s/ o Açude Abóboras	160
Est. 2960 + 1,67	Ponte s/ o Riacho Parnamirim	60
Est. 3032 + 13,60	Ponte s/ o Rio Brígida	180
Est. 3215 + 14,00	Ponte s/ o Riacho S/ Nome - 02	60
Est. 3384 + 15,40	Ponte s/ o Riacho do Veado	60
Est. 3512 + 5,40	Ponte s/ o Riacho Palestina	60
Est. 3759 + 15,40	Ponte s/ o Riacho S/ Nome - 03	60
Est. 3921 + 12,60	Ponte s/ o Riacho da Volta	120
Est. 4079 + 15,40	Ponte s/ o Riacho da Fazenda	60
Est. 4259 + 17,90	Ponte s/ o Riacho Currão	60
Est. 4777 + 5,40	Ponte s/ o Riacho São Pedro	140
Est. 4977 + 0,40	Ponte s/ o Riacho Aroeira	60
Est. 5452 + 5,40	Ponte s/ o Riacho Pau Ferrado	60
Est. 5789 + 15,40	Ponte s/ o Riacho Urimamã	60
Est. 619 + 4,00	Ponte s/ o Riacho do Miguel	60

<b>VIADUTOS RODOVIÁRIOS</b>		
<b>LOCALIZAÇÃO</b>	<b>DENOMINAÇÃO</b>	<b>EXTENSÃO (m)</b>
Est. 815 + 6,00	Viaduto na PE-507 – Acesso a Serrita	10
Est. 821 + 11,50	Viaduto na BR-232	15
Est. 1180 + 0,00	Viaduto na PE-483 – Acesso a Umãs	15
Est. 2137 + 0,00	Viaduto na PE-499 – Acesso a Terra Nova	15

### **3.11 Projeto de Sinalização**

O projeto de sinalização ferroviária do trecho Salgueiro - Parnamirim – Riacho Santa Rosa, foi executado de acordo com as normas da RFFSA e DNIT, regendo as questões referentes a classificação, forma, cor, dimensões, símbolos, palavras, letras, localização e posição dos sinais, marcas e acessórios.

O projeto é composto da sinalização ferroviária, sinalização dos acessos (sinalização vertical e horizontal) e dispositivos auxiliares.

### **3.11.1 Sinalização Ferroviária**

A sinalização ferroviária compreenderá placas permanentes e marcos quilométricos e placas móveis ou temporárias.

#### **Placas Permanentes ou Fixas**

As placas permanentes estão dispostas ao longo da ferrovia e nos cruzamentos em nível ou referentes à sinalização rodoviária.

Ao longo da ferrovia serão utilizadas placas de regulamentação, advertência e placas de indicação.

#### **Placas de regulamentação**

São as que informam sobre dispositivos de natureza regulamentar. (limite de velocidade, apite, parada obrigatória, etc).

Na ferrovia transnordestina estão previstas o emprego de dois tipos de placas.

- **R-1: Velocidade máxima autorizada (VMA)**
- **R-5: Apite**

#### **Placas de Advertência**

São as que chamam atenção de situações que exijam cautela, por exemplo: as indicativas de passagem de nível, trabalho na via permanente, etc.

Neste projeto foram utilizadas as seguintes placas:

- **A-1: Passagem de Nível a 200m**
- **A-4: Ponte**
- **A-5: AMV**

#### **Placas de Indicação**

São as placas que contém outras informações julgadas de utilidade para a condução dos trens, tais como: placa de indicação de estação, placas de estação, limite urbanos, etc. Nesse projeto foram utilizadas as seguintes placas:

- **I-2: Pátio a 1 km de distância**
- **I-1: Desvio**
- **I-3 e I-4: Placa Indicativa de Pátio**
- **I-5 e I-27: Placas Indicativas**

## **Placas temporárias ou móveis**

São placas que servem para indicar a existência de anormalidade transitória na ferrovia, tais como: intervenções para manutenção da via, queda de barreira, etc. Esses sinais se sobrepõem aos de caráter permanente.

### **Anulação Temporária da Placa**

Quando se deseja anular uma placa temporariamente, deve-se cobri-la com uma placa de cor preta fosca, facilmente aplicável.

### **Marcos quilométricos**

Serão instalados ao longo de toda a ferrovia, alternadamente do lado direito e esquerdo a plataforma, obedecendo ao afastamento e altura de fixação indicados no Volume 2 - Projeto de Execução.

### **Materiais**

As especificações para confecção das placas, suporte, fixação, proteção, etc. estão caracterizados nos desenhos no Volume 2- Projeto de Execução.

As placas, suportes e as braçadeiras deverão ser protegidas com a aplicação de tinta anti-oxidante à base de cromato de zinco, ou de tinta a base de resina poliuretâmica, ou serem galvanizadas.

Os parafusos, porcas e arruelas deverão ser de ferro galvanizados, cromados ou outro processo equivalente.

Os suportes e a braçadeiras deverão ser sempre pintados de tinta preta sobre a camada anti-oxidante.

### **3.11.2 Passagem de nível**

Para as entradas de baixa densidade de tráfego que cortam a ferrovia, optou-se por cruzamento em nível, com equipamento composto por placas de aviso de cruzamento com a linha férrea, sem sinal luminoso, sem campainha e sem cansela.

O equipamento é composto de placa de cruzamento (Cruz de Santo André) com fundo branco refletivo e letras pretas; placa indicativa de número de linhas com fundo preto e letras amarelas refletivas; placas de advertência de fundo preto, com letras amarelas refletivas.

O equipamento terá poste pintado em listras horizontais brancas ou alumínio e pretas.

As placas deverão ser colocadas nos dois lados da ferrovia, a uma distância de no mínimo 3,60 m do eixo da linha.

### **3.11.3 Projeto de Sinalização dos Acessos**

#### **Sinalização Vertical**

A sinalização vertical é realizada através dos sinais de trânsito, cuja finalidade essencial é transmitir na via pública, normas específicas, mediante símbolos e legendas padronizadas, com o objetivo de advertir (sinais de advertência), regulamentar (sinais de regulamentação) e indicar (sinais de indicação) a forma correta e segura para a movimentação de veículos e pedestres.

No que concerne à sinalização vertical projetada, além da sinalização de regulamentação e advertência, foi dada ênfase à sinalização indicativa nas interseções e à sinalização turística.

As placas de sinalização vertical deverão ser confeccionadas em chapa de aço zincado na espessura de 1,25 mm, com o mínimo de 270 g/cm<sup>2</sup> de zinco, totalmente refletiva de microesferas encapsuladas, fixadas em suportes de madeira.

A série de desenhos "Projeto da Sinalização Vertical", no Volume 2- Projeto de Execução, apresenta os detalhes para confecção de cada uma das placas específicas para este projeto.

#### **Sinalização Horizontal**

A sinalização horizontal é realizada através de marcações no pavimento, cuja função é regulamentar, advertir ou indicar aos usuários da via, quer sejam condutores de veículos ou pedestres, de forma a tornar mais eficiente e segura a operação da mesma. Entende-se por marcações no pavimento, o conjunto de sinais constituídos de linhas, marcações, símbolos ou legendas, em tipos e cores diversos, apostos ao pavimento da via.

A sinalização horizontal deverá ser executada com material termoplástico aspergido retrorefletorizante com 1,5 mm de espessura, devendo ser precedida de uma pintura de ligação, quando aplicada sobre revestimento de concreto.

Com relação à sinalização horizontal projetada, foram adotados os seguintes padrões:

- Linhas de Divisão de Fluxos de Mesmo Sentido: tracejadas, na cor branca, com largura de 0,15 m, em segmentos de 4,00m de comprimento, espaçados de 4,00 m;
- Linhas de Bordo: contínuas, com largura de 0,10 m, afastada dos bordos da pista e dos meios-fios de canteiros, ilhas e rótulas das interseções, de 0,10m, na cor branca no bordo direito e na cor amarela no bordo esquerdo;
- Linhas de Continuidade: tracejadas, pintadas na cor branca, com largura de 0,10 m, em segmentos de 1,00 m de comprimento e espaçados de 1,00 m;
- Promotor de aderência, pintado na cor preta com largura de 20 cm, sob as linhas de bordo e eixo de pista;

- Linhas de Zebrado: tracejadas, com largura de 0,30m, espaçadas de 1,20m, na cor branca, quando contornáveis em ambos os lados e na cor amarela, quando contornáveis apenas pelo lado direito;
- Marcações de setas no pavimento, na cor branca, com comprimento de 5,00 m.
- Linhas de Proibição de Ultrapassagem: contínuas, na cor amarela, com largura de 0,10 m.

### **Dispositivos Auxiliares**

Como dispositivos auxiliares de sinalização, foram utilizados tachas de conformidade com as instruções contidas no Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT.

Também serão utilizados os “delineadores” fixados nas defensas, nas aproximações das obras-de-arte, espaçados de 4 metros.

#### **3.11.4 Defesa**

Nos viadutos sobre a ferrovia foi recomendada a utilização de defensas singelas metálicas, semi-maleáveis de perfil W-ABNT.

#### **3.11.5 Apresentação do Projeto**

O Projeto de Sinalização é apresentado no Volume 2 - Projeto de Execução, em forma de diagrama linear esquemático, onde constam as localizações das placas de sinalização vertical, complementado de plantas onde são apresentados o Projeto de Sinalização das interseções e dos retornos, contendo a sinalização vertical e horizontal de cada uma delas.

A apresentação do Projeto de Sinalização consta ainda, de desenhos contendo instruções recomendadas para execução dos diversos serviços utilizados, tais como:

- desenhos contendo os sinais-tipo, que são uma reprodução dos sinais de regulamentação e advertência contidos no Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT.
- desenhos contendo os sinais de indicação, específicos para esta rodovia;
- desenhos contendo os detalhes das letras, números e símbolos utilizados nos sinais verticais;
- desenho contendo os detalhes para colocação dos sinais verticais;
- desenho contendo os detalhes para execução de marco quilométrico;
- desenho contendo os detalhes para execução de pórticos;
- desenhos contendo os detalhes para execução das marcações no pavimento;

- desenhos contendo os detalhes para a execução de tachas e tachões;
- desenhos contendo os detalhes para a execução da sinalização de obras.

Finalizando, são apresentados quadros contendo:

- a listagem da sinalização vertical;
- o resumo de quantidades dos diversos serviços de sinalização utilizados no projeto;

### **3.12 Projeto de Obras Complementares**

As obras complementares constarão do seguinte:

- Vedação da faixa de domínio;
- Enrocamento e filtro de transição;
- Proteção vegetal.

#### **Vedação da Faixa de Domínio**

A vedação da faixa de domínio será feita com a implantação de cercas de concreto dotadas de 6 fios de arame farpado.

#### **Enrocamento e Filtro de Transição**

Alguns taludes serão protegidos por meio de um enrocamento de pedras executado na saia do aterro e de acordo com as especificações.

#### **Proteção Vegetal**

A proteção vegetal será feita nos locais sujeitos à erosão. Esses locais são as saias dos taludes, as áreas de empréstimos, banquetas, descidas d'água, sarjetas, etc.

Para a proteção vegetal deverá ser utilizada a Hidrossemeadura, para os taludes dos aterros e nos taludes dos cortes.

Os projetos-tipo de Obras Complementares estão apresentados no Volume 2 – Projeto de Execução.

### **3.13 Componente Ambiental**

A reabilitação ambiental das áreas das jazidas a serem exploradas, 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.

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.

**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 Caraíbas	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).

Resumo das Quantidades			
Serviços	Unidade	Quantidade	Especificações
. Valeta revestida com grama (VPC-02)	m	73.900	DNER ES-288/97
. Plantio de grama a lanço 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

### 3.14 Projeto de Eliminação das Interferências

As soluções para a eliminação das interferências com o sistema rodoviário e de serviços de utilidade pública foi realizado considerando, de um lado, a concepção geométrica e operacional adotada para a ferrovia, e do outro, as necessidades da comunidade.

O principio básico considerado é de que o corredor ferroviário será parcialmente isolado e vedado, permitindo as passagens em níveis em locais pré-determinados com a devida sinalização. No restante do trecho, a circulação dos trens não deve sofrer qualquer limitação. Nestes, as passagens que unem os dois lados das áreas cortadas serão feitas através de obras-de-arte, em níveis diferentes.

- Transposição do Rio São Francisco

O traçado da ferrovia intercepta a diretriz do estudo do trecho VI do projeto da transposição, entretanto, a ferrovia passa com 7,91 m de elevação em relação à cota de fundo do canal, altura suficiente para a passagem do mesmo. A obra necessária para a passagem do canal ficará a cargo do projeto da transposição, conforme reunião realizada na CEHAB.

- Rodovias

A interferência com as rodovias pavimentadas será eliminada com a construção de obras-de-arte especiais, permitindo assim a passagem em níveis diferentes. A localização dessas obras são as seguintes:

VIADUTOS	ESTACA			KM
VIADUTO PE – 507 – Acesso a Serrita	815	+	6,00	16,31
VIADUTO BR – 232	821	+	10,00	16,43
VIADUTO PE – 483 – Acesso a Umãs	1180	+	0,00	23,60
VIADUTO PE – 499 – Acesso a Terra Nova	2138	+	0,00	42,76

- Acessos as Fazendas

O traçado da ferrovia corta vários acessos às fazendas da região, sendo necessário restabelecer a ligação das rodovias as sedes dessas fazendas. O projeto prevê essas passagens em nível, como também em desnível. Neste caso com a implantação de uma obra do tipo ARMCO. A localização dos pontos de cruzamento apresentamos a seguir:

PASSAGEM INFERIOR				
Nº	ESTACAS			Km
1	48	+	0,00	0,96
2	62	+	0,00	1,24
3	188	+	0,00	3,76
4	260	+	0,00	5,20
5	350	+	0,00	7,00
6	523	+	0,00	10,46
7	610	+	0,00	12,20
8	629	+	0,00	12,58
9	850	+	0,00	17,00
10	900	+	0,00	18,00
11	1014	+	0,00	20,28
12	1048	+	0,00	20,96
13	1784	+	0,00	35,68
14	1874	+	6,00	37,49
15	2789	+	0,00	55,78
16	2901	+	10,00	58,03
17	2993	+	7,00	59,87
18	3062	+	8,00	61,25
19	3205	+	0,00	64,10
20	3324	+	0,00	66,48
21	3398	+	3,00	67,96
22	3904	+	0,00	78,08
23	3969	+	15,00	79,40
24	4329	+	14,00	86,59
25	4542	+	10,00	90,85
26	4673	+	10,00	93,47
27	4797	+	6,00	95,95
28	4882	+	10,00	97,65
29	5445	+	0,00	108,90

PASSAGEM EM NÍVEL				
Nº	ESTACAS			Km
1	391	+	0,00	7,89
2	723	+	0,00	14,46
3	1257	+	0,00	25,14
4	1285	+	0,00	25,70
5	1530	+	0,00	30,60
6	1830	+	0,00	36,60
7	1926	+	0,00	38,52
8	2044	+	14,00	40,89
9	2098	+	0,00	41,96
10	2192	+	7,00	43,85
11	2447	+	10,00	48,95
12	2761	+	0,00	55,22
13	2855	+	0,00	57,10
14	3253	+	0,00	65,06
15	3275	+	0,00	65,50
16	3543	+	0,00	70,86
17	3656	+	10,00	73,12
18	3785	+	5,00	75,71
19	4025	+	0,00	80,50
20	4170	+	0,00	83,40
21	4224	+	0,00	84,48
22	4709	+	0,00	94,18
23	4854	+	10,00	97,09
24	5046	+	0,00	100,92
25	5319	+	6,00	106,39
26	5415	+	0,00	108,30
27	5630	+	0,00	112,60
28	5754	+	0,00	115,08
29	5809	+	10,00	116,19
30	5922	+	0,00	118,44

- Linha de Transmissão de Energia Elétrica

É necessário o remanejamento de três torres da linha de transmissão de energia elétrica da CELPE, nos locais indicados a seguir:

LOCALIZAÇÃO	INTERFERÊNCIAS	QUANTIDADE DE TORRE
ESTACA		
827 + 15	TORRE NO OFF SET DO ATERRO	1
2075	ATERRO COM ALTURA DE 16 m	2

- Tubulação de Abastecimento de Água

O traçado intercepta uma adutora da compesa na estaca 4.143 + 3,60, sendo necessário o rebaixamento da mesma.

### **3.15 Projeto de Desapropriação**

O levantamento cadastral foi efetuado diretamente no campo, através de levantamento topográfico e contém os limites e confrontações de cada imóvel, a descrição qualitativa e quantitativa das benfeitorias e a identificação dos proprietários.

Foram adotados os seguintes métodos:

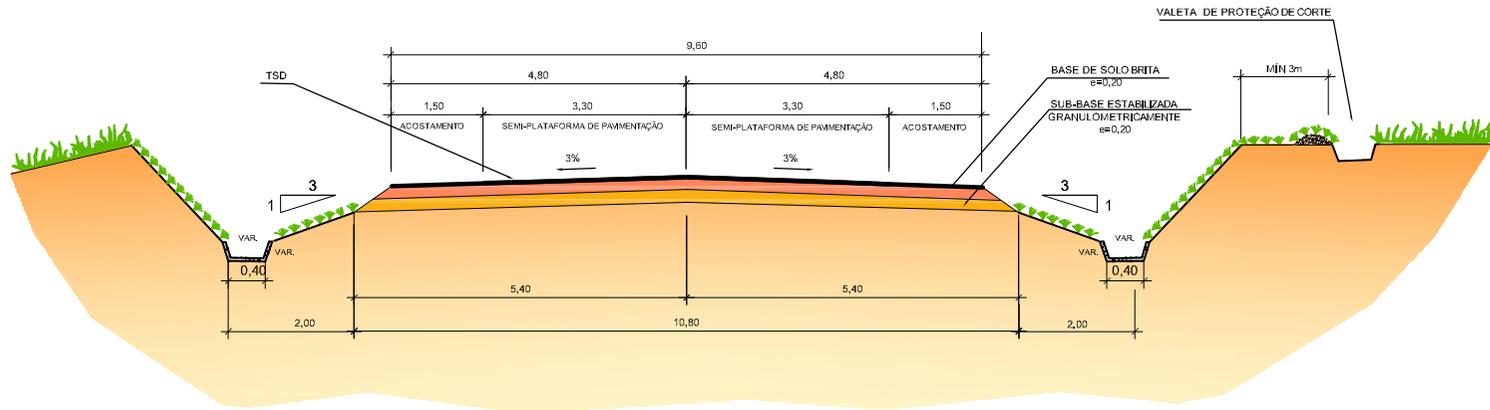
- Método Comparativo Direto de Dados de Mercado: para os terrenos;
- Método Comparativo Direto de Custos: para as benfeitorias.

A avaliação se enquadra na NBR 14.653-3 (Avaliação de Imóveis Rurais) como Avaliação com grau de fundamentação II e grau de precisão II.

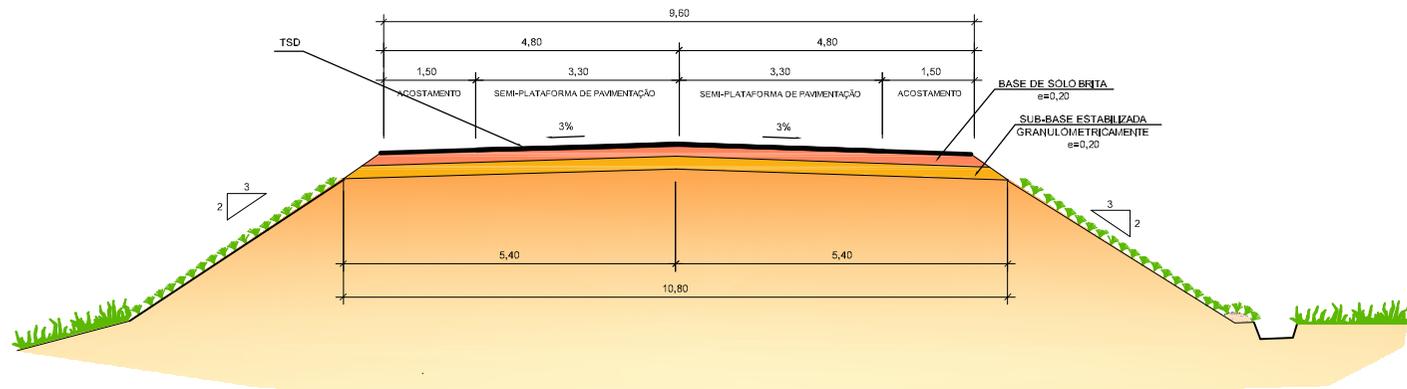
O Projeto de Desapropriação está apresentado no anexo 3D.

### SEÇÃO TRANSVERSAL TIPO - 1º E 2º ACESSOS AO PÁTIO DE SALGUEIRO

SEÇÃO EM CORTE



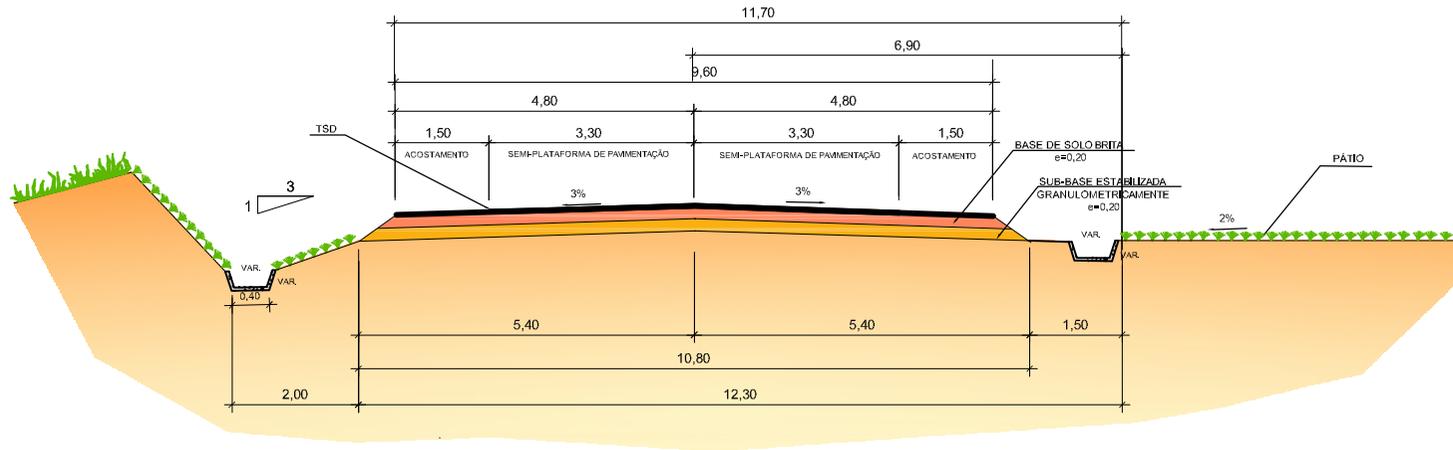
SEÇÃO EM ATERRO



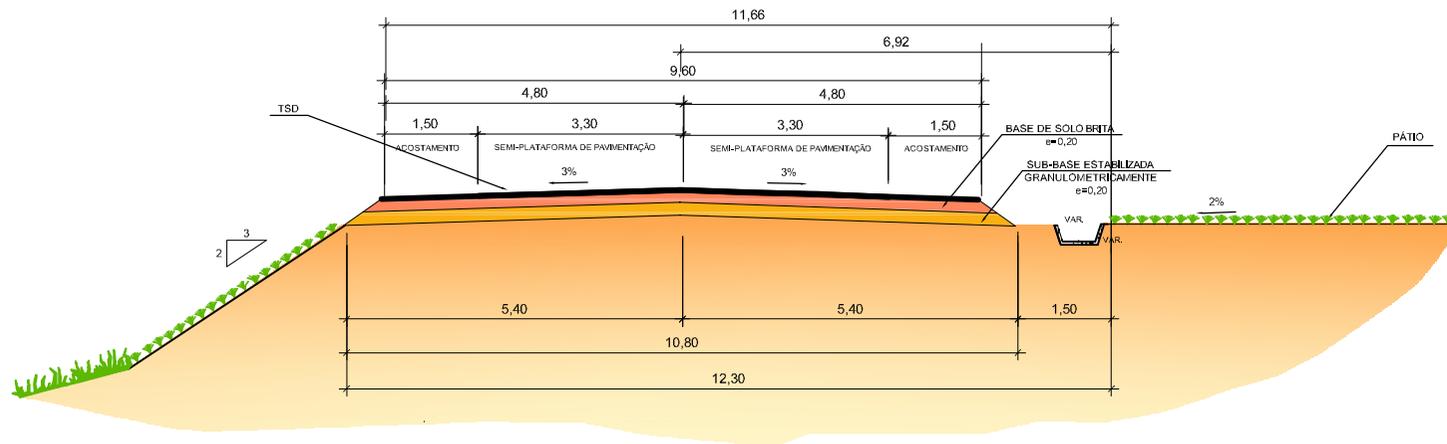
OBS:  
DIMENSÕES EM METRO

# SEÇÃO TRANSVERSAL TIPO - 2º ACESSO DENTRO DO PÁTIO DE SALGUEIRO

## SEÇÃO EM CORTE



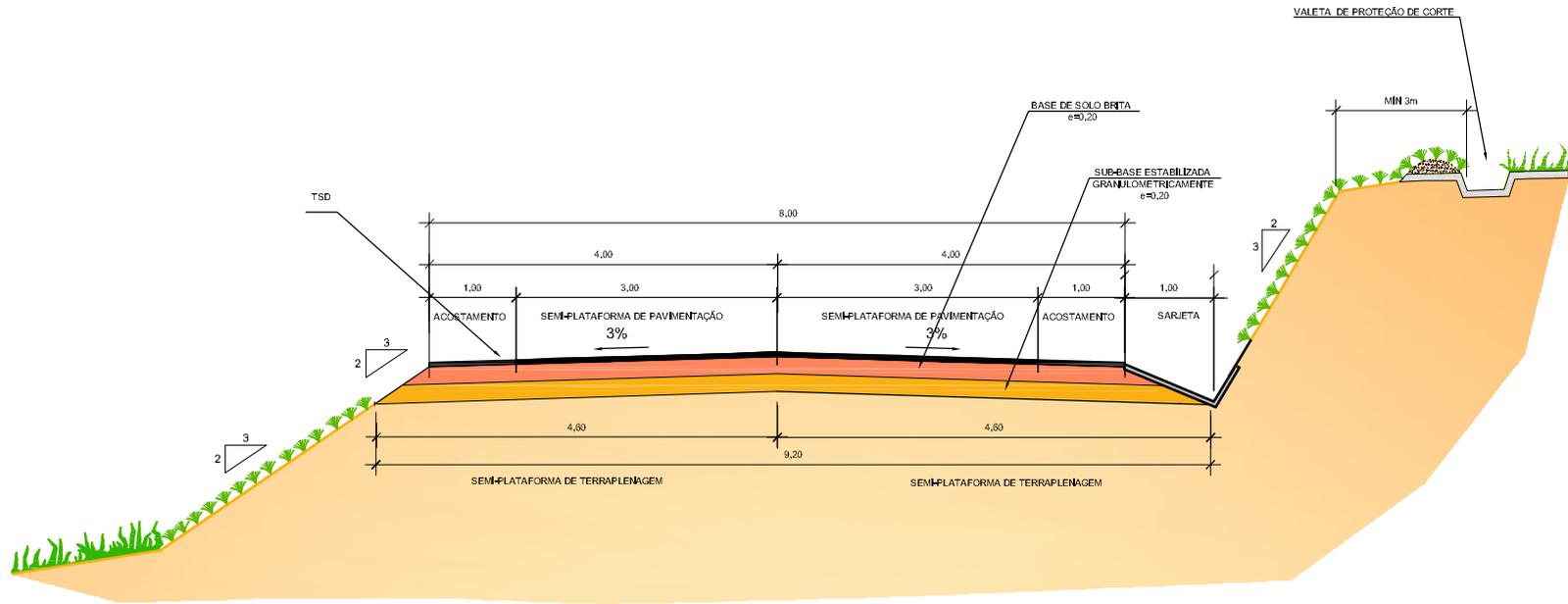
## SEÇÃO EM ATERRO



OBS:  
DIMENSÕES EM METRO

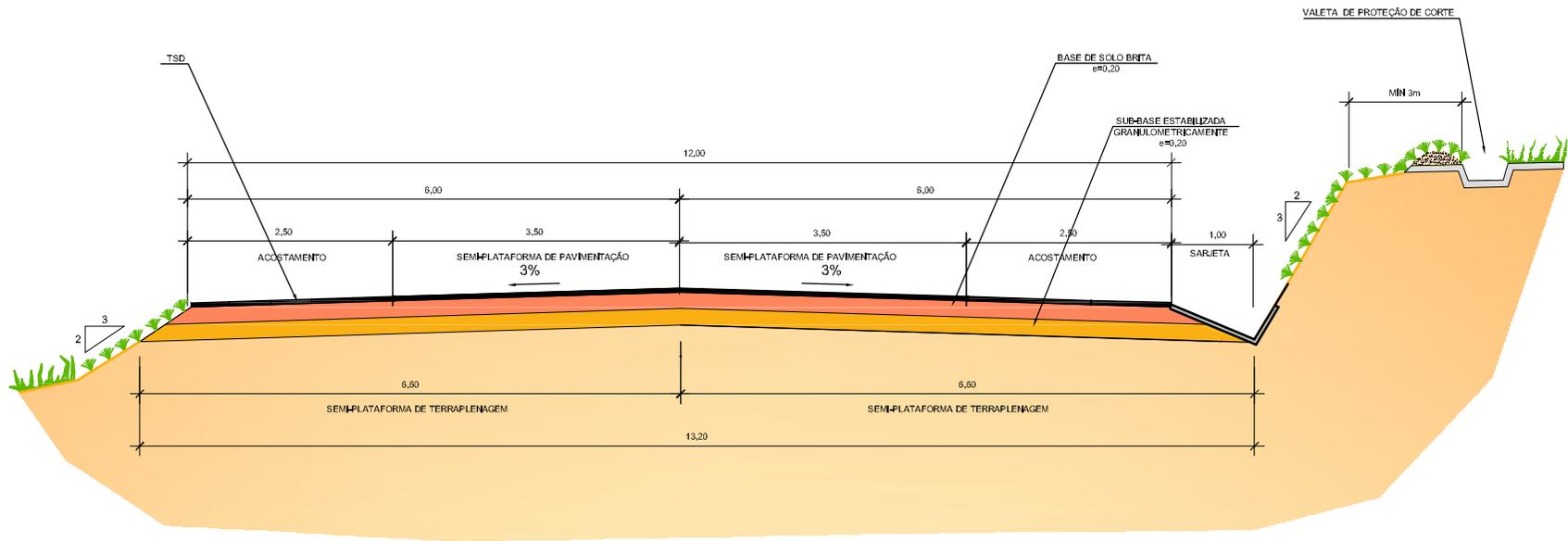
**SEÇÃO TIPO - ELEVÇÃO DO GREIDE DAS RODOVIAS:**

- PE-507 - ACESSO A SERRITA
- PE-483 - ACESSO A UMÃS
- PE-499 - ACESSO A TERRA NOVA



OBS:  
DIMENSÕES EM METRO

# SEÇÃO TIPO - ELEVAÇÃO DO GREIDE DA RODOVIA BR-232



OBS:  
DIMENSÕES EM METRO

## **4. Quantidades e Demonstrativos**

## **4.1 Quadro das Quantidades**

### **Considerações Gerais**

O quadro de quantidades apresentado não está incluindo o item de Obras de Artes Especiais, pois o referido item constará em um volume específico.

Os documentos apresentados constam basicamente, de:

- Quadro de Quantidades : QD-4.1.1 a QD-4.1.65
- Demonstrativo das Quantidades : QD-4.2.1 a QD-4.2.9
- Quadro Resumo das Distâncias de Transporte : QD-4.3
- Demonstrativo do Consumo de Materiais : QD-4.4

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
	<b>1.0</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>							
00000222	1.1	Demolição de Alvenaria	DNER-ES 278/97	2	m <sup>2</sup>	160			
5.S.04.999.07	1.2	Demolição de Concreto Simples	DNER-ES 278/97	2	m <sup>3</sup>	60			
5.S.04.999.08	1.3	Demolição de Concreto Armado	DNER-ES 278/97	2	m <sup>3</sup>	30			
00000223	1.4	Remoção de Metralha	DNER-ES 278/97	5	m <sup>3</sup>	170			
00000224	1.5	Limpeza e Remoção de Entulhos ou Lixo	DNER-ES 278/97	20	m <sup>3</sup>	300			
		<b>SUBTOTAL 1.0</b>							
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.				QD - 4.1.1		

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
	<b>2.0</b>	<b>TERRAPLENAGEM</b>							
2.S.01.000.00	2.1	Desmatamento, Destocamento e Limpeza de Área c/Árvores com Diâmetro <= 0,15m	DNER-ES-278/97		m <sup>2</sup>	4.768.173			
2.S.01.101.00	2.2	Destocamento de árvores de Diâmetro de 0,15 a 0,30m	DNER-ES-278/97		ud	821			
2.S.01.101.01	2.3	Destocamento de árvores de Diâmetro acima de 0,30m	DNER-ES-278/97		ud	211			
	2.4	Escavação, Carga e Transporte em material de 1ª categoria c/ carreg. com DMT:	DNER-ES-280/97						
2.S.01.100.00	2.4.1	até 50m			m <sup>3</sup>	1.626			
2.S.01.100.02	2.4.2	51 a 200m			m <sup>3</sup>	132.867			
2.S.01.100.10	2.4.3	201 a 400m			m <sup>3</sup>	144.118			
2.S.01.100.11	2.4.4	401 a 600m			m <sup>3</sup>	265.633			
2.S.01.100.12	2.4.5	601 a 800m			m <sup>3</sup>	553.438			
2.S.01.100.13	2.4.6	801 a 1000m			m <sup>3</sup>	260.641			
2.S.01.100.14	2.4.7	1001 a 1200m			m <sup>3</sup>	338.555			
2.S.01.100.15	2.4.8	1201 a 1400m			m <sup>3</sup>	310.101			
2.S.01.100.16	2.4.9	1401 a 1600m			m <sup>3</sup>	277.194			
2.S.01.100.17	2.4.10	1601 a 1800m			m <sup>3</sup>	170.275			
2.S.01.100.18	2.4.11	1801 a 2000m			m <sup>3</sup>	340.680			
2.S.01.100.19	2.4.12	2001 a 3000m			m <sup>3</sup>	641.578			
2.S.01.100.20	2.4.13	3001 a 4000m			m <sup>3</sup>	333.052			
2.S.01.100.34	2.4.14	4001 a 6000m			m <sup>3</sup>	359.230			
2.S.01.100.35	2.4.15	6001 a 8000m			m <sup>3</sup>	122.462			
2.S.01.100.36	2.4.16	8001 a 10000m			m <sup>3</sup>	107.516			
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.					QD - 4.1.2	

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
	2.5	Escavação, Carga e Transporte em material de 2ª categoria c/ carreg. com DMT:	DNER-ES-280/97						
2.S.01.101.09	2.5.1	Até 50m			m <sup>3</sup>	314			
2.S.01.101.10	2.5.2	51 a 200m			m <sup>3</sup>	1.036			
2.S.01.101.11	2.5.3	201 a 400m			m <sup>3</sup>	20.227			
2.S.01.101.12	2.5.4	401 a 600m			m <sup>3</sup>	7.150			
2.S.01.101.13	2.5.5	601 a 800m			m <sup>3</sup>	5.286			
2.S.01.101.14	2.5.6	801 a 1000m			m <sup>3</sup>	3.700			
2.S.01.101.15	2.5.7	1001 a 1200m			m <sup>3</sup>	8.377			
2.S.01.101.16	2.5.8	1201 a 1400m			m <sup>3</sup>	1.963			
2.S.01.101.17	2.5.9	1401 a 1600m			m <sup>3</sup>	3.169			
2.S.01.101.18	2.5.10	1601 a 1800m			m <sup>3</sup>	8.517			
2.S.01.101.19	2.5.11	1801 a 2000m			m <sup>3</sup>	40.376			
2.S.01.101.20	2.5.12	2001 a 3000m			m <sup>3</sup>	29.991			
2.S.01.101.21	2.5.13	3001 a 4000m			m <sup>3</sup>	2.957			
2.S.01.101.22	2.5.14	4001 a 6000m			m <sup>3</sup>	38.433			
2.S.01.101.23	2.5.15	6001 a 8000m			m <sup>3</sup>	27.207			
2.S.01.101.24	2.5.16	8001 a 10000m			m <sup>3</sup>	1.962			
	2.6	Escavação, Carga e Transporte em material de 3ª categoria c/ carreg. p/ execução de aterros rochosos, com DMT:	DNER-ES-280/97						
	2.6.1	Até 50m			m <sup>3</sup>	4.425			
2.S.01.102.02	2.6.2	51 a 200m			m <sup>3</sup>	14.703			
2.S.01.102.03	2.6.3	201 a 400m			m <sup>3</sup>	368.543			
2.S.01.102.04	2.6.4	401 a 600m			m <sup>3</sup>	147.618			
2.S.01.102.05	2.6.5	601 a 800m			m <sup>3</sup>	89.087			
2.S.01.102.06	2.6.6	801 a 1000m			m <sup>3</sup>	113.648			
2.S.01.102.07	2.6.7	1001 a 1200m			m <sup>3</sup>	134.452			
2.S.01.102.08	2.6.8	1201 a 1400m			m <sup>3</sup>	18.740			
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.				QD - 4.1.3		

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
2.S.01.102.09	2.6.9	1401 a 1600m			m <sup>3</sup>	49.758			
2.S.01.102.10	2.6.10	1601 a 1800m			m <sup>3</sup>	81.312			
2.S.01.102.11	2.6.11	1801 a 2000m			m <sup>3</sup>	321.939			
2.S.01.102.12	2.6.12	2001 a 3000m			m <sup>3</sup>	346.024			
2.S.01.102.13	2.6.13	3001 a 4000m			m <sup>3</sup>	85.062			
2.S.01.102.14	2.6.14	4001 a 6000m			m <sup>3</sup>	464.941			
2.S.01.102.15	2.6.15	6001 a 8000m			m <sup>3</sup>	344.302			
2.S.01.102.16	2.6.16	8001 a 10000m			m <sup>3</sup>	190.855			
	2.7	Escavação em solo saturado com transporte para bota-fora, DMT=1,00 km	DNER-ES-280/97		m <sup>3</sup>	14.526			
2.S.01.511.00	2.8	Compactação de aterro a 100% Proctor Normal	DNER-ES-282/97		m <sup>3</sup>	361.152			
2.S.01.510.00	2.9	Compactação de aterro a 95% Proctor Normal	DNER-ES-282/97		m <sup>3</sup>	4.146.834			
2.S.01.512.00	2.10	Compactação de aterros rochosos	EC-TER-01		m <sup>3</sup>	3.080.363			
000000054	2.11	Camada drenante de areia	EP-TER-02	15	m <sup>3</sup>	21.788			
000000227	2.12	Espalhamento e compactação de bota-foras	DNER-ES-282/97		m <sup>3</sup>	249			
000000295	2.13	Espalhamento de material rochoso	DNER-ES-282/97		m <sup>3</sup>	345			
000000226	2.14	Conformação mecânica de empréstimos, jazidas, canteiro de obras e áreas de passivo ambiental de passivo ambiental	EC-03		m <sup>2</sup>	3.734.950			
000000225	2.15	Sublastro	EC-SF-01		m <sup>3</sup>	177.984			
2.S.02.300.00	2.16	Imprimação	DNER-ES-306/97		m <sup>2</sup>	571.348			
2.S.02.300.01	2.17	Aquisição de CM-30	DNER-ES-306/97		t	682			
000000082	2.18	Transporte de Material Betuminoso a Frio	DNER-ES-306/97		t	682			
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
							QD - 4.1.4		

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
	2.19	Controle de Qualidade Estrutural das camadas de terraplenagem/sublastro	EP-PAV-02		Km	128			
		<b>SUBTOTAL 2.0</b>							
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 <b>MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.</b>				QD - 4.1.5		

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)		
	<b>3.0</b>	<b>DRENAGEM</b>								
	3.1	FERROVIA								
000000130	3.1.1	Valeta de Plataforma de Corte Trapezoidal Tipo - 01 (0,80x0,40x0,20)	DNIT 018/2006-ES		m	4.985				
000000140	3.1.2	Valeta de Plataforma de Corte Trapezoidal Tipo - 02 (0,90x0,50x0,20)	DNIT 018/2006-ES		m	635				
000000141	3.1.3	Valeta de Plataforma de Corte Trapezoidal Tipo - 03 (1,00x 0,50x0,25)	DNIT 018/2006-ES		m	1.695				
000000086	3.1.4	Valeta de Proteção de Aterro Trapezoidal Tipo - 01 (1,00x0,40x0,30)	DNIT 018/2006-ES		m	7.165				
000000087	3.1.5	Valeta de Proteção de Aterro Trapezoidal Tipo - 02 (1,20x0,40x0,40)	DNIT 018/2006-ES		m	3.745				
000000088	3.1.6	Valeta de Proteção de Aterro Trapezoidal Tipo - 03 (1,40x0,40x0,50)	DNIT 018/2006-ES		m	410				
000000117	3.1.7	Valeta de Proteção de Aterro Trapezoidal Tipo - 04 (1,60x0,40x0,60)	DNIT 018/2006-ES		m	322				
000000118	3.1.8	Valeta de Proteção de Aterro Trapezoidal Tipo - 05 (1,80x0,40x0,70)	DNIT 018/2006-ES		m	545				
000000119	3.1.9	Valeta de Proteção de Aterro Trapezoidal Tipo - 06 (2,00x0,40x0,80)	DNIT 018/2006-ES		m					
000000150	3.1.10	Valeta de Proteção de Corte Trapezoidal Tipo - 01 (1,00x0,40x0,30)	DNIT 018/2006-ES		m	2.009				
000000151	3.1.11	Valeta de Proteção de Corte Trapezoidal Tipo - 02 (1,20x0,40x0,40)	DNIT 018/2006-ES		m	1.285				
000000152	3.1.12	Valeta de Proteção de Corte Trapezoidal Tipo - 03 (1,40x0,40x0,50)	DNIT 018/2006-ES		m					
000000153	3.1.13	Valeta de Proteção de Corte Trapezoidal Tipo - 04 (1,60x0,40x0,60)	DNIT 018/2006-ES		m	1.340				
000000154	3.1.14	Valeta de Proteção de Corte Trapezoidal Tipo - 05 (1,80x0,40x0,70)	DNIT 018/2006-ES		m	500				
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>							
									QD - 4.1.6	

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
000000155	3.1.15	Valeta de Proteção de Corte Trapezoidal Tipo - 06 (2,00x0,40x0,80)	DNIT 018/2006-ES		m	585			
000000160	3.1.16	Valeta de Berma de Aterro Trapezoidal Tipo - 01 (0,80x0,40x0,20)	DNIT 018/2006-ES		m	9.087			
000000161	3.1.17	Valeta de Berma de Aterro Trapezoidal Tipo - 02 (0,90x0,50x0,20)	DNIT 018/2006-ES		m	840			
000000162	3.1.18	Valeta de Berma de Aterro Trapezoidal Tipo - 03 (1,00x0,50x0,25)	DNIT 018/2006-ES		m	1.868			
000000163	3.1.19	Valeta de Berma de Aterro Trapezoidal Tipo - 04 (1,00x0,40x0,30)	DNIT 018/2006-ES		m	18.216			
000000164	3.1.20	Valeta de Berma de Corte Trapezoidal Tipo - 01 (0,80x0,40x0,20)	DNIT 018/2006-ES		m	3.890			
000000165	3.1.21	Valeta de Berma de Corte Trapezoidal Tipo - 02 (0,90x0,50x0,20)	DNIT 018/2006-ES		m	625			
000000166	3.1.22	Valeta de Berma de Corte Trapezoidal Tipo - 03 (1,00x0,50x0,25)	DNIT 018/2006-ES		m	1.015			
000000167	3.1.23	Valeta de Berma de Corte Trapezoidal Tipo - 04 (1,00x0,40x0,30)	DNIT 018/2006-ES		m	10.270			
01.036.00	3.1.24	Descidas d'água em Aterro h<3m	DNIT 021/2004-ES		m	12			
000000179	3.1.25	Descidas d'água em Aterro h<8m	DNIT 021/2004-ES		m	110			
0000000180	3.1.26	Descidas d'água em Aterro h>8m	DNIT 021/2004-ES		m	184			
000000184	3.1.27	Descidas d'água em Corte h<8m	DNIT 021/2004-ES		m	42			
000000182	3.1.28	Descidas d'água em Corte h>8m	DNIT 021/2004-ES		m	214			
04.500.01	3.1.29	Dreno Subterrâneo Profundo Tipo-4	DNIT 015/2006-ES		m	37.220			
	3.1.29	Dreno Subterrâneo Profundo Tipo-3	DNIT 015/2006-ES		m	430			
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.				QD - 4.1.7		

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
000000100	3.1.30	Dissipador de energia	DNIT 022/2006-ES		ud	233			
04.931.01	3.1.31	Caixa Coletora CCT-01	DNIT 026/2004-ES		ud	26			
000000131	3.1.32	Caixa de Inspeção de Dreno TIPO-1	DNIT 026/2004-ES		ud	352			
	3.1.32	Caixa de Inspeção de Dreno TIPO-3	DNIT 026/2004-ES		ud	4			
04.942.01	3.1.33	Entrada d'água	DNIT 021/2004-ES		ud	67			
04.502.02	3.1.34	Boca de Saída de Dreno	DNIT 015/2006-ES		ud	54			
		<b>Subtotal 3.1</b>							
	3.2	PÁTIO DE SALGUEIRO							
000000118	3.2.1	Valeta de Proteção de Aterro Trapezoidal Tipo - 05 (1,80x0,40x0,70)	DNIT 018/2006-ES		m	135			
000000119	3.2.2	Valeta de Proteção de Aterro Trapezoidal Tipo - 06 (2,00x0,40x0,80)	DNIT 018/2006-ES		m	240			
000000156	3.2.3	Valeta de Proteção de Aterro Trapezoidal Tipo - 07 (2,20x0,40x0,90)	DNIT 018/2006-ES		m	285			
000000155	3.2.4	Valeta de Proteção de Corte Trapezoidal Tipo - 06 (2,00x0,40x0,80)	DNIT 018/2006-ES		m	379			
000000120	3.2.5	Valeta de Proteção de Corte Trapezoidal Tipo - 09 (2,60x0,40x1,10)	DNIT 018/2006-ES		m	500			
000000147	3.2.6	Valeta de Plataforma de Corte Retangular Tipo - 03 (0,60x0,60)	DNIT 018/2006-ES		m	2.061			
000000169	3.2.7	Valeta de Plataforma de Corte Retangular Tipo - 04 (0,80x0,80)	DNIT 018/2006-ES		m	485			
000000148	3.2.8	Valeta de Plataforma Retangular Tipo - 01 (0,40x0,40)	DNIT 018/2006-ES		m	1.065			
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
								QD - 4.1.8	

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
000000158	3.2.9	Valeta de Plataforma Retangular Tipo - 02 (0,50x0,50)	DNIT 018/2006-ES		m	2.349			
000000159	3.2.10	Valeta de Plataforma Retangular Tipo - 03 (0,60x0,60)	DNIT 018/2006-ES		m	1.958			
000000168	3.2.11	Valeta de Plataforma Retangular Tipo - 04 (0,80x0,80)	DNIT 018/2006-ES		m	840			
04.510.01	3.2.12	Dreno Raso	DNIT 016/2006-ES		m	4.720			
000000132	3.2.13	Caixa de Inspeção de Dreno Raso	DNIT 026/2004-ES		m	48			
04.502.02	3.2.14	Boca de Saída de Dreno	DNIT 016/2006-ES		m	2			
000000100	3.2.15	Dissipador de Energia	DNIT 022/2006-ES		ud	11			
04.962.01	3.2.16	Caixa de Ligação e Passagem H=2,00m	DNIT 026/2004-ES		ud	16			
04.963.04	3.2.17	Poço de Visita - PVI 04	DNIT 030/2004-ES		ud	5			
04.963.05	3.2.18	Poço de Visita - PVI 05	DNIT 030/2004-ES		ud	4			
		<b>Subtotal 3.2</b>							
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.					QD - 4.1.9	

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
	3.3	VIADUTOS E INTERFERÊNCIAS							
000000159	3.3.1	Valeta de Proteção de Aterro Trapezoidal Tipo - 01 (1,00x0,40x0,30)	DNIT 018/2006-ES		m	2.935			
	3.3.2	Caixa de Passagem	DNIT 026/2004-ES		ud	6			
01.036.00	3.3.3	Descidas d'água em Aterro h<3m	DNIT 021/2004-ES		m	16			
000000179	3.3.4	Descidas d'água em Aterro h<8m	DNIT 021/2004-ES		m	90			
0000000180	3.3.5	Descidas d'água em Aterro h>8m	DNIT 021/2004-ES		m	78			
04.942.01	3.3.6	Entrada d'água	DNIT 021/2004-ES		ud	34			
	3.3.7	Meio-fio de concreto MFC - 05	DNIT ES 020/2006		m	3.620			
		<b>Subtotal 3.3</b>							
		<b>SUBTOTAL 3.0</b>							
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.					QD - 4.1.10	

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
	<b>4.0</b>	<b>OBRAS DE ARTE CORRENTE</b>							
04.999.01	4.1.1	Remoção/Demolição de Bueiros	DNER-ES 296/97		m	22			
	4.1.2	Corpo BSTC d = 0,40 m CA-3	DNIT023/2006-ES			50			
04.100.03	4.1.3	Corpo BSTC d = 1,00 m CA-3	DNIT023/2006-ES		m	1.430			
000000070	4.1.4	Corpo BSTC d = 1,00 m F-4	DNIT023/2006-ES		m	562			
000000071	4.1.5	Corpo BSTC d = 1,00 m F-5	DNIT023/2006-ES		m	607			
04.110.01	4.1.6	Corpo BDTC d = 1,00 m CA-3	DNIT023/2006-ES		m	257			
000000073	4.1.7	Corpo BDTC d = 1,00 m F-4	DNIT023/2006-ES		m	156			
000000074	4.1.8	Corpo BDTC d = 1,00 m F-5	DNIT023/2006-ES		m	164			
000000072	4.1.9	Corpo BSTC d = 1,20 m CA-3	DNIT023/2006-ES		m	223			
000000081	4.1.10	Corpo BSTC d = 1,20 m F-4	DNIT023/2006-ES		m	85			
04.110.02	4.1.11	Corpo BDTC d = 1,20 m CA-3	DNIT023/2006-ES		m	461			
000000083	4.1.12	Corpo BDTC d = 1,20 m F-4	DNIT023/2006-ES		m	515			
000000228	4.1.13	Corpo BDTC d = 1,20 m F-5	DNIT023/2006-ES		m	201			
04.120.02	4.1.14	Corpo BTTC d = 1,20 m CA-3	DNIT023/2006-ES		m	41			
000000075	4.1.15	Corpo BTTC d = 1,20 m F-4	DNIT023/2006-ES		m	287			
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.				QD - 4.1.11		

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)
000000076	4.1.16	Corpo BTTC d = 1,20 m F-5	DNIT023/2006-ES		m	186		
000000021	4.1.17	Corpo BSCC 2,00 m x 2,00 m 0,00 < h < 2,00	DNIT025/2004-ES		m			
000000024	4.1.18	Corpo BSCC 2,00 m x 2,00 m 2,00 < h < 6,00	DNIT025/2004-ES		m			
000000013	4.1.19	Corpo BSCC 2,00 m x 2,00 m 6,00 < h < 10,00	DNIT025/2004-ES		m	61		
000000012	4.1.20	Corpo BSCC 2,00 m x 2,00 m 10,00 < h < 15,00	DNIT025/2004-ES		m	116		
000000101	4.1.21	Corpo BSCC 2,00 m x 2,00 m 15,00 < h < 20,00	DNIT025/2004-ES		m	84		
000000022	4.1.22	Corpo BDCC 2,00 m x 2,00 m 0,00 < h < 2,00	DNIT025/2004-ES		m	50		
0000000190	4.1.23	Corpo BDCC 2,00 m x 2,00 m 2,00 < h < 6,00	DNIT025/2004-ES		m	94		
000000191	4.1.24	Corpo BDCC 2,00 m x 2,00 m 6,00 < h < 10,00	DNIT025/2004-ES		m	35		
04.210.22	4.1.25	Corpo BDCC 2,00 m x 2,00 m 10,00 < h < 15,00	DNIT025/2004-ES		m	376		
000000102	4.1.26	Corpo BSCC 2,50 m x 2,50 m 2,50 < h < 6,00	DNIT025/2004-ES		m	26		
04.202.19	4.1.27	Corpo BSCC 2,50 m x 2,50 m 6,00 < h < 10,00	DNIT025/2004-ES		m			
000000103	4.1.28	Corpo BSCC 2,50 m x 2,50 m 10,00 < h < 15,00	DNIT025/2004-ES		m	65		
000000229	4.1.29	Corpo BTCC 2,50 m x 2,50 m 0,00 < h < 2,00	DNIT025/2004-ES		m			
000000230	4.1.30	Corpo BTCC 2,50 m x 2,50 m 2,00 < h < 6,00	DNIT025/2004-ES		m			
000000015	4.1.31	Corpo BTCC 2,50 m x 2,50 m 10,00 < h < 15,00	DNIT025/2004-ES		m			
FERROVIA TRANSNORDESTINA			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>					
TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa								
SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim								
LOTE: 2.1								
EXTENSÃO: 63,82 km								

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
000000231	4.1.32	Corpo BTCC 3,00 m x 3,00 m 6,00 < h < 10,00	DNIT025/2004-ES		m				
000000232	4.1.33	Corpo BSC 1,00 m x 1,00 m 0,00 < h < 2,00	DNIT025/2004-ES		m	266			
000000233	4.1.34	Corpo BDC 1,00 m x 1,00 m 0,00 < h < 2,00	DNIT025/2004-ES		m	15			
000000234	4.1.35	Corpo BTC 1,00 m x 1,00 m 0,00 < h < 2,00	DNIT025/2004-ES		m	12			
	4.1.36	Boca BSTC d = 0,40 m normal	DNIT023/2006-ES		ud	1			
	4.1.37	Boca BSTC d = 0,40 m esc= 15°	DNIT023/2006-ES		ud	1			
000000043	4.1.38	Boca BSTC d = 1,00 m normal	DNIT023/2006-ES		ud	6			
000000194	4.1.39	Boca BSTC d = 1,00 m esc = 5°	DNIT023/2006-ES		ud	14			
000000195	4.1.40	Boca BSTC d = 1,00 m esc = 10°	DNIT023/2006-ES		ud	21			
000000196	4.1.41	Boca BSTC d = 1,00 m esc= 15°	DNIT023/2006-ES		ud	5			
000000197	4.1.42	Boca BSTC d = 1,00 m esc= 20°	DNIT023/2006-ES		ud	8			
000000044	4.1.43	Boca BSTC d = 1,00 m esc= 25°	DNIT023/2006-ES		ud	10			
000000045	4.1.44	Boca BSTC d = 1,00 m esc= 30°	DNIT023/2006-ES		ud	11			
000000198	4.1.45	Boca BSTC d = 1,00 m esc = 35°	DNIT023/2006-ES		ud	9			
000000199	4.1.46	Boca BSTC d = 1,00 m esc= 40°	DNIT023/2006-ES		ud	14			
000000235	4.1.47	Boca BSTC d = 1,00 m esc= 45°	DNIT023/2006-ES		ud	2			
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.				QD - 4.1.13		

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
000000236	4.1.48	Boca BSTC d = 1,00 m esc= 50°	DNIT023/2006-ES		ud	11			
000000237	4.1.49	Boca BSTC d = 1,00 m esc= 55°	DNIT023/2006-ES		ud	4			
000000238	4.1.50	Boca BSTC d = 1,00 m esc = 60°	DNIT023/2006-ES		ud	4			
000000239	4.1.51	Boca BDTC d = 1,00 m esc = 10°	DNIT023/2006-ES		ud	4			
000000047	4.1.52	Boca BDTC d = 1,00 m esc= 20°	DNIT023/2006-ES		ud				
000000242	4.1.53	Boca BDTC d = 1,00 m esc= 25°	DNIT023/2006-ES		ud	2			
000000048	4.1.54	Boca BDTC d = 1,00 m esc= 30°	DNIT023/2006-ES		ud	2			
000000111	4.1.55	Boca BDTC d = 1,00 m esc= 45°	DNIT023/2006-ES		ud	2			
000000200	4.1.56	Boca BDTC d = 1,00 m esc= 50°	DNIT023/2006-ES		ud	4			
000000240	4.1.57	Boca BDTC d = 1,00 m esc= 55°	DNIT023/2006-ES		ud				
000000241	4.1.58	Boca BDTC d = 1,00 m esc = 60°	DNIT023/2006-ES		ud				
000000109	4.1.60	Boca BSTC d = 1,20 m normal	DNIT023/2006-ES		ud	2			
000000244	4.1.61	Boca BSTC d = 1,20 m esc = 5°	DNIT023/2006-ES		ud	2			
04.101.09	4.1.62	Boca BSTC d = 1,20 m esc= 15°	DNIT023/2006-ES		ud	2			
000000245	4.1.63	Boca BSTC d = 1,20 m esc= 20°	DNIT023/2006-ES		ud	4			
000000246	4.1.64	Boca BSTC d = 1,20 m esc= 25°	DNIT023/2006-ES		ud	2			
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.				QD - 4.1.14		

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
00000247	4.1.65	Boca BSTC d = 1,20 m esc= 40°	DNIT023/2006-ES		ud				
04.101.19	4.1.66	Boca BSTC d = 1,20 m esc= 45°	DNIT023/2006-ES		ud				
00000248	4.1.67	Boca BSTC d = 1,20 m esc = 60°	DNIT023/2006-ES		ud	4			
04.111.02	4.1.68	Boca BDTC d = 1,20 m esc = 0°	DNIT023/2006-ES		ud	1			
00000249	4.1.69	Boca BDTC d = 1,20 m esc = 5°	DNIT023/2006-ES		ud	6			
00000250	4.1.70	Boca BDTC d = 1,20 m esc = 10°	DNIT023/2006-ES		ud	4			
04.111.06	4.1.71	Boca BDTC d = 1,20 m esc= 15°	DNIT023/2006-ES		ud				
00000251	4.1.72	Boca BDTC d = 1,20 m esc= 20°	DNIT023/2006-ES		ud	2			
00000252	4.1.73	Boca BDTC d = 1,20 m esc= 25°	DNIT023/2006-ES		ud	6			
04.111.09	4.1.74	Boca BDTC d = 1,20 m esc= 30°	DNIT023/2006-ES		ud	6			
00000253	4.1.75	Boca BDTC d = 1,20 m esc = 35°	DNIT023/2006-ES		ud	3			
00000254	4.1.76	Boca BDTC d = 1,20 m esc= 40°	DNIT023/2006-ES		ud	2			
04.111.12	4.1.77	Boca BDTC d = 1,20 m esc= 45°	DNIT023/2006-ES		ud	2			
00000255	4.1.78	Boca BDTC d = 1,20 m esc= 50°	DNIT023/2006-ES		ud				
	4.1.79	Boca BTTC d = 1,20 m normal	DNIT023/2006-ES		ud	1			
00000256	4.1.80	Boca BTTC d = 1,20 m esc = 5°	DNIT023/2006-ES		ud	1			
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
								QD - 4.1.15	

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
000000257	4.1.81	Boca BTTC d = 1,20 m esc = 10°	DNIT023/2006-ES		ud				
04.121.05	4.1.82	Boca BTTC d = 1,20 m esc= 15°	DNIT023/2006-ES		ud	2			
000000258	4.1.83	Boca BTTC d = 1,20 m esc= 20°	DNIT023/2006-ES		ud	4			
000000259	4.1.84	Boca BTTC d = 1,20 m esc= 25°	DNIT023/2006-ES		ud				
04.121.08	4.1.85	Boca BTTC d = 1,20 m esc= 30°	DNIT023/2006-ES		ud	4			
000000261	4.1.86	Boca BTTC d = 1,20 m esc = 35°	DNIT023/2006-ES		ud	2			
000000260	4.1.87	Boca BTTC d = 1,20 m esc= 40°	DNIT023/2006-ES		ud	2			
000000262	4.1.88	Boca BTTC d = 1,20 m esc= 55°	DNIT023/2006-ES		ud	4			
000000263	4.1.89	Boca BTTC d = 1,20 m esc = 60°	DNIT023/2006-ES		ud	2			
000000264	4.1.90	Boca BSC 1,00 m x 1,00 m normal	DNIT025/2004-ES		ud	2			
000000265	4.1.91	Boca BSC 1,00 m x 1,00 m esc= 5°	DNIT025/2004-ES		ud	2			
000000266	4.1.92	Boca BSC 1,00 m x 1,00 m esc= 10°	DNIT025/2004-ES		ud				
000000267	4.1.93	Boca BSC 1,00 m x 1,00 m esc= 25°	DNIT025/2004-ES		ud	1			
000000268	4.1.94	Boca BSC 1,00 m x 1,00 m esc= 30°	DNIT025/2004-ES		ud	2			
04.211.09	4.1.95	Boca BDC 1,00 m x 1,00 m esc= 30°	DNIT025/2004-ES		ud	2			
000000269	4.1.96	Boca BTC 1,00 m x 1,00 m normal	DNIT025/2004-ES		ud	2			
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.					QD - 4.1.16	

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
000000292	4.1.97	Boca BTC 1,00 m x 1,00 m esc= 10°	DNIT025/2004-ES		ud				
000000037	4.1.98	Boca BSCC 2,00 m x 2,00 m normal	DNIT025/2004-ES		ud				
000000038	4.1.99	Boca BSCC 2,00 m x 2,00 m esc= 20°	DNIT025/2004-ES		ud	4			
000000039	4.1.100	Boca BSCC 2,00 m x 2,00 m esc= 30°	DNIT025/2004-ES		ud	4			
000000035	4.1.101	Boca BDCC 2,00 m x 2,00 m normal	DNIT025/2004-ES		ud				
000000272	4.1.102	Boca BDCC 2,00 m x 2,00 m esc= 20°	DNIT025/2004-ES		ud	4			
000000036	4.1.103	Boca BDCC 2,00 m x 2,00 m esc= 30°	DNIT025/2004-ES		ud	18			
000000273	4.1.104	Boca BSCC 2,50 m x 2,50 m normal	DNIT025/2004-ES		ud	2			
000000274	4.1.105	Boca BSCC 2,50 m x 2,50 m esc= 20°	DNIT025/2004-ES		ud	2			
000000275	4.1.106	Boca BTCC 2,50 m x 2,50 m normal	DNIT025/2004-ES		ud				
000000276	4.1.107	Boca BTCC 2,50 m x 2,50 m esc= 10°	DNIT025/2004-ES		ud				
000000277	4.1.108	Boca BTCC 2,50 m x 2,50 m esc= 20°	DNIT025/2004-ES		ud				
000000278	4.1.109	Boca BTCC 2,50 m x 2,50 m esc= 30°	DNIT025/2004-ES		ud				
000000279	4.1.110	Boca BTCC 3,00 m x 3,00 m esc= 30°	DNIT025/2004-ES		ud				
	4.1.111	Caixa Coletora CCT-01	DNIT025/2004-ES		ud	7			
	4.1.112	Caixa Coletora CCT-02	DNIT025/2004-ES		ud	3			
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.					QD - 4.1.17	

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
04.931.04	4.1.113	Caixa Coletora CCT-04	DNIT025/2004-ES		ud	1			
	4.1.114	Caixa Coletora CCT-05	DNIT025/2004-ES		ud	2			
04.931.07	4.1.114	Caixa Coletora CCT-07	DNIT025/2004-ES		ud	2			
	4.1.115	Caixa Coletora CCT-09	DNIT025/2004-ES		ud	2			
	4.1.116	Caixa Coletora CCT-10	DNIT025/2004-ES		ud	2			
01.890.01	4.1.117	Escavação manual em mat. 1ª categoria:	DNER-ES 334/97		m <sup>3</sup>	833			
01.892.01	4.1.118	Escavação mecanizada em mat. 1ª categoria:	DNER-ES 334/97		m <sup>3</sup>	5.991			
04.020.00	4.1.119	Escavação em mat. 3ª categoria:	DNER-ES 334/97		m <sup>3</sup>	1.498			
03.940.01	4.1.120	Reaterro	DNER-ES 334/97		m <sup>3</sup>	28.291			
		<b>SUBTOTAL 4.1</b>							
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.				QD - 4.1.18		

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
05.301.00	4.2	<b>CANAIS</b>							
	4.2.1	Revestimento em pedra argamassada e=0,40m	DNER-ES 330/97		m²	3.466			
		<b>SUBTOTAL 4.2</b>							
		<b>SUBTOTAL 4.0</b>							
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.				QD - 4.1.19		

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
	<b>5.0</b>	<b>SUPERESTRUTURA FERROVIÁRIA: TRILHO UIC 60 - DORMENTE DE CONCRETO MONOBLOCO- BITOLA MISTA</b>							
	<b>5.1</b>	<b>FORNECIMENTO DE MATERIAL</b>							
00000004	5.1.1	Trilho UIC-60	EC - SF - 03		t	10.780			
00000001	5.1.2	Talas de Junção UIC-60	EC - SF - 09		cj	812			
00000002	5.1.3	Parafusos c/ Porca de Talas de Junção UIC-60	EC - SF - 14		ud	4.872			
00000003	5.1.4	Arruela de Pressão para Junta	EC - SF - 18		ud	4.872			
00000005	5.1.5	Dormente Monobloco de Concreto	EC - SF - 04		ud	145.562			
00000006	5.1.6	Fixação Elástica tipo Pandrol							
00000007	5.1.6.1	Clipe elástico Pandrol p/ fixação em Dormente de Concreto p/ Trilho UIC-60	EC - SF - 05		ud	582.248			
00000008	5.1.6.2	Placa Amortecedora para Fixação Pandrol trilho UIC-60	EC - SF - 06		ud	291.124			
00000010	5.1.7	Aparelho de Mudança de Via - AMV com abertura 1:14 - agulha otimizada, com todos acessórios metálicos para trilho UIC-60, inclusive aparelho de manobra	EC - SF - 20		ud	5			
00000011	5.1.8	Aparelho de Mudança de Via - AMV com abertura 1:10, com todos acessórios metálicos para trilho UIC-60, inclusive aparelho de manobra	EC - SF - 20		ud	47			
00000012	5.1.9	Conjunto de Dormente de Madeira Tratada Especial para AMV com abertura 1:14 com agulha otimizada	NBR 7511 / 05		ud	5			
00000013	5.1.10	Conjunto de Dormente de Madeira Tratada Especial para AMV com abertura 1:10	NBR 7511 / 05		ud	47			
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.				QD - 4.1.20		

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
000000014	5.1.11	Brita Padrão para lastro medida na seção geométrica	EC -SF - 02		m <sup>3</sup>	201.978			
000000015	5.1.12	Porção de Solda Aluminotérmica para Junta de Trilho UIC 60	EC -SF - 21		ud	1.638			
000000017	5.1.13	Fornecimento de Placa de Apoio tipo Pandrol para Trilho UIC-60	EC -SF - 06		ud	11.336			
000000018	5.1.14	Fornecimento de Trefão de 7/8"	EC -SF - 15		ud	83.200			
000000019	5.1.15	Fornecimento de Arruelas Duplas de Pressão	EC -SF - 18		ud	83.200			
		<b>Subtotal 5.1</b>							
	<b>5.2</b>	<b>IMPLANTAÇÃO</b>							
000000020	5.2.1	Montagem de grade de linha - Bitola Larga - Trilho UIC 60	EC -SF- 23		m	83.200			
000000021	5.2.2	Assentamento de dormente - Bitola Larga - Concreto Monobloco	EC -SF- 23		ud	145.563			
000000023	5.2.3	Lastramento de linha - Bitola Qualquer - Pedra Britada - Equipamento Rodoviário	EC -SF- 23		m	86.200			
000000024	5.2.4	Assentamento de AMV c/ abertura 1:10 - Bitola Larga - Trilho UIC 60, inclusive aparelho de manobra	EC -SF- 23		ud	47			
000000025	5.2.5	Assentamento de AMV c/ abertura 1:14 - Bitola Larga - Trilho UIC 60, inclusive aparelho de manobra	EC -SF- 23		ud	5			
000000027	5.2.6	Alinhamento, Nivelamento e Socaria de linha	EC -SF- 23		m	86.200			
000000028	5.2.7	Regularização de Lastro - Bitola Larga - Material Qualquer	EC -SF- 23		m	86.200			
000000029	5.2.8	Correção geométrica de AMV - Bitola Larga - Material Qualquer	EC -SF- 23		ud	52			
000000040	5.2.9	Solda Aluminotérmica de Trilho UIC 60	EC -SF- 21		ud	1.664			
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.				QD - 4.1.21		

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)		
000000041	5.2.10	Solda Elétrica - Bitola Larga - Material Qualquer	EC -SF- 21		ud	6.471				
000000030	5.2.11	Corte de Trilho - Bitola Larga - Material Qualquer	EC -SF- 03		ud	210				
000000031	5.2.12	Furação de Trilho - Bitola Larga - Material Qualquer	EC -SF- 03		ud	420				
000000032	5.2.13	Marco de referência plani-altimétrico de plataforma (Materiais Incluso)	EC -SF- 24		ud	2.057				
000000033	5.2.14	Marco de segurança (Materiais Incluso)	EC -SF- 25		ud	52				
000000038	5.2.15	Implantação de para-choque (Materiais Incluso)	EC -SF- 23		ud	3				
		<b>Subtotal 5.2</b>								
	<b>5.3</b>	<b>CARGA E DESCARGA</b>								
000000052	5.3.1	Carga de Trilho - Bitola Qualquer	EC -SF- 03		t	10.780				
000000053	5.3.2	Descarga de Trilho - Bitola Qualquer	EC -SF- 03		t	10.780				
000000054	5.3.3	Carga de Acessórios de Fixação - Bitola Qualquer	EC -SF- 03		t	684				
000000055	5.3.4	Descarga de Acessórios de Fixação - Bitola Qualquer	EC -SF- 03		t	684				
000000056	5.3.5	Carga de Dormente de Bitola Larga - Concreto Monobloco	EC -SF- 04		ud	145.562				
000000057	5.3.6	Descarga de Dormente de Bitola Larga - Concreto Monobloco	EC -SF- 04		ud	145.562				
000000058	5.3.7	Carga de AMV - Bitola Qualquer	EC -SF- 20		t	316				
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>							
							QD - 4.1.22			

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
000000059	5.3.8	Descarga de AMV - Bitola Qualquer	EC -SF- 20		t	316			
000000060	5.3.9	Carga de Dormente para AMV - Bitola Larga - Madeira Especial AMV	EC -SF- 23		ud	6.002			
000000061	5.3.10	Descarga de Dormente para AMV - Bitola Larga - Madeira Especial AMV	EC -SF- 23		ud	6.002			
		<b>Subtotal 5.3</b>							
	<b>5.4</b>	<b>TRANSPORTE</b>							
000000045	5.4.1	Trilho UIC-60	EC -SF- 03	903	t	10.780			
000000046	5.4.2	Acessórios de Fixação	EC -SF- 03	903	t	684			
000000047	5.4.3	Dormente Monobloco de Concreto	EC -SF- 04	64	ud	145.562			
000000048	5.4.4	AMV's	EC -SF- 20	903	t	316			
000000049	5.4.5	Dormente para AMV's	EC -SF- 23	567	ud	6.002			
		<b>Subtotal 5.4</b>							
		<b>SUBTOTAL 5.0</b>							
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.					QD - 4.1.23	

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
	<b>6.0</b>	<b>PAVIMENTAÇÃO</b>							
	<b>6.1</b>	<b>CRUZAMENTO COM A PE-507 (Acesso a Serrita)</b>							
02.110.00	6.1.1	Regularização do subleito	DNER-ES-299/97		m <sup>2</sup>	7.704			
02.200.00	6.1.2	Sub-base de solo estabilizado granulometricamente s/ mistura	DNER-ES-301/97		m <sup>3</sup>	1.711			
02.220.00	6.1.3	Base estabilizada granulometricamente c/ mistura de solo brita	DNER-ES-303/97		m <sup>3</sup>	2.924			
02.300.00	6.1.4	Imprimação	DNER-ES-306/97		m <sup>2</sup>	7.688			
02.400.00	6.1.5	Pintura de ligação	DNER-ES-307/97		m <sup>2</sup>	7.688			
02.300.01	6.1.6	Aquisição de CM-30	DNER-ES-306/97		t	12			
02.501.02	6.1.7	Tratamento superficial duplo c/ banho diluído	DNER-ES 309/97		m <sup>2</sup>	7.688			
02.400.01	6.1.8	Aquisição de RR-2C	DNER-ES 309/97		t	48			
00000082	6.1.9	Transporte de material betuminoso a frio	DNER-ES 309/97		t	60			
		<b>Subtotal 6.1</b>							
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.				QD - 4.1.24		

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
	<b>6.2</b>	<b>CRUZAMENTO COM A BR-232</b>							
02.900.00	6.2.1	Demolição e Remoção mecânizada de revestimento Betuminoso	DNIT 085/2006		m <sup>3</sup>	405			
02.110.00	6.2.2	Regularização do subleito	DNER-ES-299/97		m <sup>2</sup>	5.040			
02.200.00	6.2.3	Sub-base de solo estabilizado granulometricamente s/ mistura	DNER-ES-301/97		m <sup>3</sup>	1.084			
02.220.00	6.2.4	Base estabilizada granulometrica c/ mistura de solo brita	DNER-ES-303/97		m <sup>3</sup>	1.034			
02.300.00	6.2.5	Imprimação	DNER-ES-306/97		m <sup>2</sup>	3.360			
02.400.00	6.2.6	Pintura de ligação	DNER-ES-307/97		m <sup>2</sup>	5.040			
02.300.01	6.2.7	Aquisição de CM-30	DNER-ES-306/97		t	5			
02.501.02	6.2.8	Tratamento superficial duplo c/ banho diluído	DNER-ES 309/97		m <sup>2</sup>	5.040			
02.400.01	6.2.9	Aquisição de RR-2C	DNER-ES 309/97		t	32			
00000082	6.2.10	Transporte de material betuminoso a frio	DNER-ES 309/97		t	37			
		<b>Subtotal 6.2</b>							
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.					QD - 4.1.25	

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
	<b>6.3</b>	<b>CRUZAMENTO COM A PE-483 (Acesso a Umás)</b>							
02.110.00	6.3.1	Regularização do subleito	DNER-ES-299/97		m²	3.520			
02.200.00	6.3.2	Sub-base de solo estabilizado granulometricamente s/ mistura	DNER-ES-301/97		m³	784			
02.220.00	6.3.3	Base estabilizada granulometricamente c/ mistura de solo brita	DNER-ES-303/97		m³	731			
02.300.00	6.3.4	Imprimação	DNER-ES-306/97		m²	3.520			
02.400.00	6.3.5	Pintura de ligação	DNER-ES-307/97		m²	3.520			
02.300.01	6.3.6	Aquisição de CM-30	DNER-ES-306/97		t	5			
02.501.02	6.3.7	Tratamento superficial duplo c/ banho diluído	DNER-ES 309/97		m²	3.520			
02.400.01	6.3.8	Aquisição de RR-2C	DNER-ES 309/97		t	22			
00000082	6.3.9	Transporte de material betuminoso a frio	DNER-ES 309/97		t	27			
		<b>Subtotal 6.3</b>							
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.				QD - 4.1.26		

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
	<b>6.4</b>	<b>CRUZAMENTO COM A PE- 499 (Acesso a Terra Nova)</b>							
02.110.00	6.4.1	Regularização do subleito	DNER-ES-299/97		m²	3.360			
02.200.00	6.4.2	Sub-base de solo estabilizado granulometricamente s/ mistura	DNER-ES-301/97		m³	748			
02.220.00	6.4.3	Base estabilizada granulometricamente c/ mistura de solo brita	DNER-ES-303/97		m³	698			
02.300.00	6.4.4	Imprimação	DNER-ES-306/97		m²	3360			
02.400.00	6.4.5	Pintura de ligação	DNER-ES-307/97		m²	3.360			
02.300.01	6.4.6	Aquisição de CM-30	DNER-ES-306/97		t	8			
02.501.02	6.4.7	Tratamento superficial duplo c/ banho diluído	DNER-ES 309/97		m²	3.360			
02.400.01	6.4.8	Aquisição de RR-2C	DNER-ES 309/97		t	22			
00000082	6.4.9	Transporte de material betuminoso a frio	DNER-ES 309/97		t	30			
		<b>Subtotal 6.4</b>							
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.				QD - 4.1.27		

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
	<b>6.5.1</b>	<b>ACESSO AO PÁTIO DE SALGUEIRO</b>							
02.110.00	6.5.1.1	Regularização do subleito	DNER-ES-299/97		m²	24.132			
02.200.00	6.5.1.2	Sub-base de solo estabilizado granulometricamente s/ mistura	DNER-ES-301/97		m³	4.698			
02.220.00	6.5.1.3	Base estabilizada granulometricamente c/ mistura de solo brita	DNER-ES-303/97		m³	4.429			
02.300.00	6.5.1.4	Imprimação	DNER-ES-306/97		m²	21.474			
02.400.00	6.5.1.5	Pintura de ligação	DNER-ES-307/97		m²	21.474			
02.300.01	6.5.1.6	Aquisição de CM-30	DNER-ES-306/97		t	26			
02.501.02	6.5.1.7	Tratamento superficial duplo c/ banho diluído	DNER-ES 309/97		m²	21.474			
02.400.01	6.5.1.8	Aquisição de RR-2C	DNER-ES 309/97		t	130			
00000082	6.5.1.9	Transporte de material betuminoso a frio	DNER-ES 309/97		t	156			
	6.5.1.10	Controle de qualidade estrutural das camadas de terraplenagem /pavimentação	EP-PAV-02		km	14			
		<b>Subtotal 6.5.1</b>							
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.				QD - 4.1.28		

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
	<b>6.5.2</b>	<b>PASSÁGEM EM NÍVEL ( 13 ud )</b>							
02.220.00	6.5.2.1	Base estabilizada granulometricamente c/ mistura de solo brita	DNER-ES-303/97		m³	640			
02.300.00	6.5.2.2	Imprimação	DNER-ES-306/97		m²	3.120			
02.540.01	6.5.2.3	Concreto betuminoso usinado a quente			t	749			
03.510.00	6.5.2.4	Perfil de borracha			m	624			
		<b>Subtotal 6.5.2</b>							
		<b>SUBTOTAL 6.0</b>							
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.				QD - 4.1.29		

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
	<b>7.0</b>	<b>OBRAS DE ARTES ESPECIAIS</b>							
	<b>7.1</b>	<b>VIADUTO NA PE - 507 (1 VÃO DE 10,0 m)</b>							
	<b>7.1.1</b>	<b>MESO/INFRA - ESTRUTURA</b>							
03.000.02	7.1.1.1	Escavação manual em cavas de fundação	DNER-ES 334/97		m3	2.872			
05.301.00	7.1.1.2	Muros de contenção em alvenaria de pedra	DNER-ES 039/71		m3	2.732			
03.940.01	7.1.1.3	Reaterro e compactação	DNER-ES 334/97		m3	1.317			
	7.1.1.4	Concreto magro fck=10 Mpa			m3	6			
	<b>7.1.2</b>	<b>SUPERESTRUTURA</b>							
	7.1.2.1	LAJE SUPERIOR MOLDADAS NO LOCAL							
000000008	7.1.2.1.1	Escoramento Vertical de Forma			m³	945			
03.329.03	7.1.2.1.2	Concreto estrutural fck≥ 30 MPa controle razoável, confecção e lançamento	DNER-ES 335/97		m3	53			
01.402.01	7.1.2.1.3	Forma de placa compensada	DNER-ES 333/97		m2	112			
01.580.02	7.1.2.1.4	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)	DNER-ES 331/97		kg	6.578			
03.510.00	7.1.2.1.5	Aparelhos de apoio neoprene	DNER-ES 336/97		dm³	13			
	<b>7.1.3</b>	<b>ACABAMENTOS</b>							
	7.1.3.1	Barreira lateral							
03.329.03	7.1.3.1.1	Concreto estrutural fck≥ 30 MPa controle razoável, confecção e lançamento	DNER-ES 335/97		m³	16			
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.				QD - 4.1.30		

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
01.402.01	7.1.3.1.2	Forma de placa compensada	DNER-ES 333/97		m2	129			
01.580.02	7.1.3.1.3	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)	DNER-ES 331/97		kg	1.745			
	7.1.3.2	Laje de aproximação							
03.329.03	7.1.3.2.1	Concreto estrutural fck ≥ 30 MPa controle razoável, confecção e lançamento	DNER-ES 335/97		m³	47			
01.402.01	7.1.3.2.2	Forma de placa compensada	DNER-ES 333/97		m²	42			
01.580.02	7.1.3.2.3	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)	DNER-ES 331/97		kg	4.155			
02.540.01	7.1.3.2.4	Pavimentação asfáltica			m³	9			
03.991.02	7.1.3.2.5	Drenos em PVC φ = 100 mm			m	429			
		<b>TOTAL DO VIADUTO NA PE-507</b>							
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.				QD - 4.1.31		

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)
	<b>7.2</b>	<b>VIADUTO NA BR-232 ( 1 VÃO DE 15,0 m)</b>						
	<b>7.2.1</b>	<b>MESO/INFRA - ESTRUTURA</b>						
	7.2.1.1	Escavação manual em cavas de fundação	DNER-ES 334/97		m3	2.642		
03.000.02	7.2.1.2	Muros de contenção em alvenaria de pedra	DNER-ES 039/71		m3	3.120		
05.301.00	7.2.1.3	Reaterro e compactação	DNER-ES 334/97		m3	1.643		
03.940.01	7.2.1.4	Concreto magro fck=10 Mpa			m3	8		
	<b>7.2.2</b>	<b>SUPERESTRUTURA</b>						
	7.2.2.1	VIGAS PRÉ-MOLDADAS (TOTAL com 6 repetições)						
	7.2.2.2	Concreto estrutural fck≥ 30 MPa controle razoável, confecção e lançamento	DNER-ES 335/97		m3	24		
03.329.03	7.2.2.3	Forma de placa compensada	DNER-ES 333/97		m2	263		
01.402.01	7.2.2.4	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)	DNER-ES 331/97		kg	11.664		
01.580.02	7.2.2.5	Transporte, lançamento e posicionamento de vigas pré-moldadas com peso unitário de 12,0t	DNER-ES 336/97		Unid	6		
00000288	7.2.2.6	Aparelhos de apoio neoprene	DNER-ES 336/97		dm³	32		
03.510.00	7.2.2.2	LAJE SUPERIOR MOLDADA NO LOCAL (Inclui transversinas e pré-lajes)						
	7.2.2.2.1	Concreto estrutural fck≥ 30 MPa controle razoável, confecção e lançamento	DNER-ES 335/97		m³	52		
03.329.03	7.2.2.2.2	Forma de placa compensada	DNER-ES 333/97		m²	118		
03.580.01	7.2.2.2.3	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 e CA - 60	DNER-ES 331/97		kg	7.557		
FERROVIA TRANSNORDESTINA			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>					
TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa								
SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim								
LOTE: 2.1								
EXTENSÃO: 63,82 km			QD - 4.1.32					

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
	<b>7.2.3</b>	<b>ACABAMENTOS</b>							
	7.2.3.1	Barreira lateral							
03.329.03	7.2.3.2	Concreto estrutural fck≥ 30 MPa controle razoável, confecção e lançamento	DNER-ES 335/97		m³	19			
01.402.01	7.2.3.3	Forma de placa compensada	DNER-ES 333/97		m²	147			
01.580.02	7.2.3.4	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)	DNER-ES 331/97		kg	1.988			
	7.2.3.5	Laje de aproximação							
03.329.03	7.2.3.5.1	Concreto estrutural fck≥ 30 MPa controle razoável, confecção e lançamento	DNER-ES 335/97		m³	58			
01.402.01	7.2.3.5.2	Forma de placa compensada	DNER-ES 333/97		m²	49			
01.580.02	7.2.3.5.3	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)	DNER-ES 331/97		kg	5.610			
02.540.01	7.2.3.5.4	Pavimentação asfáltica			m³	9			
03.991.02	7.2.3.5.5	Drenos em PVC φ = 100 mm			m	520			
		<b>TOTAL DO VIADUTO NA BR-232</b>							
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.				QD - 4.1.33		

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
	<b>7.3</b>	<b>VIADUTO ACESSO A UMÃS (1 VÃO DE 15,0m)</b>							
	<b>7.3.1</b>	<b>MESO/INFRA - ESTRUTURA</b>							
03.000.02	7.3.1.1	Escavação manual em cavas de fundação	DNER-ES 334/97		m3	3.996			
05.301.00	7.3.1.2	Muros de contenção em alvenaria de pedra	DNER-ES 039/71		m3	2.580			
03.940.01	7.3.1.3	Reaterro e compactação	DNER-ES 334/97		m3	1.929			
	7.3.1.4	Concreto magro fck=10 Mpa			m3	6			
	<b>7.3.2</b>	<b>SUPERESTRUTURA</b>							
	7.3.2.1	VIGAS PRÉ-MOLDADAS (TOTAL com 4 repetições)							
03.329.03	7.3.2.1.1	Concreto estrutural fck≥ 30 MPa controle razoável, confecção e lançamento	DNER-ES 335/97		m3	16			
01.402.01	7.3.2.1.2	Forma de placa compensada	DNER-ES 333/97		m2	175			
01.580.02	7.3.2.1.3	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)	DNER-ES 331/97		kg	7.774			
00000288	7.3.2.1.4	Transporte, lançamento e posicionamento de vigas pré-moldadas com peso unitário de 12,0t	DNER-ES 336/97		Unid	4			
03.510.00	7.3.2.1.5	Aparelhos de apoio neoprene	DNER-ES 336/97		dm³	21			
	7.3.2.2	LAJE SUPERIOR MOLDADA NO LOCAL (Inclui transversinas e pré-lajes)							
03.329.03	7.3.2.2.1	Concreto estrutural fck≥ 30 MPa controle razoável, confecção e lançamento	DNER-ES 335/97		m³	35			
01.402.01	7.3.2.2.2	Forma de placa compensada	DNER-ES 333/97		m²	90			
03.580.01	7.3.2.2.3	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 e CA - 60	DNER-ES 331/97		kg	5.290			
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.				QD - 4.1.34		

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
	<b>7.3.3</b>	<b>ACABAMENTOS</b>							
	7.3.3.1	Barreira lateral							
03.329.03	7.3.3.1.1	Concreto estrutural fck≥ 30 MPa controle razoável, confecção e lançamento	DNER-ES 335/97		m³	19			
01.402.01	7.3.3.1.2	Forma de placa compensada	DNER-ES 333/97		m²	147			
01.580.02	7.3.3.1.3	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)	DNER-ES 331/97		kg	1.988			
	7.3.3.2	Laje de aproximação							
03.329.03	7.3.3.2.1	Concreto estrutural fck≥ 30 MPa controle razoável, confecção e lançamento	DNER-ES 335/97		m³	47			
01.402.01	7.3.3.2.2	Forma de placa compensada	DNER-ES 333/97		m²	42			
01.580.02	7.3.3.2.3	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)	DNER-ES 331/97		kg	3.935			
02.540.01	7.3.3.2.4	Pavimentação asfáltica			m³	13			
03.991.02	7.3.3.2.5	Drenos em PVC φ = 100 mm			m	407			
		<b>TOTAL DO VIADUTO ACESSO A UMÃS</b>							
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.				QD - 4.1.35		

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
	<b>7.4</b>	<b>VIADUTO DE ACESSO A TERRA NOVA (1 VÃO DE 15,0 m)</b>							
	<b>7.4.1</b>	<b>MESO/INFRA - ESTRUTURA</b>							
03.000.02	7.4.1.1	Escavação manual em cavas de fundação	DNER-ES 334/97		m3	3.623			
05.301.00	7.4.1.2	Muros de contenção em alvenaria de pedra	DNER-ES 039/71		m3	2.740			
03.940.01	7.4.1.3	Reaterro e compactação	DNER-ES 334/97		m3	1.759			
	7.4.1.4	Concreto magro fck=10 Mpa			m3	6			
	<b>7.4.2</b>	<b>SUPERESTRUTURA</b>							
	7.4.2.1	VIGAS PRÉ-MOLDADAS (TOTAL com 4 repetições)							
03.329.03	7.4.2.1.1	Concreto estrutural fck≥ 30 MPa controle razoável, confecção e lançamento	DNER-ES 335/97		m3	16			
01.402.01	7.4.2.1.2	Forma de placa compensada	DNER-ES 333/97		m2	175			
01.580.02	7.4.2.1.3	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)	DNER-ES 331/97		kg	7.774			
00000288	7.4.2.1.4	Transporte, lançamento e posicionamento de vigas pré-moldadas com peso unitário de 12,0t	DNER-ES 336/97		Unid	4			
03.510.00	7.4.2.1.5	Aparelhos de apoio neoprene	DNER-ES 336/97		dm³	21			
	7.4.2.2	LAJE SUPERIOR MOLDADA NO LOCAL (Inclui transversinas e pré-lajes)							
03.329.03	7.4.2.2.1	Concreto estrutural fck≥ 30 MPa controle razoável, confecção e lançamento	DNER-ES 335/97		m³	35			
01.402.01	7.4.2.2.2	Forma de placa compensada	DNER-ES 333/97		m²	90			
03.580.01	7.4.2.2.3	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 e CA - 60	DNER-ES 331/97		kg	5.290			
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.				QD - 4.1.36		

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
	<b>7.4.3</b>	<b>ACABAMENTOS</b>							
	7.4.3.1	Barreira lateral							
03.329.03	7.4.3.1.1	Concreto estrutural fck≥ 30 MPa controle razoável, confecção e lançamento	DNER-ES 335/97		m³	19			
01.402.01	7.4.3.1.2	Forma de placa compensada	DNER-ES 333/97		m²	147			
01.580.02	7.4.3.1.3	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)	DNER-ES 331/97		kg	1.988			
	7.4.3.2	Laje de aproximação							
03.329.03	7.4.3.2.1	Concreto estrutural fck≥ 30 MPa controle razoável, confecção e lançamento	DNER-ES 335/97		m³	47			
01.402.01	7.4.3.2.2	Forma de placa compensada	DNER-ES 333/97		m²	42			
01.580.02	7.4.3.2.3	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)	DNER-ES 331/97		kg	3.935			
02.540.01	7.4.3.2.4	Pavimentação asfáltica			m³	13			
03.991.02	7.4.3.2.5	Drenos em PVC φ = 100 mm			m	435			
		<b>TOTAL DO VIADUTO ACESSO A TERRA NOVA</b>							
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.				QD - 4.1.37		

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
	<b>7.5</b>	<b>PONTE SOBRE O RIACHO DO MIGUEL</b>							
	<b>7.5.1</b>	<b>MESO/INFRA - ESTRUTURA</b>							
	7.5.1.1	Execução de tubulão							
03.411.25	7.5.1.1.1	Execução de tubulão $\varnothing = 1,40\text{m}$ (inclui escavação a ar comprimido, forma e concreto fck $\geq 30\text{MPa}$ )			m	101			
03.412.01	7.5.1.1.2	Execução de alargamento de base de tubulão (inclui escavação em rocha e concreto fck $\geq 30\text{MPa}$ )			m <sup>3</sup>	85			
01.580.02	7.5.1.1.3	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)			kg	8.813			
01.407.01	7.5.1.1.4	Confecção e lançamento de concreto magro em betoneira			m <sup>3</sup>	7			
	7.5.1.2	Execução de Blocos, Pilares e Encontros.							
	7.5.1.2.1	Blocos							
01.407.01	7.5.1.2.1.1	Confecção e lançamento de concreto magro em betoneira			m <sup>3</sup>	2			
01.402.01	7.5.1.2.1.2	Forma de placa compensada			m <sup>2</sup>	75			
03.329.03	7.5.1.2.1.3	Concreto estrut. fck $\geq 30\text{MPa}$ controle, confecção e lançamento.			m <sup>3</sup>	63			
01.580.02	7.5.1.2.1.4	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)			kg	4.832			
	7.5.1.2.2	Pilares							
01.402.01	7.5.1.2.2.1	Forma de placa compensada			m <sup>2</sup>	144			
03.329.03	7.5.1.2.2.2	Concreto estrut. fck $\geq 30\text{MPa}$ controle, confecção e lançamento.			m <sup>3</sup>	21			
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.				QD - 4.1.38		

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
01.580.02	7.5.1.2.2.3	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)			kg	4.060			
	7.5.1.2.3	Encontros (inclui Lajes de Aproximação)							
01.407.01	7.5.1.2.3.1	Confecção e lançamento de concreto magro em betoneira			m³	4			
01.402.01	7.5.1.2.3.2	Forma de placa compensada			m²	1.417			
03.329.03	7.5.1.2.3.3	Concreto estrut. fck≥30MPa controle, confecção e lançamento.			m³	353,45			
01.580.02	7.5.1.2.3.4	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)			kg	36			
	<b>7.5.2</b>	<b>SUPERESTRUTURA</b>							
	7.5.2.1	VIGAS PRÉ-MOLDADAS (TOTAL com 4 repetições)							
03.329.04	7.5.2.1.1	Concreto estrut. fck≥35MPa controle, confecção e lançamento.			m³	82			
01.402.01	7.5.2.1.2	Forma de placa compensada			m²	434			
01.580.02	7.5.2.1.3	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)			kg	15.350			
000000001	7.5.2.1.4	Fornecimento, preparo e colocação de aço CP – 190 RB 12.7mm			kg	4.260			
000000064	7.5.2.1.5	Ancoragens ativas para cabos de 12 cordoalhas de 12.7mm			und	40			
000000285	7.5.2.1.6	Bainha metálica diâmetro externo = 70mm			m	400			
03.999.04	7.5.2.1.7	Protensão, Injeção e Arremate.			m	400			
000000139	7.5.2.1.8	Transporte, lançamento e posicionamento de vigas pré-moldadas com peso unit. De 52,0t			und	4			
03.510.00	7.5.2.1.9	Aparelhos de apoio neoprene	DNER-ES 336/97		dm³	93			
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.				QD - 4.1.39		

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)
	7.5.2.2	LAJE SUPERIOR MOLDADA NO LOCAL (Inclui transversinas)						
00000008	7.5.2.2.1	Escoramento vertical	DNER-ES 335/97		m³	256		
03.329.04	7.5.2.2.2	Concreto estrut. fck≥35MPa controle, confecção e lançamento.	DNER-ES 333/97		m³	29		
01.402.01	7.5.2.2.3	Forma de placa compensada	DNER-ES 331/97		m²	177		
01.580.02	7.5.2.2.4	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)	DNER-ES 331/97		kg	4.908		
	<b>7.5.3</b>	<b>ACABAMENTOS</b>						
03.700.01	7.5.3.1	Guarda corpo (tipo DNIT)			m	120		
	7.5.3.2	Passeio (Armadura Incluída na laje superior)						
03.329.04	7.5.3.2.1	Concreto estrut. fck≥35MPa controle, confecção e lançamento.			m³	22		
01.402.01	7.5.3.2.2	Forma de Placa compensada			m²	252		
	7.5.3.2.3	Chapa de aço USI-SAC-300X400 com 10 walsywa CB 12300 ou similar cada 40cm			und	3		
		<b>TOTAL DA PONTE SOBRE O RIACHO DO MIGUEL</b>						
FERROVIA TRANSNORDESTINA			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>					
TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa								
SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim			 <b>MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.</b>					
LOTE: 2.1								
EXTENSÃO: 63,82 km								

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
	<b>7.6</b>	<b>PONTE SOBRE O RIACHO DO S/NOME 1</b>							
	<b>7.6.1</b>	<b>MESO/INFRA - ESTRUTURA</b>							
	7.6.1.1	Execução de tubulão							
03.411.25	7.6.1.1.1	Execução de tubulão $\varnothing = 1,40\text{m}$ (inclui escavação a ar comprimido, forma e concreto fck $\geq 30\text{MPa}$ )			m	151			
03.412.01	7.6.1.1.2	Execução de alargamento de base de tubulão (inclui escavação em rocha e concreto fck $\geq 30\text{MPa}$ )			m <sup>3</sup>	145			
01.580.02	7.6.1.1.3	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)			kg	13.220			
01.407.01	7.6.1.1.4	Confecção e lançamento de concreto magro em betoneira			m <sup>3</sup>	12			
	7.6.1.2	Execução de Blocos, Pilares e Encontros.							
	7.6.1.2.1	Blocos							
01.407.01	7.6.1.2.1.1	Confecção e lançamento de concreto magro em betoneira			m <sup>3</sup>	5			
01.402.01	7.6.1.2.1.2	Forma de placa compensada			m <sup>2</sup>	226			
03.329.03	7.6.1.2.1.3	Concreto estrut. fck $\geq 30\text{MPa}$ controle, confecção e lançamento.			m <sup>3</sup>	187			
01.580.02	7.6.1.2.1.4	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)			kg	14.496			
	7.6.1.2.2	Pilares							
01.402.01	7.6.1.2.2.1	Forma de placa compensada			m <sup>2</sup>	800			
03.329.03	7.6.1.2.2.2	Concreto estrut. fck $\geq 30\text{MPa}$ controle, confecção e lançamento.			m <sup>3</sup>	112			
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.				QD - 4.1.41		

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
01.580.02	7.6.1.2.2.3	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)			kg	21.155			
	7.6.1.2.3	Encontros (inclui Lajes de Aproximação)							
01.407.01	7.6.1.2.3.1	Confecção e lançamento de concreto magro em betoneira			m³	4			
01.402.01	7.6.1.2.3.2	Forma de placa compensada			m²	1.417			
03.329.03	7.6.1.2.3.3	Concreto estrut. fck≥30MPa controle, confecção e lançamento.			m³	353			
01.580.02	7.6.1.2.3.4	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)			kg	35.681			
	<b>7.6.2</b>	<b>SUPERESTRUTURA</b>							
	7.6.2.1	VIGAS PRÉ-MOLDADAS (TOTAL com 8 repetições)							
03.329.04	7.6.2.1.1	Concreto estrut. fck≥35MPa controle, confecção e lançamento.			m³	164			
01.402.01	7.6.2.1.2	Forma de placa compensada			m²	869			
01.580.02	7.6.2.1.3	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)			kg	30.700			
000000001	7.6.2.1.4	Fornecimento, preparo e colocação de aço CP – 190 RB 12.7mm			kg	8.520			
000000064	7.6.2.1.5	Ancoragens ativas para cabos de 12 cordoalhas de 12.7mm			und	80			
000000285	7.6.2.1.6	Bainha metálica diâmetro externo = 70mm			m	800			
03.999.04	7.6.2.1.7	Protensão, Injeção e Arremate.			m	800			
000000139	7.6.2.1.8	Transporte, lançamento e posicionamento de vigas pré-moldadas com peso unit. De 52,0t			und	8			
03.510.00	7.6.2.1.9	Aparelhos de apoio neoprene	DNER-ES 336/97		dm³	187			
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.				QD - 4.1.42		

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
	7.6.2.2	LAJE SUPERIOR MOLDADA NO LOCAL (Inclui transversinas)							
00000008	7.6.2.2.1	Escoramento vertical	DNER-ES 335/97		m³	512			
03.329.04	7.6.2.2.2	Concreto estrut. fck≥35MPa controle, confecção e lançamento.	DNER-ES 333/97		m³	58			
01.402.01	7.6.2.2.3	Forma de placa compensada	DNER-ES 331/97		m²	354			
01.580.02	7.6.2.2.4	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)	DNER-ES 331/97		kg	9.816			
	<b>7.6.3</b>	<b>ACABAMENTOS</b>							
03.700.01	7.6.3.1	Guarda corpo (tipo DNIT)			m	200			
	7.6.3.2	Passeio (Armadura Incluída na laje superior)							
03.329.04	7.6.3.2.1	Concreto estrut. fck≥35MPa controle, confecção e lançamento.			m³	37			
01.402.01	7.6.3.2.2	Forma de Placa compensada			m²	420			
	7.6.3.2.3	Chapa de aço USI-SAC-300X400 com 10 walsywa CB 12300 ou similar cada 40cm			und	5			
		<b>TOTAL DA PONTE SOBRE O RIACHO DO S/NOME 1</b>							
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.				QD - 4.1.43		

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)
	7.7	<b>PONTE SOBRE O RIO TRAÍRAS</b>						
	7.7.1	<b>MESO/INFRA - ESTRUTURA</b>						
	7.7.1.1	Execução de tubulão						
03.411.25	7.7.1.1.1	Execução de tubulão $\varnothing = 1,40\text{m}$ (inclui escavação a ar comprimido, forma e concreto fck $\geq 30\text{MPa}$ )			m	205		
03.412.01	7.7.1.1.2	Execução de alargamento de base de tubulão (inclui escavação em rocha e concreto fck $\geq 30\text{MPa}$ )			m <sup>3</sup>	245		
01.580.02	7.7.1.1.3	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)			kg	17.923		
01.407.01	7.7.1.1.4	Confecção e lançamento de concreto magro em betoneira			m <sup>3</sup>	20		
	7.7.1.2	Execução de Blocos, Pilares e Encontros.						
	7.7.1.2.1	Blocos						
01.407.01	7.7.1.2.1.1	Confecção e lançamento de concreto magro em betoneira			m <sup>3</sup>	2		
01.402.01	7.7.1.2.1.2	Forma de placa compensada			m <sup>2</sup>	453		
03.329.03	7.7.1.2.1.3	Concreto estrut. fck $\geq 30\text{MPa}$ controle, confecção e lançamento.			m <sup>3</sup>	348		
01.580.02	7.7.1.2.1.4	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)			kg	28.992		
	7.7.1.2.1.5	Escoramento (blocos acima do terreno)			m <sup>3</sup>	194		
	7.7.1.2.2	Pilares						
01.402.01	7.7.1.2.2.1	Forma de placa compensada			m <sup>2</sup>	1.175		
FERROVIA TRANSNORDESTINA			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>					
TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa								
SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim								
LOTE: 2.1								
EXTENSÃO: 63,82 km								

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)
03.329.03	7.7.1.2.2.2	Concreto estrut. fck≥30MPa controle, confecção e lançamento.			m³	167		
01.580.02	7.7.1.2.2.3	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)			kg	31.703		
	7.7.1.2.3	Encontros (inclui Lajes de Aproximação)						
01.407.01	7.7.1.2.3.1	Confecção e lançamento de concreto magro em betoneira			m³	4		
01.402.01	7.7.1.2.3.2	Forma de placa compensada			m²	1.417		
03.329.03	7.7.1.2.3.3	Concreto estrut. fck≥30MPa controle, confecção e lançamento.			m³	353,45		
01.580.02	7.7.1.2.3.4	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)			kg	35.681		
	<b>7.7.2</b>	<b>SUPERESTRUTURA</b>						
	7.7.2.1	VIGAS PRÉ-MOLDADAS (TOTAL com 14 repetições)						
03.329.04	7.7.2.1.1	Concreto estrut. fck≥35MPa controle, confecção e lançamento.			m³	287		
01.402.01	7.7.2.1.2	Forma de placa compensada			m²	1.521		
01.580.02	7.7.2.1.3	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)			kg	53.725		
000000001	7.7.2.1.4	Fornecimento, preparo e colocação de aço CP – 190 RB 12.7mm			kg	14.910		
000000064	7.7.2.1.5	Ancoragens ativas para cabos de 12 cordoalhas de 12.7mm			und	140		
000000285	7.7.2.1.6	Bainha metálica diâmetro externo = 70mm			m	1.400		
03.999.04	7.7.2.1.7	Protensão, Injeção e Arremate.			m	1.400		
000000139	7.7.2.1.8	Transporte, lançamento e posicionamento de vigas pré-moldadas com peso unit. De 52,0t			und	14		
FERROVIA TRANSNORDESTINA			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>					
TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa								
SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim								
LOTE: 2.1								
EXTENSÃO: 63,82 km			QD - 4.1.45					

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)
03.510.00	7.7.2.1.9	Aparelhos de apoio neoprene	DNER-ES 336/97		dm³	327		
	7.7.2.2	LAJE SUPERIOR MOLDADA NO LOCAL (Inclui transversinas)						
000000008	7.7.2.2.1	Escoramento vertical	DNER-ES 335/97		m³	896		
03.329.04	7.7.2.2.2	Concreto estrut. fck≥35MPa controle, confecção e lançamento.	DNER-ES 333/97		m³	102		
01.402.01	7.7.2.2.3	Forma de placa compensada	DNER-ES 331/97		m²	619		
01.580.02	7.7.2.2.4	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)	DNER-ES 331/97		kg	17.178		
	<b>7.7.3</b>	<b>ACABAMENTOS</b>						
03.700.01	7.7.3.1	Guarda corpo (tipo DNIT)			m	320		
	7.7.3.2	Passeio (Armadura Incluída na laje superior)						
03.329.04	7.7.3.2.1	Concreto estrut. fck≥35MPa controle, confecção e lançamento.			m³	59		
01.402.01	7.7.3.2.2	Forma de Placa compensada			m²	672		
	7.7.3.2.3	Chapa de aço USI-SAC-300X400 com 10 walsywa CB 12300 ou similar cada 40cm			und	8		
		<b>TOTAL DA PONTE SOBRE O RIO TRAÍRAS</b>						
FERROVIA TRANSNORDESTINA			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>					
TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa								
SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim			 <b>MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.</b>					
LOTE: 2.1								
EXTENSÃO: 63,82 km								

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
	<b>7.8</b>	<b>PONTE SOBRE O AÇUDE ABÓBORAS</b>							
	<b>7.8.1</b>	<b>MESO/INFRA - ESTRUTURA</b>							
	7.8.1.1	Execução de tubulão							
03.411.25	7.8.1.1.1	Execução de tubulão $\varnothing = 1,40\text{m}$ (inclui escavação a ar comprimido, forma e concreto fck $\geq 30\text{MPa}$ )			m	173,80			
03.412.01	7.8.1.1.2	Execução de alargamento de base de tubulão (inclui escavação em rocha e concreto fck $\geq 30\text{MPa}$ )			m <sup>3</sup>	177			
01.580.02	7.8.1.1.3	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)			kg	15.195			
01.407.01	7.8.1.1.4	Confecção e lançamento de concreto magro em betoneira			m <sup>3</sup>	14			
	7.8.1.2	Execução de Blocos, Pilares e Encontros.							
	7.8.1.2.1	Blocos							
01.407.01	7.8.1.2.1.1	Confecção e lançamento de concreto magro em betoneira			m <sup>3</sup>	7			
01.402.01	7.8.1.2.1.2	Forma de placa compensada			m <sup>2</sup>	302			
03.329.03	7.8.1.2.1.3	Concreto estrut. fck $\geq 30\text{MPa}$ controle, confecção e lançamento.			m <sup>3</sup>	250			
01.580.02	7.8.1.2.1.4	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)			kg	19.328			
	7.8.1.2.2	Sapata							
01.407.01	7.8.1.2.2.1	Confecção e lançamento de concreto magro em betoneira			m <sup>3</sup>	7			
01.402.01	7.8.1.2.2.2	Forma de placa compensada			m <sup>2</sup>	81			
03.329.03	7.8.1.2.2.3	Concreto estrut. fck $\geq 30\text{MPa}$ controle, confecção e lançamento.			m <sup>3</sup>	72			
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.				QD - 4.1.47		

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
01.580.02	7.8.1.2.2.4	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)			kg	5.113			
03.000.02	7.8.2.2.5	Escavação manual em cavas de fundação	DNER-ES 334/97		m3	320			
03.940.01	7.8.2.2.6	Reaterro e compactação	DNER-ES 334/97		m3	112			
	7.8.1.2.3	Pilares							
01.402.01	7.8.1.2.3.1	Forma de placa compensada			m²	1.468			
03.329.03	7.8.1.2.3.2	Concreto estrut. fck≥30MPa controle, confecção e lançamento.			m³	205			
01.580.02	7.8.1.2.2.3	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)			kg	38.843			
	7.8.1.2.4	Encontros (inclui Lajes de Aproximação)							
01.407.01	7.8.1.2.4.1	Confecção e lançamento de concreto magro em betoneira			m³	4			
01.402.01	7.8.1.2.4.2	Forma de placa compensada			m²	1.417			
03.329.03	7.8.1.2.4.3	Concreto estrut. fck≥30MPa controle, confecção e lançamento.			m³	353			
01.580.02	7.8.1.2.4.4	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)			kg	35.681			
	<b>7.8.2</b>	<b>SUPERESTRUTURA</b>							
	7.8.2.1	VIGAS PRÉ-MOLDADAS (TOTAL com 14 repetições)							
03.329.04	7.8.2.1.1	Concreto estrut. fck≥35MPa controle, confecção e lançamento.			m³	287			
01.402.01	7.8.2.1.2	Forma de placa compensada			m²	1.521			
01.580.02	7.8.2.1.3	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)			kg	54			
000000001	7.8.2.1.4	Fornecimento, preparo e colocação de aço CP – 190 RB 12.7mm			kg	14.910			
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.				QD - 4.1.48		

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
00000064	7.8.2.1.5	Ancoragens ativas para cabos de 12 cordoalhas de 12.7mm			und	140			
00000285	7.8.2.1.6	Bainha metálica diâmetro externo = 70mm			m	1.400			
03.999.04	7.8.2.1.7	Protensão, Injeção e Arremate.			m	1.400			
00000139	7.8.2.1.8	Transporte, lançamento e posicionamento de vigas pré-moldadas com peso unit. De 52,0t			und	14			
03.510.00	7.8.2.1.9	Aparelhos de apoio neoprene	DNER-ES 336/97		dm³	327			
	7.8.2.2	LAJE SUPERIOR MOLDADA NO LOCAL (Inclui transversinas)							
00000008	7.8.2.2.1	Escoramento vertical	DNER-ES 335/97		m³	896			
03.329.04	7.8.2.2.2	Concreto estrut. fck≥35MPa controle, confecção e lançamento.	DNER-ES 333/97		m³	102			
01.402.01	7.8.2.2.3	Forma de placa compensada	DNER-ES 331/97		m²	619			
01.580.02	7.8.2.2.4	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)	DNER-ES 331/97		kg	17.178			
	<b>7.8.3</b>	<b>ACABAMENTOS</b>							
03.700.01	7.8.3.1	Guarda corpo (tipo DNIT)			m	320			
	7.8.3.2	Passeio (Armadura Incluída na laje superior)							
03.329.04	7.8.3.2.1	Concreto estrut. fck≥35MPa controle, confecção e lançamento.			m³	59			
01.402.01	7.8.3.2.2	Forma de Placa compensada			m²	672			
	7.8.3.2.3	Chapa de aço USI-SAC-300X400 com 10 walsywa CB 12300 ou similar cada 40cm			und	8			
		<b>TOTAL DA PONTE SOBRE O AÇUDE ABÓBORAS</b>							
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.				QD - 4.1.49		

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
	<b>7.9</b>	<b>PONTE SOBRE O RIACHO PARNAMIRIM</b>							
	<b>7.9.1</b>	<b>MESO/INFRA - ESTRUTURA</b>							
	7.9.1.1	Execução de tubulão							
03.411.25	7.9.1.1.1	Execução de tubulão $\varnothing = 1,40\text{m}$ (inclui escavação a ar comprimido, forma e concreto fck $\geq 30\text{MPa}$ )			m	108,50			
03.412.01	7.9.1.1.2	Execução de alargamento de base de tubulão (inclui escavação em rocha e concreto fck $\geq 30\text{MPa}$ )			m <sup>3</sup>	85			
01.580.02	7.9.1.1.3	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)			kg	9.486			
01.407.01	7.9.1.1.4	Confecção e lançamento de concreto magro em betoneira			m <sup>3</sup>	7			
	7.9.1.2	Execução de Blocos, Pilares e Encontros.							
	7.9.1.2.1	Blocos							
01.407.01	7.9.1.2.1.1	Confecção e lançamento de concreto magro em betoneira			m <sup>3</sup>	2			
01.402.01	7.9.1.2.1.2	Forma de placa compensada			m <sup>2</sup>	75			
03.329.03	7.9.1.2.1.3	Concreto estrut. fck $\geq 30\text{MPa}$ controle, confecção e lançamento.			m <sup>3</sup>	63			
01.580.02	7.9.1.2.1.4	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)			kg	4.832			
	7.9.1.2.2	Pilares							
01.402.01	7.9.1.2.2.1	Forma de placa compensada			m <sup>2</sup>	118			
03.329.03	7.9.1.2.2.2	Concreto estrut. fck $\geq 30\text{MPa}$ controle, confecção e lançamento.			m <sup>3</sup>	17			
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.				QD - 4.1.50		

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
01.580.02	7.9.1.2.2.3	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)			kg	3.224			
	7.9.1.2.3	Encontros (inclui Lajes de Aproximação)							
01.407.01	7.9.1.2.3.1	Confecção e lançamento de concreto magro em betoneira			m³	4			
01.402.01	7.9.1.2.3.2	Forma de placa compensada			m²	1.417			
03.329.03	7.9.1.2.3.3	Concreto estrut. fck≥30MPa controle, confecção e lançamento.			m³	353,46			
01.580.02	7.9.1.2.3.4	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)			kg	35.681			
	<b>7.9.2</b>	<b>SUPERESTRUTURA</b>							
	7.9.2.1	VIGAS PRÉ-MOLDADAS (TOTAL com 4 repetições)							
03.329.04	7.9.2.1.1	Concreto estrut. fck≥35MPa controle, confecção e lançamento.			m³	82			
01.402.01	7.9.2.1.2	Forma de placa compensada			m²	434			
01.580.02	7.9.2.1.3	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)			kg	15.350			
000000001	7.9.2.1.4	Fornecimento, preparo e colocação de aço CP – 190 RB 12.7mm			kg	4.260			
000000064	7.9.2.1.5	Ancoragens ativas para cabos de 12 cordoalhas de 12.7mm			und	40			
000000285	7.9.2.1.6	Bainha metálica diâmetro externo = 70mm			m	400			
03.999.04	7.9.2.1.7	Protensão, Injeção e Arremate.			m	400			
000000139	7.9.2.1.8	Transporte, lançamento e posicionamento de vigas pré-moldadas com peso unit. De 52,0t			und	4			
03.510.00	7.9.2.1.9	Aparelhos de apoio neoprene	DNER-ES 336/97		dm³	93			
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
							QD - 4.1.51		

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)
	7.9.2.2	LAJE SUPERIOR MOLDADA NO LOCAL (Inclui transversinas)						
00000008	7.9.2.2.1	Escoramento vertical	DNER-ES 335/97		m³	256		
03.329.04	7.9.2.2.2	Concreto estrut. fck≥35MPa controle, confecção e lançamento.	DNER-ES 333/97		m³	29		
01.402.01	7.9.2.2.3	Forma de placa compensada	DNER-ES 331/97		m²	177		
01.580.02	7.9.2.2.4	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)	DNER-ES 331/97		kg	4.908		
	<b>7.9.3</b>	<b>ACABAMENTOS</b>						
03.700.01	7.9.3.1	Guarda corpo (tipo DNIT)			m	120		
	7.9.3.2	Passeio (Armadura Incluída na laje superior)						
03.329.04	7.9.3.2.1	Concreto estrut. fck≥35MPa controle, confecção e lançamento.			m³	22		
01.402.01	7.9.3.2.2	Forma de Placa compensada			m²	252		
	7.9.3.2.3	Chapa de aço USI-SAC-300X400 com 10 chumbadores walsywa CB 12300 ou similar cada 40cm			und	3		
		<b>TOTAL DA PONTE SOBRE O RIACHO PARNAMIRIM</b>						
FERROVIA TRANSNORDESTINA			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>					
TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa								
SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim								
LOTE: 2.1								
EXTENSÃO: 63,82 km			QD - 4.1.52					

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
	<b>7.10</b>	<b>PONTE SOBRE O RIO BRÍGIDA (EST. 3032+13,60)</b>							
	<b>7.10.1</b>	<b>MESO/INFRA - ESTRUTURA</b>							
	7.10.1.1	Execução de tubulão							
03.411.25	7.10.1.1.1	Execução de tubulão $\varnothing = 1,40\text{m}$ (inclui escavação a ar comprimido, forma e concreto fck $\geq 30\text{MPa}$ )			m	511,60			
03.412.01	7.10.1.1.2	Execução de alargamento de base de tubulão (inclui escavação em rocha e concreto fck $\geq 30\text{MPa}$ )			m <sup>3</sup>	273			
01.580.02	7.10.1.1.3	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)			kg	57.635			
01.407.01	7.10.1.1.4	Confecção e lançamento de concreto magro em betoneira			m <sup>3</sup>	22			
	7.10.1.2	Execução de Blocos, Pilares e Encontros.							
	7.10.1.2.1	Blocos							
01.407.01	7.10.1.2.1.1	Confecção e lançamento de concreto magro em betoneira			m <sup>3</sup>	12			
01.402.01	7.10.1.2.1.2	Forma de placa compensada			m <sup>2</sup>	528			
03.329.03	7.10.1.2.1.3	Concreto estrut. fck $\geq 30\text{MPa}$ controle, confecção e lançamento.			m <sup>3</sup>	438			
01.580.02	7.10.1.2.1.4	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)			kg	33.824			
	7.10.1.2.2	Pilares							
01.402.01	7.10.1.2.2.1	Forma de placa compensada			m <sup>2</sup>	1.055			
03.329.03	7.10.1.2.2.2	Concreto estrut. fck $\geq 30\text{MPa}$ controle, confecção e lançamento.			m <sup>3</sup>	156			
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.				QD - 4.1.53		

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
01.580.02	7.10.1.2.2.3	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)			kg	29.538			
	7.10.1.2.3	Encontros (inclui Lajes de Aproximação)							
01.407.01	7.10.1.2.3.1	Confeção e lançamento de concreto magro em betoneira			m³	4			
01.402.01	7.10.1.2.3.2	Forma de placa compensada			m²	1.417			
03.329.03	7.10.1.2.3.3	Concreto estrut. fck≥30MPa controle, confecção e lançamento.			m³	353,46			
01.580.02	7.10.1.2.3.4	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)			kg	35.681			
	<b>7.10.2</b>	<b>SUPERESTRUTURA</b>							
	7.10.2.1	VIGAS PRÉ-MOLDADAS (TOTAL com 16 repetições)							
03.329.04	7.10.2.1.1	Concreto estrut. fck≥35MPa controle, confecção e lançamento.			m³	328			
01.402.01	7.10.2.1.2	Forma de placa compensada			m²	1.738			
01.580.02	7.10.2.1.3	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)			kg	61.400			
000000001	7.10.2.1.4	Fornecimento, preparo e colocação de aço CP – 190 RB 12.7mm			kg	17.040			
000000064	7.10.2.1.5	Ancoragens ativas para cabos de 12 cordoalhas de 12.7mm			und	160			
000000285	7.10.2.1.6	Bainha metálica diâmetro externo = 70mm			m	1.600			
03.999.04	7.10.2.1.7	Protensão, Injeção e Arremate.			m	1.600			
000000139	7.10.2.1.8	Transporte, lançamento e posicionamento de vigas pré-moldadas com peso unit. De 52,0t			und	16			
03.510.00	7.10.2.1.9	Aparelhos de apoio neoprene	DNER-ES 336/97		dm³	374			
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.				QD - 4.1.54		

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
	7.10.2.2	LAJE SUPERIOR MOLDADA NO LOCAL (Inclui transversinas)							
00000008	7.10.2.2.1	Escoramento vertical	DNER-ES 335/97		m³	1.024			
03.329.04	7.10.2.2.2	Concreto estrut. fck≥35MPa controle, confecção e lançamento.	DNER-ES 333/97		m³	116			
01.402.01	7.10.2.2.3	Forma de placa compensada	DNER-ES 331/97		m²	707			
01.580.02	7.10.2.2.4	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)	DNER-ES 331/97		kg	19.632			
	<b>7.10.3</b>	<b>ACABAMENTOS</b>							
03.700.01	7.10.3.1	Guarda corpo (tipo DNIT)			m	360			
	7.10.3.2	Passeio (Armadura Incluída na laje superior)							
03.329.04	7.10.3.2.1	Concreto estrut. fck≥35MPa controle, confecção e lançamento.			m³	67			
01.402.01	7.10.3.2.2	Forma de Placa compensada			m²	756			
	7.10.3.2.3	Chapa de aço USI-SAC-300X400 com 10 chumbadores walsywa CB 12300 ou similar cada 40cm			und	9			
		<b>TOTAL DA PONTE SOBRE O RIO BRÍGIDA</b>							
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.				QD - 4.1.55		

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
	7.11	<b>PONTE SOBRE O RIACHO SEM NOME 02 (EST. 3215+14,00)</b>							
	7.11.1	<b>MESO/INFRA - ESTRUTURA</b>							
	7.11.1.1	Execução de tubulão							
03.411.25	7.11.1.1.1	Execução de tubulão $\varnothing = 1,40\text{m}$ (inclui escavação a ar comprimido, forma e concreto fck $\geq 30\text{MPa}$ )			m	72,20			
03.412.01	7.11.1.1.2	Execução de alargamento de base de tubulão (inclui escavação em rocha e concreto fck $\geq 30\text{MPa}$ )			m <sup>3</sup>	85			
01.580.02	7.11.1.1.3	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)			kg	6.313			
01.407.01	7.11.1.1.4	Confecção e lançamento de concreto magro em betoneira			m <sup>3</sup>	7			
	7.11.1.2	Execução de Blocos, Pilares e Encontros.							
	7.11.1.2.1	Blocos							
000000008	7.11.1.2.1.1	Escoramento vertical	DNER-ES 335/97		m <sup>3</sup>	36			
01.402.01	7.11.1.2.1.2	Forma de placa compensada			m <sup>2</sup>	75			
03.329.03	7.11.1.2.1.3	Concreto estrut. fck $\geq 30\text{MPa}$ controle, confecção e lançamento.			m <sup>3</sup>	63			
01.580.02	7.11.1.2.1.4	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)			kg	4.832			
	7.11.1.2.2	Pilares							
01.402.01	7.11.1.2.2.1	Forma de placa compensada			m <sup>2</sup>	92			
03.329.03	7.11.1.2.2.2	Concreto estrut. fck $\geq 30\text{MPa}$ controle, confecção e lançamento.			m <sup>3</sup>	15			
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.				QD - 4.1.56		

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
01.580.02	7.11.1.2.2.3	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)			kg	2.836			
	7.11.1.2.3	Encontros (inclui Lajes de Aproximação)							
01.407.01	7.11.1.2.3.1	Confeção e lançamento de concreto magro em betoneira			m³	4			
01.402.01	7.11.1.2.3.2	Forma de placa compensada			m²	1.326			
03.329.03	7.11.1.2.3.3	Concreto estrut. fck≥30MPa controle, confecção e lançamento.			m³	334,14			
01.580.02	7.11.1.2.3.4	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)			kg	33.732			
	<b>7.11.2</b>	<b>SUPERESTRUTURA</b>							
	7.11.2.1	VIGAS PRÉ-MOLDADAS (TOTAL com 4 repetições)							
03.329.04	7.11.2.1.1	Concreto estrut. fck≥35MPa controle, confecção e lançamento.			m³	82			
01.402.01	7.11.2.1.2	Forma de placa compensada			m²	434			
01.580.02	7.11.2.1.3	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)			kg	15.350			
000000001	7.11.2.1.4	Fornecimento, preparo e colocação de aço CP – 190 RB 12.7mm			kg	4.260			
000000064	7.11.2.1.5	Ancoragens ativas para cabos de 12 cordoalhas de 12.7mm			und	40			
000000285	7.11.2.1.6	Bainha metálica diâmetro externo = 70mm			m	400			
03.999.04	7.11.2.1.7	Protensão, Injeção e Arremate.			m	400			
000000139	7.11.2.1.8	Transporte, lançamento e posicionamento de vigas pré-moldadas com peso unit. De 52,0t			und	4			
03.510.00	7.11.2.1.9	Aparelhos de apoio neoprene	DNER-ES 336/97		dm³	93			
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.				QD - 4.1.57		

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)
	7.11.2.2	LAJE SUPERIOR MOLDADA NO LOCAL (Inclui transversinas)						
00000008	7.11.2.2.1	Escoramento vertical	DNER-ES 335/97		m³	256		
03.329.04	7.11.2.2.2	Concreto estrut. fck≥35MPa controle, confecção e lançamento.	DNER-ES 333/97		m³	29		
01.402.01	7.11.2.2.3	Forma de placa compensada	DNER-ES 331/97		m²	177		
01.580.02	7.11.2.2.4	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA – 50 (A)	DNER-ES 331/97		kg	4.908		
	<b>7.11.3</b>	<b>ACABAMENTOS</b>						
03.700.01	7.11.3.1	Guarda corpo (tipo DNIT)			m	120		
	7.11.3.2	Passeio (Armadura Incluída na laje superior)						
03.329.04	7.11.3.2.1	Concreto estrut. fck≥35MPa controle, confecção e lançamento.			m³	22		
01.402.01	7.11.3.2.2	Forma de Placa compensada			m²	252		
	7.11.3.2.3	Chapa de aço USI-SAC-300X400 com 10 walsywa CB 12300 ou similar cada 40cm			und	3		
		<b>TOTAL DA PONTE SOBRE O RIACHO SEM NOME 02</b>						
		<b>TOTAL ITEM 7.0</b>						
FERROVIA TRANSNORDESTINA			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>					
TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa								
SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim								
LOTE: 2.1								
EXTENSÃO: 63,82 km			QD - 4.1.58					

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
	<b>8,0</b>	<b>SINALIZAÇÃO</b>							
	8,1	SINALIZAÇÃO FERROVIARIA							
06.100.31	8.1.1	Sinalização vertical (GT - Totalmente Refletiva)	DNER-ES 340 /97		m²	149			
		<b>SUBTOTAL 8.1</b>							
	8,2	SINALIZAÇÃO RODOVIÁRIA							
06.100.31	8.2.1	Sinalização vertical (GT - Totalmente Refletiva)	DNER-ES 340/97		m²	63			
06.100.14	8.2.2	Pintura de faixa horizontal com tinta refletiva de resina acrílica a base d'água	DNER-ES 339/97		m²	2.481			
06.100.14	8.2.3	Pintura de setas, zebraos e palavras - resina acrílica a base d'água	DNER-ES 339/97		m²	1.583			
06.120.01	8.2.4	Tachas monodirecionais	DNER-ES 339/97		ud	762			
000000289	8.2.5	Delineadores fixados em defesa	DNER-ES 339/97		ud	245			
06.010.01	8.2.6	Defensa Metálicas semi-maleáveis simples	DNER-ES 144/85		m	978			
		<b>Subtotal 8.2</b>							
		<b>SUBTOTAL 8.0</b>							
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.					QD - 4.1.59	

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
	<b>9,0</b>	<b>OBRAS COMPLEMENTARES</b>							
06.400.01	9,1	Cercas com mourão de concreto e 4 fios de arame farpado	DNER-ES-338/97		m	127.096			
000000290	9,2	Remoção de cerca	DNER-ES-338/97		m	2.422			
	9,3	Enrocamento							
05.000.00	9.3.1	Execução do enrocamento de pedra arrumada, inclusive material	EC-06		m <sup>3</sup>	13.240			
	9,4	Filtro de transição							
	9.4.1	Material Filtrante							
000000291	9.4.1.1	Areia média grossa, inclusive transporte		21	m <sup>3</sup>	280			
05.102.00	9,5	Proteção vegetal com hidrossemeadura (taludes de corte e aterros)	EC-05		m <sup>2</sup>	1.178.733			
		<b>SUBTOTAL 9.0</b>							
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.				QD - 4.1.60		

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
	<b>10,0</b>	<b>PROJETO AMBIENTAL</b>							
04.400.02	10,1	Valeta revestida com grama (VPC-02)	DNER ES - 288/97		m	55.390			
05.101.02	10.1.1	Plantio de grama a lanço manual	DNER ES - 341/97		m <sup>2</sup>	5.632.300			
05.101.03	10.1.2	Plantio de mudas espécie nativas	EP - 01		ud	197.280			
		<b>SUBTOTAL 10.0</b>							
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.					QD - 4.1.61	

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
	11,0	<b>PROJETO DE ELIMINAÇÃO DA INTERFERÊNCIAS</b>							
	11,1	<b>PASSAGENS INFERIORES</b>							
	11.1.1	Corpo de MP-152			m	433			
	11.1.2	Berço de Brita			m³	1.785			
	11.1.3	Escavação em material de 1ª categoria			m³	6.454			
	11.1.4	Escavação em material de 3ª categoria			m³	1.614			
	11.1.5	Reaterro			m³	3.599			
	11.1.6	Concreto Simples FCK=15 Mpa			m³	217			
		<b>SUBTOTAL 11.1</b>							
	11,2	<b>REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>							
	11.2.1	Rebaixamento de adutora com D=1,00m incluindo fornecimento, escavação e reaterro	COMPESA		m				
		<b>Subtotal 11.2</b>							
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.				QD - 4.1.62		

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
	11,3	<b>LINHA DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA</b>							
	11.3.1	Fornecimento e implantação de torres de linha de transmissão.	CELPE		ud	3			
		<b>Subtotal 11.3</b>							
		<b>SUBTOTAL 11.0</b>							
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.				QD - 4.1.63		

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
	<b>12,0</b>	<b>DESVIO DE OBRA</b>							
	12,1	TERRAPLENAGEM							
		Escavação, carga e transporte em material de 1ª cat. Com DMT:	DNER-ES 280/97						
2.S.01.100.10	12.1.1.1	201 a 400m			m <sup>3</sup>	23.106			
2.S.01.100.13	12.1.1.2	800 a 1.000m			m <sup>3</sup>	59.016			
2.S.01.100.18	12.1.1.3	1.801 2.000m			m <sup>3</sup>	35.409			
2.S.01.510.00	12.1.2	Compactação de aterro a 95% do Proctor Normal	DNER-ES 282/97		m <sup>3</sup>	90.794			
	12,2	OBRAS DE ARTE CORRENTES							
04.100.03	12.2.1	Corpo de Bueiro Simples Tubular de concreto $\phi = 1,00m$	DNIT-ES 023/2006		m	22			
04.110.01	12.2.2	Corpo de Bueiro Duplo Tubular de concreto $\phi = 1,00m$	DNIT-ES 023/2006		m	11			
	12,3	PAVIMENTAÇÃO							
02.200.00	12.3.1	Sub-base de solo estabilizado granulometricamente s/ mistura	DNER-ES 301/97		m <sup>3</sup>	10.230			
02.300.00	12.3.2	Imprimação	DNER-ES 306/97		m <sup>2</sup>	35.000			
02.300.01	12.3.3	Aquisição de CM - 30	DNER-ES 306/97		t	42			
02.501.02	12.3.4	Tratamento superficial duplo	DNER-ES 309/97		m <sup>2</sup>	35.000			
02.400.01	12.3.5	Aquisição de RR-2C	DNER-ES 306/97		t	105			
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.				QD - 4.1.64		

CÓDIGO	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DMT (km)	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL (R\$)	
000000082	12.3.6	Transporte de Material Betuminoso a Frio	DNER-ES 306/97		t	147			
	12,4	SINALIZAÇÃO							
06.100.14	12.4.1	Sinalização Horizontal Provisória	DNER-ES 339 /97		m <sup>2</sup>	1.500			
		<b>SUBTOTAL 12.0</b>							
		<b>TOTAL GERAL</b>							
FERROVIA TRANSNORDESTINA TRECHO: Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa SUBTRECHO: Salgueiro - Parnamirim LOTE: 2.1 EXTENSÃO: 63,82 km			<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
			 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.				QD - 4.1.65		

## **4.2 Demonstrativo das Quantidades**

## 4.2 Demonstrativo das Quantidades

### 4.2.1 Superestrutura Ferroviária

Trilho UIC-60 - Dormente de Concreto Monobloco-Bitola Larga

#### 4.2.1.1 Fornecimento de Material

##### 4.2.1.1.1 Fornecimento de Trilhos UIC-60 (t) – ( barras de 24,00m)

Linha Principal	:	127,48	km x 2	=	254,960	km
Pátio de Salgueiro	:	22,380	km x 2	=	44,760	km
Pátio de Transição P.08	:	2,658	km x 2	=	5,316	km
Pátio de Transição P.06	:	2,658	km x 2	=	5,316	km
Trilhos p/14 travessões	:	1,120	km x	→	1,120	km
Trilho p/fabricação de 57 AMVs	:	5,871	km x	→	5,871	km
					<b>TOTAL</b>	<b>317,343 km</b>

317.343 m x 60,3 kg/m = 19.135,78 t

Total = 19.135,8t

#### 4.2.1.1.2 Fornecimento de Talas de Junção UIC-60 (cj)

4.2.1.1.2.1 Preliminarmente na implantação da via, os trilhos virão do Estaleiro em barras soldadas de 240 m e serão ligadas por meio de talas de junção, para posteriormente proceder-se a soldagem dos mesmos durante a fase de alívio de tensões.

4.2.1.1.2.2 Considerando a ligação de 10 km:

$$\frac{10.000\text{m}}{240\text{m}} = 47\text{cj} \quad \therefore \quad 47 \text{ cj} \times 2 = 94 \text{ cj}$$

4.2.1.1.2.3 Considerar talas somente nos AMVs

$$\begin{aligned} 10 \text{ AMVs} \quad 1:14 &= 10 \times 28 = 280 \text{ un} \div 2 = 140 \text{ cj} \\ 47 \text{ AMVs} \quad 1:10 &= 47 \times 28 = 1.316 \text{ un} \div 2 = 658 \text{ cj} \end{aligned}$$

$$\text{Total} = 94 \text{ cj} + 140 \text{ cj} + 658 \text{ cj} = 892 \text{ cj}$$

#### 4.2.1.1.3 Fornecimento de Parafusos com Porca de Talas de Junção UIC-60 (ud)

4.2.1.1.3.1 Somente nas ligações provisórias de barras para assentamento de 10 km de grade (considerar 6 parafusos c/ porcas por conjunto)

$$6 \times 94\text{cj} = 564 \text{ un}$$

4.2.1.1.3.2 Somente nos AMVs ( considerar 6 parafusos com porcas por conjunto)

$$\begin{aligned} 6 \times 140 \text{ cj} &= 840 \text{ un} \\ 6 \times 658 \text{ cj} &= 3.948 \text{ un} \\ \text{Total} &= 4.788 \text{ un} \end{aligned}$$

#### 4.2.1.1.4 Fornecimento de Arruelas de Pressão para Juntas (ud)

4.2.1.1.4.1 Somente para ligações provisórias de barras para assentamento de 10 km de grade e AMVs (considerar 1 arruela por parafuso)

$$\text{Total} = 5.352 \text{ un}$$

#### 4.2.1.1.5 Fornecimento de Dormentes Monobloco de Concreto (ud)

Linha Principal	:	127,48 km	x 1.667 dor/km	=	212.510	ud
Pátio de Salgueiro	:	22,380 km	x 1.667 dor/km	=	37.307	ud
Pátio de Transição P.08	:	2,658 km	x 1.667 dor/km	=	4.431	ud
Pátio de Transição P.06	:	2,658 km	x 1.667 dor/km	=	4.431	ud
14 Travessões (Pátio de Salgueiro)	:	14 x 80m	= 1,120 km x 1667 dor/km	=	1.867	km
					<b>TOTAL</b>	<b>260.546 ud</b>

#### **4.2.1.1.6 Fixação Elástica Tipo Pandrol**

4.2.1.1.6.1 Clipe Elástico Pandrol para fixação em dormente de concreto para trilho UIC-60

4 x 260.545 = 1.042.180 ud

4.2.1.1.6.2 Placa amortecedora para fixação Pandrol para trilho UIC-60

5 x 260.545 = 521.090 ud

#### **4.2.1.1.7 Aparelho de Mudança de Via-AMV com abertura 1:14, agulha otimizada com todos acessórios metálicos para trilho UIC-60**

Linha Principal:

- Com derivação à direita:

Pátio de Salgueiro = 02 AMVs  
Linha de Transição P.08 = 01 AMV  
Linha de Transição P.06 = 01 AMV  
Interseção com lote 3 (alça) = 01 AMV

- Com derivação à esquerda:

Pátio de Salgueiro = 02 AMVs  
Linha de Transição P.08 = 01 AMV  
Linha de Transição P.06 = 01 AMV  
Interseção com lote 3 (alça) = 01 AMV

Total = 10 AMVs 1:14

#### **4.2.1.1.8 Aparelho de Mudança de Via-AMV com abertura de 1:10, com todos acessórios metálicos para trilho UIC-60**

Linhas Secundárias:

- Com derivação à direita : Pátio de Salgueiro = 25 AMVs
- Com derivação à esquerda : Pátio de Salgueiro = 22 AMVs

Total = 47 AMVs

Nota: Dos 47 AMVs, 28 AMVs correspondem a 14 travessões.

**4.2.1.1.9 Conjunto de dormente de madeira tratada para AMV com abertura 1:14 com agulha otimizada.**

<b>COMPRIMENTO DOS DORMENTES (m)</b>	<b>QUANT. P/ AMV</b>	<b>QUANTIDADE 10 AMVs</b>
2,80 x 0,24 x 0,17	7	70
3,00 x 0,24 x 0,17	22	220
3,20 x 0,24 x 0,17	14	140
3,40 x 0,24 x 0,17	9	90
3,60 x 0,24 x 0,17	7	70
3,80 x 0,24 x 0,17	7	70
4,00 x 0,24 x 0,17	6	60
4,20 x 0,24 x 0,17	8	80
4,40 x 0,24 x 0,17	6	60
4,60 x 0,24 x 0,17	3	30
4,80 x 0,24 x 0,17	6	60
5,00 x 0,24 x 0,17	5	50
5,20 x 0,24 x 0,17	6	60
5,40 x 0,24 x 0,17	8	80
<b>TOTAL</b>	<b>114</b>	<b>1.140</b>

**4.2.1.1.10 Conjunto de dormente de madeira tratada especial para AMV com abertura 1:10**

<b>COMPRIMENTO DOS DORMENTES (m)</b>	<b>QUANT/ AMV</b>	<b>QUANT/ 19 AMVs</b>	<b>QUANT/ TRAVESSÃO</b>	<b>QUANT/ 14 TRAVESSÕES</b>
2,60 x 0,24 x 0,17	-	-	31	434
2,80 x 0,24 x 0,17	7	133	6	84
3,00 x 0,24 x 0,17	22	418	44	616
3,20 x 0,24 x 0,17	14	266	30	420
3,40 x 0,24 x 0,17	9	171	28	392
3,60 x 0,24 x 0,17	7	133	24	336
3,80 x 0,24 x 0,17	7	133	15	210
4,00 x 0,24 x 0,17	6	114	12	168
4,20 x 0,24 x 0,17	8	152	16	224
4,40 x 0,24 x 0,17	6	114	30	420
4,60 x 0,24 x 0,17	3	57	-	-
4,80 x 0,24 x 0,17	5	95	-	-
5,00 x 0,24 x 0,17	4	76	-	-
5,20 x 0,24 x 0,17	6	114	-	-
5,40 x 0,24 x 0,17	8	152	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>112</b>	<b>2128</b>	<b>236</b>	<b>3304</b>

#### 4.2.1.1.11 Brita Padrão para Lastro medida na Seção Geométrica (m³)

a) Cálculo do volume para 1 km de via

$$A = \frac{B \times b}{2} \times h$$

**Seção**  $\left\{ \begin{array}{l} B - \text{base maior} = 5,04 \text{ m} \\ b - \text{base menor} = 3,30 \text{ m} \\ h - \text{altura} = 0,54 \text{ m} \end{array} \right.$

$$A = \frac{5,04 + 3,30}{2} \times 0,54 = 2,252 \text{ m}^2$$

$$V = A \times \ell$$

$$\ell = 1.000 \text{ m}$$

$$V = 2,252 \text{ m}^2 \times 1.000 \text{ m} = 2.252 \text{ m}^3$$

$$V = 2.252 \text{ m}^3 \text{ brita}$$

b) Cálculo do volume dos dormentes em 1 km de via.

$$Vd = \left( \frac{0,28 + 0,21}{2} \right) \times 0,24 \times 2,80$$

**Volume de 1 dor.**  $\left\{ \begin{array}{l} B_1 - \text{base maior} = 0,28 \text{ m} \\ b_1 - \text{base menor} = 0,21 \text{ m} \\ h_1 - \text{altura} = 0,24 \text{ m} \\ \ell_1 - \text{comprimento} = 2,80 \text{ m} \end{array} \right.$

$$Vd = 0,165 \text{ m}^3 \text{ dormente}$$

Em 1 km emprega-se 1.667d

$$\text{Volume dos dormentes em 1 km} = 0,165 \text{ m}^3 \times 1.667 \text{ dor} = 275,06 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume de lastro em 1 km} = \text{Vol de Brita} - \text{Vol dos Dormentes}$$

$$\text{Volume de lastro em 1 km} = 2.252 \text{ m}^3 - 275,06 \text{ m}^3 = 1.977 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume de lastro em 1 km} = 1.977 \text{ m}^3$$

O volume do lastro a ser fornecido será medido na obtenção da multiplicação da área da seção transversal do projeto pela extensão longitudinal a ser executada mais os volumes das superelevações, subtraindo-se o volume ocupado pelos dormentes.

Discriminação	Extensão (km)	m³/km	Volume Total (m³)
Linha Principal	127,480	1.977	260.831
Pátio de Salgueiro	22,380	1.977	44.245
Pátio de Transição P.08	2,658	1.977	5.255
Pátio de Transição P.06	2,658	1.977	5.255
<b>Total</b>	<b>155.176</b>	-	<b>315.586</b>

Acrescer 15% ( empolamento)

$$V_t = 315.586 \times 1,15 = 362.924 \text{ m}^3$$

$$V_t = 362.924 \text{ m}^3 \quad \therefore 362.924 \text{ m}^3 \div 155.176 \text{ km} = 2.338 \text{ m}^3 / \text{km}$$

#### 4.2.1.1.12 Porção de solda aluminotérmica para junta de trilho UIC-60

a) Considerar 1 solda aluminotérmica a cada 240m, mais as soldas executadas nos AMVs.

Linha Principal	: (127,48 km x 2) ÷ 240	= 1.062 soldas
Pátio de Salgueiro	: ( 22,380 km x 2) ÷ 240	= 187 soldas
Pátio de Transição P.08	: ( 2,658 km x 2) ÷ 240	= 22 soldas
Pátio de Transição P.06	: ( 2,658 km x 2) ÷ 240	= 22 soldas
Trav. do Pátio de Salgueiro	: 14 ( 80 m x 2 ) ÷ 240	= 9 soldas
57 AMVs (16 soldas por AMV)	: 57 x 16	= <u>912 soldas</u>
	Sub-total	= 2.212 soldas
	Acrescer 5%	+ <u>111 soldas</u>
	<b>Total</b>	<b>= 2.323 soldas</b>

#### 4.2.1.1.13 Fornecimento de placa de apoio comum para trilho UIC-60 Tipo Pandrol

$$\text{Nos AMVs} \quad : \quad 57 \times 218 = 12.426$$

Total : 12.426

#### 4.2.1.1.14 Fornecimento de placa de apoio comum para trilho UIC-60 Tipo Pandrol Fornecimento de Trefão de 7/8"

$$\text{Nos AMVs} \quad : \quad 57 \times 1.600 = 91.200$$

Total : 91.200

#### 4.2.1.1.15 Fornecimento de arruelas duplas de pressão

$$\text{Nos AMVs} \quad : \quad 57 \times 1.600 = 91.200$$

Total : 91.200

#### 4.2.1.2 Implantação

##### 4.2.1.2.1 Montagem de grade de linha (m)

Linha Principal	: 127.480,00 m
Pátio de Salgueiro	: 22.379,80 m
Pátio de Transição P.08	: 2.658,00 m
Pátio de Transição P.06	: <u>2.658,00 m</u>
Total	: 155.175,80m

#### 4.2.1.2.2 Assentamento de dormente de concreto (ud)

Linha Principal	: 127,48 km x 1.667 dor/km	= 212.510
Pátio de Salgueiro	: 22,38 km x 1.667 dor/km	= 37.307
Pátio de Transição P.08	: 2,658 km x 1.667 dor/km	= 4.431
Pátio de Transição P.06	: 2,658 km x 1.667 dor/km	= 4.431
14 Travessões	: 1,120 km x 1.667 dor/km	= <u>1.867</u>
	Total	= 260.546

#### 4.2.1.2.3 Lastramento de linha com pedra britada, conforme seção Tipo Projeto (m)

Total : 155.175,80 m

#### 4.2.1.2.4 Assentamento de AMV com abertura 1:10 c/ acessórios, fixações e lastramento (ud)

Total = 47 AMVs

#### 4.2.1.2.5 Assentamento de AMV com abertura 1:14 c/ acessórios, fixações e lastramento (ud)

Total : 10 AMVs

#### 4.2.1.2.6 Levantamento, socaria, alinhamento e nivelamento de linha (m)

Total : 155.175,80 m

#### 4.2.1.2.7 Regularização de lastro (m)

Total : 155.175,80 m

#### 4.2.1.2.8 Correção geométrica de AMV, com socaria e regulação do lastro (ud)

Total = 57 AMVs

#### 4.2.1.2.9 Solda aluminotérmica em junta de trilho de UIC (ud) (materiais inclusos)

a) Considerar 1 solda aluminotérmica a cada 240m, com a previsão que sejam executadas no Estaleiro Fixo, barras de 240m a serem enviadas para o campo.

Total de soldas a serem executadas :

#### 4.2.1.2.10 Solda Elétrica em trilho UIC 60 (ud)

Considerar que no estaleiro sejam executadas soldas para formar barras de 240 m.

Total de Linhas =  $(155.175,80 \text{ m} \times 2) \div 240 = 1.293$  barras

Bitola 1,60  $(1.293 \text{ barras} \times 9 \text{ soldas}) = 11.637$  soldas

Total de soldas no estaleiro = 11.637 soldas

#### 4.2.1.2.11 Solda elétrica em junta de trilho UIC-60 (ud)

Obs: Não foi calculado, uma vez que, as soldas foram previstas para serem executadas no Estaleiro Fixo e aluminotérmicas nos AMVs e na fase de alívio de tensões.

#### 4.2.1.2.12 Corte de trilhos (ud)

O corte de trilhos poderá ocorrer nos assentamentos de grade, soldagem aluminotérmicas etc.

Previsão = 314 ud

#### 4.2.1.2.13 Furação de trilho (ud)

Havendo o corte poderá haver a necessidade da furação dos trilhos para implantação das juntas etc.

Previsão = 628 ud

#### 4.2.1.2.14 Marco de referência planialtimétrica de plataforma (ud)

Obs: Para manutenção da superestrutura deve ser implantado uma rede de marcos de referência ao longo da via, espaçados de 100m em 100m nas tangentes e de 20m em 20m nos trechos em curvas. A locação dos marcos será referida a via previamente locada e nivelada e as cotas levantadas através de nivelamento geométrico de precisão, partindo-se de um marco de rede de RN existente.

Estes pontos devem ser materializados com marcos de concreto pré-moldados.

Curvas =  $\frac{39.350,49\text{m}}{20\text{m}} = 1.968$  marcos

Tangentes =  $\frac{88.123,11\text{m}}{100\text{m}} = 881$  marcos

Total = 2.849 marcos

#### 4.2.1.2.15 Marco de segurança (ud)

Obs: Este marco deve ser implantado entre duas vias, para delimitar a posição em que uma composição ferroviária poderá ficar parada, sem que haja perigo de colisão. Estes pontos deverão ser materializados em concreto ou pedaços de trilho. Na instalação da cada AMV, deverá ser instalado 1 marco de segurança.

57 AMVs = 57 marcos de segurança

#### 4.2.1.2.16 Implantação de para-choques (ud)

Este equipamento serve para delimitar a posição que deverá ficar uma composição ferroviária estacionada bem como servindo de amortecedor de impactos nas operações de manobras de estacionamento.

No Pátio de Salgueiro : total = 03

#### 4.2.1.3 Carga e Descarga

##### 4.2.1.3.1 Carga de trilho (t)

Linha Principal	: 254,960 km
Pátio de Salgueiro	: 44,760 km
Pátio de Transição P.08	: 5,316 km
Pátio de Transição P.06	: 5,316 km
Travessões (trilhos)	: 1,120 km ( 14 Travessões)
Trilho p/fabricação de AMVs	: <u>5,871 km</u>
Total:	317,343 km

317.343 m x 60,3 kg/m = 19.135.782,9 kg

Total = 19.135,8 (t)

##### 4.2.1.3.2 Descarga de trilho (t)

Total = 19.135,8 (t)

##### 4.2.1.3.3 Carga de acessórios metálicos (t)

Talas de junção	: 1.784 x 24,70 kg/un	= 44.064,8 kg	= 44,06 t
Parafusos com porca	: 5.352 x 0,71 kg/un	= 3.799,92 kg	= 3,8 t
Arruelas de pressão	: 5.352 x 0,24 kg/un	= 1.284,48 kg	= 1,28 t
Clipe elástico Pandrol	: 1.042.180 x 0,80 kg/un	= 833.744,00kg	= 833,74 t
Tirefão	: 91.200 x 0,58 kg/un	= 52.896,6 kg	= 52,89 t
Arruela dupla de pressão	: 91.200 x 0,55 kg/un	= 50.160,0 kg	= 50,16 t
Placa de apoio tipo Pandrol	: 12.426 x 7,00 kg/un	= 86.982,0 kg	= <u>86,98 t</u>
		Total	= 1.073 t

Total = 1.073 t

##### 4.2.1.3.4 Descarga de acessórios metálicos (t)

Total = 1.073 t

##### 4.2.1.3.5 Carga de dormente monobloco de concreto (ud)

Total = 260.546 dormentes

#### 4.2.1.3.6 Descarga de dormente monobloco de concreto (ud)

Total = 260.546 dormentes

#### 4.2.1.3.7 Carga de AMV (t)

AMV 1:10 : ( 4 x 24m x 60,3 kg/m) = 5.788,8 kg

47 AMVs x 5.788,8 kg = 272.073,6 kg = 272,07 t

Total = 272,07 t

AMV 1:14 : ( 6 x 24m x 60,3 kg/m) = 8.683,2 kg

10 AMVs x 8.683,2 kg = 86.832 kg = 86,83 t

Total = 86,83 t

Total = 272,07t + 86,83t = 358,90t

#### 4.2.1.3.8 Descarga de AMV (t)

Total = 358,90 t

#### 4.2.1.3.9 Carga de dormente de madeira especial para AMV (ud)

AMV 1:10 : 112 x 19 = 2.128

Travessão 1:10 : 236 x 14 = 3.304

AMV 1:14 : 114 x 10 = 1.140

**Total = 6.572**

#### 4.2.1.3.10 Descarga de dormente de madeira especial para AMV (ud)

Total = 6.572

SEGMENTO			REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO									TRANSPORTE						MATERIAL BETUMINOSO									
Estaca Inicial	Estaca Final	Obs	Extensão (m)	Largura (m)	Esp (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )	Densidade (t/m <sup>3</sup> )	Massa (t)	Un	Quantidade m <sup>3</sup>	Material	Origem			Destino	DMT (Km)	Momento De Transporte	Un	Quantidade m <sup>3</sup>	Tipo	Consumo/ Taxa de Aplicação	Un	Quantidade m <sup>3</sup>			
													Ocorrência	Estaca	Dist Eixo (Km)												
0	+ 0,00	618 + 1,80	12.361,80	7,300		90.241,14	0,00			m <sup>2</sup>	90.241,14																
620	+ 6,20	976 + 3,20	7.117,00	7,300		51.954,10	0,00			m <sup>2</sup>	51.954,10																
980	+ 12,60	1290 + 0,00	6.187,40	7,300		45.168,02	0,00			m <sup>2</sup>	45.168,02																
1290	+ 0,00	1425 + 0,00	2.700,00	162,284		438.166,80	0,00			m <sup>2</sup>	438.166,80																
1425	+ 0,00	1909 + 11,60	9.691,60	7,300		70.748,68	0,00			m <sup>2</sup>	70.748,68																
1917	+ 1,00	2066 + 5,30	2.984,30	7,300		21.785,39	0,00			m <sup>2</sup>	21.785,39																
2073	+ 14,70	2197 + 0,00	2.465,30	7,300		17.996,69	0,00			m <sup>2</sup>	17.996,69																
2197	+ 0,00	2329 + 17,98	2.657,98	11,693		31.080,66	0,00			m <sup>2</sup>	31.080,66																
2329	+ 17,98	2953 + 17,80	12.479,82	7,300		91.102,69	0,00			m <sup>2</sup>	91.102,69																
2956	+ 2,20	3028 + 11,40	1.449,20	7,300		10.579,16	0,00			m <sup>2</sup>	10.579,16																
3036	+ 15,80	3214 + 4,30	3.548,50	7,300		25.904,05	0,00			m <sup>2</sup>	25.904,05																
3217	+ 3,70	3383 + 13,20	3.329,50	7,300		24.305,35	0,00			m <sup>2</sup>	24.305,35																
3385	+ 17,60	3510 + 15,70	2.498,10	7,300		18.236,13	0,00			m <sup>2</sup>	18.236,13																
3513	+ 15,10	3582 + 0,00	1.364,90	7,300		9.963,77	0,00			m <sup>2</sup>	9.963,77																
3582	+ 0,00	3714 + 17,98	2.657,98	11,693		31.080,66	0,00			m <sup>2</sup>	31.080,66																
3714	+ 17,98	3758 + 13,20	875,22	7,300		6.389,11	0,00			m <sup>2</sup>	6.389,11																
3760	+ 17,60	3918 + 12,90	3.155,30	7,300		23.033,69	0,00			m <sup>2</sup>	23.033,69																
3924	+ 12,30	4078 + 5,70	3.073,40	7,300		22.435,82	0,00			m <sup>2</sup>	22.435,82																
4081	+ 5,10	4259 + 3,20	3.558,10	7,300		25.974,13	0,00			m <sup>2</sup>	25.974,13																
4261	+ 7,60	4773 + 18,20	10.250,60	7,300		74.829,38	0,00			m <sup>2</sup>	74.829,38																
4780	+ 12,60	4975 + 18,20	3.905,60	7,300		28.510,88	0,00			m <sup>2</sup>	28.510,88																
4978	+ 2,60	5028 + 10,00	1.007,40	7,300		7.354,02	0,00			m <sup>2</sup>	7.354,02																
5028	+ 10,00	5161 + 7,98	2.657,98	11,693		31.080,66	0,00			m <sup>2</sup>	31.080,66																
5161	+ 7,98	5450 + 15,70	5.787,72	7,300		42.250,36	0,00			m <sup>2</sup>	42.250,36																
5453	+ 15,10	5788 + 13,20	6.698,10	7,300		48.896,13	0,00			m <sup>2</sup>	48.896,13																
5790	+ 17,60	6160 + 0,00	7.382,40	7,300		53.891,52	0,00			m <sup>2</sup>	53.891,52																
6160	+ 0,00	6292 + 17,98	2.657,98	11,693		31.080,66	0,00			m <sup>2</sup>	31.080,66																
6292	+ 17,98	6373 + 13,60	1.615,62	7,300		11.794,03	0,00			m <sup>2</sup>	11.794,03																
			Sub-total									m <sup>2</sup>	1.385.833,68														
			1º ACESSO AO PÁTIO DE SALGUEIRO (Est. 1285 a 1305)																								
10000	+ 0	10101 + 19	2.038,80	9,00		18.349,20	0,00			m <sup>2</sup>	18.349,20																
			2º ACESSO AO PÁTIO DE SALGUEIRO (Est.1356 + 10,00)																								
20000	+ 0	20009 + 18	198,00	9,00		1.782,00	0,00			m <sup>2</sup>	1.782,00																
			Sub-total									m <sup>2</sup>	20.131,20														
			VIADUTO - PE_507 - ACESSO À SERRITA (Est. 815 + 5,50)																								
40005	+ 0	40045 + 0	800,00	8,00		6.400,00	0,00			m <sup>2</sup>	6.400,00																
			ALÇA - 01 DA INTERSEÇÃO COM PE - 507 ACESSO À SERRITA (Est. 815 + 5,50)																								
40101	+ 0	40106 + 13	113,00	8,00		904,00	0,00			m <sup>2</sup>	904,00																
			ALÇA - 02 DA INTERSEÇÃO COM PE - 507 ACESSO À SERRITA (Est. 815 + 5,50)																								
40200	+ 0	40202 + 10	50,00	8,00		400,00	0,00			m <sup>2</sup>	400,00																
			Sub-total									m <sup>2</sup>	7.704,00														
			VIADUTO - BR_232 (Est. 821 + 11,49)																								
50323	+ 0	50339 +	320,00	12,00		3.840,00	0,00			m <sup>2</sup>	3.840,00																
50353	+ 0	50358 +	100,00	12,00		1.200,00	0,00			m <sup>2</sup>	1.200,00																
			Sub-total									m <sup>2</sup>	5.040,00														
			VIADUTO - ACESSO A UMÃS (Est. 1179 + 19,03)																								
30006	+ 0	30028 +	440,00	8,00		3.520,00	0,00			m <sup>2</sup>	3.520,00																
			VIADUTO - ACESSO A TERRA NOVA (Est. 2137 + 0,62)																								
60051	+ 0	60065 +	280,00	8,00		2.240,00	0,00			m <sup>2</sup>	2.240,00																
			ALÇA - 01 DA INTERSEÇÃO AO ACESSO À TERRA NOVA (Est. 2137 + 0,62)																								
60100	+ 0	60107 +	140,00	8,00		1.120,00	0,00			m <sup>2</sup>	1.120,00																
			Sub-total									m <sup>2</sup>	3.360,00														
<b>T O T A L</b>			<b>130.598,60</b>			<b>1.425.588,88</b>				<b>m2</b>	<b>1.425.588,88</b>																

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO		SDEC
FERROVIA TRANSDORDESTINA	Trcho : Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa Lote : 02 Extensão : 127,48 km	 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.
DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES - PAVIMENTAÇÃO		DES.- 4.2.1

SEGMENTO			SUB - BASE ESTABILIZADA								TRANSPORTE							MATERIAL BETUMINOSO								
Estaca Inicial	Estaca Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Esp (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )	Densidade (t/m <sup>3</sup> )	Massa (t)	Un	Quantidade m <sup>3</sup>	Material	Origem			Destino	DMT (Km)	Momento De Transporte	Un	Quantidade t	Tipo	Consumo/ Taxa de Aplicação	Un	Quantidade m <sup>3</sup>		
													Corrência	Estaca	Dist.Eixo (Km)											
			1º ACESSO AO PÁTIO DE SALGUEIRO (Est. 1285 a 1305)																							
10000 + 0	10101 + 19		2.038,80	10,50	0,20	21.407,40	4.281,48				m <sup>3</sup>	4.281,48	Sabreira	S - 2	1079 + 10,0	0,02	Pista	4,34	18.581,62	m <sup>3</sup> xkm	9.462,071					
			2º ACESSO AO PÁTIO DE SALGUEIRO (Est. 1356 + 10,00)																							
20000 + 0	20009 + 18		198,00	10,50	0,20	2.079,00	415,80				m <sup>3</sup>	415,80	Sabreira	S - 2	1079 + 10,0	0,02	Pista	5,57	2.316,01	m <sup>3</sup> xkm	918,918					
			<b>Sub-Total</b> m <sup>3</sup> <b>4.697,28</b>								<b>Sub-Total</b> m <sup>3</sup> xkm <b>10.380,99</b>															
			VIADUTO - PE_507 - ACESSO À SERRITA (Est. 815 + 5,50)																							
40005 + 0	40045 + 0		800,00	8,90	0,20	7.103,32	1.420,66				m <sup>2</sup>	1.420,66	Sabreira	S - 1	658 + 0,00	0,12	Pista	3,27	4.638,47	m <sup>3</sup> xkm	3.139,667					
			ALÇA - 01 DA INTERSEÇÃO COM PE - 507 ACESSO À SERRITA (Est. 815 + 5,50)																							
40101 + 0	40106 + 13		113,00	8,90	0,20	1.005,70	201,14				m <sup>3</sup>	201,14	Sabreira	S - 1	658 + 0,00	0,12	Pista	3,27	656,72	m <sup>3</sup> xkm	444,519					
			ALÇA - 02 DA INTERSEÇÃO COM PE - 507 ACESSO À SERRITA (Est. 815 + 5,50)																							
40200 + 0	40202 + 10		50,00	8,90	0,20	445,00	89,00				m <sup>3</sup>	89,00	Sabreira	S - 1	658 + 0,00	0,12	Pista	3,27	290,59	m <sup>3</sup> xkm	196,690					
			<b>Sub-Total</b> m <sup>3</sup> <b>1.710,80</b>								<b>Sub-Total</b> m <sup>3</sup> xkm <b>3.780,88</b>															
			VIADUTO - BR_232 (Est. 821 + 11,49)																							
50323 + 0	50339 + 0		320,00	12,90	0,20	4.128,00	825,60				m <sup>3</sup>	825,60	Sabreira	S - 1	658 + 0,00	0,12	Pista	3,39	2.800,44	m <sup>3</sup> xkm	1.824,576					
50353 + 0	50358 + 0		100,00	12,90	0,20	1.290,00	258,00				m <sup>3</sup>	258,00	Sabreira	S - 1	658 + 0,00	0,12	Pista	3,39	875,14	m <sup>3</sup> xkm	570,180					
			<b>Sub-Total</b> m <sup>3</sup> <b>1.083,60</b>								<b>Sub-Total</b> m <sup>3</sup> xkm <b>2.394,76</b>															
			VIADUTO - ACESSO A UMÃS (Est. 1179 + 19,03)																							
30006 + 0	30028 + 0		440,00	8,90	0,20	3.916,00	783,20				m <sup>3</sup>	783,20	Sabreira	S - 2	1079 + 10,0	0,02	Pista	2,04	1.597,73	m <sup>3</sup> xkm	1.730,872					
			VIADUTO - ACESSO A TERRA NOVA (Est. 2137 + 0,62)																							
60051 + 0	60065 + 0		280,00	8,90	0,20	2.492,00	498,40				m <sup>3</sup>	498,40	Sabreira	S - 5	2000 + 0,00	0,02	Pista	2,76	1.375,58	m <sup>3</sup> xkm	1.101,464					
			ALÇA - 01 DA INTERSEÇÃO AO ACESSO À TERRA NOVA (Est. 2137 + 0,62)																							
60100 + 0	60107		140,00	8,90	0,20	1.246,00	249,20				m <sup>3</sup>	249,20	Sabreira	S - 5	2000 + 0,00	0,02	Pista	2,76	687,79	m <sup>3</sup> xkm	550,732					
			<b>Sub-Total</b> m <sup>3</sup> <b>747,60</b>								<b>Sub-Total</b> m <sup>3</sup> xkm <b>1.652,20</b>															
<b>TOTAL</b>			<b>4.479,80</b>			<b>45.112,42</b>					m <sup>3</sup>	<b>9.022,48</b>							<b>3,75</b>	<b>33.820,08</b>		<b>19.939,69</b>				

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO		SDEC
FERROVIA TRANSNORDESTINA A	Trecho : Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa Lote : 02 Extensão : 127,48 km	 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.
DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES - PAVIMENTAÇÃO		DES.- 4.2.2

SEGMENTO			BASE DE SOLO - BRITA									TRANSPORTE								MATERIAL BETUMINOSO					
Estaca Inicial	Estaca Final	Obs	Extensão (m)	Largura (m)	Esp (m)	Área (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	Densidade (t/m <sup>3</sup> )	Massa (t)	Un	Quantidade m <sup>3</sup>	Material	Origem			Destino	DMT (Km)	Momento De Transporte	Un	Quantidade t	Tipo	Consumo/ Taxa de Aplicação	Un	Quantidade m <sup>3</sup>	
												Ocorrência	Estaca	Dist.Eixo (Km)											
			1º ACESSO AO PÁTIO DE SALGUEIRO (Est. 1285 a 1305)																						
10000 + 0	10101 + 19		1.019,40	9,90	0,20	10.092,06	2.018,41			m <sup>3</sup>	2.018,41	Sabreira	S - 2	1079 + 10,0	0,20	Pista	4,52	9.123,22	m <sup>3</sup> xkm	4.460,691					
			1.019,40	9,90	0,20	10.092,06	2.018,41			m <sup>3</sup>	2.018,41	BRITA	P - 2	3487 + 0,00	0,55	Pista	44,39	89.597,31	m <sup>3</sup> xkm	3.481,761					
			2º ACESSO AO PÁTIO DE SALGUEIRO (Est. 1356 + 10,00)																						
20000 + 0	20009 + 18		99,00	9,90	0,20	980,10	196,02			m <sup>3</sup>	196,02	Sabreira	S - 2	1079 + 10,0	0,20	Pista	5,75	1.127,12	m <sup>3</sup> xkm	433,204					
			99,00	9,90	0,20	980,10	196,02			m <sup>3</sup>	196,02	BRITA	P - 2	3487 + 0,00	0,55	Pista	43,17	8.462,18	m <sup>3</sup> xkm	338,135					
			<b>Sub-Total</b> (Est. 1356 + 10,00)									<b>Sub-Total</b>								<b>Sub-Total</b>					
			VIADUTO - PE 507 - ACESSO À SERRITA (Est. 815 + 5,50)																						
40005 + 0	40045 + 0		800,00	8,30	0,20	6.623,32	1.324,66			m <sup>2</sup>	1.324,66	Sabreira	S - 1	658 + 0,00	0,12	Pista	3,27	4.325,03	m <sup>2</sup> xkm	2.927,507					
			800,00	8,30	0,20	6.640,00	1.328,00			m <sup>2</sup>	1.328,00	BRITA	P - 2	3487 + 0,00	0,55	Pista	53,99	71.692,08	m <sup>2</sup> xkm	2.290,800					
			<b>Sub-Total</b> (Est. 815 + 5,50)									<b>Sub-Total</b>								<b>Sub-Total</b>					
			ALÇA - 01 DA INTERSEÇÃO COM PE - 507 ACESSO À SERRITA (Est. 815 + 5,50)																						
40101 + 0	40106 + 13		56,50	8,30	0,20	468,95	93,79			m <sup>3</sup>	93,79	Sabreira	S - 1	658 + 0,00	0,12	Pista	3,27	306,22	m <sup>3</sup> xkm	207,276					
			56,50	8,30	0,20	468,95	93,79			m <sup>3</sup>	93,79	BRITA	P - 2	3487 + 0,00	0,55	Pista	53,99	5.063,25	m <sup>3</sup> xkm	161,788					
			<b>Sub-Total</b> (Est. 815 + 5,50)									<b>Sub-Total</b>								<b>Sub-Total</b>					
			ALÇA - 02 DA INTERSEÇÃO COM PE - 507 ACESSO À SERRITA (Est. 815 + 5,50)																						
40200 + 0	40202 + 10		25,00	8,30	0,20	207,50	41,50			m <sup>3</sup>	41,50	Sabreira	S - 1	658 + 0,00	0,12	Pista	3,27	135,50	m <sup>3</sup> xkm	91,715					
			25,00	8,30	0,20	207,50	41,50			m <sup>3</sup>	41,50	BRITA	P - 2	3487 + 0,00	0,55	Pista	53,99	2.240,38	m <sup>3</sup> xkm	71,588					
			<b>Sub-Total</b> (Est. 815 + 5,50)									<b>Sub-Total</b>								<b>Sub-Total</b>					
			VIADUTO - BR 232 (Est. 821 + 11,49)																						
50323 + 0	50339 + 0		160,00	12,30	0,20	1.968,00	393,60			m <sup>3</sup>	393,60	Sabreira	S - 1	658 + 0,00	0,12	Pista	3,39	1.335,09	m <sup>3</sup> xkm	869,856					
			160,00	12,30	0,20	1.968,00	393,60			m <sup>3</sup>	393,60	BRITA	P - 2	3487 + 0,00	0,55	Pista	53,86	21.198,51	m <sup>3</sup> xkm	678,960					
50353 + 0	50358 + 0		50,00	12,30	0,20	615,00	123,00			m <sup>3</sup>	123,00	Sabreira	S - 1	658 + 0,00	0,12	Pista	3,39	417,22	m <sup>3</sup> xkm	271,830					
			50,00	12,30	0,20	615,00	123,00			m <sup>3</sup>	123,00	BRITA	P - 2	3487 + 0,00	0,55	Pista	53,86	6.624,53	m <sup>3</sup> xkm	212,175					
			<b>Sub-Total</b> (Est. 821 + 11,49)									<b>Sub-Total</b>								<b>Sub-Total</b>					
			VIADUTO - ACESSO A UMÁS (Est. 1179 + 19,03)																						
30006 + 0	30028 + 0		220,00	8,30	0,20	1.826,00	365,20			m <sup>3</sup>	365,20	Sabreira	S - 2	1079 + 10,0	0,20	Pista	2,22	810,74	m <sup>3</sup> xkm	807,092					
			220,00	8,30	0,20	1.826,00	365,20			m <sup>3</sup>	365,20	BRITA	P - 2	3487 + 0,00	0,55	Pista	46,69	17.051,19	m <sup>3</sup> xkm	629,970					
			<b>Sub-Total</b> (Est. 1179 + 19,03)									<b>Sub-Total</b>								<b>Sub-Total</b>					
			VIADUTO - ACESSO A TERRA NOVA (Est. 2137 + 0,62)																						
60051 + 0	60065 + 0		140,00	8,30	0,20	1.162,00	232,40			m <sup>3</sup>	232,40	Sabreira	S - 5	2000 + 0,00	0,02	Pista	2,76	641,42	m <sup>3</sup> xkm	513,604					
			140,00	8,30	0,20	1.162,00	232,40			m <sup>3</sup>	232,40	BRITA	P - 2	3487 + 0,00	0,55	Pista	27,55	6.402,62	m <sup>3</sup> xkm	400,890					
			<b>Sub-Total</b> (Est. 2137 + 0,62)									<b>Sub-Total</b>								<b>Sub-Total</b>					
			ALÇA - 01 DA INTERSEÇÃO AO ACESSO À TERRA NOVA (Est. 2137 + 0,62)																						
60100 + 0	60107		70,00	8,30	0,20	581,00	116,20			m <sup>3</sup>	116,20	Sabreira	S - 5	2000 + 0,00	0,02	Pista	2,76	320,71	m <sup>3</sup> xkm	256,802					
			70,00	8,30	0,20	581,00	116,20			m <sup>3</sup>	116,20	BRITA	P - 2	3487 + 0,00	0,55	Pista	27,55	3.201,31	m <sup>3</sup> xkm	200,445					
			<b>Sub-Total</b> (Est. 2137 + 0,62)									<b>Sub-Total</b>								<b>Sub-Total</b>					
<b>TOTAL</b>			<b>5.279,80</b>			<b>49.064,54</b>				<b>m<sup>3</sup></b>	<b>9.812,91</b>							<b>25,48</b>	<b>250.075,64</b>		<b>19.306,09</b>				

<b>SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO</b>		<b>SDEC</b>
FERROVIA TRANSNORDESTINA	Trecho : Salgueiro - Pamamirim - Riacho Santa Rosa Lote : 02 Extensão : 127,48 km	 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.
<b>DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES - PAVIMENTAÇÃO</b>		DES - 4.2.3

SEGMENTO			IMPRIMAÇÃO							TRANSPORTE							MATERIAL BETUMINOSO											
Estaca Inicial	Estaca Final	Obs	Extensão (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )	Densidade (t/m <sup>3</sup> )	Massa (t)	Un	Quantidade m <sup>3</sup>	Material	Origem			Destino	DMT (Km)	Momento De Transporte	Un	Quantidade t	Tipo	Consumo/ Taxa de Aplicação	Un	Quantidade m <sup>3</sup>				
													Ocorrência	Estaca	Dist. Exto (Km)													
0 + 0,00	618 + 1,80		12.361,80	6,40		79.115,52	0,00			m <sup>2</sup>	79.115,52	CM-30	Canteiro	3080 + 0,00	0,05	Pista	55,47	5.266,16	t x km	94,939	CM-30	0,0012 t/m <sup>2</sup>	t	94,939				
620 + 6,20	976 + 3,20		7.117,00	6,40		45.548,80	0,00			m <sup>2</sup>	45.548,80	CM-30	Canteiro	3090 + 0,00	0,05	Pista	45,69	2.497,09	t x km	54,659	CM-30	0,0012 t/m <sup>2</sup>	t	54,659				
980 + 12,60	1290 + 0,00		6.187,40	6,40		39.599,36	0,00			m <sup>2</sup>	39.599,36	CM-30	Canteiro	3081 + 1,00	0,05	Pista	38,96	1.851,57	t x km	47,519	CM-30	0,0012 t/m <sup>2</sup>	t	47,519				
1290 + 0,00	1425 + 0,00	PÁTIO	2.700,00	48,45		130.815,00	0,00			m <sup>2</sup>	130.815,00	CM-30	Canteiro	3082 + 2,00	0,05	Pista	34,54	5.422,33	t x km	156,978	CM-30	0,0012 t/m <sup>2</sup>	t	156,978				
1425 + 0,00	1909 + 11,60		9.691,60	6,40		62.026,24	0,00			m <sup>2</sup>	62.026,24	CM-30	Canteiro	3083 + 3,00	0,05	Pista	28,37	2.111,41	t x km	74,431	CM-30	0,0012 t/m <sup>2</sup>	t	74,431				
1917 + 1,00	2066 + 5,30		2.984,30	6,40		19.099,52	0,00			m <sup>2</sup>	19.099,52	CM-30	Canteiro	3084 + 4,00	0,05	Pista	21,90	501,95	t x km	22,919	CM-30	0,0012 t/m <sup>2</sup>	t	22,919				
2073 + 14,70	2197 + 0,00		2.465,30	6,40		15.777,92	0,00			m <sup>2</sup>	15.777,92	CM-30	Canteiro	3085 + 5,00	0,05	Pista	19,05	360,64	t x km	18,934	CM-30	0,0012 t/m <sup>2</sup>	t	18,934				
2197 + 0,00	2329 + 17,98	PÁTIO	2.657,98	11,693		31.080,66	0,00			m <sup>2</sup>	31.080,66	CM-30	Canteiro	3086 + 6,00	0,05	Pista	16,51	615,66	t x km	37,297	CM-30	0,0012 t/m <sup>2</sup>	t	37,297				
2329 + 17,98	2953 + 17,80		12.479,82	6,40		79.870,85	0,00			m <sup>2</sup>	79.870,85	CM-30	Canteiro	3087 + 7,00	0,05	Pista	8,96	858,69	t x km	95,845	CM-30	0,0012 t/m <sup>2</sup>	t	95,845				
2956 + 2,20	3028 + 11,40		1.449,20	6,40		9.274,88	0,00			m <sup>2</sup>	9.274,88	CM-30	Canteiro	3088 + 8,00	0,05	Pista	1,97	21,94	t x km	11,130	CM-30	0,0012 t/m <sup>2</sup>	t	11,130				
3036 + 15,80	3214 + 4,30		3.548,50	6,40		22.710,40	0,00			m <sup>2</sup>	22.710,40	CM-30	Canteiro	3089 + 9,00	0,05	Pista	1,08	29,53	t x km	27,252	CM-30	0,0012 t/m <sup>2</sup>	t	27,252				
3217 + 3,70	3383 + 13,20		3.329,50	6,40		21.308,80	0,00			m <sup>2</sup>	21.308,80	CM-30	Canteiro	3090 + 10,00	0,05	Pista	4,25	108,64	t x km	25,571	CM-30	0,0012 t/m <sup>2</sup>	t	25,571				
3385 + 17,60	3510 + 15,70		2.498,10	6,40		15.987,84	0,00			m <sup>2</sup>	15.987,84	CM-30	Canteiro	3091 + 11,00	0,05	Pista	7,19	137,86	t x km	19,185	CM-30	0,0012 t/m <sup>2</sup>	t	19,185				
3513 + 15,10	3582 + 0,00		1.364,90	6,40		8.735,36	0,00			m <sup>2</sup>	8.735,36	CM-30	Canteiro	3092 + 12,00	0,05	Pista	9,16	95,97	t x km	10,482	CM-30	0,0012 t/m <sup>2</sup>	t	10,482				
3582 + 0,00	3714 + 17,98	PÁTIO	2.657,98	11,693		31.080,66	0,00			m <sup>2</sup>	31.080,66	CM-30	Canteiro	3093 + 13,00	0,05	Pista	11,15	415,71	t x km	37,297	CM-30	0,0012 t/m <sup>2</sup>	t	37,297				
3714 + 17,98	3758 + 13,20		875,22	6,40		5.601,41	0,00			m <sup>2</sup>	5.601,41	CM-30	Canteiro	3094 + 14,00	0,05	Pista	12,89	86,65	t x km	6,722	CM-30	0,0012 t/m <sup>2</sup>	t	6,722				
3760 + 17,60	3918 + 12,90		3.155,30	6,40		20.193,92	0,00			m <sup>2</sup>	20.193,92	CM-30	Canteiro	3095 + 15,00	0,05	Pista	14,93	361,80	t x km	24,233	CM-30	0,0012 t/m <sup>2</sup>	t	24,233				
3924 + 12,30	4078 + 5,70		3.073,40	6,40		19.669,76	0,00			m <sup>2</sup>	19.669,76	CM-30	Canteiro	3096 + 16,00	0,05	Pista	18,14	428,24	t x km	23,604	CM-30	0,0012 t/m <sup>2</sup>	t	23,604				
4081 + 5,10	4259 + 3,20		3.558,10	6,40		22.771,84	0,00			m <sup>2</sup>	22.771,84	CM-30	Canteiro	3097 + 17,00	0,05	Pista	21,50	587,44	t x km	27,326	CM-30	0,0012 t/m <sup>2</sup>	t	27,326				
4261 + 7,60	4773 + 18,20		10.250,60	6,40		65.603,84	0,00			m <sup>2</sup>	65.603,84	CM-30	Canteiro	3098 + 18,00	0,05	Pista	28,42	2.237,74	t x km	78,725	CM-30	0,0012 t/m <sup>2</sup>	t	78,725				
4780 + 12,60	4975 + 18,20		3.905,60	6,40		24.995,84	0,00			m <sup>2</sup>	24.995,84	CM-30	Canteiro	3099 + 19,00	0,05	Pista	35,62	1.068,31	t x km	29,995	CM-30	0,0012 t/m <sup>2</sup>	t	29,995				
4978 + 2,60	5028 + 10,00		1.007,40	6,40		6.447,36	0,00			m <sup>2</sup>	6.447,36	CM-30	Canteiro	3100 + 20,00	0,05	Pista	38,10	294,74	t x km	7,737	CM-30	0,0012 t/m <sup>2</sup>	t	7,737				
5028 + 10,00	5161 + 7,98	PÁTIO	2.657,98	11,693		31.080,66	0,00			m <sup>2</sup>	31.080,66	CM-30	Canteiro	3101 + 21,00	0,05	Pista	39,91	1.488,44	t x km	37,297	CM-30	0,0012 t/m <sup>2</sup>	t	37,297				
5161 + 7,98	5450 + 15,70		5.787,72	6,40		37.041,41	0,00			m <sup>2</sup>	37.041,41	CM-30	Canteiro	3102 + 22,00	0,05	Pista	44,11	1.960,67	t x km	44,450	CM-30	0,0012 t/m <sup>2</sup>	t	44,450				
5453 + 15,10	5788 + 13,20		6.698,10	6,40		42.867,84	0,00			m <sup>2</sup>	42.867,84	CM-30	Canteiro	3103 + 23,00	0,05	Pista	50,39	2.592,19	t x km	51,441	CM-30	0,0012 t/m <sup>2</sup>	t	51,441				
5790 + 17,60	6160 + 0,00		7.382,40	6,40		47.247,36	0,00			m <sup>2</sup>	47.247,36	CM-30	Canteiro	3104 + 24,00	0,05	Pista	57,45	3.257,51	t x km	56,697	CM-30	0,0012 t/m <sup>2</sup>	t	56,697				
6160 + 0,00	6292 + 17,98	PÁTIO	2.657,98	11,693		31.080,66	0,00			m <sup>2</sup>	31.080,66	CM-30	Canteiro	3105 + 25,00	0,05	Pista	62,45	2.329,33	t x km	37,297	CM-30	0,0012 t/m <sup>2</sup>	t	37,297				
6292 + 17,98	6373 + 13,60		1.615,62	6,40		10.339,97	0,00			m <sup>2</sup>	10.339,97	CM-30	Canteiro	3106 + 26,00	0,05	Pista	64,57	801,18	t x km	12,408	CM-30	0,0012 t/m <sup>2</sup>	t	12,408				
										m <sup>2</sup>	<b>976.973,69</b>									t x km	<b>1.172,368</b>			t	<b>1.172,368</b>			
			1º ACESSO AO PÁTIO DE SALGUEIRO (Est. 1285 a 1305)																									
10000 + 0	10101 + 19		2.038,80	9,60		19.572,48	0,00			m <sup>2</sup>	19.572,48	CM-30	Canteiro	3105 + 25,00	0,05	Pista	36,25	851,40	t x km	23,487	CM-30	0,0012 t/m <sup>2</sup>	t	23,487				
			2º ACESSO AO PÁTIO DE SALGUEIRO (Est. 1356 + 10,00)																									
20000 + 0	20009 + 18		198,00	9,60		1.900,80	0,00			m <sup>2</sup>	1.900,80	CM-30	Canteiro	3105 + 25,00	0,05	Pista	35,03	79,90	t x km	2,281	CM-30	0,0012 t/m <sup>2</sup>	t	2,281				
										m <sup>2</sup>	<b>21.473,28</b>									t x km	<b>25,768</b>			t	<b>25,768</b>			
			VIADUTO - PE 507 - ACESSO À SERRITA (Est. 815 + 5,50)																									
40005 + 0	40045 + 0		800,00	8,00		6.383,32	0,00			m <sup>2</sup>	6.383,32	CM-30	Canteiro	3105 + 25,00	0,05	Pista	45,85	351,17	t x km	7,660	CM-30	0,0012 t/m <sup>2</sup>	t	7,660				
			ALÇA - 01 DA INTERSEÇÃO COM PE - 507 ACESSO À SERRITA (Est. 815 + 5,50)																									
40101 + 0	40106 + 13		113,00	8,00		904,00	0,00			m <sup>2</sup>	904,00	CM-30	Canteiro	3105 + 25,00	0,05	Pista	45,85	49,73	t x km	1,085	CM-30	0,0012 t/m <sup>2</sup>	t	1,085				
			ALÇA - 02 DA INTERSEÇÃO COM PE - 507 ACESSO À SERRITA (Est. 815 + 5,50)																									
40200 + 0	40202 + 10		50,00	8,00		400,00	0,00			m <sup>2</sup>	400,00	CM-30	Canteiro	3105 + 25,00	0,05	Pista	45,85	22,01	t x km	0,480	0	0,0012 t/m <sup>2</sup>	t	0,480				
										m <sup>2</sup>	<b>7.687,32</b>									t x km	<b>9,225</b>			t	<b>9,225</b>			
			VIADUTO - BR 232 (Est. 821 + 11,49)																									
50323 + 0	50339 +		320,00	12,00		2.560,00	0,00			m <sup>2</sup>	2.560,00	CM-30	Canteiro	3105 + 25,00	0,05	Pista	45,72	140,45	t x km	3,072	CM-30	0,0012 t/m <sup>2</sup>	t	3,072				
50353 + 0	50358 +		100,00	12,00		800,00	0,00			m <sup>2</sup>	800,00	CM-30	Canteiro	3105 + 25,00	0,05	Pista	45,72	43,89	t x km	0,960	CM-30	0,0012 t/m <sup>2</sup>	t	0,960				
										m <sup>2</sup>	<b>3.360,00</b>									t x km	<b>4,032</b>			t	<b>4,032</b>			
			VIADUTO - ACESSO A UMÁS (Est. 1179 + 19,03)																									
30006 + 0	30028 +		440,00	8,00		3.520,00	0,00			m <sup>2</sup>	3.520,00	CM-30	Canteiro	3105 + 25,00	0,05	Pista	38,55	162,84	t x km	4,224	CM-30	0,0012 t/m <sup>2</sup>	t	4,224				
			VIADUTO - ACESSO A TERRA NOVA (Est. 2137 + 0,62)																									
60051 + 0	60065 +		280,00	8,00		2.240,00	0,00			m <sup>2</sup>	2.240,00	CM-30	Canteiro	3105 + 25,00	0,05	Pista	19,41	52,17	t x km	2,688	CM-30	0,0012 t/m <sup>2</sup>	t	2,688				
			ALÇA - 01 DA INTERSEÇÃO AO ACESSO A TERRA NOVA (Est. 2137 + 0,62)																									
60100 + 0	60107		140,00	8,00		1.120,00	0,00			m <sup>2</sup>	1.120,00	CM-30	Canteiro	3105 + 25,00	0,05	Pista	19,41	26,09	t x km	1,344	CM-30	0,0012 t/m <sup>2</sup>	t	1,344				
										m <sup>2</sup>	<b>3.360,00</b>									t x km	<b>8,256</b>			t	<b>8,256</b>			
										m <sup>2</sup>																		
										m <sup>2</sup>																		
										m <sup>2</sup>																		
										m <sup>2</sup>																		
										m <sup>2</sup>																		
					</																							

SEGMENTO			PINTURA DE LIGAÇÃO									TRANSPORTE							MATERIAL BETUMINOSO						
Estaca Inicial	Estaca Final	Obs	Extensão (m)	Largura (m)	Esp (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )	Densidade (t/m <sup>3</sup> )	Massa (t)	Un	Quantidade	Material	Origem			Destino	DMT (Km)	Momento De Transporte	Un	Quantidade t	Tipo	Consumo / Taxa de Aplicação	Un	Quantidade	
													Ocorrência	Estaca	Dist.Eixo (Km)										
			1º ACESSO AO PÁTIO DE SALGUEIRO (Est. 1285 a 1305)																						
10000 + 0	10101 + 19		2.038,80	9,60		19.572,48	0,00			m <sup>2</sup>	19.572,48	RR - 2C	Canteiro	3105 + 25,00	0,05	Pista	36,25	2.128,51	t x km	58,717	RR - 2C	0,003 t/m <sup>2</sup>	t	58,72	
			2º ACESSO AO PÁTIO DE SALGUEIRO (Est. 1356 + 10,00)																						
20000 + 0	20009 + 18		198,00	9,60		1.900,80	0,00			m <sup>2</sup>	1.900,80	RR - 2C	Canteiro	3105 + 25,00	0,05	Pista	35,03	199,76	t x km	5,702	RR - 2C	0,003 t/m <sup>2</sup>	t	5,70	
			<b>Sub-Total</b> (Est. 1285 a 1305)									<b>Sub-Total</b>							<b>Sub-Total</b>						
			VIADUTO - PE_507 - ACESSO À SERRITA (Est. 815 + 5,50)																						
40005 + 0	40045 + 0		800,00	8,00		6.383,32	0,00			m <sup>2</sup>	6.383,32	RR - 2C	Canteiro	3105 + 25,00	0,05	Pista	45,85	877,93	t x km	19,150	RR - 2C	0,003 t/m <sup>2</sup>	t	19,15	
			ALÇA - 01 DA INTERSEÇÃO COM PE - 507 ACESSO À SERRITA (Est. 815 + 5,50)																						
40101 + 0	40106 + 13		113,00	8,00		904,00	0,00			m <sup>2</sup>	904,00	RR - 2C	Canteiro	3105 + 25,00	0,05	Pista	45,85	124,33	t x km	2,712	RR - 2C	0,003 t/m <sup>2</sup>	t	2,71	
			ALÇA - 02 DA INTERSEÇÃO COM PE - 507 ACESSO À SERRITA (Est. 815 + 5,50)																						
40200 + 0	40202 + 10		50,00	8,00		400,00	0,00			m <sup>2</sup>	400,00	RR - 2C	Canteiro	3105 + 25,00	0,05	Pista	45,85	55,01	t x km	1,200	RR - 2C	0,003 t/m <sup>2</sup>	t	1,20	
			<b>Sub-Total</b> (Est. 815 + 5,50)									<b>Sub-Total</b>							<b>Sub-Total</b>						
			VIADUTO - BR_232 (Est. 821 + 11,49)																						
50323 + 0	50339 + 0		320,00	12,00		3.840,00	0,00			m <sup>2</sup>	3.840,00	RR - 2C	Canteiro	3105 + 25,00	0,05	Pista	45,72	526,67	t x km	11,520	RR - 2C	0,003 t/m <sup>2</sup>	t	11,52	
50353 + 0	50358 + 0		100,00	12,00		1.200,00	0,00			m <sup>2</sup>	1.200,00	RR - 2C	Canteiro	3105 + 25,00	0,05	Pista	45,72	164,58	t x km	3,600	RR - 2C	0,003 t/m <sup>2</sup>	t	3,60	
			<b>Sub-Total</b> (Est. 821 + 11,49)									<b>Sub-Total</b>							<b>Sub-Total</b>						
			VIADUTO - ACESSO A UMÁS (Est. 1179 + 19,03)																						
30006 + 0	30028 + 0		440,00	8,00		3.520,00	0,00			m <sup>2</sup>	3.520,00	RR - 2C	Canteiro	3105 + 25,00	0,05	Pista	38,55	407,09	t x km	10,560	RR - 2C	0,003 t/m <sup>2</sup>	t	10,56	
			VIADUTO - ACESSO A TERRA NOVA (Est. 2137 + 0,62)																						
60051 + 0	60065 + 0		280,00	8,00		2.240,00	0,00			m <sup>2</sup>	2.240,00	RR - 2C	Canteiro	3105 + 25,00	0,05	Pista	19,41	130,44	t x km	6,720	RR - 2C	0,003 t/m <sup>2</sup>	t	6,72	
			ALÇA - 01 DA INTERSEÇÃO AO ACESSO À TERRA NOVA (Est. 2137 + 0,62)																						
60100 + 0	60107		140,00	8,00		1.120,00	0,00			m <sup>2</sup>	1.120,00	RR - 2C	Canteiro	3105 + 25,00	0,05	Pista	19,41	65,22	t x km	3,360	RR - 2C	0,003 t/m <sup>2</sup>	t	3,36	
			<b>Sub-Total</b> (Est. 2137 + 0,62)									<b>Sub-Total</b>							<b>Sub-Total</b>						
<b>SUB - TOTAL</b>			<b>4.479,80</b>							<b>m<sup>2</sup></b>	<b>41.080,60</b>							<b>38,0</b>	<b>4.679,535</b>	<b>-</b>	<b>123,242</b>			<b>t</b>	<b>123,242</b>

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO		SDEC	
FERROVIA TRANSNORDESTINA	Trecho : Salgueiro - Pamamirim - Riacho Santa Rosa Lote : 02 Extensão : 127,48 km	 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.	
DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES - PAVIMENTAÇÃO		DES.- 4.2.5	

SEGMENTO		T S D PISTA E ACOSTAMENTO									TRANSPORTE							MATERIAL BETUMINOSO								
Estaca Inicial	Estaca Final	Extensão (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )	Densidade (t/m <sup>3</sup> )	Massa (t)	Un	Quantidade	Material	Origem			Destino	DMT (Km)	Momento De Transporte	Un	Quantidade t	Tipo	Consumo / Taxa de Aplicação	Un	Quantidade			
												Ocorrência	Estaca	Dist. Eixo (Km)												
		1º ACESSO AO PÁTIO DE SALGUEIRO (Est. 1285 a 1305)																								
10000 + 0	10101 + 19	2.038,80	9,60		19.572,48	0,00			m <sup>2</sup>	19.572,48	Brita	Pedreira	3.487 + 10,00	0,55	Pista	44,39	33884,073	t x km	763,327	RR - 2C	0,003 t x m <sup>2</sup>	t	58,717			
		2º ACESSO AO PÁTIO DE SALGUEIRO (Est. 1356 + 10,00)																								
20000 + 0	20009 + 18	198,00	9,60		1.900,80	0,00			m <sup>2</sup>	1.900,80	Brita	Pedreira	3.487 + 10,00	0,55	Pista	43,17	3200,244	t x km	74,131	RR - 2C	0,003 t x m <sup>2</sup>	t	5,702			
		<b>Sub-Total</b>																	<b>t x km</b>	<b>837,458</b>				<b>t</b>	<b>64,420</b>	
		VIADUTO - PE_507 - ACESSO À SERRITA (Est. 815 + 5,50)																								
40005 + 0	40045 + 0	800,00	8,00		6.383,32	0,00			m <sup>2</sup>	6.383,32	Brita	Pedreira	3.487 + 10,00	0,55	Pista	53,99	13439,538	t x km	248,949	RR - 2C	0,003 t x m <sup>2</sup>	t	19,150			
		ALÇA - 01 DA INTERSEÇÃO COM PE - 507 ACESSO À SERRITA (Est. 815 + 5,50)																								
40101 + 0	40106 + 13	113,00	8,00		904,00	0,00			m <sup>2</sup>	904,00	Brita	Pedreira	3.487 + 10,00	0,55	Pista	53,99	1903,295	t x km	35,256	RR - 2C	0,003 t x m <sup>2</sup>	t	2,712			
		ALÇA - 02 DA INTERSEÇÃO COM PE - 507 ACESSO À SERRITA (Est. 815 + 5,50)																								
40200 + 0	40202 + 10	50,00	8,00		400,00	0,00			m <sup>2</sup>	400,00	Brita	Pedreira	3.487 + 10,00	0,55	Pista	53,99	842,166	t x km	15,600	RR - 2C	0,003 t x m <sup>2</sup>	t	1,200			
		<b>Sub-Total</b>																	<b>t x km</b>	<b>299,805</b>				<b>t</b>	<b>23,062</b>	
		VIADUTO - BR_232 (Est. 821 + 11,49)																								
50323 + 0	50339 + 0	320,00	12,00		3.840,00	0,00			m <sup>2</sup>	3.840,00	Brita	Pedreira	3.487 + 10,00	0,55	Pista	53,86	8065,774	t x km	149,760	RR - 2C	0,003 t x m <sup>2</sup>	t	11,520			
50353 + 0	50358 + 0	100,00	12,00		1.200,00	0,00			m <sup>2</sup>	1.200,00	Brita	Pedreira	3.487 + 10,00	0,55	Pista	53,86	2520,554	t x km	46,800	RR - 2C	0,003 t x m <sup>2</sup>	t	3,600			
		<b>Sub-Total</b>																	<b>t x km</b>	<b>196,560</b>				<b>t</b>	<b>15,120</b>	
		VIADUTO - ACESSO A UMÃS (Est. 1179 + 19,03)																								
30006 + 0	30028 + 0	440,00	8,00		3.520,00	0,00			m <sup>2</sup>	3.520,00	Brita	Pedreira	3.487 + 10,00	0,55	Pista	46,69	6409,603	t x km	137,280	RR - 2C	0,003 t x m <sup>2</sup>	t	10,560			
		VIADUTO - ACESSO A TERRA NOVA (Est. 2137 + 0,62)																								
60051 + 0	60065 + 0	280,00	8,00		2.240,00	0,00			m <sup>2</sup>	2.240,00	Brita	Pedreira	3.487 + 10,00	0,55	Pista	27,55	2406,768	t x km	87,360	RR - 2C	0,003 t x m <sup>2</sup>	t	6,720			
		ALÇA - 01 DA INTERSEÇÃO AO ACESSO À TERRA NOVA (Est. 2137 + 0,62)																								
60100 + 0	60107	140,00	8,00		1.120,00	0,00			m <sup>2</sup>	1.120,00	Brita	Pedreira	3.487 + 10,00	0,55	Pista	27,55	1203,384	t x km	43,680	RR - 2C	0,003 t x m <sup>2</sup>	t	3,360			
		<b>Sub-Total</b>																	<b>t x km</b>	<b>131,040</b>				<b>t</b>	<b>10,080</b>	
<b>T O T A L</b>		<b>4.479,80</b>			<b>41.081</b>				<b>m<sup>2</sup></b>	<b>41.080,60</b>						<b>46,11</b>	<b>73.875,400</b>	<b>t x km</b>	<b>1.602,143</b>				<b>t</b>	<b>123,242</b>		

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO		SDEC	
FERROVIA TRANSNORDESTINA	Trcho : Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa Lote : 02 Extensão : 127,48 km	 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.	
DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES - PAVIMENTAÇÃO		DES.- 4.2.6	







### **4.3 Quadro Resumo das Distâncias de Transportes**

SERVIÇO	MATERIAL	PERCURSO		TRANSPORTE LOCAL			TRANSPORTE COMERCIAL		
		ORIGEM	DESTINO	NP	P	TOTAL	NP	P	TOTAL
Base de Solo brita	Brita	Pedreira P-2	Pista	46,1		46,1			
	Solo	Saibreiras	Pista	4,2		4,2			
	Base	Ped.+ Solo		25,6		25,6			
Sub-base Estabilizada granulometricamente sem mistura	Solo	Saibreiras	Usina de Solos	4,2		4,2			
Imprimação	CM - 30	Fortaleza	Canteiro				1,3	640,6	641,9
		Canteiro	Pista	32,4		32,4			
Tratamento Superficial Duplo - T S D	RR - 2C	Fortaleza	Canteiro				1,3	640,6	641,9
		Canteiro	Pista						
		Brita	Pedreira P-2	Pista	46,1		46,1		
Dormentes	Dormentes	Salgueiro	Canteiro				1,3	62,7	64,0
		Canteiro	Pista	31,9		31,9			
Trilhos e A M Vs ( Transporte Ferroviario )	Trilhos e A M Vs	Porto de Suape	Missão Velha ( Ce )					751,0	751,0
		Missão Velha ( Ce)	Trecho					151,9	151,9
			TOTAL						<b>902,9</b>
Drenagem , OAC ,Proteção Ambiental , Sinalização, O.A.E.	Ferro, Aço, Madeira, etc. Ferro, Aço, Madeira, etc. Cimento Cimento Areia Brita	Recife	Canteiro				1,3	565,6	566,9
		Canteiro	Pista	31,9		31,9			
		Nassau - PE-049	Canteiro				1,3	620,6	621,9
		Canteiro	Pista	31,9		31,9			
		A.1 e A.2	Pista	20,3		20,3			
	Pedreira P-2	Pista	32,7		32,7				
Colchão Drenante	Areia	A.1 e A.2	Pista	15,0		15,0			
FERROVIA: TRANSNORDESTINA Trecho : Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa Lote: 02 Extensão: 127,48 km		<b>QUADRO RESUMO DAS DISTÂNCIAS DE TRANSPORTES</b>							
		 <b>MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.</b>							QD. - 4.3

#### **4.4 Demonstrativo do Consumo de Materiais**



SERVIÇOS	MATERIAIS	CONSUMO POR m³				CONSUMO POR t			
		UNID	QUANTIDADE	UNID	QUANTIDADE	UNID	QUANTIDADE	UNID	QUANT.
T S D ( 1ª CAMADA )  ( 2ª CAMADA )  ( 1ª CAMADA )  ( 2ª CAMADA )  Capa Selante	Brita	kg/m²	18,00	t	$18 / 1000 = 0,018$				
	Brita	kg/m²	8,00	t	$8 / 1000 = 0,08$				
	Ligante	kg/m²	1,30	t	$1,3 / 1000 = 0,0013$				
	Ligante	kg/m²	1,20	t	$1,2 / 1000 = 0,0012$				
	Ligante	kg/m²	0,50	t	$0,5 / 1000 = 0,0005$				
SUB - LASTRO	Solo	m³	$6,85 \times 0,300 \times 1,3 = 2,672$	t	$2,672 / 1,65 = 1,619$				
LASTRO	Brita	m³	$4,59 \times 0,30 + 0,103 = 1,480$	t	$1,480 / 1,5 = 0,987$				
QD-4.4.1  BASE (50% solo + 50% brita) em peso	Solo	m³	$9,9 \times 0,20 \times 0,50 \times 1,3 = 1,287$	t	$1,287 / 1,65 = 0,780$				
	Brita	m³	$9,9 \times 0,20 \times 0,50 \times 1,1 = 1,089$	t	$1,089 / 1,5 = 0,726$				



SERVIÇOS	MATERIAIS	CONSUMO POR m <sup>3</sup>				CONSUMO POR t			
		UNID	QUANTIDADE	UNID	QUANTIDADE	UNID	QUANTIDADE	UNID	QUANT.
SUB - BASE	Solo	m <sup>3</sup>	10,5 x 0,20 x 1,3 = 2,730	t	2,808 / 1,65 = 1,655				
SERVIÇOS / MATERIAIS		CONSUMO POR m <sup>2</sup>				DENSIDADES			
IMPRIMAÇÃO (CM-30)		l	1,2	t	1,2/1000 = 0,0012	Cimento : 1,4 t/m <sup>3</sup> Brita Solta : 1,5 t/m <sup>3</sup> Areia Solta : 1,5 t/m <sup>3</sup> Solo solto : 1,65 t/m <sup>3</sup> • Base (50% solo + 50% brita) = 2,1 t/m <sup>3</sup>			
P. LIGAÇÃO (RR-2C)		l	0,4	t	0,4/1000 = 0,0004				
QD-4.4.2									

## **5. Especificações**

## **5.1 Especificações Gerais**

### **5.1.1 Infra – Estrutura**

As Especificações Gerais para Obras Rodoviárias, oficialmente adotadas pelo DNIT, são aplicáveis aos serviços, ressalvadas as modificações e acréscimos específicos indicados nas Especificações Particulares. Deverão ser utilizadas as seguintes especificações de serviço :

- ES 278/97 - Serviços Preliminares (Terraplenagem)
- ES 279/97 - Caminhos de Serviço
- ES 280/97 - Cortes
- ES 281/97 - Empréstimos
- ES 282/97 - Aterros
- ES 283/97 - Dissipador de energia
- ES 284/97 - Bueiros tubulares de concreto
- ES 286/97 - Bueiros celulares
- ES 287/97 - Caixas coletoras
- ES 288/97 - Sarjetas e valetas de drenagem
- ES 290/97 - Meios-fios e guias
- ES 291/97 - Entradas e descidas d'água
- ES 292/97 - Drenos subterrâneos
- ES 296/97 - Demolição de dispositivos de concreto
- ES 297/97 - Limpeza e desobstrução de dispositivos de drenagem
- ES 298/97 - Restauração de dispositivos de drenagem danificados
- ES 299/97 - Regularização do subleito
- ES 301/97 - Sub-base estabilizada granulometricamente
- ES 303/97 - Base estabilizada granulometricamente

- ES 306/97 - Imprimação
- ES-313/97 - Concreto betuminoso
- ES 315/97 - Acostamento
- ES 329/97 - Serviços Preliminares (OAE)
- ES 330/97 - Concretos e argamassas
- ES 331/97 - Armaduras para concreto armado
- ES 332/97 - Armaduras para concreto protendido
- ES 333/97 - Formas
- ES 334/97 - Fundações
- ES 335/97 - Estruturas de concreto armado
- ES 336/97 - Estruturas de concreto protendido
- ES 337/97 - Escoramentos
- ES 338/97 - Cercas de arame farpado
- ES 339/97 - Sinalização horizontal
- ES 340/97 - Sinalização vertical
- ES 341/97 - Proteção vegetal
- ES 144/85 - Defensas metálicas de perfis zincados

As especificações de materiais a serem utilizados são as seguintes:

- EM 034/97 - Água para concreto
- EM 035/95 - Peneiras de malhas quadradas para análise granulométrica de solos
- EM 036/95 - Cimento Portland – recebimento e aceitação
- EM 037/97 - Agregado graúdo para concreto de cimento
- EM 038/97 - Agregado miúdo para concreto de cimento
- EM 363/97 - Asfaltos diluídos tipo cura média
- EM 366/97 - Arame farpado de aço zincado
- EM 367/97 - Material de enchimento para misturas betuminosas
- EM 368/97 - Tinta a base de resina acrílica para sinalização rodoviária
- EM 369/97 - Emulsões asfálticas catiônicas
- EM 373/97 - Microesferas de vidro para sinalização rodoviária horizontal
- EM 374/97 - Fios e barras de aço para concreto armado
- EM 375/97 - Fios de aço para concreto protendido
- EM 376/97 - Cordoalha de aço para concreto protendido
- EM 377/97 - Extração e preparação de amostra de cimento

### **5.1.2 Superestrutura Ferroviária**

As especificações Técnicas Ferroviárias, oficialmente adotadas pelo DNIT, são aplicáveis aos serviços; deverão ser observadas, as revisões mais recentes das seguintes especificações:

<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>CÓDIGO</b>
Especificação Técnica para Aparelho de Mudança de Via - AMV	05AM (mat)
Especificação Técnica para Lastro Padrão de Brita	04LL (mat)
Especificação Técnica de Materiais, Dormentes e Fixações	02AD (mat)
Especificação Técnica dos Materiais para Montagem da Grade de Linha	01MG (mat)
Especificação Técnica de Materiais para Soldagem Aluminotérmica	08SC-S (mat)
Especificação Técnica para Corte de Trilhos	08SC-TC
Especificação Técnica para Sinalização, Placas e Marcos	08SC-SN
Especificação Técnica para Soldagem Elétrica por Caldeamento	08SC-SE
Especificação Técnica para Soldagem Aluminotérmica	08SC-SA
Especificação Técnica para Entalhe/Furação, Tratamento e Emplacamento de Dormentes de Madeira	08SC-DT
Especificação Técnica para Descarga de Materiais	07DC
Especificação Técnica para Carga de Materiais	07CR
Especificação Técnica para Regularização de Lastro	06CG-RL
Especificação Técnica para Alinhamento, Nivelamento e Socaria de Linha	06CG-NA
Especificação Técnica para Correção Geométrica de AMV	06CG-CM
Especificação Técnica para Desmontagem de AMV	05DM
Especificação Técnica para Assentamento de Aparelho de Mudança de Via - AMV	05AM
Especificação Técnica para Lastramento de Linha	04LL
Especificação Técnica para Demolição de Linha	03DL
Especificação Técnica para Assentamento de Dormentes e Fixações	02AD
Especificação Técnica para Execução da Montagem de Grade de Linha	01MG
Especificação Técnica para Furação de Trilhos	08SC-TF

No que for aplicável, os materiais e a execução da superestrutura da via deverão atender as normas técnicas da ABNT discriminadas a seguir.

- NBR 7641/84 - Via Permanente Ferroviária
- NBR 8498/91 – Equipamentos para Via Perm. Ferroviária
- NBR 8361/84 – Dormentes de Concreto – Det. de Resistência de Ancoragem da Fixação
- NBR 6966/94 – Dormentes de Concreto
- NBR 7511/05 - Dormente de Madeira
- NBR 7649/88 - Fixação Ferroviária
- NBR 7914/90 – Lastro – Projeto
- NBR 8697/84 – Lastro Padrão – Determinação do Teor de Fragmentos Macios e Friáveis
- NBR 5564/91 – Lastro Padrão
- NBR 6954/89 – Determinação da Forma do Material do Lastro Padrão
- NBR 8938/85 – Lastro Padrão – Resistência ao Choque
- NBR 7591/82 – Tala de Junção
- NBR 7650/82 – Trilho
- NBR 7599/82 – Trilhos com Defeito
- NBR 7640/88 – Defeitos nos Trilhos

## 5.2 Especificações Complementares

A seguir estão apresentadas as Especificações Complementares, com o objetivo de normatizar os serviços que não se enquadram nas Especificações Gerais do DNIT. Estes serviços são os seguintes:

- EC-TER-01 - Execução de Aterros Rochosos
- EC-TER-02 - Colchão drenante de areia
- EC-OAC-01 - Remoção de tubos
- EC-SI-01 - Tachas e tachões
- ECA-01 - Canteiro de Obras, Instalações Industriais e Equipamentos em Geral.
- ECA-02 - Desmatamento e Limpeza de Terrenos
- ECA-03 - Caminhos de Serviço
- ECA-04 - Jazidas e Caixas de Empréstimo
- ECA-05 - Aterros, Cortes e Bota-Foras
- EC-01 - Sinalização na Fase de Obras
- EC-02 - Estocagem e recomposição de camada vegetal
- EC-03 - Conformação de Caixas de Empréstimos, Jazidas, Locação de Bota-foras concernentes a áreas de passivos ambientais
- EC-04 - Fornecimento, plantio e acompanhamento das mudas de árvores, arbustos, forrações e enleivamento
- EC-05 - Hidrossemeadura
- EC-06 - Enrocamento

### Superestrutura Ferroviária

EC –SF – 01 – Sublastro

EC –SF – 02 – Lastro

- EC –SF – 03 – Trilhos
- EC –SF – 04 – Dormentes
- EC –SF – 05 – Grampo para fixação elástica
- EC –SF – 06 – Placa de apoio fundida para dormentes de concreto
- EC –SF – 07 – Ombreira para dormente de concreto
- EC –SF – 08 – Almofada de Polietileno
- EC –SF – 09 – Talas de Junção – Padrão UIC
- EC –SF – 10 – Talas de Junção – Padrão ABNT
- EC –SF – 11 – Talas de Junção – Padrão AREMA
- EC –SF – 12 – Parafusos de aço tratados a quente e porcas de aço carbono - padrão ABNT
- EC –SF – 13 – Parafusos de aço tratados a quente e porcas de aço carbono - padrão AREMA
- EC –SF – 14 – Parafusos de aço tratados a quente e porcas de aço carbono - padrão UIC
- EC –SF – 15 – Tirefão - ABNT
- EC –SF – 16 – Arruelas de pressão - padrão ABNT
- EC –SF – 17 – Arruelas de pressão - padrão AREMA
- EC –SF – 18 – Arruelas de pressão - padrão UIC
- EC –SF – 19 – Placas de apoio de aço de alto teor de carbono, conformada a quente – para dormentes de madeira
- EC –SF – 20 – Aparelhos de mudança de via (AMV)
- EC –SF – 21 – Soldagem de trilhos
- EC –SF – 22 – Trilhos longos soldados- TLS
- EC –SF – 23 – Lançamento, montagem e acabamento da Superestrutura
- EC –SF – 24 – Marco de Referência
- EC –SF – 25 – Marco de Segurança
- EC –SF – 26 – Marco Quilométrico

## **EC-TER-01 Execução de Aterros Rochosos**

### **1. Objetivo**

- 1.1 Esta especificação visa orientar a execução de aterros com emprego de materiais rochosos.

### **2. Definições**

- a) Aterro Rochoso: Aterro composto de material rochoso proveniente de cortes em rocha ou escavações de túneis em rocha.
- b) Material Rochoso: Material composto de matacões, pedras, pedregulhos e finos
- c) Matacões: Material de diâmetro compreendido entre 25 e 100 cm
- d) Pedras: Material com diâmetro compreendido entre 7,6 e 25 cm
- e) Pedregulhos: Material com diâmetro compreendido entre 0,48 e 7,6 cm
- f) Finos: Material que passa na peneira de 4,76 mm
- g) Material de Envolvimento: Material que será empregado na proteção do corpo do bueiro
- h) Corpo de Aterro Rochoso: Parte do aterro rochoso, composta, basicamente, de matacões e pedras
- i) Camadas Finais do Aterro Rochoso: São os últimos 120 cm do aterro rochoso.

### **3. Execução do Aterro Rochoso**

- 3.1 As rochas destinadas à execução dos Aterros Rochosos deverão obedecer aos preceitos descritos no item 6. O desmonte deverá ser controlado de modo a obter-se os materiais nas dimensões especificadas, em função do uso final previsto. A fragmentação da rocha deverá, assim, ser reduzida ao mínimo, visando conseguir-se a maior quantidade possível de material sem excesso de finos.
- 3.2 Durante as operações de carregamento, deverá ser feita a seleção do material rochoso com dimensão maior que a especificada nestas Especificações, para posterior fogaçamento e carregamento para o aterro.
- 3.3 O espalhamento do material rochoso deverá ser feito com trator de esteiras, de peso e potência da ordem de 23 t e 335 HP, respectivamente. Tal espalhamento poderá ser feito em ponta de aterro, desde que respeitadas as recomendações para altura de camada solta.

- 3.4 Só será liberada a execução de nova camada de aterro após o espalhamento e compactação da camada anterior, em toda a largura e extensão do aterro.
- 3.5 O descarregamento do material poderá ser efetuado em montículo de altura superior à da camada solta especificada e, em seguida, razados com a lâmina do trator, o que trará certo benefício na reorganização e imbricamento dos matacões.
- 3.6 A critério da Fiscalização, poderá ser utilizada a técnica do jateamento para eliminação de finos que prejudiquem a compactação e/ou aumentem a compressibilidade do aterro.
- 3.7 A pressão de aplicar do jato d'água deverá ser suficiente para carregar os finos para os vazios, expor na superfície superior de cada camada os matacões e não causar distúrbio ao material já compactado.
- 3.8 O volume d'água no jateamento será determinado de modo a se obter o melhor rendimento. Os volumes usualmente indicados são aqueles situados entre 0,3 e 0,5 do volume do material lançado.

#### **4. Compactação do Material Rochoso**

##### **4.1 Corpo do Aterro**

- a) Será feita através de rolos vibratórios lisos, auto-propulsados ou rebocados, com peso estático (no cilindro), trator de esteira D-6, D-8 e força dinâmica (no cilindro) da ordem de 8 ton e 17 ton, respectivamente.
- b) A frequência da vibração dos rolos vibratórios lisos deverá situar-se no entorno de 1.500 cpm, e a velocidade deverá situar-se entre 3 e 5 km/h.
- c) O número de passadas inicialmente previsto é de quatro. Este valor, contudo, poderá ser diminuído caso haja uma indesejável e excessiva produção de finos no topo da camada que está sendo compactada (excesso de esforço compactador), ou aumentado, caso se consigam recalques adicionais para um maior número de passadas.
- d) Para fixação do número ótimo de passadas em cada caso, uma seção inicial do aterro rochoso deverá ser testada para 3 valores do número de passadas (2, 4 e 6), verificando-se, então, qual o valor ótimo pela observação dos recalques em pontos pré-fixados.
- e) Cada passada deverá se superpor à anterior em cerca de 30%.
- f) Quando o material rochoso destinado ao aterro contiver em volume, mais de 50% de blocos com dimensão máxima maior que 0,70m, a espessura de camada não deverá exceder a maior dimensão dos blocos nem ultrapassar 0,80m.
- g) Os blocos de rocha aplicados em cada camada que tenham dimensão máxima maior que 0,70m serão cuidadosamente distribuídos em toda a área da camada, de modo a evitar concentração.

- h) Os interstícios em torno dos blocos, em cada camada, serão preenchidos em toda a extensão com materiais rochosos de dimensão máxima menor que 0,15m ou solos mais finos, após o que a camada será compactada por vibração até não ser visível qualquer acomodação do material que se compacta.
- i) Vale ressaltar que a execução da camada final de aterro, engloba a camada de transição prevista no projeto, vez que as características dos materiais indicados atendem perfeitamente bem, quanto à função desejada no projeto. Além do mais, com a execução das camadas de blocos de pedras intercaladas por uma camada de solo como recomendado, contribui consideravelmente para a redução do risco de fuga de material entre os blocos de pedra.
- j) O expurgo dos blocos de pedras das camadas dos aterros, não deve ser feito jogando-se sobre os taludes, afim de evitar escorregamentos durante o período invernos. Os blocos de pedras devem ser depositados no pé dos taludes como forma de protegê-los contra solapamento nos períodos chuvosos.

#### 4.2 Camadas Finas

- a) Serão executadas até atingirem a espessura de 120 cm através do equipamento descrito no item 4.1.a.
- b) O número de passadas deverá ser aquele que se mostrou ótimo na compactação do corpo do aterro.
- c) O número de camadas a serem compactadas até se conseguir a espessura de 120 cm, fica a critério da Fiscalização, respeitadas as seguintes condições:
  - Altura máxima da camada : 40 cm
  - Diâmetro máximo do material rochoso : 40 cm
- d) Cada passada deverá superpor-se à anterior em cerca de 30%.

#### 4.3 Pontos de Passagem de Aterro Rochoso/Corte em Solo

Na região em corte de altura (no greide) menor ou igual a 3,50 m, se fará a remoção do solo até uma profundidade de 120 cm, colocando-se, a seguir, material rochoso em condições idênticas às especificadas para as camadas finais do aterro rochoso.

#### 4.4 Compactação de Material Rochoso Adjacentes a Bueiros

- a) Não será permitida a utilização de material rochoso na faixa de 5 m de largura adjacente e de cada lado do bueiro, bem como na camada de recobrimento da obra, numa espessura de 50 cm;
- b) A compactação, como indicada no item anterior, deverá utilizar apenas solo predominantemente fino e executada manualmente.

## **5. Controle da Construção do Aterro Rochoso**

5.1 Será feito através de:

- Tipo de equipamento
- Número de passadas
- Espessura da camada solta
- Diâmetro máximo do material rochoso
- Recalques devido à compactação vibratória

5.2 A critério da Fiscalização, os recalques poderão ser medidos em pontos previamente demarcados (com tinta, por exemplo) antes e após a compactação vibratória de cada camada. Tais recalques deverão situar-se entre 5 e 10% da altura da camada solta.

5.3 A compactação deverá ser controlada de modo a prosseguir até que não hajam depressões entre faixas adjacentes.

## **6. Cuidados a serem observados na escolha dos materiais rochosos**

6.1 O material rochoso a ser empregado na construção de aterros, deverá ser objeto de análise criteriosa baseada nas informações geológicas sobre a possível erodibilidade (intemperismo físico), compressibilidade ou alteração química do material rochoso com o tempo.

6.2 Aprovada pela Fiscalização a utilização de determinado material rochoso para construção de aterros, este deverá ter seu comportamento observado desde o desmonte até a compactação.

6.3 O aterro rochoso deverá ser composto de rocha durável, densa, isenta de matéria orgânica, argila e outros materiais deletérios que possam afetar a qualidade do aterro, a critério da Fiscalização, bem como blocos de rochas moles estratificados ou friáveis, mostrando tendência a desintegrarem-se em contato com ar e água.

## **7. Disposições Gerais**

7.1 O material para o aterro rochoso não deverá ser colocado em nenhuma parte da fundação, até que esta tenha sido inspecionada e aprovada pela Fiscalização.

7.2 Quando determinado, a Empreiteira deverá remover e depositar em bota-foras todo e qualquer material colocado no aterro que não tenha previamente sido aprovado pela Fiscalização. Tal material deverá ser substituído às expensas da Empreiteira por outro material devidamente aprovado pela Fiscalização.

7.3 A estocagem e remanejamento do material rochoso serão permitidos quando aprovados pela Fiscalização. Esta aprovação não eximirá a Empreiteira de suas responsabilidades quanto a qualidade dos materiais estocados, e os materiais estarão sujeitos às mesmas inspeções e aprovação dos materiais obtidos diretamente das escavações de túneis ou corte em rocha.

## **8. Medição**

A medição dos aterros rochosos será realizado por metro cúbico, cujo volume será obtido através de nivelamento geométrico.

## **9. Pagamento**

O pagamento será efetuado para as quantidades medidas, pelos preços unitários propostos, que compreendem todos os materiais, equipamentos, transportes, mão-de-obra, encargos e incidências necessária, à exceção dos serviços, como especificado.

## **EC-TER-02 Colchão Drenante de Areia**

### **1. Generalidades**

Esta especificação se aplica a execução de colchão drenante de areia nos locais correspondentes aos rebaixos de corte.

### **2. Materiais**

Deverá ser utilizado areia proveniente do areal indicado pelo projeto.

### **3. Execução**

Consiste na carga de areia no local de origem, transporte da origem até o local de aplicação, descarga no local de aplicação, espalhamento e compactação nos locais correspondentes aos rebaixos de corte indicados pelo projeto.

### **4. Equipamentos**

- Escavadeira para carga no local de origem;
- Caminhão basculante para o transporte;
- Trator D-4 para espalhamento;
- Rolo pé de carneiro para compactação.

### **5. Medição**

A camada drenante de areia será medida em metros cúbicos de material adensado nos locais correspondentes aos rebaixos de corte, de acordo com as dimensões do rebaixo estabelecidas pelo projeto.

### **6. Pagamento**

O pagamento será feito com base nas quantidades medidas pelos preços unitários propostos, que deverão incluir todas as operações, equipamentos, materiais, mão-de-obra e incidências inerentes à realização dos serviços.

## **EC-OAC-01 Remoção de Tubos**

### **1. Generalidades**

Esta especificação se aplica aos serviços de remoção de tubos de concreto de bueiros existentes não aproveitados pelo projeto.

### **2. Execução**

Consiste na carga, transporte e descarga dos tubos em locais a serem indicados pela Fiscalização.

### **3. Controle**

O controle da execução da remoção de tubos será feito através de apreciação visual da qualidade dos trabalhos, pela equipe de Fiscalização.

### **4. Medição**

A remoção de Bueiros será medida em metros lineares de tubos removidos e transportados para os locais indicados pela Fiscalização, independente do diâmetro.

### **5. Pagamento**

O pagamento será feito com base nas quantidades medidas e no preço unitário proposto, que deverá incluir todas as operações, equipamentos, materiais, mão-de-obra e incidências inerentes à realização do serviço.

## **EC-SI-01 Tachas e Tachões**

### **1. Generalidades**

As tachas ou tachões são delimitadores constituídos de superfícies refletoras, aplicados a suportes de pequenas dimensões principalmente quanto à altura, de forma circular ou quadrada, fixados no pavimento por meio de pinos, ou por colas especiais.

### **2. Materiais**

Serão empregados materiais de alta resistência a compressão e tração, revestidos com películas refletorizantes.

### **3. Execução**

A fixação das tachas ou tachões compreenderá as seguintes operações:

- Determinação pela fiscalização dos locais onde serão cravadas as tachas ou tachões;
- Limpeza da área;
- Abertura de furos onde serão colocados os pinos de fixação;
- Aplicação de cola especial à base de poliéster;
- Fixação das tachas ou tachões.

### **4. Medição**

O serviço de implantação das tachas ou tachões será medido por unidade.

### **5. Pagamento**

O pagamento será feito com base nas quantidades medidas pelo preço unitário proposto, que deverá incluir todas as operações de fixação, materiais, ferramentas, mão-de-obra, encargos e incidências inerentes à realização do serviço.

## **ECA-1 Canteiro de Obras, Instalações Industriais e Equipamentos em Geral**

- a) Esta Especificação trata das UNIDADES FIXAS E MÓVEIS, englobadas nos 3 conjuntos enfocados no título e que serão implantadas e acionadas para a execução das obras.

As UNIDADES FIXAS correspondem ao CANTEIRO DE OBRAS e INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS e as UNIDADES MÓVEIS, aos EQUIPAMENTOS EM GERAL.

O CANTEIRO DE OBRAS compreende, de uma maneira geral, os seguintes compartimentos: Guarita, Recrutamento, Segurança, Transportes, Ambulatório, Escritório, Laboratório, Almoxarifado, Oficina Mecânica, Abastecimento de Combustíveis, Borracheiro, Lavagem, Lubrificação, Alojamento de Pessoal e Recreação.

As INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS englobam Usinas Misturadas de Agregados, Usinas de Asfalto, Usina de Concreto de Cimento Portland e Britadores.

Os EQUIPAMENTOS EM GERAL envolvem as Máquinas, os Veículos, os Equipamentos e todas as unidades móveis utilizados na execução propriamente dita dos serviços e obras.

- b) O documento dispõe mais especificamente sobre os condicionamentos estabelecidos nos Programas Ambientais, a serem incorporados às Especificações de Serviços vinculadas aos Projetos de Engenharia.

Conforme o disposto na alínea c, de uma maneira geral referidos condicionamentos estão enumerados para as 3 fases distintas do processo, a saber:

- b.1) A fase de construção/montagem/mobilização do CANTEIRO DE OBRAS, INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS e EQUIPAMENTOS EM GERAL;
- b.2) A fase de operação das unidades acima relacionadas, durante a etapa de execução das obras;
- b.3) A fase de desmobilização das unidades, após a conclusão das obras e a imediata recuperação das áreas utilizadas.
- c) Constitui-se em condição básica para a instalação/ funcionamento/ operação/ desmobilização das UNIDADES referidas, o atendimento aos seguintes quesitos:
- c.1) Observância das recomendações concernentes aos procedimentos a serem adotados relativamente à concessão do Licenciamento Ambiental na forma que se segue.

Relativamente aos CANTEIROS DE OBRAS e USINAS para os quais não se dispõe da competente autorização do IBAMA para a supressão da cobertura vegetal, no âmbito das LICENÇA PRÉVIA – LP e LICENÇA DE INSTALAÇÃO – LI, deverão ser previamente adotadas as providências com vistas a devida regularidade florestal; considerando por outro lado que as instalações constituem fonte de poluição, deverão ser solicitadas as autorizações e licenças pertinentes, junto aos órgãos ambientais estaduais responsáveis pelo controle dos padrões ambientais estabelecidos, e órgão público municipal responsável pela regularidade das atividades desenvolvidas. Os requerimentos de autorizações e

licenças específicas deverão ser acompanhados dos respectivos projetos das instalações, contendo as medidas, dispositivos e especificações técnicas a serem empregados no controle ambiental, em conformidade com a normatização do DNER, da ABNT, dos condicionantes legais e demais requisitos impostos pelos órgãos licenciadores. Destacam-se dentre as medidas de controle a serem previstas: o tratamento dos efluentes líquidos, dos resíduos sólidos, da emissão de material particulado e gases, da contenção de óleos e graxas, do estocamento e armazenagem de produtos perigosos.

Nos canteiros de obras e usinas, além das questões relacionadas à geometria, terraplenagem e drenagem das áreas, deverão ser considerados os critérios de engenharia e os fatores ambientais mais relevantes em cada caso, como: a disponibilidade de água potável ao alojamento de pessoal; a proximidade de contribuintes de mananciais à jusante de instalações industriais, oficinas, depósitos de materiais betuminosos; a implantação de soluções adequadas para os efluentes líquidos e resíduos sólidos gerados; dispositivos e medidas de retenção de óleos, graxas e particulados (caixas de retenção, filtros etc)

Todas as áreas utilizadas devem apresentar, ao encerramento das atividades, uma configuração geométrica compatível com a topografia dos terrenos adjacentes, mediante o reafeiçoamento e atenuação dos taludes, a reordenação das linhas de drenagem e a recomposição da cobertura vegetal de modo a permitir o tratamento harmônico da mesma com a paisagem circundante.

Destaca-se que, as áreas de apoio somente poderão ser utilizadas após contarem com a autorização do órgão ambiental competente e, durante o período de utilização, devem ser cumpridas todas as exigências e recomendações vinculadas à autorização, tendo-se em vista que as áreas devem ser devolvidas ao uso somente após sua recuperação ambiental, devidamente comprovada em vistoria pelos técnicos dos órgãos licenciadores.

c.2) Observância, no que respeita aos componentes do CANTEIRO DE OBRAS, das orientações ambientais, especificadas em separado para cada uma das fases retratadas em b. 1, b.2 e b. 3, na forma que se segue:

c.2.1) Orientações Ambientais para a fase de construção/montagem.

c.2.1.1) Orientação do ambiente físico:

- A área de implantação do canteiro não pode ser susceptível a instalação de processos erosivos;
- A área de implantação do canteiro não pode ser sujeita a processos de recalque diferencial;
- A área de implantação do canteiro não pode ser sujeita à instabilidades físicas passíveis de ocorrência em cotas superiores (a exemplo: escorregamentos, deslizamentos, depósitos de tálus etc.);
- A área do canteiro de obras não deve apresentar topografia acidentada;

- A área do canteiro de obras não pode ser susceptível a cheias e inundações;
- A área do canteiro de obras não pode apresentar lençol freático aflorante;
- A área do canteiro de obras não pode situar-se próxima a nascentes de cursos d'água;
- Deve ser evitado que a área do canteiro de obras seja instalada em linha com a direção predominante dos ventos e nucleamentos urbanos;
- A instalação do canteiro de obras deverá contemplar a instalação de um sistema de drenagem específico para cada local, contenção de erosão específico, estabilização, dentre outros.

#### c.2.1.2) Orientação do ambiente biótico:

- A área do canteiro de obras não pode apresentar fisionomias vegetais protegidas em leis, tais como, remanescentes da Mata Atlântica e Áreas de Preservação Permanente (Matas de Galeria, Restingas etc.);
- A área do canteiro de obras deve ser convenientemente dimensionada, de maneira a atender as suas finalidades específicas, mas sob a condição de acarretar, em termos de desmatamento, a menor degradação possível;
- A área do canteiro de obras não pode, interferir com espécies vegetais raras ou em extinção, conforme definidas em lei, nos âmbitos federal e estadual;
- A área do canteiro de obras não pode ser instalada sobre sistemas naturais que se constituam em espaço domiciliar de espécies da fauna (habitats preferenciais, área de reprodução, áreas de dessedentação etc.);
- A área do canteiro de obras não pode interferir com espécies da fauna raras ou em extinção, e de interesse científico e econômico, conforme definidas em lei, nos âmbitos federal e estadual.

#### c.2.1.3) Orientações do ambiente antrópico:

- O setor encarregado da supervisão ambiental das obras informará previamente à Prefeitura com jurisdição na área o início das atividades de implantação do canteiro de obras, o qual, de preferência deverá se situar distante de aglomerados urbanos;
- A instalação do canteiro de obras obedecerá à legislação de uso e ocupação do solo vigente nos municípios envolvidos;
- Deverá ser observado o horário de operação destas atividades, compatibilizando-o com a lei do silêncio, quando as mesmas ocorrem na proximidade de áreas urbanas;

- Na instalação do canteiro de obras será implementado, pela empreiteira responsável pelas obras, um sistema de sinalização, envolvendo advertências, orientações, riscos e demais aspectos do ordenamento operacional e do tráfego, com objetivos internos e externos;
- Na fase de instalação do canteiro de obras, serão implantados sistemas de abastecimento d'água, de esgotamento sanitário (doméstico e industrial) e de coleta e disposição de resíduos sólidos, compatíveis com a manutenção da qualidade ambiental dos fatores água e solo da área de intervenção do projeto.

#### c.2.2) Orientações Ambientais para a fase de Operação.

##### c.2.2.1) Orientações do ambiente físico:

- Durante a operação do canteiro de obras o setor encarregado da supervisão ambiental realizará a monitoração da qualidade do ar da área de intervenção do projeto rodoviário e das áreas afetadas - periodicidade estabelecida no Programa específico;
- Durante a operação do canteiro de obras a supervisão ambiental realizará a monitoração da qualidade da água dos corpos hídricos em que são lançados efluentes de quaisquer naturezas, provenientes da infra-estrutura instalada - periodicidade mínima estabelecida no Programa específico;
- Durante a operação do canteiro de obras o setor encarregado da supervisão ambiental realizará inspeções ambientais para análise das condições do solo, sobretudo nas áreas em que estiver sido exposto por força da obra, considerando fenômenos como a erosão, o assoreamento, recalques diferenciais, efeitos da drenagem alterada, nível do lençol freático, etc. - periodicidade mínima estabelecida no Programa específico;
- Durante a operação do canteiro de obras o setor encarregado da supervisão ambiental realizará a monitoração do solo para aferição dos seus níveis de toxidez - periodicidade mínima estabelecida no Programa específico.

##### c..2.2) Orientações do ambiente biótico:

- Durante a operação do canteiro de obras o setor encarregado da supervisão ambiental realizará inspeções ambientais para análise das condições da vegetação na área de intervenção do projeto, considerando especificamente as fisionomias protegidas por lei, as espécies raras ou em extinção porventura ocorrentes, e os sistemas ecológicos que se constituam em espaço domiciliar da fauna ocorrente - periodicidade mínima semestral estabelecida no Programa específico;
- Durante a operação do canteiro de obras o setor encarregado da supervisão ambiental realizará inspeções ambientais para análise das condições da fauna ocorrente na área de intervenção do projeto, considerando especificamente as espécies raras ou em extinção, as espécies de interesse científico e econômico, o grau de atração de espécies de hábitos peridomiciliares, eventuais ocorrências de vetores e reservatórios de endemias e zoonoses, e o quadro resultante de evasão da fauna - periodicidade mínima estabelecida no Programa específico.

#### c.2.2.3) Orientações do ambiente antrópico:

- Durante a operação do canteiro de obras o setor de carregamento da supervisão ambiental realizará inspeções ambientais com levantamentos sobre os efeitos relativos à qualidade de vida da população diretamente afetada pelo projeto rodoviário - periodicidade mínima estabelecido no programa específico.

#### c.2.3) Orientações Ambientais para a fase de Desmobilização.

##### c.2.3.1) Orientações Gerais:

- Deverá ser procedida a reabilitação ambiental das áreas do canteiro de obras; de caixas e jazidas de empréstimo; de bota-foras; de trilhas, caminhos de serviço e estradas de acesso; de áreas de disposição de resíduos sólidos; e de outras áreas de apoio alteradas;
- As drenagens temporárias executadas para a implantação de caminhos de serviço e estradas de acesso, devem ser removidas durante as atividades de reabilitação ambiental acima discriminadas. O material removido deverá ser acumulado em área de bota-fora.

#### c.3) Observância, no que respeita às INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS, das orientações ambientais, especificadas em separado para cada uma das fases retratadas em b.1, b.2 e b.3, na forma que segue:

##### c.3.1) Orientações Ambientais para a fase de construção/montagem.

###### c.3.1.1) Orientações do ambiente físico:

- As áreas de implantação das usinas não podem estar sujeitas à instabilidades físicas passíveis de ocorrência em cotas superiores (a exemplo: escorregamentos, deslizamentos, depósitos de tálus, etc.);
- As áreas das usinas de asfalto, concreto e solos não podem ser susceptíveis a cheias e inundações;
- As áreas das usinas de asfalto, concreto e solos não podem situar-se próximas a nascentes de cursos d'água;
- Deve ser evitado que as usinas de asfalto, concreto e solos sejam instaladas em linha com a direção predominante dos ventos e nucleamentos urbanos.

###### c.3.1.2) Orientações do ambiente antrópico:

- O setor encarregado da supervisão ambiental das obras consultará os órgãos ambientais com jurisdição nas áreas de operação das usinas, antes de sua instalação, a fim de estabelecer o nível necessário para o controle de emissão de gases e particulados pelas suas chaminés;

- A instalação das usinas de asfalto, concreto e solos obedecerá à legislação de uso e ocupação do solo vigente nos municípios envolvidos;
- Na instalação das usinas de asfalto, concreto e solos, será implementado um sistema de sinalização, envolvendo advertências, orientações e riscos de acidentes.

### c.3.2) Orientações Ambientais para a fase de operação.

#### c.3.2.1) Orientações do ambiente físico:

- Durante a execução das diversas etapas de concretagem, envolvendo o preparo e lançamento de concreto para a construção de obras de arte especiais ou correntes, deverão ser tomados os devidos cuidados para que os resíduos sólidos e líquidos não alcancem a calha dos rios;
- Durante a operação das usinas de asfalto, concreto e solos o setor encarregado da supervisão ambiental realizará a monitoração da qualidade do ar da área de intervenção do projeto rodoviário e das áreas afetadas - periodicidade mínima estabelecida no Programa específico;
- Durante a operação das usinas de asfalto, concreto e solos o setor encarregado da supervisão ambiental realizará a monitoração da qualidade da água dos corpos hídricos em que eventualmente sejam lançados efluentes de quaisquer naturezas, provenientes da infra-estrutura instalada - periodicidade mínima estabelecida no Programa específico;
- Durante a operação das usinas de asfalto, concreto e solos, o setor encarregado da supervisão ambiental realizará a monitoração do solo para aferição dos seus níveis de toxidez - periodicidade estabelecida no Programa específico.

#### c.3.2.2) Orientações do ambiente biótico:

- Durante a operação destas unidades o setor encarregado da supervisão ambiental realizará inspeções ambientais para análise das condições da vegetação na área de intervenção do projeto, considerando especificamente as fisionomias protegidas por lei, as espécies raras ou em extinção porventura ocorrentes, e os sistemas ecológicos que se constituam em espaço domiciliar da fauna ocorrente - periodicidade mínima estabelecida no Programa específico;
- Durante a operação destas unidades o setor encarregado da supervisão ambiental realizará inspeções ambientais para análise das condições da fauna ocorrente na área de intervenção do projeto, considerando especificamente as espécies raras ou em extinção, as espécies de interesse científico e econômico, o grau de atração de espécies de hábitos peridomiciliares, eventuais ocorrências de vetores e reservatórios de endemias e zoonoses, e o quadro resultante de evasão da fauna - periodicidade mínima estabelecido no Programa específico.

#### c.3.2.3) Orientações do ambiente antrópico:

- Durante a operação das usinas de asfalto, concreto e de solos o setor encarregado da supervisão ambiental realizará inspeções ambientais visando identificar a eficiência dos sistemas de tratamento de efluentes gasosos e líquidos, bem como do sistema de coleta, tratamento e destinação de resíduos sólidos - periodicidade mínima estabelecido no programa específico.

#### c.4) Observância, no que respeita aos EQUIPAMENTOS EM GERAL, da orientações ambientais especificados a seguir:

##### c.4.1) Orientações Gerais:

- Todos os efluentes provenientes da lavagem e manutenção de máquinas e equipamentos (óleos, graxas, etc.) devem ter como destino uma caixa separadora, para o devido tratamento no sistema específico do canteiro de obras;
- Deverá ser observado o horário de operação destas atividades, compatibilizando-o com a lei do silêncio, quando as mesmas ocorrerem na proximidade de áreas urbanas;
- A operação de máquinas e equipamentos obedecerá aos dispositivos do sistema de sinalização do canteiro de obras;
- A manutenção preventiva e corretiva permanente das máquinas e equipamentos em operação na obra, será efetuado sobretudo considerando a geração de ruídos, a geração de gases e odores e as condições de segurança operacional;
- Deverão ser realizadas as medidas necessárias para a prevenção da geração de particulados provenientes da operação de máquinas e equipamentos (a exemplo, aspersão de água nas pistas de acesso, aspersão de água em cargas que liberem particulados, cobertura das cargas transportadas com pequena granulometria, etc.);
- As áreas destinadas à instalação dos equipamentos de tratamento e destinação de efluentes e resíduos sólidos não podem estar sujeitas à instabilidades físicas passíveis de ocorrência em cotas superiores (a exemplo: escorregamentos, deslizamentos, depósitos de tálus, etc.);
- Os equipamentos de tratamento de efluentes e resíduos sólidos não podem situar-se próximos a nascentes de cursos d'água;
- Deve ser evitado que os equipamentos de tratamento de efluentes e resíduos sólidos sejam instalados em linha com a direção predominante dos ventos e nucleamentos urbanos;
- A instalação dos equipamentos de tratamento e destinação de efluentes e resíduos sólidos obedecerá à legislação de uso e ocupação do solo vigente nos municípios envolvidos;

- Durante a operação dos equipamentos de tratamento e destinação de efluentes e resíduos sólidos a supervisão ambiental realizará a monitoração da qualidade da água dos respectivos corpos receptores - periodicidade mínima trimestral;
  - Durante a operação dos equipamentos de tratamento e destinação de efluentes e resíduos sólidos a supervisão ambiental realizará inspeções visando identificar a eficiência dos sistemas de tratamento de efluentes gasosos e líquidos, bem como do sistema de coleta, tratamento e destinação de resíduos sólidos - periodicidade mínima trimestral.
- d) O controle quanto à efetiva observância ao disposto nas alíneas c.2, c.3 e c.4 será feito visualmente e, se julgado necessário, deverá ser conjugado a aferições geométricas e procedimentos tecnológicos. O controle deverá se fazer presente ao longo de todo o período de execução das obras englobando inspeções e/ou monitoração e será exercido pelo responsável pelo "Meio Ambiente da Fiscalização".

## **ECA-2 Desmatamento e Limpeza de Terrenos**

- a) Esta Especificação trata dos serviços de desmatamento e limpeza das áreas destinadas à implantação da plataforma da nova pista a ser construída;
- b) O documento dispõe especificamente sobre os condicionamentos estabelecidos nos Programas Ambientais, a serem incorporados às Especificações de Serviços vinculadas aos Projetos de Engenharia;

Conforme o disposto na alínea c, referidos condicionamentos estão enumerados segundo 3 grupos distintos, conforme a natureza da componente ambiental.

- c) Constitui-se em condição básica para a execução dos serviços de DESMATAMENTO E LIMPEZA DE TERRENOS, o atendimento aos seguintes quesitos:
  - c.1) Observância das recomendações concernentes aos procedimentos a serem adotados relativamente à concessão do Licenciamento Ambiental na forma que se segue.

Relativamente as áreas para as quais não se dispõe da competente autorização do IBAMA para a supressão da cobertura vegetal, no âmbito das LICENÇA PRÉVIA – LP e LICENÇA DE INSTALAÇÃO – LI, deverão ser previamente adotadas as providências com vistas a devida regularidade florestal; no caso da área se destinar a instalação de Canteiro de Obras, Instalações Industriais e Equipamentos em Geral ou de Caminhos de Serviços ou de Jazidas e Caixas de Empréstimo deverão ser adotadas em seqüência as providências correspondentes adicionais definidas na ECA-1, ECA-3 ou na ECA-4.

- c.2) Observância das orientações ambientais especificadas a seguir:

- c.2.1) Orientação do ambiente físico:

- As áreas de desmatamento e de limpeza de terrenos não podem situar-se próximas a nascentes de cursos d'água;
- O material do desmatamento e da limpeza do terreno não pode ser lançado dentro de talvegues e de corpos d'água;
- Nos desmatamentos e limpeza de terrenos nas proximidades de corpos d'água deverão ser implantados dispositivos que impeçam o carreamento de sedimentos (enleiramento do material removido, valetas para condução das águas superficiais, valetas paralelas ao corpo d'água etc.);
- O solo orgânico removido durante a operação de limpeza de terrenos será armazenada em local apropriado, para posterior utilização em atividades de reabilitação de áreas alteradas.
- Os serviços de terraplenagem deverão ser objeto de planejamento prévio, com a finalidade de se evitar e/ou minimizar a exposição desnecessária dos solos à ação, principalmente, das águas superficiais.

- Operacionalmente, dentre os procedimentos metodológicos a serem implementados, deverão ter lugar:
- Acompanhamento das Condições Climáticas

O engenheiro responsável pela obra, deverá ter acesso aos dados meteorológicos da região, evitando, sempre que possível, a abertura de novas frentes quando houver previsão de chuvas intensas num curto período de tempo.

- Limitar o Desmatamento
- Orientar e limitar o desmatamento ao estritamente necessário à implantação das obras na faixa estradal (pista + acostamento + aceiros laterais).
- O corte da vegetação ao longo da faixa a ser terraplanada, deverá ser feita de forma ordenada, obedecendo aos seguintes critérios:
- Manter o corte estritamente no limite definido na Nota de Serviço;

Para os espécimes vegetais com DAP > 10 cm fazer o corte seletivo com moto-serra e proceder o empilhamento da madeira para posterior transporte. A madeira oriunda do corte só poderá ser transportada com a respectiva ATPF (Autorização para o Transporte de Produtos Florestais) a ser obtida no órgão florestal licenciador.

- Limitar a abertura de canchas

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

- Estocar adequadamente o solo orgânico proveniente da limpeza dos “off-sets”, que deverá ser reaplicado nos locais de empréstimo, bota-foras e demais áreas a serem recuperadas, conforme estabelecido.
- Respeitar a legislação de uso e ocupação do solo vigente nos municípios envolvidos, nas atividades de desmatamento e de limpeza de terrenos;
- Implantar dispositivos que impeçam o carreamento de sedimentos (enleiramento do material removido, valetas para condução das águas superficiais, valetas paralelas ao corpo d’água etc.), nos desmatamentos e limpeza de terrenos nas proximidades de corpos d’água;
- Limitar ao máximo, na implantação de pontes e ou bueiros, o processo de degradação da vegetação ciliar, restringindo as áreas a serem desmatadas, ao mínimo efetivamente necessário.

### c.2.2) Orientação do ambiente biótico:

- As áreas a serem desmatadas ou limpas deverão se restringir aos limites do "off-set", acrescidos de uma faixa mínima de operação, acompanhando a linha de "off-set";
- Árvores de grande porte que representem risco para as atividades da obra e para o corpo estradal, mesmo que estejam fora dos limites acima estabelecidos, deverão ser retiradas;
- O desmatamento de áreas de empréstimo deverão se restringir somente às áreas a serem exploradas;
- Quando da implantação de pontes e ou bueiros, o processo de degradação da vegetação ciliar deverá ser minimizado ao máximo, limitando-se as áreas a serem desmatadas, ao mínimo efetivamente necessário;
- As técnicas de desmatamento e de limpeza de terrenos deverão ser compatíveis com as características da cobertura vegetal a ser retirada. É expressamente proibido o uso de explosivos, agentes químicos (herbicidas, desfolhantes etc.), processos mecânicos não controlados e queimadas para a realização de desmatamentos e de limpeza de terrenos;
- Quando o porte da cobertura vegetal removida permitir, deverá ser procedida a seleção de espécies para usos alternativos (postes, moirões, serraria, carvão, etc.);
- Os resíduos provenientes dos desmatamentos e limpeza de terrenos (folhas, pus, tocos etc.) deverão ser enleirados em áreas pré-definidas, para posterior utilização nas atividades de reabilitação ambiental;
- As áreas a serem desmatadas não podem apresentar fisionomias vegetais protegidas em lei, tais como, remanescentes da Mata Atlântica e Áreas de Preservação Permanente (matas de galeria, restingas etc.), salvo em situações de exceção, quando será necessária a autorização do IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis;
- As áreas a serem desmatadas não podem interferir com espécies vegetais raras ou em extinção, conforme definidas em lei, nos âmbitos federal e estadual;
- Sistemas naturais que se constituam em espaço domiciliar de espécies da fauna (habitats preferenciais, áreas de reprodução, áreas de dessedentação, etc.) não devem sofrer desmatamento;
- As áreas de desmatamento ou de limpeza de terreno não devem interferir com espécies da fauna raras ou em extinção, e de interesse científico e econômico, conforme destinadas em lei nos âmbitos federal e estadual.

### c.2.3) Orientações do ambiente antrópico:

- O setor encarregado da supervisão ambiental das obras informará previamente às Prefeituras com jurisdição nas áreas e/ou órgãos ambientais municipais ou estaduais

competentes e/ou IBAMA o início das atividades de desmatamento e de limpeza de terrenos;

- As atividades de desmatamento serão realizadas em conformidade com as necessidades das atividades de terraplanagem. Não será permitido um avanço desnecessário das frentes de desmatamento com relação às frentes de terraplanagem;
  - As atividades de desmatamento e de limpeza de terrenos obedecerão à legislação de uso e ocupação do solo vigente nos municípios envolvidos;
  - Nas atividades de desmatamento e de limpeza de terrenos recomenda-se que possua um programa de manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos utilizados;
  - Deverá ser observado horário de operação destas atividades, compatibilizando-o com a lei do silêncio, quando as mesmas ocorrem na proximidade de áreas urbanas;
  - Nas atividades de desmatamento e de limpeza de terrenos será implementado, um sistema de sinalização, envolvendo advertências, orientações, riscos e demais aspectos do ordenamento operacional e do tráfego.
- d) O controle quanto à efetiva observância ao disposto nas alíneas c.2, será feito visualmente e, se julgado necessário, deverá ser conjugado a aferições geométricas e procedimentos tecnológicos. O controle deverá se fazer presente ao longo de todo o período de execução das obras e será exercido pelo responsável pelo "Meio Ambiente" da Fiscalização.

### **ECA-3 Caminhos de Serviço**

- a) Esta especificação trata dos serviços referentes à abertura de trilhas, caminhos de serviço e estradas de acesso para propiciar o deslocamento de equipamentos e veículos a serem acionados para atendimento às várias finalidades inerentes à execução da obra;
- b) O documento dispõe mais especificamente sobre os condicionamentos estabelecidos nos Programas Ambientais, a serem incorporados às Especificações de Serviços vinculados aos Projetos de Engenharia;

Conforme o disposto na alínea c, referidos condicionamentos estão enumerados segundo 3 grupos distintos, conforme a natureza da componente ambiental.

- c) Constitui-se em condição básica para a abertura do CAMINHOS DE SERVIÇO, o atendimento aos seguintes quesitos:

- c.1) Observância das recomendações concernentes aos procedimentos a serem adotados relativamente à concessão do Licenciamento Ambiental na forma que se segue.

Relativamente aos CAMINHOS DE SERVIÇOS para os quais não se dispõe da competente autorização do IBAMA para a supressão da cobertura vegetal, no âmbito das LICENÇA PRÉVIA – LP e LICENÇA DE INSTALAÇÃO – LI, deverão ser previamente adotadas as providências com vistas a devida regularidade florestal; considerando por outro lado que as instalações constituem fonte de poluição, deverão ser solicitadas as autorizações e licenças pertinentes, junto aos órgãos ambientais estaduais responsáveis pelo controle dos padrões ambientais estabelecidos, e órgão público municipal responsável pela regularidade das atividades desenvolvidas. Os requerimentos de autorizações e licenças específicas deverão ser acompanhados dos respectivos projetos das instalações, contendo as medidas, dispositivos e especificações técnicas a serem empregados no controle ambiental, em conformidade com a normatização do DNER, da ABNT, dos condicionantes legais e demais requisitos impostos pelos órgãos licenciadores.

Todas as áreas utilizadas devem apresentar, ao encerramento das atividades, uma configuração geométrica compatível com a topografia dos terrenos adjacentes, mediante o reafeiçoamento e atenuação dos taludes, a reordenação das linhas de drenagem e a recomposição da cobertura vegetal de modo a permitir o tratamento harmônico da mesma com a paisagem circundante.

Destaca-se que, as áreas de apoio somente poderão ser utilizadas após contarem com a autorização do órgão ambiental competente e, durante o período de utilização, devem ser cumpridas todas as exigências e recomendações vinculadas à autorização, tendo-se em vista que as áreas devem ser devolvidas ao uso somente após sua recuperação ambiental, devidamente comprovada em vistoria pelos técnicos dos órgãos licenciadores.

- c.2) Observância das orientações ambientais especificadas em c-2, da forma que se segue:

- 1) Orientações do ambiente físico:

- As áreas selecionadas para a abertura de trilhas, caminhos de serviços e estradas de acesso não devem ser susceptíveis a processos erosivos;
- As áreas selecionadas para a abertura de trilhas, caminhos de serviços e estradas de acesso não devem ser sujeitas a processos de recalque diferencial;
- As áreas selecionadas para a abertura de trilhas, caminhos de serviço e estrada de acesso não devem estar sujeitas à instabilidades físicas passíveis de ocorrência em cotas superiores (a exemplo: escorregamentos, deslizamentos, depósitos de tálus etc.);
- As áreas selecionadas para a abertura de trilhas, caminhos de serviços e estradas de acesso não devem apresentar topografia acidentada;
- As áreas selecionadas para a abertura de trilhas, caminhos de serviço e estradas de acesso não devem ser susceptíveis a cheias e inundações;
- As áreas selecionadas para a abertura de trilhas, caminhos de serviço e estradas de acesso não devem apresentar lençol freático aflorante;
- As áreas selecionadas para a abertura de trilhas, caminhos de serviço e estradas de acesso não podem situar-se próximas a nascentes de cursos d'água,
- As áreas selecionadas para a abertura de trilhas, caminhos de serviço e estradas de acesso devem estar situadas, preferencialmente, dentro da faixa de domínio da rodovia, à exceção dos acessos a jazidas, caixas de empréstimo e bota-foras;
- A abertura de trilhas, caminhos de serviço e estradas de acesso devem apresentar traçados em planta e perfil para atendimento à finalidade estrita da operação normal dos equipamentos que nela trafegarão;
- As trilhas, caminhos de serviço e estradas de acesso deverão ser contempladas, sempre que necessário, com sistemas de drenagem específico.

#### c.2.2) Orientações do ambiente biótico.

- A abertura de trilhas, caminhos de serviço e estradas de acesso não pode interferir com fisionomias vegetais protegidas em lei, tais como, remanescentes da Mata Atlântica e Áreas de Preservação Permanente (matas de galeria, restingas etc.);
- A abertura de trilhas, caminhos de serviço e estradas de acesso não pode inferir com espécies vegetais raras ou em extinção, conforme definidas em lei, nos âmbitos federal e estadual;
- A abertura de trilhas, caminhos de serviço e estradas de acesso não pode afetar sistemas naturais que se constituam em espaço domiciliar de espécies da fauna (habitats preferenciais, áreas de reprodução, áreas de dessedentação ,etc.);

- A abertura de trilhas, caminhos de serviço e estradas de acesso não pode interferir com espécies da fauna raras ou em extinção, e de interesse científico e econômico, conforme definidas em lei, nos âmbitos federal e estadual.

c.2.3) Orientações do ambiente antrópico:

- A supervisão ambiental das obras informará previamente aos órgãos federais e/ou estaduais e/ou municipais com jurisdição nas áreas o início das atividades de abertura de trilhas, caminhos de serviços e estradas de acesso na oportunidade, deverão ser apresentados além das interferências com núcleos urbanos e faixas lindeiras de ocupação as quais devem ser minimizadas os seguintes elementos de tráfego: rotas a serem desenvolvidas (com indicação em separado para caminhões e veículos pesados e viaturas de transportes de trabalhadores) nas várias vias, com as respectivas intensidades de tráfego gerado, período da incidência e as implicações nas capacidades das vias;
  - A abertura de trilhas, caminhos de serviço e estradas de acesso obedecerá à legislação de uso e ocupação do solo vigente nos municípios envolvidos;
  - Deverá ser observado horário de operação das atividades, compatilizando-o com a lei do silêncio, quando as mesmas ocorrem na proximidade de áreas urbanas;
  - Nas trilhas, caminhos de serviços e estradas de acesso será implementado, pela empreiteira responsável pelas obras, um sistema de sinalização, envolvendo advertências, orientações, riscos e demais aspectos do ordenamento operacional e do tráfego.
- d) O controle quanto à efetiva observância ao disposto nas alíneas c.2, será feito visualmente e, se julgado necessário, deverá ser conjugado a aferições geométricas e procedimentos tecnológicos. O controle deverá se fazer presente ao longo de todo o período de execução das obras e será exercido pelo responsável pelo "Meio Ambiente" da Fiscalização.

#### **ECA-4 Jazidas e Caixas de Empréstimos**

- a) Estas especificado trata dos serviços de escavação e exploração de empréstimos e de jazidas em geral, envolvendo pedreiras, areais, saibreiras, cascalheiras e outras ocorrências, com vistas à obtenção dos materiais a serem utilizados na construção/complementação dos aterros, das camadas constituintes do pavimento ou das estruturas em geral.
- b) O documento dispõe mais especificamente sobre os condicionamentos estabelecidos nos Programas Ambientais, a serem incorporados às Especificações de Serviços vinculados aos Projetos de Engenharia.

Conforme o disposto na alínea c, inicialmente é feita a abordagem da fase de instalação e, posteriormente, a fim de operação das Jazidas e Caixas de Empréstimos.

- c) Constitui-se em condição básica para a escavação e exploração de JAZÍDAS E CAIXAS DE EMPRÉSTIMO, o atendimento aos seguintes quesitos:
  - c.1) Observância das recomendações concernentes aos procedimentos a serem adotados relativamente à concessão do Licenciamento Ambiental na forma que se segue.

Relativamente à jazidas, caixas de empréstimos e bota-foras para os quais não se dispõe da competente autorização do IBAMA para a supressão da cobertura vegetal, no âmbito das LICENÇA PRÉVIA – LP e LICENÇA DE INSTALAÇÃO – LI, deverão ser previamente adotadas as providências com vistas a devida regularidade florestal - bem como para elaboração dos respectivos Planos de Recuperação das áreas de empréstimo, jazidas e bota-foras previstas para utilização, Planos estes, a serem submetidos e aprovados pelos órgãos ambientais estaduais e, eventualmente, municipais.

De outra parte, com vistas a elaboração dos Planos de Recuperação das Áreas Degradadas para as jazidas, caixas de empréstimo e bota-foras, as empreiteiras deverão contatar os órgãos ambientais estaduais, visando obter orientação, roteiros de procedimentos, modelos e impressos próprios, bem como a normatização e documentação exigidos nos requerimentos de licenciamentos específicos. Em caso de inexistirem regulamentações próprias para a condução da regularidade ambiental dessas áreas, deverá ser estabelecido, de comum acordo com os órgãos licenciadores, um “Termo de Referência” para orientar a sua elaboração, que deverá incorporar a normatização vigente do DNER e as recomendações sugeridas no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, integrante do PBA.

Como orientações gerais na elaboração do PRAD de jazidas, caixas de empréstimo e bota-foras, devem ser objetos preferenciais de análise os aspectos relativos às interferências com as áreas de preservação permanente, com unidades de conservação e formações vegetais remanescente, os efeitos sobre os usos do solo e as interferências com as áreas de proteção de mananciais.

No caso das jazidas, utilizadas na obtenção de agregados para concreto e pavimentos, é recomendável o aproveitamento de material pétreo proveniente de desmontes rochosos obrigatórios e a preferência à utilização de pedreiras de operação comercial, desde que

devidamente licenciadas pelos órgãos competentes. As explorações de pedreiras deverão contar com a regularização perante o Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM, mediante a licença para a lavra, e a documentação que atesta a regularidade da atividade deverá ser apresentada, seja da empreiteira, seja de fornecedor do material proveniente de empresa de exploração comercial.

Todas as áreas utilizadas devem apresentar, ao encerramento das atividades, uma configuração geométrica compatível com a topografia dos terrenos adjacentes, mediante o reafeiçoamento e atenuação dos taludes, a reordenação das linhas de drenagem e a recomposição da cobertura vegetal de modo a permitir o tratamento harmônico da mesma com a paisagem circundante.

Destaca-se que, as áreas de apoio somente poderão ser utilizadas após contarem com a autorização do órgão ambiental competente e, durante o período de utilização, devem ser cumpridas todas as exigências e recomendações vinculadas à autorização, tendo-se em vista que as áreas devem ser devolvidas ao uso somente após sua recuperação ambiental, devidamente comprovada em vistoria pelos técnicos dos órgãos licenciadores.

c.2) Observância, no que respeita à escavação e exploração de JAZIDAS E CAIXAS DE EMPRÉSTIMOS, das orientações ambientais, especificadas em separado para as fases de instalação e de operação, na forma que se segue.

c.2.1) Orientações Ambientais para a fase de instalação.

c.2.1.1) Orientações do ambiente físico:

- O aceleração de processos erosivos em áreas de jazidas e caixas de empréstimos deverá ser evitado através de medidas preventivas (a exemplo, revegetação de taludes expostos e com alta declividade, terraceamento e drenagem, amenização da declividade de taludes, hidrosemeadura, manejo e compactação do solo etc.);
- As áreas de instalação de jazidas e caixas de empréstimos não podem estar sujeitas à instabilidades físicas passíveis de ocorrência em cotas superiores, a exemplo: escorregamentos, deslizamentos, depósitos de tálus, etc.;
- As áreas de instalação de jazidas e caixas de empréstimos não podem ser susceptíveis a cheias e inundações, bem como as áreas de instalação de jazidas de materiais argilosos não devem apresentar lençol freático aflorante;
- As jazidas e caixas de empréstimos deverão ser operadas com gradiente de declividade suficiente para promover o escoamento das água pluviais;
- As áreas de instalação de jazidas e caixas de empréstimos não podem situar-se próximas a nascentes de cursos d'água;
- As áreas de instalação de jazidas e caixas de empréstimos serão contempladas com a implantação de um sistema de drenagem específico (curvas de nível, cordões, etc.) a serem executados com os próprios equipamentos de terraplenagem.

#### c.2.1.2) Orientações do ambiente biótico:

- As áreas selecionadas para a instalação de jazidas e caixas de empréstimos não podem apresentar fisionomias vegetais protegidas em lei, tais como, remanescentes da Mata Atlântica e Áreas de Preservação Permanente (Mata de Galeria, Restingas, etc.), respeitados os termos da legislação específica em vigor;
- As áreas para a instalação de jazidas e caixas de empréstimo não podem interferir com espécies vegetais raras ou em extinção, conforme definidas em lei, nos âmbitos federal e estadual;
- Sistemas naturais que se constituam em espaço domiciliar de espécies da fauna (habitats preferenciais, áreas de reprodução, áreas de dessedentação, etc.) não poderão sofrer qualquer tipo de empréstimo de seus recursos;
- As jazidas e caixas de empréstimos não podem interferir com espécies da fauna rara ou em extinção, e de interesse científico e econômico, conforme definidas em lei, nos âmbitos federal e estadual.

#### c.2.1.3) Orientações do ambiente antrópico:

- A supervisão ambiental das obras informará previamente às Prefeituras com jurisdição nas áreas o início das atividades de instalação das jazidas e caixas de empréstimos;
- A instalação de jazidas e caixas de empréstimos deverá se situar preferencialmente, em locais afastados de veículos ou unidades habitacionais e obedecerá à legislação de uso e ocupação do solo vigente nos municípios envolvidos;
- Na instalação das jazidas e caixas de empréstimos será implementado, um sistema de sinalização, envolvendo advertências, orientações, riscos e demais aspectos do ordenamento operacional e do tráfego, com objetivos internos e externos.

#### c.2.2) Orientações Ambientais para a fase de operação.

##### c.2.2. 1) Orientações do ambiente físico:

- Durante a operação das jazidas e caixa de empréstimos o setor encarregado da supervisão ambiental da obra realizará a monitoração do índice de turbidez dos corpos hídricos em função dos sedimentos que são carregados por força da atividade - periodicidade mínima estabelecida no Programa específico;
- Durante a operação das jazidas e caixas de empréstimos o setor encarregado da supervisão ambiental da obra realizará inspeções para análise das condições do solo, sobretudo nas áreas em que estiver sido exposto por força da exploração, considerando fenômenos como a erosão, o assoreamento, efeitos da drenagem alterada, nível do lençol freático, etc. - periodicidade estabelecida no Programa específico.

#### c.2.2.2) Orientações do ambiente biótico:

- Durante a operação das jazidas e das caixas de empréstimos o setor encarregado da supervisão ambiental da obra realizará inspeções para análise das condições da vegetação nas áreas exploradas, considerando especificamente as fisionomias protegidas por lei, as espécies raras ou em extinção porventura ocorrentes, e os sistemas ecológicos que se constituam em espaço domiciliar da fauna ocorrente - periodicidade mínima estabelecida no Programa específico;
- Durante a operação das jazidas e das caixas de empréstimos o setor encarregado da supervisão ambiental da obra realizará inspeções para análise das condições da fauna ocorrente nas áreas exploradas, considerando especificamente as espécies raras ou em extinção, as espécies de interesse científico e econômico, o grau de atração de espécies de hábitos peridomiciliares, eventuais ocorrências de vetores e reservatórios de endemias e zoonoses, e o quadro resultante de evasão da fauna - periodicidade mínima estabelecida no Programa específico.

#### c.2.2.3) Orientações do ambiente antrópico:

- Durante a operação das jazidas e das caixas de empréstimos o setor encarregado da supervisão ambiental da obra realizará inspeções acerca das interferências dessa atividades sobre a qualidade de vida das comunidades diretamente afetadas - periodicidade mínima estabelecida no Programa específico.
- d) O Controle quanto à efetiva observância ao disposto nas alíneas c.2, será feito visualmente e, se julgado necessário, deverá ser conjugado a aferição geométricas e procedimentos tecnológicos. O controle deverá se fazer presente ao longo de todo o período de execução das obras e será exercido pelo responsável pelo "Meio Ambiente" da Fiscalização.

## **ECA-5 Aterros, Cortes e Bota-Foras**

- a) Esta especificação trata de serviços relacionados com a execução dos cortes e aterros que serão implantados, como elementos necessários à constituição da plataforma a ser implantada;
- b) O documento dispõe mais especificamente sobre os condicionamentos estabelecidos nos Programas Ambientais, a serem incorporados às Especificações de Serviços vinculadas aos Projetos de Engenharia.

Conforme o disposto na alínea c, inicialmente são consideradas as orientações do ambiente físico e, posteriormente, às do ambiente antrópico.

- c) Constitui-se em condição básica para a execução dos ATERROS, CORTES E BOTA-FORAS, o atendimento aos seguintes quesitos:

- c.1) Observância rigorosa ao cronograma físico estabelecendo para os serviços, em consonância com o planejamento prévio e os procedimentos metodológicos reportados na ECA-2.

- c.2) Observância, no que respeita à execução dos ATERROS, CORTES E BOTA-FORAS, das orientações ambientais, especificadas na forma que se segue:

- c.2. 1) Orientações do ambiente físico:

- O aceleração de processos erosivos decorrentes das atividades de terraplenagem deverá ser evitado através de medidas preventivas (a exemplo, revegetação de taludes expostos e com alta declividade, terraceamento e drenagem, amenização da declividade de taludes, hidrosemeadura, manejo e compactação do solo, etc.);
- Eventuais desmoronamentos provocados pelas atividades de terraplenagem serão motivo de soluções técnicas específicas, oferecidas pela empresa projetista, aprovadas pelo DNER, e acompanhadas pela supervisão ambiental da obra, que documentará adequadamente o evento;
- Os aterros de encontros de pontes, sobretudo em suas faces de contato com o corpo hídrico, serão realizados contemplando medidas de proteção contra processos erosivos e desmoronamentos, até a cota de máxima cheia (terra armada, enrocamento, pedra a argamassa projetada, etc.);
- As áreas terraplenadas não podem estar sujeita à instabilidades físicas passíveis de ocorrência em cotas superiores (a exemplo, escorregamentos, deslizamentos, depósitos de tálus, etc.);
- Executar medidas de proteção contra processos erosivos e desmoronamentos, em aterros de encontros de pontes e em aterros que apresentem faces de contato com o corpo hídrico, até a cota máxima de cheia (terra armada, enrocamento, pedra argamassada, argamassa projetada etc.);

- Executar medidas que objetivem evitar a evolução de erosões e rupturas remontantes, no caso de aterro em encostas, medidas estas, que deverão incluir:
- implantação de um sistema de drenagem para captação de surgências d'água, se necessário, antes de lançar qualquer material (colchão drenante);
- conformação do pé de aterro em forma de dique, com material razoavelmente compactado e, quando próximo a cursos d'água, proteger o dique com enrocamento;
- compactação do aterro, conforme definido no Projeto, em camadas, além da proteção e drenagem superficial.
- adotar sistema de drenagem específico temporário, nas áreas com operação de atividades de terraplenagem;
- durante as atividades de terraplenagem as áreas em operação serão contempladas com sistema de drenagem específico temporário;

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

Esse dispositivo é recomendado pelo SCS (USA, 1971), para o emprego em bacias com área inferior a 2 ha, podendo ser maior, dependendo do local específico.

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

Para uma primeira estimativa, o volume (V) mínimo das bacias pode ser calculado através da expressão a seguir:

$V=0,4 \times A \times h$ , onde

V = volume da bacia, em m<sup>3</sup>

A = superfície da área de contribuição, em m<sup>2</sup>;

h = altura máxima, em m.

Para a região em estudo, recomenda-se que o volume mínimo da bacia, seja de 190 m<sup>3</sup>/ha de área de contribuição.

Os sedimentos depositados na bacia, devem ser removidos e dispostos em local apropriado (bota-fora controlado, corpo de aterro da rodovia) e a bacia deve ser recuperada nas suas dimensões originais.

A operação de remoção dos sedimentos deve ser realizada no momento em que a metade da altura útil da bacia for alcançada pelo material depositado.

O dique das bacias de sedimentação deverá ser construído com os materiais da própria obra ou disponíveis no local específico (rocha sã, argila, rocha alterada etc.)

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

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

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

- Recuperar e revegetar o local ocupado pelas bacias, após a estabilização das áreas afetadas pela construção da rodovia;
- Nas atividades de terraplenagem os aterros somente poderão ser iniciados após a conclusão de todas as obras de arte corrente necessárias;
- As operações de terraplenagem em rochas, com uso de explosivos, deverão ser executadas segundo um plano de fogo previamente aprovado, de acordo com a legislação específica do Ministério do Exército;
- O material das operações de terraplenagem em rochas deverá ser espalhado de maneira uniforme, de maneira a favorecer o seu embricamento e evitar a dispersão de blocos. Não será permitida a execução de aterros através de bota-foras de rocha jogada, salvo com o consentimento formal da supervisão ambiental;
- As áreas de bota-fora não podem sofrer a aceleração dos processos erosivos naturais;
- As área de bota-fora não podem estar sujeitas à instabilidades físicas passíveis de ocorrência em cotas superiores (a exemplo: escorregamentos, desligamentos, depósitos de tálus, etc.);
- As áreas de bota-fora não podem ser susceptíveis a cheias e inundações;
- As áreas de bota-fora não podem apresentar lençol freático aflorante;
- As áreas de bota-fora não podem situar-se próxima a nascentes de cursos d'água;
- A instalação de área de bota-fora contemplará, sempre que necessário, a implantação de sistema de drenagem específico;
- As áreas de bota-fora deverão ser reconformadas de modo a permitir usos alternativos posteriores, a partir da reabilitação ambiental das mesmas.

### c.2.2) Orientação do ambiente biótico:

- As áreas de bota-fora não podem apresentar fisionomias vegetais protegidas em lei, tais como, remanescentes da Mata Atlântica e Áreas de Preservação Permanente (matas de galeria, restingas, etc.);
- As áreas de bota-fora não podem interferir com espécies vegetais raras ou em extinção, conforme definidas em lei, nos âmbitos federal e estadual;
- As áreas de bota-fora não podem ser instaladas sobre sistemas naturais que se constituam em espaço domiciliar de espécies da fauna (habitats preferenciais, áreas de reprodução, áreas de dessedentação, etc.);
- As áreas de bota-fora não podem interferir com espécies da fauna raras ou em extinção, e de interesse científico e econômico, conforme definidas em lei, nos âmbitos federal e estadual.

### c.2.3) Orientações do ambiente antrópico:

- A supervisão ambiental das obras informará previamente às Prefeituras com jurisdição nas áreas o início das atividades de terraplenagem;
- No caso em que estas obras de terraplanagem se destinarem à execução de desvios de rios, a supervisão ambiental deverá contactar adicionalmente com a população residente próximo ao local do desvio e que faz uso da água, alertando-a quanto à execução das referidas obras e deverá ainda adotar as providências no sentido de se assegurar que tais obras e a qualidade da água desviada serão compatíveis com o seu atual uso à jusante;
- Nas atividades de terraplenagem será implementado um sistema de sinalização, envolvendo advertências, orientações, riscos e demais aspectos do ordenamento operacional e do tráfego;
- Deverá ser observado horário de operação destas atividades, compatibilizando-o com a lei do silêncio, sobretudo quando as mesmas ocorrem na proximidade de áreas urbanas;
- Toda a manipulação, armazenagem e transporte de material explosivo obedecerá aos termos da legislação vigente;
- A supervisão ambiental das obras informará previamente às Prefeituras com jurisdição nas áreas, o início das operações nos bota-fora;
- A instalação dos bota-fora obedecerá à legislação de uso e ocupação do solo vigente nos municípios envolvidos;
- Nas áreas de bota-fora será implementado um sistema de sinalização, envolvendo advertências, orientações, riscos e demais aspectos do ordenamento operacional e do tráfego.

d) O controle quanto à efetiva observância ao disposto nas alíneas c.2, será feito visualmente e, se julgado necessário, deverá ser conjugado a aferições geométricas e procedimentos tecnológicos. O controle deverá se fazer presente ao longo de todo o período de execução das obras e será exercido pelo responsável pelo "Meio Ambiente" da Fiscalização.

## **EC-01 Sinalização na Fase de Obras**

### **1. Generalidades**

A sinalização de obra tem por finalidade alertar os usuários da via que a mesma esta em obras, e, portanto, existem obstáculos e perigos ao trafego.

### **2. Dispositivos a serem utilizados**

- Os dispositivos a serem utilizados são os seguintes:
- Placas de sinalização;
- Barreiras;
- Piquetes com pintura refletiva;
- Delineador direcional (balizador com seta);
- Dispositivos luminosos;
- Cones;
- Painel com seta iluminada;
- Bandeiras;
- Sinal pare-portátil;
- Tachas e tachões refletivos;
- Sinalização horizontal provisória;
- Dispositivo de segurança individual;
- Dispositivo de segurança em veículos de serviço.

A seguir apresentamos as principais características de cada dispositivo.

#### **2.1 Placas de Sinalização**

As placas são basicamente de advertência, regulamentação e indicativas e deverão obedecer, quanto a dimensões, cores e refletorização, as orientações advindas do Manual de Sinalização de Obras Emergências do DNER, 1996 e os projetos tipos apresentados no Volume 2 – Projeto Básico de Execução.

#### **2.2 Barreiras**

São dispositivos de madeira, pintados nas cores laranja e branca, alternadamente e refletivas ao menos na cor laranja. Podem ser fixas ou móveis: as fixas são utilizadas em obras de maior porte e as móveis quando da execução de serviços em etapas ao longo da rodovia e serão executadas conforme figuras nº 07, 08 e 09 do Manual de Sinalização de Obras e Emergências - DNER, 1996.

#### **2.3 Piquetes com Pintura Refletiva**

São dispositivos confeccionados com material leve e preferencialmente flexível (plástico, fibra, madeira), com e sem suporte nas dimensões de 0,75m x 0,15m, pintados nas cores laranja e branco e alternadas em faixas oblíquas a 45° e refletivas pelo menos na cor laranja.

## **2.4 Delineador Direcional (Balizador com Seta)**

Placa de 0,50m x 0,60m com símbolo e cores de acordo com o indicado no Manual de Sinalização de Trânsito do CONTRAN, de 1986.

## **2.5 Dispositivos Luminosos**

Utilizados durante a noite, quando necessário para o reconhecimento de barreiras e canalização de trânsito. Tratam-se de dispositivos capazes de serem vistos a distância. São de dois tipos, lâmpadas elétricas protegidas, cor vermelha e pisca-pisca de cor amarela, que deverão acender de 70 a 120 vezes por minuto, sendo que o tempo aceso deverá ser no mínimo de 25% do tempo total. Para sua utilização deverá ser seguido inicialmente o recomendado no Manual de Sinalização de Obras e Emergências de 1996, devendo-se estudar criteriosamente a sua localização nos casos não previstos.

## **2.6 Cones**

São dispositivos de borracha ou de material plástico, eficientes na canalização de trânsito, quando relacionados a serviços moveis ou temporários. Os cones devem ser refletorizados para seu uso ia noite.

## **2.7 Painel com Seta Iluminada**

O painel com seta é um sinal composto de lâmpadas piscantes ou que acendam de modo seqüencial. É um dispositivo eficiente de dia ou de noite para desviar o fluxo de trafego para direita, esquerda, os dois lados e em operações móveis.

O painel piscante possui três modos de operação:

- Seta para direita
- Seta para esquerda
- Seta para ambos os lados

O painel seqüencial acende suas lâmpadas em seqüência, dirigindo o trafego para a direita ou esquerda.

As lâmpadas do painel com seta iluminada devem ser amarelas, acender de 25 a 40 vezes por minuto e permanecer um mínimo de 50% do seu tempo acesa para a seta piscante e 25% para a seta seqüencial.

Deverão ser confeccionados de forma retangular, construção solida e pintados de preto fosco e seta na cor laranja. Podem ser montados sobre veículos, reboques ou suportes mais leves.

As dimensões e as situações em que devem ser usados e não usados devem ser observadas no Manual de Sinalização de Obras e Emergências (1996).

## **2.8 Bandeiras**

A utilização de bandeiras, como elemento de controle do fluxo do tráfego, é indicada como elemento de alerta complementar, em situações de alto risco devido à verificação de elevados volumes de tráfego, altas velocidades, má visibilidade, necessidades de interrupção do fluxo e obras móveis na rodovia.

Trata-se de dispositivo confeccionado em tecido ou plástico flexível, preso a suporte rígido a ser transportado por um sinalizador, devendo ter a forma de um quadrado com 0,60m de lado e cor vermelha.

Os procedimentos básicos que o sinalizador deverá seguir são indicados no Manual de Sinalização de Obras e Emergências (1996).

## **2.9 Sinal Pare - Portátil**

Esse sinal deverá ter as mesmas formas e cor estabelecidas pelo Código Nacional de Trânsito, e ter 0,25 metros de dimensão por lado.

Deverão ser utilizados em locais de execução de obras em que o tráfego se dará em apenas uma faixa para os dois sentidos, alternando-se o direito de passagem, interrompendo-se alternadamente cada sentido junto ao início do estreitamento da pista.

## **2.10 Dispositivos de Segurança Individual**

São equipamentos que objetivam melhorar as condições de segurança das pessoas que irão exercer suas atividades sobre o leito viário e próximo ao fluxo de veículos, através de sua melhor visualização a distância.

Os dispositivos usualmente utilizados são coletes, punhos, vestimentas e faixas de cores fosforescentes e/ou refletivas.

Nos serviços móveis e situações de emergências, tais como: serviços de medição, topografia, sinalização de solo, etc., deverá ser obrigatória a utilização do colete. Os sinaleiros (bandeirinhas) também deverão utilizar este dispositivo em qualquer situação.

Os dispositivos deverão ser confeccionados em material leve e arejado a fim de proporcionar segurança e conforto ao usuário, nas cores laranja (fosforescente) e branco, disposta em faixas horizontais e refletivas para uso noturno.

Os demais equipamentos poderão ser utilizados em complementação ao colete, quando forem necessários .

## **2.11 Dispositivos de Segurança em Veículos de Serviço**

Todos os veículos de serviço que necessitarem trafegar em velocidade reduzida ou permanecerem estacionados no leito viário, mesmo que por espaços de tempo reduzidos, deverão estar equipados com dispositivos de sinalização.

Para uso diurno deverão ser pintadas faixas horizontais e/ou verticais com no mínimo de 0,05m de largura. nas cores laranja e branca em tarjas alternadas, tanto na sua dianteira quanto na sua traseira.

No caso de utilização por período noturno as faixas deverão ser refletivas e os veículo dotados de luz amarela intermitente em sua parte mais alta, ou portarem painel com seta iluminada conforme descrito no item 2.7.

## **2.12 Tachas e Tachões Refletivos**

Atender às características e prescrições informadas no manual de sinalização.

## **2.13 Sinalização Horizontal Provisória**

Valem os elementos, características e informações contidas no Manual de Sinalização de Obras de Emergências – 1996 do DNER.

## **3. Execução**

Ao início do prazo contratual, o Contratado deverá propor e submeter ao DNER:

- a) um plano de execução da obra onde estejam previstos os procedimentos que serão seguidos na instalação e deslocamento de canteiros de obras e nas execução de serviços que venham a interferir diretamente com os percursos desenvolvidos pelos usuários;
- b) as rotinas de trabalho e de abertura de frentes de trabalho que minimizem o grau ao usuário, acompanhadas dos respectivos projetos de sinalização das obras;
- c) um responsável específico para este assunto, cuidando da implantação, operação, manutenção e aperfeiçoamento das rotinas previstas e dos dispositivos de sinalização.
- d) sinalização na fase de obras consistirá de um conjunto de providências objetivando orientar e alertar o motorista, com a devida antecedência, sobre as eventuais alterações e instruções em relação ao padrão operacional anterior e aos procedimentos a serem então seguidos mediante dispositivo, mensagem e estímulos visuais padronizados, facilmente inteligíveis e visíveis e sem incorreções, com tradições ou desatualizações.

Este conjunto de providência tomará por base as especificações e recomendações constantes do Manual de Sinalização Rodoviário do DNER, bem como das diretrizes posteriores constantes do Manual de Sinalização de Obras e Emergências do DNER. Essas prevêm o emprego de elementos físicos verticais, como placas fixas e móveis; dispositivos canalizadores como barreiras/cavaletes, cones e balizadores; dispositivos luminosos de iluminação contínua ou intermitente; placas luminosas com mensagens fixas ou painéis móveis com mensagens variáveis em quantidade suficiente e com as informações adequadas para orientar os motoristas em locais perigosos particularmente a noite, como desvios de trajetória e circulação adjacente a cavas, valas, abismos e equipamentos.

Também é prevista a utilização de tachas, tachões, delineadores de bordo, bem como de sinalização horizontal refletiva provisória, empregando tinta com características de durabilidade e custo apropriadas a finalidade, em função da duração da transitoriedade e da natureza da superfície de rolamento, especialmente em locais particularmente perigosos e após serviços na pista existente (reparos intensos e outros que ocultem a sinalização horizontal pré-existente), bem como no caso de circulação viária sobre camada de pavimento não final. Não será permitida a superposição de pinturas e delineadores e outras circunstâncias que confundam a clara percepção pelo motorista das manobras a efetuar.

Os cavaletes devem ser colocados de maneira a formar uma barreira, a uma distância mínima do obstáculo que permita o usuário que mesmo numa eventualidade venha bater no cavalete, não atinja o obstáculo, principalmente a noite.

Os cones serão utilizados para direcionar o tráfego de veículos. As lâmpadas serão utilizadas como sinalização noturna, alertando os usuários do perigo com antecedência

As placas e delineadores complementam a sinalização e devem obedecer projeto tipo do DNER

Após cada alteração do esquema operacional, deverão ser rearranjados os dispositivos de sinalização, os quais serão completamente removidos, ao final das obras que originaram sua implantação.

Não obstante a fiel obediência a estas especificações, a responsabilidade final pela segurança e controle do trânsito e inteiramente do "executante", o qual deverá tomar das providências adicionais porventura necessárias e compatíveis com essa responsabilidade, inclusive nos eventuais períodos de paralisação contratual.

#### **4. Medição**

A sinalização na fase de obras não será objeto de medição, devendo os seus custos serem diluídos pelos diversos itens de serviço previstos para serem medidos.

Os remanejamentos de dispositivos de sinalização na medida do avanço das obras, bem como reposições por roubo, acidente, furto ou depredação, gastos com materiais de consumo (lâmpadas, etc) e serviços públicos, (eletricidade, telecomunicações), mão-de-obra, materiais e ferramentas para instalar, operar e manter os dispositivos não serão objeto de medição em separado e deverão estar diluídos nos itens de serviço previstos para serem medidos.

#### **5. Pagamento**

Não haverá pagamento para os serviços referentes à sinalização na fase de obras.

Ao término da obra, todo material ficará de posse do DNER.

## **EC-02 Estocagem e Recomposição da Camada Vegetal**

### **1. Generalidades**

Esta especificação se aplica à proteção vegetal da rodovia, às atividades referentes à instalação/operação/utilização e posterior recuperação ambiental de canteiros de obras, caminhos de serviços, jazidas, pedreiras, caixas de empréstimo, bota-foras e áreas de apoio, bem como às referentes à recuperação de passivos ambientais.

Incorporam-se, em cada caso, ao que se dispõe nesta especificação, os condicionamentos estabelecidos nas Especificações Complementares Adicionais ECA-1, ECA-2, ECA-3, ECA-4 e ECA-5.

As atividades relativas à estocagem da camada vegetal serão executadas previamente à execução dos serviços de escavação propriamente ditos e/ou antes do aproveitamento do local correspondente para sua finalidade.

As atividades relativas a recomposição da camada vegetal têm lugar imediatamente após o término de utilização da ocorrência correspondente ou seja, após cumprida a sua finalidade específica.

Os serviços correspondentes deverão obedecer ao Projeto/Plano de Recuperação aprovado pelos órgãos licenciadores competentes sendo que as eventuais alterações introduzidas, quando necessárias, deverão ser justificadas.

### **2. Materiais**

Serão aproveitados os solos orgânicos e a vegetação existente. Somente poderão ser empregados novos materiais com a autorização da Fiscalização.

### **3. Equipamentos**

Poderão ser empregados:

- Caminhão basculante;
- Trator de esteiras com lâmina;
- Motoniveladora;
- Pá carregadeira; e
- Outros, a critério da Fiscalização.

### **4. Execução**

Antes da terraplenagem ou exploração de qualquer empréstimo ou ocorrência de materiais para execução das camadas do pavimento, deverão ser realizadas as operações de desmatamento, destocamento e limpeza dessas ocorrências.

O material orgânico (solo) proveniente da limpeza da ocorrência, exceto os troncos e raízes mais volumosas, deverá ser estocado em local apropriado, próximo à área a ser explorada, de forma a possibilitar o seu futuro reaproveitamento.

Nesse sentido deverão ser adotados os seguintes procedimentos:

- Efetuar a remoção da camada superficial de solo orgânico, das áreas de apoio e demais áreas que venham a sofrer terraplenagem realizada juntamente com a vegetação do mesmo local;
- Depositar o solo, de preferência, em camadas de aproximadamente 1,5 m de altura e de 3 a 4 m de largura, com qualquer comprimento, selecionando locais planos e protegidos das "enxurradas" e erosão e evitando a compactação do solo durante a operação de armazenagem. O solo estocado deverá ser protegido por uma cobertura morta (produto de podas, restos de capim, folhas etc.).
- Armazenar o solo orgânico durante o período de exploração/utilização das áreas, considerando que o tempo de estocagem deverá ser definido pela fiscalização devendo ser o menor possível;
- Transferir o solo orgânico diretamente para a área preparada previamente em banquetas e/ou em curva de nível, para a recuperação.

A seguir, será iniciada a exploração dos materiais da ocorrência, de acordo com os desenhos do projeto e atendidas a recomendações/determinações impostas pelos órgãos licenciadores.

Concluída a exploração, proceder-se-á à conformação e a drenagem da área utilizada.

Após a liberação, pela fiscalização, dos serviços de conformação superficial da ocorrência, segundo a especificação EC-03, será procedido o espalhamento do material orgânico previamente estocado, devendo tal espalhamento ser efetuado em espessura média de 0,20m e nunca inferior a 0,10m.

Em função das dimensões da área a ser revestida, este serviço poderá ser executado apenas por trator de lâmina, que deverá proceder o espalhamento do material das leiras.

Nos casos de áreas muito amplas poderão ser utilizadas pás carregadeiras e caminhões para o transporte do material orgânico estocado. Neste caso, os caminhões deverão proceder ao descarregamento do material em pontos espalhados em toda área a ser revestida. O trator de lâmina ou motoniveladora procederá então ao espalhamento do material.

Em qualquer caso, será exigida uma espessura mínima da camada orgânica de 0,15 m. Nas áreas de bota-fora, nos caminhos de serviço e nos canteiros de obras deverá ser seguido procedimento similar, aproveitando-se sempre que possível, a vegetação existente.

Nas pedreiras e areais, a recomposição vegetal deverá ser feita em todos os locais em que haja necessidade de implantação vegetal, tal como definido no projeto. Especialmente, no que se refere à exploração das pedreiras, deverão ser executadas bancadas com altura atendendo ao projeto de exploração da mesma.

## **5. Controle**

O controle dos serviços será feito visualmente pelo Executante, e aprovado pela Fiscalização.

## **6. Medição e Pagamento**

Os serviços de estocagem e recomposição da camada vegetal não serão medidos conforme estabelecido no item Manejo Ambiental da ES-281/97.

O serviço de desmatamento e limpeza (operação que precede a essa especificação) será remunerado conforme a especificação DNER-ES 278/97, e medido quando executado, antes da exploração da área.

No caso de jazidas de solo para fornecimento de materiais para base e sub-base, o preço do serviço, já remunera o desmatamento e limpeza da área. A medição deste serviço deverá ser realizada apenas para as caixas de empréstimos, canteiro de obras, areais e pedreiras.

A fiscalização somente deverá medir o serviço de Desmatamento e Limpeza, se o material orgânico foi devidamente estocado como determina esta especificação.

O serviço dessa especificação (estocagem e recomposição da camada vegetal), somente será objeto de medição ao final da exploração da jazida e a área totalmente recomposta.

## **EC-03 Conformação de Caixas de Empréstimos, Jazidas, Pedreiras, locais de Bota-Fora, Caminhos de Serviço, Áreas de Apoio, quando Áreas de Passivo Ambiental**

### **1. Generalidades**

Esta especificação se aplica as atividades relacionadas com a recuperação ambiental de canteiros de obras, caminhos de serviços, jazidas, pedreiras, caixas de empréstimo, bota-foras e áreas de apoio outras, como às referentes à recuperação de passivos ambientais.

Para efeito desta especificação, conformação é uma operação que compreende cortes ou aterros de até 0,40m de espessura, objetivando direcionar adequadamente o escoamento das águas, regularizar a superfície e preparar o terreno para a operação de reposição da camada vegetal.

### **2. Equipamentos**

Poderão ser empregados:

- Trator de esteiras com lâmina;
- Motoniveladora;
- Rolos compactadores; e
- Caminhão pipa e outros, a critérios da Fiscalização.

### **3. Execução**

No que se refere a execução das operações de bota-fora os maciços resultantes, constituídos de solos classificados como sendo de 1ª ou 2ª categorias, deverão ser conformados e compactados. Para sua compactação, se necessário, o maciço deverá ser inicialmente umedecido. Os bota-foras deverão atender ao disposto no Projeto de Engenharia; a critério da Fiscalização poderão ser executados como alargamentos dos aterros. O equipamento para sua compactação deverá ser o mesmo utilizado nos aterros; o grau de compactação mínimo a ser assegurado é de 80% do Proctor Normal, para os bota-foras que não se caracterizam como alargamento de aterro. Para aqueles executados simultaneamente com os aterros terão as mesmas exigências destes. Os maciços resultantes das operações de bota-fora constituídos de material de 3ª categoria deverão ser trabalhados segundo a Especificação DNER-ES 282/97, item 5.3.10.

Previamente aos serviços de conformação geométrica propriamente ditos deverá ser efetuado o preparo da área compreendendo:

- Remoção de todos os prédios, pisos e bases de concreto;
- Vedação satisfatória ou enchimento de fossas e sumidouros;
- Remoção de cercas;
- Preparo do substrato através da correção físico-química;
- Erradicação de áreas propícias ao acúmulo de águas pluviais;
- Remoção de quaisquer barramentos ou obstáculos decorrentes das obras;

- Desobstrução da rede de drenagem natural;
- Implantação de um sistema de drenagem superficial;
- Remoção de bueiros provisórios.

Em seqüência, serão procedidos os serviços de conformação de caixas de empréstimos, jazidas, áreas de apoio, locais de bota-fora e depósitos de material oriundo de fresagem de pavimento, os quais deverão ser executados de tal forma que as superfícies resultem isentas de depressões ou valas, de modo a oferecer condição adequada de escoamento para as águas superficiais. Os taludes deverão ser regularizados e ter inclinação compatível com o tipo de material utilizado.

Não serão permitidas arestas vivas nas cristas dos maciços dos bota-foras.

Quando necessário, a fiscalização determinará a implantação de rede de drenagem para contenção de processos erosivos.

#### **4. Controle**

O controle dos serviços será laboratorial para a determinação do grau de compactação e umidade, e visual, com topografia, para a conformação das áreas.

#### **5. Medição**

Serão medidos separadamente os seguintes itens:

a) espalhamento e Compactação de Bota-foras.

Medição será efetuada pela determinação do volume de material de bota-fora compactado, expresso em metros cúbicos.

b) Conformação Mecânica de Caixas de Empréstimos, Jazidas, Canteiro de Ob e áreas de Passivo Ambiental

A medição constituirá na determinação da área executada, expressa em metros quadrados.

#### **6. Pagamento**

O pagamento do espalhamento e compactação de bota-fora e conformação mecânica de caixas de empréstimo, jazidas, canteiro de obras e de áreas do passivo ambiental será feito após a medição dos serviços, com base nos preços unitários propostos para sua completa execução, onde estarão inclusos todos os custos diretos e indiretos, equipamentos, mão de obra, encargos e eventuais necessários a completa execução dos serviços.

## EC-04 Fornecimento, Plantio e Acompanhamento de Mudanças de Árvores, Arbustos, Forrações e Enleivamento

### 1. Generalidades

Com a finalidade de oferecer aos usuários uma visão agradável da rodovia e do seu entorno, procurando valorizar a vegetação existente, a paisagem natural em si, bem como possibilitar a recuperação de áreas degradadas e as áreas terraplenadas, serão plantadas espécies ao longo da rodovia, tanto no canteiro central como nos bordos, conforme suas características, proporcionando também uma sinalização viva do trecho e segurança quanto a possíveis acidentes serem amortecidos através de maciços vegetais introduzidos nos taludes de aterro.

Da mesma maneira, deverão ser plantadas as espécies vegetais para atender a recuperação das caixas de empréstimos, jazidas, pedreiras, caminhos de serviço, canteiro de obras e outra unidade de apoio às obras.

### 2. Materiais

As espécies indicadas no projeto e relacionadas a seguir, devem ser fornecidas em mudas de boa qualidade pois o plantio e o acompanhamento do início do crescimento de toda a vegetação será responsabilidade da empreiteira.

Nos Quadros I e II, são apresentadas as espécies recomendadas para composição da cobertura vegetal.

**Quadro I**  
Lista de Espécies

Nome científico	Denominação popular	Aplicação *
<i>Abutilon umbelliferum</i>		BQ, BA
<i>Aristida pallens</i>	Barba de bode	TC, TA
<i>Brachiaria decumbens</i>	Braquiária	TC, TA
<i>Brachiaria humidicola</i>	Braquiária	TC, TA
<i>Desmodium sp.</i>	Pega-pega	TC, TA
<i>Macfadyena unguis-cati</i>	Cipó unha-de-gato	TC
<i>Jacaranda micrantha</i>	Caroba	BQ, BA
<i>Cynodon dactylon</i>	Gramma bermuda	TA, TC
<i>Paspalum sauræ</i>	Gramma pensacola	TA, TC
<i>Pirostegia venusta</i>	Cipó são joão	BQ, BA
<i>Tabebuia chrysotricha</i>	Ipê-amarelo	BQ, BA
<i>Tibouchina sellowiana</i>	Quaresmeira	BQ, BA

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

Obs.: Esta relação, a juízo da Fiscalização do DNER, poderá sofrer modificações qualitativas em função da disponibilidade de mudas e da adaptabilidade das espécies, bem como de modo a atender às proposições do programa de Paisagismo.

## Quadro II

### Lista de Espécies Recomendadas para Recomposição da Cobertura Vegetal em Áreas Alteradas

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

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

Obs.: Esta relação, a juízo da Fiscalização do DNER, poderá sofrer modificações qualitativas em função da disponibilidade de mudas e da adaptabilidade das espécies, bem como de modo a atender às proposições do programa de Paisagismo.

### 3. Execução

As espécies a serem plantadas devem atender uma função específica do projeto, devendo ser plantadas conforme posições constantes nas plantas do projeto de Engenharia.

Deverá proceder-se ao plantio das mudas, apenas depois de cumprida a etapa a que a vegetação complementa e com autorização de início pela fiscalização, por exemplo:

- A vegetação destinada ao canteiro central deverá ser liberada para plantio quando o canteiro central estiver preparado para tal;
- Nas áreas frontais das placas de sinalização serão plantadas mudas de Lantana, lembrando que a placa deve ser implantada primeiro;
- Observar as indicações das forrações dos taludes e respectivas cristas de cortes e pé-de-aterro, na redução dos efeitos erosivos;
- Observar o corte, retirada e aproveitamento das árvores, ao longo da faixa de domínio, que estiverem localizadas a menos de 10m do bordo do acostamento, procurando manter a vegetação nativa da região, principalmente nas travessias de rios.

A operação de plantio de mudas deve seguir as seguintes instruções e normas:

#### **a - Preparo do Solo**

- Nos locais onde se apresentam solos férteis (solo orgânico) estes devem ser armazenados de forma apropriada, para posterior reincorporação nos locais que irão receber a recomposição vegetal.
- Nas áreas com solos compactados, os mesmos devem ser afogados, antes do recobrimento com solo orgânico;
- No caso do volume de solo orgânico removido e armazenado não for suficiente para cobrir uma área a ser atingida com a execução de medidas de recomposição vegetal, pode ser usado um produto comercial ou uma mistura de um terço (1/3) de terra arenosa, um terço (1/3) de vermiculita expandida, um terço (1/3) de esterco de curral curtido e 50 a 300 gramas de micronutrientes (F.T.E.) e 0,300 à 1,0 Kg (dependendo do tamanho da cova) de um fertilizante fosfatado natural.

#### **b - Adubação**

Proceder-se-á, previamente, à coleta de amostras do solo das áreas a reabilitar e à realização de análises físicas e químicas em laboratório especializado, para obtenção dos parâmetros visando às devidas correções de pH e de concentração de nutrientes do solo, para garantia do pleno desenvolvimento da cobertura vegetal a ser introduzida.

Toda correção do solo deverá, assim, ser baseada na análise quantitativa e qualitativa realizada por laboratório credenciado.

O PH do solo deverá ser elevado para 6,5 com a aplicação de calcário dolomítico. Será usada uma fonte de fosfatados e potássicos, para corrigir as deficiências de matéria orgânica, agente que condiciona a estrutura física e química do solo, podendo ser suprimida com a adição de cama de aviário curtida ou similar.

As mudas uma vez plantadas, deverão receber pelo menos duas adubações por ano, nas quais devem ser utilizados fertilizantes químicos e orgânicos.

A primeira dose do adubo químico será aplicada com 3 Kg de esterco de curral curtido ou cama de aviário, por muda, e a segunda dose será de adubo químico.

#### **c - Preparo das Covas**

- As covas foram projetadas de modo a acomodar diferentes espécies e exigências especiais das mudas (as dimensões serão de 0,40 x 0,40 x 0,40m para arbustos e 0,60 x 0,60 x 0,60m para árvores);
- Nas covas com uma profundidade maior que 0,40m a camada de terra vegetal (camada superior) deve ser armazenada separadamente e colocada como camada inferior no enchimento da cova;
- Após aberta a cova e providenciada a terra de enchimento, a muda tem que ser preparada para o plantio.

#### **d - Exigências às mudas e execução de plantio**

- O plantio das mudas deverá ser preferencialmente logo após a extração do material. As mudas devem ser inspecionadas para detectar possíveis ataques de praga e doenças e se a embalagem não está praguejada, com ervas daninhas;
- Será necessário irrigar duas vezes por dia, de forma lenta para que a água penetre no mínimo 10cm dentro das embalagens;
- As mudas plantadas devem ser irrigadas três vezes por semana no primeiro mês e duas vezes do segundo mês em diante. Três meses após o plantio deve ocorrer a recomposição das mudas mortas.

#### **e - Proteção das mudas**

As mudas plantadas ficam sujeitas à predação, principalmente no seu início, por parte de transeuntes e freqüentadores menos esclarecidos. A proteção mais simples, seria o uso de três estacas de madeira ou bambu, enterradas no solo em forma de tripé, em cuja extremidade seria amarrada a muda.

Outro sistema seria a fixação de 4 estacas no solo, de modo a ficarem com 1,60m de altura livre e uni-las com travessa de ripas ou revesti-las com tela de arame.

Obs.: Para execução de enleivamento através de placas de leivas, permanecem válidas as instruções do item 5.3.1, da especificação DNER-ES 341/97.

#### **f - Manutenção dos Plantios – Tratos Culturais**

Abrange, basicamente, a capina (coroamento) das áreas plantadas, o combate sistemático a pragas e doenças (formiga, fungos e outros), a adubação em cobertura ao final do primeiro

ano do plantio e o replantio de falhas observadas durante o desenvolvimento da vegetação introduzida.

Além dessas atividades, as áreas plantadas, bem como toda a extensão da pista de rolamento, deverão ser monitoradas com o objetivo de prevenir possíveis ocorrências de espécies invasoras, capazes de competir com a vegetação introduzida.

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

#### **4. Controle**

A germinação, o brotamento e o acompanhamento, bem como a substituição de mudas mortas, serão controlados pela Fiscalização.

#### **5. Medição**

A medição será efetuada por unidade de árvores e arbustos plantados e por metro quadrado (m<sup>2</sup>) de forrações e enleivamento.

#### **6. Pagamento**

O pagamento será efetuado conforme o preço unitário da proposta, para cada item, após a verificação do brotamento das espécies. As unidades que não vingarem não serão indenizadas, devendo as mesmas serem substituídas pelo executante, sem ônus para o DNER.

No preço unitário proposto deverão estar incluídos a aquisição das espécies, transporte, ferramental, mão de obra, encargos, irrigação periódica, colocação de adubo posterior e demais cuidados do acompanhamento, bem como todos os possíveis custos diretos e indiretos necessários a execução do serviço.

## **EC-05 Hidrossemeadura**

### **1. Objetivo**

A presente especificação tem por objetivo fixar os procedimentos mínimos necessários para a execução do revestimento vegetal por hidrossemeadura, considerando-se os diversos fatores, como:

- a) Clima;
- b) Tipos de solos;
- c) Qualidade do revestimento;
- d) Proteção imediata dos aterros, cortes e bota-foras.

### **2. Referências**

Prevalece o conteúdo do item 2 da Especificação DNER-ES-341/97.

### **3. Definição**

Prevalece o conteúdo do item 3 da Especificação DNER-ES-341/97 com o seguinte acréscimo:

Consiste na aplicação hidromecânica de uma massa pastosa composta por fertilizantes, sementes, camada protetora, adesivos e matéria orgânica viva.

O traço característico dessa composição é determinado pelas necessidades de correção do solo e de nutrição da vegetação a ser introduzida.

Considerando-se sempre uma quantidade mínima de camada protetora, que é a garantia da proteção imediata do terreno.

Lançada por um jato de alta pressão, essa massa adere e cola na superfície do terreno, formando uma camada protetora consistente que, além de fixar as sementes, e demais componentes funciona como um escudo contra a ação das intempéries (chuva, ventos, etc...).

### **4. Considerações Gerais**

Prevalece o conteúdo do item 4 da Especificação DNER-ES-341/97.

### **5. Considerações Específicas**

#### **5.1 Garantia dos Serviços**

Os serviços executados deverão ter uma garantia mínima de 12 (doze) meses, a partir da conclusão dos mesmos, para que se tenha a certeza de estar o revestimento vegetal consolidado.

## **5.2 Especificação dos Materiais a Serem Utilizados**

Prevalece o conteúdo do item 5.1 da Especificação DNER-ES-341/97, com o seguinte detalhamento:

### **5.2.1 Camada Protetora**

É um material obtido da trituração de várias fibras vegetais e acetato de celulose, que após a trituração assume a forma assemelhada do algodão, e tem por objetivo fixar a semente e demais materiais, dando uma proteção imediata ao solo no combate à erosão, além de inúmeras outras funções como:

- Ajudar a conservar a umidade do solo;
  - Controlar a temperatura;
  - Prevenir a compactação do solo;
  - Reduzir impacto da chuva sobre a superfície semeada;
  - Reduzir o escoamento de água sobre a superfície;
  - Impedir a erosão do solo;
  - Melhorar a estrutura do terreno;
  - Diminuir a evaporação;
  - Controlar a infestação de ervas indesejáveis;
  - Evitar a emigração das sementes hidrossemeadas;
  - Abrigar as sementes, protegendo-as dos raios solares, evitando desta forma, o seu ressecamento.
  - Proporcionar sobre a superfície jateada a formação de um micro-clima favorável a melhor e mais rápida germinação das sementes;
- “A quantidade a ser utilizada é de 3.000 kg de camada protetora por hectare”.

Obs. Essas quantidades mínimas são exigidas, pois se for colocado quantidade menor, o objetivo não será alcançado, que é de proteção imediata do terreno na aplicação da camada protetora.

### **5.2.2 Fertilizantes N P K + Micronutrientes**

Fertilizante indicado é o organo mineral 3-6-3, com 50% químico e 50% orgânico, à razão de 1.500 kg por hectare na aplicação, ou seja 150 kg por 1.000 m<sup>2</sup> de área e mais 2.000kg por hectare em adubação N-P-K, no plantio e cobertura. Turfa calcitada a razão de 1.500 kg por hectare.

### **5.2.3 Sementes**

A qualidade das sementes é fator decisivo para qualquer plantio, principalmente na hidrossemeadura.

Nesse processo encontram-se solos com problemas de:

1. Umidade;

2. Compactação;
3. Lixiviamento;
4. Fertilidade, etc...

Portanto, as sementes devem ser de primeira qualidade, obtidas de campos de produção com comprovado requinte e geneticidade, proveniente de plantas resistentes a PH baixos, pouca fertilidade e umidade.

No campo se constata esses requisitos através da rápida germinação que deve variar de 24 (vinte e quatro) horas para algumas espécies a 15 (quinze) dias para outras, ressalvadas condições fortuitas decorrentes de secas prolongadas ou temperaturas não condizentes com a vegetação implantada.

As espécies que poderão ser usadas consistirão em BERMUDA GRASS E PENSACOLA, em canteiros centrais, BRACHIÁRIA ARAGROSTIS CURVULA, LOLIUM PERENE, LOLIUM ANUAL, MILINIS MINUTIHORIS, CALOPOGONIUM, cortes, aterros e áreas de bota-fora.

#### **5.2.4 Adesivo Fixador**

Tem como finalidade principal ajudar na fixação dos materiais aplicados na hidrossemeadura e deve apresentar as seguintes características principais:

- Ser inofensivo à saúde;
- Ser insensível às oscilações de temperatura;
- Não perder seu efeito e nem alternar suas propriedades sob radiação solar (raios ultravioletas);
- Não prejudicar a germinação das sementes;
- Possibilitar a mistura de fertilizantes com sementes e todos os demais componentes;
- Manter sua permeabilidade ao ar e a água, mesmo sem implantação de vegetação protetora;
- Manter sua permeabilidade ao ar e a água superficial, bem como a umidade proveniente do subsolo;
- Pode ser aplicado em todos os tipos de solo;
- Promover o estabelecimento de microorganismo e portanto, a formação de húmus.

#### **5.2.5 Mistura Aquosa**

É a seguinte a descrição do processo:

- a) Escarificação - Toda a superfície dos taludes já concluídos à ser hidrossemeada deve ser esscarificada com furos desencontrados, podendo ser executados manualmente ou com equipamentos próprios.
- b) Calagem - A calagem é uma prática agrícola de máxima importância, usada para eliminar os efeitos tóxicos do alumínio e manganês do solo, além de proceder à correção de deficiência em cálcio e magnésio. No entanto, como a calagem deve ser feita antes do plantio e na hidrossemeadura torna-se difícil, os serviços poderão ser executados com o aumento de matéria orgânica na aplicação e as correções passam a serem feitas após o plantio, nos locais aonde a vegetação apresenta problemas.

Obs. As quantidades de calcário a serem utilizadas são determinantes pelo resultado da análise de solo.

- c) Adubação Orgânica da Área - A adubação orgânica normal deverá ser executada de 2 a 3 semanas que antecedem ao tratamento da hidrossemeadura, salvo quando a aplicação das matérias orgânicas é feita com material industrializado ou com a adoção de técnicas avançadas de decomposição, além do que a matéria orgânica deve estar apta a ser usada na aplicação.

Obs. Quando a matéria orgânica é obtida através de compostos orgânicos produzidos por indústrias, estes estão sujeitos a fiscalização rigorosa do órgão competente, razão pela qual podem ser confiáveis. Deve ser exigido o registro de produtor, expedido pelo Ministério da Agricultura, dos fabricantes dos adubos a serem utilizados.

São os seguintes os produtos que podem ser utilizados como adubos:

- Lixo industrializado;
- Tortas oleaginosas;
- Esterco de curral;
- Excremento de galinha;
- Húmus de minhoca;
- Vegetal decomposto;
- Turfa calcitada.

O produto mais recomendado é o vegetal decomposto em razão do mesmo conter todos os elementos que a planta precisa, ou seja N P K mais micro elementos e mais a matéria orgânica necessária, haja visto que tal produto é obtido através de processo de decomposição de vegetais.

Sementes - A seleção das sementes será baseada nos seguintes e principais pontos:

No elenco das espécies que tiverem melhor desenvolvimento nas obras do DNER, considerando-se o clima, altitude e capacidade de contenção das encostas, as sementes de gramíneas, devem ser provenientes de fornecedores idôneos e acompanhadas de certificado, com elementos mínimos que permitem avaliar a qualidade do produto, constante de:

- Origem;

- Data da expedição do certificado;
- Nome científico da espécie;
- Poder germinativo;
- Grau de pureza;
- Valor cultural.

As sementes deverão apresentar, como condições mínimas, o que seguem no quadro adiante para sementes:

### **NACIONAIS**

<b>SEMENTES</b>	<b>PUREZA%</b>	<b>GERMINAÇÃO %</b>	<b>VALOR CULTURAL %</b>
Gramíneas	55	60	33
Leguminosas	75	75	56,26

### **IMPORTADAS**

<b>SEMENTES</b>	<b>PUREZA%</b>	<b>GERMINAÇÃO %</b>	<b>VALOR CULTURAL %</b>
Gramíneas	90	80	72

As sementes podem ser de procedência nacional ou importadas, desde que, sejam de boa qualidade.

Considerando-se as dificuldades de aquisição de determinadas espécies, cujo fornecimento está sujeito a:

- Condições de plantio e oferta pelos produtores;
- Maior ou menor demanda do setor agropecuário consumidor;
- Oferta do mercado fornecedor.

Considerando-se ainda as condições locais em que está sendo localizada a obra, as espécies que poderão ser usadas são as seguintes:

- **Gramíneas**

- Aragrostis Curvula;
- Brachiária decubens stopt;
- Brachiária rudiziagalís;
- Loliurn;
- Melinis Minutiflora;
- Paspalurn notatum;
- Bermuda Grass;
- Calopogoniurn

Na dificuldade de obtenção de qualquer uma das espécies de gramíneas acima apontadas, a mesma poderá ser substituída por outra equivalentes desde que a espécie escolhida atenda às necessidades técnicas de cobertura e contenção exigidas para o local.

- **Classe de Aplicações**

Nas áreas planas e inclinadas poderão ser usadas variedades consorciadas, constantes dessas de:

- Lolium;
- Melinis Minutiflora;
- Brachiária Decumbens;
- Brachiária Rudziagalii / Calopogonium.

Realizando os serviços com cobertura consorciadas, as quantidades das variedades acima identificadas devem ser as adiantes discriminadas, para o canteiro central da rodovia:

- a) Paspalum Notatum = 100 kg por hectare consorciada com Bermuda Grass, 20 kg por hectare.
- b) Bermuda Grass = 60 kg por hectare, se utilizada individualmente.

Para taludes inclinados e áreas planas em bermudas distantes da estrada, o consórcio de sementes de gramíneas e leguminosas aconselhado é o seguinte:

Em Aterros, Cortes e Áreas Sujeitas a Deslizamentos.

- a) Brachiária Decubens = 130 kg por hectare.
- b) Brachiária Rudziagalii = 72 Kg por hectare.
- c) Calopogomum = 32 Kg por hectare.
- d) Melinis Minutiflora = 20 Kg por hectare.

Em Áreas Planas de Pouco Risco (que possa ser usado trator e grades).

- a) Brachiária decubens = 150 Kg por hectare.
- b) Brachiária Rudziagalii = 50 Kg por hectare.
- c) Calopogomum = 32 Kg por hectare.

Obs. As variedades das sementes poderão ser mudadas desde que a variedade escolhida esteja entre as indicadas ou que a variedade escolhida esteja entre as indicadas ou que a escolhida atenda as necessidades técnicas da obra.

### **5.3 Equipamentos**

Prevalece o conteúdo do item 5.2 da Especificação DNER-ES-341/97, com o seguinte acréscimo ou complemento:

- 01 (um) veículo leve para uso do encarregado de equipe.
- 01 (um) caminhão com equipamento para hidrossemeadura com capacidade mínima de 7500 litros.

- 01 (um) conjunto de escarificação do tipo correntão com giradores, correntes de diferentes tamanhos etc.
- 01 (uma) grade de discos de levante hidráulico.
- 01 (um) trator agrícola de potência mínima de 55 HP.
- 01 (um) equipamento pneumático para escarificação em cortes duros com brocas especiais.
- Enxadões preparados para escarificação de profundidade.
- Outras ferramentas manuais, etc.

#### **5.4 Execução**

Prevalece o conteúdo do item 5.3 da Especificação DNER-ES-341/97, com os seguintes detalhes e acréscimos:

A terra vegetal a empregar poderá provir do material acumulado por ocasião dos serviços preliminares de limpeza e desmatamento (solo orgânico).

A execução obedecerá as seguintes etapas:

- a) Análise química e física do solo a ser aplicado;
- b) Escarificação do solo para remover a camada oxidada;
- c) Aplicação da massa com equipamentos especiais;
- d) Fertilizações de cobertura e replantes até a total formação da camada vegetal;
- e) Garantia total dos serviços por 12 (doze) meses, após a conclusão dos serviços.

##### **5.4.1 Ordem dos Serviços**

De posse dos resultados das análises de solo, a empresa deve proceder da seguinte forma:

- Nivelamento da área a ser aplicada a hidrossemeadura.
- Serviços de picoteamento com furos desencontrados.  
Obs. Não poderão ser executados picoteamento em curva de nível.
- Aplicação da hidrossemeadura com camada protetora.

A aplicação deve ser feita com tanques especiais para este tipo de trabalho, sendo que a capacidade do tanque deverá ser de no mínimo 7.500 litros, equipado com bomba apropriada para lançamento de massa consistente.

A massa da camada protetora é densa e ocupa um volume maior do tanque, sendo a razão das exigências mínimas do equipamento solicitado.

##### **Fertilização de Cobertura**

Após 45 dias da aplicação da hidrossemeadura com camada protetora deverá ser feita a primeira aplicação de fertilizantes, visando corrigir as deficiências nutricionais das plantas. Daí para frente deverão ser feitas tantas fertilizações quantas forem necessárias para a perfeita formação da cobertura vegetal.

Obs. Aconselha-se ,fertilizar 02 (duas ) vezes no mínimo, sendo uma em 45 dias após o plantio, e a outra no rebaixamento do período chuvoso.

### **Enchimento do Tanque**

No processo de mistura aquosa, o enchimento do tanque de 7.500 litros se dará da seguinte forma:

- Colocar 3.000 litros de água no tanque;
- Adicionar o aparelho agitador;
- Adicionar o fertilizante organo mineral ou NPK;
- Adicionar matéria orgânica no caso de uso de NPK simples;
- Adicionar o adesivo fixador vagorosamente para evitar a formação de caroços;
- Adicionar o material formador da camada protetora constituído por fardos de fibra de celulose a razão de 3.000 Kg por hectare;
- Acrescentar as sementes selecionadas, com o tanque sempre em agitação;
- Tomar o cuidado de se colocar as sementes no tanque sempre em último lugar;
- Após a colocação dos insumos agrícolas no tanque, completar o volume do tanque com água.

Obs. Com o uso do material como camada protetora não é obrigatório o uso do ADESIVO FIXADOR se o mesmo já conter o elemento fixador em sua composição.

### **Jateamento**

A aplicação deve ser feita pulverizando-se uniformemente a mistura aquosa sobre a superfície preparada.

Durante todo o processo de aplicação o misturador deverá estar em movimento a fim de se garantir a suspensão do material e a homogeneização da mistura do tanque.

Adotando-se o processo do jateamento com material da camada protetora no tanque das sementes, e as etapas de revestimento são as seguintes:

Com o aparelho agitador sempre em movimento, dirigir o jato para a superfície a ser revestida de modo a recobrir toda a área, procurando desenvolver a operação o mais uniforme possível.

A aplicação deverá ser feita das partes mais altas para as partes mais baixas, evitando-se encharcamento e o escorregamento da mistura.

Com esse processo, o volume de (7.500 lt.) será utilizado para revestir de 800 a 1000 m<sup>2</sup>, isto é 7,5 litros da mistura aquosa deverá ser jateada par à recobrir uniformemente 1 (um) m<sup>2</sup> de superfície.

#### **5.4.2 Adubação**

Os fertilizantes devem ser aplicados continuamente com a operação de plantio. Deverá ser usado fertilizante orgânico mineral 3-6-3 à razão de 1.500 kg por hectare + 2.000 kg por hectare de adubo N .P .K. na aplicação e cobertura, aplicado em etapas de acordo com as necessidades da vegetação.

#### **5.4.3 Mulch**

O indicado é o material para camada protetora, à razão de 3.000 kg por hectare.

#### **5.4.4 Tratos Culturais**

Até que se dê a consolidação do revestimento são necessários os seguintes tratos culturais:

##### **- Fertilização**

Após decorridos 45 dias da aplicação deve-se, obrigatoriamente, fazer a primeira adubação de cobertura, utilizando-se adubo nitrogenado em quantidade necessária ao perfeito desenvolvimento da planta.

Obs. A operação deverá ser repetida no rebaixamento do período chuvoso.

##### **- Tratamento Fito - Sanitário**

O tratamento fito - sanitário deverá ser aplicado sempre que o revestimento vegetal sofrer ataque de pragas e moléstias, até que se dê seu eficaz desenvolvimento e consolidação.

A escolha dos defensivos agrícolas, época, forma e término de aplicação, fica a juízo da fiscalização.

Dever-se-á, contudo, utilizar defensivos que tenham, baixo índice de toxicidade, baixo poder residual e que facilmente entre em decomposição.

As dosagens devem ser rigorosamente controladas para evitar os seguintes problemas:

- a) Intoxicação com o pessoal envolvido e outros danos ecológicos.
- b) Contaminação dos recursos hídricos e outros danos ecológicos.
- c) Da deriva ser carregada pelo vento sobre culturas agrícolas adjacentes e causar danos às colheitas.
- d) Da deriva atingir o fluxo viário ou usuário.

Para um controle eficaz dos itens acima mencionados, as seguintes precauções devem ser adotadas:

- Evitar a aplicação de defensivos em dias de chuva e / ou vento.
- Aplicar a solução de modo que o jato caminhe sempre na direção dos ventos, nunca em sentido contrário.

- O aplicador deverá estar munido de luvas e máscaras.
- Não permitir que o pessoal diretamente envolvidos na operação, fume, coma ou beba durante a operação.
- Ao término do tratamento fito-sanitário, todo o pessoal envolvido na operação deverá tomar banho, de preferência com água fria. Água morna dilata os poros e facilita a penetração das partículas de defensivos impregnadas na superfície da pele para o organismo.

#### **- Replântio**

Após haver cumprido o período próprio de emergência das espécies hidrossemeadas, é necessário proceder um replante, atingindo-se principalmente as superfícies que apresentam falhas de germinação ou mesmo de aplicação.

Os repasses serão repetidos, a juízo de fiscalização, até que toda superfície esteja completamente revestida.

#### **5.4.5 Recursos Indispensáveis**

Para a execução dos serviços com camada protetora, a empresa executora das obras deverá dispor dos seguintes recursos mínimos:

- a) Ter uma unidade produtora de material com a finalidade de camada protetora nas condições exigidas, ou contrato com uma indústria que se comprometa a fornecer dentro das especificações e nas quantidades necessárias.
- b) Ter uma unidade produtora de fertilizantes organo mineral devidamente registrada no Ministério da Agricultura ou contrato com uma empresa que se comprometa a fornecer os fertilizantes.
- c) Mão de Obra Básica
  - 01 (um) Encarregado.
  - 01 (um) motorista.
  - 01 (um) aplicador.
  - 03 (três) serventes.

#### **6. Inspeção**

Prevalece o conteúdo do item 6 da Especificação DNER-ES-341/97, com os seguintes acréscimos e a seguinte alteração:

#### **7. Medição**

Prevalece o conteúdo do item 7 da Especificação DNER-ES-341/97.

## **8. Pagamento**

Os serviços serão medidos em metros quadrados (m<sup>2</sup>) de áreas hidrossemeadas, sendo feitas medições mensais segundo os seguintes critérios:

- 70% (setenta por cento) na aplicação;
- 20% (vinte por cento) na germinação;
- 10% (dez por cento) no fechamento.

## **EC-06 Enrocamento**

### **1. Generalidades**

Esta especificação refere-se aos enrocamentos para proteção de taludes, a serem executados nos locais indicados pelo Projeto e /ou nos pontos designados pela fiscalização, que podem ser adotados como solução alternativa do revestimento em gabiões.

### **2. Materiais**

As rochas a serem empregadas nos enrocamentos devem apresentar-se em boas condições de sanidade e sem sinais de alteração, de modo a que fique assegurada à ação desagregadora das águas.

Os blocos devem apresentar-se dimensões aproximadamente iguais segundo a direção de três eixos octogonais, tendendo para a forma cúbica.

### **3. Execução**

Uma vez efetuado o transporte dos blocos para o local da obra, serão antes lançados de altura conveniente, pelo próprio equipamento transportador, auxiliado eventualmente por carregadeiras, escavadeiras ou tratores.

Os blocos maiores, sempre que possível, devem ser lançados na base do enrocamento.

Deve cuidar-se para que os blocos menores ocupem os interstícios deixados pelos maiores de maneira a reduzir o volume de vazios.

## EC-SF-01 - Sublastro

Situado entre o lastro e o reforço do subleito, cuja função é absorver os esforços transmitidos pelo lastro e transferi-los para o terreno subjacente, na taxa adequada à capacidade de suporte do referido terreno, além de não permitir a penetração dos agregados situados na parte inferior do lastro e permitir uma perfeita drenagem das águas pluviais.

### Especificações Técnicas

É o material situado entre o lastro e o reforço do subleito.

O material para uso do sublastro pode ser constituído de:

- Solo;
- Mistura de solo de jazidas;
- Mistura de solo e areia;
- Mistura de solo e agregado;
- Mistura de solo e cimento.

O solo para sublastro poderá ser obtido do aproveitamento dos materiais de cortes ou de jazidas definidas no projeto.

As jazidas deverão ser previamente limpas de vegetação, húmus, detritos, solos impróprios. Essas jazidas deverão ser abertas de modo que todas as variações de materiais fiquem expostas e permitam a escolha dos materiais utilizáveis ou o preparo de misturas em proporções adequadas, quando for o caso.

A movimentação nas jazidas deve ser feita de modo que o material não seja contaminado.

Uma eficiente fiscalização deve ser mantida a fim de evitar a possibilidade de emprego de materiais inadequados.

Conforme a ASTM-1241-64-T, apresenta-se o seguinte quadro com a composição granulométrica:

Peneiras	A	B	C	D
	% em peso passando pelas peneiras			
2"	100	100	-	-
1"	-	75-90	100	100
n.º 4	25-55	20-60	35-65	50-85
n.º 10	15-40	20-60	25-50	40-70
n.º 40	8-20	15-30	15-30	25-40
n.º 200	2-8	5-15	5-15	5-20

A composição granulométrica do sublastro deve se encaixar nas faixas A, B, C e D. Permite-se a mistura dos solos com areia, agregados ou cimento para se conseguir este objetivo.

O limite de liquidez (LL) da fração que passa na peneira n.º 40 deve ser menor que 25%. Para solos lateríticos admite-se menor que 35%.

O índice de plasticidade (IP) da fração que passa na peneira n.º 40 deve ser menor que 6%. Para os solos lateríticos admite-se IP menor que 10%.

O “Los Angeles” dos solos que passam na peneira n.º 10 deve ser de 50%.

O Índice de Suporte Califórnia (ISC ou CBR) mínimo deve ser de 20, com expansão máxima de 5%.

### **Execução do Sublastro**

Antes da execução do sublastro deve-se verificar se a plataforma está corretamente acabada e regularizada., com a inclinação para os bordos conforme o projeto. Também, é recomendado verificar a capacidade de suporte do reforço do subleito, através de medições de recalque. Onde se justificar, as correções devem ser efetuadas.

A execução do sublastro compreende as seguintes

- Espalhamento;
- Mistura e pulverização;
- Umedecimento ou secagem;
- Compactação;
- Acabamento.

No caso do sublastro ser constituído pela mistura de materiais, a mesma deve ser feita em centrais de mistura ou na plataforma, após o espalhamento. A mistura na plataforma deverá ser iniciada pelo espalhamento do material mais graúdo, em uma camada de espessura uniforme, e sobre ela, nas mesmas condições, o material mais fino.

Os materiais, após o espalhamento, devem ser trabalhados até ficarem misturados, utilizando-se motoniveladoras, grades de disco e pulverizadores.

No caso de se usar apenas um material, este, após espalhado, deve ser também trabalhado da mesma forma descrita no parágrafo acima, a fim de corrigir qualquer falta de uniformidade na seleção do material na jazida ou decorrente de segregação que possa ter ocorrido no seu manuseio.

Os materiais devem ser espalhados, soltos em uma espessura tal que permita, após a compactação, atingir a espessura de projeto.

Sendo a espessura do sublastro maior que 20cm, recomenda-se executá-lo em duas camadas.

No caso de ser utilizado mais de um material a mistura deve ser feita a seco, até obter-se a uniformidade, antes de adicionar-se água.

Este procedimento visa evitar a formação de torrões no material fino, que possa impedir a mistura adequada.

O grau de compactação deverá ser, no mínimo, igual a 100% da massa específica aparente máxima do material seco obtido no ensaio de compactação adotado.

O teor de umidade do material deve ser o da umidade ótima, obtida no ensaio de compactação, admitida a variação de  $\pm 2\%$ .

O controle tecnológico será procedido de modo a se concluir quanto à qualidade do sublastro executado, mediante os ensaios a seguir indicados:

- Ensaio de caracterização (granulometria, LL, IP), em amostras retiradas em pontos do sublastro acabado, distantes, no máximo 100m, com um mínimo de dois grupos de ensaio por dia. O material apresentando-se homogêneo, a distância poderá atingir até o máximo de 200m;
- Teor de umidade a cada 100m, imediatamente antes da compactação;
- Ensaio de compactação para determinação da massa específica aparente máxima, com espaçamento máximo de 100m de plataforma, segundo a seqüência: bordo direito, eixo, bordo esquerdo, eixo e assim sucessivamente. As amostras escolhidas nos bordos distarão 0,60m do limite da colocação do sublastro. O número de ensaios poderá ser reduzido, com a autorização da fiscalização, desde que se verifique a homogeneidade do material, não devendo, porém, ultrapassar o espaçamento de 200m;
- Determinação da massa específica aparente no local, com espaçamento máximo de 100m, nos mesmos pontos onde foram coletadas amostras para o ensaio de compactação;
- Ensaio de Índice de Suporte Califórnia (ISC ou CBR), a cada dois dias, no mínimo, de acordo com a norma estabelecida pela fiscalização, em pontos distanciados no máximo de 300m;
- O controle técnico dos ensaios realizados será procedido segundo resultados estatísticos estabelecidos segundo normas conhecidas e aprovadas pela fiscalização.

No caso dos valores assim obtidos não atingirem os valores limites de aceitação, o trecho onde isso ocorrer deverá ser subdividido subtrechos e realizados novos ensaios com o material coletado em cada um deles. Esses subtrechos terão extensão máxima de 200m para o ISC e de 50m para os demais ensaios. Serão considerados aceitos os subtrechos cujos resultados obtidos estejam de acordo com estas especificações e atinjam os valores-limite de aceitação preestabelecidos.

No controle geométrico serão admitidas tolerâncias em relação ao projeto, conforme segue:

- + 0,10m na semilargura da plataforma;
- + 0,02m quanto à espessura média do intervalo

A determinação da semi-largura será executado no máximo de 20 em 20m, podendo a fiscalização determinar espaçamento menor ou medidas em locais por ela escolhidos. A medição será feita com trena aferida.

A espessura da camada será medida de 20 em 20m, no máximo, por nivelamento do eixo e dos bordos, antes e depois da execução do sublastro. A espessura média será calculada estatisticamente por meio de fórmulas matemáticas, em função do número de medições  $N > 9$ , e do desvio padrão.

Para efeito de pagamento, a camada de sublastro será medida em metros cúbicos, considerando-se a extensão executada, a largura do projeto e a espessura, que será a do projeto ou a obtida pela média aritmética das espessuras medidas, se esta for inferior à seção do projeto.

O pagamento será efetuado com base no preço unitário da construtora por metro cúbico, incluindo: operação de limpeza e expurgo de jazidas, escavação, transporte, espalhamento, pulverização, aeração ou umedecimento, compactação, ensaios e acabamento.

## **EC-SF-02-Lastro**

Situado entre os dormentes e o sublastro com a finalidade de distribuir convenientemente sobre o sublastro, os esforços resultantes das cargas dos veículos, produzindo uma pressão de trabalho menor na plataforma. Também tem a finalidade de formar um suporte elástico, atenuando as trepidações resultantes da passagem de veículos ferroviários; suprimir as imperfeições e irregularidades da plataforma, formando uma superfície contínua e uniforme para os dormentes e trilhos; impedir o deslocamento dos dormentes nos sentidos transversal e longitudinal; facilitar a drenagem da superestrutura.

### **Especificações técnicas**

O material para lastro será a pedra britada, que pode ser proveniente do micaxisto, quartzito, diorito, basalto, diabase, granito ou gneiss.

A plataforma deverá ter um caimento de 3%, no sentido do centros para as bordas, o lastro deverá ter um ombro de 35 cm e o consumo de pedra britada para lastro é de 1.935 m<sup>3</sup>/km em tangente.

O lastro para a linha férrea deve ser constituído de partículas capazes de passar em qualquer sentido numa peneira de malha quadrada de 50mm e não passar em outra de malha de 12mm de lado.

A partícula deve ter formato cúbico, portanto, não deve ser nem muito angulosa e nem muito arredondada.

As partículas devem ser formadas pela britagem de material extraído de rochas duras e são, reconhecidas como de boas características petrográficas para o uso de lastro na via férrea.

As jazidas devem ser objeto de perícia geológica e petrográfica, realizada por entidade especializada e reconhecidamente idônea, observada a normalização brasileira e, em especial a NB-28, NB-47 e NB-48.

A perícia geológica e petrográfica deverá compreender os seguintes itens:

- Descrição geológica da pedreira;
- Profundo estudo dos veios de rocha exploráveis e das diversas rochas existentes;
- Apreciação qualitativa dos veios de rocha identificados;
- Exame da possibilidade de produção do lastro.

O lastro deve ser preferencialmente uma das seguintes rochas:

- Granito;
- Pórfiro;

- Diorito;
- Quartizito;
- Ofite;
- Basalto;
- Gnais

A jazida deve ser limpa de veios de variedade de rocha inaproveitável para o lastro, bem como livre de material vegetal e solo, que possa contaminar o mesmo.

O lastro deve ser movimentado e estocado de modo que se mantenha limpo e isento de segregação e transportado de maneira que não altere sua granulometria.

Preferencialmente deve ser transportado em vagão gôndola de caixa fixa e descarga automática pelas bordas ou caixa basculante.

O lastro não deve ser acondicionado e a unidade de compra é o metro cúbico.

Os ensaios serão executados obrigatoriamente para que sejam verificados os seguintes itens:

- Características petrográficas da rocha, de acordo com a NB-48;
- Características petrográficas do lastro, de acordo com a NB-47;
- Massa específica aparente, absorção de água e porosidade aparente, de acordo com o MB-893;
- Resistência ao desgaste, de acordo com o MN-170;
- Resistência ao choque, de acordo com o MB-964;
- Forma, de acordo com o MB-894;
- Resistência à compressão simples axial, de acordo com o MB-892;
- Distribuição granulométrica, de acordo com o MB-7;
- Teor de argila em torrões, de acordo com o MB-8;
- Teor de material pulverulento, de acordo com o MB-9;
- Teor de fragmentos macios e friáveis, de acordo com o MB -1061;
- Resistência à intempérie, de acordo com o MB- 1064-2

O lastro deve apresentar as seguintes propriedades físicas:

- Massa específica aparente mínima igual a 2,4 t/m<sup>3</sup>;
- Absorção de água máxima igual a 1%;

- Porosidade aparente máxima igual a 1%;
- Resistência ao desgaste máxima- abrasão “Los Angeles” igual a 40%;
- Resistência ao choque – Índice de “Tretton” máximo igual a 40 %;
- Forma cúbica.

A granulometria do lastro deverá ser a seguinte:

Lado da malha da peneira (mm)	Porcentagem em massa que passa (%)
63,5	0-0
50,0	0-10
38,0	30-65
25,0	85-100
12,0	95-100

- Partículas lamelares no máximo 10%;
- Material pulverulento no máximo 1%;
- Torrões de argila, no máximo 0,5%;
- Fragmentos macios e friáveis no máximo 5%.

## EC-SF-03 - Trilhos

Serão no padrão UIC 60, com as seguintes características geométricas e mecânicas:

Altura do trilho	172,0 mm
Largura do patim	150,0 mm
Largura do boleto	74,3 mm
Espessura da alma	16,5 mm
Peso	60,34 kfg/m
Momento de inércia Jx	3.055 cm <sup>4</sup>
Momento resistente Wx	335,5 cm <sup>3</sup>

A quantidade por quilômetro de via férrea é de 181,02 toneladas.

Deverão ser soldadas em estaleiro ou no local de implantação com comprimento total de 240 m, e o restante das juntas será feita com solda aluminotérmica. Neste caso serão necessárias 13,8 soldas aluminotérmicas por quilômetro de linha ( 3 trilhos).

### Trilhos UIC – classificação, seleção e especificações

Os trilhos a serem utilizados obedecem a norma europeia UIC-860-0 – *Technical Specification for the supply of rails – Rail in non treated steel.*

### Composição Química e Propriedades Mecânicas dos Trilhos de Aço Carbono – Trilhos - UIC

Quantidade	COMPOSIÇÃO QUÍMICA (%)					Propriedades Mecânicas	
	Carbono	Manganês	Silício	Fósforo (max)	Enxofre (max)	LR (Mpa) <sup>1</sup>	ALONG <sup>2</sup> (%)
NORMAL	0,37-0,60	0,70-1,20	0,35 máx	0,40-0,080	0,050-0,600	686-813	14,0
A	0,60-0,75	0,80-1,30	0,50 máx	0,050 máx	0,050 máx	882	10,0
B	0,50-0,70	1,30-1,70	0,50 máx	0,050 máx	0,050 máx	882	10,0
C	0,45-0,65	1,70-2,10	0,40 máx	0,050 máx	0,050 máx	882	10,0

Notas: LR = limite de resistência mínimo;

ALONG = alongamento mínimo em 50,8mm (2 polegadas)

### Identificação por estampagem – Padrão UIC:

Os trilhos que seguem o padrão UIC são identificados por marcas executadas na alma da seguinte forma:

**Marcas laminadas em relevo** – na alma em uma ou ambas extremidades:

( i )	( ii )	( iii )	( iv )	( v )	( vi )	( v ii )
-------	--------	---------	--------	-------	--------	----------

Onde:

(i) – seta indicando o topo do lingote;

(ii) – marca do fabricante;

(iii) – ano de fabricação (os dois últimos algarismos);

(iv) – perfil do trilho (UIC – perfil padrão);

(v) – peso do trilho em kgf/m;

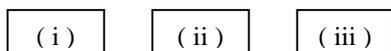
(vi) – processo de fabricação do aço: T = Thomas; B = Bessemer ácido; M = Siemens-Martin ácido ou básico; F = forno elétrico;

(vii) – marca característica do trilho.

Exemplo: ← Thiessen 06 UIC 60 M =

Identificação: topo do lingote no sentido ← fabricado por Thiessen, em 2006, segundo perfil padrão, pesando 60 kgf/m e pelo processo de fabricação do aço Siemens-Martin.

**Inscrição estampada a quente**– a uma distância por acordo entre o fabricante e o comprador.



Para trilhos provenientes de lingotamento convencional (no mínimo, numa altura de 15mm, num dos lados da alma):

(i)– número da corrida;

(ii)- posição do trilho no lingote (A, B, ...Z);

(iii)– número do lingote (1, 2, 3, ...).

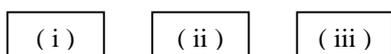
Para trilhos de corrida contínua (no mínimo numa altura de 15mm, num dos lados da alma):

(i) – número da corrida;

(ii) – posição do trilho no bloco proveniente de corrida contínua;

(iii)– todas as outras posições referentes ao trilho na corrida são, por acordo, entre produtor e comprador.

### **Marcação Opcional**



Em relevo:

- (i) – seta indicando o topo do lingote;
- (ii) – o número do mês de fabricação em algarismos romanos;
- (iii) – símbolo do processo de fabricação.

### **Estampagem a frio**

Após acabamento, nas extremidades de todos os trilhos que correspondam ao topo do lingote ou bloco de corrida contínua, as mesmas marcas do item anterior.

### **Seleção dos trilhos para a utilização na linha:**

Os trilhos novos serão utilizados na linha de acordo com a sua classificação e, se possível, obedecendo ao seguinte critério:

- N.º 1 – SEM PINTURA – em tangentes de linhas-tronco e em curvas de grande raio;
- N.º 1 – AZUL – curvas de pequeno raio de linhas-tronco e tangentes de linhas-tronco de tráfego pesado;
- N.º 1 – VERDE – proximidades de chaves e cruzamentos, e com trilhos internos de curvas de linhas-tronco;
- A – AMARELO – em tangentes de linhas secundárias e curvas de grande raio de linhas secundárias;
- N.º 2 – BRANCO – linhas secundárias e pátios indicados pela fiscalização;
- X – MARROM – linhas secundárias e pátios de manobra de baixa velocidade, indicados pela fiscalização.

### **Seleção do aço do trilho, de acordo com o transporte, condições técnicas e desgaste:**

Conforme a tonelagem de transporte, condições técnicas e desgaste dos trilhos, poderão ser procedidos estudos técnico-econômicos para o emprego de trilhos de aço especial, tais como: trilhos-liga (nióbio, cromo e silício), trilhos de aço comum com tratamento térmico (trilho tratado).

Convém ressaltar que a utilização desses tipos de trilho de aço especial deve ser regida por condições econômicas que são determinadas pelo custo anual do trilho na linha.

A determinação do custo anual do trilho na linha deve agregar todos os custos envolvidos, tais como: custo de aquisição, transporte, soldagem, assentamento na linha, manutenção, etc.

## EC-SF-04 - Dormentes

Serão colocados dormentes de concreto monobloco, para bitola mista (1,60m x 1,00 m) com o trilho interno colocado à esquerda no sentido da quilometragem, a uma taxa de 1.667 dormentes/km, com espaçamento entre eixos de 60cm.

Comprimento	2,80m
Base inferior	285mm
Base superior	210mm
Momento de inércia	28.293,8 cm <sup>4</sup>
Momento resistente	2.244,46 cm <sup>3</sup>
Altura	240 mm
Peso	410 kgf

Os dormentes de concreto monobloco deverão ser fabricados em estaleiro, e deverão ser protendidos no sentido longitudinal com no mínimo 16 fios ou cordoalhas de protensão, para poderem suportar as cargas do material rodante.

O fck do concreto deverá ser maior ou igual a 40Mpa (400kgf/cm<sup>2</sup>).

Fica ao encargo do fabricante o atendimento das características técnicas do dormente de concreto, quanto às dimensões e a resistência aos esforços provenientes do material rodante.

O desenho esquemático de um dormente de concreto monobloco protendido para linha de bitola mista (1,60m x 1,00 m ), está apresentado no Volume 2 – Projeto de Execução.

## **EC-SF-05 - Grampo para Fixação Elástica**

### **1. Objetivo**

Esta especificação define as características principais dos Grampos para Fixação Elástica.

### **2. Características Técnicas**

#### **2.1 Gerais**

Os grampos elásticos a serem utilizados para fixação do trilho à placa de apoio serão do tipo Pandrol, (modelos PR-601AV e/ou E-2009) e/ou tipo Deenik.

As Fixações elásticas devem:

- Ter características elásticas capazes de conter os esforços longitudinais e transversais, considerando a possibilidade dos trilhos serem soldados continuamente ou formar barras longas ligadas por intermédio de talas de junção aparafusadas para trilhos perfil UIC-60, além de amortecer os efeitos dinâmicos das cargas verticais nos dois estágios supracitados de ligação.
- Ser projetadas com dois estágios de fixação distintos e independentes, a saber:
  - Fixação do trilho à placa de apoio;
  - Fixação da placa de apoio ao dormente.
- Prever para estágio de fixação placa/dormente, o uso de trefão e arruela dupla de pressão.
- Proporcionar ao trilho uma inclinação em relação à vertical, na razão de 1:40.
- Considerar que serão aplicadas numa ferrovia, com as seguintes características:

• Carga por eixo	- Trem tipo TB-36
• Bitola da via (mista)	- 1.600mm e 1.000mm
• Raio mínimo	- 400m
• Rampa máxima compensada	- 0,6%
• Trilho	- Perfil UIC-60
• Velocidade máxima	- 80km/h
• Espaçamento dos dormentes	- Conforme Projeto

#### **2.2 Forma, Dimensão e Tolerância**

O fabricante deverá apresentar desenhos indicando a forma, dimensões e tolerâncias dos Grampos elásticos.

## **2.3 Material**

Os grampos elásticos tipo Pandrol serão fabricados em aço SAE 5160H e os grampos Denik em aço DIN 55 Si7.

## **2.4 Propriedades Mecânicas**

- Dureza - 40 a 44 HRc (Pandrol)  
42 a 46 HRc (Deenik)
  
- A capacidade de retenção dos esforços longitudinais dos trilhos deverão apresentar o valor de 10,6kN.

## **2.5 Marcação**

As peças deverão ser marcadas de acordo com a norma DIN 1451 indicando:

- A marca do FABRICANTE;
- A marca do COMPRADOR;
- Os dois últimos algarismos do ano de fabricação indicados em baixo relevo.

## **2.6 Acabamento**

Os grampos elásticos deverão ser pintados com tinta anticorrosiva.

## **3. Controle de Qualidade pelo Fabricante**

- Propriedades Metalúrgicas

O FABRICANTE deverá fornecer um certificado de qualidade do material empregado na fabricação do grampo, bem como um certificado de teste efetuado em cada carregamento.

- Propriedades Físicas

De cada 2.000 grampos submetidos a exame, um deverá ser testado com relação à dureza, com um mínimo de 5 peças por lote submetido à inspeção. Além disso, para testes de têmpera, a dureza deve ser testada em duas peças do tirante de teste, endurecido simultaneamente com os grampos elásticos.

A FISCALIZAÇÃO determinará de qual parte dos tirantes de teste, o grampo elástico deverá ser serrado. Não é permitido submeter às extremidades do grampo a apertos.

A dureza dos grampos submetidos à inspeção deverá estar dentro da faixa de 40HRc a 44HRc para o grampo PANDROL e 42HRc a 46HRc para grampo DEENIK

A decarbonetação não deve ser mais do que 0,2mm. A carburação não é permitida.

- Propriedade Mecânica

A relação força-deslocamento do grampo deverá ser obtida na própria máquina para testar a resistência de tensão ou por meio de equipamento alternativo após sua aprovação pela FISCALIZAÇÃO.

#### - Inspeção Visual e Dimensional

De cada lote de grampos submetidos à inspeção, 1% (um por cento) deverá ser medido, com um mínimo de 40 e um máximo de 100 peças.

- Dimensões a serem examinadas no grampo PANDROL

Será verificado o diferencial de deslocamento dos três eixos, em função da inclinação dada pelo FABRICANTE.

- Dimensões a serem examinadas no grampo DEENIK

O levantamento deverá ser medido em relação ao plano inferior da curvatura do grampo. Deverá ser medido de cada perna do grampo.

A "folga" deverá ser medida entre a frente da curvatura e a extremidade de cada perna do grampo.

A largura da curvatura do grampo deverá ser medida de 20 a 30mm de distância da frente da curvatura do grampo.

A "dimensão de travamento" deverá ser medida de 5mm das extremidades das pernas do grampo.

O ângulo das pernas do grampo deverá ser medido em relação ao plano inferior da curvatura do mesmo.

A excentricidade das pernas do grampo deverá ser medida em relação ao eixo longitudinal da curvatura do mesmo.

Os valores exigidos em relação à dureza, levantamento, folga e curvatura, deverão ser registrados de acordo com método estatístico em um diagrama de freqüência.

Os valores médios e aberração padrão serão estabelecidos; contudo, as amostras de teste serão tiradas ao acaso.

#### **4. Inspeção e Recebimento**

A FISCALIZAÇÃO DO COMPRADOR ou representante por ele nomeado, deverá ter livre acesso a qualquer dependência da fábrica que envolva o processo de fabricação dos grampos, durante o período de duração do contrato.

O FABRICANTE deverá fornecer, sem ônus para o COMPRADOR, todos os recursos necessários para que sua FISCALIZAÇÃO possa verificar se o material está sendo fabricado de acordo com essa Especificação.

O COMPRADOR poderá, a qualquer momento, efetuar em laboratórios especializados, os testes que julgar necessários para dirimir dúvidas que porventura houverem.

O lote submetido à inspeção será aprovado se 95% (noventa e cinco por cento) do número de grampos examinados condizerem com as tolerâncias especificadas.

No caso em que um dos elementos medidos não atender às exigências, duas quantidades de grampos deverão ser examinadas com relação àquele elemento.

O lote será rejeitado se as exigências referentes aos itens anteriores não forem atendidas.

Para casos não abrangidos nesta Especificação, caberá à FISCALIZAÇÃO a decisão final quanto à aceitação dos grampos.

**NOTA:** Caso o COMPRADOR julgue necessário, poderá exigir testes protótipos das fixações para verificar o desempenho do conjunto sob a ação das solicitações previstas.

Os testes dos protótipos serão realizados por conta do FABRICANTE e fiscalizado por elemento credenciado.

Os testes serão:

- teste de suspensão da fixação
- teste dinâmico
- teste de retenção longitudinal
- teste de retenção lateral da fixação
- teste de fadiga

## **5. Garantia do Material**

O prazo de garantia para os Grampos Elásticos (para fixação de trilho UIC-60) será de 1 (um) ano, contado a partir do 1º dia de Janeiro do ano seguinte ao do fornecimento. Durante este período, o FABRICANTE substituirá as peças defeituosas ou indenizará o COMPRADOR pelas peças substituídas à data dessa substituição, mesmo em caso de defeitos não contestados por ocasião do recebimento.

## EC-SF-06 - Placa de Apoio Fundida para Dormentes de Concreto

### Objetivo

Descrever o método de fabricação e estabelecer as condições de inspeção e recebimento que devem ser cumpridas.

### Material Utilizado

Será utilizado ferro fundido nodular FE 50.007, segundo a Norma NBR-6916. As características são as seguintes:

- Limite de Resistência à Tração 50 kgf/mm<sup>2</sup> ( mín)
- Limite de escoamento: 35 kgf/mm<sup>2</sup> mínimo
- Alongamento: 7 % mínimo
- Dureza: 170 – 240 HB

### Método de Fabricação

A fusão do material deverá ser feita em forno elétrico à indução. A análise química será adequada para se atingir as propriedades especificadas. A mesma é controlada por espectômetro de emissão ótica. O material líquido é vazado em moldes feitos de areia ligada com bentonita. As peças são identificadas por números gravados no seu corpo e símbolos que representem: código do fabricante, número do modelo, data da fundição (opcional), logotipo da empresa fabricante e identificação do cliente, por código ou logotipo. Após a desmoldagem, as peças serão limpas com jatos de granalha, inspecionadas visualmente, rebarbadas, gabaritadas, oleadas e embaladas.

As peças serão identificadas por lote de 180 peças

Plano de Amostragem – Norma NBR -5426

PARÂMETRO	TIPO
Plano de Amostragem	Simplex
Nível de Inspeção Especial	S4

TAMANHO DO LOTE	TAMANHO
0 A 10.000	32
10.001. A 34.2.000	50
34.2.001 A 500.000	80

## **Verificação Dimensional**

Será executada em 100 % da amostragem nas dimensões funcionalmente importantes. Deverão obedecer as dimensões e tolerâncias do desenho. Os gabaritos a serem usados deverão ser:

- do tipo “passa – não passa”, tanto para o rasgo como para o furo da Placa.
- calibrador para verificação do apoio do patim do trilho
- tipo esquadro para verificação das ranhuras e furos.

No Volume Anexo do Relatório de Andamento Nº 5, desenho SU-12, são mostrados os tipos de gabaritos a serem usados.

## **Verificação Visual**

Será executada em 100 % da amostragem. Serão verificados todos os pontos que interfiram na funcionalidade das placas oriundo do processo de fundição (porosidade, bolhas, ferro frio, areia solta, empenamento e desalinhamento). O empenamento máximo permitido será de 1,5 mm.

## **Propriedades Mecânicas**

Os corpos de prova deverão ser preparados obedecendo os requisitos da NBR – 6916. As características mecânicas são determinadas a partir de blocos Y, fundidos no mesmo material das peças e sujeitos ao mesmo ciclo térmico, opcionalmente extraídos de placas acabadas.

### **Resistência à Tração.**

Será executado um ensaio por lote. Os corpos de prova deverão apresentar Resistência à Tração mínima de 50 kgf/mm<sup>2</sup>.

### **Alongamento**

Será executado um ensaio por lote. Os corpos de prova deverão apresentar um Alongamento mínimo de 7%.

### **Limite De Escoamento**

Será executado um ensaio por lote. Os corpos de prova deverão apresentar Limite de Escoamento mínimo de 35 kgf/mm<sup>2</sup>.

### **Dureza**

Será executado ensaio em 50 da amostragem. Os corpos de prova deverão apresentar Dureza de 170 a 240 HB.

## Exame Metalográfico

Será executado em 3% da amostragem. Deverá ser verificado a estrutura para atender aos requisitos de textura do ferro nodular FE 50.007, quanto ao grau de nodularização e a matriz ferrítico-perlítico.

## Condições de Aceitabilidade

O lote submetido à inspeção receberá aprovação se as suas características satisfizerem as seguintes condições:

TAMANHO DO LOTE	Nº PEÇAS DEFEITUOSAS		TAMANHO AMOSTRA
	ACEITA	REJEITA	
0 A 10.000	2	3	32
10.001 A 34.2.000	3	4	50
34.2.001 A 500.000	5	6	80

Observações: Será considerada uma peça defeituosas a Placa que tiver uma ou mais medições fora do específico.

- **Ensaio**

### Dureza - NQA 1 ( Nível de Qualidade Aceitável ) Nível S4

TAMANHO DO LOTE	Nº PEÇAS DEFEITUOSAS		TAMANHO AMOSTRA
	ACEITA	REJEITA	
0 A 10.000	0	1	16
10.001 A 34.2.000	0	1	25
34.2.001 A 500.000	1	2	40

- **Mecânicos**

Serão executados ensaios de Resistência à Tração, Limite de escoamento e Alongamento. Serão aprovados se após os ensaios, os resultados obtidos estiverem dentro dos limites especificados para a Placa de Apoio.

- **Metalográfico – NQA 1 (Nível de Qualidade Aceitável) – Nível S4**

TAMANHO DO LOTE	Nº PEÇAS DEFEITUOSAS		TAMANHO AMOSTRA
	ACEITA	REJEITA	
0 A 10.000	0	1	1
10.001 A 34.2.000	0	1	2
34.2.001 A 500.000	0	1	3

Observação: Caso o lote seja rejeitado, poderá ser objeto de uma nova inspeção. Para este caso todas as amostragens deverão ser dobradas e as condições de aceitabilidade deverão ser modificadas na mesma proporção.

## EC-SF-07 Chumbadores para Grampos em dormente de concreto

### Objetivo

Descrever o método de fabricação e estabelecer as condições de inspeção e recebimento que devem ser cumpridas.

### Material Utilizado

Será utilizado ferro fundido nodular FE 50.007, segundo a Norma NBR-6916. As características são as seguintes:

- Limite de Resistência à Tração: 50 kgf/mm<sup>2</sup> ( mín)
- Limite de escoamento: 35 kgf/mm<sup>2</sup> ( mín)
- Alongamento: 7 % mínimo
- Dureza: 170 – 240 HB

### Método de Fabricação

A fusão do material deverá ser feita em forno elétrico à indução. A análise química será adequada para se atingir as propriedades especificadas. A mesma é controlada por espectômetro de emissão ótica. O material líquido é vazado em moldes feitos de areia ligada com bentonita. As peças são identificadas por números gravados no seu corpo e símbolos que representem: código do fabricante, número do modelo, data da fundição (opcional), logotipo da empresa fabricante e identificação do cliente, por código ou logotipo. Após a desmoldagem, as peças serão limpas com jatos de granalha, inspecionadas visualmente, rebarbadas, gabaritadas, oleadas e embaladas.

As peças serão identificadas por lote de 42.000

### Plano de Amostragem – Norma NBR - 5426

PARÂMETROS	TIPO
Plano de Amostragem	Simplex
Nível de Inspeção Especial	S4

TAMANHO DO LOTE	TAMANHO
0 A 10.000	32
10.001 A 34.000	50
34.001 A 500.000	80

## **Verificação Dimensional**

Será executado em 100% da amostragem nas dimensões funcionalmente importantes.

Os gabaritos a serem usados devem verificar as medidas lineares das peças e o encaixe do grampo, estão detalhados no Desenho apresentado no Volume 2 – Projeto de Execução.

## **Verificação Visual**

Será executada em 100% das amostras. Serão verificados todos os defeitos que interfiram na funcionalidade da ombreira oriundo do processo de fundição (porosidade, bolhas, ferro frio, areia solta, empenamento e desalinhamento).

## **Propriedades Mecânicas**

Os corpos de prova deverão ser preparados obedecendo os requisitos da NBR – 6916. As características mecânicas são determinadas a partir de blocos Y, fundidos no mesmo material das peças e sujeitos ao mesmo ciclo térmico, opcionalmente extraídos de placas acabadas.

### **Resistência à Tração.**

Será executado um ensaio por lote. Os corpos de prova deverão apresentar Resistência à Tração mínima de 50 kgf/mm<sup>2</sup>.

### **Alongamento**

Será executado um ensaio por lote. Os corpos de prova deverão apresentar um Alongamento mínimo de 7%.

### **Limite de Escoamento**

Será executado um ensaio por lote. Os corpos de prova deverão apresentar Limite de Escoamento mínimo de 35 kgf/mm<sup>2</sup>.

### **Dureza**

Será executado ensaio em 50% da amostragem. Os corpos de prova deverão apresentar Dureza de 170 a 240 HB.

### **Ensaio de Arrancamento**

Será executado em 25% da amostragem. Deverá ser executado em máquina própria ou máquina para ensaio de tração com dispositivo adaptador. O ensaio consiste na aplicação de uma carga de tração onde a parte inferior da ombreira é presa ao corpo da máquina e a cabeça é tracionada por dispositivo apropriado. A carga deverá ser aplicada levemente e a ombreira deve resistir a um valor de 4.2.400 kg no mínimo.

## Exame Metalográfico

Será executado em 3% da amostragem. Deverá ser verificado a estrutura para atender aos requisitos de textura do ferro nodular FE 50.007, quanto ao grau de nodularização e a matriz ferrítico-perlítico.

## Condições de Aceitabilidade

O lote submetido à inspeção receberá aprovação se as suas características satisfizerem as seguintes condições:

- **Dimensional e Visual – NQA 2,5 ( Nível de Qualidade Aceitável) Nível S4**

TAMANHO DO LOTE	Nº PEÇAS DEFEITUOSAS		TAMANHO AMOSTRA
	ACEITA	REJEITA	
0 A 10.000	2	3	32
10.001 A 34.2.000	3	4	50
34.2.001 A 500.000	5	6	80

Observação: será Considerada uma peça defeituosa a Ombreira que tiver uma ou mais medições fora do especificado.

## Ensaio

- **Dureza – NQA 1 ( Nível de qualidade Aceitável ) Nível S4**

TAMANHO DO LOTE	Nº PEÇAS DEFEITUOSAS		TAMANHO AMOSTRA
	ACEITA	REJEITA	
0 A 10.000	0	1	16
10.001 A 34.2.000	0	1	25
34.2.001 A 500.000	1	2	40

## Mecânicos

Serão executados ensaios de Resistência à Tração, Limite de escoamento e Alongamento. Serão aprovados se após os ensaios, os resultados obtidos estiverem dentro dos limites especificados para a Placa de Apoio.

- **Metalográfico – NQA 1 (Nível de Qualidade Aceitável) – Nível S4**

TAMANHO DO LOTE	Nº PEÇAS DEFEITUOSAS		TAMANHO AMOSTRA
	ACEITA	REJEITA	
0 A 10.000	0	1	1
10.001 A 34.2.000	0	1	2
34.2.001 A 500.000	0	1	3

## Arrancamento – NQA 1 ( Nível de Qualidade Aceitável) - Nível S4

TAMANHO DO LOTE	Nº PEÇAS DEFEITUOSAS		TAMANHO AMOSTRA
	ACEITA	REJEITA	
0 A 10.000	0	1	8
10.001 A 34.2.000	0	1	13
34.2.001 A 500.000	0	1	20

Observação: Caso o lote seja rejeitado, poderá ser objeto de uma nova inspeção. Para este caso todas as amostragens deverão ser dobradas e as condições de aceitabilidade deverão ser modificadas na mesma proporção.

## EC-SF-08 - Almofada de polietileno

### Objetivo

Descrever o método de fabricação e estabelecer as condições de inspeção e recebimento que devem ser cumpridas.

### Material Utilizado

A matéria prima para fabricação das almofadas será polietileno de alta densidade com as seguintes características:

- Densidade: 0,95 a 0,97 g/cm<sup>3</sup>
- Índice de Fluidez: 22 a 26 g/10 min
- Resistência à Ruptura: Mínimo 230 kgf/cm<sup>2</sup>
- Alongamento Ponto Escoamento: Mínimo de 10 %
- Dureza: Mínima de 60 Shore D
- Resistência à Radiação Ultravioleta: O material deve ser aditivado para resistir radiações ultravioletas.

### Método de Fabricação

A almofada será fabricada através de injeção à quente e também pode ser obtida a partir de lençol laminado.

### Plano de Amostragem – NB 5426

PARÂMETROS	TIPO
Plano de Amostragem	Simplex
Nível de Inspeção Especial	1

TAMANHO DO LOTE	TAMANHO
0 A 10.000	32
10.001 A 34.2.000	50
34.001 A 500.000	80

## Verificação Dimensional

Será executado em 100% da amostragem obedecendo as dimensões e tolerâncias do fabricante.

## Verificação Visual

Será executada em 100% das amostras. As almofadas deverão ter acabamento esmerado. As superfícies texturizadas deverão ser homogêneas, não se permitindo rebarbas, riscos ou porosidades.

## Ensaio

- **Dureza**

Executado em 25% da amostragem. Os corpos de prova deverão apresentar Dureza mínima de 60 Shore D.

- **Resistência à Tração**

Será executado em 25% da amostragem. Os corpos de prova devem apresentar Resistência à Tração mínima de 230 kgf/cm<sup>2</sup>.

- **Alongamento no Ponto de Escoamento**

Será executado em 25% da amostragem. Os corpos de prova deverão apresentar Alongamento no Ponto de Escoamento mínimo de 10%. Os corpos de prova serão moldados de acordo com a Norma DIN 53.454.2.

## Condições de Aceitabilidade

O lote submetido à inspeção receberá aprovação se as suas características satisfizerem as seguintes condições:

- **Dimensional e Visual - NQA 2,5 ( Nível de Qualidade Aceitável) Nível S4**

TAMANHO DO LOTE	Nº PEÇAS DEFEITUOSAS		TAMANHO AMOSTRA
	ACEITA	REJEITA	
0 A 10.000	1	2	32
10.001 A 34.2.000	1	2	50
34.2.001 A 500.000	2	3	80

## Observação :

- Em cada almofada serão tomadas cinco medições

- Será considerada defeituosa a almofada que tiver uma ou mais medições fora do especificado.
- **Resistência à Tração, Alongamento e Dureza – NQA 1 ( Nível de Qualidade Aceitável) Nível S4.**

TAMANHO DO LOTE	Nº PEÇAS DEFEITUOSAS		TAMANHO AMOSTRA
	ACEITA	REJEITA	
0 A 10.000	0	1	8
10.001 A 34.2.000	0	1	13
34.2.001 A 500.000	0	1	20

Observação: Caso o lote seja rejeitado, poderá ser objeto de uma nova inspeção. Para este caso todas as amostragens deverão ser dobradas e as condições de aceitabilidade deverão ser modificadas na mesma proporção.

## EC-SF-09 - Especificações para talas de junção – Padrão UIC

As talas de junção deverão ser de aço com alto teor de carbono e aço temperado.

### Gabarito:

As talas de junção são produzidas de acordo com projeto do comprador.

### Tolerâncias dimensionais:

Diâmetro e posição dos furos	$\pm 1$ mm para $\Phi \leq 32$ mm e $\pm 2$ mm para $\Phi > 32$ mm
Altura	$\pm 1$ mm
Inclinação	$\pm 2\%$
Comprimento	$\pm 6$ mm
Enquadro da extremidade	$\pm 2$ mm
Empeno transversal	$\pm 0,16$ mm para cada 100mm de comprimento
Empeno vertical	$\pm 0,1$ mm para cada 100mm de comprimento (apenas quando o centro é maior que a extremidade) Não é permitido caso contrário.

### Inspeção:

As seguintes dimensões devem ser inspecionadas:

Altura, inclinação, empeno transversal, empeno vertical, posição dos furos e diâmetro dos furos.

O tamanho da amostra para inspeção varia entre 1.000 e 4.2.000 unidades.

### Garantia:

O fornecedor dará garantia de seu fornecimento por um período que se estenderá até 31 de dezembro do segundo ano subsequente ao pedido.

## **EC-SF-10 - Especificações para talas de junção – Padrão ABNT**

As talas de junção deverão ser de aço com alto teor de carbono e aço temperado.

A escolha da tala de junção é decorrente da escolha do trilho, observadas a NB-560 e a CB-29.

### **Gabarito:**

A seção-tipo da tala de junção, os gabaritos e os calibres necessários aos controles de forma e dimensão são fornecidos pelo fabricante, sem ônus específicos ao comprador, quando por ele solicitado, e são submetidos à aceitação deste em dois jogos, antes da fabricação da tala de junção, observada a PB-779.

No caso de quantidade inferior a 4.2.000 unidades, a confecção de gabaritos não é exigível sem ônus específico ao comprador.

### **Pedido:**

O pedido da tala de junção contém: quantidade; designação (CB-29); cronograma de entrega; destino e transporte a utilizar; indicação de firma inspetora (se houver); local dos ensaios do comprador; EB-749 e PB- 779.

Quando for o caso, o pedido contém também: ensaios facultativos; exigência de certificado; instrução para o despacho.

### **Garantia:**

A tala de junção é garantida, no mínimo, até 31 de dezembro do ano N+5, sendo N o ano marcado na tala de junção, contra todo o defeito de fabricação imputável à sua produção e não detectado no recebimento.

### **Geometria:**

A tala de junção para junta não isolada tem forma e dimensão de acordo com a PB-262.

A tala de junção é, conforme acordo entre comprador e fornecedor, observada a PB-660. A massa da tala de junção isolada é de acordo com a PB-262.

### **Ensaio:**

Todas as amostras de um lote são submetidas ao controle de forma, dimensões e aspecto.

As seguintes dimensões são verificadas rotineiramente: altura; diâmetro dos furos; posição dos furos; empeno vertical e transversal; comprimento; inclinação.

## Tolerâncias Dimensionais:

Altura	$\pm 0,5$ mm
Diâmetro do furo	$\pm 0,5$ mm
Posição do furo	1,0 mm
Empeno no sentido vertical	0,1 %
Empeno no sentido transversal	0,16 %
Comprimento	$\pm 3,0$ mm
Inclinação	$\pm 3,6\%$
Esquadro de extremidade	$\pm 2,0$ mm
Outros	$\pm 0,6$ mm

## **EC-SF-11 Especificações para talas de junção – padrão AREMA**

As talas de junção deverão ser de aço com alto teor de carbono e aço temperado.

### **Gabarito:**

As talas de junção serão produzidas com as dimensões especificadas pelo comprador.

### **Tolerâncias dimensionais:**

Diâmetro do furo	$\pm 1/32''$
Posição do furo	$\pm 1/16''$
Comprimento	$\pm 1/8''$
Empeno no sentido transversal	$\leq 1/32''$ para tala de junção de 24" e $\leq 1/16''$ para talas de junção de 36"

### **Inspeção:**

O inspetor, representante do comprador, deverá ter livre acesso, a todo o tempo, a todas as etapas do processo de fabricação, para verificação das dimensões.

### **Rejeição:**

A menos que exista outra especificação, qualquer rejeição feita, baseada nos testes efetuados, deve ser comunicada ao fabricante, dentro de cinco dias úteis da data do recebimento das amostras pelo comprador.

## **EC-SF-12 - Especificações para parafusos de aço tratados a quente e para porcas de aço carbono – padrão ABNT**

### **Tipos, formas e dimensões:**

Devem ser adotados os tipos, as formas e as dimensões fixadas pela PB-258.

### **Material, fabricação, banho e pedido:**

O parafuso de tala de junção deve ser de aço carbono, produzido a partir de barra redonda trefilada ou laminada a quente, devendo ser mergulhado em banho de óleo antioxidante após acabado.

Pedido, inspeção, formação da amostra e plano de amostragem:

O pedido de parafusos de talas de junção deve conter: quantidade de unidades; designação conforme PB-258; marca do comprador; cronograma de entrega; destino e transporte a utilizar; local dos ensaios do comprador; EB-752.

A inspeção deve ser realizada na usina, em período previamente combinado, sendo facultado ao comprador, a inspeção tanto na fase da fabricação, como na de controle de qualidade, de manipulação, de estocagem e de expedição.

A amostra para inspeção será de 500 a 20.000 unidades, em, pelo menos, dois lotes da mesma quantidade acabada.

O plano de amostragem deve observar a NB-309/01, adotando-se ainda: plano de amostragem simples; nível de inspeção S-4; regime de inspeção normal; nível de qualidade de aceitação de 1,5% para verificações dimensionais e de 4% para as demais verificações.

A amostra deve ser extraída de cada lote, ao acaso, e nas seguintes quantidades, por lote:

- Lote de 500 a 1.200 parafusos – 20 parafusos;
- Lote de 1.201 a 10.000 parafusos – 32 parafusos;
- Lote de 10.001 a 20.000 parafusos – 50 parafusos.

Sempre que possível, deve ser preferido o lote de 10.001 a 20.000 parafusos.

### **Ensaios:**

Todo o parafuso de tala de junção que constitui a amostra representativa de um lote deve ser submetido à verificação dimensional e de massa média, antes de outra verificação.

A massa média deve ser a relação de massa total da amostra de um lote, dividida pela quantidade de parafusos que constitui o tamanho da amostra.

Os seguintes ensaios são obrigatórios:

- Limite de resistência – sobre 50% das amostras de cada lote (EB-168);
- Limite n ( $n=0,2\%$ ) – sobre 25% das amostras de cada lote (EB-168)
- Alongamento em 50mm – sobre 25% das amostras de cada lote (EB-168);
- Carga – sobre 50% das amostras de cada lote (EB-168);
- Estricção – sobre 25% das amostras de cada lote (MB-4).

Os seguintes ensaios são facultativos, realizados mediante prévia entendimento entre o fornecedor e o comprador:

- Dureza – MB-60 e MB-358;
- Martelagem na cabeça – EB-168;
- Defeitos superficiais – EB-168;
- Descarbonetação – EB-168;
- Limite de resistência com cunha – EB-168;
- Resistência ao impacto – MB-361

#### **Garantia:**

Garantia mínima de até 31 de dezembro do ano seguinte ao da marcação do parafuso, contra falha de fabricação, pelo fornecedor.

#### **Tolerâncias Dimensionais:**

Base do pescoço	$\pm 2,0$ mm ou $- 1,0$ mm
Entrada do pescoço	$\pm 2,0$ mm ou $- 1,0$ mm
Comprimento do corpo	$\pm 3,0$ mm
Altura da cabeça	$\pm 2,0$ mm ou $- 1,0$ mm
Comprimento ao pescoço	$\pm 2,0$ mm ou $- 1,0$ mm
Diâmetro	$\pm 0,5$ mm
Diâmetro da cabeça	$\pm 2,0$ mm ou $- 1,0$ mm
Comprimento da rosca	$\pm 2,0$ mm ou $- 1,0$ mm

Além das tolerâncias especificamente previstas no PB-258, na NB-120 e na PB-97, deve ser permitida uma variação de  $\pm 2\%$  na massa nominal do parafuso, para fins de pagamento, quando a unidade for a tonelada.

**Aceitação e rejeição:**

Deve ser aceito o lote que satisfizer plenamente a especificação

Deve ser rejeitado o lote quando:

NÍVEL DE QUALIDADE ACEITÁVEL				
TAMANHO DA AMOSTRA (Nº DE PARAFUSOS)	REJEIÇÃO DO LOTE		REMANEJAMENTO	
	1,5%	4,0%	1,5%	4,0%
20	2	3	2	2
32	2	4	2	3
50	3	6	2	4

## **EC-SF-13 - Especificações para parafusos de aço tratados a quente e para porcas de aço carbono – padrão AREMA**

Tolerâncias dimensionais:

Os parafusos e porcas poderão estar sujeitos às seguintes variações dimensionais, conforme especificado pelo comprador:

O diâmetro nominal será o mesmo diâmetro externo dos filetes da rosca

O diâmetro externo dos filetes deverá exceder o diâmetro do corpo do parafuso correspondente, com a tolerância de +1/16" do parafuso de 7/8" e -1/32" do parafuso de 1" ou maior.

Diâmetro do corpo do parafuso	+ 1/32" ou - 1/32" mm
Dimesões do pescoço	+ 1/32" ou - 1/32" mm
Comprimento	+ 1/8" ou - 1/8" mm
Altura do diâmetro da cabeça	+ 1/16" ou - 1/16" mm
Porca - largura	- 0,05 x diâmetro da rosca do parafuso
Porca- altura	± 0,016 x diâmetro da rosca do parafuso + 0,012".

### **Inspeção:**

O inspetor representante do comprador deverá ter livre acesso, todo o tempo, do processo de fabricação dos parafusos e porcas.

Todos os testes e inspeção devem ser feitos no local de produção, a menos que exista outra combinação entre fabricante e comprador.

### **Rejeição:**

A menos que haja outro acordo, toda a rejeição baseada nos testes realizados deverá ser notificada dentro do prazo de cinco dias úteis do recebimento da amostra.

Parafusos e porcas que apresentem defeitos de fabricação, após sua aceitação, serão rejeitados e o fabricante será notificado.

## **EC-SF-14 - Especificações para parafusos de aço tratados a quente e para porcas de aço carbono – padrão UIC**

### **Gabarito e processo de fabricação:**

O comprador especificará o tipo e as dimensões do parafuso e da porca.

Os parafusos serão fabricados a partir de uma peça única, sem solda. Suas cabeças serão moldadas a quente.

O desenho fornecido pelo comprador ao fornecedor especificará os tipos de porcas e roscas, juntamente com o processo de rosqueamento a ser adotado.

### **Tolerâncias dimensionais:**

As tolerâncias serão apresentadas ao fornecedor. Caso não sejam permitidas as tolerâncias do projeto, as seguintes tolerâncias têm que ser observadas na ocasião da inspeção dimensional:

Diâmetro do corpo do parafuso	0,8 mm
Comprimento do corpo	<100 mm ou → 2,5 mm
Comprimento do corpo	Entre 100 e 179 mm → 4,0 mm
Comprimento do corpo	Entre 180 e 299 mm → 6,0 mm
Comprimento do corpo	Acima de 300 mm → 8,0 mm
Comprimento da seção rosqueada	+ 2 roscas
Diâmetro abaixo da cabeça e do parafuso	-1,0 mm
Diâmetro acima da parte rosqueada	-1,0 mm

### **Tolerâncias de peso:**

A requisição do pedido deverá especificar se o pagamento será feito por peso ou por unidade. No primeiro caso, respeitadas as tolerâncias, o pagamento será baseado no peso atual dos parafusos.

O peso atual é considerado como sendo o peso médio de 100 unidades, sem a camada de proteção (óleo anticorrosivo), metade das quais é relacionada pelo inspetor de recebimento e a outra metade, pelo fabricante, para cada lote submetido à aceitação.

O cálculo do peso normal, será baseado no projeto, adotando-se peso específico do metal de 7,85kgf/dm<sup>3</sup>.

### **Testes e inspeções:**

Os parafusos e porcas serão submetidos aos seguintes testes e inspeções:

Teste de tração para parafusos	Uma série de testes por lote de 500 a 20.000 unidades
Teste de Flexão	Uma série de testes por lote de 500 a 20.000 unidades
Teste de filete de rosca para porcas	Uma série de testes por lote de 2.000 a 100.000 unidades
Teste de deformação para porcas	Estes testes não precisam ser efetuados para lotes com menos de 2.000 unidades

A inspeção dimensional será feita para os seguintes itens: diâmetro do corpo; comprimento do corpo; comprimento da parte rosqueada; diâmetro abaixo da cabeça do parafuso; diâmetro acima da parte rosqueada; categoria de tolerância rosqueada.

**Garantia:**

O fornecedor garantirá seu material por um período de até 31 de dezembro do ano seguinte ao marcado nas unidades.

## EC-SF-15 - Especificações técnicas de tirefã – ABNT – PB-247

### Objetivo e campo de aplicação:

Esta padronização tem por objetivo estabelecer as formas e dimensões nominais a serem observadas no tirefã aplicável em via férrea.

### Terminologia:

Para os fins desta padronização será observada a TB-140.

### Condições gerais:

São adotados os seguintes tipos de tirefã:

- 21 x 165 mm;
- 24 x 165 mm;
- 24 x 195 mm.

São admitidas as seguintes tolerâncias:

Base da boca de chave	+ 3,0 mm ou – 1,5 mm
Saída da boca de chave	+ 3,0 mm ou – 1,5 mm
Altura da cabeça	+ 3,0 mm ou – 1,5 mm
Diâmetro da cabeça	+ 3,0 mm ou – 1,5 mm
Angulo da cabeça	+ 1° ou – 1°
Comprimento do corpo	+ 5,0 mm ou – 5,0 mm
Diâmetro	+ 0,8 mm ou – 0,5 mm
Comprimento do pescoço	+ 2,0 mm ou – 2,0 mm
Diâmetro da parte cilíndrica	+ 0,8 mm ou – 0,5 mm
Diâmetro maior da rosca	+ 0,8 mm ou – 0,5 mm

As demais tolerâncias dimensionais serão ajustadas entre comprador e fornecedor.

### Marcação:

O tirefã será marcado em sua cabeça com: marca do fabricante; marca do comprador; dois últimos algarismos do milésimo do ano de fabricação; tipo.

## **EC-SF-16 - Especificações para arruelas de pressão – padrão ABNT**

### **Formas, dimensões, características de execução e acabamento**

As arruelas devem ser fabricadas com passo uniforme, sem dobras, a não ser nas extremidades.

As extremidades de travamento terão cantos vivos, sem rebarbas

As faces de contato das arruelas de pressão devem ser paralelas, permitindo-se que sejam convergentes, com a espessura interna maior que a externa. O caso inverso será inaceitável.

Não devem se acoplar nem ter as pontas sobrepostas.

Os cantos externos da seção das arruelas devem ser vivos ou ligeiramente arredondados.

### **Inspeção:**

A inspeção das peças será executada de acordo com as exigências descritas no item acima, sendo que, em casos especiais, será objeto de comum acordo entre fabricante e consumidor.

### **Formação de amostra e ensaios:**

A amostragem para execução dos ensaios, prescritos nesta especificação, deve ser objeto de comum acordo entre fabricante e consumidor.

As arruelas de pressão serão ensaiadas de acordo com a ABNT, MB-1.017, da seguinte forma:

- Ensaio de compressão curta;
- Ensaio de dureza;
- Ensaio de torção
- Ensaio de superfície de ruptura.

As arruelas de pressão com acabamento galvanizado serão submetidas, também, ao ensaio de compressão prolongada.

### **Dureza das arruelas:**

- Simples – dureza HRC de 44 a 50 (HV 450 kgf/mm<sup>2</sup> a 520 kgf/mm<sup>2</sup>)
- Galvanizada - ≤ HRC 49

**Superfície:**

A superfície das arruelas deve ser lisa e livre de carepas e rebarbas. As arruelas sem tratamento de superfície serão fornecidas ligeiramente oleadas. As arruelas de pressão, de comum acordo entre fabricante e consumidor, podem ser fornecidas fosfatizadas, zincadas, niqueladas, estampadas, cadmiadas ou com outra proteção de superfície, desde que esta não altere as características mecânicas das mesmas. As arruelas com proteção de superfície por galvanização devem receber tratamento adequado para eliminar a fragilidade por hidrogênio.

**Resistência à compressão e à compressão prolongada:**

A resistência à compressão da arruela é definida pela altura  $h$  desta, após o respectivo ensaio, conforme tabela prescrita na MB-1.017.

No caso das arruelas galvanizadas a altura  $h$ , também não deverá ser inferior à indicada na tabela da MB-1.017.

**Resistência à torção:**

As arruelas não devem se romper ao serem submetidas a uma torção de 90°.

**Aceitação e rejeição:**

Os ensaios do material e as quantidades de peças a serem ensaiadas devem ser estabelecidos por acordo entre fabricante e consumidor.

## EC-SF-17 - Especificações para arruelas de pressão – padrão AREMA

### Método de teste:

As arruelas são testadas por compressão, através de uma máquina calibrada em 0,001", sujeita à compressão preliminar de 20.000 lb, três vezes seguidas.

### Resistência mecânica e ductilidade:

Após a aplicação das cargas preliminares, serão novamente submetidas à compressão, conforme tabela abaixo:

Diâmetro arruelas (pol)	Força - libras	Tolerâncias (pol)	Pressão mínima lb/pol <sup>2</sup>
¼	20.000	0,025	2.500
7/8	20.000	0,025	2.500
1	20.000	0,030	4.2.000
1.1/16	20.000	0,030	4.2.000
1.1/8	20.000	0,030	4.2.000
1.1/4	20.000	0,030	4.2.000

Quanto à ductilidade a arruela não poderá apresentar fratura ao sofrer dobra de 90°.

As arruelas de pressão serão temperadas em óleo e revenidas

### Proporção de testes:

Os testes serão realizados pelo inspetor, da seguinte forma:

Tamanho do lote	Diâmetro (pol)	Nº. de amostras
14.2.000	1	3
10.000	1	3

### Aceitação e rejeição:

Se uma das três amostras falhar, serão selecionadas, do mesmo lote, mais duas amostras e, caso aprovadas ambas, o lote será aceito; todavia, se uma ou ambas falharem o lote será rejeitado.

Se duas ou três amostras falharem, todo o lote será rejeitado.

### Identificação:

A identificação será pela marca do fabricante, da seguinte forma:

- Marcação individual nas arruelas de pressão;
- Nas embalagens;
- Nome do fabricante;
- Tamanho das arruelas;
- Quantidade de arruelas.

**Tolerâncias após aceitação:**

Caso sejam constatados defeitos em 5%, ou mais, das arruelas, estas serão devolvidas e substituídas, por novas, correndo por conta do fabricante, todos os ônus do processo.

**Local dos testes e inspeção:**

Os testes serão realizados no local de fabricação, se causar interferência no processo de fabricação.

Os inspetores representantes do comprador terão livre acesso, a qualquer tempo, ao processo geral.

## EC-SF-18 - Especificações para arruelas de pressão – Padrão UIC

### Materiais:

O aço usado na produção de arruelas de pressão obedecerá aos dados contidos no quadro abaixo, de acordo com a escolha da ferrovia compradora.

TRATAMENTO TÉRMICO - REVENIDO			
Aço categoria	Limite elasticidade N/mm <sup>2</sup>	Resistência ( N/mm <sup>2</sup> )	Alongamento mínimo de fratura (%)
38 S7	1030	1180-1370	6
51 S7	1130	1320-1570	6

Em casos de utilização de padrões nacionais, será escolhida a composição química que mais se aproximar dos elementos do quadro acima.

### Processo de fabricação:

A forma final será dada pelo desenho da ferrovia compradora. As arruelas de pressão serão fabricadas através de enrolamento helicoidal das barras de aço, sendo as espiras inteiramente regulares.

### Tolerâncias dimensionais:

Diâmetro interno simples e dupla	1,2 mm
Diâmetro interno tripla	1,0 mm
Área, maior e menor, lado ou diâmetro	0,4 mm
Altura simples e dupla	1,6 mm
Altura tripla	2,4 mm
Ângulo de abertura e triplas	25°

### Tolerâncias de peso (pagamento):

O pagamento será, normalmente, por unidade. Excepcionalmente poderá ser feito por peso e, neste caso, será observado o seguinte:

- O peso real a ser considerado é a média dos pesos de 100 unidades selecionadas pelo inspetor e pelo fabricante, meio-a-meio, para cada lote submetido à aceitação (massa específica = 7,85 kgf/cm<sup>3</sup>);
- Pagamento do excesso de peso somente até 2% além do peso normal;
- No caso de falta de peso, o peso real será, sempre a base de cálculo para o pagamento.

**Testes de material:**

Determinação da composição química	1 por lote
Determinação do limite de escoamento, da resistência e do alongamento.	1 série de testes por partida, peso de 10 toneladas com um mínimo de duas séries de testes por partida.

**Testes e inspeções das arruelas:**

As arruelas de pressão serão sujeitas aos seguintes testes e inspeções:

- Compressão – em todas as pelas selecionadas;
- Torção e textura – 1 unidade para cada 2 selecionadas;
- Dureza – todas as partes selecionadas.

As amostras são de 25 unidades para cada 100.000.

**Procedimentos para os testes:**

- Testes de torção - não deformará em 90° de torção.
- Teste de dureza – a dureza deverá estar entre 430 e 515 HB – HV 30 (Vickers), ou entre 43 e 49 HRC (Rockwell).

**Identificação:**

Cada embalagem terá as seguintes informações:

- Nome e marca do fabricante;
- Número de ordem;
- Descrição das unidades;
- Número e peso das partes.

**Garantia:**

O fornecedor garantirá o seu período até 31 de dezembro do ano seguinte ao marcado nas unidades.

## **EC-SF-19 - Especificações para as placas de apoio de aço de alto teor de carbono, conformada a quente – para dormentes de madeira**

### **Objetivo:**

Esta especificação tem por objetivo estabelecer os requisitos exigíveis para placa de apoio de aço de alto teor de carbono, conformado a quente, para o uso em vias férreas.

### **Terminologia:**

Para os fins desta especificação, será observada a terminologia brasileira e especialmente a TB-130 e a TB-131.

### **Tipos, formas e dimensões:**

São adotados os tipos, as formas e as dimensões fixadas pela PB-256.

### **Material:**

A placa de apoio será de aço elaborado por um dos seguintes processos:

- Siemens-Martin;
- Básico à oxigênio;
- Forno elétrico.

Poderá ser empregado aço frio estocado sob a forma de lingote ou bloco.

### **Fabricação:**

A placa de apoio será puncionada, entalhada e cortada a quente, a uma temperatura que lhe de os melhores resultados e, imediatamente após, colocada em um recipiente para ser obtido um resfriamento lento.

### **Defeitos:**

A placa de apoio será isenta de ondulações, defeitos superficiais e rebarbas do puncionamento, que prejudiquem o seu uso.

### **Acondicionamento:**

A placa de apoio não será acondicionada. Mediante acordo, entre comprador e produtor, a placa de apoio poderá ser acondicionada em amarrados.

### **Unidade:**

A unidade de compra da placa de apoio é a tonelada ou uma placa de apoio, observada a designação fixada pela PB-256.

**Encomenda:**

A encomenda da placa de apoio conterá: quantidade de unidades; designação; com ou sem certificado; cronograma de entrega; destino e transporte a ser utilizado; onde serão feitos os ensaios do comprador; EB-750.

A encomenda será dividida em tantos itens quantos forem os tipos.

**Inspeção:**

Serão facultadas as indispensáveis facilidades ao comprador, sem prejuízo das atividades normais do fabricante, para fazer proceder às inspeções que julgar necessárias, tanto nas fases de fabricação, quanto nas de controle de qualidade, na manipulação, de estocagem e de expedição.

A inspeção será realizada na usina, em período previamente combinado.

**Formação da amostra:**

Para cada corrida do aço, ou para lote de 25 toneladas, quando não houver adequada identificação da corrida, serão tomadas duas placas de apoio, acabadas, ao acaso, para fins do ensaio de dobramento.

Para cada corrida de aço será tirada uma amostra do lingote teste, durante o lingotamento, para fins da análise de panela, observada a NB-427.

Para cada corrida de aço, ou para lote de 25 toneladas, quando não houver identificação da corrida, será tomada uma placa de apoio, ao acaso, para fins da análise confirmatória, observada a NB-427.

**Ensaio:**

Serão executados os seguintes ensaios e/ou análises:

- Análise de panela – para cada corrida de aço, com a finalidade de determinar as percentagens de carbono e fósforo e, quando solicitado pelo comprador, a percentagem de cobre;
- Ensaio de dobramento – para cada corrida de aço ou lote de 25 toneladas, quando não houver identificação da corrida, observado o MB-945 ou o MB-947;
- Análise confirmatória – de caráter facultativo, em uma placa de apoio representativa de cada corrida de aço, para determinação das percentagens de carbono e fósforo e, quando solicitada pelo comprador, a percentagem de cobre.

Além dos ensaios indispensáveis ao controle de qualidade, que o fabricante fará rotineiramente, o comprador fará efetuar ensaios de recebimento por sua conta e iniciativa.

Mediante acordo, os ensaios do comprador poderão ser realizados na usina, sem prejuízo da produção e do embarque.

Mediante prévio entendimento entre comprador e fornecedor, será fornecido pelo fabricante, um certificado, acompanhado de nota fiscal, que indicará:

- As características da encomenda;
- Resultados obtidos na análise de panela;
- Resultados obtidos nos ensaios de dobramento.

#### **Composição química:**

A composição química do aço deve obedecer ao seguinte:

Teor de carbono	0,35 % a 0,85%
Teor de fósforo	0,05% no máximo
Teor de cobre ( quando solicitado)	0,20% no mínimo

#### **Resistência:**

A placa de apoio deverá resistir ao dobramento a frio, sem apresentar defeitos.

A propriedade mecânica à tração, segundo a MB-4 é:

<b>Qualidade do aço</b>	<b>Limite de resistência – N/mm<sup>2</sup></b>	<b>Alongamento %</b>
A	480 a 620	18
B	380 a 480	24

#### **Massa:**

A placa de apoio terá massa nominal de acordo com a tabela

PA - 32	2,9 kg
PA - 37	2,9 kg
PA - 45	3,8 kg
PA - 50	7,0 kg
PA - 57	8,9 kg
PA - 68	13,5 kg

#### **Tolerâncias:**

Além das tolerâncias fixadas na PB-256, será admitida uma variação de até + 3% na massa média da encomenda.

Largura	± 4,8 mm
Espessura	± 0,8 mm
Comprimento	± 3,2 mm
Diâmetro dos furos	± 0,8 mm
Localização dos furos	0,8 mm
Altura dos apoios	+ 0,4 mm e – 0,8 mm
Distâncias entre apoios	ZERO
Aplainamento da seda do trilho ( mesa)	0,7 mm

### **Aceitação e rejeição:**

Será rejeitado o lote:

- Que tiver mais de 5% de unidades rejeitadas na inspeção;
- Representado por amostra, cujos resultados não satisfazem a esta especificação;

O comprador notificará ao fornecedor, por escrito, os motivos de rejeição.

O lote que não atender ao dobramento a frio poderá ser recozido até o máximo de duas vezes o reensaiado. Não sendo satisfatório o terceiro ensaio, o lote não mais poderá ser aproveitado para a produção de placas de apoio.

O comprador poderá rejeitar parcial ou totalmente o fornecimento caso este não satisfaça às quantidades e condições de entrega prevista no pedido.

## EC-SF-20 - Aparelhos de mudança de via (AMV)

### Especificações Técnicas do Aparelho de Mudança de Via (AMV):

O trilho padrão dos AMV's das vias principais e de cruzamento deverá ser o trilho UIC 60.

Serão com abertura 1:14 nas linhas principais e na abertura 1:10, nas linhas secundárias, para a bitola mista 1,00m e 1,60m.

Os dormentes serão de madeira de lei tratadas, seção transversal 24cmx17cm. A quantidade de dormentes de madeira por abertura dos AMVs obedecerá ao disposto no projeto tipo ( plantas de assentamento) dos respectivos AMVs, conforme a NBR 7511.

Os valores dimensionais do AMV são os seguintes, para a bitola mista de 1,00m e 1,60m:

DISCRIMINAÇÃO	Abertura 1:10	Abertura 1:14
Comprimento da agulha	4.2.029 mm	6.706mm
Ângulo da agulha	1°46'22"	1°19'46"
Distância do ponto vértice teórico à ponta da agulha	104,8	139,7
Ângulo do jacaré	5°43'29"	4°05'27"
Comprimento do jacaré	4.2.029mm	7.188mm
Comprimento da ponta de ½" para frente	1.956mm	2.629mm
Comprimento da ponta de ½" para trás	3.073mm	4.559mm
Distância do vértice teórico à ponta de ½"	127,0mm	177,8mm
Comprimento do contratrilho	2.870mm	2.870mm
Comprimento total do AMV	29.258mm	40.637mm
Distância da ponta da agulha à ponta do diamante ( ponta de ½")	26.185mm	36.078mm
Distância entre os vértices teóricos da agulha e do jacaré	26.162,8mm	36.039,9mm
Flecha	165 mm	161mm
Trilho reto de ligação	19.194mm	26.737mm
Trilho curvo de ligação	19.250mm	26.778
Raio	279.185mm	554.2.740 mm
Abertura do couce	158,7mm	158,7 mm

### Agulhas:

Deverá ser projetado e fornecido pelo fabricante 3 (três) agulhas para cada AMV, produzidos a partir do perfil assimétrico Zu 1-60, o qual, num comprimento de aproximadamente 600 mm, sofre forjamento para reproduzir o perfil UIC 60.

O comprimento total da agulha deve ser completamente isento de soldas.

As agulhas são flexíveis e tangenciam o trilho de encosto no CMV.

A região forjada deve sofrer acabamento no boleto e patim, eliminando as possíveis rebarbas. Essa região forjada também deve sofrer normalização a cerca de 800°C, além do controle contra defeitos internos e superficiais através de ultra-som e partículas magnéticas.

Para diminuir a força de atuação e garantir a folga mínima de passagem, o patim de agulha deve ser usinado ao longo de 1.800 mm e na largura de 100 mm.

As agulhas devem estar totalmente acabadas e prontas para montagem. Na região onde a agulha não mais encosta no trilho de encosto até o ponto de travamento, devem ser instaladas escoras a cada fixação, a fim de garantir o seu correto posicionamento. Para proteção contra a movimentação devida à dilatação térmica, é instalado um sistema de retenção longitudinal fixado nas almas da agulha e no trilho de encosto, sistema esse que delimitará a movimentação.

Todas as agulhas e trilhos de encosto, tanto os curvos quanto os retos, devem incorporar o sistema de otimização cinemática.

O sistema de movimentação e travamento, juntamente com os roletes nas placas de deslizamento, deve garantir a desnecessidade de lubrificação destas últimas, além de garantir a ação conjunta da agulha e do trilho de encosto nas direções vertical e lateral; a força de travamento que atuará na diagonal, produzirá componentes nesses dois sentidos. O sistema também deve absorver as movimentações elásticas do conjunto e as dilatações da agulha, além de permitir regulagens da abertura das agulhas. As barras de acionamento devem receber encurvamento na fábrica, sob controle dimensional rigoroso.

A primeira fase da movimentação deve ser utilizada para destravar o sistema; logo a seguir, a agulha será levantada, iniciando-se o movimento de abertura ou fechamento da mesma. Quando a agulha atingir a posição correta, o sistema deverá abaixá-la e apoiá-la sobre a placa de deslizamento, realizando o travamento.

Deve ser previsto um sistema detetor para assegurar o posicionamento correto da agulha. Além da detecção convencional dentro da máquina de chave, devem ser previstos pontos extras de detecção, para o caso de algum objeto se inserir entre a agulha e o trilho de encosto e impedir o fechamento da bitola, causando um conseqüente descarrilamento. A definição do tipo, da quantidade e posições desses sensores adicionais deverá ser definida pelo fabricante. Basicamente, esses detectores deverão funcionar sem eletricidade, visto não estar previsto a eletrificação da ferrovia.

### **Jacarés:**

Os jacarés dos AMV's da via principal deverão possuir núcleo de aço-manganês. Não será aceito o jacaré móvel do tipo articulado, ou de pernas móveis. A resistência deverá ser maior que 1.200N/mm<sup>2</sup> (120kgf/mm<sup>2</sup>).

As porcas dos parafusos utilizados deverão ser autotravantes:

Os jacarés deverão ter as seguintes características:

- as barras não deverão receber encurvamentos em campo;

- os barramentos que farão parte integrante do AMV, não deverão encostar em nenhum componente, exceto nas suas extremidades de ligação;
- deverão ser especificadas pelo fabricante as recomendações da interface entre os equipamentos e o AMV.

### **Placas de Apoio**

O espaçamento básico entre as placas de apoio deverá ser de acordo com o desenho anexo.

As placas de apoio serão fixadas diretamente nos dormentes. Nos AMV's assentados nas vias corridas em fixação direta deverão ser sobre placas resilientes.

As placas das agulhas deverão ser lubrificadas. As agulhas poderão ser providas de equipamento mecânico para deslocamento e travamento da mesma.

Não serão aceitas placas de apoio (comum ou de deslizamento) soldadas.

As placas deverão ser nervuradas para o apoio lateral e fixação dos trilhos e componentes.

Independentemente das diversidades das áreas das placas de apoio, as deformações verticais, laterais e longitudinais, em função de elemento elásticos sob elas, deverão ser as mesmas durante a passagem dos trens.

Os trilhos de ligação anteriores e posteriores do AMV, deverão ser apoiados e fixados com o mesmo tipo de conjunto que as placa dos AMV's.

A variação da inclinação dos trilhos, assim como eventual variação de rigidez entre AMV e via corrida, deverão serem solucionadas pelo fabricante, na região destes trilhos.

### **Fixação dos Trilhos e Componentes:**

Os componentes de fixação do trilho devem ser independentes das fixações das placas de apoio, de modo que nas substituições de trilhos e/ou perfis, as fixações das placas permaneçam instaladas.

Entre os trilhos e as placas de apoio deverão ser instaladas palmilhas amortecedoras, com retenção longitudinal da mesma sobre o apoio.

A fixação padrão dos trilhos deverá ser elástica, e ser de um único tipo em todo o AMV.

Os trilhos de encosto das agulhas deverão ter no lado externo da bitola fixação padrão em todas as placas de assentamento, e no lado interno fixados por elementos elásticos conjugados às placas de deslizamento, com facilidade para sua substituição quando necessária, sendo no entanto providos de segurança no caso de quebra e obstrução da livre movimentação da agulha.

### **Tratamento Térmico:**

Os jacarés, as patas de lebre e as agulhagens, deverão ser submetidos a um beneficiamento (têmpera e revenimento), de forma que a estrutura final obtida seja uma Perlita Fina homogênea. A resistência mecânica mínima resultante deverá ser de 1100N/mm<sup>2</sup> (correspondente a 310HD de dureza), com variação máxima de 5% ao longo de toda seção transversal.

### **Soldas de Instalação:**

Dentro dos AMV's todas as junções deverão ser obtidas através de soldas caldeadas ou aluminotérmicas, de modo que não ocorram interrupções nas seções de guia e apoio das rodas. Não deverá ser permitida a união através de juntas coladas e parafusadas.

Todas as soldas deverão ser executadas conforme o mesmo procedimento e material utilizado nos trilhos dos AMV's.

Somente serão aceitas soldas de instalação em trilhos com a mesma inclinação e entre perfis iguais.

Deverão ser localizadas no centro do vão entre as duas placas adjacentes.

### **Pré Montagem:**

A distância entre as extremidades dos trilhos, deverá ser de 8 mm, medidos na temperatura neutra.

Os AMV's deverão ser pré montados na fábrica.

Os AMV's deverão ser identificados por cores durante a pré montagem. As extremidades dos trilhos deverão ser identificados por números, sendo que o mesmo número nos dois trilhos seguidos, onde os quais serão soldados entre si.

As placas de apoio, deverão ser fixas nos trilhos na região da agulhagem e jacaré móvel. Nos outros trilhos as placas deverão ser fixadas ou marcadas com tinta branca nas suas posições.

Deverão ser marcados no boleto dos trilhos, os pontos por onde uma linha reta passada transversalmente pelos quatro trilhos dos AMV's. Em cada tramo de trilho deverá ter pelo menos um ponto marcado.

A distância transversal entre os pontos nos trilhos deverá ser definida e registrada.

Na ocasião da pré montagem o primeiro AMV de cada abertura deveser ser pré montado, junto com os equipamentos abaixo relacionados, para a comprovação das características especificadas:

- as máquinas de chave;
- detetor de posicionamento do encosto da agulha;

- travamento e retenções laterais e verticais da agulha.

## **Desenhos**

No Volume 2 – Projeto de Execução, mostra-se esquematicamente como deverão funcionar os AMVs, tanto com desvio à esquerda como com desvio à direita.

## **EC-SF-21 - Soldagem de trilhos**

### **Soldagem elétrica**

A soldagem elétrica dos trilhos para formarem as barras de 240 m, deverá ser executada em Estaleiro de Solda de reconhecida capacidade técnica e deve priorizar, além da qualidade da solda em si, a verificação do alinhamento das barras soldadas, evitando torções e empenamento, por mínimo que seja. Caso venha ser verificado esses defeitos após a soldagem, o trilho deve ser cortado à 2 m para cada lado da solda e a mesma deve ser refeita.

Igual cuidado deve se ter durante o esmerilhamento das rebarbas da solda, especialmente no boleto do trilho (linha da bitola), onde deve ser refeita com precisão a superfície de rolamento.

### **Soldagem aluminotérmica**

#### **Introdução**

A soldagem aluminotérmica deverá ser feita no trecho onde a linha já foi lançada, e consiste em soldar as pontas dos trilhos longos soldados, que vieram do estaleiro, fazendo um trilho continuamente soldado (TCS).

#### **Corte do trilho e folga**

O corte do trilho deve ser perfeitamente vertical, com uma folga constante do topo ao patim. Para isto é indispensável o uso do carrinho-guia.

A superfície de corte deve ser a mais plana possível, sem reentrâncias e deverá ser limpa mediante o uso de talhadeira e escova de aço, para eliminar toda a rebarba e oxidação.

A folga entre topos de trilhos deve estar na faixa de 22mm a 24mm. A folga menor que 22mm, prejudica o pré-aquecimento. Folga menor que 22mm prejudica o pré-aquecimento de toda a seção do trilho e diminui a quantidade de aço da solda, conseqüentemente, reduzindo a quantidade de calor necessária para fundir o aço no trilho. Folga maior que 24mm, provoca falta de material no boleto do trilho, pondo-se a perder a solda.

#### **Retirada da fixação:**

Para uma solda aluminotérmica normal, deve-se retirar a fixação de pelo menos 4 dormentes de cada lado da junta.

#### **Nivelamento e alinhamento dos trilhos:**

Os extremos dos trilhos devem ser levantados de 3mm a 4mm medindo nos extremos com uma régua de 1,00m, centrada No ponto da solda, de modo a compensar a retração da solda.

O alinhamento deve ser feito sempre no lado da bitola, zerando boletos com uma régua de aço de 1,00m, centrada no meio da solda.

A régua de aço com 1,00m de comprimento deverá ter uma espessura entre 3,5mm e 4mm, fabricada em aço-carbono temperado e retificado com precisão de 0,01mm.

Tendo em vista a assimetria da seção transversal do trilho, permitida por norma dentro de uma certa faixa de tolerância, deve-se compensar esta assimetria de modo que, mediante o esmerilhamento sucessivo, fazendo a concordância na linha da bitola.

### **Colocação das formas**

As duas meia-formas devem ser ajustadas cuidadosamente no perfil do trilho, de modo que olhando verticalmente o topo do trilho, as folgas das mesmas devem estar perfeitamente centradas em relação ao buraco da forma.

As formas devem ficar perfeitamente verticais e contrapostas, isto é, ajustada uma a outra.

Formas defeituosas ou trincadas no ajuste deverão ser rejeitadas.

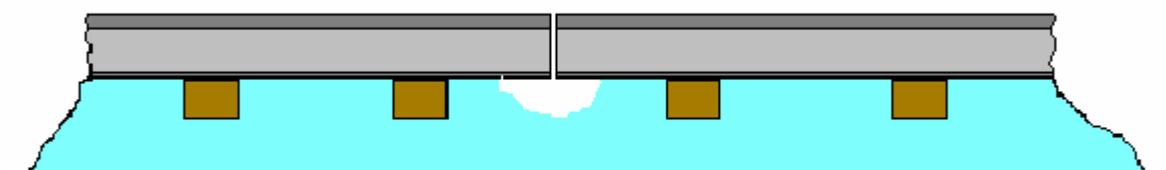
A vedação da forma será feita com areia umedecida. Esta umidade deve ser limitada ao mínimo, de modo a dar uma plasticidade suficiente para que se possa adaptar a massa. Nunca deverá ser utilizada uma areia excessivamente úmida.

O pré-aquecimento deverá ser iniciado imediatamente após a vedação, para evitar que a umidade da areia passe para a forma. Pelo mesmo motivo, o tempo necessário para a vedação deve ser o mais curto possível.

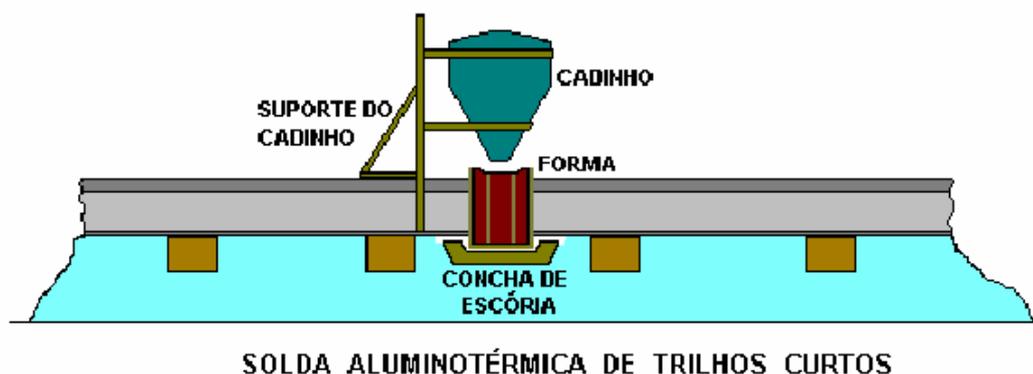
Na colocação das partes metálicas que prendem a forma, alertar para a colocação do copo, o qual deve ser colocado levemente inclinado no sentido da corrida do aço.

Na embalagem de cada porção de solda existe um cartão que deverá ser colocado sobre o plano de rolamento na folga da junta. O não uso deste cartão provoca um rebaixo do plano de rolamento próximo do limite solda-trilho, tornando a solda inaceitável.

No caso das extremidades dos trilhos serem furados, o primeiro furo de cada trilho, próximo à solda, devem ser vedados com tarugos cônicos de aço, para permitir distribuição homogênea de calor.



**PREPARO DOS TRILHOS PARA SOLDA ALUMINOTÉRMICA**



### Equipamentos para o pré-aquecimento

- Oxigênio: O manômetro deve estar registrando perfeitamente a pressão. Esta deverá estar entre 4 a 5 kgf/cm<sup>2</sup>.
- Propano: O manômetro deve estar registrando perfeitamente a pressão. Esta pressão deverá estar na faixa entre 1 a 1,5 kgf/cm<sup>2</sup>
- Mangueiras: O comprimento das mangueiras de oxigênio e propano deverá ser de aproximadamente 10m, devendo ser mantidas sem dobras.
- Maçarico: Deverá estar funcionando em perfeita eficiência, com todos os furos completamente limpos. Com o maçarico aceso, os dardos de cada furo devem ter o mesmo comprimento.

### Pré-aquecimento

Esta é a fase mais importante e delicada da solda.

O pré-aquecimento deverá atingir uma temperatura entre 950°C a 1000°C, correspondente a uma cor amarelo-clara. É essencial que cada ponto da seção do trilho seja aquecido de modo uniforme.

As duas extremidades dos trilhos devem estar aquecidas a uma mesma profundidade.

Para obter os requisitos acima é necessário variar a posição vertical do maçarico e manter uma chama bem regulada (neutra), isto é, que não tenha excesso de oxigênio (chama oxidante).

A chama oxidante provoca início de fusão no contorno do boleto, que poderá enganar a respeito do efetivo pré-aquecimento.

A retirada do maçarico só deverá ser feita imediatamente antes do corrimento do aço.

## **Preparação do cadinho**

No primeiro uso do revestimento do cadinho deverá ser feita uma queimadura, de preferência, com madeira.

Antes de cada solda, o cadinho deverá ser bem aquecido com o maçarico.

O cadinho deverá ser limpo a cada 4 soldas.

Conservar a abertura do bujão em 15mm.

Antes da porção da solda ser colocada no cadinho, deve-se mistura-la o mais possível.

Não é permitido de maneira nenhuma a complementação com outra porção, o uso de porções abertas há mais tempo ou furadas e a adição de pedaço de aço, tipo pregos, porcas, parafusos, etc.

## **Reação e corrimento do cadinho**

A reação é completa entre 10 a 20 segundos, de preferência, 15 segundos.

Após a reação, deve-se esperar a formação de um anel de 10mm a 15mm de largura sobre a escória, para então executar o corrimento do aço.

O anel acima é visível mediante óculos apropriado através da abertura da tampa do cadinho.

O corrimento do aço deve ser feito de um só golpe.

## **Acabamento da solda**

Na fase de solidificação da solda, cujo tempo varia de 5 a 6 minutos, o trilho não poderá sofrer nenhuma vibração, em hipótese alguma, tais como a retirada ou colocação de grampos, esmerilhagem mesmo que longe do ponto de soldagem.

A escória só será levantada e removida imediatamente antes da rebarbagem, a qual deverá ser, no mínimo, 5 minutos após a corrida do aço. Levantar a escória antes desse tempo trás, como consequência, uma modificação na estrutura do aço, gerando soldas defeituosas. Rebarbagem da solda antes do tempo estabelecido provoca rasgos na solda e dureza excessiva na mesma..

Após a rebarbagem, mantendo-se inalterada a escória no patim, deve-se proteger a solda durante 20 a 30 minutos, com cobertura apropriada. Tal proteção é indispensável para o trilho qualidade "A" (linha), não sendo necessário para o trilho standard (AMV).

A solda após a esmerilhagem, deverá estar com as seguintes tolerâncias, medidas com a régua de 1,00m, centrada no meio da solda.

- Horizontal:  $\pm 0,75\text{mm}$

- Vertical: 0 + 0,75mm

Após a execução da solda é essencial socar os dormentes adjacentes fazendo uso de macaco e soca manual ou vibrador mecânico.

## EC-SF-22 - Trilhos longos soldados (TLS)

### Introdução

Chama-se trilho longo soldado (TLS) à barra formada por trilhos soldados, cujo comprimento é suficiente para que, pelo menos, um de seus pontos permaneça fixo, quaisquer que sejam suas variações de temperatura.

O TLS pode estar em estado de dilatação ou de contração de acordo com a variação da temperatura. Este estado pode ser total ou parcialmente contido pelo atrito do trilho com o dormente e destes com o lastro. Quando existirem dois ou mais TLS ligados por talas formando juntas, será necessário acrescentar aos atritos considerados o decorrente das talas nas extremidades.

Como a força longitudinal, que provoca essas deformações, independe do comprimento do TLS, nada impedirá que seu comprimento seja infinito, a não ser a presença de obras-de-arte ou aparelhos de mudança de via. Dentro deste enfoque, a idéia de TLS coincide com a de trilho contínuo soldado (TCS), de chave a chave, ou de Estação a Estação.

### Temperatura Neutra

A variação de temperatura  $\Delta t$  é em relação a temperatura neutra, onde o TLS é fixado. Como a flambagem provocada pela elevação da temperatura é mais danosa que a fratura de trilhos, provocado pela baixa da temperatura, indica-se a seguinte fórmula, utilizada pelas ferrovias alemãs:

- $FTN = (t_{m\acute{a}x} + t_{m\acute{i}n}) / 2 + 5$  onde
- FTN = faixa de temperatura neutra
- $t_{m\acute{a}x}$  e  $t_{m\acute{i}n}$  são as temperaturas máximas e mínimas do trilho,
- determinadas por médias de medições diretas, admitindo-se
- desvios de  $\pm 3^{\circ}C$ .

Portanto, é importante que esta média de temperaturas medidas no trilho seja feita na região onde será colocado.

Admite-se, apenas para fins de estudo do Ramal de Araripina, que a temperatura máxima do trilho seja  $58^{\circ}C$  e que a temperatura mínima seja de  $10^{\circ}C$ :  $t_s = (58 + 10) / 2 + 5 = 39^{\circ}C$ , com a variação de  $\pm 3^{\circ}C$ ,  $t_s$  poderá variar de  $36^{\circ}C$  a  $42^{\circ}C$ .

O valor de  $\Delta t$  será a diferença entre a temperatura  $t$  de colocação do trilho na ocasião e o valor  $t_s$

$$\Delta t = t - FTN$$

## Forças de tração e compressão provocadas pela temperatura

Quando um trilho de comprimento L, livre de qualquer esforço externo, é submetido a uma variação uniforme de temperatura  $\Delta t$ , se dilata ou contrai de um comprimento:

- $\Delta L = \alpha \times L \times \Delta t$ , onde:
- L = comprimento do TLS ou TCS em metros;
- $\Delta L$  = variação do comprimento em função do  $\Delta t$ ;
- $\Delta t$  = variação de temperatura em graus centígrados
- $\alpha$  = coeficiente de dilatação =  $11,5 \times 10^{-6}$ ;

Se esta variação  $\Delta L$  é bloqueada, como é o caso de uma linha com o trilho contínuo, surge uma força nos trilhos:

- $N = E \times A \times \alpha \times \Delta t$ , de compressão ou tração.

Onde

- N = força longitudinal no trilho em kgf;
- E = módulo de elasticidade do aço =  $2.150.000 \text{kgf/cm}^2$
- A = área transversal dos três trilhos da linha mista em  $\text{cm}^2$

Pelo perfil do trilho definido, UIC 60, a área da seção do trilho é de  $76,86 \text{cm}^2$ .

Portanto  $A = 3 \times 76,86 \text{cm}^2 = 230,58 \text{cm}^2$

Numa hipótese de assentamento do trilho a uma temperatura de  $10^\circ\text{C}$  em que a FTN varia entre  $36^\circ\text{C}$  e  $42^\circ\text{C}$ , na pior situação  $\Delta t = 10 - 42 = -32^\circ\text{C}$ .

O esforço de compressão na linha será:  $N = 2.150.000 \times 11,5 \times 10^{-6} \times 230,58 \times 32 = 182.434 \text{kgf}$ .

De acordo com o Eng.º Roberto Bulhões, a tensão de compressão no trilho não deve ultrapassar a  $800 \text{kgf/cm}^2$ . No caso, a tensão ficou em  $182.434 / 230,58 = 791 \text{Kgf/cm}^2$ . Também em relação ao valor aceito por J. C. Code de  $2.460 \text{kgf/cm}^2$ , o valor da compressão ficou abaixo.

## Zona de respiração

Com a variação da temperatura num TCS e de comprimento infinito, os extremos não se deslocam axialmente e a força N é igual em toda a sua extensão.

Para que se possa analisar a flambagem da linha é necessário estudar a distribuição de forças num trilho de comprimento finito, que é parte integrante da mesma. Quando os extremos deste trilho são, por meio de um dispositivo qualquer, impedidos de se movimentar, ele se comporta exatamente igual aos trilhos de grande comprimento. Na realidade, sempre ocorrem pequenos deslocamentos.

As extremidades do trilho TCS, a força axial aumenta de zero até N e é denominada de zona de respiração. É determinado pela seguinte expressão:  $b = N / r = 172.276 / 2.550 = 67,5m$ .

Para compensar a perda de elasticidade da fixação pelo uso, a prática e testes indicam que devemos considerar um aumento de 30% no comprimento da zona de respiração em relação ao ser valor teórico. Portanto,  $67,5 \times 1,3 \cong 88m$ .

Concluimos que, para qualquer valor de comprimento de trilho maior que  $2 \times 88m = 176m$ , a força axial na linha independe do trilho ter 240m ou mais e será sempre igual a 172,2 toneladas.

### **Procedimentos para os serviços de Alívio de Tensões Térmicas (ATT)**

Todos os trechos submetidos ao alívio de tensões térmicas deverão ter, necessariamente, marcos de referência, tanto vertical como horizontal. Para o serviço de alívio de tensões térmicas para os trilhos longos soldados dentro da faixa de temperatura neutra, devem ser observados os seguintes procedimentos:

- A linha será colocada no eixo de projeto, nivelada, alinhada liberada ao tráfego, para a consolidação, cerca de 200.000 toneladas trafegadas, com limitação de velocidade em 30Km/h;
- Deverá ser observada a faixa de temperatura neutra;
- Após o período de consolidação, 200.000 toneladas trafegadas, serão corrigidos possíveis defeitos de nivelamento e alinhamento, retirada toda a fixação, as barras serão colocadas sobre roletes posicionados de 12m em 12m e vibradas por golpes com marrão de cobre ou bronze de 5Kg, na faixa de temperatura neutra;
- Os dormentes deverão estar perfeitamente perpendiculares ao eixo da linha;
- A folga de junta será nula nos limites da FTN, ou seja, as barras serão topadas. Esse procedimento proporciona um menor impacto nas juntas e menor degradação das mesmas;
- Com a temperatura aumentando, grampear a barra da zona neutra para a zona de respiro, sendo os grampos novos;
- A zona de respiro será considerada com extensão de 88m em cada extremo no caso da necessidade dos serviços de ATT se estenderem além do limite da FNT.  
As talas de junção serão montadas e os parafusos bem apertados com porcas coladas (80kgm de torque);

- Com a temperatura em declínio, a fixação será aplicada da zona de respiro para a zona neutra. As talas de junção serão aplicadas com parafusos bem apertados com porcas coladas (80kgm de torque);
- A aplicação de grampos na zona neutra será parcial, nos limites da FTN, ou seja, um dormente sim e 5 não. Os dormentes que receberem a fixação inicial, terão dois grampos aplicados no lado da bitola e dois pelo lado externo, alternadamente. A complementação da fixação se dará à qualquer temperatura, de preferência nos limites da FNT ou acima. Caso possível, a complementação dos serviços de ATT programados nos limites da FTN, a fixação será aplicada, de imediato, na sua totalidade;
- A linha será liberada ao tráfego necessariamente sob precaução de velocidade de 30Km/h, que será mantida ao longo do período de consolidação, de, no mínimo, 200.000 toneladas trafegadas;
- Após o período de consolidação, serão efetuados serviços de correções de nivelamento e alinhamento, caso necessários e liberado para a velocidade diretriz.

### **Faixas de temperatura para serviços de manutenção com TLS ou TCS**

A Société National de Chemins de Fer - SNCF, ferrovias francesas, dividem os serviços de manutenção com TLS ou TCS em duas categorias: a 1ª categoria são aqueles serviços que não afetam a estabilidade do TLS, sendo, portanto, executados a qualquer temperatura. Os de 2ª categoria são aqueles que podem afetar a estabilidade do TLS/TCS, desde que não sejam observadas determinadas condições.

Portanto, serão relacionados os serviços de 2ª categoria, com as restrições de faixa de temperatura do trilho e operação, que devem ser observadas.

### **Nivelamento e Alinhamento – temperatura mínima = 20°C e temperatura máxima = 48°C**

O nivelamento pressupõe levantes não superiores a 30mm. Concluída a socaria, os dormentes serão imediatamente guarnecidos, especialmente no que se refere ao ombro do lastro.

Os serviços de nivelamento e alinhamento serão classificados entre os trabalhos de 2ª categoria que mais desconsolidam a via, devendo, portanto, serem executados somente quando se tiver certeza de sua necessidade e quando for possível obedecer a faixa de temperatura de 20°C a 48°C, para os serviços mecanizados e 50°C, para os serviços manuais.

Quando a amplitude das correções do alinhamento forme inferiores a 20mm, as operações de alinhamento devem ser realizadas após ou durante o nivelamento.

Se a correção a ser feita estiver compreendida entre 20mm a 40mm, é necessário executá-la antes do nivelamento, operando-se em vários passes sucessivos, de 20mm cada um, espaçados por um período de consolidação.

Se a operação for superior a 40mm, deve ser considerado como um deslocamento lateral importante, tornando-se, neste caso necessário operar-se sob a proteção de uma limitação de velocidade de trens de 30Km/h e proceder-se o alívio de tensões térmicas depois de decorrido o período de consolidação mínima de 200.000 toneladas trafegadas.

### **Levante ou Rebaixamento – temperatura mínima = 20°C e temperatura máxima = 46°C**

Tais serviços não devem ser executados nos meses de verão. A linha nunca deverá ser levantada ou rebaixada de uma só vez, mais do que 100mm.

A extensão trabalhada diariamente será imediatamente guarnecida. Os trechos que sofrerem levantes ou rebaixamentos terão extensão máxima de 25m, espaçados de 50m.

Caso o levante necessário seja superior a 100mm, será feito por partes, não excedendo de cada vez o seu limite, havendo entre elas um período de consolidação mínimo de 200.000 toneladas trafegadas.

### **Substituição de Grampos**

Sem limite de temperatura desde que seja feito em seqüência na zona neutra. Na zona neutra os grampos podem ser retirados, deixando os dormentes ponteados com 1 sim e 5 não.

Na zona de respiro, os grampos devem ser substituídos em pontos salteados, completando-se separadamente a substituição de cada peça.

### **Remoção de talas – temperatura mínima = 30°C e temperatura máxima = 48°C**

Em caso de remoção das talas a zona de respiro terá a extensão de 88m. Assim, as extremidades das barras estarão necessariamente grampeadas integralmente nesta extensão.

### **Correção de folgas de juntas – temperatura mínima = 20°C e temperatura máxima = 39°C**

Será removida uma extensão mínima de 3m de trilho. Procedendo-se a soldagem aluminotérmica no ponto de corte e se efetuará o alívio de tensões térmicas numa extensão mínima de  $3,185 \times \Delta t$ .

### **Substituição de dormentes – temperatura mínima 20°C e temperatura máxima = 50°C**

Nas substituições normais de dormentes com circulação de trens, nunca devem ser substituídos mais de 1 dormente em cada 5 ou mais de 2 em cada 10 e nem mais de 10% de um trecho em um mesmo dia. Caso necessário, a substituição de um maior número de dormentes, proceder substituições sucessivas em extensões de 25m espaçados de 50m, permitindo passagem intercalada de trens para consolidação, no mínimo 200.000 toneladas trafegadas. Recompôr o lastro no mesmo dia.

## **Desguarnecimento e limpeza do lastro – temp. mínima = 20°C e temp. máxima = 50°C**

Se os trabalhos são limitados em trechos de pequena extensão, 20m no máximo, espaçados de, pelo menos, 50m eles poderão ser executados sem limitação de velocidade dos trens, sob as seguintes condições:

Que a profundidade do desguarnecimento não ultrapasse a 20cm do nível inferior dos dormentes.

Que não sejam desguarnecidos simultaneamente mais que 2 vãos consecutivos entre dormentes separados de 10m do próximo grupo de 2 dormentes a desguarnecer e mais que 20% do total dos vãos.

Que seja restabelecido, no final de cada dia, o perfil regulamentar do lastro.

Caso se deva operar em distâncias superiores a 50m ou, caso todas as condições acima não possa ser respeitadas, o trabalho deverá ser executado sob proteção, com redução de velocidade dos trens para 30Km/h e os TLS deverão sofrer alívio de tensões térmicas posteriormente ao término dos trabalhos e após, decorrido o período de consolidação correspondente a 200.000 toneladas trafegadas.

## **Desguarnecimento mecanizado**

O serviço se desenvolverá a qualquer temperatura. Alinha será nivelada e depois de decorrido um período de consolidação mínimo de 200.000 toneladas trafegadas, deverá ser feita o alívio de tensões térmicas.

## **Modificação e correção da superestrutura – temp. mínima = 20°C e temp. máxima = 46°C**

Este serviço deverá obedecer as mesmas instruções estabelecidas para o nivelamento e alinhamento e levantamento e rebaixamento.

## **Fratura de Trilhos – Temperatura Mínima = 20°C e Temperatura Máxima=39°C**

Será removida uma extensão mínima de 3m de trilho. Procedendo-se a soldagem aluminotérmica no ponto de corte e se efetuará o alívio de tensões térmicas numa extensão mínima de  $3,185 \times \Delta t$ .

## **Substituição de trilhos**

No caso de substituição de um trilho integrante de um TCS, o alívio de tensões térmicas deverá ser necessariamente efetuado pelo método da meia-barra. Dois casos poderão ocorrer:

Caso I: o comprimento  $l$  do trilho a ser substituído é maior que o comprimento  $b$ , sendo  $b = 3,185 \times \Delta t$

Caso II: o comprimento do trilho a ser substituído é menor ou igual a  $b$ .

Marcar no TC os extremos A e B que delimitam os extremos do trilho a ser substituído, colocando piquetes de referência PA e PB.

Cortar o trilho novo no mesmo comprimento daquele a substituir.

Calcular o comprimento  $b$  de ancoragem; marcar no patim do TCS os pontos C e D, colocando piquetes de referência PC e PD (no Caso  $l$ , o ponto D é coincidente com A).

Cortar o TCS primeiro no ponto B e o segundo corte no ponto A. Verificar a imobilidade dos pontos C e D. Caso permanecer imóveis, passar para a tarefa seguinte. Caso contrário, dobrar o valor de  $b$ , o que não deverá exceder a 88m.

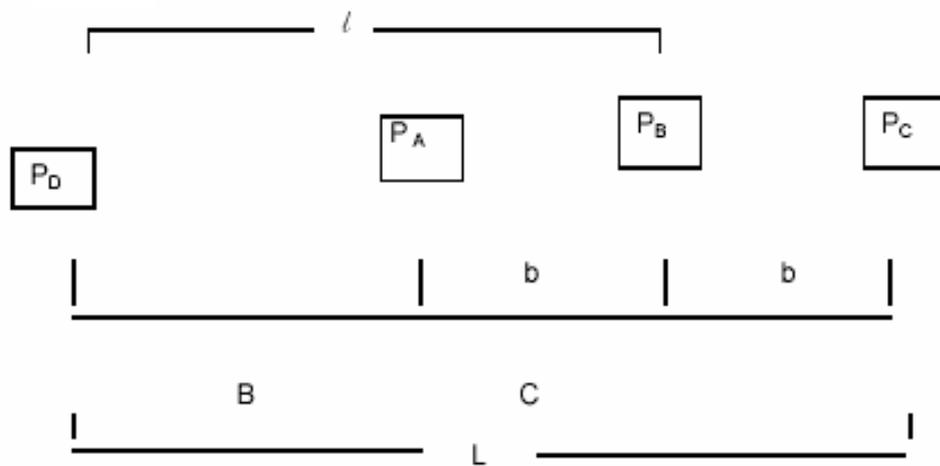
Efetuar a primeira solda no ponto A e a segunda solda no ponto B

Se  $l > b$ , remover a fixação numa extensão  $l$  do trilho longo soldado no sentido de B para A e de um comprimento  $b$ , no sentido de B para C. Se  $l \leq b$ , remover a fixação numa extensão  $b$ , no sentido de A para D e de B para C. Efetuar a solda B, lembrando-se que o valor de  $L$  para cálculo de  $\Delta L$  é igual a extensão total liberada.

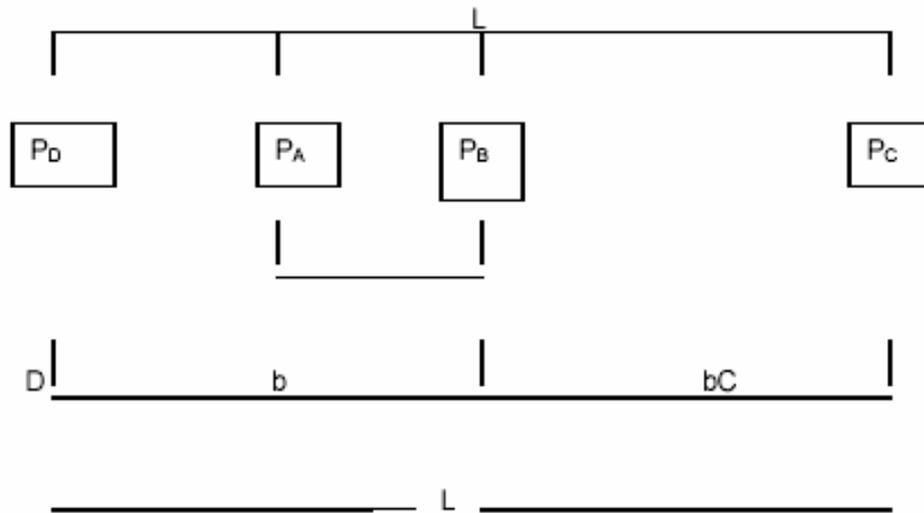
Caso o alívio de tensões térmicas tenha sido realizado corretamente os pontos A, B, C e D deverão estar coincidentes com PA, PB, PC e PD, respectivamente.

Reaplicar as fixações na extensão C e D. O trecho será liberado ao tráfego normal após um período de consolidação mínima de 200.000 toneladas trafegadas.

Caso I:  $l > b$



Caso II:  $l < b$



## **EC-SF-23 Lançamento, Montagem e Acabamento da Superestrutura**

### **1. Objetivo**

Esta especificação estabelece as diretrizes básicas que serão obedecidas para execução dos serviços contratados para a construção da superestrutura ferroviária da via permanente da Ferrovia Transnordestina.

Os serviços compreenderão o lançamento, a montagem e o acabamento da superestrutura ferroviária e demais serviços complementares, incluindo entre outros: o lançamento e montagem de Aparelhos de Mudança de Via, pára-choques, juntas isolantes, contra-trilhos e a fabricação e instalação de marcos de referência, de segurança e quilométrica, conforme especificações em anexo.

### **2. Características técnicas da via permanente**

#### **2.1 Dados Gerais**

As principais características técnicas são:

- Carga por eixo - TB-36
- Bitola da via - Mista 1.600 mm e 1.000 mm
- Raio mínimo - 400 m
- Rampa máxima compensada - 0,6%
- Velocidade máxima - 80km/h

#### **2.2 Superestrutura**

##### **2.2.1 Características dos Materiais**

O resumo dos elementos componentes da superestrutura ferroviária com suas principais características técnicas está sumarizado a seguir:

##### **Trilho**

Perfil UIC-60 de qualidades aço carbono, aço carbono com bolete tratada termicamente, aço baixa liga e aço alto silício.

##### **Dormentes de Concreto Monobloco Protendido;**

De madeira, preservado pelo processo Bethell ou de célula cheia. O preservativo será o creosoto ou produto similar com efeito fungicida/inseticida semelhante.

##### **Fixação**

Fixação através de grampos elásticos.

## **Lastro**

De pedra britada bitolada com granulometria entre 3/4" e 2".

## **Junta Mecânica Entalada**

Constituída de duas talas de junção perfil UIC-60 com 6 furos e aparafusada por parafusos/porcas e arruelas simples de pressão. Todos os furos e os topos dos trilhos, deverão ser chanfrados e biselados, conforme Anexo 8.

## **Junta Isolante**

Junta isolante do tipo colada. Será de responsabilidade do Contratado, o fornecimento de todo material que compõe a junta, assim como a montagem e o assentamento.

## **Aparelhos de Mudança de Via - (AMV's)**

Aparelhos de Mudança de Via, com abertura de 1:10 e 1:14.

### **2.2.2 Características das Vias**

Via Principal, Desvios de Cruzamento e Pátio

- Dormentes monobloco de concreto protendido, espaçados conforme projeto.
- Trilhos contínuos, perfil UIC-60, formados mediante soldagem aluminotérmica a partir de TLS's de comprimento.
- Fixação elástica, tipo Pandrol ou Denik.
- Lastro com pedra britada bitolada, com altura conforme projeto e ombros de 0,30m.

## **3. Serviços Topográficos**

A FISCALIZAÇÃO colocará à disposição do CONTRATADO todos os elementos topográficos de amarração e referências de nível (RRNN) que se fizerem necessários para a locação da construção. Estes pontos de amarração e RRNN constituirão o apoio de campo, segundo o qual o CONTRATADO orientará e executará os serviços de relocação do eixo traçado, e todas as eventuais remarcações de topografia que venham a ser necessárias.

Antes do lançamento das linhas, deverão ser verificadas e corrigidas as cotas do greide do sublastro. Em relação ao Projeto admite-se uma tolerância de  $\pm 2$ cm em cada ponto de seção (entre estacas). A plataforma e o sublastro deverão ser recompostos em todos os locais onde ocorrerem danos na seção, seja por erosão ou outros fatores.

Os serviços topográficos de locação definitiva do eixo das vias somente serão após a verificação e eventuais correções do sublastro pelo CONTRATADO e sua aceitação pela FISCALIZAÇÃO.

Nos pátios e terminais os serviços de topografia serão executados a partir dos vértices da poligonal básica já existente na área, ou por intermédio de poligonais secundárias a serem implantadas pelo CONTRATADO e amarradas a vértices da poligonal básica.

Na via principal, os serviços topográficos serão executados a partir dos marcos de amarração dos pontos notáveis de curva, dos marcos intermediários em tangente, e das referências de nível existentes ao longo do trecho.

As poligonais secundárias obedecerão aos seguintes limites de tolerância:

- Erro relativo máximo de 1:60.000 no fechamento linear;
- Erro máximo admissível de 10", no fechamento angular, sendo "V" número de vértices da poligonal.

Os eixos das vias deverão ser locados com base nos elementos geométricos do Projeto, observando-se as notas de serviço.

Nos trechos em tangente, será feita de 20 em 20 metros, e nos trechos em curva de 10 em 10 metros. Esta locação será materializada no terreno através da implantação de piquetes de madeira.

Deverão ser locados inicialmente os pontos característicos das curvas e dos Aparelhos de Mudança de Via. Para estes, serão locados a ponta da agulha, o centro geométrico do aparelho e o coice do jacaré.

A locação destes pontos obedecerá os mesmo limites de tolerância das poligonais secundárias.

A locação dos trechos em tangente, o desenvolvimento das curvas e os demais pontos dos Aparelhos de Mudança de Via deverão obedecer os seguintes limites de tolerância:

- Erro relativo máximo de 1:40.000 no fechamento linear;
- Erro máximo admissível de 15", no fechamento angular, sendo "V" número de vértices da poligonal.

Todos os elementos do Aparelho de Mudança de via serão locados com base no plano de assentamento do aparelho.

A locação dos marcos de referência de via será obtida através da poligonal de apoio, já citada.

As altitudes dos marcos serão levantadas através de nivelamento e contra-nivelamento geométrico de precisão, partindo-se de um marco da rede de RRNN existente.

O nivelamento dos marcos poderá ter um erro máximo de fechamento altimétrico de 5mm, sendo a distância nivelada em quilômetros.

Os equipamentos a serem utilizados para a execução destes serviços entre outros, constarão de:

- Distanciômetro eletrônico tipo DM 502 (Kern) ou DI 3S (Wild), ou similar;
- Teodolito do tipo DKM 2A ou Wild T-2 ou similar;
- Nível do tipo NA2 (Wild) ou GK 2A (Kern) ou similar;
- Mira dobrável;

- Trenas, balisas, etc.

## **4. Lançamento, Montagem e Acabamento da Superestrutura Ferroviária**

### **4.1 Via Corrida**

Para a definição do método de assentamento das linhas, o CONTRATADO deverá considerar as características das regiões atravessadas, as condições climáticas, o apoio logístico disponível e as produções exigidas.

A superestrutura das vias principal e secundárias será lançada, obedecendo-se o projeto geométrico locado.

Os trilhos longos soldados serão furados nas extremidades e lançados a qualquer temperatura, sendo que deverão ser fixados provisoriamente (montagem da grade), para o levante, socaria e alinhamento/nivelamento da via, até que se proceda sua fixação definitiva dentro da faixa de temperatura de ancoragem.

Os trilhos perfil UIC-60 novos serão soldados pelo processo elétrico por caldeamento de topo para a formação de trilhos longos soldados de 240m de comprimento em média.

As barras longas serão ligadas no campo por meio de talas de junção de seis furos. Estas ligações deverão ficar aproximadamente no centro do espaço livre entre dois dormentes. A medida mínima entre a folga da junta e a aresta do dormente mais próximo deverá ser de 0,10m. Esse posicionamento pode ser obtido pelo re-espacamento dos dormentes próximos à junta, considerando-se as tolerâncias de espaçamento e a posição angular dos dormentes. Os dormentes serão previamente entalhados, furados, impregnados e emplacados em unidade fixa antes de serem lançados nas frentes de serviço.

A abertura nas juntas deverá ser de 5mm, quando a temperatura medida no trilho estiver no limite da faixa de ancoragem, e zero, quando estiver no limite superior.

Serão fornecidos trilhos novos furados para as extremidades das barras longas.

Após o lançamento da grade, o lastramento deverá ser efetuado em duas etapas correspondentes a uma altura de lastro de 10 e altura final sob os dormentes. Poderá ser mantido um espaçamento máximo de 5km entre as frentes de lançamento da grade e lastramento da via com 10cm de lastro sob o dormente.

Para o assentamento das vias dos pátios de cruzamento, deverão ser observadas as prioridades indicadas pela FISCALIZAÇÃO, de acordo com as necessidades de operação programadas.

Nos serviços de socaria, alinhamento e nivelamento é obrigatório o emprego de máquinas socadoras - niveladoras - alinhadoras automáticas.

As vias deverão ser alinhadas e niveladas com o número necessário de passagens de socaria mecânica, até que permaneçam firmemente assentadas em suas posições

geométricas de projeto. Em cada passagem de socaria será permitido um levante máximo de 7,5cm.

A socaria manual ou o uso de conjuntos de socaria manual tipo "JACKSON" ou similar, só será permitida na execução de serviços transitórios, ou em locais inacessíveis às socadoras automáticas, mediante autorização da FISCALIZAÇÃO.

A concordância da superelevação se fará totalmente dentro da extensão da concordância horizontal da curva.

Todas as vezes que se fizer necessário, será realizada a regularização do lastro.

#### **4.1.1 Formação do Trilho Contínuo**

A formação do trilho contínuo será obtida através da liberação das tensões e da posterior soldagem aluminotérmica final, interligando os trilhos longos soldados de 240m de comprimento, de modo a tornar a via continuamente soldada, eliminando-se assim, as juntas mecânicas entaladas, ocasionando em inúmeros benefícios à operação, manutenção e segurança da mesma.

A construção de via formada por trilhos longos soldados exige cuidados especiais, a fim de minimizar e equalizar as tensões térmicas, de tração e compressão e, conseqüentemente, evitar instabilidade e deformações na via.

Os cuidados especiais são plenamente atingidos com o alívio de tensões. Este serviço é executado após a conclusão da socaria/alinhamento/nivelamento e regularização do lastro, finais, quando então a via estará dentro dos padrões de geometria definidos no item 5 desta especificação e o lastro conforme a seção transversal de projeto.

Os trabalhos de soldagem final serão executados paralelamente nos dois trilhos da via para evitar tensões diferenciais entre os mesmos.

#### **Liberação das Tensões**

Após a via estar em sua posição geométrica de projeto, nivelada e alinhada, serão executadas as soldas aluminotérmicas finais entre os trilhos soldados de 240 metros de comprimento.

Simultaneamente às soldas finais será executada a liberação das tensões dos TLS's, que permitirá um melhor controle das tensões residuais remanescentes após os trabalhos de soldagem final.

A fim de permitir que as tensões nos trilhos sejam plenamente liberadas, deve-se retirar os dispositivos de fixação trilho/placa e proceder a percussão na barra com auxílio de marreta especial.

Deve-se também cuidar para que o deslocamento longitudinal das barras não seja impedido por fixações emperradas, placas de apoio em posição incorreta e folgas insuficientes nas juntas.

Para se conseguir a dilatação que se previu com os cálculos, deverão ser colocados roletes de aço entre o trilho e a placa de apoio, a fim de facilitar a dilatação do mesmo.

Deverá ser feito, em toda a extensão do TLS, controle de dilatação a cada 60m nas tangentes e 30m nas curvas.

A fixação definitiva deve ser feita dentro da faixa de temperatura de ancoragem, após a liberação de esforços.

Para a definição da faixa de temperatura de ancoragem, são necessários os seguintes conceitos:

### **Temperatura dos Trilhos**

Todas as temperaturas e faixas de temperatura definidas e mencionadas adiante se referem à temperatura do trilho e deverá ser medida por intermédio de um termômetro próprio, protegido contra irradiações solares diretas.

### **Temperatura Neutra**

A temperatura neutra do trilho é o valor médio anual entre as temperaturas máximas e mínimas medidas, mais 5°C.

As temperaturas máximas e mínimas serão levantadas diariamente por um período mínimo de 01 (um) ano através de termógrafos especiais ligados a um pequeno segmento de via férrea nas regiões que retratam as diferentes condições climáticas. Este levantamento será fornecido pelo CONTRATANTE ao CONTRATADO.

### **Faixa de Temperatura de Ancoragem**

Consiste na faixa formada pelas tolerâncias de +5°C e -5°C, respectivamente acima e abaixo da temperatura neutra, em que se faz a fixação definitiva das barras.

### **Soldagem Aluminotérmica**

A solda aluminotérmica final terá por objetivo interligar os segmentos intermediários de trilhos componentes da via, após a mesma estar assentada em sua posição geométrica de projeto, transformando-a em via contínua soldada com um nível de tensões axiais compatível com as resistências longitudinal e transversal da sua superestrutura. Este nível de tensões será estabelecido em função das condições climáticas locais, e através de uma metodologia apropriada para os trabalhos de liberação das tensões térmicas e mecânicas existentes por ocasião da soldagem final.

## **4.2 Aparelhos de Mudança de Via**

Antes do assentamento dos Aparelhos de Mudança de Via, o sublastro deverá estar regularizado e devidamente compactado na cota estabelecida em Projeto.

Está previsto o assentamento de Aparelhos de Mudança de Via com aberturas de 1:10 e 1:14.

Constituem elementos básicos para a montagem dos AMV's, as plantas de assentamento e a locação dos seus pontos principais definidos pelo projeto.

Os dormentes especiais serão distribuídos perpendicularmente ao trilho de alinhamento reto, e com o espaçamento indicado nas plantas de assentamento dos AMV's.

Deverão ser cuidadosamente examinadas e ajustadas as folgas nas juntas dos trilhos, a posição do jacaré, das agulhas em relação ao trilho de encosto, a bitola das vias diretas e desviadas, assim como o assentamento correto dos contra-trilhos.

A bitola na região das agulhas, deverá ser de 1.608mm e no restante do AMV de 1.600mm. A transição da bitola de 1.600mm, da via corrida, para 1.608mm, da região das agulhas, deverá se fazer nos dormentes anteriores a ponta das agulhas, na região do avanço do trilho de encosto.

Da mesma forma, deverá ser feita novamente a transição, agora para 1.600mm, devendo-se distribuir a diferença de maneira gradual, na região dos trilhos de ligação, compreendida entre o coice da agulha e o pé do jacaré.

As placas de deslizamento das agulhas deverão ser cuidadosamente limpas e lubrificadas. As agulhas serão montadas de modo a permitir seu deslocamento sobre as placas de deslizamento sem grande esforço.

A socaria nos Aparelhos de Mudança de Via deverá ser executada mecanicamente, admitindo-se o uso de conjuntos de socaria manual onde for inacessível às socadoras automáticas, com a prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO.

As juntas dos trilhos imediatamente antes e após os Aparelhos de Mudança de Via, somente serão ligadas em definitivo quando os AMV's estiverem perfeitamente alinhados, nivelados e com a seção de lastro completa.

## **5. Tolerâncias de Recebimento**

### **5.1 Via Corrida**

#### **5.1.1 Planimetria**

##### **Bitola**

Será de 1.600mm, medida a 16mm abaixo da face superior do boleto, admitindo-se uma tolerância de +5mm a -3mm, não podendo ter uma variação de mais de 2mm em dois dormentes adjacentes (ver anexo 1).

## **Alinhamento nas Retas e Curvas Circulares**

O afastamento do eixo da via em relação ao eixo do projeto deverá ser no máximo de  $\pm 4$ mm. Para uma corda de 10m a tolerância para a flecha, medida em seu centro será de  $\pm 6$ mm. Divergências de +3mm para -3mm não poderão ocorrer dentro de um comprimento de 10m (ver anexo 2).

## **Alinhamento de Curvas de Transição**

O afastamento do eixo da via em relação ao eixo de projeto deverá ser no máximo de  $\pm 4$ mm. Para uma corda de 10m a tolerância para a flecha, medida em seu centro, será de  $\pm 6$ mm.

Os alinhamentos de retas e curvas serão medidos no centro de cordas de 10m, a cada 5m. No caso de se medir cordas de outro comprimento, deverá ser feita a conversão (ver anexo 3).

- Posicionamento dos dormentes (ver anexo 4)

Deslocamento Transversal =  $\pm 20$ mm.

Deslocamento Angular =  $\pm 10$ mm.

### **5.1.2 Altimetria**

- Nivelamento transversal

Permite-se uma variação de  $\pm 4$ mm, não podendo existir (divergências de +3mm para -3mm num comprimento de 5m (ver anexo 5).

- Nivelamento longitudinal

Permite-se uma variação de  $\pm 6$ mm medida no centro de uma corda de 10m (ver anexo 6).

A diferença de cota, topo do trilho no campo, para o topo do trilho de projeto, será de  $\pm 5$ mm.

### **5.1.3 - Solda Aluminotérmica**

Verificar especificação em anexo.

## **5.2 Aparelho de Mudança de Via**

Para o nivelamento e alinhamento no AMV, prevalecem as tolerâncias adotadas para as vias.

A bitola deverá ser de 1.608mm, na região das agulhas e, de 1.600mm no restante do AMV, admitindo-se uma tolerância de +2mm a -3mm em ambos os casos.

## **6. Normas para o Recebimento das Vias e AMV's**

Todas as vias e os Aparelhos de Mudança de Via assentados e as ligações executadas, serão vistoriados antes de serem recebidos. O CONTRATADO tomará todas as providências necessárias para as vistorias, solicitando em tempo hábil que a FISCALIZAÇÃO as efetue.

As vistorias para recebimento serão efetuadas após a conclusão de cada tipo de etapa de serviços de cada trecho da obra. O trecho considerado em recebimento será apresentado pelo segmento da via entre os pontos pré-determinados, de comum acordo entre o CONTRATADO e a FISCALIZAÇÃO. Esses pontos deverão ser facilmente identificáveis para eventuais conferências ou recebimento de etapas posteriores.

### **6.1 Preparativos para Vistoria**

Antes da vistoria deverão ser assinalados por marcação conveniente todos os pontos da Via e Aparelhos de Mudança de Via importantes para a vistoria.

As vias serão recebidos, em caso de não utilização de Carro-Controle, da seguinte maneira:

Antes da vistoria dos trabalhos de via serão assinalados com caracteres legíveis, com tinta a óleo amarela, os seguintes pontos:

- O início e o fim das curvas circulares, das curvas de transição e dos Aparelhos de Mudança de Via, na alma do trilho externo da curva.
- Nas mudanças de greide, o início e o fim das curvas de concordância vertical, na alma do trilho interno, quando coincidir com curva horizontal, ou do trilho situado ao lado direito da via, no sentido do estaqueamento, quando em tangente.
- Nas rampas de superelevação as medidas de superelevação teóricas deverão ser marcadas, com intervalos de cerca de 5m na alma do trilho externo. Os intervalos exatos devem ser calculados de modo que possam ser lidos milímetros sem fração.

### **6.2 Vistoria para Recebimento**

#### **Via**

- Geometria

A vistoria do alinhamento e nivelamento, será feita através de réguas específicas para levantamento da geometria da via, em planta e em perfil, através do eixo paralelo (marcos de referência e piquetes). Poderá ser também usado o visor ótico, e o carro-controle.

A vistoria da bitola e nivelamento transversal será realizada através de régua de bitola e superelevação.

Serão aceitos os serviços que tenham sido executados de acordo com as presentes recomendações e obedeçam rigorosamente às tolerâncias do item anterior.

## **AMV's**

Para recebimento dos serviços de assentamento dos Aparelhos de Mudança de Via, deverá ser observado o seguinte:

Os dormentes deverão estar assentados rigorosamente de acordo com as plantas de assentamento;

As dimensões dos Aparelhos de Mudança de Via deverão obedecer rigorosamente às plantas de assentamento, e o lastro deverá estar conformado de acordo com a seção padrão de Projeto.

Para o nivelamento e alinhamento prevalecem as mesmas tolerâncias adotadas para as vias. Além disso, deverão ser verificados os ajustes das fixações dos dormentes, o funcionamento do aparelho de manobra e a proteção anti-ferruginosa, de acordo com as instruções do FABRICANTE;

- Para a bitola deverão ser observadas as tolerâncias de recebimento (item 5.2);
- As juntas do "coice" da agulha deverão apresentar folga suficiente para uma perfeita manipulação do aparelho;
- As placas deslizantes na região das agulhas, deverão estar limpas e lubrificadas.

## **7. Outros serviços**

### **7.1 Marcos de Referência, de Segurança e Quilométricos**

Serão implantados de acordo com as especificações em anexo.

### **7.2 Pára-Choques**

No final dos desvios mortos serão assentados pára-choques, quando indicado pela FISCALIZAÇÃO, de acordo com o desenho, em anexo.

### **7.3 Contra-Trilhos**

A superestrutura das vias sobre pontes será dotada de contra-trilhos.

Os contra-trilhos serão constituídos de trilhos perfil UIC-60 e serão fixados diretamente sobre os dormentes (sem placas de apoio) por intermédio de trefões (quatro por dormente), a exceção dos três últimos dormentes de cada extremidade, que receberão o mesmo tipo de fixação da via principal.

Serão instalados externamente aos trilhos da via, até 20,0m além dos encontros das pontes, conforme indicado no anexo 7.

#### **7.4 Juntas Isolantes**

A aplicação das juntas isolantes se fará de acordo com a especificação, em anexo.

#### **7.5 Passagem em Nível**

As passagens em nível deverão ser executadas de acordo com a especificação.

#### **7.6 Carga e Descarga de Materiais**

O manuseio, a carga e descarga de todos os materiais que serão aplicados na superestrutura da via ou utilizados como apoio para este lançamento, incluindo a pedra britada para lastro, fazem parte dos serviços para lançamento da superestrutura sob responsabilidade do CONTRATADO. Deverão ser tomadas todas as precauções para que estes materiais não sofram quaisquer danos que possam alterar as funções que irão desempenhar na via.

O CONTRATADO deverá estar preparado para atender às solicitações de embarque da FISCALIZAÇÃO para o manuseio, a carga e descarga de materiais para manutenção da via, tanto para lastro como para dormentes, trilhos e acessórios.

#### **7.7 Controle de tráfego da via em construção**

Este serviço corresponde ao controle do tráfego de trens durante a construção, visando a ordenação, ocupação da linha, período de manobras, locais de manobra, etc.

#### **7.8 Fornecimento de Pessoal e Equipamento**

Estes serviços serão realizados na condição de eventualidade de modo a liberar frente de serviços para a superestrutura ferroviária, os equipamentos deverão estar em perfeitas condições de operação, bem como todo o pessoal deverá estar com todo o material de E.P.I (equipamentos de proteção individual) além de ferramentas manuais.

### **8. Recebimento das Vias**

O recebimento das vias se fará nas seguintes etapas:

#### **8.1 Lançamento da Grade**

É o ato mediante o qual a FISCALIZAÇÃO considera o serviço executado em determinado trecho, como tecnicamente satisfatório para a etapa correspondente a grade da via lançada, com os trilhos fixados aos dormentes, na bitola correta, com as talas aplicadas e com o pré-alinhamento concluído.

#### **8.2 Recebimento com 10cm de Lastro (1º Levante)**

É o ato mediante o qual a FISCALIZAÇÃO considera o serviço executado em determinado trecho, como tecnicamente satisfatório para a etapa correspondente à superestrutura

instalada, sendo que o lastro para essa etapa poderá estar incompleto, desde que esteja com uma altura mínima de 10cm sob os dormentes e o ombro mínimo de 20cm. A grade deverá estar devidamente encaixada e socada, tudo em consonância com os requisitos da presente Especificação.

### **8.3 Recebimento com altura final de Lastro (2º Levante)**

É o ato mediante o qual a FISCALIZAÇÃO considera o serviço executado em determinado trecho, como tecnicamente satisfatório, estando a superestrutura totalmente instalada, com a seção transversal do projeto conformada, com altura projetada de lastro sob os dormentes e o ombro de 30cm. A grade deverá estar devidamente encaixada, socada, nivelada e, alinhada conforme a posição geométrica de projeto, e em consonância com os requisitos da presente Especificação.

### **8.4 Recebimento Definitivo**

É o ato mediante o qual o CONTRATANTE recebe a obra, em caráter definitivo, a cada 25km de via executada, de acordo com as normas e especificações correspondentes, decorridos não menos que 90 dias após o recebimento com a via em altura definitiva.

Nestes trechos, a plataforma e áreas adjacentes, deverão estar completamente limpas, regularizadas e desobstruídas, e os marcos de referência, quilométricos e de segurança, devidamente implantados.

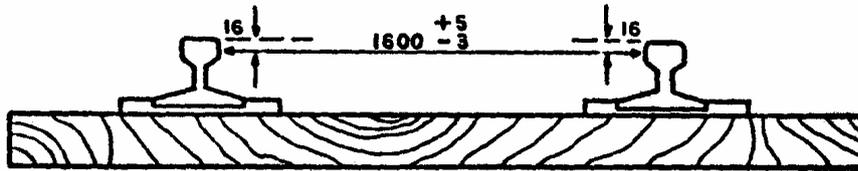
Durante a construção, e até os 90 dias acima referidos, o CONTRATADO será responsável pela conservação e manutenção da via permanente, sem ônus para o CONTRATANTE, de forma que as especificações pertinentes sejam integralmente atendidas. Este período de 90 dias poderá ser prorrogado até que sejam corrigidos todos os defeitos apontados pela FISCALIZAÇÃO, efetuando-se o Recebimento definitivo, somente após o término da prorrogação.

## **9. Anexos**

- Especificação Técnica para Junta Isolante
- Especificação Técnica para Marco Quilométrico
- Especificação Técnica para Marco de Segurança
- Especificação Técnica para Marco de Referência
- Especificação Técnica para Soldagem Aluminotérmica

## ANEXO 1 - TOLERÂNCIA NA BITOLA

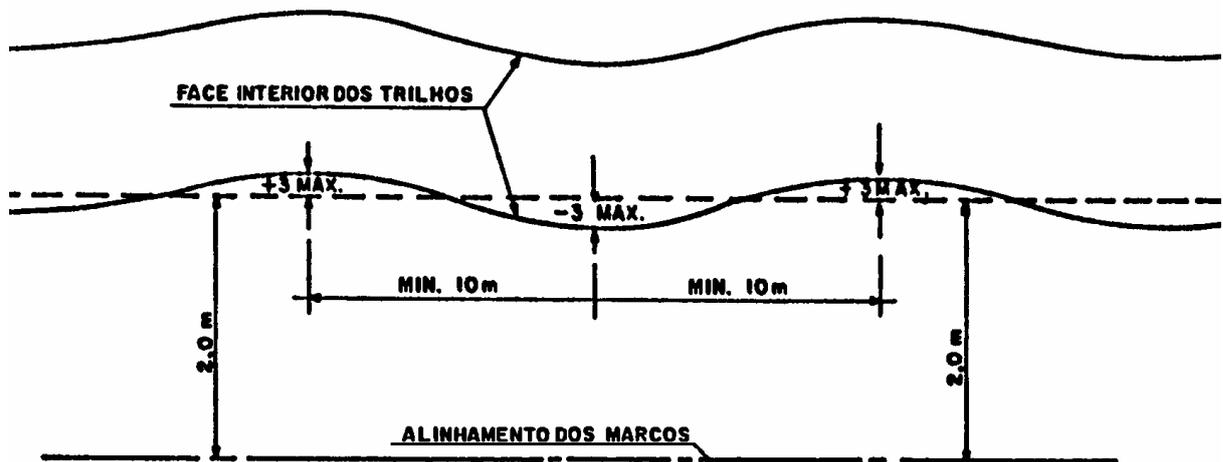
### BITOLA DA VIA S/ESCALA



MEDIDAS E TOLERÂNCIAS (mm)

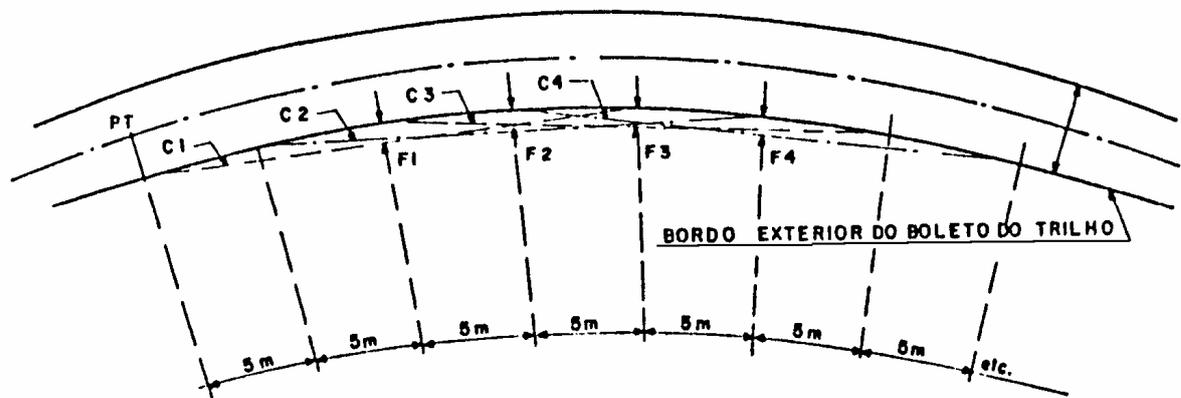
## ANEXO 2 - TOLERÂNCIA NO ALINHAMENTO (TRECHO EM TANGENTE)

### ALINHAMENTO NAS RETAS (mm) S/ESCALA



## ANEXO 3 - TOLERÂNCIA NO ALINHAMENTO (TRECHO EM CURVA)

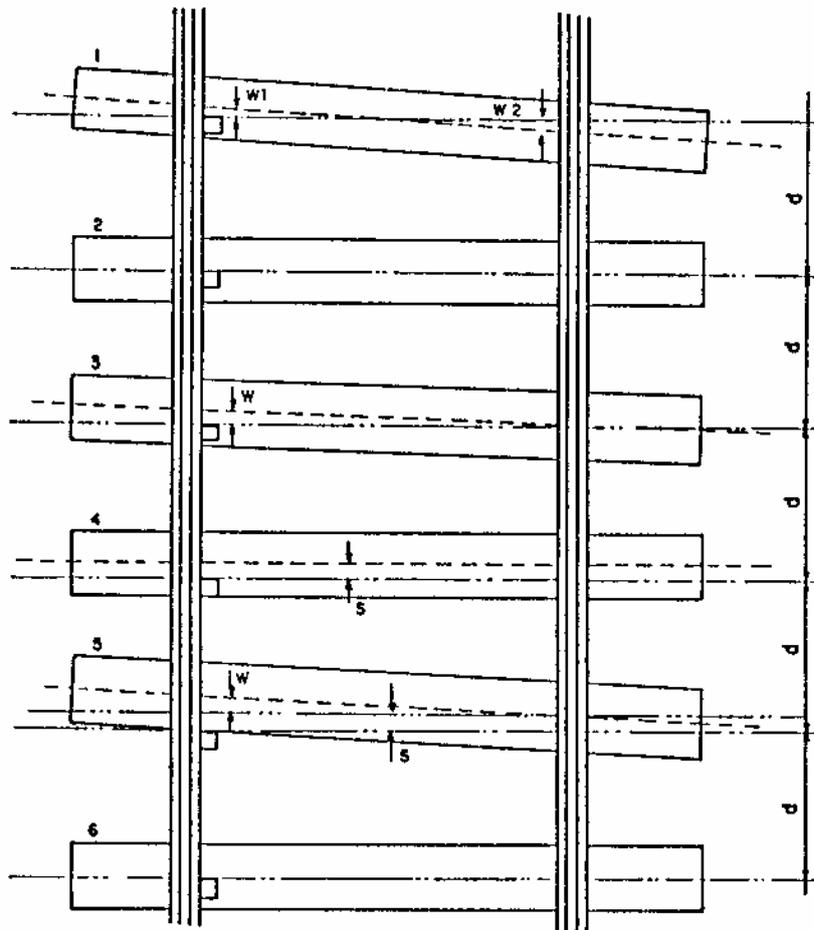
### ALINHAMENTO NAS CURVAS CIRCULARES S/ESCALA



Nota: No caso da medição ser realizada com carro controle ou máquina alinhadora pesada, as cordas e flechas são referentes ao eixo da via.

## ANEXO 4 - POSIÇÃO DOS DORMENTES

### POSIÇÃO DOS DORMENTES

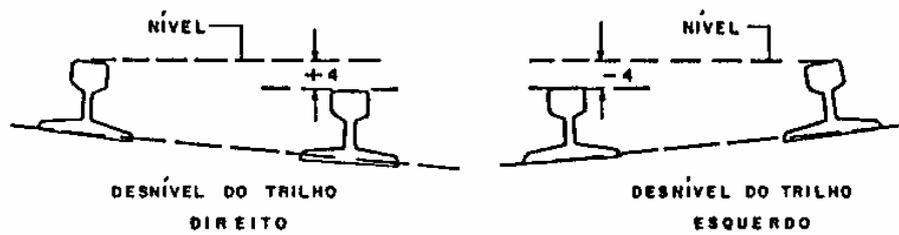
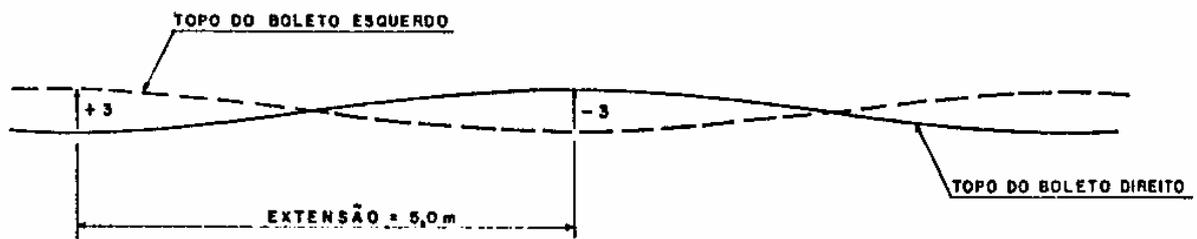


#### NOTAS

- a)  $a$  = DISTÂNCIA TEÓRICA ENTRE DORMENTES
- b) OS DORMENTES 2 e 6 ESTÃO EM POSIÇÃO EXATA
- c) O DORMENTE 1 SOFREU UM DESLOCAMENTO ANGULAR  $w = w_1 + w_2$
- d) O DORMENTE 3 SOFREU UM DESLOCAMENTO ANGULAR  $w$
- e) O DORMENTE 4 SOFREU UM DESLOCAMENTO TRANSVERSAL  $s$
- f) O DORMENTE 5 SOFREU UM DESLOCAMENTO ANGULAR  $w$  E UM DESLOCAMENTO TRANSVERSAL  $s$

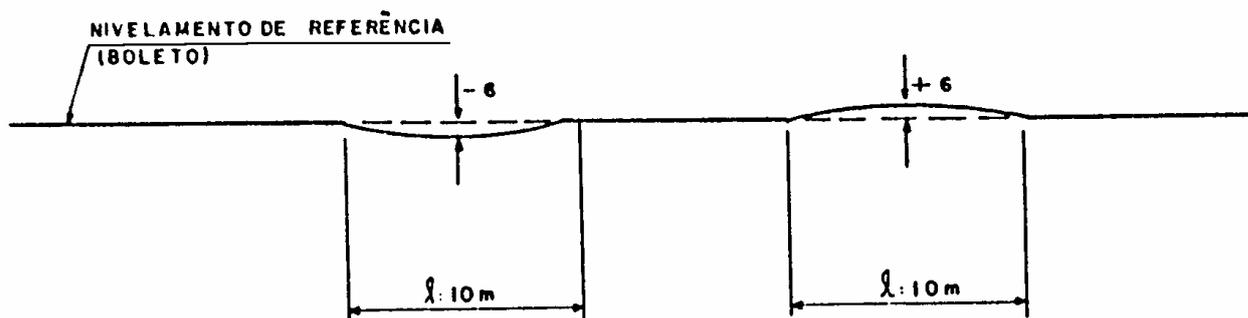
# ANEXO 5 - TOLERÂNCIAS NO NIVELAMENTO TRANSVERSAL

## NIVELAMENTO TRANSVERSAL (mm) 8 / ESCALA



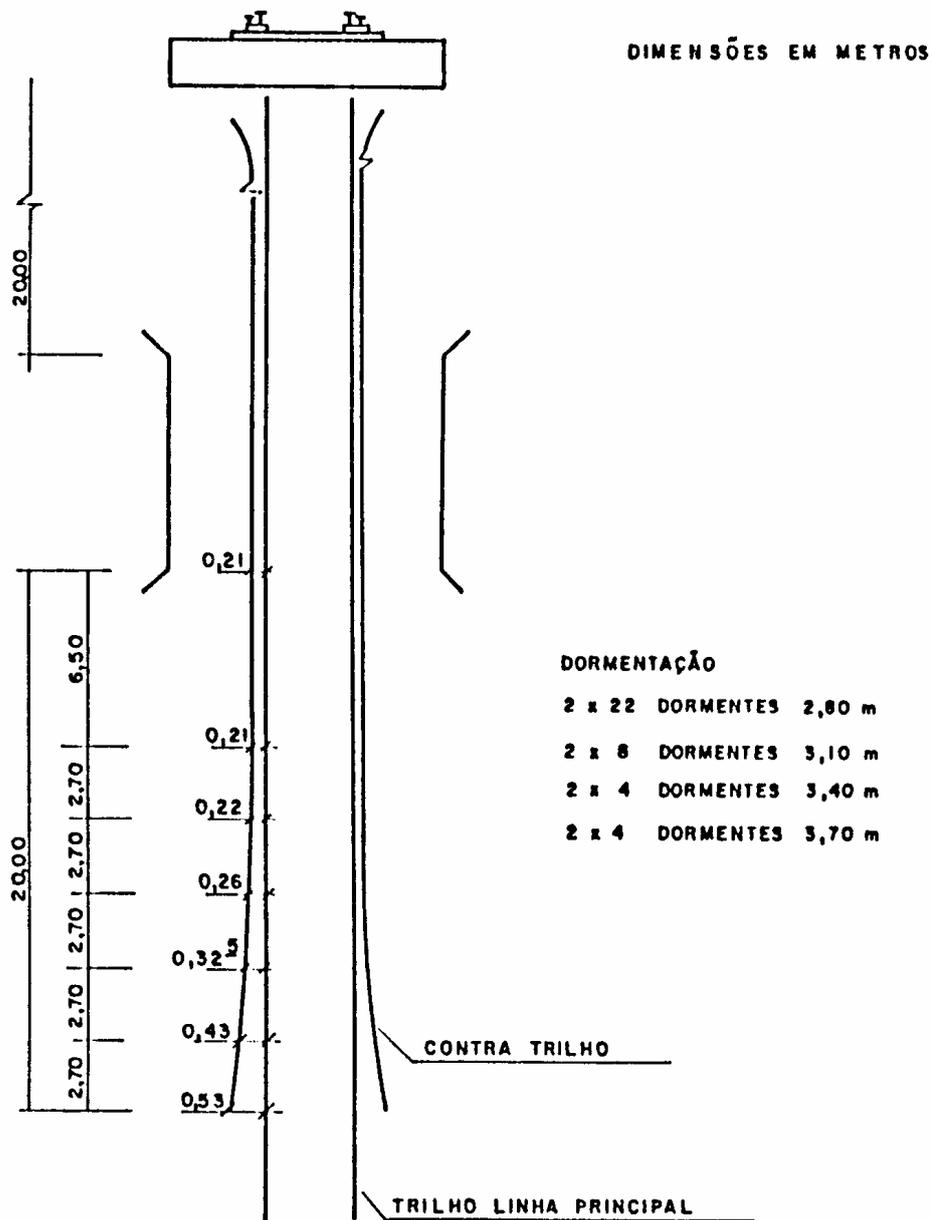
# ANEXO 6 - TOLERÂNCIAS NO NIVELAMENTO LONGITUDINAL

## NIVELAMENTO LONGITUDINAL (mm)



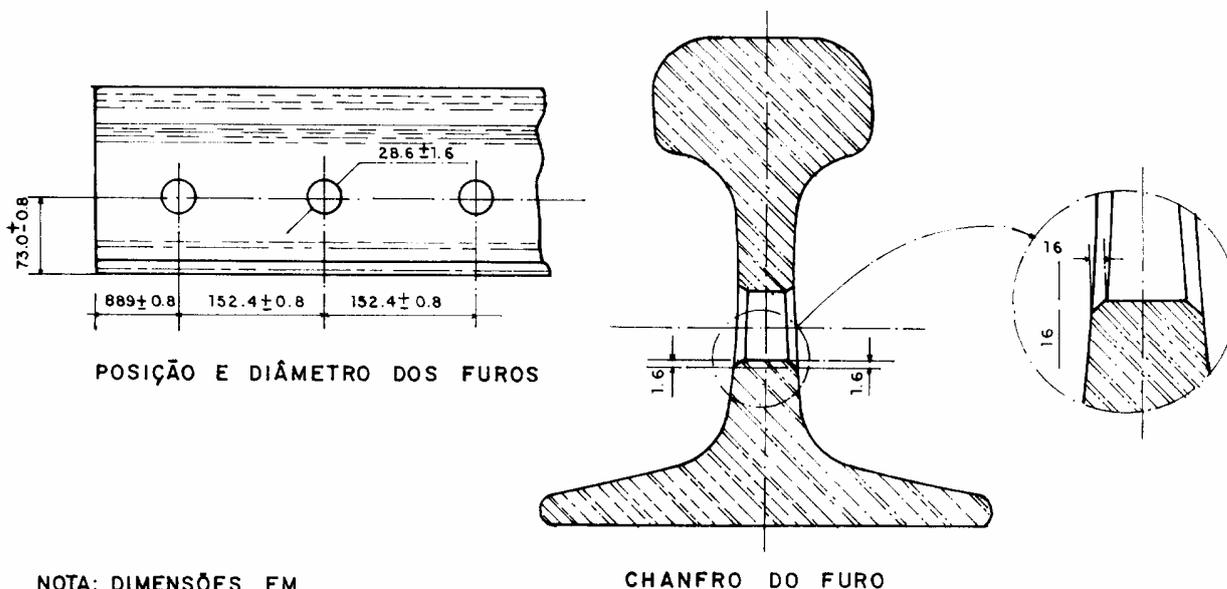
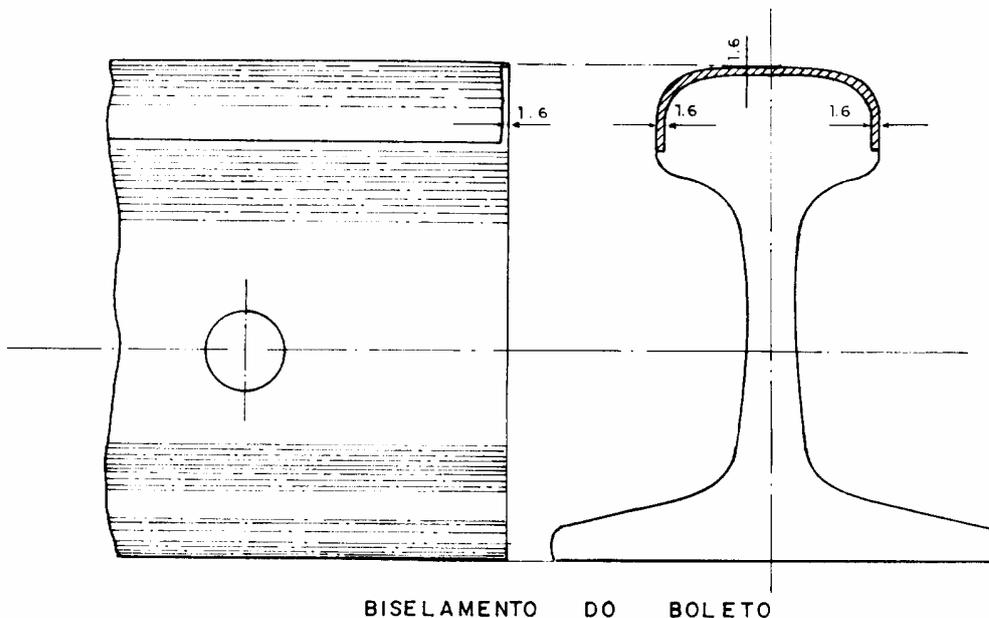
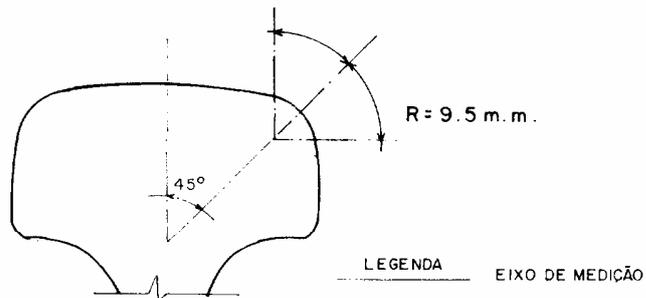
# ANEXO 7 - CONTRA TRILHO EM LINHA SOBRE PONTE

## CONTRA TRILHO EM LINHA SOBRE PONTE



ANEXO: DUREZA, BISELAMENTO DO BOLETO, POSIÇÃO, DIÂMETRO E CHANFRO DOS FUROS

VARIAÇÃO DA DUREZA NA SEÇÃO TRANSVERSAL DO BOLETO PARA O TRECHO COM BOLETO TRATADO.



NOTA: DIMENSÕES EM MILÍMETROS

## **EC-SF-24 Marco de Referência**

### **1. Finalidade**

Os marcos de referência têm por finalidade, materializar na plataforma, de forma confiável e precisa, os pontos do eixo paralelo da via, uma vez que os piquetes estão mais sujeitos a atos de vandalismo.

A materialização destes pontos tem por objetivo, dotar a ferrovia de um "eixo paralelo" de amarração topográfica (planimetria e altimetria) que servirá de apoio para todos os serviços de lançamento da via e futuramente para todas as manutenções/correções geométricas, em planta e em perfil, que se farão necessárias durante a operação comercial e que requererão igual precisão.

Os marcos de referência serão implantados nos pontos notáveis das curvas horizontais (TS, SC, CS e ST) e verticais (PTV, PIV e PCV) e nas tangentes a cada 500 metros.

### **2. serviços preliminares**

A execução dos serviços topográficos (planimetria e altimetria) de amarração e referência de nível, de pontos da via, a cargo da contratada, é feita a partir de uma poligonal de apoio e uma rede de RRNN, previamente calculada e implantada.

No campo os vértices da poligonal de apoio estarão materializados em blocos de concreto, com a identificação dos pontos topográficos. Estes marcos de poligonal, serão distribuídos ao longo da ferrovia, com intervalos que permitam que de um marco qualquer, seja possível visar o seu antecessor e o seu sucessor.

A rede de RRNN também será materializada no campo através de pontos topográficos, localizados estrategicamente ao longo da ferrovia, em blocos de concreto com formato de tronco de pirâmide.

- Locação do eixo principal

A materialização do eixo principal da ferrovia é feita somente após verificadas e corrigidas as cotas de greide do sub-lastro e sua aceitação pela FISCALIZAÇÃO, através de piquetes de madeira, com o auxílio de aparelhos como teodolito e distanciômetro e de acordo com as coordenadas do projeto geométrico.

- Locação do eixo paralelo

Como o próprio nome indica, o eixo paralelo é materializado no terrepleno, paralelamente ao eixo principal, através de piquetes e a uma distância de 3,0 metros em relação ao mesmo. Nas tangentes ele é locado pelo lado esquerdo, no sentido crescente do estaqueamento, nas curvas pelo lado interno e nos pátios pelo lado direito. Nesta atividade são irradiados os pontos na tangente da mesma forma e no mesmo intervalo que na atividade anterior e

também os pontos notáveis das curvas horizontais (TS, SC, CS, ST) e verticais (PCV, PIV, PTV).

Uma vez que os piquetes do eixo principal serão soterrados na primeira descarga de lastro, todos os trabalhos de socaria/alinhamento e nivelamento dependem exclusivamente dos pontos topográficos que compõem o chamado eixo paralelo, o qual é inatingível pela seção transversal da via e, portanto permanente. Em função da precisão requerida para os referidos trabalhos na construção e também na manutenção, faz-se necessário um maior rigor da materialização destes pontos no terrapleno, o que é obtido através da implantação dos chamados marcos de referência.

### **3. Materiais**

Os Marcos de Referência serão de trilhos, novos ou usados, preferencialmente de TR-25, com 1,80m de comprimento. Poderão ser utilizados outros perfis de trilhos, não podendo haver, porém, o emprego de mais de um tipo simultaneamente, ou seja, todos os marcos serão de trilhos de igual perfil.

Poderão ainda ser utilizados outros tipos de perfis metálicos, a critério da FISCALIZAÇÃO.

### **4. Implantação**

Serão implantados a uma distância de 3,0m em relação ao eixo da via, com o boleto voltado para o sentido crescente do estaqueamento, e fixados à plataforma em bases de concreto.

Deverão ser abertos buracos, de diâmetro de 40cm dentro dos quais serão cravados os segmentos de trilhos, centrados em relação aos mesmos.

Os trilhos serão cravados até uma profundidade de aproximadamente 0,45m abaixo do fundo dos buracos, quando então se procederá o enchimento dos mesmos com concreto, para sua definitiva fixação.

No patim do trilho será feita a marcação, com tinta amarela, da cota final da via, além da identificação do ponto notável (também pintado em tinta amarela), conforme desenho em anexo.

Das tangentes os marcos serão implantados do lado esquerdo da via, no sentido crescente do estaqueamento, nas curvas no lado interno e nos pátios do lado direito da via.

### **5. Condições de aceitação**

#### **Planimetria**

A conferência se faz nos piquetes do eixo paralelo através de teodolitos e distanciômetros, a partir da poligonal de apoio os quais darão lugar aos marcos de referência.

A tolerância será de  $\pm 4$ mm tanto no sentido transversal como no longitudinal em relação ao eixo de visada, porém, obtidas no próprio piquete em valor absoluto (linear).

Como os piquetes do eixo paralelo já conferidos e aceitos pela FISCALIZAÇÃO, a transferência destes, pelos marcos de referência (trilhos) terá a presença de um fiscal, não dependendo assim de posterior conferência. Esta será apenas na sua altimetria.

### **Altimetria**

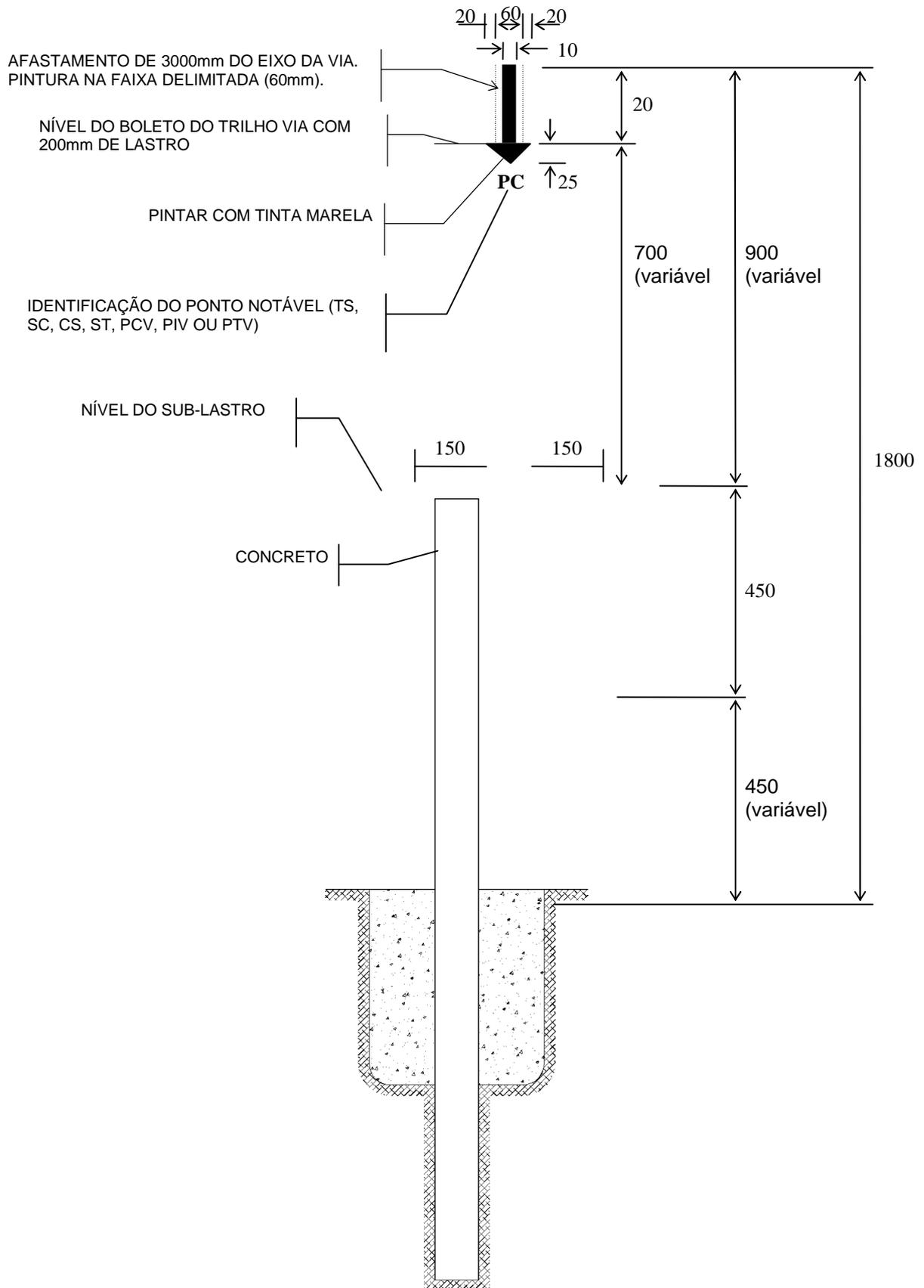
O nivelamento poderá ter um erro máximo de fechamento altimétrico de  $5\text{mm} \sqrt{K}$ , sendo K a distância nivelada em quilômetros.

### **6. Forma de medição**

Os marcos de referência serão medidos por unidade (un) implantada, uma vez atendida a especificação e conferidos topograficamente pela fiscalização.

### **7. Anexo**

**ANEXO - MARCO DE REFERÊNCIA DE LINHA**  
**Esc. 1:10 (Medidas em mm)**



NOTAS:

- 1) As medidas indicadas "Variáveis" em função da irregularidade do sub-lastro.
- 2) O marco deve ser colocado com o patim perpendicular a via e voltado para o sentido decrescente do estaqueamento, na distância de 3.000mm entre o eixo da via e a linha pintada no trilho do marco, pela face mais próxima à via.

## **EC-SF-25 Marco de Segurança**

### **1. Finalidade**

Os Marcos de Segurança são utilizados nas regiões de aproximação dos Aparelhos de Mudança de Via. Têm por finalidade determinar, através da materialização na entrelvia, o ponto limite em que um veículo ferroviário pode ficar estacionado em um desvio, com gabarito suficiente, de modo a permitir que um outro veículo possa trafegar livremente, com segurança pela outra via.

Os Marcos de Segurança determinam o menor valor de entrelvia que permite com segurança o cruzamento de um veículo ferroviário em movimento, por outro desviado, servindo também de orientação, aos maquinistas e manobreiros, para que possam realizar suas manobras de forma segura e com adequado aproveitamento dos desvios.

### **2. Serviços preliminares**

Antes da implantação definitiva dos marcos, deverão ser definidos topograficamente estes pontos, em função principalmente, do ângulo de abertura do AMV e da entrelvia utilizados, materializando-os por intermédio de piquetes de madeira.

### **3. Materiais**

Os Marcos de Segurança serão de segmentos de trilhos usados ou inservíveis. As esferas sinalizadoras que serão fixadas em sua extremidade superior serão em ferro fundido com 170mm de diâmetro e pintadas de amarelo.

Poderão ainda ser utilizados outros tipos de perfil metálico, a critério da FISCALIZAÇÃO.

### **4. Implantação**

Serão implantados nas entrelvias, nas proximidades dos AMV's, no ponto em que a entrelvia passa de 4,50m para um valor imediatamente inferior. Os marcos deverão ficar a uma distância de 2,25m em relação aos eixos das vias adjacentes ao mesmo.

Será o segmento de trilho cravado no sub-lastro e fixado em bases de concreto com um mínimo de 300mm de altura.

Em sua extremidade superior será fixada uma esfera em ferro fundido com 170mm de diâmetro, de tal modo que a mesma fique 5cm abaixo do topo do boleto do trilho da via. (vide desenho em anexo).

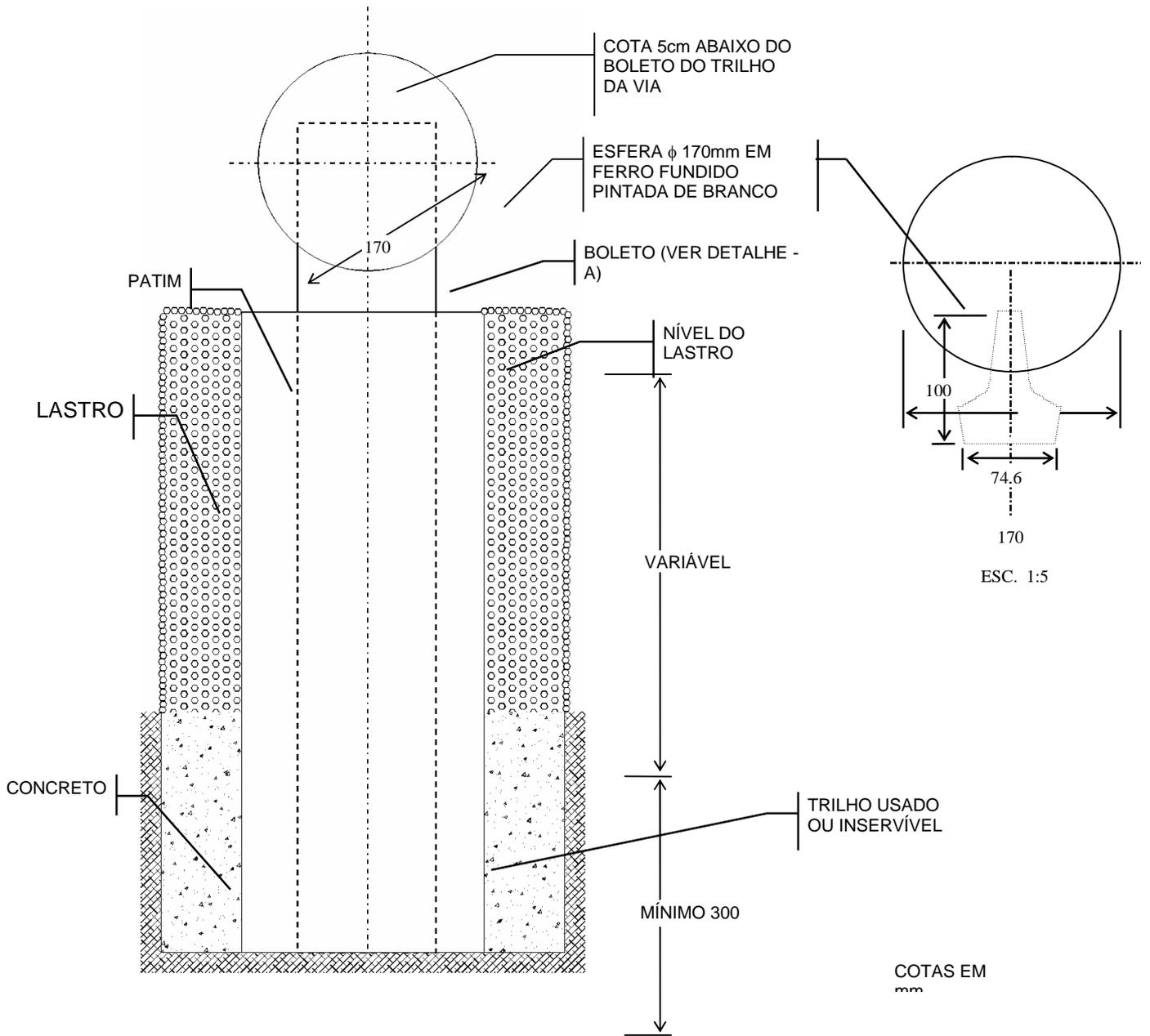
### **5. Condições de aceitação**

Os marcos de segurança deverão atender ao desenho em anexo e a posição geométrica definida no item 4.

### **6. Forma de medição**

Os marcos de segurança, serão medidos por unidade (un) implantada, uma vez atendida a especificação e aprovados geometricamente pela FISCALIZAÇÃO.

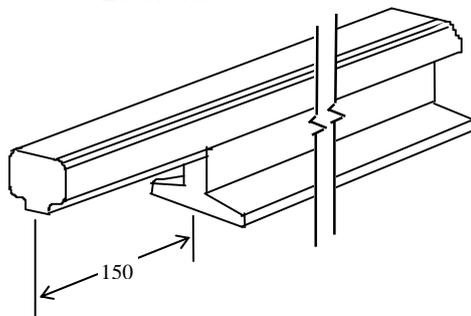
# ANEXO - MARCO DE SEGURANÇA DA VIA



COTAS EM mm

ESC: 1:5

DETALHE - A  
SEM ESCALA



## **EC-SF-26 Marco Quilométrico**

### **1. Finalidade**

Os marcos quilométricos têm por finalidade materializar de forma confiável e visível a quilometragem da via, ao longo de toda sua extensão, de modo a facilitar a identificação dos trechos.

### **2. Serviços preliminares**

A materialização da quilometragem da via, será feita inicialmente, através de piquetes de madeira, paralelamente ao eixo principal, a uma distância de 3,0 metros em relação ao mesmo e sempre pelo lado esquerdo no sentido crescente do estaqueamento. Deverá ser aprovado o eixo paralelo locado anteriormente, para a definição dos pontos quilométricos.

### **3. Materiais**

Os marcos quilométricos serão de trilhos, novos ou usados, preferencialmente de TR-25, com 1,71m de comprimento. As placas quilométricas, que serão fixadas nas extremidades dos trilhos serão moldadas em ferro fundido, com 9mm de espessura com os números e frisos em relevo de 3mm. O fundo da placa deverá ser pintado de preto com o friso e números pintados de branco. As placas terão as duas faces iguais, com as dimensões constantes do desenho em anexo.

Poderão ainda ser utilizados outros tipos de perfil metálico a critério da FISCALIZAÇÃO.

### **4. Implantação**

Serão implantados à uma distância de 3,0m em relação ao eixo principal da via, com o boleto voltado para o sentido crescente do estaqueamento, e fixados à plataforma em bases de concreto.

Deverão ser abertos buracos, dentro dos quais serão cravados os segmentos de trilho, centrados em relação aos mesmos. Os trilhos serão cravados até uma profundidade de aproximadamente 0,56m abaixo da plataforma acabada, quando então se procederá o enchimento dos mesmos com concreto, para sua definitiva fixação.

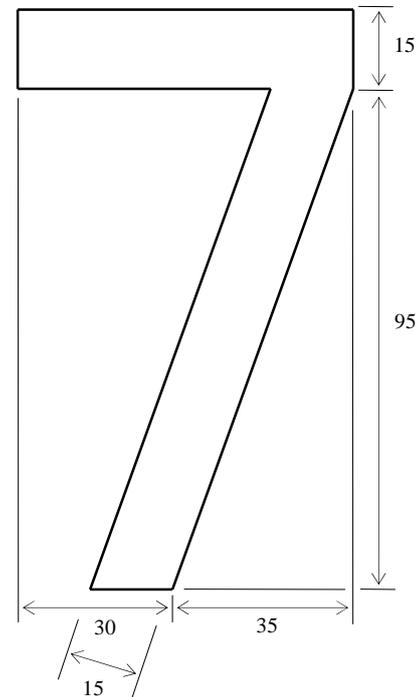
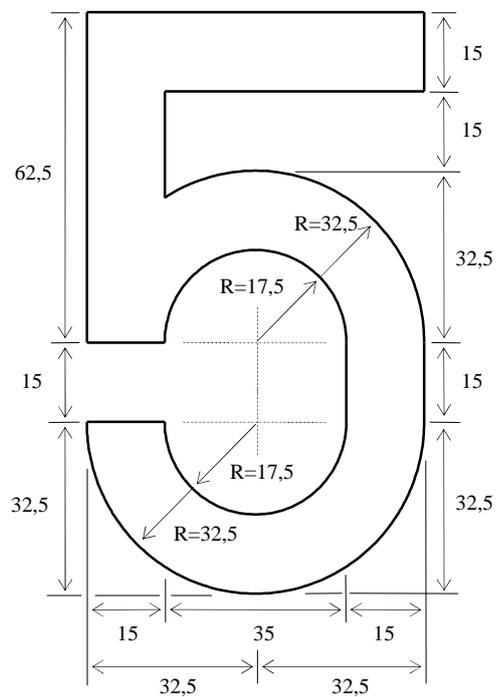
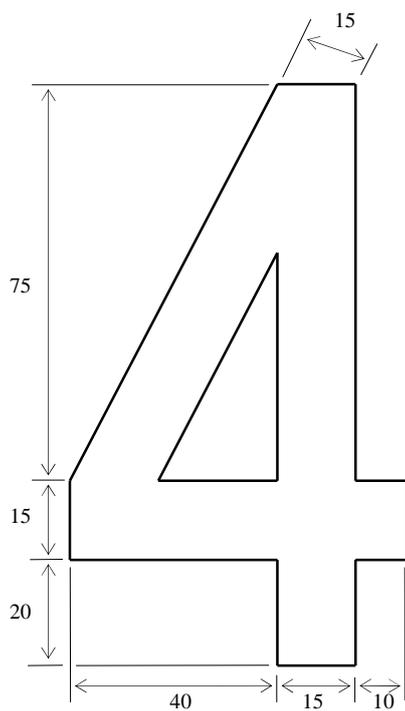
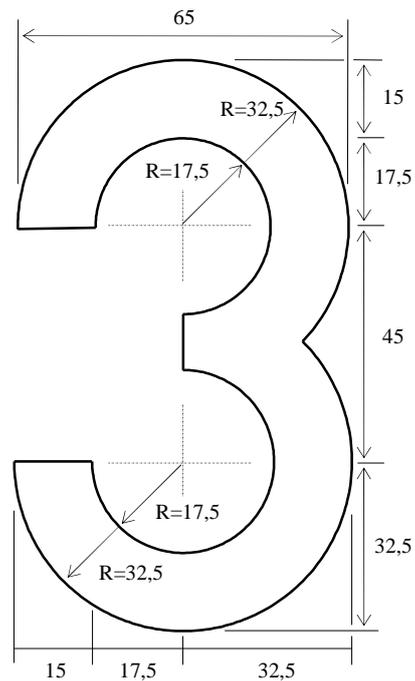
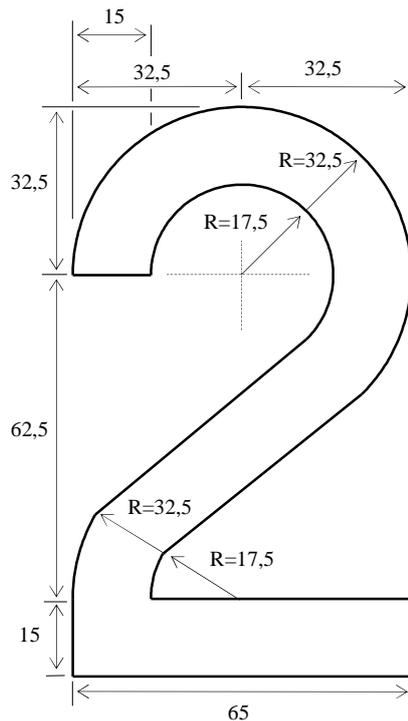
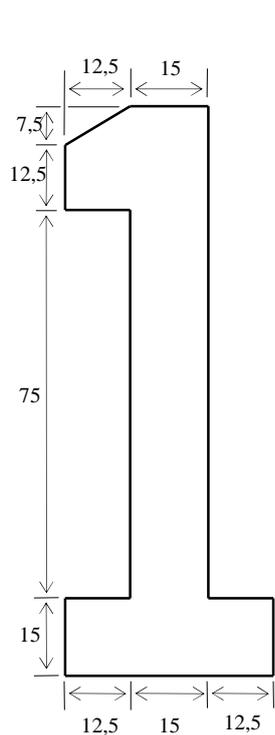
A placa quilométrica, moldada em ferro fundido, deverá ser soldada na extremidade superior do trilho.

### **5. Forma de medição**

Os marcos quilométricos serão medidos por unidade (un) implantada, uma vez atendida a especificação e conferidos pela FISCALIZAÇÃO.

### **6. Anexo**

## ANEXO - MARCO QUILOMÉTRICO/DETALHE - ALGARISMO





### **5.3 Especificações Particulares**

A seguir, estão apresentadas as alterações e/ou acréscimos referentes às Especificações Gerais, para aplicação nos serviços objeto do presente projeto. São elas:

- EP-OAC-01 - Bueiros Tubulares de Concreto/Bueiros Celulares de Concreto
- EP-PAV-01 - Remoção de Pavimentos
- EP-PAV-02 - Controle Deflectométrico na Execução de Camadas de Pavimento e Terraplenagem

**EP-OAC-01 Bueiros Tubulares de Concreto/ Bueiros Celulares de Concreto**  
**DNER-ES 284/97 e 286/97**

**1. Medição**

O reaterro será medido em metros cúbicos, com recobrimento mínimo de 20 centímetros acima da geratriz superior do bueiro.

## **EP-PAV-01 Remoção de Pavimentos**

### **1. Generalidades**

Esta especificação se aplica aos serviços de escarificação e remoção de estruturas totais ou parciais de pavimentos asfálticos, granulares ou paralelepípedo, incluindo carga, transporte, bota-fora ou depósito e eventual conformação do material removido.

### **2. Equipamento**

Serão utilizados trator de esteiras de porte médio com escarificador, motoniveladora, pá-carregadeira, caminhão basculante, caminhão com carroceria fixa e ferramentas manuais.

### **3. Execução**

A remoção de pavimentos asfálticos ou granulares será feita mediante a escarificação das camadas com motoniveladora pesada ou trator de esteiras de porte médio provido de escarificador.

No caso de aterros sobre pavimento existente com alturas inferiores a 0,60 m, efetuar-se-á a remoção total do mesmo, enquanto que, em alturas no intervalo de 0,60 m a 1,50 m, efetuar-se-á, apenas, escarificação da camada de revestimento do pavimento existente. Aterros sobre o pavimento existente com altura superior a 1,50 m não necessitarão de remoção ou escarificação dos mesmos.

O material escarificado será amontoado em forma de leira com auxílio da motoniveladora e carregado com pá-carregadeira, em caminhões basculantes.

O material escavado será colocado fora, nos locais de bota-foras indicados no projeto de terraplenagem.

A remoção de pavimento em paralelepípedo poderá ser feita manualmente ou através da utilização, quando couber, de carregadeira.

A carga será feita de forma manual ou mecânica, com auxílio de pá-carregadeira, a critério da Fiscalização.

As peças serão depositadas adequadamente em local e forma indicados pela Fiscalização.

### **4. Medição**

O serviço de remoção de pavimento asfáltico ou granular será medido em metro cúbico, resultante do produto da área de remoção efetivamente executada pela espessura da camada removida obtida por medição direta no campo. Quanto a remoção de pavimento em paralelepípedo, este será medido em metro quadrado, resultante da área de remoção efetivamente executada.

## **5. Pagamento**

O pagamento será feito pelo preço unitário proposto, o qual indeniza a escarificação, remoção, carga, transporte, descarga, espalhamento e/ou depósito do material escavado, inclusive ferramentas, mão-de-obra e outros encargos e custos eventuais. Não serão considerados, para efeito de pagamento, os serviços executados fora dos limites geométricos determinados no projeto.

## **EP-PAV-02 Controle Deflectométrico na Execução de Camadas de Pavimento e Terraplenagem**

### **1. Objeto**

Esta especificação se aplica aos serviços de controle deflectométrico das camadas do pavimento e última camada da terraplenagem, visando a homogeneidade do processo executivo, verificar a qualidade estrutural das camadas para liberação, bem como fornecer subsídios para o relatório final “as built”, o que irá facilitar a elaboração, por parte do DNIT, de um plano de manutenção preventiva, com maior destaque para os segmentos que apresentem maiores deflexões, com maiores probabilidades de ocorrência de defeitos.

### **2. Execução**

O controle deflectométrico consiste no levantamento contínuo e sistemático das deflexões máximas, bem como determinação do delineamento da bacia de deformação, e diversas camadas do pavimento e última camada da terraplenagem.

Os serviços serão desenvolvidos com a utilização da Viga Benkelman ou do equipamento Falling Weight Deflectometer, regidos pelas normas:

- DNER ME-24/96 Determinação das Deflexões pela Viga Benkelman;
- DNER ME-61/94 Delineamento da linha de influência longitudinal da bacia de deformação por intermédio da Viga Benkelman;
- DNER PRO 175 – Aferição da Viga Benkelman;
- DNER PRO 273/96 – Determinação das deflexões utilizando o deflectômetro de impacto tipo Falling Weight Deflectometer (FWD).

A determinação das deflexões deverão ser feitas a cada 20m, alternadamente em cada faixa de tráfego. A cada 100m deverão ser executadas as leituras para a determinação da linha de influência longitudinal (bacia de deformação).

O Controle de qualidade através das deflexões deverá ser feito no topo das seguintes camadas:

#### **Plataforma Ferroviária:**

- Sobre a superfície da última camada da terraplenagem (camada de material selecionado);
- Sobre o sublastro.

#### **Pavimento da Pista Nova:**

- Sobre a superfície da última camada da terraplenagem (camada de material selecionado);

- Sobre a sub-base;
- Sobre a base.

Todas as deflexões serão anotadas em fichas apropriadas. As deflexões máximas serão representadas em um gráfico contínuo por tipo de camada/superfície.

### **3. Controle**

Os pontos ou segmentos que apresentem deflexões mais elevadas, incompatíveis, tanto relativamente aos segmentos adjacentes quanto à limitação da deflexão máxima admissível definida pelo projeto, deverão ter suas causas pesquisadas. Para tomada de decisão quanto à aceitação/rejeição dos serviços, poderão ser necessários ensaios complementares, segundo as especificações pertinentes, do DNIT, a critério da Fiscalização.

#### **3.1 Aceitação das camadas de Terraplenagem e Pavimentação:**

- Deverá ser calculada a deflexão característica do segmento  $D_c = D$  (média) +  $\sigma$  (desvio padrão);
- Para aceitação do (s) segmento (s) para o (s) qual (ais) é solicitada a liberação, cada segmento deverá apresentar no mínimo 95% da extensão, atendendo  $D_c \leq$  limite especificado no projeto para a camada de pavimento em questão.
- No caso das medições de deflexão para verificação da eficiência de transferência de carga nas juntas transversais, a relação da leitura antes e após a junta, deverá ser superior a 80%.
- A Fiscalização, com Base em ensaios complementares, e novos parâmetros obtidos em campo de acordo com as especificações pertinentes do DNIT, poderá ajustar os limites da deflexão máxima admissível definida pelo projeto.

### **4. Medição**

A medição será feita em quilômetro de extensão de leitura das deflexões, para cada superfície que forem efetuadas as leituras.

### **5. Pagamento**

O Pagamento será feito com base na quantidade medida, pelo preço unitário contratual, e inclui todas as operações, inclusive mobilização e desmobilização dos equipamentos, mão-de-obra e seus encargos, e quaisquer outros itens eventuais necessários.

## **6. Plano de Execução da Obra**

## **6.1 Fatores Condicionantes**

### 6.1.1 Localização

O Trecho: Salgueiro – Parnamirim – Riacho Santa Rosa, em estudo da Ferrovia Transnordestina está situado na zona fisiográfica do Sertão pernambucano.

### 6.1.2 Clima

Distinguem-se dois principais tipos de clima na região, segundo a classificação de Koppen:

- Clima Bsh definido como seco e semi-árido - característico do polígono das secas, abrangendo as áreas do sertão de Pernambuco;
- Clima Aw - quente e úmido - característico da zona norte da Chapada do Araripe, envolvendo o Crato, Juazeiro do Norte e Milagres.

### 6.1.3 Temperatura

O regime térmico é muito homogêneo em toda extensão da região, mantendo-se as médias mensais elevadas durante todo ano, sendo a amplitude térmica anual muito pequena. Os meses mais quentes são setembro e outubro, o mês mais frio é julho. A média das temperaturas máximas varia entre 32 e 34°C, enquanto que a das mínimas está entre 19 e 21°C.

#### 6.1.4 Pluviometria

O regime pluviométrico do clima AW é do tipo tropical, com estação de chuvas no verão austral (w) concentrada em cinco meses e com um único máximo. No domínio de clima Bsh, o regime de chuvas é de verão (w).

Analisando o mapa de isoietas, desta região, verifica-se a existência de três zonas distintas no tocante à precipitação pluviométrica.

O período chuvoso concentra-se nos meses de novembro e abril.

#### 6.1.5 Hidrografia

A rede hidrográfica da região é constituída por cursos pertencentes a duas grandes e importantes bacias, cujo divisor de água é a Chapada do Araripe: Bacia do Jaguaribe e Bacia do São Francisco.

A bacia do Jaguaribe, principal rio do Estado do Ceará, está representada pelos cursos d'água situados no norte desta região. Estes cursos d'água têm um aspecto torrencial e são permanentes em suas nascentes, devido às fontes permanentes do Araripe, onde os mesmos nascem.

A rede hidrográfica desta bacia situa-se em terrenos sedimentares de natureza arenosa com uma baixa densidade. Os principais cursos são os riachos Salgado e dos Porcos.

A bacia do rio São Francisco, cujo curso limita a porção sul desta região, está representada por vários afluentes de sua margem esquerda, destacam-se: Rio do Pontal, Riacho do Recreio, Rio das Garças, Riacho Caraíbas, Rio Brígida e o Rio Terra Nova. Todos estes cursos desenvolvem-se sobre terrenos cristalinos de baixa permeabilidade que, aliado aos fatores climáticos regionais emprestam à rede hidrográfica um regime torrencial e intermitente. São fatores característicos deste regime, além da alta velocidade de escoamento, o intenso grau de evaporação.

Por fim, cabe ressaltar que o Rio Brígida constitui a maior bacia do sistema descrito. Este rio tem suas nascentes ao norte de Exu e deságua no Rio São Francisco, nas circunvizinhanças de Orocó, seguindo uma direção geral N-S. Seus afluentes, dos quais, o mais importante é o Rio São Pedro, nasce na Chapada do Araripe.

#### 6.1.6 Geomorfologia

Morfologicamente, nesta região, observou-se uma gradativa ascensão a partir do vale principal do Rio São Francisco, que representa o nível de base regional, até o divisor de águas com a bacia do Jaguaribe, que é a Chapada do Araripe.

Considerando este aspecto o trecho apresenta apenas uma unidade geomorfológica:

- Superfície de Pediplanação

### 6.1.7 Postos Pluviométricos

Na região de interesse, temos as séries históricas de precipitações diárias dos seguintes postos pluviométricos:

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>Latitude</b>	<b>Longitude</b>	<b>Resp.</b>	<b>Operadora</b>	<b>Período</b>
00839009	Jacaré	-8°15'46''	-39°50'50''	ANA	CPRM	1962 a 2005
00839016	Salgueiro	-8°04'00''	-39°07'00''	DNOCS	DNOCS	1911 a 1989
00840015	Lagoa Grande	-8°59'56''	-40°16'23''	ANA	CPRM	1962 a 2004
00839012	Parnamirim	-8°04'37''	-39°34'05''	DNOCS	DNOCS	1966 a 1986

Com estes elementos, foram elaborados histogramas de precipitações médias mensais e anuais, precipitações máximas mensais e números médios mensais e anuais de dias de chuva, apresentados nos quadros PP-01 a PP-04.

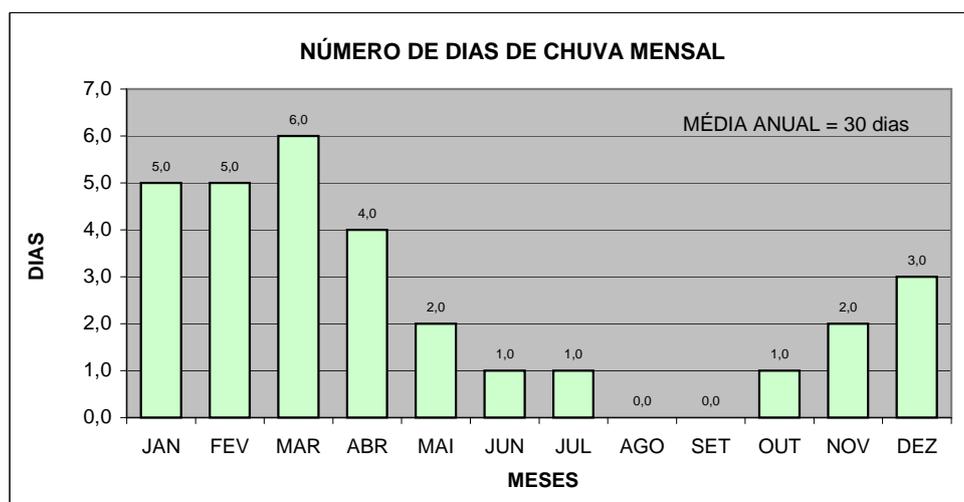
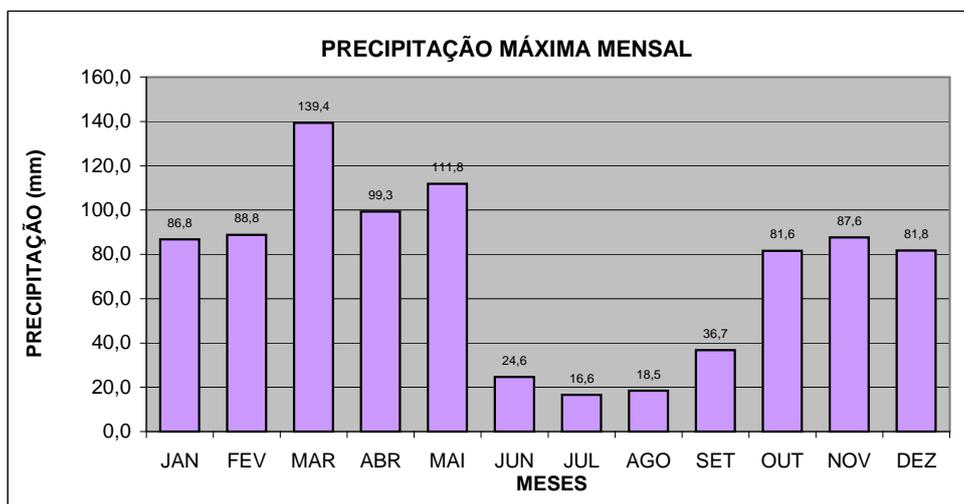
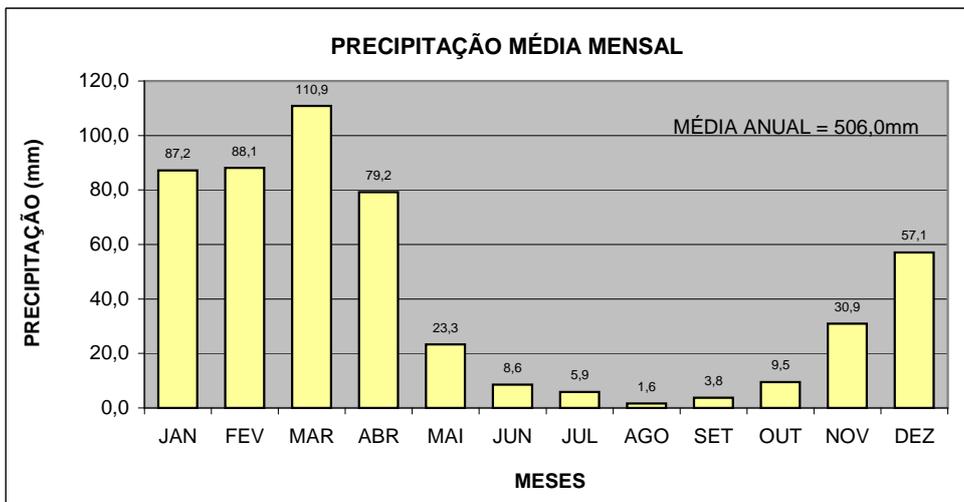
Analisando-se estes histogramas, constata-se que o semestre mais chuvoso ocorre de novembro a abril, e o mais seco, de maio a outubro, período este que julgamos mais adequado para execução das estruturas de drenagem.

A média anual de precipitação é de 589,0mm no posto: Salgueiro no município de Salgueiro, 557,0 mm no posto: Parnamirim no município de Parnamirim, 506,0mm no posto: Jacaré no município de Parnamirim e 564,10mm no posto: Lagoa Grande município de Santa Maria da Boa Vista.

O número médio de dias de chuva anual é de 51 dias no posto: Salgueiro no município de Salgueiro, 43 dias no posto: Parnamirim no município de Parnamirim, 30 dias no posto: Jacaré no município de Parnamirim e 33 dias no posto: Lagoa Grande município de Santa Maria da Boa Vista.

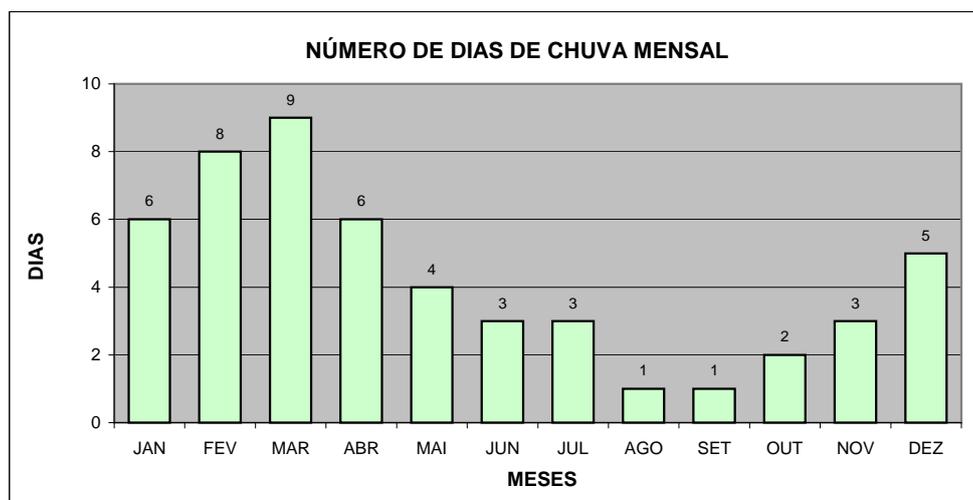
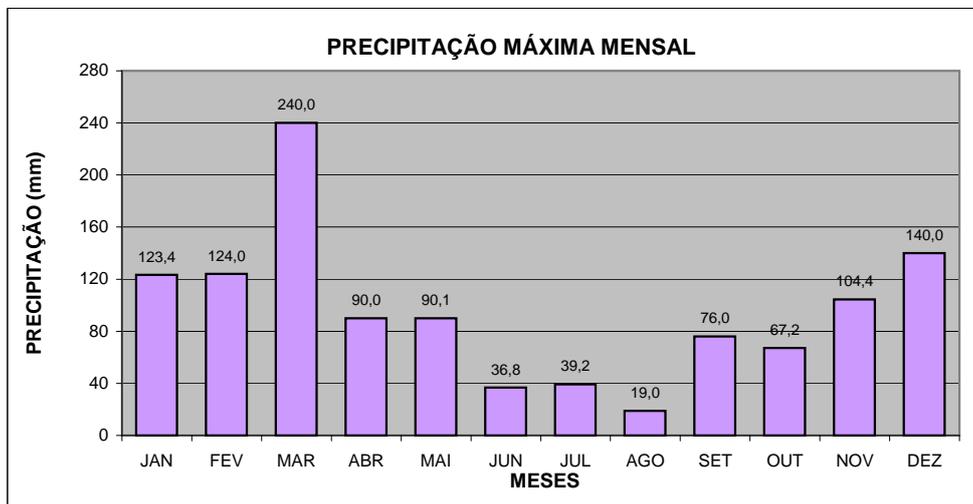
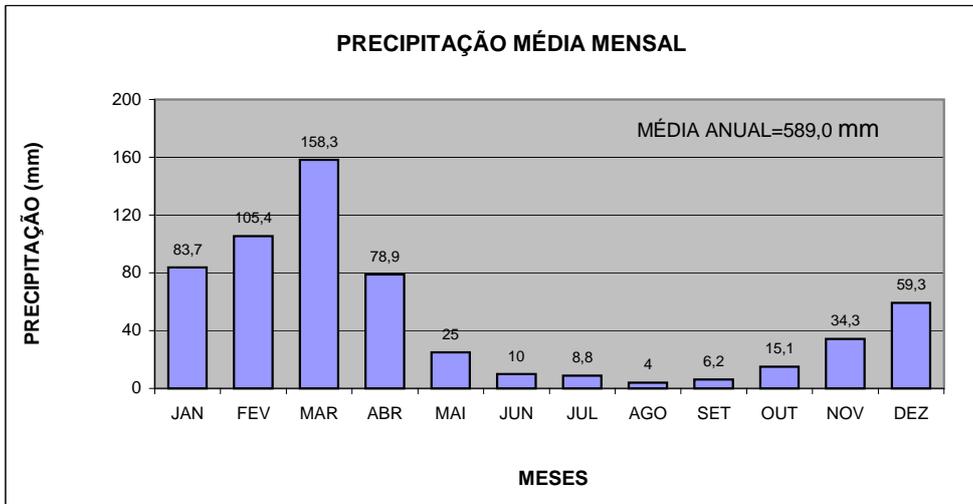
Código : 00839009  
 Nome : JACARÉ / PE  
 Responsável : ANA  
 Operadora : CPRM

Período : 1962 a 2005  
 Latitude : -08° 15'  
 Longitude : -39° 50'



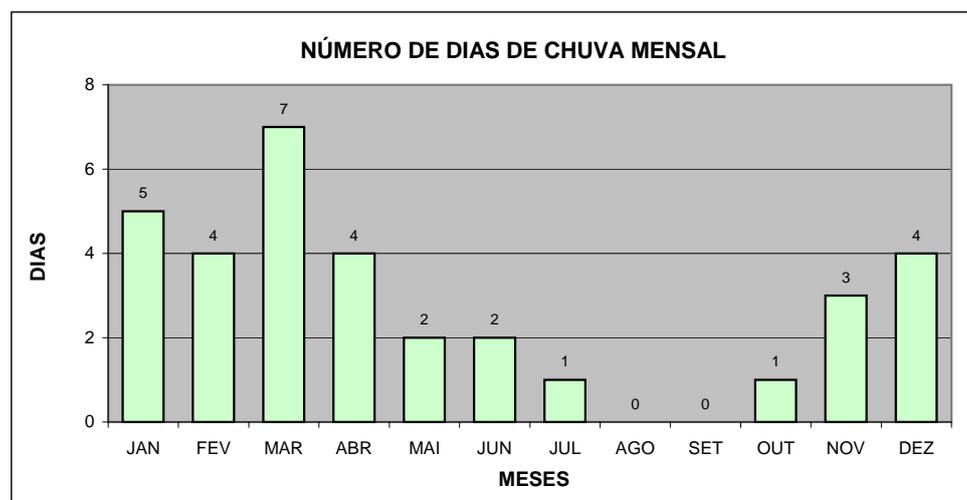
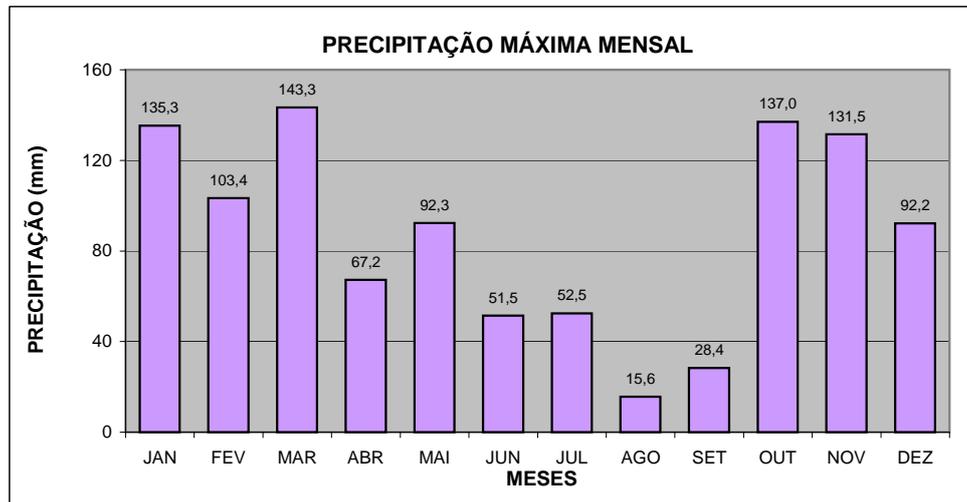
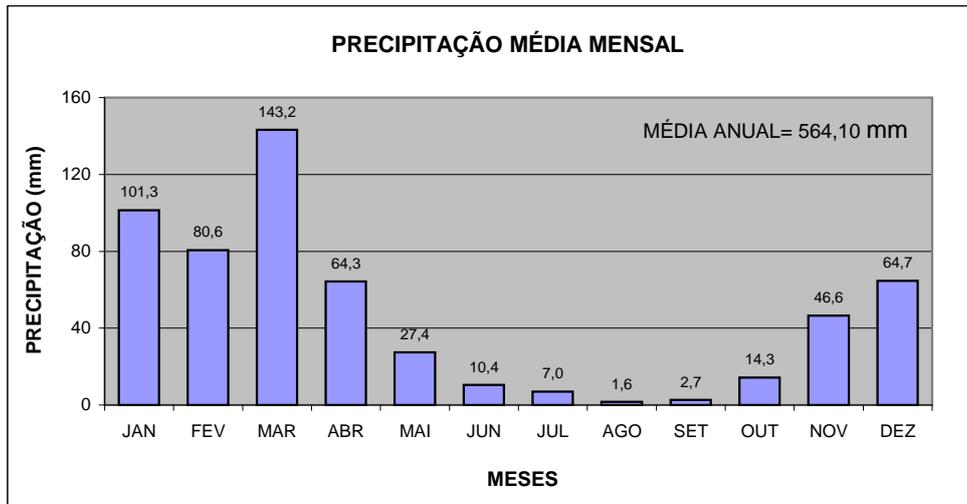
Código : 00839016  
Nome : SALGUEIRO / PE  
Responsável : DNOCS  
Operadora : DNOCS

Período : 1911 a 1989  
Latitude : -08° 04' 00"  
Longitude : -39° 07' 00"



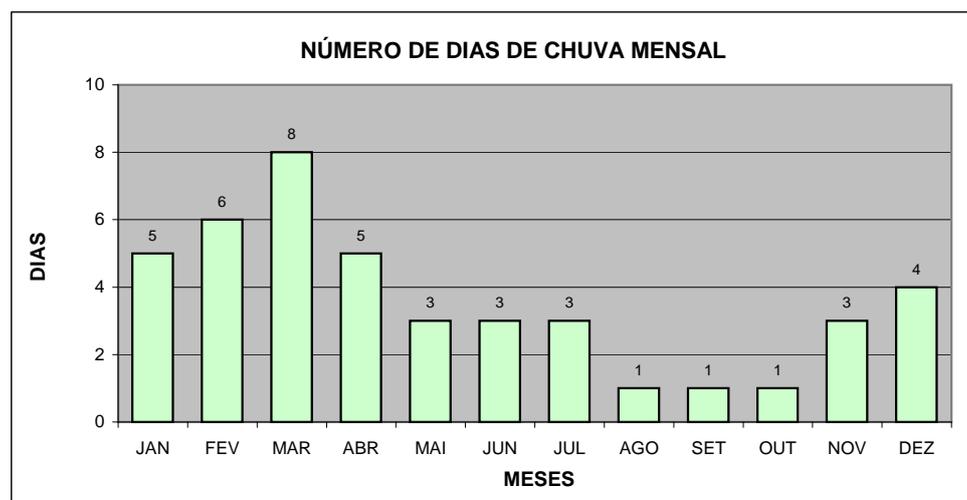
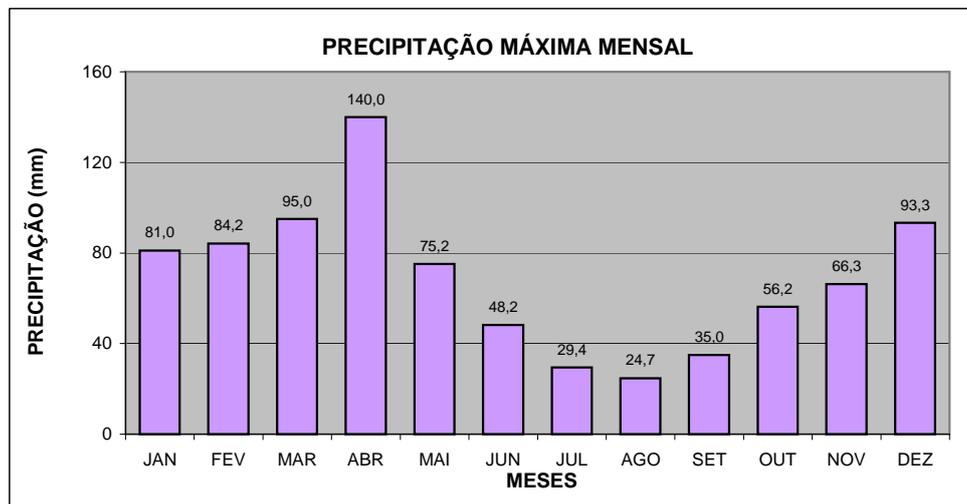
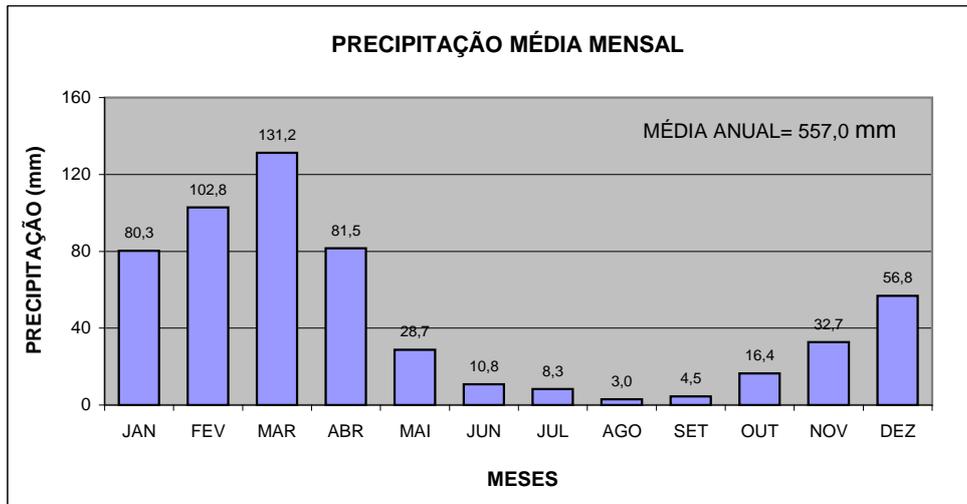
Código : 00840015  
Nome : LAGOA GRANDE / PE  
Responsável : ANA  
Operadora : CPRM

Período : 1962 a 2004  
Latitude : -08° 59' 56"  
Longitude : -40° 16' 23"



Código : 00839012  
Nome : PARNAMIRIM / PE  
Responsável : DNOCS  
Operadora : DNOCS

Período : 1966 a 1986  
Latitude : -08° 04' 37"  
Longitude : -39° 34' 05"



## **6.2 Apoio Logístico e Condições de Acesso**

A cidade de Salgueiro oferece plena condição de apoio logístico ao lote-2 de construção, pois contam com toda a infra-estrutura de serviços, tais como energia elétrica, hospedagem, supermercados, bancos, etc. O acesso ao trecho é feito durante todo o ano pelas Rodovias BR-232, BR-316, PE-555 e ainda pela BR-116.

## **6.3 Organização e Prazos**

### **6.3.1 Prazo e Início dos Serviços**

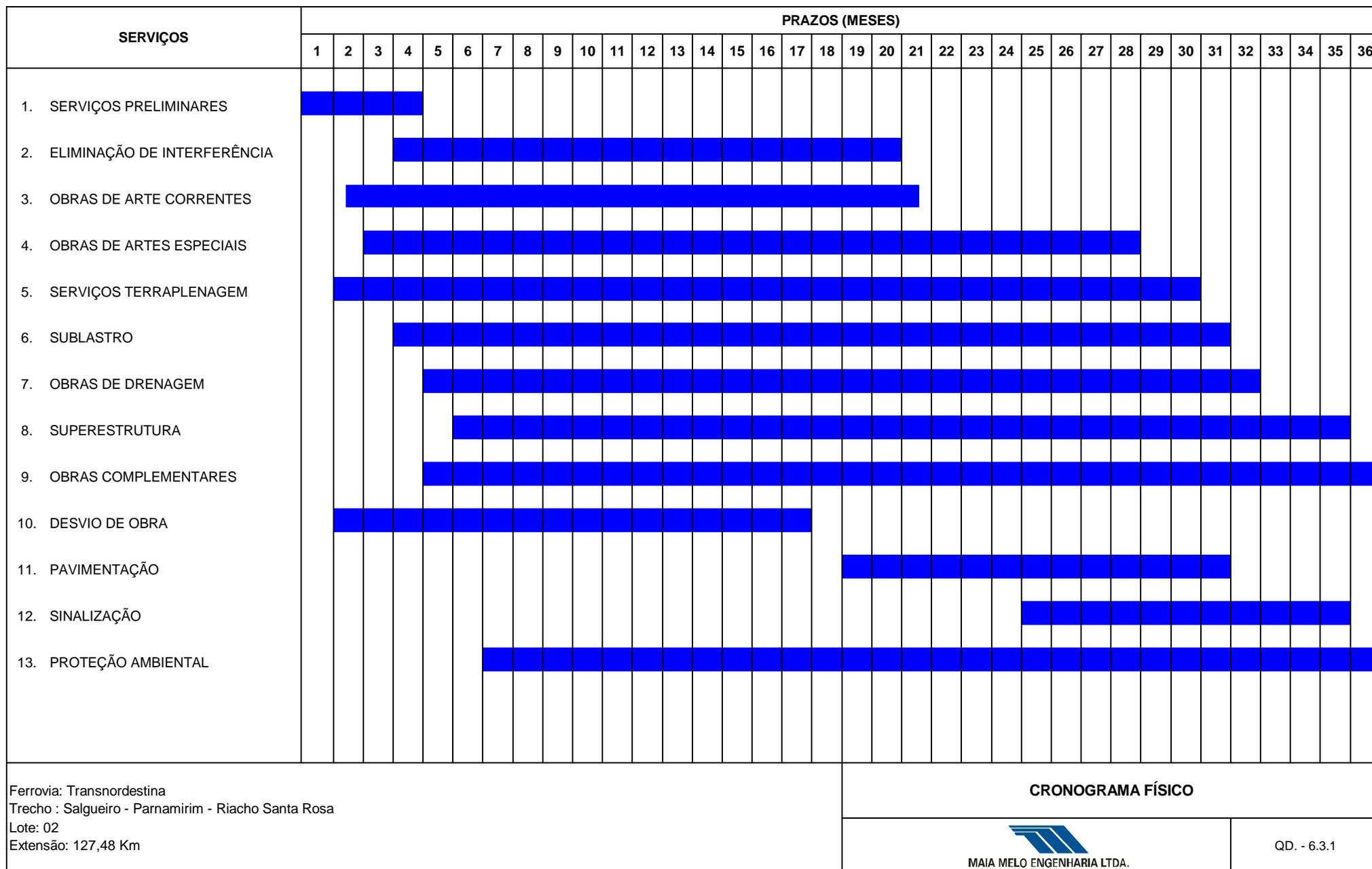
O prazo para a execução dos serviços foi estabelecido em 36 meses. A análise dos histogramas de precipitações apresentadas no item 5.1 permite a seguinte estimativa de rendimento dos trabalhos de construção.

- Janeiro a Abril : 75% do rendimento normal
- Maio a Julho : 90% do rendimento normal
- Agosto a Outubro : 95% do rendimento normal
- Novembro a Dezembro : 85% do rendimento normal

Desta forma, pode-se observar que o rendimento médio anual previsto para a execução dos serviços é de 86% o que equivale a 10,0 meses por ano.

### **6.3.2 Cronograma Físico**

O quadro QD-6.3.1 apresenta o cronograma físico de serviços.



Ferrovia: Transnordestina  
 Trecho : Salgueiro - Parnamirim - Riacho Santa Rosa  
 Lote: 02  
 Extensão: 127,48 Km

**CRONOGRAMA FÍSICO**



QD. - 6.3.1

### 6.3.3 Pessoal Técnico Necessário à Execução das Obras

Tendo em vista os diversos itens de serviços, seus quantitativos e o prazo de execução, considera-se como essencial ao desenvolvimento da obra, a seguinte equipe básica:

#### Pessoal de Nível Superior

- 01 – Engenheiro Coordenador de Obras
- 01 – Engenheiro Supervisor
- 02 – Engenheiros Residentes

#### Pessoal Nível Médio

- 01 – Laboratorista Chefe
- 01 – Encarregado de Terraplenagem
- 01 – Encarregado de Superestrutura Ferroviária
- 01 – Encarregado de Drenagem e O.A.C.
- 01 – Encarregado de Obras de Arte Especiais
- 01 – Topógrafo Chefe
- 01 – Técnico especializado em meio-ambiente

### 6.3.4 Pessoal Técnico Necessário à Supervisão das Obras

#### a. Coordenação

- 01 – Engenheiro Consultor (Parcial)
- 01 – Engenheiro Supervisor
- 01 – Engenheiro Residente
- 01 – Engenheiro de O.A.E
- 01 – Engenheiro Auxiliar
- 01 – Técnico especializado em meio-ambiente
- 01 – Chefe de Escritório
- 01 – Digitador
- 01 – Desenhista
- 01 – Calculista
- 04 – Motoristas
- 02 – Serventes
- 02 – Vigias

#### b. Equipe de Fiscalização

- 01 – Topógrafo Chefe
- 02 – Topógrafos Auxiliares
- 06 – Auxiliares de Topografia
- 06 – Operários
- 01 – Laboratorista Chefe de Solos
- 01 – Laboratorista Chefe de Concreto
- 02 – Laboratoristas
- 02 – Auxiliares de Laboratório

- 01 – Inspetor de Terraplenagem e O.A.C.
- 02 – Fiscais de Terraplenagem e O.A.C.
- 01 – Inspetor de Superestrutura Ferroviária
- 02 – Fiscais de Superestrutura Ferroviária
- 01 – Inspetor de O.A.E.
- 01 – Fiscal de O.A.E.

A Contratada deverá colocar a disposição da fiscalização do DNIT no canteiro de obras, um escritório, laboratório de solos e de asfalto e um laboratório para concreto.

## **6.4 Plano de Ataque às Obras**

A execução dos serviços deverá seguir planos que irão variar de acordo com os recursos, disponibilidades e conveniências dos contratantes da construção, de acordos com as etapas descritas a seguir:

- a. Implantação das O.A.C.
- b. Implantação das O.A.E.
- c. Execução da Terraplenagem
- d. Execução da Drenagem
- e. Execução do Sublastro
- f. Execução da Superestrutura da Via Permanente

### **1. Introdução**

Os serviços de superestrutura compreenderão o fornecimento e execução da camada de lastro de pedra britada e da grade da via, abrangendo esta última os dormentes, os trilhos, as fixações, etc.

Eles englobarão todas as operações de levante e socaria do lastro, os alinhamentos e nivelamentos da linha, bem como, os serviços de acabamento.

Estarão englobando também os aparelhos de mudança de via e os aparelhos tipo “pára choques” do pátio de Salgueiro.

A superestrutura da via férrea obedecerá às recomendações das Normas Técnicas para as Estradas de Ferro Brasileiras N –1/ DNEF, da ABNT e às da RFFSA.

## 2. Armamento da Superestrutura da Via Permanente

Por se tratar de uma construção de linha nova, deverá ser implantada uma superestrutura com características de via moderna.

Assim, utilizaremos dormentes de concreto com fixação elástica e auto-retensora, que possibilitará o emprego de trilhos contínuos, eliminando-se as juntas tradicionais. A grade assim constituída, assentada em lastro de granulometria adequada e uniforme, permitirá tráfego de trens na velocidade de projeto de 80 km/h com conforto, segurança e economia de manutenção.

## 3. Trilhos

### 3.1 Critérios de Projeto

Será empregado o trilho UIC 60, que atende plenamente aos esforços a que será submetido face às condições operacionais da Ferrovia Transnordestina.

Os trilhos, para a linha principal, serão contínuos com juntas somente nas entradas e saídas dos aparelhos de mudança de via.

Os trilhos em barras de 24 metros, vindo da siderúrgica, serão soldados em estaleiro, por processo elétrico, formando as barras contínuas.

Para as linhas secundárias dos pátios os trilhos UIC 60 serão utilizados com comprimentos individuais de 72 metros, obtidos por soldagem elétrica em estaleiro de três barras de 24 metros.

O transporte das barras da usina de soldagens até a frente da construção da via, será efetuado por veículos apropriados e a descarga e o posicionamento das barras para a montagem da grade da via, poderá se dar conforme processo escolhido pela empresa construtora, porém respeitando as normas estabelecidas pela CFN.

Nas soldagens para a formação das barras contínuas, cuidados especiais deverão ser observados, principalmente sobre a normatização de tensões nas barras nas proximidades da solda e verificação da temperatura dos trilhos no momento de sua fixação (se está de acordo com as normas em vigor).

Considerando serem os trilhos de 24 metros, serão necessários 9 soldagens elétricas para a formação de barras de 240 metros, portanto, por quilometro de via principal deverão ser executados 112,59 soldagens elétricas e 12,51 soldagens por processo aluminotérmico na própria via.

Para as vias secundárias a produção de barras de 72 metros de extensão requererá a execução de 55,6 soldagens elétricas por quilômetro de via.

#### 4. Dormentes

Serão colocados dormentes de concreto monobloco, para bitola mista (1,60m x 1,00 m) para possibilitar o lançamento futuro do 3º trilho interno colocado à esquerda no sentido da quilometragem, a uma taxa de 1.667 dormentes/km, com espaçamento entre eixos de 60cm.

#### 5. Fixações

As fixações serão elásticas com palmilhas de neoprene colocadas entre o patim do trilho e o dormente e grampos tipo PANDROL, sendo 4 grampos e 2 palmilhas

#### 6. Soldagem de Trilhos

##### 6.1 Soldagem Elétrica

A soldagem elétrica dos trilhos para formarem as barras de 240 m, deverá ser executada em Estaleiro de Solda de reconhecida capacidade técnica e deve priorizar, além da qualidade da solda em si, a verificação do alinhamento das barras soldadas, evitando torções e empenamento, por mínimo que seja. Caso venha ser verificado esses defeitos após a soldagem, o trilho deve ser cortado à 2 m para cada lado da solda e a mesma deve ser refeita.

Igual cuidado deve se ter durante o esmerilhamento das rebarbas da solda, especialmente no boleto do trilho (linha da bitola), onde deve ser refeita com precisão a superfície de rolamento.

##### 6.2 Soldagem Aluminotérmica

A soldagem aluminotérmica deverá ser feita no trecho onde a linha já foi lançada, e consiste em soldar as pontas dos trilhos longos soldados, que vieram do estaleiro, formando um trilho contínuo soldado (TCS).

#### 7. Metodologia Construtiva

Após a infra-estrutura concluída, inclusive com o sublastro colocado, segue a vez da construção da linha nova sobre ela.

O método construtivo será mecanizado, com a utilização de máquinas e equipamentos.

##### Formação do Trem de Serviço

O vagão plataforma, referência PET possui um comprimento de engate a engate de 19,00m e uma capacidade líquida de 97.000kg, com 33.000kg de tara, com um peso bruto máximo de 130.000kg. O comprimento útil da plataforma é de 18,20m e largura de 3,00m.

Como as barras de trilho UIC 60 vem num comprimento de 240m, o número de vagões necessários para poder transportar esta barra é de  $240 / 19 = 12,6$  . 13 vagões.+ 2 vagões “madrinhas” (um em cada ponta) = 15 vagões.

A largura do patim do trilho UIC 60 é de 150mm e pesa 60,34kgf/m. O número de trilhos lado a lado que a largura do vagão plataforma permite carregar é de  $3,00 / 0,15 = 20$  trilhos, com um peso de  $20 \times 60,34 \times 19 = 22.929\text{kgf}$ . Como a carga útil que o vagão plataforma pode carregar é de 97.000 kgf, o número máximo de camadas de trilho a serem transportadas é de  $4,23 \cong 4$  camadas.

As camadas devem ser com o trilho de pé, isto é, sempre com o boleto virado para cima. Entre uma camada e outra deve ser colocado “de chato”, sarrafos de madeira de 3,00 cm x 5,00 cm a cada 3,00 m, afim de evitar que, na viagem, os trilhos fiquem roçando um contra o outro, podendo desalinham. A quantidade de trilhos que pode ser levada é de 60 trilhos de 240m, podendo ser lançada 4.800,00 m de linha bitola mista de cada vez.

O dormente de concreto monobloco, com comprimento de 2,80m pesa 410kgf. A largura de sua base inferior é de 28,5cm. Como o comprimento útil do vagão plataforma é de 18,20m, é possível transportar, por camada,  $18,20 / 0,285 = 63,8$ . 63 dormentes que pesam  $63 \times 410 = 24.2.830\text{kgf}$ . A capacidade útil do vagão plataforma é de 97.000kgf. Portanto, cada vagão pode transportar até o máximo de  $97.000 / 24.2.830 = 3,7$  camadas, ou seja, 3 camadas inteiras mais 47 dormentes. O número total de dormentes por vagão é de  $3 \times 63 + 47 = 236$  dormentes.

A taxa de dormentação é de 1.667/km. Para formar 1 km de linha, são necessários  $1.667 / 236 = 7,06 \cong 8$  vagões.

A composição principal do trem de serviço, para o lançamento da via férrea seria formada de 23 vagões plataforma, sendo 15 vagões para o carregamento dos trilhos e 8 vagões para o carregamento dos dormentes de concreto monobloco. Mas este tipo de formação possui 21 vagões carregados  $\times 130\text{t} = 2.730$  toneladas, o que fica com carga muito alta para o tipo de locomotiva a ser utilizada como trem de serviço, normalmente locomotivas pequenas, mais leves e por conseguinte, com menos potência, dada a natureza do serviço. O peso pode ser aliviado, com a diminuição do número de trilhos a serem transportados, para que seja possível o lançamento de 1,00 km de linha mista, juntamente com os dormentes. Portanto 13 barras de 240m formam 1,00 km de linha e pesam 181 toneladas. A carga para bruta para 1,00 km de linha, computando somente trilhos e dormentes de concreto é de:  $8 \times 130 + 181 = 1.978$  toneladas, que fica mais compatível, com a potência da locomotiva. Além desses vagões, são necessários outros vagões, para levar as fixações e palmilhas dos dormentes, para guardar equipamentos, ferramentas, máquinas e guinchos, cabos de aço, combustível para as máquinas. Também são necessários vagões para a logística do pessoal, como alojamentos e cozinha.

A composição ferroviária é formada com os vagões de trilhos na cabeceira, seguido dos vagões de dormentes, o vagão com as fixações, e a locomotiva “empurrando” a composição. Com sistema de rádios, o maquinista se comunica com o pessoal da frente de serviço, recebendo as instruções de avançar, recuar, etc.

### Lançamento da Linha de Serviço

Será lançada uma linha de serviço com trilho menos nobres, podendo ser do tipo TR-32 ou TR-37, com barras curtas de 12,0 m (doze metros) ou 18,0 m (dezoito metros), de fácil manuseio e ligados por meio de talas e parafusos. Estes trilhos serão apoiados diretamente

na plataforma e servirão de guia, tendo a bitola de 4,50 m, por onde correrá o Guincho de Lançamento da Linha.

#### Guincho de Lançamento da linha

O guincho de lançamento de linha é formado por dois pórticos metálicos, em formato de “U” invertido, que é apoiado em roletes metálicos sobre os trilhos lançados na plataforma da via. As dimensões deste pórtico são: 5,00m de altura e largura de 4,50m. A distância entre os pórticos é de 5m, ligados entre si, na parte superior, por uma treliça em formato quadrangular, semelhante a uma grua, e que avança 5,00m para a frente do pórtico formando uma lança. Na parte superior do pórtico, há um sistema de roldanas, talhas e guinchos, cabos e correntes que são manobrados para poder retirar os trilhos e dormentes e coloca-los na via.

Os trilhos da Linha de Serviço, servirão de guia e bitola para o pórtico, lançamento é feito com o pórtico, através da lança do pórtico

#### Lançamento de Trilhos e Dormentes

Após a construção a linha de serviço do pórtico, na bitola de 4,50m, procede-se o lançamento do trilho longo soldado da maneira descrita a seguir:

O pórtico percorre os vagões plataforma que estão carregados com os trilhos. Com guinchos e cabos que possuem tenazes para segurar o boleto do trilho, ergue-o na altura que possibilite colocar roletes a cada 5m, para que possa rolar sobre os outros trilhos e diminuir o atrito entre eles. Óleo queimado e graxa são colocados para facilitar o deslizamento.

Após, o pórtico desloca-se para o final da linha de serviço de rolamento do pórtico, e, depois de travado e calçado, através de cabo de aço e máquinas, traciona o trilho retirando-o dos vagões plataforma. Quando o trilho atingir a plataforma, são colocados roletes ou pequenas toras roliças de madeira, para que possa ir por sobre eles, diminuindo o atrito, até sair completamente dos vagões e ficar estendido na plataforma da via. O trilho é colocado a uma distância de 1,50m do eixo da via, para que não atrapalhe a colocação dos dormentes.

O pórtico retorna para puxar o outro trilho, da mesma forma anterior e o estende do outro lado a uma distância de 1,50m do eixo da linha. Retorna novamente e puxa o terceiro trilho, que forma a bitola mista.

Após o lançamento dos trilhos, o pórtico retorna e vai buscar os dormentes de concreto que são colocados perpendiculares ao eixo da linha no espaçamento determinado. Paralelamente, as fixações elásticas Pandrol e palmilhas são posicionadas próximo aos dormentes, na quantidade para cada dormente, isto é, 4 grampos Pandrol, e 2 palmilhas por dormente. As palmilhas já podem ser colocadas no encaixe existente no dormente.

Quando a quantidade de dormentes colocada for suficiente para formar a grade do comprimento dos trilhos lançados, o pórtico começa a colocar o trilho sobre o dormente. Primeiro o trilho que vai ficar no interior do dormente. Como o trilho é longo, ele é flexível e é possível ser colocado diretamente sobre os dormentes, sem torcê-lo. Paralelamente as

fixações já estão posicionadas próximas aos dormentes e devem ser colocadas nos dormentes.

Assim, para cada fila de trilho o procedimento é o mesmo, até que a grade da linha fique pronta e possibilite a entrada da composição ferroviária sobre ela. A partir de então, o procedimento se repete sucessivamente e a construção da linha segue avançando.

#### Lastramento

O “trem de lastro” como é chamado, entra na grade da linha e a pedra britada é distribuída, por pessoal experiente, com o trem em movimento lento e com os vagões apropriados para este fim, referência HNT.

#### Nivelamento, alinhamento e puxamento de linha

Com Máquina Socadora Alinhadora e Puxadora (tipo Plasser & Theurer ou similar), procede-se o nivelamento, alinhamento e puxamento de linha, os quais devem ser feitos 3 (três) levantes, cada um com 10 cm (dez centímetros) de altura.

O 1º levante, servirá para tirar a grade que está apoiada no sublastro.

Descarrega-se mais lastro de pedra britada com o “trem lastro” para o 2º levante. Máquinas Reguladoras de Lastro (tipo Plasser & Theurer ou similar) devem ser utilizadas, para recuperar a quantidade de lastro que, por ventura, tenha ficado fora do alcance da Niveladora e também para dar a forma do perfil do lastro.

O 3º levante, é final, após a descarga de mais pedra britada.

Após o 3º levante deve-se passar a Máquina Reguladora de Lastro e Varredura, para dar o perfil final do lastro e da linha

#### g – Outras Recomendações

##### 1. Tráfego Durante a Construção

Serão de inteira e exclusiva responsabilidade do executante, os serviços de manutenção do tráfego contínuo e em perfeita segurança nos trechos em execução, os quais deverão ser convenientemente sinalizados. Esta sinalização deverá ser intensa e eficiente, tanto no período diurno quanto no noturno, de maneira a garantir o menor transtorno possível ao fluxo de veículos.

## **6.5. Equipamento Mínimo**

Os quadros QD- 6.5.1 e QD- 6.5.2, apresentam a relação do equipamento mínimo necessário à execução da obra.





## **6.6. Canteiro de Obras**

Na elaboração da proposição para projeto do canteiro de obras foram considerados parâmetros verificados em obras similares, que se mostraram satisfatórios. Adotamos os seguintes critérios:

- Localização

Procurou-se agrupar as estruturas técnicas, administrativas e de manutenção num canteiro central próximo a unidade de produção (localizados próximo ao início do trecho), com a finalidade de minimizar custos e otimizar os transportes.

- Equipe Técnica

Foram estabelecidas áreas de construção que comportasse unidades para acomodar com um razoável conforto as equipes técnicas e administrativas dimensionadas, bem como equipe de apoio.

- Patrulha de Equipe e Veículos

Foram estimadas áreas de circulação, estacionamento e guardas de veículos e equipamentos. Também foram previstas áreas para instalações de unidades de manutenção mecânica, elétrica/solda; abastecimento, lubrificação e lavagem desses veículos e equipamentos.

- Áreas para central de formas, cortes e dobragem de ferragens e pré-moldados de concreto

Também para apoio às obras, foram previstas estas áreas na presente proposição de canteiro de obras.

- Cozinha / Refeitório / Salão Social

Foram previstas também áreas para a instalação de uma cozinha industrial anexa a um refeitório e salão social para atendimento aos funcionários, embora desde que não cause contratempos aos serviços, a alimentação dos funcionários e operários das frentes de serviço poderá ter o seu fornecimento feito por empresa terceirizadas especializadas no ramo, dentro das normas e padrões da alimentação ao trabalhador.

- Sanitários e Vestiários

Foram estabelecidos sanitários e/ou vestiários, para atendimento a estrutura proposta para o canteiro de obras.

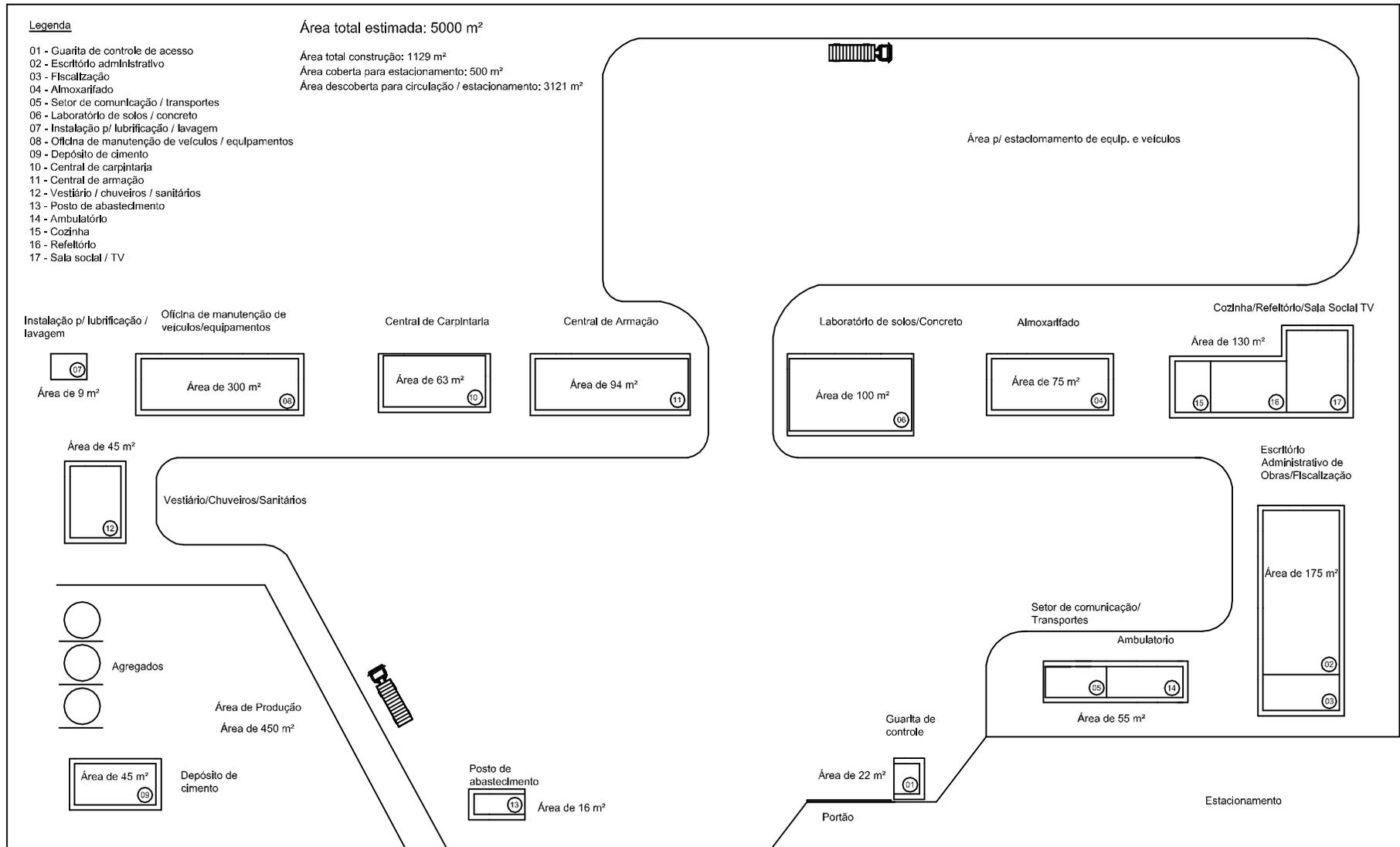
- Ambulatório

Foi estabelecida uma área para instalação de um ambulatório médico e atendimentos a pequenos curativos.

- Escritório de Apoio à Fiscalização

Foi previsto junto ao canteiro central um escritório de apoio à fiscalização (sala técnica, sala de reunião, copa e sanitário).

Apresentamos a seguir, Lay Out da instalação do canteiro.



## **7. Cópia do Termo de Referência**

# **FERROVIA TRANSNORDESTINA**

**TRECHOS: SALGUEIRO/PARNAMIRIM/PETROLINA, PARNAMIRIM/ARARIPINA**

**TERMO DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO**

## SUMÁRIO

- INTRODUÇÃO
- OBJETIVO
- RECOMENDAÇÕES GERAIS
- RELATÓRIOS
- OUTRAS ORIENTAÇÕES
- ÍNDICE
- CROQUIS ILUSTRATIVO

## 1.0 INTRODUÇÃO

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

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

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

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

Em 2002 o Governo do Estado de Pernambuco elaborou estudos e novos projetos básicos de engenharia desenvolvidos para o trecho Petrolina – Salgueiro adotando nova alternativa de traçado e contemplando um ramal de acesso a Araripina.

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

O projeto da Ferrovia Transnordestina é portanto, hoje, visto como o Corredor de Exportações do Nordeste, e o elo que possivelmente, também, viabilizará a Hidrovia do São Francisco.

## 2.0 OBJETIVO

O Termo de Referência ora apresentado têm como finalidade definir os objetivos e as diretrizes a serem observadas no desenvolvimento dos trabalhos previstos para atendimento ao disposto no Convênio DIT/TT Nº 164/2003-00 que estabelece parâmetros para a cooperação técnica e financeira entre o **Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transportes - DNIT e o Estado de Pernambuco**, por intermédio da **Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Projetos Especiais do Estado de Pernambuco – Sedupe**.

Os trabalhos realizados sobre este título têm por objetivo a elaboração do Projeto Executivo a partir dos, Projeto Básicos e demais estudos existentes, incluindo a realização das revisões, adequações e atualizações daqueles documentos e a elaboração de todos os estudos e serviços complementares necessários à implantação das obras dos sub-trechos abaixo descritos:

LOTE	TRECHO	EXTENSÃO (Km)	VALOR DO LOTE (R\$)	Estacas Projeto Básico (Ref.: Básico)
01	Petrolina – Riacho Santa Rosa	116,39	2.250.240,46	Est. 500 a Est. 3.124+5,10 (LI – 1.1), da Est. 0 a Est. 3.195
02	Riacho Santa Rosa – Parnamirim – Salgueiro	118,10	2.250.240,46	Est. 3.195 a Est. 6435+13,94, da Est. 0 a Est. 2664 +9,44
03	Araripina – Parnamirim	112,60	2.250.240,46	Est. 0 a Est. 5.630

Os estudos referentes a parte do LOTE 01 – subtrecho (Petrolina – Riacho Pontal) deverão levar em conta as especificidades descritas abaixo:

a) Este trecho corresponde ao Lote LI –1.1 de infra-estrutura da ligação ferroviária Petrolina-Salgueiro- Missão Velha, já projetado (GEIPOT – 1989 (LI – 1.1), EF - 116), iniciando-se na extremidade do ramal Salvador-Petrolina, segue em direção nordeste ao lado da BR – 122.

b) A sua construção foi iniciada, sendo parcialmente executados serviços de terraplenagem e obras de arte correntes em 27,8 km.

O projeto original sofreu alterações de traçado (03), nos seguintes pontos:

- 1.) Est.  $210 + 3,30$  a  $886 + 10,55 = 897$
  - 2.) Est.  $1.606 + 2,82$  a  $1.871 + 19,65 = 1.872 + 7,30$
  - 3.) Est.  $2.106 + 17,08$  a  $2.710 + 12,49 = 2.688 + 1,12$
- c) Serão procedidas uma atualização e adequação do Projeto Executivo de Engenharia, existente (LI – 1.1), a partir da Est. 500, ficando definido que o início do presente projeto se dará nesta Estação.

**Neste documento entenda-se, para maior facilidade descritiva, como Projeto Básico, também, o projeto executivo elaborado pelo GEIPOT – 1989 (LI – 1.1), que será objeto de revisão e atualização.**

O Projeto Executivo deverá ser realizado e desenvolvido em conformidade com as diretrizes e parâmetros estabelecidos no Projeto Básico e demais estudos existentes, em especial nas determinações deste Termo de Referência e alterações posteriores introduzidas pelo DNIT ou Cehab ou pelos próprios estudos, efetuando-se no entanto as revisões, adequações, atualizações e detalhamentos necessárias, envolvendo estudos de alternativas e indicação e justificativa da solução proposta.

O Projeto Executivo deverá ser constituído pelo conjunto de estudos e projetos necessários e suficientes, para o planejamento e montagem da licitação, gestão e implantação da obra. O produto dos trabalhos realizados deverá ser apresentado com um nível de precisão e detalhamento tal que permita, sem dar margem a quaisquer dúvidas, a execução dos serviços, a aquisição de equipamentos e montagem de sistemas pela empreiteira a ser contratada para a execução da Obra, devendo apresentar, necessariamente, soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas e justificadas, e devidamente aprovadas pelo Contratante. Deverão constar a perfeita identificação dos tipos de serviços a executar, dos materiais a serem utilizados na obra e suas especificações técnicas e construtivas, orçamento detalhado com discriminação de todos os serviços a serem executados, seus preços unitários e totais e o preço total da obra.

Toda e qualquer solução recomendada deverá, necessariamente, ser acompanhada de análise comparativa de alternativas onde fique demonstrada ser a mesma técnica e economicamente a melhor e causadora de menor impacto no meio ambiente. O conjunto de Estudos e Projetos a elaborar, deve rever e atualizar o elenco de soluções estabelecidas no projeto básico, de forma que permitam implantar os subtrechos acima descritos, dentro de moderno padrão técnico, possibilitando condições operacionais, de segurança e conforto, respeitando as condicionantes ambientais.

Na execução dos serviços deverão ser observadas, de modo geral as Especificações e as Normas Técnicas vigentes no DNIT, as da ABNT e aquelas Complementares e Particulares, dos respectivos projetos e outras pertinentes aos serviços, constantes das instruções, recomendações e determinações da Fiscalização, ainda:

- Os serviços serão desenvolvidos em obediência as determinantes previstas nos itens 2.1 e 2.2 e, no que couber, às Instruções de Serviço integrantes do Manual de Serviços de Consultoria para Estudos e Projetos Rodoviários em vigor no DNIT, ou adequações necessárias.

- Os serviços deverão também seguir as diretrizes e o estabelecido nos seguintes documentos :

- . Condicionantes impostas pelo órgão ambiental responsável pela emissão da licença prévia e, posteriormente, das licenças de implantação e operação;

- . As condicionantes resultantes de pleitos devidamente registrados e aprovados pela Fiscalização;

Os serviços a executar para atingir os objetivos previstos serão desenvolvidos dentro das seguintes fases:

⇒ **Preliminar**

⇒ **Projeto**

## 2.1 Fase Preliminar

Etapa caracterizada pela coleta e análise de dados, com finalidade de estudar as soluções propostas no projeto básico existente e elaboração do Relatório Parcial RP-01 e anteprojeto das alterações, contendo a descrição e conclusões a respeito dos estudos efetuados e um plano de trabalho para prosseguimento dos trabalhos.

Ao final da Fase Preliminar, todos os levantamentos de campo necessários à revisão e atualização do projeto básico deverão estar concluídos. Esta fase terá como principal objetivo estabelecer possíveis necessidades de alteração de traçado, bem como o Plano Operacional da Ferrovia, mediante coleta e análise dos dados existentes, incluindo-se cartas e/ou fotografias aéreas disponíveis.

Nesta fase, serão desenvolvidos os estudos abaixo descritos, considerando-se, as orientações contidas nas Instruções de Serviço constantes das **Diretrizes Básicas para a Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários**, ed. 1999, do DNIT, **no que couber e com as devidas adaptações para o caso de obras ferroviárias**, também, nas **Instruções Complementares para Elaboração de Projetos de Infra-Estrutura de Transportes** – IS DG/DNIT Nº 01/2004, DE 26/05/2004, ou edição posterior e, no documento “INFORMAÇÕES TÉCNICAS PARA O PROJETO FINAL DE ENGENHARIA”, emitido pelo DNIT, em anexo, quais sejam:

### → Estudos de Traçado (IS-207)

- Coleta e compilação da dados;
- Identificação das eventuais necessidades de modificação do traçado original;
- Estabelecimento dos critérios para a revisão e atualização do projeto original;
- Preparação de planos operacionais preliminares;
- Avaliação preliminar comparativa entre as eventuais alternativas de solução para a revisão e atualização do projeto.

→ **Projeto Geométrico (IS-208)**, no que couber e com as devidas adaptações para o caso de obras ferroviárias, e nível de detalhamento compatível com as necessidades desta fase dos trabalhos.

### → Componente Ambiental do Projeto (IS-246)

- Avaliação ambiental preliminar, serviço que consistirá no levantamento, junto aos órgãos competentes, de áreas de preservação ambiental, áreas indígenas e de fatores restritivos ao uso do solo pelas atividades ferroviárias, serão identificados:

- . Problemas ambientais a se cadastrar na fase seguinte;

- . Existência de atividades de terceiros (lavouras, indústrias, loteamentos, etc.);
- . Cadastro de áreas que possam vir a ser identificadas como passivo ambiental ao longo do subtrecho;
- . Serão recomendadas medidas a serem adotadas para a recuperação e proteção ambiental;

**Nesta fase se faz necessário conhecer os estudos ambientais, em andamento, desenvolvidos pelo DNIT (EIA/RIMA e PBA – Projeto Básico Ambiental), para a Ferrovia Transnordestina (processo 50600.005427/2003-64).**

**→ Projeto de Desapropriação (IS-219)**

- Avaliação preliminar para desapropriação, nesta fase, será efetuado um levantamento preliminar das propriedades rurais e benfeitorias existentes, a cadastrar na fase seguinte e que possa fornecer elementos para uma avaliação de custo inicial.

**→ Plano Operacional** (elaborado considerando-se as orientações contidas na IS-207, referentes ao Plano Funcional Preliminar)

**→Ao final desta fase, será entregue o Relatório Parcial Nº 01 (RP-01).**

## 2.2 Fase de Projeto

Fase em que se realizam os estudos e detalhamentos das proposições apresentadas na fase anterior sobre as possíveis modificações a efetuar no projeto básico, com emissão de relatórios contendo os resultados e os respectivos custos estimados.

Nesta fase, tendo sido aprovadas as conclusões e recomendações da fase preliminar, terão início os Projetos Executivos Finais de Engenharia.

### 2.2.1 - Estudos a Realizar

No desenvolvimento dos trabalhos desta fase, serão complementados **TODOS** os estudos previstos nas IS – Instruções de Serviço, abaixo relacionadas, **no que couber e com as devidas adaptações para o caso de obra ferroviária e**, nas Diretrizes Básicas para a Elaboração de Termos de Referência para Projetos de Ferrovias, revisão 05/2004, ou posterior, e nas Instruções de Serviço constantes das Diretrizes Básicas para a Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários, ed. 1999, do DNIT, **no que couber**, e nas Instruções Complementares para Elaboração de Projetos de Infra-estrutura de Transportes – IS DG/DNIT Nº 01/2004, ainda no documento “INFORMAÇÕES TÉCNICAS PARA O PROJETO FINAL DE ENGENHARIA”, emitido pelo DNIT, ou outros requeridos e/ou indicados posteriormente, quais sejam:

#### → IS-203 - Estudos hidrológicos

Rever os dados coletados nos estudos hidrológicos do projeto básico, de forma a confirmar as características climáticas, pluviométricas, fluviográficas e geomorfológicas, assim como de elementos que permitam definições de bacias, vazões e, outros necessários a elaboração dos estudos.

Apresentar os valores das máximas vazões (m<sup>3</sup>/s) e cotas máximas verificadas nos elementos de drenagem e cursos d'água observando-se os tempos de recorrência constantes do quadro abaixo:

Espécie	Tempo de Recorrência (Anos)
Drenagem Superficial	25
Bueiro tubular	50 ( como canal )
	100 ( como orifício )
Bueiro celular	50 ( como canal )
	100 ( como orifício )
Pontilhão	100
Ponte	100

### → IS-206 - Estudos geotécnicos

Os Estudos Geotécnicos deverão subsidiar-se no que é determinado pela IS-09 do Manual de Serviços de Consultoria para Estudos e Projetos Rodoviários do DNIT(DNER), no que couber, com ênfase na pesquisa e nos ensaios de caracterização de solos moles, se for o caso, preconizados no PRO 381/98).

### → IS-205 - Estudos topográficos para projeto

Deverá ser efetuado o levantamento topográfico completo ao longo de todos os trechos, e nos locais de interseções e travessias urbanas, pátios ferroviários, etc., devendo ser levantadas seções transversais suficientes para elaboração dos projetos geométricos, quando são denominados de levantamentos especiais.

Os estudos topográficos terão como objetivo a preparação da base planialtimétrica cadastral, suficientemente detalhada para permitir o desenvolvimento dos projetos a nível executivo.

Recomenda-se não empregar métodos convencionais, **aplicando-se o processo eletrônico-digital.**

#### - Processo Eletrônico-Digital:

Os estudos topográficos pelo processo Eletrônico-Digital serão realizados com a utilização de equipamentos GPS (Global Position System) e de Estação Total.

Serão executadas as seguintes tarefas principais:

- Implantação de marcos planialtimétricos com utilização de equipamentos GPS (Global Position System);
- Locação do eixo de referência para o levantamento;
- Implantação de marcos trigonométricos e de amarrações do projeto;
- Levantamento cadastral da faixa de domínio;
- Levantamento de seções transversais
- Levantamentos especiais.
- Levantamento de locais de ocorrências de materiais.

- Elaboração das plantas topográficas, inclusive nas áreas indicadas para implantação de instalações de apoio.

Os marcos planimétricos (poligonal secundária e principal) deverão ser materializados de acordo com suas respectivas coordenadas, através do emprego de GPS.

- Locação do Eixo de Referência para o Levantamento.

O eixo deverá ser estaqueado de 20 em 20 metros, em tangentes e em curvas de 10 em 10m. A materialização dos pontos locados será feita por meio de piquetes de madeira. A locação do eixo poderá ser realizada com a utilização de trena de aço. Os pontos da locação deverão ser levantados por Estação Total, quando da ocasião do levantamento da faixa de domínio.

- Levantamento Cadastral da Faixa de Domínio.

O levantamento cadastral da faixa de domínio será executado por processo de irradiação de pontos, com utilização de Estação Total, devendo ser levantados todos os pontos de interesse do projeto, tais como, benfeitorias existentes, interseções, locais para construção de obras-de-arte especiais, obras-de-arte correntes, dispositivos de drenagem superficial, obras complementares, redes de serviços públicos (água potável, água pluvial, esgoto, redes elétricas e de telefonia),

- Levantamento das Seções Transversais.

O levantamento das seções transversais deverá ser realizado também com a utilização de Estação Total, pelo processo de irradiação de pontos, abrangendo uma faixa de levantamento compatível com a natureza do projeto, admitindo-se, contudo, um mínimo de 100 pontos por hectare. Serão levantadas seções transversais em todos os pontos locados, onde porventura houver indicação de alteração de traçado ou mesmo construção de instalações de apoio operacional.

- Levantamentos Especiais.

Os levantamentos especiais serão executados por meio de processo de irradiação de pontos, com utilização de Estação Total e têm como finalidade fornecer base topográfica para elaboração/revisão de projetos de obras-de-arte especiais, obras-de-arte correntes, interseções, obras de contenção, áreas degradadas para o desenvolvimento do PRAD, etc.

- Levantamento Topográfico para o Projeto de Desapropriação

Os levantamentos poderão ser executados com utilização da Estação Total e deverão fornecer os elementos necessários para a elaboração do Projeto de Desapropriação.

– Revisão dos Levantamentos dos Locais de Ocorrências de Materiais

Os locais de ocorrências de materiais para construção (pedreiras, jazidas, areais e empréstimos) serão levantados por processo irradiação de pontos, com utilização de Estação Total.

– Elaboração de Plantas Topográficas

Os estudos topográficos, nos locais indicados acima, serão representados em plantas desenhadas na escala 1:2.000, contendo toda a planimetria da faixa, com as curvas de nível eqüidistantes de 1,0 m. O perfil será elaborado nas escalas H = 1:2.000 e V = 1:200. Os desenhos serão apresentados também em arquivos do tipo DXF, compatíveis com o “software” AutoCAD R14, de forma a permitir a modelagem do terreno.

## 2.2.2 - Projetos a Desenvolver

Nesta etapa serão elaborados o anteprojeto de revisão e atualização do projeto original, levando-se em consideração as prescrições constantes no item referente a "**Projeto**", de cada uma das IS abaixo relacionadas, **com as devidas adaptações para o caso de projeto de obra ferroviária:**

- IS-208 - Projeto geométrico

### Informações Técnicas para o Projeto Final de Engenharia:

1. Bitola 1,60 m

2. Rampa Máxima Compensada: sentido exportação: 0,60% (Observe-se que no trecho Parnamirim/Riacho do Pontal/Petrolina o valor desta Rampa será de 1,00%)

sentido importação: 1,00%

Considerando a topografia da região, o projetista poderá apontar alternativas com características técnicas distintas, na fase de Relatório Preliminar, tendo em vista o custo de implantação da via.

3. Raio de Curva Horizontal Mínimo: 400 m

4. Velocidade diretriz: 80 km/h

5. Trem Característico: 110 vagões + 2 locomotivas de 4.000 HP

6. Extensão dos Pátios de Cruzamento; 2,5 km

7. Distância entre pátios: 40 km, com superestrutura acabada.

Previsão de expansão futura para 20 km

O projeto do pátio de interconexão com a linha Salgueiro – Suape será elaborado mediante “lay out” e detalhes a serem fornecidos pela CFN.

Na extremidade Araripina, o projeto inicia na chave de entrada dos referido pátio.

8. AMV na Linha Principal: 1:14

9. AMV nas Linhas Secundárias 1: 10

10. Trilhos: UIC 60

11. Fixação: elástica

12. Dormente: Linha corrida: concreto monobloco

AMV: madeira tratada

13. Trem Tipo: TB 360

14. Seção Tipo:

#### Dimensões Básicas Mínimas da Plataforma

	A	X	Y	W
Valores	0,40	1,72	0,53	3,05
Limites	0,30	1,57	0,53	2,90

#### Largura da Plataforma

	Aterro	Corte
Valores	6,10	7,20
Limites	5,80	6,90

OBS: Ver desenho a seguir.



- Frequência do raio modal;
- Número de curvas;
- Declividade máxima por sentido;
- Desenvolvimento em nível (extensão);
- Desenvolvimento em rampa (extensão);
- Desenvolvimento em rampa máxima compensada (extensão), nos dois sentidos;
- Desenvolvimento em nível (%);
- Desenvolvimento em rampa (%), nos dois sentidos.

- IS-209 - Projeto de terraplenagem

As seções transversais levantadas e os cálculos de volumes realizados devem ser apresentados em meio digital (CD-ROM).

- IS-210 - Projeto de drenagem

- Projeto de superestrutura da via permanente

O projeto deverá definir as características e processos de execução e montagem dos seguintes componentes da superestrutura da via:

- sub-laastro (materiais e dimensionamento);
- lastro (tipo de brita e dimensionamento);
- dormentes (tipo e dimensionamento);
- trilhos e acessórios metálicos;
- fixação (materiais e processos a adotar);
- aparelhos de mudança de via.

Para o sub-laastro e lastro deverão ser indicados os locais de extração e beneficiamento, acompanhados dos ensaios que demonstrem a sua qualidade. As especificações técnicas e os dimensionamentos dos materiais e serviços dos componentes da superestrutura da via deverão estar compatíveis, em quantidade e qualidade, com as normas da

Associação Brasileira de Normas Técnicas –ABNT e da American Railway Engineering and Maintenance-of-Way Association – AREMA.

O projeto deverá contemplar, no mínimo, o seguinte:

- conjunto de desenhos, quadros, tabelas e outros que se façam necessários para a perfeita implantação do projeto;
- especificações técnicas enfocando a construção, os materiais e os equipamentos e acessórios;
- memórias descritivas e justificativas das soluções propostas;
- indicação dos locais de extração e beneficiamento dos materiais para o sublastro e lastro, acompanhados das sondagens que comprovem a sua suficiência e ensaios que demonstrem a sua qualidade;
- quadros de quantidades de serviços, materiais, acessórios e equipamentos especiais.

- IS-214 - Projeto de obras-de-arte especiais (todos os projetos de obras-de-arte especiais constantes dos projetos originais serão revistos para verificar sua adequabilidade aos trens-tipo e gabaritos previstos nas normas da ABNT).

- Projeto de sinalização ferroviária

O projeto de sinalização ferroviária deverá ser elaborado em função do sistema de licenciamento de trens, fornecendo, à operação, um conjunto de informações necessárias à operação com segurança, em acordo com as especificações adotadas pela Concessionária da operação ferroviária.

Deverão fazer parte do projeto, no mínimo:

- planta geral da sinalização, indicando posicionamento e o tipo de cada sinal;
- desenhos detalhados de cada tipo de sinal ferroviário a ser utilizado;
- conjunto de especificações construtivas, de materiais e de fabricação e/ou aquisição dos sinais;
- memoriais descritivos e justificativos das soluções adotadas;
- o conjunto de especificações técnicas
- quadros de quantidades de materiais e serviços.

## **- Sinalização auxiliar**

Refere-se às sinalizações verticais e horizontais nas passagens de nível, durante a execução da obra e em caminhos de serviços, relativas às distâncias e velocidade que o condutor rodoviário deverá empregar durante a transposição das PN's. As dimensões das placas e a sua locação serão aquelas descritas nas normas técnicas da ABNT, dos órgãos rodoviários estaduais e das concessionárias ferroviárias.

Quanto aos materiais a serem empregados na sua confecção serão aqueles preconizados nas normas usuais, porém evitando o uso de caibros na sua sustentação e sem produtos metálicos.

Quanto aos marcos quilométricos, marcos de entrevista, sinalização ferroviária de PN's e outras placas indicativas, deverão ser previstas suas dimensões, localizações e materiais a serem empregados. Com relação aos marcos quilométricos, estes deverão ser fixados em estruturas, com seção triangular possibilitando assim a visão nos dois sentidos de tráfego.

## **Projeto de pátios ferroviários**

O projeto de pátios deverá definir a quantidade, localização, dimensionamento e plano de vias, bem como o detalhamento dos projetos específicos de geometria, terraplenagem, drenagem, superestrutura.

Os pátios de cruzamento(a cada 40 Km) serão projetados de forma completa incluindo a superestrutura.

Os pátios de expansão futura(a cada 20 Km) serão projetados da mesma forma excluindo a superestrutura.

O pátio de entroncamento com a linha Salgueiro-Suape será projetado de forma completa obedecendo o layout a ser fornecido pela CFN

Com relação as instalações e equipamentos essenciais para operação da ferrovia, em cada pátio, serão apenas dimensionadas as áreas necessárias.

## **- Projeto de obras complementares**

Deverão ser elaborados projetos complementares, definindo materiais e especificações de serviços a serem obedecidos na implantação da obra, abrangendo as seguintes:

- obras de contenção;
- proteção vegetal dos taludes;

Genericamente, o projeto deverá conter:

- conjunto de desenhos, diagramas, quadros e tabelas, com a localização, identificação e posicionamento das diferentes obras projetadas;
  - memorial descritivo e justificativo das soluções adotadas;
  - quadro de quantidades e especificações construtivas.
- 
- Projeto de dispositivos de proteção em obras ferroviárias
  - IS-218 - Projeto de cercas
  - IS-219 - Projeto de desapropriação
  - IS-220 - Orçamento da obra
  - IS-222 - Plano de execução da obra

Deverá ser elaborado o planejamento global de implantação das obras, levando em consideração:

- a manutenção do tráfego na via existente durante o período de implantação da ferrovia;
- a manutenção de tráfego de outros sistemas de transportes que poderão ser afetados pelo plano de execução das obras;
- o vulto dos serviços a executar;
- o conjunto de fatores que possam afetar o ritmo dos trabalhos;
- as expectativas do Contratante e da Concessionária em termos de prazo de implantação.

O Plano de Execução deverá conter todas as informações necessárias aos postulantes às obras para a elaboração de seus próprios planos de trabalho.

- IS-246 - Componente Ambiental

Nesta fase, serão elaborados os projetos executivos, com a finalidade de detalhar a solução selecionada, fornecendo os elementos necessários e suficientes, não só para a

licitação das obras, como também, para a execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes da ABNT e as do DNER absorvidas pelo DNIT.

**A conclusão desta fase será apresentada na Minuta do Projeto Executivo, a qual, após aceita, dará origem à Impressão Definitiva do Projeto Executivo.**

## **2.3 Ensaaios de Laboratório**

Serão realizados, no mínimo, os ensaios de laboratório abaixo descritos:

### **2.3.1 Estudos do Subleito, incluindo sondagens e coleta com retirada de amostras para caracterização do material, até 1,5 m abaixo do greide do Projeto Geométrico (um furo de sondagem a cada 100 m).**

Com o material coletado em cada furo de sondagem serão realizados os seguintes ensaios:

- Caracterização: (granulometria por peneiramento e por sedimentação, LL e LP).
- Compactação;
- Índice de Suporte Califórnia (ISC/CBR); e.
- Densidade "in situ".
- Ensaios de adensamento quando houver presença de solos com baixa capacidade de suporte.

Devem ser realizadas sondagens a percussão nos locais onde existe a possibilidade de ocorrência de solos com baixa capacidade de suporte com espaçamento máximo de 25,00 m e nas fundações das obras de arte especiais (pontes, viadutos, etc.), até atingir a camada resistente. No caso do terreno de fundação ser rochoso, deverão ser realizadas sondagens rotativas abrangendo uma espessura de rocha de, no mínimo, 6(seis) m.

### **2.3.2 Estudos de Empréstimos Para Corpo de Aterro**

Estas sondagens serão empreendidas somente nos casos de complementação de volumes e em locais onde for prevista a construção de instalações de apoio operacional. Onde foram previstos empréstimos concentrados, serão feitos furos a cada 200m ou, pelo menos, **cinco furos**, onde serão coletadas amostras, as quais serão submetidas, para cada furo, aos seguintes ensaios :

- Caracterização (granulometria, LL e LP).
- Compactação;
- Índice de Suporte Califórnia (ISC/CBR); e.
- Densidade "in situ".

### **2.3.3 - Estudos de Ocorrências de Materiais para Construção**

Objetivará a seleção de ocorrências de materiais para utilização na implantação da ferrovia. Deverão ser estudadas ocorrências de cascalheiras, saibreiras, areais e pedreiras, em conformidade com as soluções previstas no Projeto. Todas as ocorrências de material serão identificadas e avaliadas quanto à sua condição de exploração. O número mínimo de amostras a se pesquisar numa ocorrência será de 9 (nove), após a rejeição dos valores espúrios com desvios muito acima do desvio padrão, devendo ser realizados os seguintes ensaios:

- Caracterização (granulometria, LL e LP).
- Compactação;
- Índice de Suporte Califórnia (ISC/CBR); e.
- Densidade "in situ".

O estudo das ocorrências pétreas consistirá na estimativa do volume de expurgo e do volume utilizável, bem como, coleta de amostras para serem submetidas aos ensaios necessários à sua seleção para aplicação, em cada pedreira, quais sejam:

- Ensaio de Abrasão Los Angeles
- Durabilidade.

O estudo das areias consistirá na avaliação da área e volume úteis a explorar e coleta de amostras para ensaios a serem realizados em cada areal, quais sejam:

- Ensaio de granulometria
- Teor de matéria orgânica

Nas ocorrências de solos lançar-se-á um reticulado com malha de 30,00m de lado, dentro dos limites da ocorrência selecionada, em cujos vértices numerados serão feitos os furos de sondagem. Em cada furo da malha de 30,00m, para cada camada de material, serão realizados os seguintes ensaios:

- Granulometria por peneiramento simples
- Limite de liquidez
- Limite de plasticidade
- Equivalente de areia – em furos alternados
- Ensaio de compactação
- ISC e Densidade “in situ”.

## 3.0

## RECOMENDAÇÕES GERAIS

### 3.1 Orçamento da Obra

#### 3.1.1 Fase Preliminar

Nesta fase, os trabalhos consistirão de:

- listagem preliminar dos serviços a executar;
- levantamento estimativo dos custos unitários;
- elaboração de orçamentos preliminares para comparação de soluções;

Observações:

a) Para a elaboração do orçamento deve-se considerar os valores de mão-de-obra iguais ao piso salarial normativo, fixado por Dissídio Coletivo, Acordo ou Convenção Coletiva de Trabalho, do município onde será localizada a obra, ou, quando esta abranger mais de um município, daquele onde será executado o seu maior trecho. (OS DG Nº 03, de 09/11/01);

b) A Consultora deverá anexar, ao volume de estimativa de custos (fase de anteprojeto), ou de orçamento (fase de projeto) cópias das decisões relativas aos dissídios, acordos ou convenções coletivas de trabalho a que se refere o item "a", acima. - elaboração de estudos iniciais para divisão em lotes de construção.

#### 3.1.2 Fase de Projeto Executivo

Na fase de projeto executivo, os serviços serão desenvolvidos de forma definitiva, envolvendo as atividades citadas na IS-220 das Diretrizes Básicas para a Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários, no que couber, e mais as que se seguem:

- listagem definitiva dos serviços a serem executados;
- listagem dos materiais e respectivas distâncias de transporte;
- definição dos preços unitários dos serviços, com base nas composições de preços unitários do **SISTEMA DE CUSTOS RODOVIÁRIOS 2 – SICRO 2**, elaborado pela Gerência de Custos Rodoviários – **GEC**, do **DNIT**, com sede no Rio de Janeiro – (Tel: 0XX21-2516-1990) e pelas propostas da Consultora para a superestrutura ferroviária e outros itens não constantes do SICRO 2.

No caso de serviços não contemplados pelo SICRO 2, serão elaboradas, as planilhas de cálculo de produção das equipes mecânicas, sendo os custos unitários definidos de acordo com a metodologia acima descrita, devendo a projetista elaborar Especificações

Particulares para estes serviços, onde deverão constar, além das outras informações necessárias, as que se seguem:

- descrição pormenorizada da forma como a projetista julga que o serviço deva ser executado;
- descrição dos equipamentos a empregar na execução dos serviços, incluindo suas principais características (tipo, potência, etc.);
- mão-de-obra suplementar a empregar;
- materiais a utilizar;
- transportes (local e comercial) a realizar.

## **OS PREÇOS SERÃO COMPOSTOS PARA A DATA DA APRESENTAÇÃO DO PROJETO.**

**Apenas devem ser apresentadas as composições de preços dos seguintes itens:**

- os que contêm transporte;
  - aqueles em que o custo de insumos for diferente dos custos constantes do SICRO 2 (devidamente atestados pela UNIT sediada em Recife - PE); e,
  - aqueles que não fizerem parte do SICRO 2.
  - quando necessário, serão elaboradas as Especificações Complementares e Particulares que seguirão a mesma estrutura das Especificações Gerais, não deixando dúvidas quanto a materiais, equipamentos, forma de execução e pagamento dos serviços a que se referem.
  - os Quadros de Quantidades e Preços dos Volumes de Orçamento serão enviados, em planilha eletrônica tipo EXCEL 5 ou compatível.
- **Preços de aquisição de materiais industrializados:** não poderão ser adotados preços de aquisição de materiais industrializados diferentes daqueles estabelecidos na tabela do SICRO II.
- **Preços de aquisição de agregados:** a Projetista deverá adotar um dos dois procedimentos para o estabelecimento dos preços dos agregados de obra:
- **Agregados a serem adquiridos comercialmente:** para as obras localizadas em áreas onde faltam ocorrências de material pétreo ou areais, ou quando a disponibilidade desses materiais já esteja comprometida a terceiros, poderá a Projetista prever seus fornecimentos através de aquisição de fornecedores. Entretanto, os preços finais de aquisição não poderão ser superiores aos estabelecidos no arquivo “Informativo” da tabela do SICRO II, exceto se o valor previsto de aquisição vier inserido no volume de orçamento, através de proposta de preço do fornecedor local. Tal proposta deve ser submetida à Cehab que juntamente com a UNIT Recife emitirá parecer dando ciência e aceitação, se for o caso.

No caso de ocorrências comerciais, será exigida a licença de operação do órgão de controle ambiental e uma declaração do proprietário em que conste sua concordância e o custo da operação.

• **Agregados a serem obtidos através de extração pela construtora:** para as obras localizadas em áreas onde haja ocorrências de material pétreo, areais ou solos deverá a Projetista prever sua obtenção através da extração a ser executada pela empreiteira da obra devendo, também, se prever os custos da recuperação de áreas objeto da extração, assim como da liberação ambiental.

Os custos envolvidos na atividade são os indicados abaixo:

- Rocha para britagem ( 1 A 01 150 XX)
  - Rachão e pedra de mão produzidos ( 1 A 01 155 01)
  - Areia extraída ( 1 A 01 170 XX)
  - Brita produzida em central de britagem ( 1 A 01 200 XX)
- **Consumos dos materiais:** A Projetista deverá indicar nas suas composições, os mesmos consumos de materiais adotados na tabela do SICRO II.
- Outro elemento a ser verificado refere-se ao fornecimento dos agregados, uma vez que, se forem adquiridos comercialmente, seus custos unitários de transporte também serão de fornecimento comercial. A Projetista deverá observar a densidade do agregado ou da mistura obtida, determinada no Quadro de Consumo de Materiais, na indicação do peso em tonelada a ser transportada.
- **Taxa de LDI:** A taxa de LDI a ser adotada é de **23,90%**, conforme a Instrução de Serviço DG/DNIT nº 01/2004, de 26/05/2004, ou outra Instrução de Serviço posterior que a revogar ou alterar.

### 3.2 Componente Ambiental do Projeto

Elaborada de acordo com a IS-246 das Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários, ed. 1999, do extinto DNER, cotejando-se com os estudos ambientais desenvolvidos pelo DNIT (EIA/RIMA e PBA – Projeto Básico Ambiental), para a Ferrovia Transnordestina (processo 50600.005427/2003-64).

## 4.0 RELATÓRIOS

### 4.1 Cronograma de Entrega dos Relatórios

No decorrer dos serviços deverão ser apresentados, nos prazos estabelecidos a seguir, os Relatórios previstos no quadro abaixo:

<b>DISCRIMINAÇÃO</b>	<b>PRAZOS</b>
Relatório de Parcial nº 01 (RP-01) (Plano Operacional)	30 dias
Relatório de Andamento nº 01 (RA - 01)	60 dias
Relatório de Andamento nº 02 (RA – 02)	90 dias
Relatório de Andamento nº 03 (RA – 03)	120 dias
Entrega do Relatório de Projeto – Fase Preliminar	150 dias
Relatório de Andamento nº 04 (RA - 04)	180 dias
Relatório de Andamento nº 05 (RA – 05)	210 dias
Entrega da MINUTA do Relatório Final	240 dias
Análise e aprovação do Relatório Final	270 dias
Entrega do Relatório Final	300 dias

O aceite destes relatórios será dado pela **Cehab**, após submetê-lo, também, à apreciação do DNIT. A apreciação positiva, por parte da DNIT, do respectivo Relatório será elemento condicionante para a liberação de pagamento da parcela subsequente, relativa ao relatório seguinte.

### 4.2 Relatório Parcial nº 01 (RP- 01)

O Relatório Parcial no 01 (RP-01) será entregue ao final da fase preliminar ( 30 dias), sendo apresentado em 05 (cinco) vias (02 para o Estado e 03 para o DNIT) todas, fornecidas à Cehab – Companhia Estadual de Habitação e Obras da Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Projetos Especiais do Governo do Estado, que designará uma Comissão para emitir parecer conclusivo sobre o conteúdo do Relatório, que será o marco inicial e diretriz dos trabalhos que se seguirão, conforme descrito no **Item 2.1**.

O Relatório Parcial no 01 deverá ser constituído pelos seguintes volumes:

VOL Nº	TÍTULO	FORMATO	Nº DE VIAS		
			CEHAB	DNIT	TOTAL
1	Relatório da Fase Preliminar (Texto)	A-4	2	3	5
2	Relatório da Fase Preliminar (Desenhos, Mapas e Quadros)	A-3	2	3	5
3	Memória Justificativa	A-4	2	3	5
4	Estimativa de Custos	A-4	2	3	5

### 4.3 Relatórios de Andamento (RA)

Os Relatórios de Andamento (RA) deverão ser apresentados conforme previsto no cronograma do **Item 4.1**, e serão tratados com a mesma formalidade prevista para o Relatório Parcial nº 01. Os RA deverão conter o cronograma dos trabalhos, com a indicação dos serviços previstos e executados, assim como, as alterações procedidas no plano de trabalho e na equipe. O seu conteúdo será o seguinte:

- Índice: indica a paginação do início de cada capítulo.
- Apresentação: fornece informações sobre a identificação da empresa, o número e o objeto do contrato, a ferrovia, o trecho, o subtrecho, o segmento, a extensão e a identificação do Relatório.
- Mapa de Situação: indica o trecho em estudo, o segmento em destaque e sua situação em relação à região, com sua amarração às principais localidades e à rede de transporte existente.
- Desenvolvimento: apresenta detalhadamente, por item de serviço, os trabalhos executados, resultados obtidos e conclusões e soluções recomendadas conforme conceito exposto nos Termos de Referência.  
Nesta etapa deverão ser observados os relatórios de produção dos laboratórios de solos, serviços de topografia, utilização de veículos e demais equipamentos locados e efetivamente disponibilizados para a realização dos trabalhos. Esta documentação é condicionante para liberação da correspondente parcela de pagamento.
- Cronograma geral: indica o desenvolvimento do serviço, por item do escopo básico, previsto e realizado, em porcentagem.

- Anexos: deverão ser apresentadas cópias de correspondências relativas ao contrato, atas de reuniões, expedientes sobre alteração de equipes e qualquer outro documento necessário ao acompanhamento dos serviços ainda, o RA deverá conter cópia do instrumento contratual correspondente e da publicação, no Diário Oficial da União, do extrato contratual, com a data em que ocorreu.

Todas as demais publicações de alterações e eventos contratuais deverão ser incluídas nos relatórios referentes ao mês em que ocorreram.

- Cópia dos presentes **Termos de Referência**.

#### **4.4 Relatórios Técnicos Intermediários**

Os Relatórios Técnicos Intermediários são relatórios de pequeno vulto e objetivam apresentar, quando necessário, informações e resultados de estudos técnicos sobre assuntos específicos discriminados nos Termos de Referência e no Plano de Trabalho do licitante, para ciência e tomada de decisão, pela DNIT. O número de vias será idêntico ao do Relatório Parcial. Estima-se que poderão ser solicitados, ao longo do processo, 6 (seis) relatórios técnicos intermediários, os quais serão cotados na proposta da licitante, sendo pagos somente se forem efetivamente utilizados. Deverão ser fornecidos em 03 vias, cada relatório.

O seu conteúdo será o seguinte:

- Índice: indica a paginação do início de cada capítulo.

- Apresentação: fornece informações sobre a identificação da empresa, o número e o objeto do contrato, a ferrovia, o trecho, o subtrecho, o segmento, a extensão e a identificação do Relatório.

- Mapa de Situação: indica o trecho em estudo, o segmento em destaque e sua situação em relação à região, com sua amarração às principais localidades e à rede de transporte existente.

- Desenvolvimento: apresenta detalhadamente, informações e resultados de estudos técnicos desenvolvidos, os trabalhos executados, resultados obtidos e conclusões e soluções recomendadas conforme conceito exposto nos Termos de Referência.

#### **4.5 Projeto Executivo**

##### **4.5.1 Minuta do Relatório Final**

A Minuta do Projeto Executivo deverá ser entregue no prazo previsto no item 4.1 - Cronograma de Entrega de Relatórios, contendo todos os estudos e projetos que

respaldem a solução aprovada, desenvolvidos em termos de Projeto Executivo, com as informações, desenhos, gráficos e anexos necessários à sua análise, assim como, especificações, quadros demonstrativos e de quantidades, orçamento, etc. Deverão ser apresentadas as metodologias adotadas, os serviços executados e os resultados obtidos, em estrita consonância com os presentes Termos de Referência.

A Minuta incluirá os elementos referentes, apenas, à solução aprovada pela Comissão supramencionada, não obstante, nos volumes da Minuta, onde for adequado, deverão constar descrições, em capítulos específicos, de forma resumida e abrangente, de todos os trabalhos desenvolvidos, hipóteses consideradas e solução final adotada.

A Minuta do Projeto Executivo compreenderá os seguintes volumes:

VOL. N°	DISCRIMINAÇÃO	FORMATO	N° DE VIAS		
			DNIT	CEHAB	TOTAL
1	Relatório do Projeto e Documentos para a Licitação	A4	1	1	2
2	Projeto de Execução	A3	1	1	2
3	Memória Justificativa	A4	1	1	2
3B	Estudos Geotécnicos	A4	1	1	2
3C	Memória de Cálculo de Estruturas	A4	1	1	2
3D	Notas de Serviço e Cálculo de Volumes	A4	1	1	2
3E	Projeto de Desapropriação	A4	1	1	2
4	Orçamento e Plano de Execução da Obra	A4	1	1	2

#### 4.5.2 Impressão Definitiva do Projeto Executivo

A impressão definitiva do Projeto Executivo será composta pelos seguintes volumes:

VOL. N°	DISCRIMINAÇÃO	FORMATO	N° DE VIAS		
			DNIT	CEHAB	TOTAL
1	Relatório do Projeto e Documentos para a Licitação	A4	4(*)	4 (*)	8
2	Projeto de Execução	A3	4(*)	4 (*)	8
3	Memória Justificativa	A4	4(*)	4 (*)	8
3B	Estudos Geotécnicos	A4	5	3	8
3C	Memória de Cálculo de Estruturas	A4	5	3	8
3D	Notas de Serviço e Cálculo de Volumes	A4	5	3	8
3E	Projeto de Desapropriação	A4	6(**)	3 (**)	9
4	Orçamento e Plano de Execução da Obra	A4	4(*)	4 (*)	8

(\*) – Uma das vias em espiral.  
(\*\*) - Uma das vias para a PG/DNIT.

Obs.: Deverá ser incluída, no Volume-1, na forma de um Apêndice, uma cópia dos presentes Termos de Referência.

**A Impressão Definitiva do Projeto Executivo, além das vias impressas, será, também encaminhada gravada em CD-ROM, em 04 vias de forma a facilitar a consulta, organizada da seguinte forma:**

- CD No 01 - Projeto Executivo (sem orçamento)
- CD No 02 - Orçamento e Plano de Execução da Obra.

#### **4.5.3 Forma de Apresentação**

Todos os Relatórios apresentados deverão ser devidamente encadernados, conforme preconizado nas Instruções para Apresentação de Relatórios e Projetos Executivos de Engenharia de Restauração de Rodovias Federais, edição de dezembro de 1989, do extinto DNER, com os devidos ajustes para o tipo de obra que se está projetando.

## 5.0 OUTRAS ORIENTAÇÕES

- A fim de suprimir falhas que eventualmente ocorram nos projetos, as firmas consultoras devem controlar a qualidade dos mesmos ao longo das etapas em andamento, de modo a evitar transtornos para o atendimento ao cronograma de tal forma que as medições correspondentes não fiquem retidas até a sua aprovação.

- Todos os contatos relativos à Elaboração dos Projetos, inclusive sobre preservação ambiental e segurança, serão feitos junto à **Cehab**, em Recife-PE.

- Os lotes (Lotes 01, 02, 03), objeto deste termo de referência, deverão contemplar as seguintes premissas:

1. A característica principal da ferrovia será o transporte de cargas;
2. A locação da via deverá guardar distância conveniente dos centros urbanos;
3. O objeto tratado neste Termo de Referência - estudos e projetos - diz respeito apenas a implantação da via permanente, previsão de pátios, etc., incluindo das outras instalações necessárias a operação da ferrovia apenas a previsão e indenização de suas áreas físicas;
4. Deverão ser estudados os diversos tipos de carga geradas na área, inclusive quanto a sua apresentação para o transporte e pontos de entrega. O projeto de via permanente - sub-ramal – ou outros dispositivos para a captação de cargas por ventura identificadas durante os estudos ou solicitados pela CFN, não previstos neste Termo de Referência, será objeto de avaliação pela **CEHAB** e consulta ao DNIT.
5. Previsão, no projeto de desapropriação, de indenizações para implantação de acessos viários (vias vicinais) para manutenção da ferrovia, com revestimento primário (terraplanagem), drenagem e cerca de proteção, etc.. Tais acessos serão determinadas no decorrer dos estudos, ouvindo-se solicitações da CFN – Companhia Ferroviária do Nordeste, Concessionária;
6. Previsão de execução de projetos de pavimentação nos acessos onde haverá operações de carga, ou entroncamentos, tais projetos deverão tomar por base o documento DIRETRIZES BÁSICAS PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDOS E PROJETOS DE ENGENHARIA, do DNIT desde já, salvo outros pontos emanados dos estudos, deverão ser projetadas vias pavimentadas nos seguintes pontos:
  - a) Entroncamento Salgueiro-Missão Velha com Araripina-Suape;
  - b) Entoncamento Salgueiro-Araripina com Parnamirim-Petrolina;
  - c) Pêra ferroviária Trindade-Araripina.

7. Deverão ser realizados estudos e previsão de soluções de engenharia para o caso de interferências da via férrea com outros projetos governamentais existentes, ou planejados, em nível federal, estadual e municipal, tais como: o projeto de Transposição do Rio São Francisco; projetos hídricos de barragens, canais, e açudagem; linhas de transmissão; cruzamentos com as vias rodoviárias, etc.

## **6.0 Pontos relevantes**

### **6.a - Entroncamento ferroviário entre os trechos Araripina/Suape(PE) X Salgueiro/Missão Velha(PE/CE)**

6.a.1 -A locação do cruzamento ferroviário entre os ramais Araripina/Suape(PE) X Salgueiro/Missão Velha( PE/CE), deverá levar em conta o ponto mais adequado sob o ponto de vista técnico e econômico, sua proximidade da via rodoviária existente e, outras conveniências indicadas pelos estudos, considerando os projetos do DNIT(Missão Velha - Salgueiro) e da CFN (Salgueiro – Suape) Vide croquis ilustrativo em anexo. No cruzamento deverá ser previsto áreas para instalação de um pátio de transbordo e movimentação de cargas, atividades administrativas, comerciais, se for o caso, e de manutenção, inclusive guardando áreas para instalações ferroviárias de manobra, prevendo-se no mínimo:

- 6.a.1.1 – Área para oficina de material rodante;
- 6.a.1.2 – Área para abastecimento;
- 6.a.1.3 – Área de oficina de via permanente;
- 6.a.1.4 – Área de garagem de Turma de Manutenção Corretiva;
- 6.a.1.5 – Área de instalações para destacamento de Maquinistas e Administrativo;

6.a.2 – O dimensionamento e estruturação do ponto, deverá ser executado com base no layout a ser fornecido pela Concessionária dos serviços a CFN – Companhia Ferroviária do Nordeste.

### **6.b - Entroncamento ferroviário entre os trechos Araripina/Salgueiro(PE) X Petrolina/Parnamirim(PE)**

6.b.1 -O entroncamento com ramal Araripina/Salgueiro deverá ser definido em comum acordo com o desenvolvimento do projeto acima referido.

6.b.2 – O entroncamento será planejado de forma que sejam previstos as seguintes direções de tráfego (alças):

- a) Sentido Salgueiro/Petrolina e inverso;
- b) Sentido Petrolina/Araripina e inverso;
- c) Sentido Salgueiro/Araripina e inverso.

## **6.c - Ponto terminal do trecho Araripina/Suape(PE)**

6.c.1 - O ponto terminal do trecho ferroviário, em Pernambuco, objeto deste termo de referência será entre os municípios de Trindade e Araripina. Sua locação deve levar em conta o ponto mais adequado sob o ponto de vista técnico e econômico e, sua proximidade à via rodoviária existente e, principalmente a continuidade da ferrovia em direção ao estado do Piauí, além evidentemente, de outras conveniências indicadas pelos estudos.

Neste ponto deverá ser prevista a coleta e manuseio das cargas provenientes do Polo Gesseiro do Araripe, nas modalidades granel e manufaturadas, motivo pelo qual se recomenda, desde já, o estudo de um sub-ramal com a conformação do tipo “pêra ferroviária”, destinado a tal captação, salvo outra indicação emanada dos estudos.

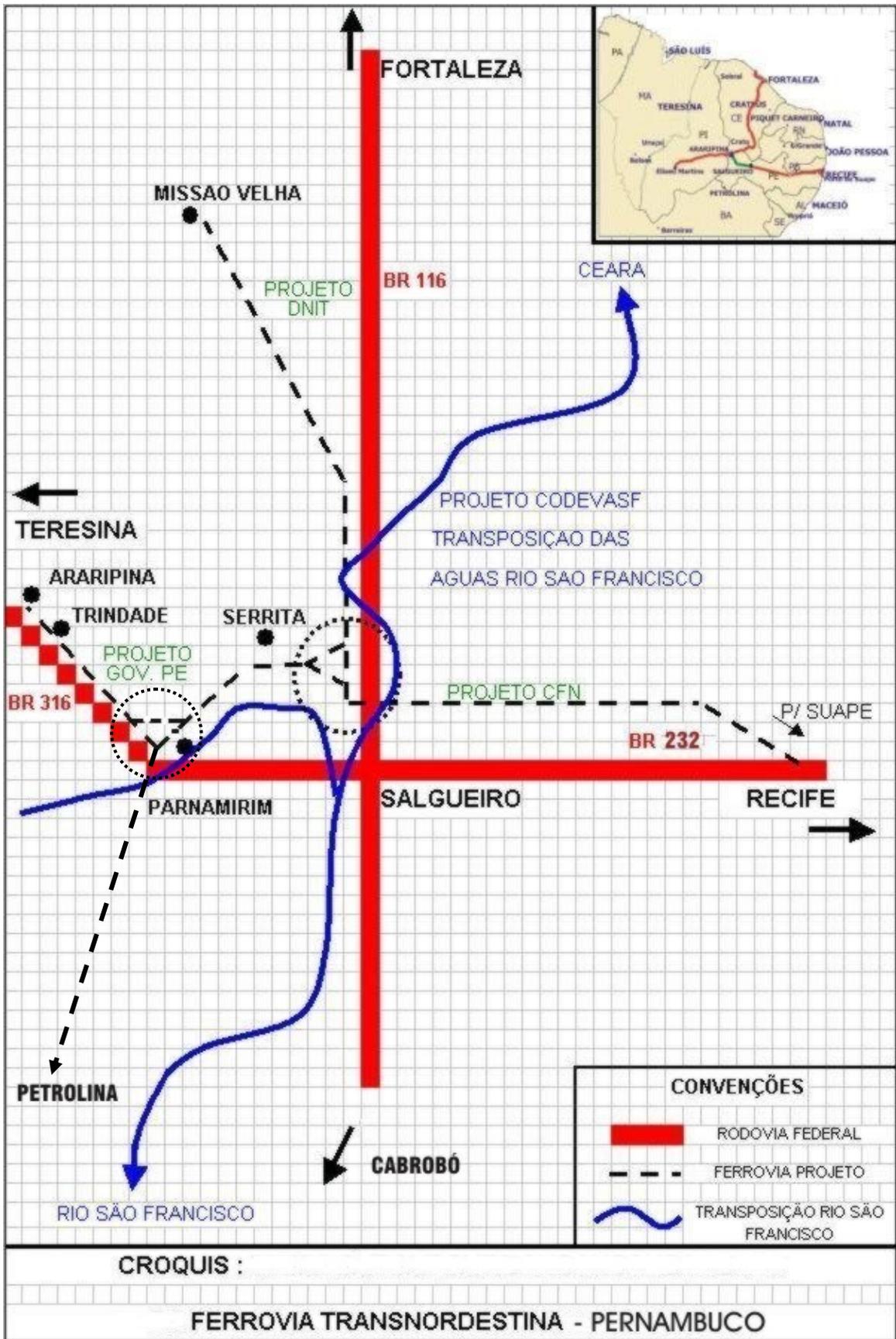
6.c.2 – O dimensionamento das áreas para implantação das demais instalações necessárias, devem ser previstas nesta etapa, inclusive o acesso viário.

6.c.3 – A projeto de via ferroviária para a captação de carga prevista - a “pêra ferroviária” - deverá ser incluída no projeto executivo, inclusive comporá o orçamento.

6.c.4 - Para o dimensionamento e estruturação deste ponto, deverá haver a participação formal da Concessionária dos serviços a CFN – Companhia Ferroviária do Nordeste.

## ÍNDICE

<b>1.0</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>03</b>
<b>2.0</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>04</b>
2.1	FASE PRELIMINAR	07
2.2	FASE DE PROJETO	09
2.2.1	Estudos a realizar	09
2.2.2	Projetos a desenvolver	12
2.3	ENSAIOS DE LABORATÓRIO	19
2.3.1	Estudos do subleito	19
2.3.2	Estudos de empréstimos para corpo de aterro	20
2.3.3	Estudos de ocorrências de materiais para construção	20
<b>3.0</b>	<b>RECOMENDAÇÕES GERAIS</b>	<b>22</b>
3.1	ORÇAMENTO DA OBRA	22
3.1.1	Fase preliminar	22
3.1.2	Fase de projeto executivo	22
3.2	COMPONENTE AMBIENTAL DO PROJETO	24
<b>4.0</b>	<b>RELATÓRIOS</b>	<b>25</b>
4.1	CRONOGRAMA DE ENTREGA DE RELATÓRIOS	25
4.2	RELATÓRIO PARCIAL Nº 01 (RP-01)	25
4.3	RELATÓRIOS DE ANDAMENTO (RA)	26
4.4	RELATÓRIOS TÉCNICOS INTERMEDIÁRIOS	27
4.5	PROJETO EXECUTIVO	27
4.5.1	Minuta do projeto executivo	27
4.5.2	Impressão definitiva do projeto executivo	28
4.5.3	Forma de apresentação	28
<b>5.0</b>	<b>OUTRAS ORIENTAÇÕES</b>	<b>29</b>
<b>6.0</b>	<b>PONTOS RELEVANTES</b>	<b>31</b>
<b>7.0</b>	<b>COMPLEMENTOS</b>	
6.1	Índice	33
6.2	Croquis ilustrativo	34



## **8. Cópia das ART dos Responsáveis Técnicos**

## **8.1 Engenheiros Responsáveis pela Elaboração do Projeto:**

- Coordenação Geral:
  - Engº Joel Ventura Ribeiro Filho (CREA – 11.102 – D/PE)
  
- Coordenação Adjunta:
  - Engº Rogério Giglio (CREA - 11.470 - D/PE)
  
- Consultor:
  - Engº Stanley Fortes Baptista (CREA – 2.194 – D/PE)
  
- Plano Operacional e Projetos dos Pátios Ferroviários:
  - Engº Glauber Carvalho Costa (CREA – 33.160 - D/PE)
  
- Estudos de Traçado, Projeto Geométrico e Projeto de Superestrutura Ferroviária:
  - Engº Artur Paulo Machado (CREA – 5.106 - D/PE)
  
- Projeto de Desapropriação, Estudos Topográficos:
  - Engº João Batista de Queiroz Souza (CREA - 5.315 - D/PB)
  
- Estudos Hidrológicos, Projeto de Drenagem e OAC:
  - Engª Yêda Cordeiro Gondim (CREA – 17.168 – D/PE)
  
- Estudos Geotécnico:
  - Engº Sérgio Ulisses Machado Neto (CREA – 31.324 – D/PE)

- Projeto de Terraplenagem:
  - Engº Elsen Sales Pontual (CREA - 9.278 - D/PE)
  
- Projeto de Obras Complementares, Projeto de Dispositivos de Proteção e Projeto de Cercas:
  - Engª Mirtes Maria de Macêdo (CREA – 20.290 – D/PE)
  
- Projeto de Obras de Artes Especiais:
  - Engº Carlos Fernando de Araújo Calado (CREA – 5.806 - D/PE)
  
- Componente Ambiental e Projeto de Proteção Ambiental:
  - Engº Ariovaldo Lustosa Roriz Júnior (CREA – 20.310 – D/PE)
  
- Projeto de Sinalização Ferroviária:
  - Engº Alexandre José Ferraz de Melo (CREA – 21.142 – D/PE)
  
- Orçamento:
  - Engª Marília Gabriela Valois Pina Moreira (CREA - 30.906 - D/PE)
  
- Plano de Execução de Obras e Engenheiro Júnior:
  - Engª Layza Verbena de Souza Santos Machado (CREA – 36.331 – D/PE)
  
- Responsável Técnico:
  - Engº Rogério Giglio (CREA - 11.470 - D/PE)
  
- Co-Responsável Técnico:
  - Engº Joel Ventura Ribeiro Filho (CREA – 11.102 – D/PE)

## DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

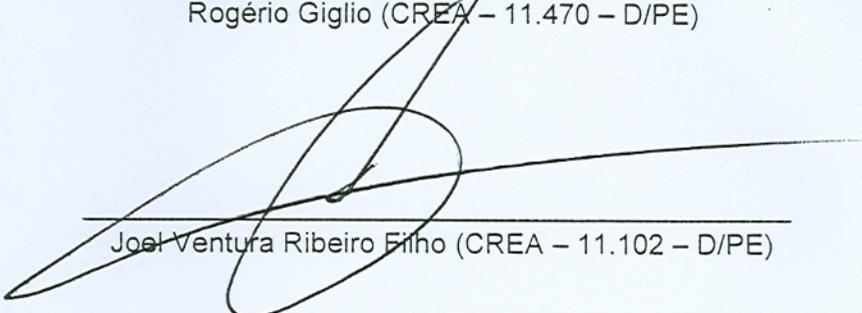
Eu, o Engº Joel Ventura Ribeiro Filho, responsável pela **Coordenação Geral**, e a empresa **Maia Melo Engenharia Ltda**, aqui representada pelo seu responsável técnico, o **Engº Rogério Giglio**, declaramos que calculamos e verificamos, os quantitativos relativos ao **Projeto Executivo de Engenharia da Ferrovia Transnordestina, Trecho: Salgueiro – Parnamirim – Riacho Santa Rosa, Lote 2, Extensão: 127 Km**, pelos quais assumimos total responsabilidade.

Recife, Setembro de 2007.



---

Rogério Giglio (CREA – 11.470 – D/PE)



---

Joel Ventura Ribeiro Filho (CREA – 11.102 – D/PE)



**CREA-PE**  
Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura  
e Agronomia de Pernambuco

F.Q. 01.02

ART N.º 01-0140390

**CONTRATADO**

1. Nº Registro UF PE Nº 11102		2. Nº Visto		3. Nome do Profissional JOEL VENTURA RIBEIRO FILHO			
4. Título Profissional ENGENHEIRO CIVIL		5. Nº do CPF 166.802.354-72		6. E-mail		7. Telefone (81) 3423-3977	
8. Logradouro RUA MARQUÊS DO AMORIM		Nº 620	Compl.	Bairro ILHA DO SITE	Cidade RECIFE	UF PE	CEP 50070-330
9. Nome da Empresa Contratada DALA MELO ENGENHARIA LTDA				10. Nº Registro 4016-PE		11. Nº Visto	12. Telefone/Fax (81) 3423-3977

**CONTRATANTE**

13. Nome do Contratante COMPANHIA ESTADUAL DE HABITAÇÃO E OBRAS - CEHAB				14. CPF ou CNPJ 03.206.056/0001-95		15. Telefone/Fax	
16. Logradouro RUA ODORICO MENDES				Nº 700	Compl.		
Bairro CAMPO GRANDE		Cidade RECIFE		UF PE	CEP		

**IDENTIFICAÇÃO DA OBRA OU SERVIÇO**

17. Nome do Proprietário COMPANHIA ESTADUAL DE HABITAÇÃO E OBRAS - CEHAB				18. CPF ou CNPJ 03.206.056/0001-95			
19. Logradouro RUA ODORICO MENDES				Nº 700	Complemento		
Bairro CAMPO GRANDE		Cidade RECIFE		UF PE	CEP		

**CONTRATO**

20. Resumo do Contrato. Descrição da Obra e / ou Descrição do Serviço contratado COORDENAÇÃO GERAL NA ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA DA FERROVIA TRANSNORDESTINA, TRECHO SALGUEIRO-PARNAMIRIM-PETROLINA, SUBTRECHO: RIACHO SANTA ROSA-PARNAMIRIM-SALGUEIRO, LOTE 2, EXTENSÃO 118,10 KM, PRAZO: 300 DIAS CORRIDOS, OBJETO DO CONTRATO Nº 015/2005 DE 18/11/2005, ORDEM DE SERVIÇO Nº 016/2005 DE 28/11/2005.				
21a. Nº do Contrato 015/2005	21b. Valor da Obra, Serviço ou Contrato (R\$)	21c. Valor dos Honorários (R\$)	21d. Quantidade	21e. Unidade
22. Período Previsto do Contrato / / a / /		23. Referência da ART Obra <input type="checkbox"/> Serviço <input checked="" type="checkbox"/> Cargo / Função <input type="checkbox"/>		
Declaro que os projetos de construção, reforma ou ampliação de edificações de uso público ou coletivo, ou a mudança de destinação para estes tipos de edificação, que estejam aqui anotados, de minha responsabilidade técnica, atendem às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto número 5.296/2004.				

**ASSINATURAS**

24. Local e Data Recife / /		25. Profissional 		26. Contratante 015/2005	
- É indispensável a assinatura do profissional e do contratante - Este documento anota perante o CREA-PE, para os efeitos legais, o contrato escrito ou verbal, realizado entre as partes. (Lei Federal 6.496/77)					

**ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELO PROFISSIONAL**

Objeto	Class. Atividade	Nível	Quantidade	Unidade	Objeto	Class. Atividade	Nível	Quantidade	Unidade
27.					31.				
28.					32.				
29.					33.				
30.					34.				

35. Descrição complementar da Obra / Serviço									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

36. Participação Técnica ( ) Co-autor (x) Co-Responsável ( ) Individual ( ) Equipe		37. Tipo de Anotação (x) Normal ( ) Substituição ( ) Complementação		38. Regime de Trabalho ( ) Empregado ( ) Empregador ( ) Autônomo ( ) Empregado Empresa Pública		39. Opção pela Entidade de Classe			
40. Vinculada a ART Nº 01-0013741				41. Do Profissional (Nome ou Nº do Registro) 11102					

42. Esta ART regulariza: (Marcar X na opção)		43. Valor da Taxa (R\$)	
<input type="checkbox"/> Não se aplica <input type="checkbox"/> Notificação <input type="checkbox"/> Auto de Infração Nº		29,00	

**IMPORTANTE:** O preenchimento desta Solicitação de Registro de ART é de inteira responsabilidade do profissional.  
Vias: 1ª Branca (CREA-PE); 2ª Amarela; 3ª Rosa (Usuário) - Jogo 20X3" Formulário - Revisão: 07/02/2006

384



# CREA-PE

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Pernambuco

CREA - PE Av. Agamenom Magalhães, 2978 - Espinheiro - Recife - PE  
CEP 52.020-000 - Fone: (081) 423.4383 - Fax: (081) 231.5170  
CNPJ 09.795.881/0001-59 - www.creape.org.br / creape@creape.org.br

Cont. 0752

RECIBO
Nº 064088

DATA: 27/09/2007

RECEBEMOS DE:

**PE004016 - MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.**

ESPECIFICAÇÃO:	VALOR UNI.:	QUANT.:	VALOR TOTAL:
ANOTACAO DE RESP. TECNICA - ART	0,00	001	29,00
REFERENTE PAGAMENTO ART NUMERO 00140390	0,00	000	0,00
DO PROFISSIONAL NUMERO PE011102D *****	0,00	000	0,00
*****	0,00	000	0,00
*****	0,00	000	0,00

Valor Total: 29,00



# CREA-PE

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Pernambuco

CREA - PE Av. Agamenom Magalhães, 2978 - Espinheiro - Recife - PE  
CEP 52.020-000 - Fone: (081) 423.4383 - Fax: (081) 231.5170  
CNPJ 09.795.881/0001-59 - www.creape.org.br / creape@creape.org.br

RECIBO
Nº 064088

DATA: 27/09/2007

RECEBEMOS DE:

**PE004016 - MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.**

ESPECIFICAÇÃO:	VALOR UNI.:	QUANT.:	VALOR TOTAL:
ANOTACAO DE RESP. TECNICA - ART	0,00	001	29,00
REFERENTE PAGAMENTO ART NUMERO 00140390	0,00	000	0,00
DO PROFISSIONAL NUMERO PE011102D *****	0,00	000	0,00
*****	0,00	000	0,00
*****	0,00	000	0,00

Valor Total: 29,00

BANCO DO BRASIL

001-9

00198.31452 81150.111029 00140.390212 3 36530000002900

CEDENTE <b>CONSELHO REGIONAL DE ENGEN. ARQUI. E AGRO. DE PE</b>				AGÊNCIA/CÓDIGO CEDENTE 31089/905062	
LOCAL DE PAGAMENTO <b>PAGAVEL EM QUALQUER BANCO ATÉ O VENCIMENTO</b>				VENCIMENTO 08/10/2007	
DATA DO DOCUMENTO 08/10/2007	Nº DO DOCUMENTO 11501110200140390	ESPECIE R\$	ACEITE	DATA PROCESSAMENTO 27/09/2007	NOSSO NUMERO 11501110200140390
USO DO BANCO	CARTERA 18	ESPECIE MOEDA R\$	QUANTIDADE DE MOEDA	VALOR DA MOEDA	(-) VALOR DO DOCUMENTO 29,00
INSTRUÇÕES  <b>NÃO RECEBER APOS O VENCIMENTO</b> ***** A ANUIDADE É DEVIDA A PARTIR DE 01 DE JANEIRO DE CADA ANO ***** ***** LEI FEDERAL 5.194/1966, ART. 63 PARAGRAFO PRIMEIRO, ***** ***** É ILEGAL EXERCER A PROFISSÃO SEM O PAGAMENTO DA ANUIDADE *****				(-) DESCONTO RATIMENTO 0,00	
				(-) OUTRAS DEDUÇÕES	
				(-) MORRA / MULTA	
				(+ ) OUTROS ACRÉSCIMOS	
				(+ ) VALOR COBRADO	

SACADO

**MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.**

SACADOR / AVALISTA

AUTENTICAÇÃO MECÂNICA

FICHA DE COMPENSAÇÃO



27/09/2007 - BANCO DO BRASIL - 09:55:53  
343303433 0010

## COMPROVANTE DE PAGAMENTO DE TITULOS

CLIENTE: MAIA MELO ENGENHARIA LTDA  
AGENCIA: 3433-9 CONTA: 3.892-X

=====

BANCO DO BRASIL

=====

00198314528115011102900140390212336530000002900

NR. DOCUMENTO 92.701

NOSSO NUMERO 11501110200140390

CONVENIO 00831458

CONS REGIONAL ENGENHARIA ARQUI

AGENCIA/COD. CEDENTE 3108/00090506

DATA DE VENCIMENTO 08/10/2007

DATA DO PAGAMENTO 27/09/2007

VALOR DO DOCUMENTO 29,00

VALOR COBRADO 29,00

=====

NR.AUTENTICACAO 7.BB6.4CB.33F.E59.6A2

---

Transação efetuada com sucesso por: J0593617 MURILO LOPES MELO

## DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Eu, o Engº Rogério Giglio, responsável pela **Coordenação Adjunta**, como também pela empresa **Maia Melo Engenharia Ltda**, aqui representada pela minha pessoa, declaro que calculei e verifiquei, os quantitativos relativos ao **Projeto Executivo de Engenharia da Ferrovia Transnordestina, Trecho: Salgueiro – Parnamirim – Riacho Santa Rosa, Lote 2, Extensão: 127 Km**, pelos quais assumo total responsabilidade.

Recife, Setembro de 2007.



---

Rogério Giglio (CREA – 11.470 – D/PE)


**CREA-PE**

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Pernambuco

F.Q. 01.02

ART N.º 01-0140392

**CONTRATADO**

1. Nº Registro UF PE Nº 11470		NE (D/TD) D	TP (P/D)	2. Nº Visto	3. Nome do Profissional ROGÉRIO CICLIO		
4. Título Profissional ENGENHEIRO CIVIL		5. Nº do CPF 342.669.094-20		6. E-mail		7. Telefone (81) 3423-3977	
8. Logradouro AV. BOA VIAGEM		Nº 5274	Compl. APTO. 3301	Bairro BOA VIAGEM	Cidade RECIFE	UF PE	CEP
9. Nome da Empresa Contratada MAIA HELO ENGENHARIA LTDA				10. Nº Registro 4016-PE	11. Nº Visto	12. Telefone/Fax (81) 3423-3977	

**CONTRATANTE**

13. Nome do Contratante COMPANHIA ESTADUAL DE HABITAÇÃO E OBRAS - CEHAB			14. CPF ou CNPJ 03.206.056/0001-95		15. Telefone/Fax	
16. Logradouro RUA ODORICO MENDES					Nº 700	Compl.
Bairro CAMPO GRANDE			Cidade RECIFE		UF PE	CEP

**IDENTIFICAÇÃO DA OBRA OU SERVIÇO**

17. Nome do Proprietário COMPANHIA ESTADUAL DE HABITAÇÃO E OBRAS - CEHAB			18. CPF ou CNPJ 03.206.056/0001-95			
19. Logradouro RUA ODORICO MENDES					Nº 700	Complemento
Bairro CAMPO GRANDE			Cidade RECIFE		UF PE	CEP

**CONTRATO**

20. Resumo do Contrato. Descrição da Obra e / ou Descrição do Serviço contratado.  
COORDENAÇÃO ADJUNTA NA ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA DA FERROVIA TRANSNORDESTINA; TRECHO: SALGUEIRO-PARNAMIRIM-PETROLINA, SUBTRECHO: RIACHO SANTA ROSA-PARNAMIRIM-SALGUEIRO, LOTE 2, EXTENSÃO 118,10 KM, PRAZO: 300 DIAS CORRIDOS, OBJETO DO CONTRATO Nº 015/2005 DE 18/11/2005, ORDEM DE SERVIÇO Nº 016/2005 DE 28/11/2005.

21a. Nº do Contrato 015/2005	21b. Valor da Obra, Serviço ou Contrato (R\$)	21c. Valor dos Honorários (R\$)	21d. Quantidade	21e. Unidade
22. Período Previsto do Contrato / / a / /		23. Referência da ART Obra <input type="checkbox"/> Serviço <input checked="" type="checkbox"/> Cargo / Função <input type="checkbox"/>		

Declaro que os projetos de construção, reforma ou ampliação de edificações de uso público ou coletivo, ou a mudança de destinação para estes tipos de edificação, que estejam aqui anotados, de minha responsabilidade técnica, atendem às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto número 5.296/2004.

**ASSINATURAS**

24. Local e Data Recife, / /	25. Profissional 	26. Contratante 015/2005
---------------------------------	----------------------	-----------------------------

- É indispensável a assinatura do profissional e do contratante -  
Este documento anota perante o CREA-PE, para os efeitos legais, o contrato escrito ou verbal, realizado entre as partes. (Lei Federal 6.496/77)

**ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELO PROFISSIONAL**

Objeto	Class. Atividade	Nível	Quantidade	Unidade	Objeto	Class. Atividade	Nível	Quantidade	Unidade
27.					31.				
28.					32.				
29.					33.				
30.					34.				

35. Descrição complementar da Obra / Serviço

36. Participação Técnica ( ) Co-autor (X) Co-Responsável ( ) Individual ( ) Equipe		37. Tipo de Anotação (X) Normal ( ) Substituição ( ) Complementação		38. Regime de Trabalho ( ) Empregado ( ) Empregador ( ) Autônomo ( ) Empregado Empresa Pública		39. Opção pela Entidade de Classe	
40. Vinculada a ART Nº 01-0018721			41. Do Profissional (Nome ou Nº do Registro) 11470				

42. Esta ART regulariza: (Marcar X na opção) <input type="checkbox"/> Não se aplica <input type="checkbox"/> Notificação <input type="checkbox"/> Auto de Infração		Nº	43. Valor da Taxa (R\$) 29,00
---	--	----	----------------------------------

**IMPORTANTE:** O preenchimento desta Solicitação de Registro de ART é de inteira responsabilidade do profissional.

Vias: 1ª Branca (CREA-PE); 2ª Amarela; 3ª Rosa (Usuário) - Jogo 20X3 - Formulário - Revisão: 07/02/2006



# CREA-PE

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Pernambuco

CREA - PE Av. Agamenom Magalhães, 2978 - Espinheiro - Recife - PE  
CEP 52.020-000 - Fone: (081) 423.4383 - Fax: (081) 231.5170  
CNPJ 09.795.881/0001-59 - www.creape.org.br / creape@creape.org.br

RECIBO
Nº 064087

DATA: 27/09/2007

RECEBEMOS DE:

**PE004016 - MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.**

ESPECIFICAÇÃO:	VALOR UNI.:	QUANT.:	VALOR TOTAL:
ANOTACAO DE RESP. TECNICA - ART	0,00	001	29,00
REFERENTE PAGAMENTO ART NUMERO 00140392	0,00	000	0,00
DO PROFISSIONAL NUMERO PE011470D *****	0,00	000	0,00
*****	0,00	000	0,00
*****	0,00	000	0,00

Valor Total: 29,00



# CREA-PE

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Pernambuco

CREA - PE Av. Agamenom Magalhães, 2978 - Espinheiro - Recife - PE  
CEP 52.020-000 - Fone: (081) 423.4383 - Fax: (081) 231.5170  
CNPJ 09.795.881/0001-59 - www.creape.org.br / creape@creape.org.br

RECIBO
Nº 064087

DATA: 27/09/2007

RECEBEMOS DE:

**PE004016 - MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.**

ESPECIFICAÇÃO:	VALOR UNI.:	QUANT.:	VALOR TOTAL:
ANOTACAO DE RESP. TECNICA - ART	0,00	001	29,00
REFERENTE PAGAMENTO ART NUMERO 00140392	0,00	000	0,00
DO PROFISSIONAL NUMERO PE011470D *****	0,00	000	0,00
*****	0,00	000	0,00
*****	0,00	000	0,00

Valor Total: 29,00

BANCO DO BRASIL

001-9

00198.31452 81150.114700 00140.392218 5 36530000002900

CEDENTE <b>CONSELHO REGIONAL DE ENGEN. ARQUI. E AGRO. DE PE</b>					AGÊNCIA/CODIGO CEDENTE 31089/905062
LOCAL DE PAGAMENTO <b>PAGAVEL EM QUALQUER BANCO ATÉ O VENCIMENTO</b>					VENCIMENTO 08/10/2007
DATA DO DOCUMENTO 08/10/2007	Nº DO DOCUMENTO 11501147000140392	ESPECIE	ACBITE	DATA PROCESSAMENTO 27/09/2007	NOSSO NUMERO 11501147000140392
USO DO BANCO	CARTEIRA 18	ESPECIE MOEDA R\$	QUANTIDADE DE MOEDA	VALOR DA MOEDA	(+) VALOR DO DOCUMENTO 29,00
INSTRUÇÕES					(-) DESCONTO BASTIMENTO 0,00
<b>NÃO RECEBER APOS O VENCIMENTO</b>					(-) OUTRAS DEDUÇÕES
***** A ANUIDADE É DEVIDA A PARTIR DE 01 DE JANEIRO DE CADA ANO *****					(-) MORA / MULTA
***** LEI FEDERAL 5.194/1966, ART. 63 PARAGRAFO PRIMEIRO, *****					(+) OUTROS ACRESCIMOS
***** É ILEGAL EXERCER A PROFISSÃO SEM O PAGAMENTO DA ANUIDADE *****					(+) VALOR COBRADO

SACADO  
**MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.**

SACADOR / AVALISTA

AUTENTICAÇÃO MECÂNICA

FICHA DE COMPENSAÇÃO



27/09/2007 - BANCO DO BRASIL - 09:57:37  
343303433 0009

COMPROVANTE DE PAGAMENTO DE TITULOS

CLIENTE: MAIA MELO ENGENHARIA LTDA  
AGENCIA: 3433-9 CONTA: 3.892-X

=====

BANCO DO BRASIL

-----

00198314528115011470000140392218536530000002900  
NR. DOCUMENTO 92.702  
NOSSO NUMERO 11501147000140392  
CONVENIO 00831458  
CONS REGIONAL ENGENHARIA ARQUI  
AGENCIA/COD. CEDENTE 3108/00090506  
DATA DE VENCIMENTO 08/10/2007  
DATA DO PAGAMENTO 27/09/2007  
VALOR DO DOCUMENTO 29,00  
VALOR COBRADO 29,00

=====

NR.AUTENTICACAO 0.068.098.ECE.0DD.F00

---

Transação efetuada com sucesso por: J0593617 MURILO LOPES MELO

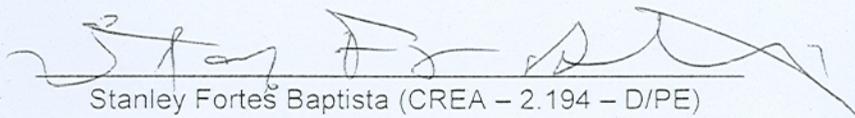
## DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Eu, o Engº Stanley Fortes Baptista, responsável pela Consultoria, e a empresa Maia Melo Engenharia Ltda, aqui representada pelo seu responsável técnico, o Engº Rogério Giglio, declaramos que calculamos e verificamos, os quantitativos relativos ao Projeto Executivo de Engenharia da Ferrovia Transnordestina, Trecho: Salgueiro – Parnamirim – Riacho Santa Rosa, Lote 2, Extensão: 127 Km, pelos quais assumimos total responsabilidade.

Recife, Setembro de 2007.



Rogério Giglio (CREA – 11.470 – D/PE)



Stanley Fortes Baptista (CREA – 2.194 – D/PE)


**CREA-PE**

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Pernambuco

F.Q. 01.02

 2007  
 ART N.º 01-0140362

**CONTRATADO**

1. Nº Registro UF PE Nº 2194		2. Nº Visto		3. Nome do Profissional STANLEY FORTES BAPTISTA			
4. Título Profissional ENGENHEIRO CIVIL		5. Nº do CPF 000.866.304-15		6. E-mail			7. Telefone (81) 3423-3977
8. Logradouro RUA LEÃO DINIZ DE SOUZA		Nº 5432	Compl. CASA	Bairro CANDEIAS	Cidade JB. GUARARAPES	UF PE	CEP 54440-071
9. Nome da Empresa Contratada MAIA MELO ENGENHARIA LTDA				10. Nº Registro 4016-PE		11. Nº Visto	
12. Telefone/Fax (81) 3423-3977							

**CONTRATANTE**

13. Nome do Contratante COMPANHIA ESTADUAL DE HABITAÇÃO E OBRAS - CEHAB				14. CPF ou CNPJ 03.206.056/0001-95		15. Telefone/Fax	
16. Logradouro RUA ODORICO MENDES						Nº 700	Compl.
Bairro CAMPO GRANDE			Cidade RECIFE			UF PE	CEP

**IDENTIFICAÇÃO DA OBRA OU SERVIÇO**

17. Nome do Proprietário COMPANHIA ESTADUAL DE HABITAÇÃO E OBRAS - CEHAB				18. CPF ou CNPJ 03.206.056/0001-95			
19. Logradouro						Nº	Complemento
Bairro			Cidade			UF PE	CEP

**CONTRATO**

20. Resumo do Contrato: Descrição da Obra e / ou Descrição do Serviço contratado:  
 CONSULTOR NA ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA DA FERROVIA TRANSNORDETIMA, TRECHO: SALGUEIRO - PARNAMIRIM-PETROLINA, SUBTRECHO: RIACHO SANTA ROSA-PARNAMIRIM-SALGUEIRO, LOTE 2, EXTENSÃO 118,10 KM, PRAZO: 300 DIAS CORRIDOS, OBJETO DO CONTRATO Nº 015/2005 DE 18/11/2005, ORDEM DE SERVIÇO Nº 016/2005 DE 28/11/2005.

21a. Nº do Contrato ET. 015/2005	21b. Valor da Obra, Serviço ou Contrato (R\$)	21c. Valor dos Honorários (R\$)	21d. Quantidade	21e. Unidade
22. Período Previsto do Contrato / / a / /		23. Referência da ART Obra <input type="checkbox"/> Serviço <input checked="" type="checkbox"/> Cargo / Função <input type="checkbox"/>		

Declaro que os projetos de construção, reforma ou ampliação de edificações de uso público ou coletivo, ou a mudança de destinação para estes tipos de edificação, que estejam aqui anotados, de minha responsabilidade técnica, atendem às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto número 5.296/2004.

**ASSINATURAS**

24. Local e Data Recife, 15/11/2005	25. Profissional STANLEY FORTES BAPTISTA	26. Contratante ET. 015/2005
--	---	---------------------------------

- É indispensável a assinatura do profissional e do contratante -  
 Este documento anota perante o CREA-PE, para os efeitos legais, o contrato escrito ou verbal, realizado entre as partes. (Lei Federal 6.496/77)

**ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELO PROFISSIONAL**

Objeto	Class. Atividade	Nível	Quantidade	Unidade	Objeto	Class. Atividade	Nível	Quantidade	Unidade
27.					31.				
28.					32.				
29.					33.				
30.					34.				

35. Descrição complementar da Obra / Serviço

36. Participação Técnica ( ) Co-autor ( ) Co-Responsável ( ) Individual ( ) Equipe	37. Tipo de Anotação ( ) Normal ( ) Substituição ( ) Complementação	( ) Regularização ( ) Sub-empitada ( ) Sub-rogação	38. Regime de Trabalho ( ) Empregado ( ) Empregador ( ) Autônomo ( ) Empregado Empresa Pública	39. Opção pela Entidade de Classe
40. Vinculada a ART Nº		41. Do Profissional (Nome ou Nº do Registro)		

42. Esta ART regulariza: (Marcar X na opção) <input type="checkbox"/> Não se aplica <input type="checkbox"/> Notificação <input type="checkbox"/> Auto de Infração	Nº	43. Valor da Taxa (R\$)
---	----	-------------------------



**CREA-PE**  
Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura  
e Agronomia de Pernambuco

CREA - PE Av. Agamenom Magalhães, 2978 - Espinheiro - Recife - PE  
CEP 52.020-000 - Fone: (081) 423.4383 - Fax: (081) 231.5170  
CNPJ 09.795.881/0001-59 - www.creape.org.br / creape@creape.org.br

392

RECIBO  
Nº 072828

CONTABILIZADO

EM 13/11/07 VISTO

DATA: 13/11/2007

RECEBEMOS DE:

**PE004016 - MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.**

ESPECIFICAÇÃO:

ANOTACAO DE RESP. TECNICA - ART  
REFERENTE PAGAMENTO ART NUMERO 00140362  
DO PROFISSIONAL NUMERO PE002194D \*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

VALOR UNI.:	QUANT.:	VALOR TOTAL:
0,00	001	29,00
0,00	000	0,00
0,00	000	0,00
0,00	000	0,00
0,00	000	0,00

Valor Total: 29,00



**CREA-PE**  
Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura  
e Agronomia de Pernambuco

CREA - PE Av. Agamenom Magalhães, 2978 - Espinheiro - Recife - PE  
CEP 52.020-000 - Fone: (081) 423.4383 - Fax: (081) 231.5170  
CNPJ 09.795.881/0001-59 - www.creape.org.br / creape@creape.org.br

RECIBO  
Nº 072828

DATA: 13/11/2007

RECEBEMOS DE:

**PE004016 - MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.**

ESPECIFICAÇÃO:

ANOTACAO DE RESP. TECNICA - ART  
REFERENTE PAGAMENTO ART NUMERO 00140362  
DO PROFISSIONAL NUMERO PE002194D \*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

VALOR UNI.:	QUANT.:	VALOR TOTAL:
0,00	001	29,00
0,00	000	0,00
0,00	000	0,00
0,00	000	0,00
0,00	000	0,00

Valor Total: 29,00

124785703 141107

29,000 TITBR

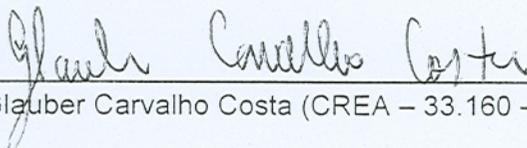
## DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Eu, o Engº Glauber Carvalho Costa, responsável pelo Projeto Operacional e Projetos dos Pátios Ferroviários, e a empresa Maia Melo Engenharia Ltda, aqui representada pelo seu responsável técnico, o Engº Rogério Giglio, declaramos que calculamos e verificamos, os quantitativos relativos ao Projeto Executivo de Engenharia da Ferrovia Transnordestina, Trecho: Salgueiro – Parnamirim – Riacho Santa Rosa, Lote 2, Extensão: 127 Km, pelos quais assumimos total responsabilidade.

Recife, Setembro de 2007.



Rogério Giglio (CREA – 11.470 – D/PE)



Glauber Carvalho Costa (CREA – 33.160 – D/PE)



**CREA-PE**  
Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Pernambuco

F.Q. 01.02

ART N.º 01-0140371

22.11.07

**CONTRATADO**

1. Nº Registro UF PE Nº 33160		NE (D/TD) D	TP (P/D)	2. Nº Visto	3. Nome do Profissional GLAUBER CARVALHO COSTA		
4. Título Profissional ENGENHEIRO CIVIL		5. Nº do CPF 029.197.004-48		6. E-mail		7. Telefone (81) 3423-3977	
8. Logradouro RUA DEZENOVE DE NOVEMBRO		Nº 128	Compl. APTO. 01	Bairro MADALENA	Cidade RECIFE	UF PE	CEP 50810-240
9. Nome da Empresa Contratada MATA MELO ENGENHARIA LTDA			10. Nº Registro 4016-PE		11. Nº Visto	12. Telefone/Fax (81) 3423-3977	

**CONTRATANTE**

13. Nome do Contratante COMPANHIA ESTADUAL DE HABITAÇÃO E OBRAS - CEHAB			14. CPF ou CNPJ 03.206.056/0001-51		15. Telefone/Fax		
16. Logradouro RUA ODORICO MENDES			Nº 700	Compl.			
Bairro CAMPO GRANDE		Cidade RECIFE			UF PE	CEP	

**IDENTIFICAÇÃO DA OBRA OU SERVIÇO**

17. Nome do Proprietário COMPANHIA ESTADUAL DE HABITAÇÃO E OBRAS - CEHAB			18. CPF ou CNPJ 03.206.056/0001-95		
19. Logradouro			Nº	Complemento	
Bairro		Cidade		UF PE	CEP

**CONTRATO**

20. Resumo do Contrato. Descrição da Obra e / ou Descrição do Serviço contratado

PLANO OPERACIONAL E PROJETOS DE PÁTIOS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA DA FERROVIA TRANSNORDESTINA, TRECHO: SALGUEIRO-PARNAMIRIM-PETROLINA, SUBTRECHO: RIACHO SANTA ROSA-PARNAMIRIM-SALGUEIRO, LOTE 2, EXTENSÃO 118,10 KM, PRAZO: 300 DIAS CORRIDOS, OBJETO DO CONTRATO Nº 015/2005 DE 18/11/2005, ORDEM DE SERVIÇO Nº 016/2005 DE 28/11/2005.

21a. Nº do Contrato 015/2005	21b. Valor da Obra, Serviço ou Contrato (R\$)	21c. Valor dos Honorários (R\$)	21d. Quantidade	21e. Unidade
22. Período Previsto do Contrato / / a / /		23. Referência da ART Obra <input type="checkbox"/> Serviço <input checked="" type="checkbox"/> Cargo / Função <input type="checkbox"/>		

Declaro que os projetos de construção, reforma ou ampliação de edificações de uso público ou coletivo, ou a mudança de destinação para estes tipos de edificação, que estejam aqui anotados, de minha responsabilidade técnica, atendem às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto número 5.296/2004.

**ASSINATURAS**

24. Local e Data / /	25. Profissional	26. Contratante / / / 2005
-------------------------	------------------	-------------------------------

- É indispensável a assinatura do profissional e do contratante -  
Este documento anota perante o CREA-PE, para os efeitos legais, o contrato escrito ou verbal, realizado entre as partes. (Lei Federal 6.496/77)

**ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELO PROFISSIONAL**

Objeto	Class. Atividade	Nível	Quantidade	Unidade	Objeto	Class. Atividade	Nível	Quantidade	Unidade
27.					31.				
28.					32.				
29.					33.				
30.					34.				

35. Descrição complementar da Obra / Serviço

36. Participação Técnica ( ) Co-autor ( ) Co-Responsável ( ) Individual ( ) Equipe		37. Tipo de Anotação ( ) Normal ( ) Substituição ( ) Complementação		38. Regime de Trabalho ( ) Regularização ( ) Sub-empregada ( ) Sub-rogação ( ) Empregado ( ) Empregador ( ) Autônomo ( ) Empregado Empresa Pública		39. Opção pela Entidade de Classe	
40. Vinculada a ART Nº			41. Do Profissional (Nome ou Nº do Registro)				

42. Esta ART regulariza: (Marcar X na opção) <input type="checkbox"/> Não se aplica <input type="checkbox"/> Notificação <input type="checkbox"/> Auto de Infração		Nº	43. Valor da Taxa (R\$)	
---	--	----	-------------------------	--

IMPORTANTE: O preenchimento desta Solicitação de Registro de ART é de inteira responsabilidade do profissional.  
Vias: 1ª Branca (CREA-PE); 2ª Amarela; 3ª Rosa (Usuário) - Jogo 20X3\* Formulário - Revisão: 07/02/2006



# CREA-PE

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Pernambuco

CREA - PE Av. Agamenom Magalhães, 2978 - Espinheiro - Recife - PE  
CEP 52.020-000 - Fone: (081) 423.4383 - Fax: (081) 231.5170  
CNPJ 09.795.881/0001-59 - www.creape.org.br / creape@creape.org.br

CONTABILIZADO

EM 22/11/07 VISTO

RECIBO  
Nº 074353

DATA: 22/11/2007

3.95

29,00C TITULO

RECEBEMOS DE:

PE004016 - MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.

ESPECIFICAÇÃO:

ANOTACAO DE RESP. TECNICA - ART  
REFERENTE PAGAMENTO ART NUMERO 00140371  
DO PROFISSIONAL NUMERO PE033160D \*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

VALOR UNI.:	QUANT.:	VALOR TOTAL:
0,00	001	29,00
0,00	000	0,00
0,00	000	0,00
0,00	000	0,00
0,00	000	0,00

Valor Total: 29,00



# CREA-PE

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Pernambuco

CREA - PE Av. Agamenom Magalhães, 2978 - Espinheiro - Recife - PE  
CEP 52.020-000 - Fone: (081) 423.4383 - Fax: (081) 231.5170  
CNPJ 09.795.881/0001-59 - www.creape.org.br / creape@creape.org.br

RECIBO  
Nº 074353

DATA: 22/11/2007

RECEBEMOS DE:

PE004016 - MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.

ESPECIFICAÇÃO:

ANOTACAO DE RESP. TECNICA - ART  
REFERENTE PAGAMENTO ART NUMERO 00140371  
DO PROFISSIONAL NUMERO PE033160D \*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

VALOR UNI.:	QUANT.:	VALOR TOTAL:
0,00	001	29,00
0,00	000	0,00
0,00	000	0,00
0,00	000	0,00
0,00	000	0,00

Valor Total: 29,00

011110091 124785752 261107

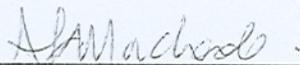
## DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Eu, o Eng<sup>o</sup> Artur Paulo Machado, responsável pelos Estudos de Traçado, Projeto Geométrico e Projeto de Superestrutura Ferroviária, e a empresa Maia Melo Engenharia Ltda, aqui representada pelo seu responsável técnico, o Eng<sup>o</sup> Rogério Giglio, declaramos que calculamos e verificamos, os quantitativos relativos Projeto Executivo de Engenharia da Ferrovia Transnordestina, Trecho: Salgueiro – Parnamirim – Riacho Santa Rosa, Lote 2, Extensão: 127 Km, pelos quais assumimos total responsabilidade.

Recife, Setembro de 2007.



Rogério Giglio (CREA – 11.470 – D/PE)



Artur Paulo Machado (CREA – 5.106 - D/PE)



**CREA-PE**  
Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Pernambuco

13.11.2007

ART N.º 01-0140367

F.Q. 01.02

**CONTRATADO**

1. Nº Registro UF PE Nº 5106		2. Nº Visto		3. Nome do Profissional ARTUR PAULO MACHADO			
4. Título Profissional ENGENHEIRO CIVIL		5. Nº do CPF 066.987.004-87		6. E-mail		7. Telefone (81) 3423-3977	
8. Logradouro RUA CATULO DA PAIXÃO CEARENSE		Nº 377	Compl. APTO.202	Bairro JD. ATLÂNTICO	Cidade OLINDA	UF PE	CEP 53050-090
9. Nome da Empresa Contratada MAIA MELO ENGENHARIA LTDA				10. Nº Registro 4016-PE		11. Nº Visto	
12. Telefone/Fax (81) 3423-3977							

**CONTRATANTE**

13. Nome do Contratante COMPANHIA ESTADUAL DE HABITAÇÃO E OBRAS - CEHAB				14. CPF ou CNPJ 03.206.056/0001-95		15. Telefone/Fax	
16. Logradouro RUA ODORICO MENDES						Nº 700	Compl.
Bairro CAMPO GRANDE			Cidade RECIFE			UF PE	CEP

**IDENTIFICAÇÃO DA OBRA OU SERVIÇO**

17. Nome do Proprietário COMPANHIA ESTADUAL DE HABITAÇÃO E OBRAS - CEHAB				18. CPF ou CNPJ 03.206.056/0001-95			
19. Logradouro						Nº	Complemento
Bairro			Cidade			UF PE	CEP

**CONTRATO**

20. Resumo do Contrato: Descrição da Obra e / ou Descrição do Serviço contratado  
 ESTUDOS DE TRAÇADO, PROJETO GEOMÉTRICO E PROJETO DE SUPERESTRUTURA FERROVIÁRIA PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA DA FERROVIA TRANSNORDESTINA, TRECHO: SALGUEIRO-PARNAMIRIM-PETROLINA, SUB-TRECHO: RIACHO SANTA ROSA-PARNAMIRIM-SALGUEIRO, LOTE 2, EXTENSÃO 118,10 KM, PRAZO: 300 DIAS CORRIDOS, OBJETO DO CONTRATO Nº 015/2005 DE 18/11/2005, ORDEM DE SERVIÇO Nº 016/2005 DE 28/11/2005.

21a. Nº do Contrato ET-015/2005	21b. Valor da Obra, Serviço ou Contrato (R\$)	21c. Valor dos Honorários (R\$)	21d. Quantidade	21e. Unidade
22. Período Previsto do Contrato / / a / /		23. Referência da ART Obra <input type="checkbox"/> Serviço <input checked="" type="checkbox"/> Cargo / Função <input type="checkbox"/>		

Declaro que os projetos de construção, reforma ou ampliação de edificações de uso público ou coletivo, ou a mudança de destinação para estes tipos de edificação, que estejam aqui anotados, de minha responsabilidade técnica, atendem às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto número 5.296/2004.

**ASSINATURAS**

24. Local e Data Recife 13/11/2007	25. Profissional Art. Machado	26. Contratante ET 015/2005
---------------------------------------	----------------------------------	--------------------------------

- É indispensável a assinatura do profissional e do contratante -  
 Este documento anota perante o CREA-PE, para os efeitos legais, o contrato escrito ou verbal, realizado entre as partes. (Lei Federal 6.496/77)

**ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELO PROFISSIONAL**

Objeto	Class. Atividade	Nível	Quantidade	Unidade	Objeto	Class. Atividade	Nível	Quantidade	Unidade
27.					31.				
28.					32.				
29.					33.				
30.					34.				

35. Descrição complementar da Obra / Serviço

36. Participação Técnica ( ) Co-autor ( ) Co-Responsável ( ) Individual ( ) Equipe	37. Tipo de Anotação ( ) Normal ( ) Substituição ( ) Complementação	( ) Regularização ( ) Sub-empitada ( ) Sub-rogação	38. Regime de Trabalho ( ) Empregado ( ) Empregador ( ) Autônomo ( ) Empregado Empresa Pública	39. Opção pela Entidade de Classe
40. Vinculada a ART Nº		41. Do Profissional (Nome ou Nº do Registro)		

42. Esta ART regulariza: (Marcar X na opção) <input type="checkbox"/> Não se aplica <input type="checkbox"/> Notificação <input type="checkbox"/> Auto de Infração	Nº	43. Valor da Taxa (R\$) 229,00
---	----	-----------------------------------



# CREA-PE

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Pernambuco

CREA - PE Av. Agamenom Magalhães, 2978 - Espinheiro - Recife - PE  
CEP 52.020-000 - Fone: (081) 423.4383 - Fax: (081) 231.5170  
CNPJ 09.795.881/0001-59 - www.creape.org.br / creape@creape.org.br

CONTABILIZADO

EM 13/11/07 VISTO

RECIBO
Nº 072820

DATA: 13/11/2007

RECEBEMOS DE:

**PE004016 - MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.**

ESPECIFICAÇÃO:

ANOTACAO DE RESP. TECNICA - ART  
REFERENTE PAGAMENTO ART NUMERO 00140367  
DO PROFISSIONAL NUMERO PE005106D \*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

VALOR UNI.:	QUANT.:	VALOR TOTAL:
0,00	001	29,00
0,00	000	0,00
0,00	000	0,00
0,00	000	0,00
0,00	000	0,00

Valor Total: 29,00



# CREA-PE

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Pernambuco

CREA - PE Av. Agamenom Magalhães, 2978 - Espinheiro - Recife - PE  
CEP 52.020-000 - Fone: (081) 423.4383 - Fax: (081) 231.5170  
CNPJ 09.795.881/0001-59 - www.creape.org.br / creape@creape.org.br

RECIBO
Nº 072820

DATA: 13/11/2007

RECEBEMOS DE:

**PE004016 - MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.**

ESPECIFICAÇÃO:

ANOTACAO DE RESP. TECNICA - ART  
REFERENTE PAGAMENTO ART NUMERO 00140367  
DO PROFISSIONAL NUMERO PE005106D \*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

VALOR UNI.:	QUANT.:	VALOR TOTAL:
0,00	001	29,00
0,00	000	0,00
0,00	000	0,00
0,00	000	0,00
0,00	000	0,00

RECEBEMOS DE: PE004016 - MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.

29,00

Valor Total: 29,00

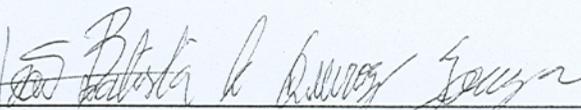
## DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Eu, o Eng<sup>o</sup> João Batista de Queiroz Souza, responsável pelo Projeto de Desapropriação e Estudos Topográficos, e a empresa Maia Melo Engenharia Ltda, aqui representada pelo seu responsável técnico, o Eng<sup>o</sup> Rogério Giglio, declaramos que calculamos e verificamos, os quantitativos relativos ao Projeto Executivo de Engenharia da Ferrovia Transnordestina, Trecho: Salgueiro – Parnamirim – Riacho Santa Rosa, Lote 2, Extensão: 127 Km, pelos quais assumimos total responsabilidade.

Recife, Setembro de 2007.



Rogério Giglio (CREA – 11.470 – D/PE)



João Batista de Queiroz Souza (CREA - 5/315 - D/PB)



**CREA-PE**  
Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Pernambuco

F.Q. 01.02

ART N.º 01-0140368

**CONTRATADO**

1. Nº Registro UF PB Nº 5315		2. Nº Visto	3. Nome do Profissional JOÃO BATISTA DE QUEIROZ SOUZA		
4. Título Profissional ENGENHEIRO CIVIL		5. Nº do CPF 425.677.854-34	6. E-mail		7. Telefone (81) 3423-3977
8. Logradouro RUA ESTELITA CRUZ		Nº 459	Compl. APTO.1001	Bairro ALTO BRANCO	Cidade CAMPINA GRANDE
9. Nome da Empresa Contratada MAIA MELO ENGENHARIA LTDA		10. Nº Registro 4016-PE		11. Nº Visto	12. Telefone/Fax (81) 3423-3977

**CONTRATANTE**

13. Nome do Contratante COMPANHIA ESTADUAL DE HABITAÇÃO E OBRAS - CEHAB		14. CPF ou CNPJ 03.206.056/0001-95		15. Telefone/Fax	
16. Logradouro RUA ODORICO MENDES		Nº 700	Compl.		
Bairro CAMPO GRANDE		Cidade RECIFE	UF PE	CEP	

**IDENTIFICAÇÃO DA OBRA OU SERVIÇO**

17. Nome do Proprietário COMPANHIA ESTADUAL DE HABITAÇÃO E OBRAS - CEHAB		18. CPF ou CNPJ 03.206.056/0001-95			
19. Logradouro		Nº	Complemento		
Bairro		Cidade	UF PE	CEP	

**CONTRATO**

20. Resumo do Contrato: Descrição da Obra e / ou Descrição do Serviço contratado  
ELABORAÇÃO DO PROJETO DE DESAPROPRIAÇÃO, ESTUDOS TOPOGRÁFICOS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA DA FERROVIA TRANSNORDESTINA, TRECHO: SALGUEIRO-PARNAMIRIM-PETROLINA, SUBTRECHO: RIACHO SANTA ROSA PARNAMIRIM-SALGUEIRO, LOTE 2, EXTENSÃO DE 118,10 KM, PRAZO: 300 DIAS CORRIDOS, OBJETO DO CONTRATO Nº 015/2005 DE 18/11/2005, ORDEM DE SERVIÇO Nº 016/2005 DE 28/11/2005.

21a. Nº do Contrato 015/2005	21b. Valor da Obra, Serviço ou Contrato (R\$)	21c. Valor dos Honorários (R\$)	21d. Quantidade	21e. Unidade
22. Período Previsto do Contrato / / a / /		23. Referência da ART Obra <input type="checkbox"/> Serviço <input checked="" type="checkbox"/> Cargo / Função <input type="checkbox"/>		

Declaro que os projetos de construção, reforma ou ampliação de edificações de uso público ou coletivo, ou a mudança de destinação para estes tipos de edificação, que estejam aqui anotados, de minha responsabilidade técnica, atendem às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto número 5.296/2004.

**ASSINATURAS**

24. Local e Data Recife, 18/11/2005	25. Profissional <i>[Assinatura]</i>	26. Contratante 015/2005
--	---	-----------------------------

- É indispensável a assinatura do profissional e do contratante -  
Este documento anota perante o CREA-PE, para os efeitos legais, o contrato escrito ou verbal, realizado entre as partes. (Lei Federal 6.496/77)

**ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELO PROFISSIONAL**

Objeto	Class. Atividade	Nível	Quantidade	Unidade	Objeto	Class. Atividade	Nível	Quantidade	Unidade
27.					31.				
28.					32.				
29.					33.				
30.					34.				

35. Descrição complementar da Obra / Serviço

36. Participação Técnica ( ) Co-autor ( ) Co-Responsável ( ) Individual ( ) Equipe	37. Tipo de Anotação ( ) Normal ( ) Substituição ( ) Complementação	( ) Regularização ( ) Sub-empitada ( ) Sub-rogação	38. Regime de Trabalho ( ) Empregado ( ) Empregador ( ) Autônomo ( ) Empregado Empresa Pública	39. Opção pela Entidade de Classe
40. Vinculada a ART Nº 01-0140368		41. Do Profissional (Nome ou Nº do Registro)		

42. Esta ART regulariza: (Marcar X na opção) <input type="checkbox"/> Não se aplica <input type="checkbox"/> Notificação <input type="checkbox"/> Auto de Infração	Nº	43. Valor da Taxa (R\$) 2000
---	----	---------------------------------



## DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

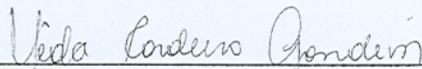
Eu, a Eng<sup>a</sup> Yêda Cordeiro Gondim, responsável pelos Estudos Hidrológicos, Projeto de Drenagem e OAC, e a empresa Maia Melo Engenharia Ltda, aqui representada pelo seu responsável técnico, o Eng<sup>o</sup> Rogério Giglio, declaramos que calculamos e verificamos, os quantitativos relativos ao Projeto Executivo de Engenharia da Ferrovia Transnordestina, Trecho: Salgueiro – Parnamirim – Riacho Santa Rosa, Lote 2, Extensão: 127 Km, pelos quais assumimos total responsabilidade.

Recife, Setembro de 2007.



---

Rogério Giglio (CREA – 11.470 – D/PE)



---

Yêda Cordeiro Gondim (CREA – 17.168 – D/PE)



**CREA-PE**  
Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Pernambuco

13.11.2007

ART N.º 01-0140366

F.Q. 01.02

**CONTRATADO**

1. Nº Registro UF PE Nº 17168		2. Nº Visto		3. Nome do Profissional YEDA CORDEIRO GONDIM	
4. Título Profissional ENGENHEIRA CIVIL		5. Nº do CPF 589.807.684-00		7. Telefone (81) 3423-3977	
8. Logradouro AV. BOA VIAGEM		Nº 3150	Compl. APTO:102	Bairro BOA VIAGEM	Cidade RECIFE
9. Nome da Empresa Contratada MAIA MELO ENGENHARIA LTDA		10. Nº Registro 4016-PE		12. Telefone/Fax (81) 3423-3977	

**CONTRATANTE**

13. Nome do Contratante COMPANHIA ESTADUAL DE HABITAÇÃO E OBRAS - CEHAB		14. CPF ou CNPJ 03.206.056/0001-95		15. Telefone/Fax	
16. Logradouro RUA ODORICO MENDES		Nº 700	Compl.		
Bairro CAMPO GRANDE		Cidade RECIFE		UF PE	CEP

**IDENTIFICAÇÃO DA OBRA OU SERVIÇO**

17. Nome do Proprietário COMPANHIA ESTADUAL DE HABITAÇÃO E OBRAS - CEHAB		18. CPF ou CNPJ 03.206.056/0001-95	
19. Logradouro		Nº	Complemento
Bairro		Cidade	UF PE

**CONTRATO**

20. Resumo do Contrato. Descrição da Obra e / ou Descrição do Serviço contratado  
ESTUDOS HIDROLÓGICOS, PROJETO DE DRENAGEM E OAC PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA DA FERROVIA TRANSNORDESTINA, TRECHO: SALGUEIRO-PARNAMIRIM-PETROLINA, SUBTRECHO: RIACHO SANTA ROSA-PARNAMIRIM-SALGUEIRO, LOTE 2, EXTENSÃO 118,10 KM, PRAZO: 300 DIAS CORRIDOS, OBJETO DO CONTRATO Nº 015/2005 DE 18/11/2005, ORDEM DE SERVIÇO Nº 016/2005.

21a. Nº do Contrato 015/2005	21b. Valor da Obra, Serviço ou Contrato (R\$)	21c. Valor dos Honorários (R\$)	21d. Quantidade	21e. Unidade
22. Período Previsto do Contrato / / a / /		23. Referência da ART Obra <input type="checkbox"/> Serviço <input checked="" type="checkbox"/> Cargo / Função <input type="checkbox"/>		

Declaro que os projetos de construção, reforma ou ampliação de edificações de uso público ou coletivo, ou a mudança de destinação para estes tipos de edificação, que estejam aqui anotados, de minha responsabilidade técnica, atendem às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto número 5.296/2004.

**ASSINATURAS**

24. Local e Data Recife 13/11/2007	25. Profissional Yeda Cordeiro Gondim	25. Contratante 015/2005
---------------------------------------	--	-----------------------------

- É indispensável a assinatura do profissional e do contratante -  
Este documento anota perante o CREA-PE, para os efeitos legais, o contrato escrito ou verbal, realizado entre as partes. (Lei Federal 6.496/77)

**ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELO PROFISSIONAL**

Objeto	Class. Atividade	Nível	Quantidade	Unidade	Objeto	Class. Atividade	Nível	Quantidade	Unidade
27.					31.				
28.					32.				
29.					33.				
30.					34.				

35. Descrição complementar da Obra / Serviço

36. Participação Técnica ( ) Co-autor ( ) Co-Responsável ( ) Individual ( ) Equipe	37. Tipo de Anotação ( ) Normal ( ) Substituição ( ) Complementação	( ) Regularização ( ) Sub-empregada ( ) Sub-rogação	38. Regime de Trabalho ( ) Empregado ( ) Empregador ( ) Autônomo ( ) Empregado Empresa Pública	39. Opção pela Entidade de Classe
--	--	---	--	-----------------------------------

40. Vinculada a ART Nº \_\_\_\_\_ 41. Do Profissional (Nome ou Nº do Registro) \_\_\_\_\_

42. Esta ART regulariza: (Marcar X na opção) <input type="checkbox"/> Não se aplica <input type="checkbox"/> Notificação <input type="checkbox"/> Auto de Infração	Nº _____	43. Valor da Taxa (R\$)
---	----------	-------------------------

IMPORTANTE: O preenchimento desta Solicitação de Registro de ART é de inteira responsabilidade do profissional.  
Vias: 1ª Branca (CREA-PE); 2ª Amarela; 3ª Rosa (Usuário) - Livro 20X3 - Formulário - Revisão: 07/02/2006



# CREA-PE

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Pernambuco

CREA - PE Av. Agamenom Magalhães, 2978 - Espinheiro - Recife - PE  
CEP 52.020-000 - Fone: (081) 423.4383 - Fax: (081) 231.5170  
CNPJ 09.795.881/0001-59 - www.creape.org.br / creape@creape.org.br

404

RECIBO
Nº 072831

CONTABILIZADO

EM 13/11/07 VISTO

DATA: 13/11/2007

RECEBEMOS DE:

**PE004016 - MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.**

ESPECIFICAÇÃO:	VALOR UNI.:	QUANT.:	VALOR TOTAL:
ANOTACAO DE RESP. TECNICA - ART	0,00	001	29,00
REFERENTE PAGAMENTO ART NUMERO 00140366	0,00	000	0,00
DO PROFISSIONAL NUMERO PE017168D *****	0,00	000	0,00
*****	0,00	000	0,00
*****	0,00	000	0,00

Valor Total: 29,00



# CREA-PE

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Pernambuco

CREA - PE Av. Agamenom Magalhães, 2978 - Espinheiro - Recife - PE  
CEP 52.020-000 - Fone: (081) 423.4383 - Fax: (081) 231.5170  
CNPJ 09.795.881/0001-59 - www.creape.org.br / creape@creape.org.br

RECIBO
Nº 072831

DATA: 13/11/2007

RECEBEMOS DE:

**PE004016 - MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.**

ESPECIFICAÇÃO:	VALOR UNI.:	QUANT.:	VALOR TOTAL:
ANOTACAO DE RESP. TECNICA - ART	0,00	001	29,00
REFERENTE PAGAMENTO ART NUMERO 00140366	0,00	000	0,00
DO PROFISSIONAL NUMERO PE017168D *****	0,00	000	0,00
*****	0,00	000	0,00
*****	0,00	000	0,00

00000266 124785753 141107

29,00C TITDIN

Valor Total: 29,00

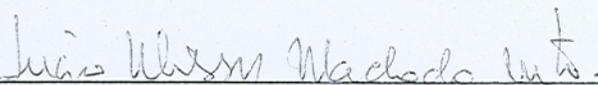
## DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Eu, o Engº Sérgio Ulisses Machado Neto, responsável pelos Estudos Geotécnicos, e a empresa Maia Melo Engenharia Ltda, aqui representada pelo seu responsável técnico, o Engº Rogério Giglio, declaramos que calculamos e verificamos, os quantitativos relativos ao Projeto Executivo de Engenharia da Ferrovia Transnordestina, Trecho: Salgueiro – Parnamirim – Riacho Santa Rosa, Lote 2, Extensão: 127 Km, pelos quais assumimos total responsabilidade.

Recife, Setembro de 2007.



Rogério Giglio (CREA – 11.470 – D/PE)



Sérgio Ulisses Machado Neto (CREA – 31.324 – D/PE)



**CREA-PE**  
Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura  
e Agronomia de Pernambuco

F.Q. 01.02

2007  
ART N.º 01-0140399

## CONTRATADO

1. Nº Registro UF PE Nº 31324		2. Nº Visto		3. Nome do Profissional SÉRGIO ULISSES MACHADO NETO	
4. Título Profissional ENGENHEIRO CIVIL		5. Nº do CPF 905.554.904-59		6. E-mail	
7. Telefone (81) 3423-3977		8. Logradouro RUA CICLAME		9. Nº do CEP 53060-070	
9. Nome da Empresa Contratada MAIA MELO ENGENHARIA LTDA		10. Nº Registro 4016-PE		11. Nº Visto	
				12. Telefone/Fax (81) 3423-3977	

## CONTRATANTE

13. Nome do Contratante COMPANHIA ESTADUAL DE HABITAÇÃO E OBRAS - CEHAR		14. CPF ou CNPJ 03.206.056/0001-95		15. Telefone/Fax	
16. Logradouro RUA ODORICO MENDES		Nº 700		Compl.	
Bairro CAMPO GRANDE		Cidade RECIFE		UF PE	
				CEP	

## IDENTIFICAÇÃO DA OBRA OU SERVIÇO

17. Nome do Proprietário COMPANHIA ESTADUAL DE HABITAÇÃO E OBRAS - CEHAR		18. CPF ou CNPJ 03.206.056/0001-95	
19. Logradouro		Nº	
Bairro		Complemento	
Cidade		UF	
		PE	
		CEP	

## CONTRATO

20. Resumo do Contrato: Descrição da Obra e / ou Descrição do Serviço contratado ESTUDOS GEOTÉCNICOS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA DA FERROVIA TRANSNORDESTINA; TRECHO: SALGUEIRO-PARNAMIRIM-PETROLINA, SUBTRECHO: RIACHO SANTA ROSA-PARNAMIRIM-SALGUEIRO, LOTE 2, EXTENSÃO 118,10 KM, PRAZO: 300 DIAS CORRIDOS, OBJETO DO CONTRATO Nº 015/2005 DE 18/11/2005, ORDEM DE SERVIÇO Nº 016/2005 DE 28/11/2005.				
21a. Nº do Contrato 015/2005	21b. Valor da Obra, Serviço ou Contrato (R\$)	21c. Valor dos Honorários (R\$)	21d. Quantidade	21e. Unidade
22. Período Previsto do Contrato / / a / /		23. Referência da ART Obra <input type="checkbox"/> Serviço <input type="checkbox"/> Cargo / Função <input type="checkbox"/>		

Declaro que os projetos de construção, reforma ou ampliação de edificações de uso público ou coletivo, ou a mudança de destinação para estes tipos de edificação, que estejam aqui anotados, de minha responsabilidade técnica, atendem às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto número 5.296/2004.

## ASSINATURAS

24. Local e Data Recife 13/11/2007	25. Profissional Sérgio Ulisses Machado Neto	26. Contratante 015/2005
---------------------------------------	---	-----------------------------

- É indispensável a assinatura do profissional e do contratante -  
Este documento anota perante o CREA-PE, para os efeitos legais, o contrato escrito ou verbal, realizado entre as partes. (Lei Federal 6.496/77)

## ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELO PROFISSIONAL

Objeto	Class. Atividade	Nível	Quantidade	Unidade	Objeto	Class. Atividade	Nível	Quantidade	Unidade
27.					31.				
28.					32.				
29.					33.				
30.					34.				

35. Descrição complementar da Obra / Serviço									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

36. Participação Técnica ( ) Co-autor ( ) Co-Responsável ( ) Individual ( ) Equipe		37. Tipo de Anotação ( ) Normal ( ) Substituição ( ) Complementação		38. Regime de Trabalho ( ) Regularização ( ) Sub-empregada ( ) Sub-rogação ( ) Empregado Empresa Pública		39. Opção pela Entidade de Classe			
40. Vinculada a ART Nº					41. Do Profissional (Nome ou Nº do Registro)				

42. Esta ART regulariza: (Marcar X na opção) <input type="checkbox"/> Não se aplica <input type="checkbox"/> Notificação <input type="checkbox"/> Auto de infração			43. Valor da Taxa (R\$)		
Nº					



# CREA-PE

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Pernambuco

CREA - PE Av. Agamenom Magalhães, 2978 - Espinheiro - Recife - PE  
CEP 52.020-000 - Fone: (081) 423.4383 - Fax: (081) 231.5170  
CNPJ 09.795.881/0001-59 - www.creape.org.br / creape@creape.org.br

407

RECIBO
Nº 072819

CONTABILIZADO

EM 13/11/07 VISTO

DATA: 13/11/2007

RECEBEMOS DE:

**PE004016 - MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.**

ESPECIFICAÇÃO:

ANOTACAO DE RESP. TECNICA - ART  
REFERENTE PAGAMENTO ART NUMERO 00140399  
DO PROFISSIONAL NUMERO PE031324D \*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

VALOR UNI.:	QUANT.:	VALOR TOTAL:
0,00	001	29,00
0,00	000	0,00
0,00	000	0,00
0,00	000	0,00
0,00	000	0,00

Valor Total: 29,00



# CREA-PE

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Pernambuco

CREA - PE Av. Agamenom Magalhães, 2978 - Espinheiro - Recife - PE  
CEP 52.020-000 - Fone: (081) 423.4383 - Fax: (081) 231.5170  
CNPJ 09.795.881/0001-59 - www.creape.org.br / creape@creape.org.br

RECIBO
Nº 072819

DATA: 13/11/2007

RECEBEMOS DE:

**PE004016 - MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.**

ESPECIFICAÇÃO:

ANOTACAO DE RESP. TECNICA - ART  
REFERENTE PAGAMENTO ART NUMERO 00140399  
DO PROFISSIONAL NUMERO PE031324D \*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

VALOR UNI.:	QUANT.:	VALOR TOTAL:
0,00	001	29,00
0,00	000	0,00
0,00	000	0,00
0,00	000	0,00
0,00	000	0,00

09279 124/85753 141107

29,000 TITULO

Valor Total: 29,00

## DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

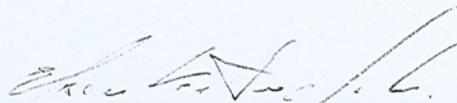
Eu, o Engº Elsen Sales Pontual, responsável pelo Projeto de Terraplenagem, e a empresa Maia Melo Engenharia Ltda, aqui representada pelo seu responsável técnico, o Engº Rogério Giglio, declaramos que calculamos e verificamos, os quantitativos relativos ao Projeto Executivo de Engenharia da Ferrovia Transnordestina, Trecho: Salgueiro – Parnamirim – Riacho Santa Rosa, Lote 2, Extensão: 127 Km, pelos quais assumimos total responsabilidade.

Recife, Setembro de 2007.



---

Rogério Giglio (CREA – 11.470 – D/PE)



---

Elsen Sales Pontual (CREA - 9.278 - D/PE)



**CREA-PE**  
Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura  
e Agronomia de Pernambuco

F.Q. 01.02

ART N.º 01-0140397

**CONTRATADO**

1. Nº Registro: UF PE Nº 9278		2. Nº Visto:		3. Nome do Profissional EISEN PONTUAL SALES	
4. Título Profissional ENGENHEIRO CIVIL		5. Nº do CPF 149.232.704-20		7. Telefone	
8. Logradouro AV. GETULIO VARGAS		Nº 940	Compl. APTO. 102	Bairro BAIRO NOVO	Cidade OLINDA
9. Nome da Empresa Contratada		10. Nº Registro		11. Nº Visto	12. Telefone/Fax
UF PE		CEP 53000-000			

**CONTRATANTE**

13. Nome do Contratante MAIA MELO ENGENHARIA LTDA		14. CPF ou CNPJ 08.156.424/0001-51		15. Telefone/Fax (81) 3423-3977	
16. Logradouro RUA GENERAL JOAQUIM INACIO		Nº 136	Compl.		
Bairro ILHA DO LEITE		Cidade RECIFE		UF PE	CEP 50070-270

**IDENTIFICAÇÃO DA OBRA OU SERVIÇO**

17. Nome do Proprietário COMPANHIA ESTADUAL DE HABITAÇÃO E OBRAS - CEHAB		18. CPF ou CNPJ 03.206.056/0001-95	
19. Logradouro		Nº	Complemento
Bairro		Cidade	
		UF PE	CEP

**CONTRATO**

20. Resumo do Contrato. Descrição da Obra e / ou Descrição do Serviço contratado PROJETO DE TERRAPLENAGEM PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA DA FERROVIA TRANSNORDESTINA, TRECHO; SALGUEIRO-PARNAMIRIM-PETROLINA, SUBTRECHO: RIACHO SANTA ROSA-PARNAMIRIM-SALGUEIRO, LOTE 2, EXTENSÃO 118,10 KM, PRAZO: 300 DIAS CORRIDOS, OBJETO DO CONTRATO Nº 015/2005 DE 18/11/2005, ORDEM DE SERVIÇO Nº 016/2005 DE 28/11/2005.				
21a. Nº do Contrato 015/2005	21b. Valor da Obra, Serviço ou Contrato (R\$)	21c. Valor dos Honorários (R\$)	21d. Quantidade	21e. Unidade
22. Período Previsto do Contrato / / a / /		23. Referência da ART Obra <input type="checkbox"/> Serviço <input checked="" type="checkbox"/> Cargo / Função <input type="checkbox"/>		
Declaro que os projetos de construção, reforma ou ampliação de edificações de uso público ou coletivo, ou a mudança de destinação para estes tipos de edificação, que estejam aqui anotados, de minha responsabilidade técnica, atendem às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto número 5.296/2004.				

**ASSINATURAS**

24. Local e Data Recife / /	25. Profissional <i>[Assinatura]</i>	26. Contratante <i>[Assinatura]</i>
E indispensável a assinatura do profissional e do contratante - Este documento anota perante o CREA-PE, para os efeitos legais, o contrato escrito ou verbal, realizado entre as partes. (Lei Federal 6.496/77)		

**ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELO PROFISSIONAL**

Objeto	Class. Atividade	Nível	Quantidade	Unidade	Objeto	Class. Atividade	Nível	Quantidade	Unidade
27.					31.				
28.					32.				
29.					33.				
30.					34.				

35. Descrição complementar da Obra / Serviço

36. Participação Técnica ( ) Co-autor ( ) Co-Responsável ( ) Individual ( ) Equipe	37. Tipo de Anotação ( ) Normal ( ) Substituição ( ) Complementação	38. Regime de Trabalho ( ) Regularização ( ) Sub-empregada ( ) Sub-rogação ( ) Sub-rogado	39. Opção pela Entidade de Classe ( ) Empregado ( ) Empregador ( ) Autônomo ( ) Empregado Empresa Pública
40. Vinculada a ART Nº		41. Do Profissional (Nome ou Nº do Registro)	

42. Esta ART regulariza: (Marcar X na opção) <input type="checkbox"/> Não se aplica <input type="checkbox"/> Notificação <input type="checkbox"/> Auto de Infração	43. Valor da Taxa (R\$) Nº
---	-------------------------------

IMPORTANTE: O preenchimento desta Solicitação de Registro de ART é de inteira responsabilidade do profissional.  
Vias: 1ª Branca (CREA-PE); 2ª Amarela; 3ª Rosa (Ueuário) - loco 20X3\* Formulário - Branca; 07/02/2006



# CREA-PE

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Pernambuco

CREA - PE Av. Agamenom Magalhães, 2978 - Espinheiro - Recife - PE  
CEP 52.020-000 - Fone: (081) 423.4383 - Fax: (081) 231.5170  
CNPJ 09.795.881/0001-59 - www.creape.org.br / creape@creape.org.br

CONTABILIZADO

EM 13/11/07 VISTO

RECIBO
Nº 072813

DATA: 13/11/2007

RECEBEMOS DE:

**PE004016 - MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.**

ESPECIFICAÇÃO:	VALOR UNI.:	QUANT.:	VALOR TOTAL:
ANOTACAO DE RESP. TECNICA - ART	0,00	001	29,00
REFERENTE PAGAMENTO ART NUMERO 00140397	0,00	000	0,00
DO PROFISSIONAL NUMERO PE009278D *****	0,00	000	0,00
*****	0,00	000	0,00
*****	0,00	000	0,00

Valor Total: 29,00



# CREA-PE

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Pernambuco

CREA - PE Av. Agamenom Magalhães, 2978 - Espinheiro - Recife - PE  
CEP 52.020-000 - Fone: (081) 423.4383 - Fax: (081) 231.5170  
CNPJ 09.795.881/0001-59 - www.creape.org.br / creape@creape.org.br

RECIBO
Nº 072813

DATA: 13/11/2007

RECEBEMOS DE:

**PE004016 - MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.**

ESPECIFICAÇÃO:	VALOR UNI.:	QUANT.:	VALOR TOTAL:
ANOTACAO DE RESP. TECNICA - ART	0,00	001	29,00
REFERENTE PAGAMENTO ART NUMERO 00140397	0,00	000	0,00
DO PROFISSIONAL NUMERO PE009278D *****	0,00	000	0,00
*****	0,00	000	0,00
*****	0,00	000	0,00

111110274 124785733 141107

29,000 TITULO

Valor Total: 29,00

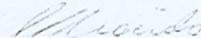
## DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Eu, a Eng<sup>a</sup> Mirtes Maria de Macêdo, responsável pelo Projeto de Obras Complementares, Projeto de Dispositivos de Proteção e Projeto de Cerca, e a empresa Maia Melo Engenharia Ltda, aqui representada pelo seu responsável técnico, o Eng<sup>o</sup> Rogério Giglio, declaramos que calculamos e verificamos, os quantitativos relativos ao Projeto Executivo de Engenharia da Ferrovia Transnordestina, Trecho: Salgueiro – Parnamirim – Riacho Santa Rosa, Lote 2, Extensão: 127,48 Km, pelos quais assumimos total responsabilidade.

Recife, Setembro de 2007.



Rogério Giglio (CREA – 11.470 – D/PE)



Mirtes Maria de Macêdo (CREA – 20.290 – D/PE)



**CREA-PE**  
Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Pernambuco

F.Q. 01.02

ART N.º 01-0140365

**CONTRATADO**

1. Nº Registro UF PE Nº 20290		2. Nº Visto		3. Nome do Profissional MIRTES MARIA DE MACEDO			
4. Título Profissional ENGENHEIRA CIVIL		5. Nº do CPF 658.916.434-72		6. E-mail		7. Telefone (81) 3423-3977	
8. Logradouro RUA FRANCISCO DA CUNHA		Nº 129	Compl. APTO.1702	Bairro BOA VIAGEM	Cidade RECIFE	UF PE	CEP 51020-050
9. Nome da Empresa Contratada MAIA MELO ENGENHARIA LTDA				10. Nº Registro 4016-PE		11. Nº Visto	
12. Telefone/Fax (81) 3423-3977							

**CONTRATANTE**

13. Nome do Contratante COMPANHIA ESTADUAL DE HABITAÇÃO E OBRAS - CEHAB				14. CPF ou CNPJ 03.206.056/0001-95		15. Telefone/Fax	
16. Logradouro RUA ODORICO MENDES				Nº 700	Compl.		
Bairro CAMPO GRANDE		Cidade RECIFE		UF PE	CEP		

**IDENTIFICAÇÃO DA OBRA OU SERVIÇO**

17. Nome do Proprietário COMPANHIA ESTADUAL DE HABITAÇÃO E OBRAS - CEHAB				18. CPF ou CNPJ 03.206.056/0001-95			
19. Logradouro				Nº	Complemento		
Bairro		Cidade		UF PE	CEP		

**CONTRATO**

20. Resumo do Contrato: Descrição da Obra e/ ou Descrição do Serviço contratado:  
ELABORAÇÃO DE PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES, PROJETO DE DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO E PROJETO DE CERCAS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA DA FERROVIA TRANSNORDESTINA, TRECHO: SALGUEIRO-PARNAMIRIM-PETROLINA, SUBTRECHO: RIACHO SANTA ROSA-PARNAMIRIM-SALGUEIRO, LOTE 2, EXTENSÃO 118,10 KM, PRAZO 300 DIAS CORRIDOS, OBJETO DO CONTRATO Nº 015/2005 DE 18/11/2005, ORDEM DE SERVIÇO Nº 016/2005 DE 28/11/2005.

21a. Nº do Contrato 015/2005	21b. Valor da Obra, Serviço ou Contrato (R\$)	21c. Valor dos Honorários (R\$)	21d. Quantidade	21e. Unidade
---------------------------------	---	---------------------------------	-----------------	--------------

22. Período Previsto do Contrato / / a / /	23. Referência da ART Obra <input type="checkbox"/> Serviço <input checked="" type="checkbox"/> Cargo / Função <input type="checkbox"/>
---	--

Declaro que os projetos de construção, reforma ou ampliação de edificações de uso público ou coletivo, ou a mudança de destinação para estes tipos de edificação, que estejam aqui anotados, de minha responsabilidade técnica, atendem às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto número 5.296/2004.

**ASSINATURAS**

24. Local e Data Recife, 13 de Maio de 2007	25. Profissional	26. Contratante 015/2005
--	------------------	-----------------------------

- É indispensável a assinatura do profissional e do contratante -  
Este documento anota perante o CREA-PE, para os efeitos legais, o contrato escrito ou verbal, realizado entre as partes. (Lei Federal 6.496/77)

**ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELO PROFISSIONAL**

Objeto	Class. Atividade	Nível	Quantidade	Unidade	Objeto	Class. Atividade	Nível	Quantidade	Unidade
27.					31.				
28.					32.				
29.					33.				
30.					34.				

35. Descrição complementar da Obra / Serviço

36. Participação Técnica ( ) Co-autor ( ) Co-Responsável ( ) Individual ( ) Equipe	37. Tipo de Anotação ( ) Normal ( ) Substituição ( ) Complementação	( ) Regularização ( ) Sub-empregada ( ) Sub-rogação	38. Regime de Trabalho ( ) Empregado ( ) Empregador ( ) Autônomo ( ) Empregado Empresa Pública	39. Opção pela Entidade de Classe
--	--	---	--	-----------------------------------

40. Vinculada a ART Nº	41. Do Profissional (Nome ou Nº do Registro)
------------------------	--

42. Esta ART regulariza: (Marcar X na opção) <input type="checkbox"/> Não se aplica <input type="checkbox"/> Notificação <input type="checkbox"/> Auto de Infração Nº	43. Valor da Taxa (R\$)
--	-------------------------



# CREA-PE

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Pernambuco

CREA - PE Av. Agamenom Magalhães, 2978 - Espinheiro - Recife - PE  
CEP 52.020-000 - Fone: (081) 423.4383 - Fax: (081) 231.5170  
CNPJ 09.795.881/0001-59 - www.creape.org.br / creape@creape.org.br

CONTABILIZADO

EM 13/11/07 VISTO

413

RECIBO
Nº 072815

DATA: 13/11/2007

RECEBEMOS DE:

**PE004016 - MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.**

ESPECIFICAÇÃO:	VALOR UNI.:	QUANT.:	VALOR TOTAL:
ANOTACAO DE RESP. TECNICA - ART	0,00	001	29,00
REFERENTE PAGAMENTO ART NUMERO 00140365	0,00	000	0,00
DO PROFISSIONAL NUMERO PE020290D *****	0,00	000	0,00
*****	0,00	000	0,00
*****	0,00	000	0,00

Valor Total: 29,00



# CREA-PE

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Pernambuco

CREA - PE Av. Agamenom Magalhães, 2978 - Espinheiro - Recife - PE  
CEP 52.020-000 - Fone: (081) 423.4383 - Fax: (081) 231.5170  
CNPJ 09.795.881/0001-59 - www.creape.org.br / creape@creape.org.br

RECIBO
Nº 072815

DATA: 13/11/2007

RECEBEMOS DE:

**PE004016 - MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.**

ESPECIFICAÇÃO:	VALOR UNI.:	QUANT.:	VALOR TOTAL:
ANOTACAO DE RESP. TECNICA - ART	0,00	001	29,00
REFERENTE PAGAMENTO ART NUMERO 00140365	0,00	000	0,00
DO PROFISSIONAL NUMERO PE020290D *****	0,00	000	0,00
*****	0,00	000	0,00
*****	0,00	000	0,00

124785753 141107

29,000 111111

Valor Total: 29,00

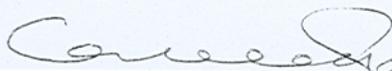
## DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Eu, o Engº Carlos Fernando de Araújo Calado, responsável pelo Projeto de Obras de Artes Especiais, e a empresa Maia Melo Engenharia Ltda, aqui representada pelo seu responsável técnico, o Engº Rogério Giglio, declaramos que calculamos e verificamos, os quantitativos relativos ao Projeto Executivo de Engenharia da Ferrovia Transnordestina, Trecho: Salgueiro – Parnamirim – Riacho Santa Rosa, Lote 2, Extensão: 127 Km, pelos quais assumimos total responsabilidade.

Recife, Setembro de 2007.



Rogério Giglio (CREA – 11.470 – D/PE)



Carlos Fernando de Araújo Calado (CREA – 5.806 – D/PE)



**CREA-PE**  
Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Pernambuco

F.Q. 01.02

ART N.º 01-0140377

22.11.2007

**CONTRATADO**

1. Nº Registro UF PE Nº 5806		2. Nº Visto		3. Nome do Profissional CARLOS FERNANDO DE ARAÚJO CALADO			
4. Título Profissional ENGENHEIRO CIVIL		5. Nº do CPF 097.921.124-72		6. E-mail		7. Telefone (81) 3222-2540	
8. Logradouro RUA DAS PERNAMBUCANAS		Nº 407	Compl. SL 201/210	Bairro GRAÇAS	Cidade RECIFE	UF PE	CEP 52011-010
9. Nome da Empresa Contratada B & C ENGENHEIROS CONSULTORES LTDA				10. Nº Registro		11. Nº Visto	
12. Telefone/Fax							

**CONTRATANTE**

13. Nome do Contratante MAIA MELO ENGENHARIA LTDA		14. CPF ou CNPJ 08.156.424/0001-51		15. Telefone/Fax (81) 3423-3977			
16. Logradouro RUA GENERAL JOAQUIM INÁCIO		Nº 136	Compl.				
Bairro ILHA DO LEITE		Cidade RECIFE		UF PE	CEP 50070-270		

**IDENTIFICAÇÃO DA OBRA OU SERVIÇO**

17. Nome do Proprietário COMPANHIA ESTADUAL DE HABITAÇÃO E OBRAS - CEHAB		18. CPF ou CNPJ 03.206.056/0001-95					
19. Logradouro		Nº	Complemento				
Bairro		Cidade		UF	CEP		

**CONTRATO**

20. Resumo do Contrato. Descrição da Obra e / ou Descrição do Serviço contratado  
 ELABORAÇÃO DO PROJETO DE OAE, PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA DA FERROVIA TRANS NORDESTINA, TRECHO: SALGUEIRO-PARNAMIRIM-PETROLINA, SUBTRECHO: RIACHO SANTA ROSA-PARNAMIRIM SALGUEIRO, LOTE 2, EXTENSÃO 118,10 KM, PRAZO: 300 DIAS CORRIDOS, OBJETO DO CONTRATO Nº 015/2005 DE 18/11/2005, ORDEN DE SERVIÇO Nº 016/2005 DE 28/11/2005.

21a. Nº do Contrato 015/2005	21b. Valor da Obra, Serviço ou Contrato (R\$) R\$ 64.600,00	21c. Valor dos Honorários (R\$)	21d. Quantidade	21e. Unidade
------------------------------	---	---------------------------------	-----------------	--------------

22. Período Previsto do Contrato / / a / /	23. Referência da ART Obra <input type="checkbox"/> Serviço <input checked="" type="checkbox"/> Cargo / Função <input type="checkbox"/>
--	---

Declaro que os projetos de construção, reforma ou ampliação de edificações de uso público ou coletivo, ou a mudança de destinação para estes tipos de edificação, que estejam aqui anotados, de minha responsabilidade técnica, atendem às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto número 5.296/2004.

**ASSINATURAS**

24. Local e Data / /	25. Profissional	26. Contratante
----------------------	------------------	-----------------

- É indispensável a assinatura do profissional e do contratante -  
 Este documento anota perante o CREA-PE, para os efeitos legais, o contrato escrito ou verbal, realizado entre as partes. (Lei Federal 6.496/77)

**ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELO PROFISSIONAL**

Objeto	Class. Atividade	Nível	Quantidade	Unidade	Objeto	Class. Atividade	Nível	Quantidade	Unidade
27.					31.				
28.					32.				
29.					33.				
30.					34.				

35. Descrição complementar da Obra / Serviço

36. Participação Técnica ( ) Co-autor ( ) Co-Responsável ( ) Individual ( ) Equipe	37. Tipo de Anotação ( ) Normal ( ) Substituição ( ) Complementação	38. Regime de Trabalho ( ) Regularização ( ) Sub-empregada ( ) Sub-rogação ( ) Empregado Empresa Pública	39. Opção pela Entidade de Classe ( ) Empregado ( ) Empregador ( ) Autônomo
--	--	--	--

40. Vinculada a ART Nº	41. Do Profissional (Nome ou Nº do Registro)
------------------------	--

42. Esta ART regulariza: (Marcar X na opção) <input type="checkbox"/> Não se aplica <input type="checkbox"/> Notificação <input type="checkbox"/> Auto de Infração	43. Valor da Taxa (R\$)
---	-------------------------

cont 758

416



# CREA-PE

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Pernambuco

CREA - PE Av. Agamenom Magalhães, 2978 - Espinheiro - Recife - PE  
CEP 52.020-000 - Fone: (081) 423.4383 - Fax: (081) 231.5170  
CNPJ 09.795.881/0001-59 - www.creape.org.br / creape@creape.org.br

CONTABILIZADO

EM 22/11/07 VISTO

RECIBO  
Nº 074352

DATA: 22/11/2007

304,00C TITIMIN

RECEBEMOS DE:

- MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.

ESPECIFICAÇÃO:

ANOTACAO DE RESP. TECNICA - ART  
REFERENTE PAGAMENTO ART NUMERO 00140377  
DO PROFISSIONAL NUMERO PE005806D \*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

VALOR UNI.:	QUANT.:	VALOR TOTAL:
0,00	001	304,00
0,00	000	0,00
0,00	000	0,00
0,00	000	0,00
0,00	000	0,00

Valor Total: 304,00



# CREA-PE

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Pernambuco

CREA - PE Av. Agamenom Magalhães, 2978 - Espinheiro - Recife - PE  
CEP 52.020-000 - Fone: (081) 423.4383 - Fax: (081) 231.5170  
CNPJ 09.795.881/0001-59 - www.creape.org.br / creape@creape.org.br

RECIBO  
Nº 074352

DATA: 22/11/2007

304,00C TITIMIN 124785752 261107

RECEBEMOS DE:

- MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.

ESPECIFICAÇÃO:

ANOTACAO DE RESP. TECNICA - ART  
REFERENTE PAGAMENTO ART NUMERO 00140377  
DO PROFISSIONAL NUMERO PE005806D \*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

VALOR UNI.:	QUANT.:	VALOR TOTAL:
0,00	001	304,00
0,00	000	0,00
0,00	000	0,00
0,00	000	0,00
0,00	000	0,00

Valor Total: 304,00

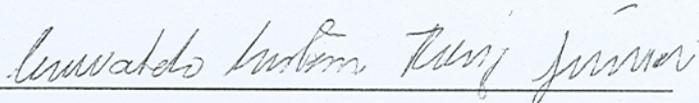
## DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Eu, o Engº Ariovaldo Lustosa Roriz Júnior, responsável pelo Componente Ambiental e Projeto de Proteção Ambiental, e a empresa Maia Melo Engenharia Ltda, aqui representada pelo seu responsável técnico, o Engº Rogério Giglio, declaramos que calculamos e verificamos, os quantitativos relativos ao Projeto Executivo de Engenharia da Ferrovia Transnordestina, Trecho: Salgueiro – Parnamirim – Riacho Santa Rosa, Lote 2, Extensão: 127,48 Km, pelos quais assumimos total responsabilidade.

Recife, Setembro de 2007.



Rogério Giglio (CREA – 11.470 – D/PE)



Ariovaldo Lustosa Roriz Júnior (CREA – 20.310 – D/PE)



**CREA-PE**  
Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Pernambuco

13/11/2007

ART N.º 01-0140370

F.Q. 01.02

**CONTRATADO**

1. Nº Registro UF PE Nº 20310		2. Nº Visto	3. Nome do Profissional ARTOVALDO LUSTOSA RORTZ JUNIOR		
4. Título Profissional ENGENHEIRO CIVIL		5. Nº do CPF 480.253.304-78	6. E-mail		7. Telefone (81) 3423-3977
8. Logradouro RUA FRANCISCO DA CUNHA		Nº 129	Compl. APTO.1702	Bairro BOA VIAGEM	Cidade RECIFE
9. Nome da Empresa Contratada MAIA MELO ENGENHARIA LTDA		10. Nº Registro 4016-PE		11. Nº Visto	12. Telefone/Fax (81) 3423-3977

**CONTRATANTE**

13. Nome do Contratante COMPANHIA ESTADUAL DE HABITAÇÃO E OBRAS - CEHAB		14. CPF ou CNPJ 03.206.056/0001-95		15. Telefone/Fax	
16. Logradouro RUA ODORICO MENDES		Nº 700	Compl.		
Bairro CAMPO GRANDE		Cidade RECIFE		UF PE	CEP

**IDENTIFICAÇÃO DA OBRA OU SERVIÇO**

17. Nome do Proprietário COMPANHIA ESTADUAL DE HABITAÇÃO E OBRAS - CEHAB		18. CPF ou CNPJ 03.206.056/0001-95			
19. Logradouro		Nº	Complemento		
Bairro		Cidade		UF PE	CEP

**CONTRATO**

20. Resumo do Contrato: Descrição da Obra e / ou Descrição do Serviço contratado  
 ELABORAÇÃO DOPCOMPONENTE AMBIENTA E PROJETO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA DA FERROVIA TRANSNORDESTINA, TRECHO: SALGUEIRO-PARNAMIRIM-PETROLINA, SUBTRECHO: RIACHO SANTA ROSA-PARNAMIRIM-SALGUEIRO, LOTE 2, EXTENSÃO 118,10 KM, PRAZO: 300 DIAS CORRIDOS, OBJETO DO CONTRATO Nº 015/2005 DE 18/11/2005, ORDEM DE SERVIÇO Nº 016/2005. 28/11/2005.

21a. Nº do Contrato 015/2005	21b. Valor da Obra, Serviço ou Contrato (R\$)	21c. Valor dos Honorários (R\$)	21d. Quantidade	21e. Unidade
22. Período Previsto do Contrato / / a / /		23. Referência da ART Obra <input type="checkbox"/> Serviço <input checked="" type="checkbox"/> Cargo / Função <input type="checkbox"/>		

Declaro que os projetos de construção, reforma ou ampliação de edificações de uso público ou coletivo, ou a mudança de destinação para estes tipos de edificação, que estejam aqui anotados, de minha responsabilidade técnica, atendem às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto número 5.296/2004.

**ASSINATURAS**

24. Local e Data Recife 13/11/2007	25. Profissional <i>[Assinatura]</i>	26. Contratante 015/2005
---------------------------------------	---	-----------------------------

- É indispensável a assinatura do profissional e do contratante -  
 Este documento anota perante o CREA-PE, para os efeitos legais, o contrato escrito ou verbal, realizado entre as partes. (Lei Federal 6.496/77)

**ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELO PROFISSIONAL**

Objeto	Class. Atividade	Nível	Quantidade	Unidade	Objeto	Class. Atividade	Nível	Quantidade	Unidade
27.					31.				
28.					32.				
29.					33.				
30.					34.				

35. Descrição complementar da Obra / Serviço

36. Participação Técnica ( ) Co-autor ( ) Co-Responsável ( ) Individual ( ) Equipe	37. Tipo de Anotação ( ) Normal ( ) Substituição ( ) Complementação	38. Regime de Trabalho ( ) Regularização ( ) Sub-empregada ( ) Sub-rogação ( ) Empregado ( ) Empregador ( ) Autônomo ( ) Empleado Empresa Pública	39. Opção pela Entidade de Classe
40. Vinculada a ART Nº		41. Do Profissional (Nome ou Nº do Registro)	

42. Esta ART regulariza: (Marcar X na opção) <input type="checkbox"/> Não se aplica <input type="checkbox"/> Notificação <input type="checkbox"/> Auto de Inibição	Nº	43. Valor da Taxa (R\$)
---	----	-------------------------



**CREA-PE**  
Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura  
e Agronomia de Pernambuco

CREA - PE Av. Agamenom Magalhães, 2978 - Espinheiro - Recife - PE  
CEP 52.020-000 - Fone: (081) 423.4383 - Fax: (081) 231.5170  
CNPJ 09.795.881/0001-59 - www.creape.org.br / creape@creape.org.br

0758

41,9

RECIBO
Nº 072835

CONTABILIZADO

EM 13/11/07 VISTO

DATA: 13/11/2007

RECEBEMOS DE:

**PE004016 - MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.**

ESPECIFICAÇÃO:	VALOR UNI.:	QUANT.:	VALOR TOTAL:
ANOTACAO DE RESP. TECNICA - ART	0,00	001	29,00
REFERENTE PAGAMENTO ART NUMERO 00140370	0,00	000	0,00
DO PROFISSIONAL NUMERO PE020310D *****	0,00	000	0,00
*****	0,00	000	0,00
*****	0,00	000	0,00

Valor Total: 29,00



**CREA-PE**  
Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura  
e Agronomia de Pernambuco

CREA - PE Av. Agamenom Magalhães, 2978 - Espinheiro - Recife - PE  
CEP 52.020-000 - Fone: (081) 423.4383 - Fax: (081) 231.5170  
CNPJ 09.795.881/0001-59 - www.creape.org.br / creape@creape.org.br

RECIBO
Nº 072835

DATA: 13/11/2007

RECEBEMOS DE:

**PE004016 - MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.**

ESPECIFICAÇÃO:	VALOR UNI.:	QUANT.:	VALOR TOTAL:
ANOTACAO DE RESP. TECNICA - ART	0,00	001	29,00
REFERENTE PAGAMENTO ART NUMERO 00140370	0,00	000	0,00
DO PROFISSIONAL NUMERO PE020310D *****	0,00	000	0,00
*****	0,00	000	0,00
*****	0,00	000	0,00

Valor Total: 29,00

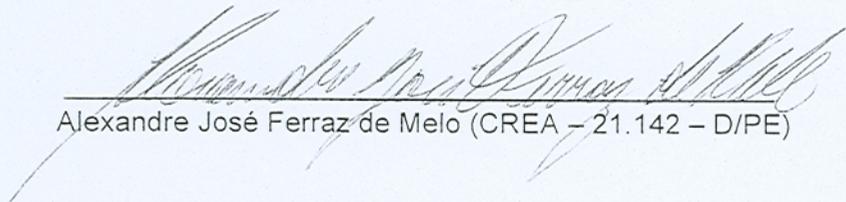
## DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Eu, o Engº Alexandre José Ferraz de Melo, responsável pelo Projeto de Sinalização Ferroviária, e a empresa Maia Melo Engenharia Ltda, aqui representada pelo seu responsável técnico, o Engº Rogério Giglio, declaramos que calculamos e verificamos, os quantitativos relativos ao Projeto Executivo de Engenharia da Ferrovia Transnordestina, Trecho: Salgueiro – Parnamirim – Riacho Santa Rosa, Lote 2, Extensão: 127 Km, pelos quais assumimos total responsabilidade.

Recife, Setembro de 2007.



Rogério Giglio (CREA – 11.470 – D/PE)



Alexandre José Ferraz de Melo (CREA – 21.142 – D/PE)



**CREA-PE**  
Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Pernambuco

13.11.2007

ART N.º 01-0140364

F.Q. 01.02

**CONTRATADO**

1. Nº Registro UF PE Nº 21142		2. Nº Visto		3. Nome do Profissional ALEXANDRE JOSÉ FERRAZ DE MELO	
4. Título Profissional ENGENHEIRO CIVIL		5. Nº do CPE 630.474.544-34		6. E-mail	
8. Logradouro RUA SETUBAL		Nº 860-B	Compl. APTO. 1101	Bairro BOA VIAGEM	Cidade RECIFE
9. Nome da Empresa Contratada MAIA MELO ENGENHARIA LTDA		10. Nº Registro 4016-PE		11. Nº Visto	
				12. Telefone/Fax (81) 3423-3977	

**CONTRATANTE**

13. Nome do Contratante COMPANHIA ESTADUAL DE HABITAÇÃO E OBRAS - CEHAB		14. CPF ou CNPJ 03.206.056/0001-95		15. Telefone/Fax	
16. Logradouro RUA ODORICO MENDES		Nº 700		Compl.	
Bairro CAMPO GRANDE		Cidade RECIFE		UF PE CEP	

**IDENTIFICAÇÃO DA OBRA OU SERVIÇO**

17. Nome do Proprietário COMPANHIA ESTADUAL DE HABITAÇÃO E OBRAS - CEHAB		18. CPF ou CNPJ 03.206.056/0001-95	
19. Logradouro		Nº	
Bairro		Cidade	
		UF PE CEP	

**CONTRATO**

20. Resumo do Contrato. Descrição da Obra e / ou Descrição do Serviço contratado.  
ELABORAÇÃO DO PROJETO DE SINALIZAÇÃO FERROVIÁRIA PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA DA FERROVIA TRANSNORDETIANA; TRECHO: SALGUEIRO-PARNAMIRIM-PETROLINA, SUBTRECHO: RIACHO SANTA ROSA-PARNAMIRIM-SALGUEIRO, LOTE 2, EXTENSÃO 118,10 KM, PRAZO: 300 DIAS CORRIDOS, OBJETO DO CONTRATO Nº 015/2005 DE 18/11/2005, ORDEM DE SERVIÇO Nº 016/2005 DE 28/11/2005.

21a. Nº do Contrato 015/2005	21b. Valor da Obra, Serviço ou Contrato (R\$)	21c. Valor dos Honorários (R\$)	21d. Quantidade	21e. Unidade
22. Período Previsto do Contrato / / a / /		23. Referência da ART Obra <input type="checkbox"/> Serviço <input checked="" type="checkbox"/> Cargo / Função <input type="checkbox"/>		

Declaro que os projetos de construção, reforma ou ampliação de edificações de uso público ou coletivo, ou a mudança de destinação para estes tipos de edificação, que estejam aqui anotados, de minha responsabilidade técnica, atendem às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto número 5.296/2004.

**ASSINATURAS**

24. Local e Data Recife, 13/11/2007	25. Profissional <i>[Assinatura]</i>	26. Contratante 015/2005
--	---	-----------------------------

É indispensável a assinatura do profissional e do contratante -  
Este documento anota perante o CREA-PE, para os efeitos legais, o contrato escrito ou verbal, realizado entre as partes. (Lei Federal 6.496/77)

**ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELO PROFISSIONAL**

Objeto	Class. Atividade	Nível	Quantidade	Unidade	Objeto	Class. Atividade	Nível	Quantidade	Unidade
27.					31.				
28.					32.				
29.					33.				
30.					34.				

35. Descrição complementar da Obra / Serviço

36. Participação Técnica ( ) Co-autor ( ) Co-Responsável ( ) Individual ( ) Equipe	37. Tipo de Anotação ( ) Normal ( ) Substituição ( ) Complementação	( ) Regularização ( ) Sub-empitada ( ) Sub-rogação	38. Regime de Trabalho ( ) Empregado ( ) Empregador ( ) Autônomo ( ) Empregado Empresa Pública	39. Opção pela Entidade de Classe
40. Vinculada a ART Nº		41. Do Profissional (Nome ou Nº do Registro)		

42. Esta ART regulariza: (Marcar X na opção) <input type="checkbox"/> Não se aplica <input type="checkbox"/> Notificação <input type="checkbox"/> Auto de Infração Nº	43. Valor da Taxa (R\$)
--	-------------------------



# CREA-PE

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Pernambuco

CREA - PE Av. Agamenom Magalhães, 2978 - Espinheiro - Recife - PE  
CEP 52.020-000 - Fone: (081) 423.4383 - Fax: (081) 231.5170  
CNPJ 09.795.881/0001-59 - www.creape.org.br / creape@creape.org.br

RECIBO
Nº 072826

CONTABILIZADO

EM 13/11/07 VISTO

DATA: 13/11/2007

RECEBEMOS DE:

**PE004016 - MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.**

ESPECIFICAÇÃO:

ESPECIFICAÇÃO:	VALOR UNI.:	QUANT.:	VALOR TOTAL:
ANOTACAO DE RESP. TECNICA - ART	0,00	001	29,00
REFERENTE PAGAMENTO ART NUMERO 00140364	0,00	000	0,00
DO PROFISSIONAL NUMERO PE021142D *****	0,00	000	0,00
*****	0,00	000	0,00
*****	0,00	000	0,00

Valor Total: 29,00



# CREA-PE

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Pernambuco

CREA - PE Av. Agamenom Magalhães, 2978 - Espinheiro - Recife - PE  
CEP 52.020-000 - Fone: (081) 423.4383 - Fax: (081) 231.5170  
CNPJ 09.795.881/0001-59 - www.creape.org.br / creape@creape.org.br

RECIBO
Nº 072826

DATA: 13/11/2007

RECEBEMOS DE:

**PE004016 - MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.**

ESPECIFICAÇÃO:

ESPECIFICAÇÃO:	VALOR UNI.:	QUANT.:	VALOR TOTAL:
ANOTACAO DE RESP. TECNICA - ART	0,00	001	29,00
REFERENTE PAGAMENTO ART NUMERO 00140364	0,00	000	0,00
DO PROFISSIONAL NUMERO PE021142D *****	0,00	000	0,00
*****	0,00	000	0,00
*****	0,00	000	0,00

00000268 124785753 141107

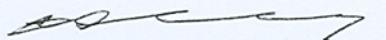
29,000 TITDIN

Valor Total: 29,00

## DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Eu, a Eng<sup>a</sup> Marília Gabriela Valois Pina Moreira, responsável pelo Orçamento, e a empresa Maia Melo Engenharia Ltda, aqui representada pelo seu responsável técnico, o Eng<sup>o</sup> Rogério Giglio, declaramos que calculamos e verificamos, os quantitativos relativos ao Projeto Executivo de Engenharia da Ferrovia Transnordestina, Trecho: Salgueiro – Parnamirim – Riacho Santa Rosa, Lote 2, Extensão: 127 Km, pelos quais assumimos total responsabilidade.

Recife, Setembro de 2007.



Rogério Giglio (CREA – 11.470 – D/PE)



Marília Gabriela Valois Pina Moreira (CREA - 30.906 - D/PE)



13.11.2007

**CONTRATADO**

1. Nº Registro: UF PE Nº 30906		2. Nº Visto	3. Nome do Profissional MARTILIA GABRIELA VALOIS PINA MOREIRA		
4. Título Profissional ENGENHEIRA CIVIL		5. Nº do CPF 031.871.464-73	6. E-mail		7. Telefone (81) 3423-3977
8. Logradouro RUA OURÉM	Nº 61	Compl. APTO, 604	Bairro SAN MARTIN	Cidade RECIFE	UF CEP PE 50761-340
9. Nome da Empresa Contratada MAIA MELO ENGENHARIA LTDA		10. Nº Registro 4014-PE	11. Nº Visto	12. Telefone/Fax (81) 3423-3977	

**CONTRATANTE**

13. Nome do Contratante COMPANHIA ESTADUAL DE HABITAÇÃO E OBRAS - CEHAB		14. CPF ou CNPJ 03.206.056/0001-95		15. Telefone/Fax	
16. Logradouro RUA ODORICO MENDES		Nº 700	Compl.		
Bairro CAMPO GRANDE		Cidade RECIFE	UF PE	CEP	

**IDENTIFICAÇÃO DA OBRA OU SERVIÇO**

17. Nome do Proprietário COMPANHIA ESTADUAL DE HABITAÇÃO E OBRAS - CEHAB		18. CPF ou CNPJ 03.206.056/0001-95	
19. Logradouro		Nº	Complemento
Bairro		Cidade	UF CEP PE

**CONTRATO**

20. Resumo do Contrato: Descrição da Obra e/ou Descrição do Serviço contratado  
ELABORAÇÃO DE ORÇAMENTOS PARA O PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA DA FERROVIA TRANSNORDESTINA, TRECHO: SALGUEIRO-PARNAMIRIM-PETROLINA, SUBTRECHO: RIACHO SANTA ROSA-PARNAMIRIM-SALGUEIRO, LOTE 2, EXTENSÃO 118,10 KM, PRAZO: 300 DIAS CORRIDOS, OBJETO DO CONTRATO Nº 015/2005 DE 18/11/2005, ORDEM DE SERVIÇO Nº 016/2005 DE 28/11/2005.

21a. Nº do Contrato 015/2005	21b. Valor da Obra, Serviço ou Contrato (R\$)	21c. Valor dos Honorários (R\$)	21d. Quantidade	21e. Unidade
22. Período Previsto do Contrato / / a / /		23. Referência da ART Obra <input type="checkbox"/> Serviço <input checked="" type="checkbox"/> Cargo / Função <input type="checkbox"/>		

Declaro que os projetos de construção, reforma ou ampliação de edificações de uso público ou coletivo, ou a mudança de destinação para estes tipos de edificação, que estejam aqui anotados, de minha responsabilidade técnica, atendem às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto número 5.296/2004.

**ASSINATURAS**

24. Local e Data Recife, 13/11/2007	25. Profissional Martília Gabriela Valois Pina Moreira	26. Contratante 015/2005
--	---	-----------------------------

- É indispensável a assinatura do profissional e do contratante -  
Este documento anota perante o CREA-PE, para os efeitos legais, o contrato escrito ou verbal, realizado entre as partes. (Lei Federal 6.496/77)

**ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELO PROFISSIONAL**

Objeto	Class. Atividade	Nível	Quantidade	Unidade	Objeto	Class. Atividade	Nível	Quantidade	Unidade
27.					31.				
28.					32.				
29.					33.				
30.					34.				

35. Descrição complementar da Obra / Serviço

36. Participação Técnica ( ) Co-autor ( ) Co-Responsável ( ) Individual ( ) Equipe	37. Tipo de Anotação ( ) Normal ( ) Substituição ( ) Complementação	38. Regime de Trabalho ( ) Regularização ( ) Sub-empitada ( ) Sub-rogação ( ) Empregado Empresa Pública	39. Opção pela Entidade de Classe ( ) Empregado ( ) Empregador ( ) Autônomo
40. Vinculada a ART Nº		41. Do Profissional (Nome ou Nº do Registro)	

42. Esta ART regulariza: (Marcar X na opção) <input type="checkbox"/> Não se aplica <input type="checkbox"/> Notificação <input type="checkbox"/> Auto de Infração	Nº	43. Valor da Taxa (R\$)
---	----	-------------------------



# CREA-PE

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Pernambuco

CREA - PE Av. Agamenom Magalhães, 2978 - Espinheiro - Recife - PE  
CEP 52.020-000 - Fone: (081) 423.4383 - Fax: (081) 231.5170  
CNPJ 09.795.881/0001-59 - www.creape.org.br / creape@creape.org.br

425

CONTABILIZADO

EM 13/11/07 VISTO

RECIBO
Nº 072824

DATA: 13/11/2007

RECEBEMOS DE:

**PE004016 - MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.**

ESPECIFICAÇÃO:	VALOR UNI.:	QUANT.:	VALOR TOTAL:
ANOTACAO DE RESP. TECNICA - ART	0,00	001	29,00
REFERENTE PAGAMENTO ART NUMERO 00140363	0,00	000	0,00
DO PROFISSIONAL NUMERO PE030906D *****	0,00	000	0,00
*****	0,00	000	0,00
*****	0,00	000	0,00

Valor Total: 29,00



# CREA-PE

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Pernambuco

CREA - PE Av. Agamenom Magalhães, 2978 - Espinheiro - Recife - PE  
CEP 52.020-000 - Fone: (081) 423.4383 - Fax: (081) 231.5170  
CNPJ 09.795.881/0001-59 - www.creape.org.br / creape@creape.org.br

RECIBO
Nº 072824

DATA: 13/11/2007

RECEBEMOS DE:

**PE004016 - MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.**

ESPECIFICAÇÃO:	VALOR UNI.:	QUANT.:	VALOR TOTAL:
ANOTACAO DE RESP. TECNICA - ART	0,00	001	29,00
REFERENTE PAGAMENTO ART NUMERO 00140363	0,00	000	0,00
DO PROFISSIONAL NUMERO PE030906D *****	0,00	000	0,00
*****	0,00	000	0,00
*****	0,00	000	0,00

0270 124785753 141197

29,00C TITIDEN

Valor Total: 29,00

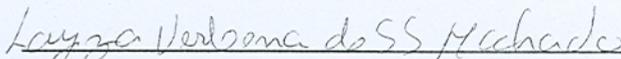
## DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Eu, a Eng<sup>a</sup> Layza Verbena de Souza Santos Machado, responsável pelo Plano de Execução de Obras e Engenheiro Júnior, e a empresa Maia Melo Engenharia Ltda, aqui representada pelo seu responsável técnico, o Eng<sup>o</sup> Rogério Giglio, declaramos que calculamos e verificamos, os quantitativos relativos ao Projeto Executivo de Engenharia da Ferrovia Transnordestina, Trecho: Salgueiro – Parnamirim – Riacho Santa Rosa, Lote 2, Extensão: 127 Km, pelos quais assumimos total responsabilidade.

Recife, Setembro de 2007.



Rogério Giglio (CREA – 11.470 – D/PE)



Layza Verbena de Souza Santos Machado (CREA – 36.331 – D/PE)



**CREA-PE**  
Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Pernambuco

13/11/2007

ART N.º 01-0140400

F.Q. 01.02

**CONTRATADO**

1. Nº Registro UF PE Nº 36331		2. Nº Visto	3. Nome do Profissional LAYZA VERBENA DE SOUZA SANTOS MACHADO		
4. Título Profissional ENGENHEIRA CIVIL		5. Nº do CPF 036.130.184-70	6. E-mail		7. Telefone (81) 3423-3977
8. Logradouro RUA CATULO DA PAIXÃO CEARENSE		Nº 377	Compl. APTO. 202	Bairro JD. ATLÂNTICO	Cidade OLINDA
9. Nome da Empresa Contratada MAIA MELO ENGENHARIA LTDA		10. Nº Registro 4016-PE		11. Nº Visto	12. Telefone/Fax (81) 3423-3977

**CONTRATANTE**

13. Nome do Contratante COMPANHIA ESTADUAL DE HABITAÇÃO E OBRAS - CEHAB			14. CPF ou CNPJ 03.206.056/0001-95		15. Telefone/Fax
16. Logradouro RUA ODORICO MENDES			Nº 700	Compl.	
Bairro CAMPO GRANDE		Cidade RECIFE		UF PE	CEP

**IDENTIFICAÇÃO DA OBRA OU SERVIÇO**

17. Nome do Proprietário COMPANHIA ESTADUAL DE HABITAÇÃO E OBRAS - CEHAB			18. CPF ou CNPJ 03.206.056/0001-95		
19. Logradouro			Nº	Complemento	
Bairro		Cidade		UF PE	CEP

**CONTRATO**

20. Resumo do Contrato. Descrição da Obra e / ou Descrição do Serviço contratado:  
 PLANO DE EXECUÇÃO DE OBRAS E ENGENHEIRO JUNIOR NA ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA DA BERROVIA TRANSNORDESTINA, TRECHO: SALGUEIRO-PARNAMIRIM-PETROLINA, SUBTRECHO: RIACHO SANTA ROSA-PARNAMIRIM-SALGUEIRO, LOTE 2, EXTENSÃO 118,10 KM, PRAZO: 300 DIAS CORRIDOS, OBJETO DO CONTRATO Nº 015/2005 DE 18/11/2005, ORDEM DE SERVIÇO Nº 016/2005 DE 28/11/2005.

21a. Nº do Contrato 015/2005	21b. Valor da Obra, Serviço ou Contrato (R\$)	21c. Valor dos Honorários (R\$)	21d. Quantidade	21e. Unidade
22. Período Previsto do Contrato / / a / /		23. Referência da ART Obra <input type="checkbox"/> Serviço <input checked="" type="checkbox"/> Cargo / Função <input type="checkbox"/>		

Declaro que os projetos de construção, reforma ou ampliação de edificações de uso público ou coletivo, ou a mudança de destinação para estes tipos de edificação, que estejam aqui anotados, de minha responsabilidade técnica, atendem às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto número 5.296/2004.

**ASSINATURAS**

24. Local e Data Recife, 13/11/2007	25. Profissional <i>[Assinatura]</i>	26. Contratante 015/2005
--	---	-----------------------------

- É indispensável a assinatura do profissional e do contratante -  
 Este documento anota perante o CREA-PE, para os efeitos legais, o contrato escrito ou verbal, realizado entre as partes. (Lei Federal 6.496/77)

**ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELO PROFISSIONAL**

Objeto	Class. Atividade	Nível	Quantidade	Unidade	Objeto	Class. Atividade	Nível	Quantidade	Unidade
27.					31.				
28.					32.				
29.					33.				
30.					34.				

35. Descrição complementar da Obra / Serviço

36. Participação Técnica ( ) Co-autor ( ) Co-Responsável ( ) Individual ( ) Equipe	37. Tipo de Anotação ( ) Normal ( ) Substituição ( ) Complementação	( ) Regularização ( ) Sub-empitada ( ) Sub-rogação	38. Regime de Trabalho ( ) Empregado ( ) Empregador ( ) Autônomo ( ) Empregado Empresa Pública	39. Opção pela Entidade de Classe
40. Vinculada a ART Nº		41. Do Profissional (Nome ou Nº do Registro)		

42. Esta ART regulariza: (Marcar X na opção) <input type="checkbox"/> Não se aplica <input type="checkbox"/> Notificação <input type="checkbox"/> Auto de Inibição		43. Valor da Taxa (R\$)
---	--	-------------------------

IMPORTANTE: O preenchimento desta Solicitação de Registro de ART é de inteira responsabilidade do profissional.  
 Vias: 1ª Branca (CREA-PE); 2ª Amarela; 3ª Rosa (Uso do Profissional); 4ª Verde (Empregador); 5ª Azul (Serviço); 6ª Preta (Arquivo).



**CREA-PE**  
Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura  
e Agronomia de Pernambuco

CREA - PE Av. Agamenom Magalhães, 2978 - Espinheiro - Recife - PE  
CEP 52.020-000 - Fone: (081) 423.4383 - Fax: (081) 231.5170  
CNPJ 09.795.881/0001-59 - www.creape.org.br / creape@creape.org.br

428

RECIBO  
Nº 072823

CONTABILIZADO

EM 13/11/07 VISTO

DATA: 13/11/2007

RECEBEMOS DE:

PE004016 - MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.

ESPECIFICAÇÃO:	VALOR UNI.:	QUANT.:	VALOR TOTAL:
ANOTACAO DE RESP. TECNICA - ART	0,00	001	29,00
REFERENTE PAGAMENTO ART NUMERO 00140400	0,00	000	0,00
DO PROFISSIONAL NUMERO PE036331D *****	0,00	000	0,00
*****	0,00	000	0,00
*****	0,00	000	0,00

Valor Total: 29,00



**CREA-PE**  
Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura  
e Agronomia de Pernambuco

CREA - PE Av. Agamenom Magalhães, 2978 - Espinheiro - Recife - PE  
CEP 52.020-000 - Fone: (081) 423.4383 - Fax: (081) 231.5170  
CNPJ 09.795.881/0001-59 - www.creape.org.br / creape@creape.org.br

RECIBO  
Nº 072823

DATA: 13/11/2007

RECEBEMOS DE:

PE004016 - MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.

ESPECIFICAÇÃO:	VALOR UNI.:	QUANT.:	VALOR TOTAL:
ANOTACAO DE RESP. TECNICA - ART	0,00	001	29,00
REFERENTE PAGAMENTO ART NUMERO 00140400	0,00	000	0,00
DO PROFISSIONAL NUMERO PE036331D *****	0,00	000	0,00
*****	0,00	000	0,00
*****	0,00	000	0,00

Valor Total: 29,00

RECEBEMOS DE: 13/11/07 14:10

29,000 TITDIN

## DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Eu, o Engº Rogério Giglio, responsável técnico pela empresa **Maia Melo Engenharia Ltda**, aqui também representada pela minha pessoa, declaro que calculei e verifiquei os quantitativos relativos ao **Projeto Executivo de Engenharia da Ferrovia Transnordestina**, Trecho: **Salgueiro – Parnamirim – Riacho Santa Rosa**, Lote 2, Extensão: **127,48 Km**, pelos quais assumo total responsabilidade.

Recife, Setembro de 2007.



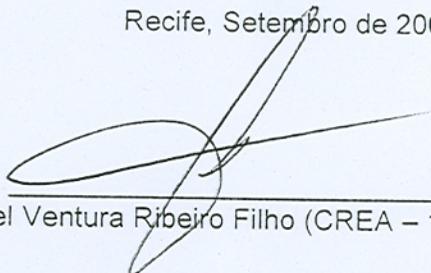
---

Rogério Giglio (CREA – 11.470 – D/PE)

## DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Eu, o Eng<sup>o</sup> Joel Ventura Ribeiro Filho, co-responsável técnico pela empresa **Maia Melo Engenharia Ltda**, aqui também representada pela minha pessoa, declaro que calculei e verifiquei os quantitativos relativos ao **Projeto Executivo de Engenharia da Ferrovia Transnordestina**, Trecho: **Salgueiro – Parnamirim – Riacho Santa Rosa, Lote 2**, Extensão: **127,48 Km**, pelos quais assumo total responsabilidade.

Recife, Setembro de 2007.



Joel Ventura Ribeiro Filho (CREA – 11.102 – D/PE)



**MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.**

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