

**GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO**  
SECRETARIA DE INFRA-ESTRUTURA  
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE PERNAMBUCO -  
DER/PE

RODOVIA : PE-060  
TRECHO : ENTR. BR-101 (CABO) – ENTR. ACESSO A SUAPE  
EXTENSÃO : 600,0 m

**PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA DE  
DOIS VIADUTOS NA RODOVIA PE- 060**

VOLUME 1  
RELATÓRIO DO PROJETO



Maia Melo Engenharia Ltda.

RECIFE  
NOVEMBRO/2006

# 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	10
3.2 Projetos	25
<b>4. Quantitativos e Memória de Cálculo</b>	
4.1 Quadro de Quantidades	51
4.2 Demonstrativo das Quantidades de Pavimentação	65
4.3 Demonstrativo do Consumo de Materiais	73
4.4 Resumo das Distâncias de Transporte	75
<b>5. Especificações</b>	
5.1 Especificações Gerais	78

## **1. Apresentação**



## 1.1 Considerações Gerais

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 ao Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de Pernambuco – DER/PE, o **Relatório Final** do Projeto Executivo de Engenharia de Dois Viadutos na Rodovia PE-060.

O instrumento contratual, que tem como objetivo a elaboração do referido projeto, tem as seguintes características:

Edital de Tomada de Preços	: 003/06
Contrato	: 028/06-PRCJ
Data da Proposta	: 16/03/2006
Data da Assinatura do Contrato	: 23/05/2006
Data da Ordem de Serviço nº08/06	: 29/05/2006
Processo	: 0242/06
Objeto	: Elaboração de Projeto Executivo de Engenharia de Dois Viadutos
Rodovia	: PE-060
Trecho	: Entr.BR-101 (Cabo) – Entr. Acesso a Suape
Extensão	: 600m

## **1.2 Volumes Componentes do Relatório**

O Relatório Final é apresentado nos volumes discriminados a seguir:

- Volume 1 - Relatório do Projeto
- Volume 2 - Projeto de Execução (Tomos I e II)
- Volume 3 - Memória Justificativa
- Volume 3A - Estudos Geotécnicos
- Volume 3B - Notas de Serviço e Cálculo de Volumes
- Volume 3C - Projeto de Desapropriação
- Volume 3D - Memória de Cálculo das Obras de Arte Especiais
- Volume 4 - Orçamento

O conteúdo de cada volume é descrito a seguir:

### **Volume 1 - Relatório do Projeto**

Este volume contém uma síntese dos serviços a executar, os documentos necessários para a licitação, informações para a elaboração do plano de execução da obra e as especificações pertinentes aos serviços a serem executados. Apresentado em tamanho A4.

### **Volume 2 - Projeto de Execução (Tomo I)**

Este volume contém plantas, listagens de serviços, projetos-tipo, seções transversais e demais informações de interesse para a execução do projeto. Apresentado em tamanho A3.

## **Volume 2 - Projeto de Execução (Tomo II)**

Este volume apresenta as plantas de forma e armação dos viadutos projetados, bem como dos muros de contenção dos acessos em terra armada. Apresentado em tamanho A3.

## **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. Apresentado em tamanho A4.

## **Volume 3A - Estudos Geotécnicos**

Este volume reúne todas as informações de campo e de laboratório, inerentes ao subleito, empréstimos, jazidas de solos, areais e pedreiras utilizadas no projeto. Apresentado em tamanho A4.

## **Volume 3B - Notas de Serviço e Cálculo de Volumes**

Este volume apresenta as notas de serviço e cálculo de volumes para as vias projetadas. Apresentado em tamanho A4.

## **Volume 3C - Projeto de Desapropriação**

Este volume apresenta as desapropriações a serem efetuadas na área atingida pelo projeto, apresentadas em formulário próprio, para cada proprietário, onde constam as características do imóvel e sua avaliação. Apresentado em tamanho A4.

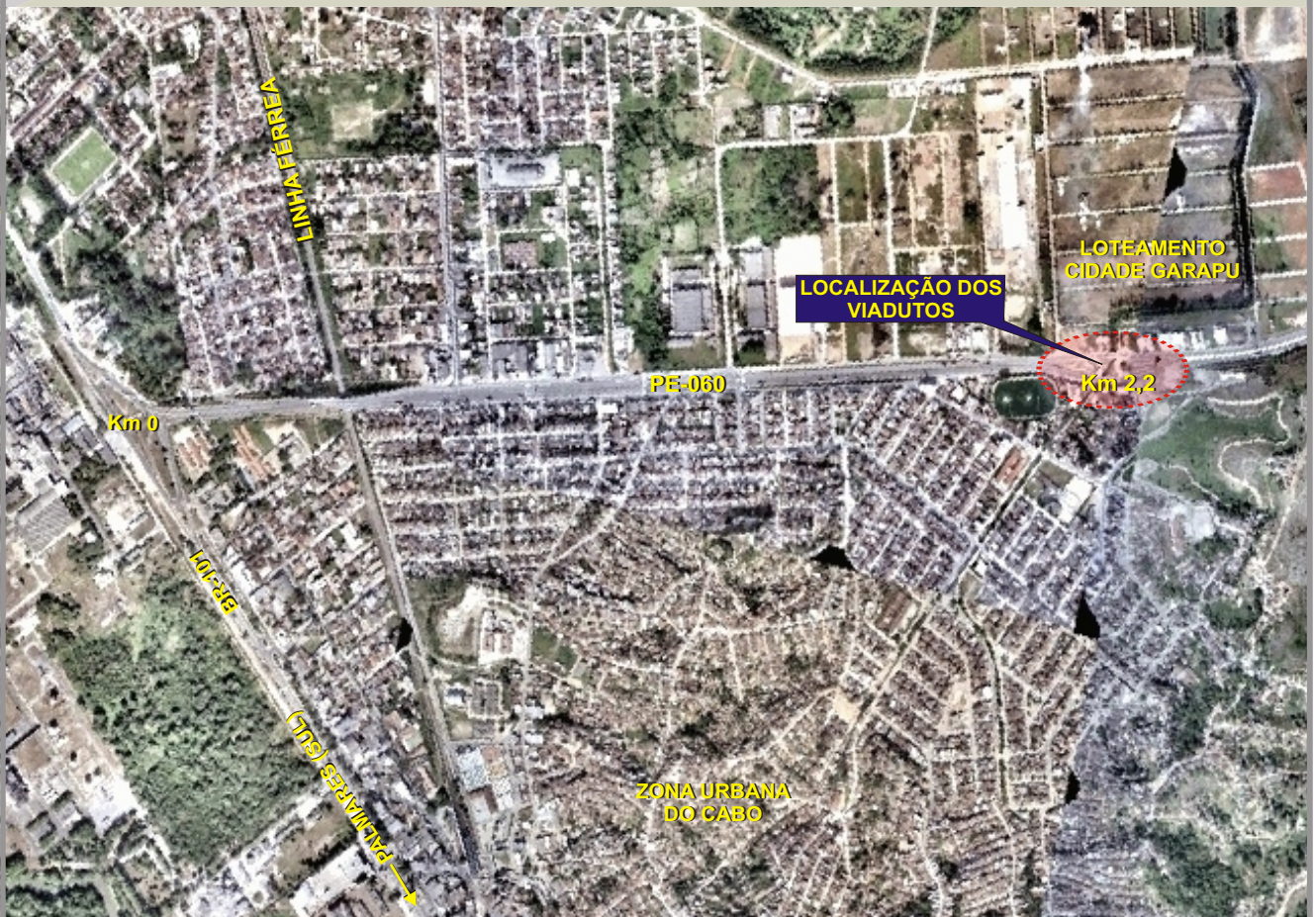
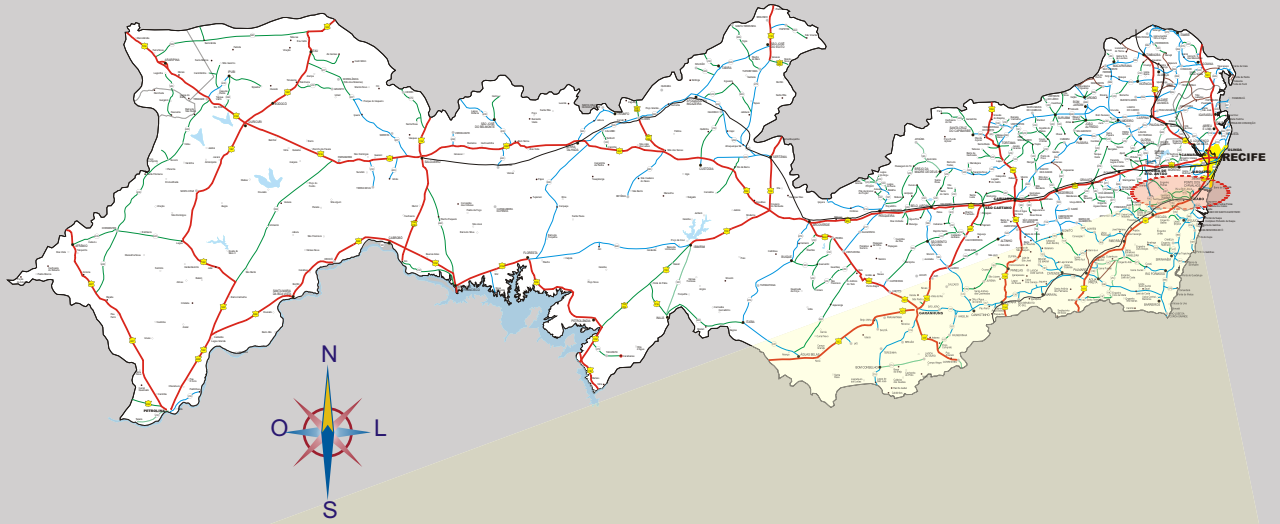
## **Volume 3D - Memória de Cálculo das Obras de Arte Especiais**

Este volume apresenta todos os cálculos necessários à perfeita definição das estruturas dos viadutos projetados. É apresentado em tamanho A4.

## **Volume 4 - Orçamento**

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 de Estradas de Rodagem de Pernambuco – DER/PE. Apresentado em tamanho A4.

## **2. Mapa de Situação**



© 2014 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA. TODOS OS DIREITOS RESERVADOS.

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

### **3.1 Estudos**

#### **3.1.1 Estudos Hidrológicos**

O Estudo Hidrológico teve como objetivo a obtenção de informações dos elementos de natureza hidrológica no sentido de determinar as descargas das bacias hidrográficas interceptadas pela rodovia.

Apresenta-se, a seguir, a metodologia adotada e os resultados obtidos, calculados a partir dos dados coletados e dos elementos existentes de pluviometria e cartográficos da área do projeto.

##### **3.1.1.1 Coleta e apresentação dos dados**

Foram pesquisados dados da Rede hidrométrica Básica do Nordeste operada pela SUDENE (ADENE) – Agência de Desenvolvimento do Nordeste, que teve acumulado ao longo dos anos importante acervo de informações climatológicas essenciais ao Planejamento da Região Nordeste do Brasil.

###### **a) Clima**

De acordo com a classificação de “Koppen”, o clima na região é do tipo As’, tropical úmido com chuvas intensas no período outono/inverno. A precipitação média anual gira em torno de 2.160 mm, e a temperatura média anual é de 24°C, com valores extremos de 17°C a 30°C.

A umidade relativa do ar é muito elevada, com médias anuais em torno de 80%. No período de maio a julho os valores são mais elevados, podendo atingir até 87%. A época mais seca vai de novembro a janeiro, com médias que chegam até 74%.

b) Pluviometria

Para a determinação do regime de chuvas da região, foram dados pluviométricos diários do Posto do Cabo, para o período de observação de 1963 a 1984, cujas características principais estão apresentadas a seguir:

Posto	Nº 3869694 – Cabo/ PE
Município	Cabo
Tipo	Pluviométrico
Latitude	08°18'S
Longitude	35°02'W
Altitude	30m
Entidade instaladora	SUDENE

Com estes dados, foram elaborados histogramas contendo as precipitações médias mensais, além da média mensal do número de dias de chuva, apresentados a seguir, no QD – 3.1.1

Analisando-se estes histogramas, verifica-se que as precipitações não são uniformes durante o ano, apresentando maiores alturas no período de março a agosto e menores alturas no período de setembro a fevereiro, período este que julgamos mais adequado para a execução das estruturas de drenagem.

A média anual de precipitação e do número de dias de chuva, para este posto, é de 2.160mm e 191 dias, respectivamente.

c) Característica das Bacias Hidrográficas

As características das bacias hidrográficas atravessadas pelo segmento da PE-60 em estudo, tais como: área, declividade, cobertura vegetal, condições geológicas, foram determinadas através de trabalhos de campo e do uso da carta planialtimétrica discriminada a seguir:

- Carta topográfica do Cabo, com curvas de nível a cada 10 metro, na escala de 1:25.000, fornecida pela SUDENE.

### 3.1.1.2 Tempos de Recorrência Adotados no Projeto

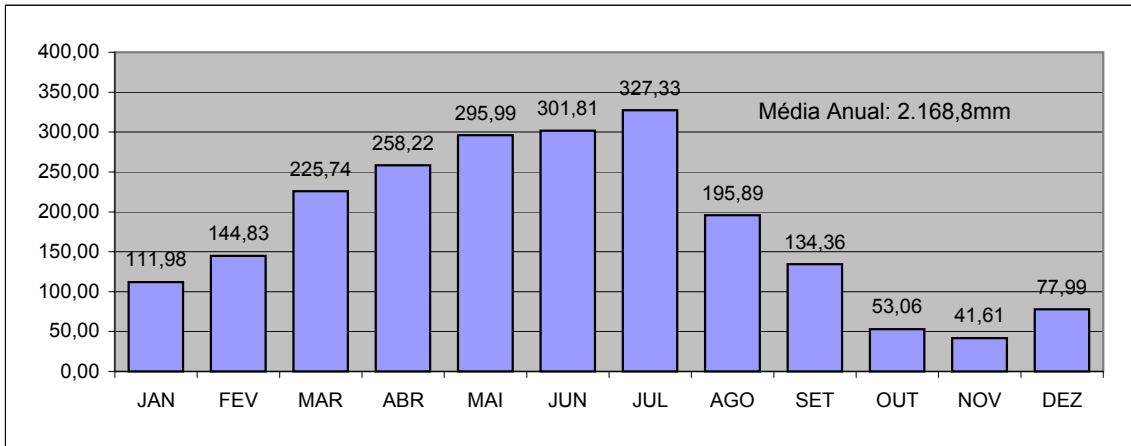
Os tempos de recorrência adotados no projeto foram os seguintes:

Espécie	Período de recorrência (anos)
Drenagem Superficial	10
Bueiros Tubulares	25 (como canal)
Bueiros Celulares	50 (como canal)

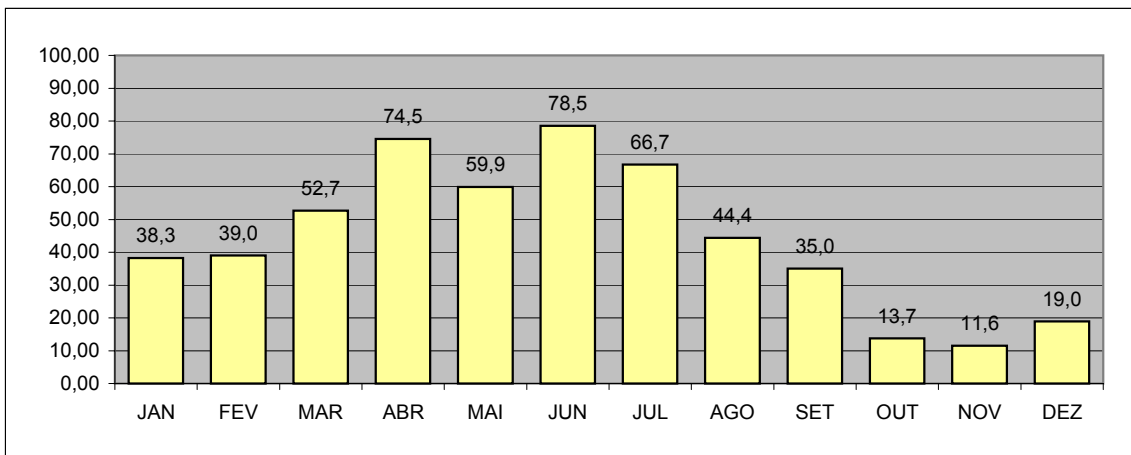
### 3.1.1.3 Determinação do Regime de Chuvas da Região

A metodologia adotada para a determinação do regime de chuvas da região foi a preconizada na publicação “Práticas Hidrológicas”, do Engº Jaime Taborga Torrico.

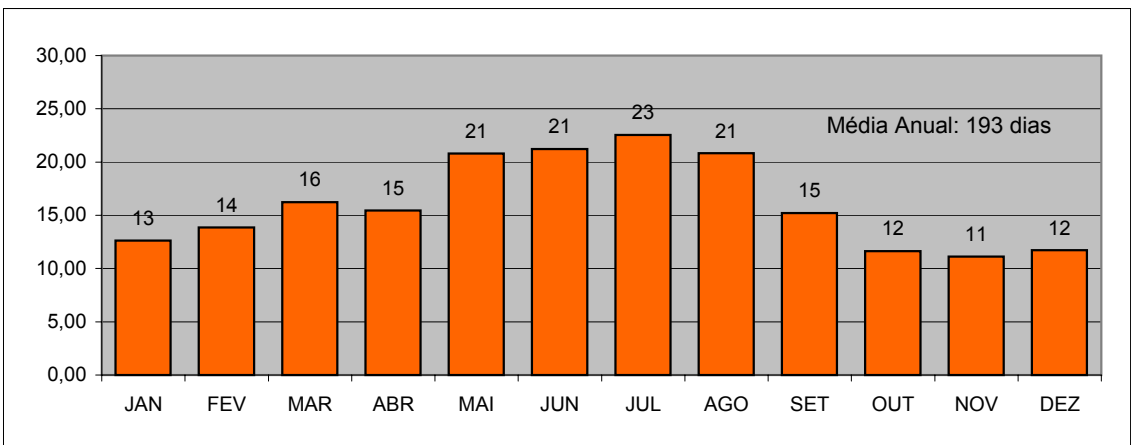




### PRECIPITAÇÃO MÉDIA MENSAL



### PRECIPITAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA



### MÉDIA MENSAL DOS DIAS DE CHUVA

Os procedimentos realizados foram os seguintes:

- Utilização dos dados pluviométricos diários do posto do Cabo, no período de 1963 a 1984;
- Compilação dos dados das máximas chuvas diárias anuais para todo o período;
- Cálculo, pelo método estatístico de Gumbel, apoiado na fórmula geral de Ven Te Chow, da chuva de 1 dia, nos tempos de recorrência adotados no projeto;
- Conversão da chuva de 1 dia para chuva de 24 horas, multiplicando-se a primeira pelo fator 1,13;
- Cálculo das chuvas de 1 hora e de 6 minutos, utilizando-se as porcentagens indicadas no Mapa de Isozonas, considerando-se, para a região do projeto, a Isozona B;
- Com os valores obtidos, foram estabelecidas as retas de precipitação-duração-recorrência, para os tempos de recorrência adotados no projeto;
- As curvas de intensidade-duração-recorrência foram obtidas a partir das retas de precipitação-duração-recorrência.

Os quadros QD-3.1.2 e QD-3.1.3 apresentam, respectivamente, as retas de precipitação-duração-recorrência e as curvas de intensidade-duração-recorrência.

#### **3.1.1.4 Determinação das Descargas de Projeto**

A metodologia utilizada para o cálculo das descargas das bacias hidrográficas ficou condicionada aos dados disponíveis obtidos da carta topográfica antes mencionada.

- a) Bacias com área inferior a 1,0 km<sup>2</sup> (100 ha)

Apenas duas bacias apresentaram as características acima. Para essas bacias, utilizou-se o Método Racional.

- b) Bacias com área superior a 1,0 km<sup>2</sup>

A bacia hidrográfica drenada pelo canal que intercepta a rótula projetada sob a rodovia PE-60 possui área compreendida de 1,89 Km<sup>2</sup>. Nesse caso, foi utilizado o Método do Hidrograma Unitário Triangular, na sua forma simplificada.

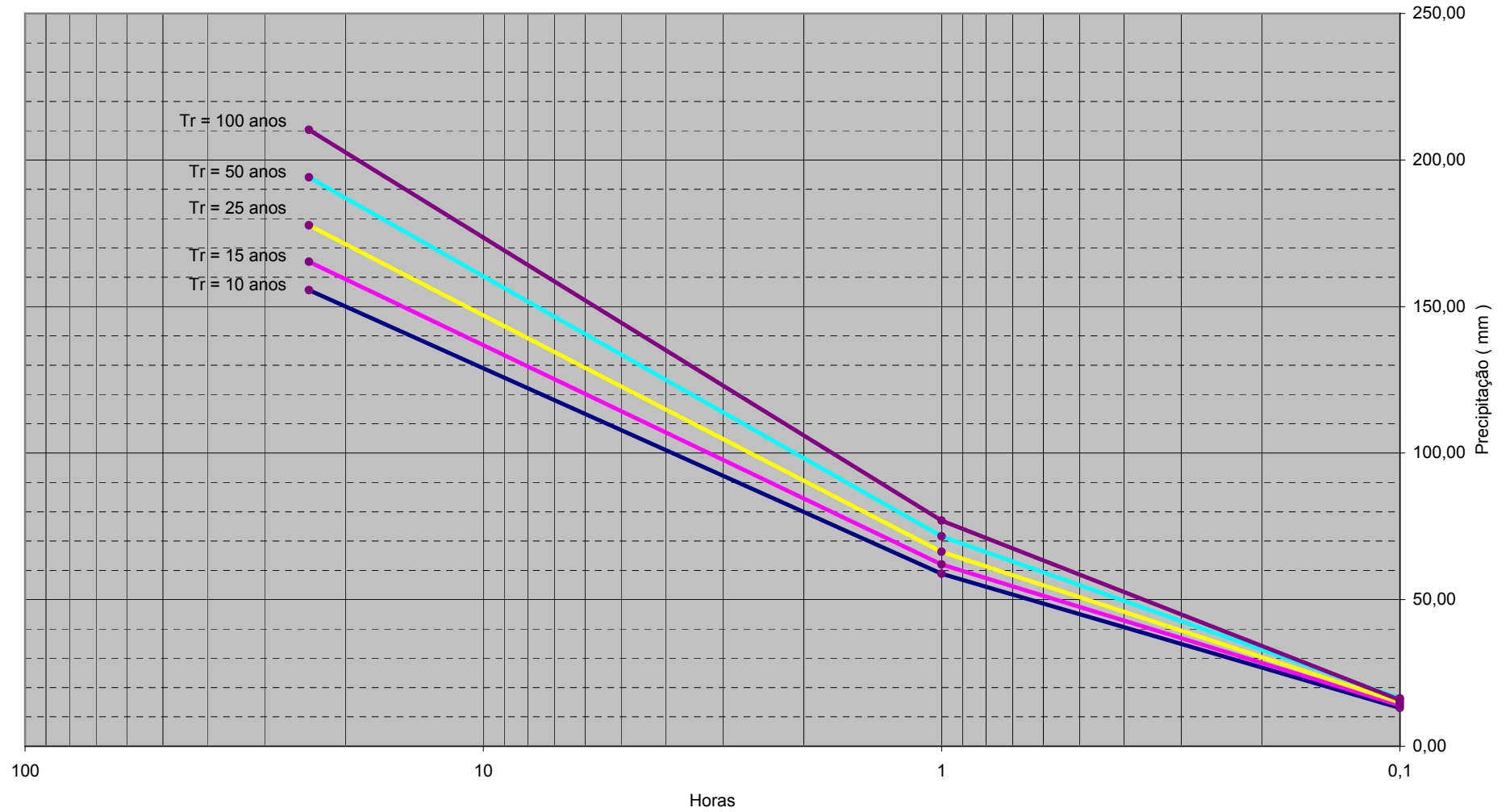
#### **3.1.1.5 Verificação da Capacidade dos Bueiros Existentes**

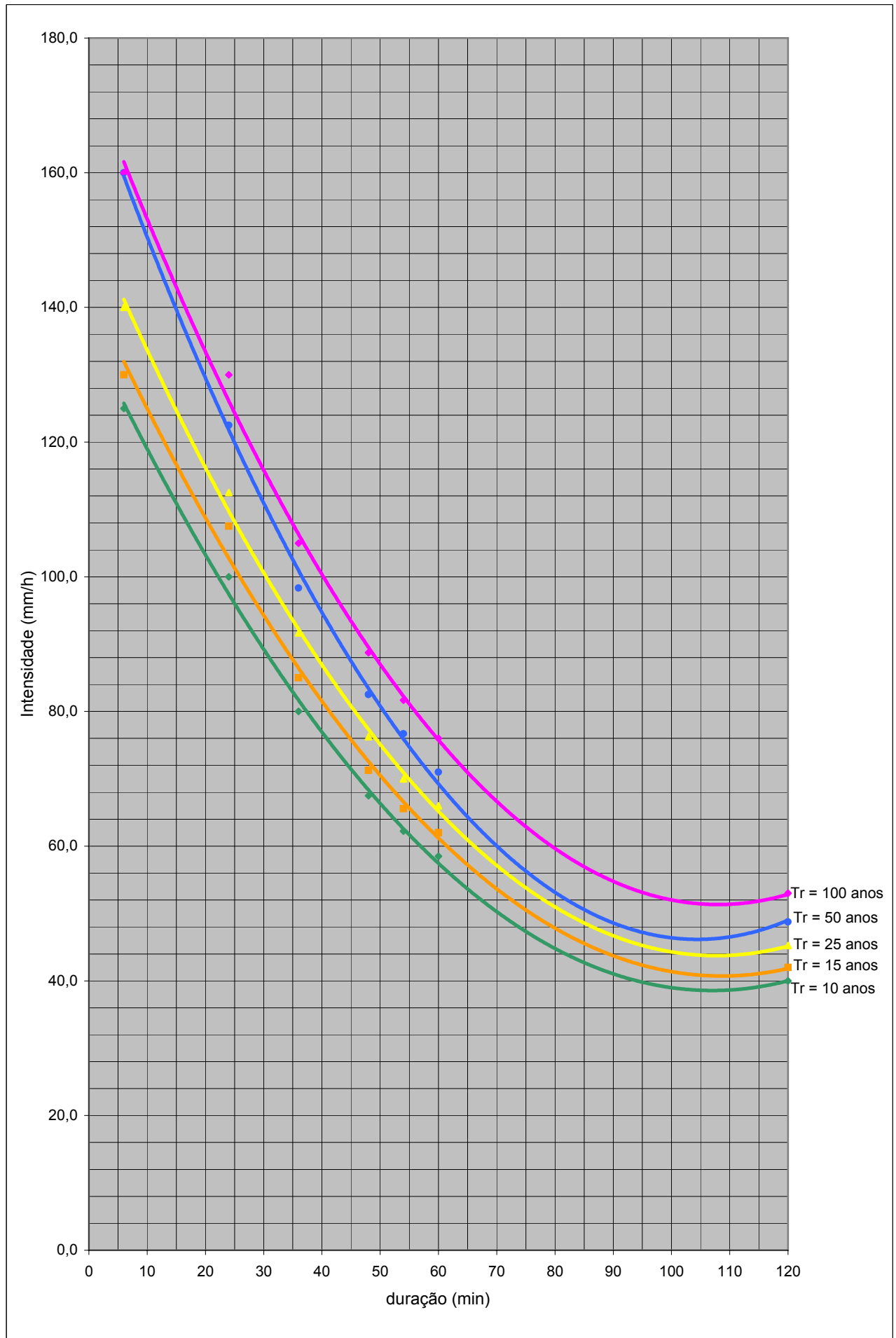
O Trecho em pauta possui 4 bueiros, dos quais dois são tubulares de concreto  $\phi=0,80$  e 1,00m e dois são celulares do tipo BDCC 4,00 x 1,50, situados nos locais em que as pistas da PE-60 cruzam o canal currupio (retorno).

A verificação da capacidade de vazão dos bueiros existentes foi realizada utilizando-se a fórmula de Manning aliada à equação da continuidade, com as obras funcionando como canal e com folga.



### RELAÇÃO: TEMPO DE DURAÇÃO - ALTURA DE CHUVA - TEMPO DE RECORRÊNCIA MUNICÍPIO DO CABO - PE





Os resultados obtidos para as descargas de projeto estão apresentados a seguir, nos quadros QD-3.1.4 e QD-3.1.5.

### 3.1.2 Estudos Topográficos

Os Estudos Topográficos tiveram o objetivo de estabelecer um modelo digital do terreno, que permita a definição da geometria atual da rodovia PE-60 e forneça os elementos topográficos necessários à elaboração dos estudos e projetos dos dois viadutos e do sistema viário do entorno, com precisão compatível para um projeto executivo.

#### 3.1.2.1 Execução dos Estudos

Os levantamentos de campo foram realizados pelo processo convencional de topografia, através da utilização dos seguintes equipamentos: Estação Total TC 407 (Leica), Nível Automático Sprinter 100m (Leica) e GPS Geodésico L1/L2 DL4 PLUS (Novatel), e compreenderam, basicamente, as seguintes atividades:

- a) Locação do eixo de projeto;
- b) Nivelamento e contranivelamento do eixo;
- c) Levantamento de seções transversais;
- d) Levantamento cadastral da área atingida pelo projeto, inclusive das benfeitorias e dos equipamentos de serviços públicos;
- e) Levantamento das obras-de-arte correntes;
- f) Levantamento das interseções, retornos e acessos.

A implantação do eixo de projeto teve como ponto de partida o transporte de coordenadas com GPS da Estação RECF, integrante da rede oficial do IBGE, cujas características principais estão descritas nas tabelas a seguir:

1 - Identificação da Estação GPS	
Nome da Estação	Recife
Identificação da Estação	RECF
Inscrição no Monumento	Chapa de metal cravada na face sul, inscrição SAT 93110
Informações Adicionais	Estação pertence à Rede Referência SIRGAS e à Rede Densificação IGS
2 - Informações sobre a localização	
Cidade	Recife/PE
Informações Adicionais	A estação consiste de um pilar de concreto dotado de dispositivo centragem forçada, localizado no telhado do prédio da biblioteca, no Campus da UFPE
3 – Coordenadas Oficiais (SAD – 69)	
Latitude	8° 03' 01,9813" S
Longitude	34° 57' 04,3018" W
UTM (N)	9.109.597,729 m
UTM (E)	284.965,491 m

Fonte: GPS/ MAPGEO2004

O eixo de projeto foi locado na borda da faixa de segurança da pista esquerda da PE-60 (sentido: Recife – Suape). O início do levantamento (estaca 0) está situado 600m antes do local

CÁLCULO DAS DESCARGAS DE PROJETO

RODOVIA : PE - 60 - km 2,2

TRECHO : TRAVESSIA DO CABO

BACIA	ESTACA	ÁREA ( Ha )	H ( m )	L ( km )	S ( m / km )	Tc ( hora )	C	Decliv. ( % )	INTENSID. DE CHUVA ( cm / h )			DESCARGA ( m <sup>3</sup> /s)			
									I <sub>15</sub>	I <sub>25</sub>	I <sub>50</sub>	Q <sub>15</sub>	Q <sub>25</sub>	Q <sub>50</sub>	
1	14 + 12,00	0,97	15,00	0,50	30,00	0,15	0,60	3,00	12,80	13,73	14,80	0,207	0,222	0,239	
3	47 + 10,00	1,93	15,00	0,20	75,00	0,05	0,60	7,50	10,57	11,34	13,47	0,340	0,365	0,433	

### CÁLCULO DAS DESCARGAS DE PROJETO

RODOVIA : PE - 60 - km 2,2

TRECHO : TRAVESSIA DO CABO

BACIA	ESTACA	A (km <sup>2</sup> )	L.F (Km)	H (m)	T <sub>C</sub> (h)	T <sub>p</sub> (h)	P <sub>15</sub> (mm)	P <sub>25</sub> (mm)	P <sub>50</sub> (mm)	CURVA	R <sub>25</sub> (mm)	R <sub>50</sub> (mm)	Q <sub>15</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>25</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>50</sub> (m <sup>3</sup> /s)	
2	30 + 10,00	1,89	2,50	69,00	0,53	0,58	57,01	61,17	66,54	83	22,02	25,07	29,13	14,927	16,994	19,745

dos viadutos e o final (estaca 60), 600m após os viadutos, totalizando uma extensão de projeto de 1.200,0m.

Para o nivelamento e o contranivelamento do eixo locado, utilizou-se uma rede de RN's constituída por três marcos de concreto previamente implantados ao longo da faixa de domínio da rodovia, com espaçamento médio de 600m, como pode ser observado na tabela a seguir:

Rede de RN	Estaca	Localização	Cota
RN-0	00+14,0	Lado esquerdo do eixo, a 25m, na 1ª sapata do poste nº57/150 C260023	11,559
RN-1	30+03,0	Lado direito do eixo, a 36m, na testa do bueiro celular.	9,599
RN-2	59+13,0	Lado esquerdo, a 17,2m, no pé do marco da Copergas.	22,239

Foram levantadas seções transversais em todas as estacas do eixo locado com largura suficiente para permitir o desenvolvimento de todos os estudos e projetos.

O levantamento cadastral da faixa de domínio, aproximadamente 40m para cada lado do eixo de locação, teve a finalidade de identificar e delimitar as propriedades e benfeitorias atingidas, o sistema de drenagem existente e as interferências com os equipamentos e serviços de utilidade pública, tais como: linha de transmissão de energia elétrica, rede telefônica, rede de distribuição de água, de gás, etc.

Todas as obras de arte correntes existentes ao longo da área de influência do projeto foram devidamente locadas, niveladas e fornecidas as esconsidades. Informações complementares tais como: tipo, dimensões e estado de conservação, também foram anotados.

Existe um canal denominado "canal currupio" que cruza transversalmente a PE-60 na estaca 30+10,0 do eixo de locação, exatamente no local em que será construída a rótula sob os viadutos projetados. Este canal teve seu eixo locado e nivelado, bem como suas diversas seções transversais determinadas.

Todas as interseções, retornos e acessos existentes na área atingida pelo projeto foram levantados, visando à realização das adequações necessárias com o sistema viário projetado sob os viadutos e marginais da PE-60.

### **3.1.3 Estudos Geotécnicos**

Os Estudos Geotécnicos tiveram o objetivo de caracterizar o solo e subsolo da região de interesse do projeto, de modo a permitir a definição do tipo de fundação dos viadutos a construir e da pavimentação do sistema viário projetado para o entorno.

Consistiram na execução das seguintes atividades:

- Estudo do subsolo nos locais das fundações das obras-de-arte correntes e especiais (bueiros celulares e viadutos);
- Estudo do subleito do sistema viário proposto sob os viadutos, marginais e acessos;
- Estudo das ocorrências de materiais para terraplenagem e pavimentação.



A seguir, são apresentados resumidamente os serviços desenvolvidos em cada uma das atividades citadas.

### **3.1.3.1 Estudo do Subsolo nos Locais das Fundações das Obras-de-arte Correntes e Especiais (Bueiros Celulares e Viadutos)**

Constaram de sondagens à percussão, realizadas de acordo com os critérios definidos pela NBR-6484/80, nos locais das obras-de-arte correntes e especiais a construir.

#### **a) Obras-de-arte Especiais**

O projeto geométrico e o cálculo estrutural definiram as seguintes dimensões para os dois viadutos paralelos a serem construídos na rodovia PE-60, um para cada pista existente: largura = 11,30m e comprimento = 98,00m.

Nestes locais, foram realizadas oito sondagens à percussão, quatro para cada viaduto, de modo a obter uma perfeita caracterização do subsolo, o que permitiu a definição do tipo de fundação das obras.

#### **b) Obras-de-arte Correntes**

Atualmente, a rodovia PE-60 cruza o canal currupeiro, sem revestimento, em dois locais (pista esquerda e direita) através de BDCC 4,0m x 1,5m. Com o projeto do novo sistema viário sob os viadutos (rótula) e marginais de acesso, estes deverão ser demolidos e novos deverão ser construídos nos dois locais em que o canal cruza a rótula projetada. Nestes pontos, foram realizadas quatro sondagens à percussão, duas para cada bueiro, a fim de verificar a capacidade de suporte do terreno.

### **3.1.3.2 Estudo do Subleito do Novo Sistema Viário Projetado (Rótula sob os Viadutos e Marginais de Acesso)**

Para conhecimento dos materiais constituintes do subleito nas novas vias projetadas e nas vias existentes que sofreram adequação, foram realizadas sondagens a trado, espaçadas a cada 100 metros e profundidade de 1,0m abaixo do greide projetado.

Estes materiais foram coletados e conduzidos ao laboratório, sendo submetidos aos seguintes ensaios: granulometria, índices físicos (LL e LP), compactação e determinação do ISC.

### **3.1.3.3 Ocorrências de Materiais para Terraplenagem e Pavimentação**

O estudo das ocorrências de materiais foi desenvolvido com o objetivo de localizar empréstimos, jazidas, areais e pedreiras, de modo a suprir as necessidades dos serviços de terraplenagem, drenagem e OAC, OAE (viadutos) e pavimentação das novas vias projetadas.

Tanto nos empréstimos como nas jazidas, foram realizados furos de sondagem, sendo os materiais coletados e conduzidos ao laboratório para serem submetidos aos seguintes ensaios: Granulometria, índices físicos (LL e LP), compactação e determinação do ISC.

A seguir serão tecidos comentários sobre os resultados obtidos para cada tipo de ocorrência.

a) Empréstimo

Foi estudado 1 (um) empréstimo para utilização na execução do corpo do aterro e camadas finais dos aterros, bem como na substituição do material do subleito dos cortes, a saber:

DENOMINAÇÃO	LOCALIZAÇÃO
E.1	Km 5,48 da PE-60 - LE a 10,62 km do eixo

b) Jazida

Foi estudada 1 (uma) jazida com condições de ser utilizada sem mistura nas camadas de sub-base do pavimento, a saber:

DENOMINAÇÃO	LOCALIZAÇÃO
S.1 – Saibeira Gaibu	Km 5,48 da PE-60 - LE a 9,43 km do eixo

c) Areal

Foi estudado um areal comercial para utilização nos serviços pavimentação, obras de concreto e camada drenante, a saber:

DENOMINAÇÃO	LOCALIZAÇÃO
A.1 – Areal Suape	Km 10,20 da PE-60 - LE a 5,53 km do eixo

d) Pedreira

Foi indicada uma pedreira comercial para utilização nos serviços de pavimentação e obras de concreto, a saber:

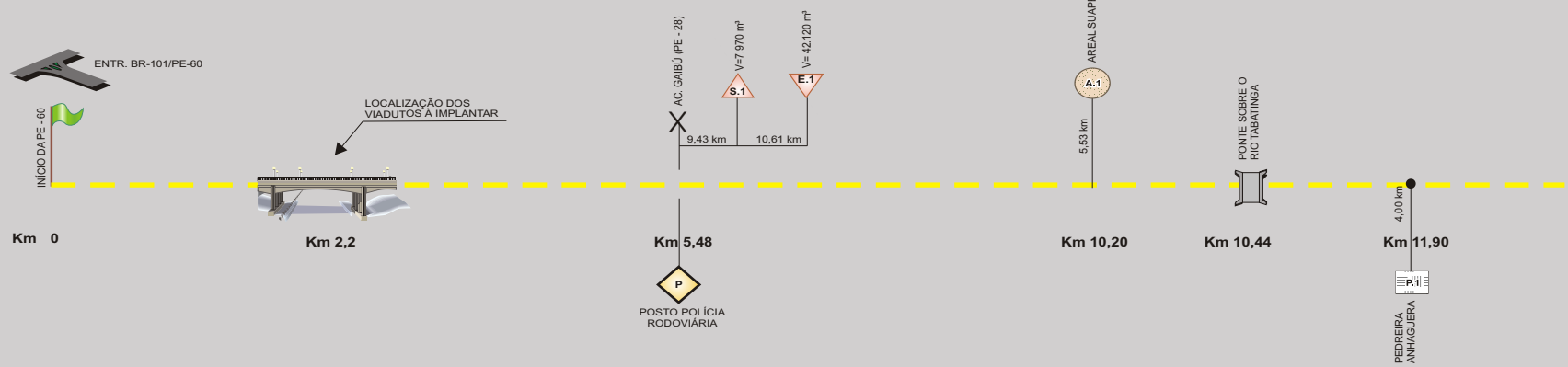
DENOMINAÇÃO	LOCALIZAÇÃO
P.1 – Pedreira Anhanguera	Km 11,90 da PE-60 - LD a 4,0 km do eixo

Apresenta-se, a seguir, no QD-3.1.6, o gráfico linear das ocorrências de materiais estudadas para terraplenagem e pavimentação.

### 3.1.4 Estudos Ambientais

Os Estudos Ambientais tiveram o objetivo de aferir, através de **Indicadores Ambientais**, os riscos ambientais inerentes à implantação do Projeto. Para tanto, os Indicadores foram balizados por um Diagnóstico dos Meios Físico, Biótico e Antrópico da área de influência do Projeto.

O quadro a seguir, apresenta os Indicadores dos Riscos Ambientais da implantação do Empreendimento.



**CONVENÇÕES:**

-  POSTO POLÍCIA RODOVIÁRIA
-  AREAL
-  PEDREIRA
-  SAIBREIRA
-  EMPRÉSTIMO

<b>Quadro de Indicadores dos Riscos Ambientais do Projeto</b>		
<b>Indicador</b>	<b>Risco</b>	<b>Avaliação</b>
<b>a) Meio Físico</b> Modificação do relevo/ risco de erosões	Baixo	O risco é baixo haja vista que o projeto localiza-se em área plana, com ausência de taludes, na Planície Flúvio-Marinha da RMR, onde haverá muito pouca movimentação de terras.
Empréstimos e jazidas	Baixo	O risco é baixo, uma vez que a obra exigirá pouco aporte de material de empréstimos e jazidas, havendo uma maior demanda de materiais industrializados tais como cimento e ferro. As fontes de materiais pétreos e arenosos a serem utilizadas têm exploração comercial e localizam-se distantes da área do Projeto.
Bota-Foras	Baixo	Os bota-foras deverão ser transportados para locais distantes da área do projeto na RMR.
Comprometimento de mananciais de águas superficiais e subterrâneas	Baixo	O risco é baixo haja vista que os mananciais tanto superficiais quanto subterrâneos não se prestam para o consumo por tratarem-se de águas comprometidas com salubridade (efeito das marés), além de poluídas pela atividade antrópica circunvizinha.
<b>b) Meio Biótico</b> Comprometimento de vegetação de preservação permanente e fauna associada	Baixo	Não há possibilidade de comprometimento deste tipo vegetacional, uma vez que na área do projeto a única vegetação existente se trata de vegetação de arborização do canteiro central., mesmo nas áreas das jazidas de materiais a serem utilizados no projeto.
Comprometimento de unidades de conservação legalmente instituídas	Baixo	Na RMR, de acordo com o Plano Diretor Metrópole 2010, existem as seguintes Unidades de Conservação: Áreas de Proteção de Mananciais; Zonas Estuarinas; Reservas Ecológicas e; Outras Matas de Proteção Ambiental. Conforme se observa no Mapa Uso do Solo, não são encontradas nenhuma destas na área ou nas adjacências do local onde será implantado o Projeto.
Comprometimento de vegetação antrópica (arborização urbana e outras)	Baixo	Conforme se observa a vegetação atualmente existente na área do Projeto e a ser erradicada se trata de arbustos e grama plantados no centro do atual retorno, tendo pouca importância como arborização urbana.
<b>c) Meio Antrópico</b> Perdas econômicas resultante de desapropriações	Baixo	As desapropriações serão de pequena monta, uma vez que a área encontra-se praticamente desimpedida. Tratar-se-ão, basicamente, da remoção de construções irregulares na faixa de domínio (barracas, avanços de muros, pequenos comércios, etc.)
Danos a equipamentos e/ou infraestrutura pública	Baixo	Haverá necessidade de remanejamento de rede de posteação para implantação do viaduto. Trata-se, entretanto, de rede de baixa tensão o que será feito em estreita cooperação com o órgão competente – a CELPE. Será ainda necessária o remanejamento da tubulação da COOPERGÁS e retirada do equipamento da lombada eletrônica existente no local que deverá ser desativada.
Incômodos à população decorrente de interrupção de fluxo de tráfego	Alto	Levando-se em conta que a PE-060, especialmente nos fins de semana e feriados tem um fluxo de tráfego intenso haverá necessidade de desvios, o que poderá gerar retenções do fluxo na fase de obras.
Incômodos à população decorrente de vibrações e ruídos na fase de obras	Médio	Os ruídos e vibrações ocorrerão devido à própria natureza da obra. Entretanto, levando-se em conta que há um certo distanciamento da urbanização, além de tratar-se, essencialmente, de estabelecimentos comerciais e não residenciais, tais incômodos não deverão ter alta significância.

<b>Quadro de Indicadores dos Riscos Ambientais do Projeto (continuação)</b>		
<b>Indicador</b>	<b>Risco</b>	<b>Avaliação</b>
Incômodos à população decorrente de vibrações e ruídos na fase de operação	Médio	O nível de vibrações e ruídos com a operação do Projeto não deverá mudar em relação à situação atual, uma vez que não se espera aumento significativo do fluxo de tráfego. Leve-se em conta que a ocupação marginal é essencialmente comercial (ver diagnóstico do Uso do Solo), excetuando-se a presença da favela "V8" nas proximidades que se trata de uma ocupação irregular da faixa de domínio da rodovia.
Danos ao patrimônio histórico, cultural arquitetônico e arqueológico	Baixo	Não há possibilidade de danos ao patrimônio histórico, uma vez que se localizam distantes do local da obra, tratando-se de antigas edificações de engenhos de açúcar e não visíveis na paisagem por quem trafega na PE-060, no local da obra.
Conflitos de uso e ocupação do solo	Baixo	Conforme Mapa de Uso do Solo Proposto do Plano Diretor da RMR – Metrópole 2010 (apresentado no Diagnóstico do Meio Antrópico) não há conflitos haja vista que a obra se dará numa via já duplicada e na área de expansão urbana da cidade de Cabo de Santo Agostinho.

### 3.1.4.1 Conclusão

Pelo exposto nos indicadores ambientais, conclui-se, relativamente aos impactos da implantação do projeto:

- nos meio físico o impacto é de baixa magnitude, haja vista as condições de relevo que permitem a implantação do empreendimento, sem descaracterização do relevo que se apresenta como plano, com ausência, inclusive, de taludes seja de cortes seja de aterros; por sua vez, não há risco de comprometimento de recursos hídricos, tendo em vista que nas imediações inexistem recursos hídricos aproveitáveis para o consumo humano e animal, apesar da presença do riacho Currupio, cujas águas no local encontram-se totalmente poluídas;
- no meio biótico, não se vislumbra a possibilidade do empreendimento comprometer a flora e a fauna, uma vez que a vegetação a ser erradicada trata-se de um estrato arbustivo e graminoso, que foi implantado no centro do atual retorno com o propósito de ajardinamento; os remanescentes de mangues localizados próximo à orla marítima, encontram-se bastante distanciados do local do projeto. Por sua vez, as manchas de remanescentes de mata atlântica (protegidos pela legislação estadual), também estão distanciados do local (ver mapa do Uso do Solo);
- os maiores impactos negativos surgirão no meio antrópico, referindo-se, basicamente, aos transtornos que serão causados ao fluxo de tráfego que se apresenta bastante intenso na PE-060, o que deverá ser contornado com um esquema de desvio de tráfego e sinalização adequados; quanto aos danos decorrentes de desapropriações, estes deverão ser muito pequenos, uma vez que circunscrever-se-ão a deslocamento de barracas e pequenos comércios que se posicionam irregularmente na faixa de domínio.

## **3.2 Projetos**

### **3.2.1 Projeto Geométrico para Adequação das Vias**

O Projeto Geométrico teve o objetivo de conceber e detalhar uma interseção em desnível no km 2,2 (atual retorno) da rodovia PE-60, priorizando o fluxo de veículos das pistas principais e eliminando os acessos laterais das marginais a estas pistas, o que possibilitará a redução ou a eliminação total dos semáforos e lombadas eletrônicas existentes na travessia do Cabo.

A interseção em desnível funcionará também como retorno para os veículos que trafegam pelas pistas principais e marginais da rodovia PE-60, além de melhorar os seguintes acessos à Cidade do Cabo: centro do Cabo, Vila da COHAB e Loteamento Cidade Garapu.

#### **3.2.1.1 Metodologia Utilizada**

Para a elaboração do projeto geométrico, procurou-se atender às diretrizes do Manual de Projeto Geométrico e, especialmente, a IS-234 – Elaboração de Projeto Geométrico de Rodovias – Áreas Urbanas, ambos do DNIT.

O projeto geométrico da interseção abrangeu um segmento de 650m da rodovia PE-60, sendo constituído por dois viadutos paralelos no km 2,2 da rodovia e do sistema viário projetado para o entorno, composto pelas seguintes vias:

- Adequação do greide das pistas da PE-60 para acesso aos viadutos;
- Complemento das pistas marginais esquerda e direita para acesso à rotula projetada sob os viadutos;
- Projeto de rótula sob os viadutos com a função de retorno da PE-60 e de acesso à Cidade do Cabo (LE/LD).

O projeto geométrico foi desenvolvido sobre uma base planialtimétrica cadastral, obtida do levantamento topográfico realizado, onde foram definidos sete eixos de projeto, discriminados a na tabela a seguir:

Nome do Eixo	Localização	Estaqueamento	Extensão (m)
Eixo 1	Pista direita da PE-60 (sentido Recife-Suape)	Est. 0+0,0 a Est. 32+6,42	646,42
Eixo 2	Pista esquerda da PE-60 (sentido Suape-Recife)	Est. 150+0,0 a Est. 182+3,60	643,60
Eixo 3	Marginal Direita	Est. 50+0,00 a Est. 68+9,24	369,24
Eixo 4	Marginal Direita	Est. 100+0,0 a Est. 108+7,98	167,98
Eixo 5	Marginal Esquerda	Est. 200+0,0 a Est. 209+15,0	195,00
Eixo 6	Marginal Esquerda	Est. 250+0,0 a Est. 266+14,26	334,26
Eixo 7	Rótula sob a PE-60	Est. 0+0,0 a Est. 12+01,71	241,71

Todos os sete eixos projetados foram desenhados em pranchas tamanhos A-1, nas escalas de 1:1000 (H) e 1:100 (V); sendo na parte superior a planimetria e na parte inferior a altimetria.

Considerou-se a taxa de superelevação máxima admissível  $e_{max} = 8\%$  nas pistas principais e de 4% na rótula e marginais.

Adotou-se uma velocidade de projeto de 100 km/h para as pistas principais e 40 km/h para a rótula e marginais.

### 3.2.1.2 Seções Transversais-tipo

Procurou-se seguir as mesmas seções-tipo existentes nas pistas principais e marginais da PE-60, ou seja:

Pistas Principais Direita e Esquerda (Eixos 1 e 2)	
Pista de rolamento	7,00 m
Acostamento externo	2,5m
Acostamento interno	1,0m
Canteiro central	4,0m

Pista Marginal Direita (Eixos 3 e 4)	
Pista de rolamento	6,0m (antes da rótula) e 7,0m (após rótula)
Passeio externo	2,0m

Pista Marginal Esquerda (Eixos 5 e 6)	
Pista de rolamento	8,0m (antes da rótula) e 7,0m (após rótula)
Passeio externo	2,0m

Rótula (Eixo 7)	
Pista de rolamento	10,5m
Passeio externo	2,0m

Além destas vias, foram definidas seções para os seguintes acessos:

Acesso à Cidade do Cabo (LD) e ao Loteamento Cidade Garapu (LE) (localizados na rótula, consistindo de duas vias separadas pelo canal currupio)	
Pistas de rolamento	8,0m
Passeios externos	2,0m
Passeios internos	1,0m

Acesso à Vila da COHAB (LD) (localizado na rótula, consistindo de pista simples)	
Pista de rolamento	8,0m
Passeios	2,0m

Acesso ao Loteamento Cidade Garapu (LE) (localizado na estaca 206 da marginal esquerda –Eixo 5)	
Pista de rolamento	7,0m
Passeios	2,0m

Acesso ao Loteamento Cidade Garapu (LE) (localizado na estaca 263 da marginal esquerda –Eixo 6)	
Pista de rolamento	7,0m
Passeios	2,0m

### 3.2.1.3 Greide de Pavimentação

Para determinação do greide de pavimentação, geralmente com ponto de aplicação no eixo da via, considerou como condicionantes o gabarito mínimo rodoviário sob os viadutos e a concordância das vias projetadas com as vias principais e marginais existentes.

Adotou-se uma rampa mínima para o greide nas vias de acesso e marginais de 0,25%, sendo a rampa máxima obtida nos acessos dos viadutos com valor de 5,396%.

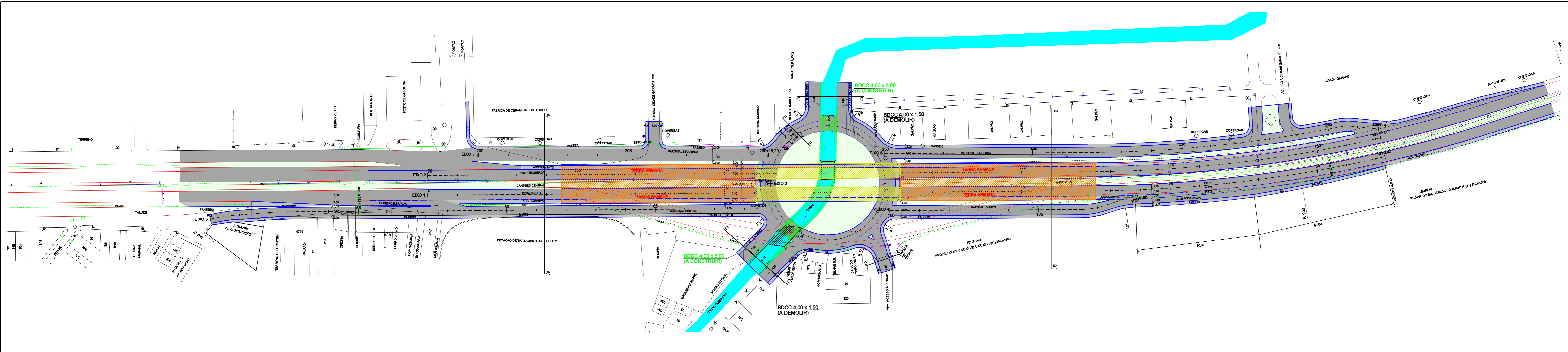
Com relação à inclinação transversal das pistas projetadas, adotou-se o valor de 3% para pistas de rolamento com declividades para os dois lados e de 2% para pistas com declividades para um único lado, sempre com o objetivo de facilitar a drenagem superficial.

A seguir, são apresentadas:

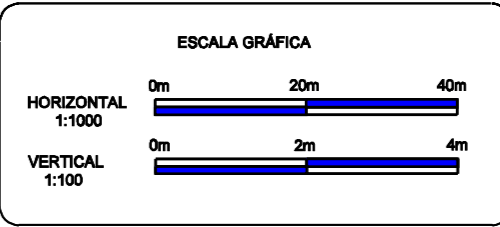
QD- 3.2.1: Planta geral do Projeto Geométrico;

QD-3.2.2 e QD-3.2.3: Seções transversais tipo das vias projetadas.

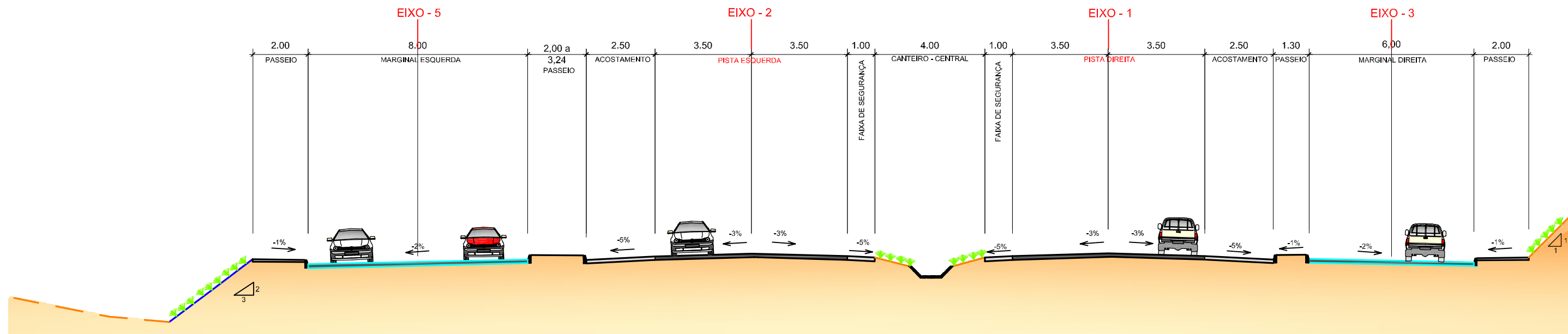




<b>EIXOS DE PROJETO</b>		<b>CANTEIRO</b>		<b>VALETA</b>		<b>COPERGAS</b>	
<b>EIXO LOCADO</b>		<b>MEIO FIO</b>		<b>CANALETA</b>		<b>PETROFLEX</b>	
<b>PISTAS PROJETADA</b>		<b>ACOSTAMENTO</b>		<b>CANAL</b>		<b>TUBO</b>	
<b>VIADUTOS</b>		<b>PISTA EXISTENTE</b>		<b>BUEIRO</b>		<b>C. DE NIVEL</b>	
<b>RN'S</b>		<b>CERCA</b>		<b>MURO DE ARRIMO</b>		<b>GREIDE DE PAVIMENTAÇÃO</b>	
<b>MARCO DE CONCRETO</b>		<b>POSTE</b>		<b>MURO</b>		<b>TERRENO NATURAL</b>	
		<b>CAIXA</b>		<b>EDIFICAÇÃO</b>			
		<b>POÇO</b>					

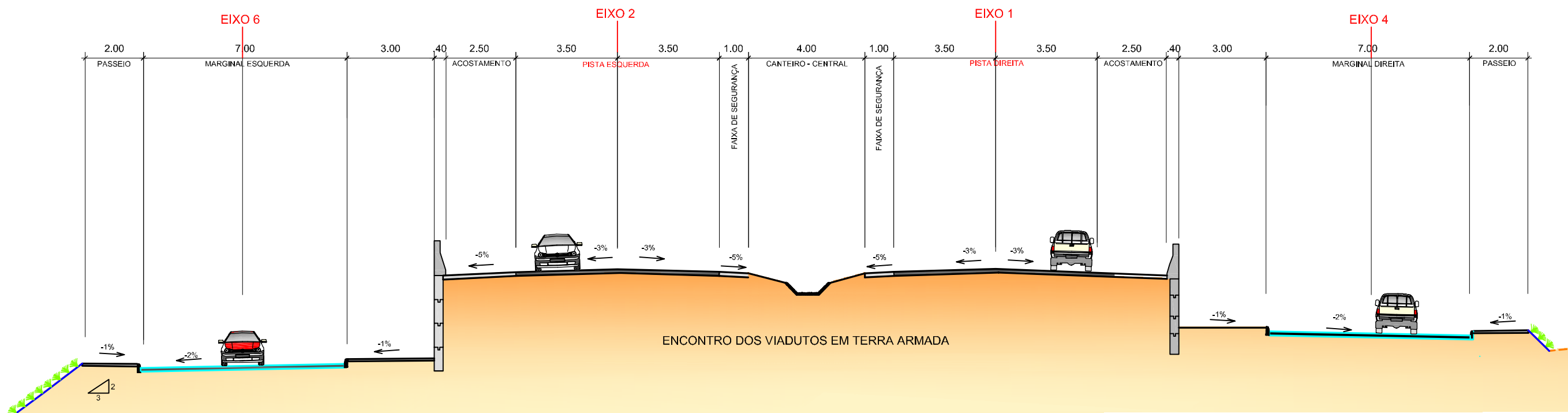


DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM		DER-PE
RODOVIA PE-080	TRECHO : ENTR. BR-101 (CABO) - ENTR. ACESSO A SUAPE	
	EXTENSÃO : 600,00 m	
PLANTA PLANTA GERAL		QD-3.2.1



**CORTE A-A'**

RODOVIA PE-60  
 ESTACA E. 4+0,00 DO EIXO 1  
 ESCALA: 1/150



**CORTE B-B'**

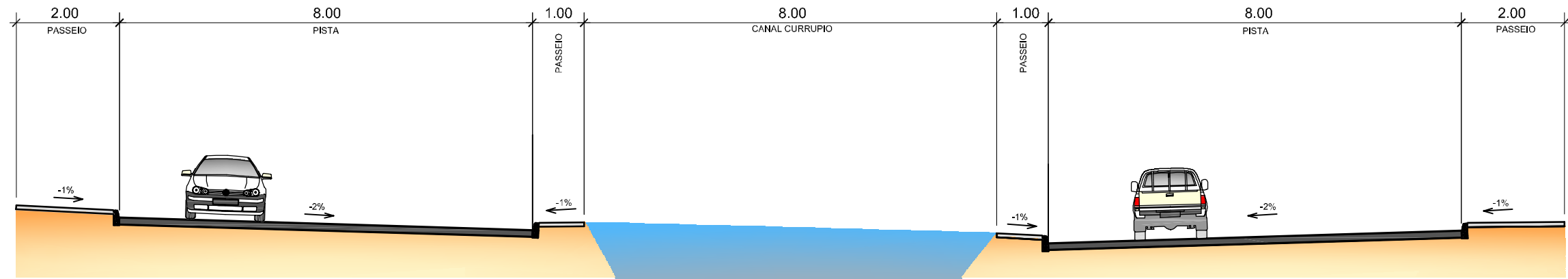
RODOVIA PE-60  
 ESTACA E. 19+0,00 DO EIXO 1  
 ESCALA: 1/150

EIXO 1 - PISTA DIREITA - (SENTIDO: RECIFE - SUAPE)  
 EIXO 2 - PISTA ESQUERDA - (SENTIDO: SUAPE - RECIFE)

data:09/12/2006  
 alterado por: sérgio pedroza  
 \pe\172\proj\executivo\vd3\_memoria\1772\_sec-tipo-geo.dwg

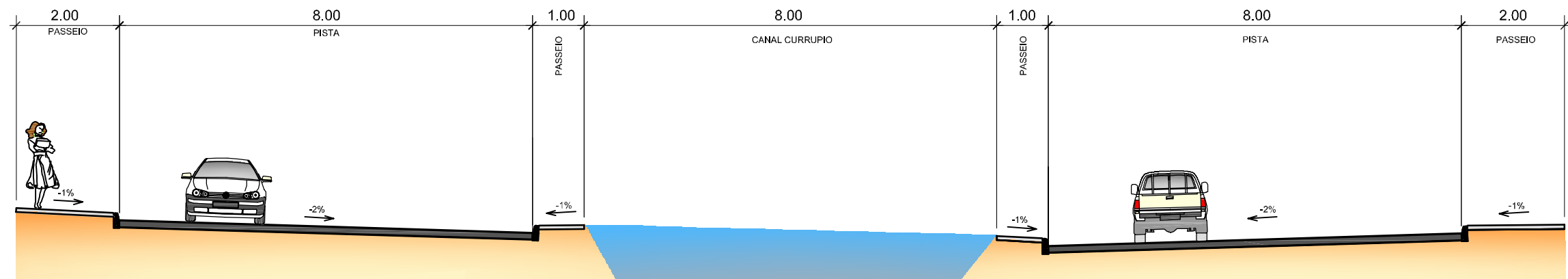
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM		DER-PE
RODOVIA PE - 60	TRECHO : ENTR. BR -101 (CABO) - ENTR. ACESSO A SUAPE	 Maia Melo Engenharia Ltda.
	EXTENSÃO : 600,00 m	
SEÇÕES TIPO - PROJETO GEOMÉTRICO		QD - 3.2.2

### CORTE C-C'



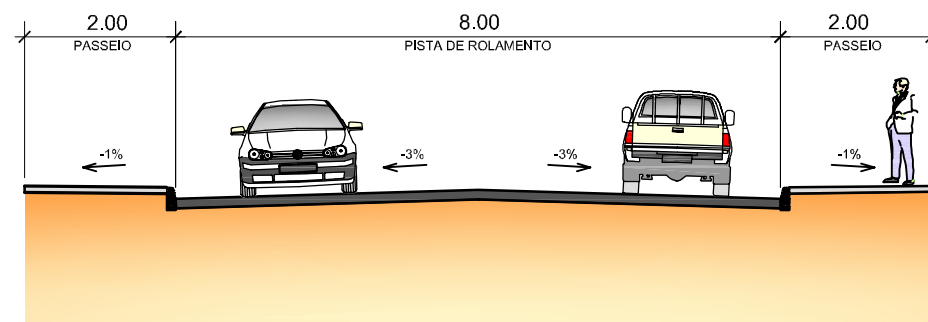
VIA MARGINAL AO CANAL CURRUPIO, LOCALIZADA NO LADO DIREITO DA PE-60, PARA ACESSO À CIDADE DO CABO  
ESCALA: 1/100

### CORTE D-D'



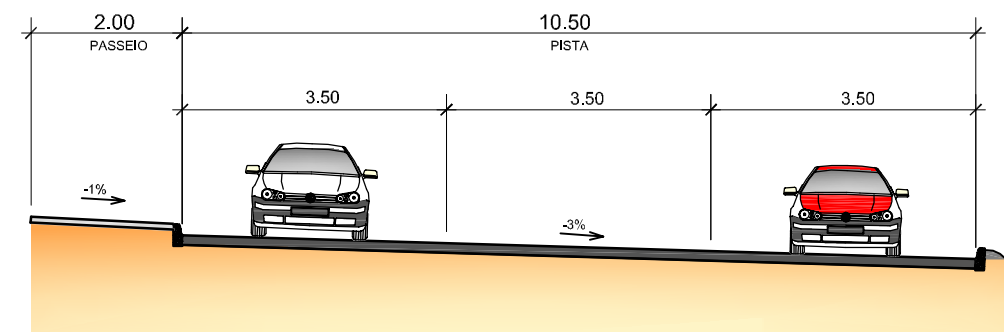
VIA MARGINAL AO CANAL CURRUPIO, LOCALIZADA NO LADO ESQUERDO DA PE-60, PARA ACESSO AO LOTEAMENTO CIDADE GARAPÚ  
ESCALA: 1/100

### CORTE E-E'




VIA DE ACESSO À VILA DA COHAB, LOCALIZADA NO LADO DIREITO DA PE-60  
ESCALA: 1/100

### CORTE F-F' RÓTULA SOB A PE-60



ESCALA: 1/100

OBS: A RÓTULA SERVIRÁ DE RETORNO PARA OS VEÍCULOS QUE TRAFEGAM NAS PISTAS PRINCIPAIS E MARGINAIS DA PE-60, NOS SENTIDOS RECIFE - SUAPE E SUAPE - RECIFE, BEM COMO DE ACESSO AO CENTRO DO CABO E À VILA DA COHAB (LD) E AO LOTEAMENTO CIDADE GARAPU (LE)

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM - DER-PE		DER-PE
RODOVIA PE - 60	TRECHO : ENTR. BR -101 (CABO) - ENTR. ACESSO A SUAPE	 Maia Melo Engenharia Ltda.
	EXTENSÃO : 600,00 m	
SEÇÕES TIPO - PROJETO GEOMÉTRICO		QD - 3.2.3

### **3.2.2 Projeto de Terraplenagem**

O Projeto de Terraplenagem foi elaborado tomando-se por base os elementos do Projeto Geométrico, a qualidade dos materiais dos cortes a escavar, bem como a definição dos materiais que irão compor a camada superior da terraplenagem.

#### **3.2.2.1 Soluções Adotadas**

- Os taludes de cortes e aterros adotados foram: corte  $V=1 : H=1$  e aterro  $V=1 : H=1,5$ ;
- O movimento de terra será realizado com a utilização de material escavado do empréstimo indicado no projeto;
- Apenas serão transportados para os aterros os materiais que, pela caracterização efetuada no empréstimo, sejam compatíveis com a especificação de execução dos aterros e em conformidade com o projeto.
- O corpo de aterro será constituído de solos provenientes do empréstimo, com expansão inferior a 2%.
- O grau de compactação das camadas de aterro deverá atingir, no mínimo, 100% do Proctor Normal.
- Nos aterros, os últimos 60 cm da camada final de terraplenagem serão constituídos por materiais que apresentem  $ISC \geq 10\%$  (ISC de projeto de pavimentação), provenientes do empréstimo indicado no projeto.
- Nos cortes, devido ao nível d'água elevado na região, principalmente no inverno, indicou-se um rebaixamento de 0,80m abaixo do greide de terraplenagem, para ser preenchido inicialmente com uma camada drenante de areia de 0,30m de espessura, seguida por uma camada de selo de 0,20m de material de jazida, e a última camada de 0,30m com material selecionado com  $ISC \geq 10\%$ .

Vale a pena ressaltar que adotou-se o talude de corte  $V=1: H=1$ , por ter sido este o talude utilizado na construção da duplicação da PE-60, após a constatação de que os taludes de corte com  $V=1,5: H=1,0$  estavam provocando degradação e desmoronamentos (ver pág.14 do Volume 01 – Relatório “As Built” enviado ao DER em de abril/96).

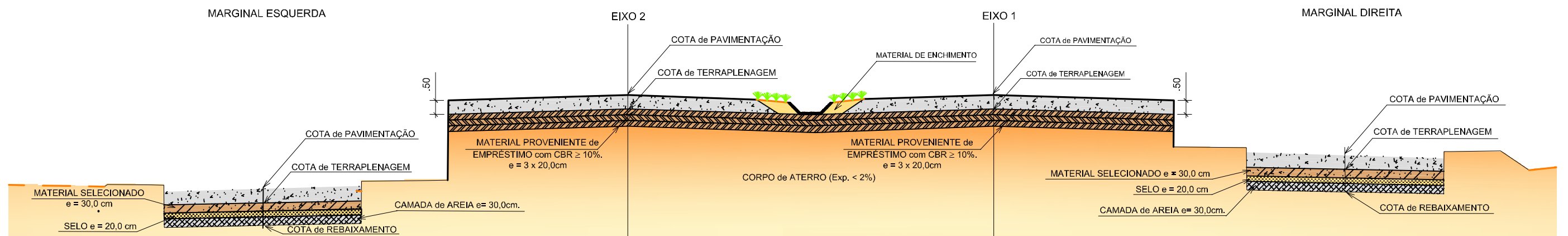
A seguir, são apresentados:

- QD-3.2.4: Seção transversal tipo de terraplenagem;
- QD-3.2.5: Análise estatística com croqui de localização do Empréstimo E.1 – Gaibu;
- QD-3.2.6: Quadro resumo de terraplenagem.

### **3.2.3 Projeto de Pavimentação**


O Projeto de Pavimentação foi elaborado com o objetivo de definir as estruturas de pavimento das vias a serem implantadas e alargadas devido à adequação do sistema viário existente à nova condição de interseção em desnível, com a construção dos viadutos paralelos na PE-60.

## SEÇÃO TIPO DE TERRAPLENAGEM



### MÉTODO CONSTRUTIVO DA TERRAPLENAGEM

<b>SEÇÃO EM CORTE</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 - Realizar um rebaixamento do corte de 0,80 m em relação ao greide de terraplenagem</li> <li>2 - Iniciar o reaterro com uma camada de areia de 0,30m, seguida de uma camada de selo de 0,20m e finalizando com uma camada de material selecionado de 0,30m, com <math>CBR \geq 10\%</math>.</li> </ol>
<b>SEÇÃO EM ATERRO</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 - Realizar a terraplenagem do corpo do aterro em camadas de 0,20m, umedecidas com teores de umidade entre 1 e 2% acima da umidade ótima e compactadas a 100% do Proctor Normal, até atingir a cota referente às três últimas camadas do aterro, que corresponde a 0,60m abaixo do greide de terraplenagem</li> <li>2 - As três últimas camadas de terraplenagem terão 0,20m de espessura e deverão ser constituídas por material provenientes dos empréstimos indicados no Projeto, com <math>CBR \geq 10\%</math>.</li> </ol>
<p>Observação : O greide de terraplenagem corresponde ao greide de pavimentação subtraído da espessura do pavimento (Revest.+Base+Sub-base).</p>	

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM		DER-PE
RODOVIA PE - 60	TRECHO : ENTR. BR -101 (CABO) - ENTR. ACESSO A SUAPE EXTENSÃO : 600,00 m	 Maia Melo Engenharia Ltda.
SEÇÃO TIPO - PROJETO DE TERRAPLENAGEM		3.2.4



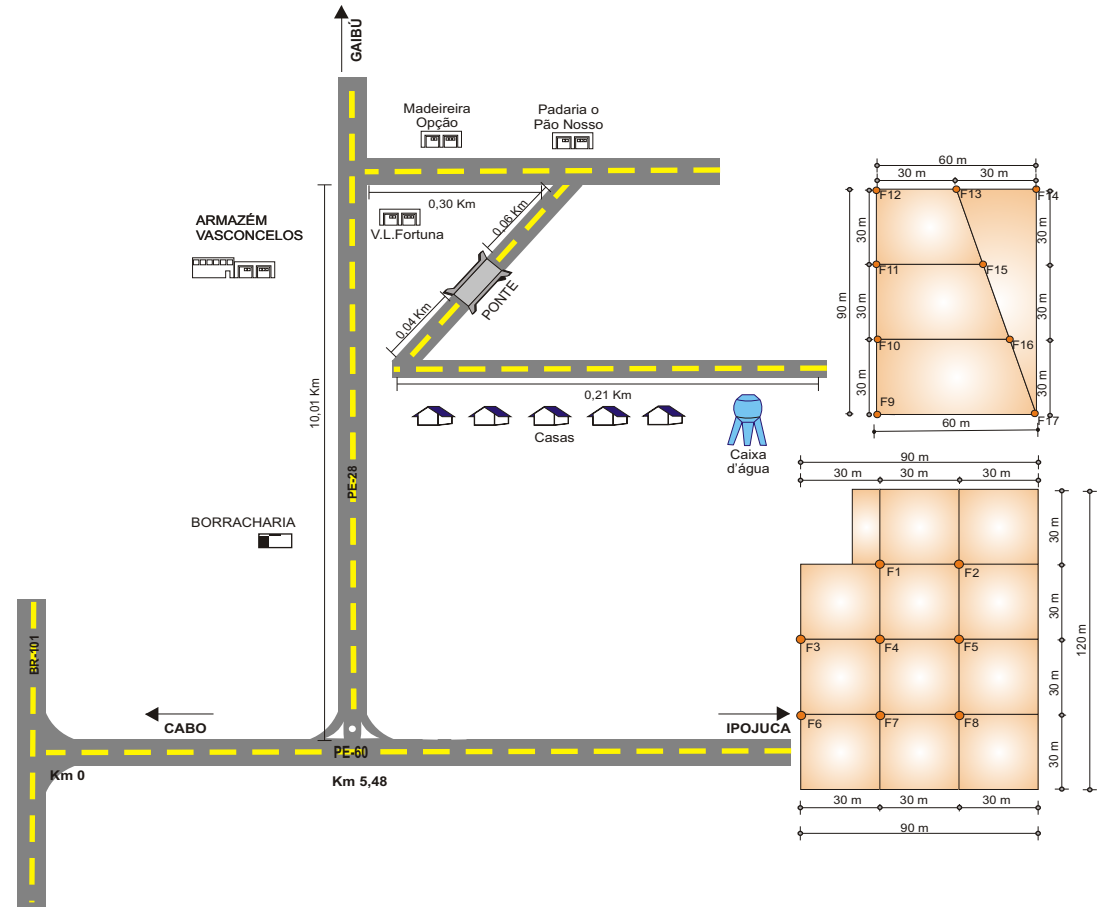
### INDICAÇÕES GERAIS

MATERIAL	Ar. si. ag. verm. cl
LOCALIZAÇÃO	Km 5,48 da PE-60 - LE
DISTÂNCIA DO EIXO	10,62 Km
PROPRIETÁRIO	Prefeitura do Cabo de Santo Agostinho
END. DO PROPRIETÁRIO	-
BENFEITORIAS	Não há
TIPO DE VEGETAÇÃO	Rasteira
ÁREA	16.200 m <sup>2</sup>
VOLUME DO EXPURGO	1.620 m <sup>3</sup>
VOLUME UTILIZÁVEL (90%)	42.120 m <sup>3</sup>
ESPESS. MÉD. UTILIZÁVEL	2,60
UTILIZAÇÃO	Corpo de aterro e material selecionado
MALHAS	30m x 30m

### CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MECÂNICAS

ENS. CARACT.		$\bar{X}$	$\sigma$	N	$X_{\min}$	$X_{\max}$	ENS. CARACT.		$\bar{X}$	$\sigma$	N	$X_{\min}$	$X_{\max}$
GRANULOMETRIA % PASSANDO	2"	100,0	0,0	17	100,0	100,0	A.A.S.H.O. NORMAL 12 GOLPES	M.E.A.S. MAX.	1896,9	47,7	17	1849,6	1944,3
	1"	100,0	0,0	17	100,0	100,0		UMIDADE ÓTIMA	8,2	1,3	17	6,9	9,5
	3/8"	99,9	0,2	17	99,7	100,0		I.S.C	20,9	4,5	17	16,4	25,3
	Nº 4	99,4	0,8	17	98,6	100,0		EXPANSÃO	0,1	0,2	17	0,0	0,4
	Nº 10	95,6	1,1	17	94,5	96,7		M.E.A.S. MAX.	-	-	-	-	-
	Nº 40	45,6	7,7	17	38,0	53,2		UMIDADE ÓTIMA	-	-	-	-	-
Nº 200	17,8	5,7	17	12,2	23,5	I.S.C	-	-	-	-	-		
L.L.	-	-	-	-	-	A.A.S.H.O. INTERM 28 GOLPES	EXPANSÃO	-	-	-	-	-	
I.P.	-	-	-	-	-		DESG. A ABRASÃO "LOS ANGELES"	-	-	-	-	-	
FAIXA DNER	E						DENSIDADE "IN SITU"	-	-	-	-	-	
IG. MODAL	-						UMIDADE NATURAL	-	-	-	-	-	
CLASS. H.R.B	A-2-4					OBS.	-	-	-	-	-	-	

### EMPRÉSTIMO - E.1 - GAIBÚ



1 - PROCEDÊNCIA DO MATERIAL ESCAVADO ( m³ ):		CORTE+REBAIX. CORTE	EMPRÉSTIMO	TOTAL
		9.617,70	41.315,01	50.932,71
2 - DESTINO DO MATERIAL ESCAVADO ( m³ ):		ATERRO	BOTA-FORA	TOTAL
		50.932,71	0,00	50.932,71
3 - DISTRIBUIÇÃO DO MATERIAL ESCAVADO ( m³ ):		1ª CATEGORIA		TOTAL
ESCAVAÇÃO CARGA E TRANSPORTE COM DMT:				
ATÉ	200 m	9.100,47		9.100,47
DE	200 a 400 m	517,23		517,23
IGUAL A	13,90 km	41.315,01		41.315,01
TOTAL		50.932,71		50.932,71
4 - COMPACTAÇÃO DE ATERROS:				
100% DO PROCTOR NORMAL .....			39.179,01 m³	
5 - CAMADA DRENANTE DE AREIA COM DMT = 13,53.....			3.436,00 m³	

Como a intervenção na PE-60 será pontual, em um segmento de apenas 650m de extensão, procurou-se adotar a mesma estrutura de pavimento das vias existentes, ou seja:

- a) Pistas esquerda e direita da PE-60
- Pista de Rolamento:
    - Revestimento: CBUQ com 5,0cm de espessura e estabilidade Marshall máxima de 800kgf;
    - Binder: Pré-misturado à quente com 5,0cm de espessura e estabilidade Marshall máxima de 700kgf;
    - Base: brita graduada com 20,0cm de espessura;
    - Sub-base: Solo estabilizado granulometricamente sem mistura, com 20,0cm de espessura;
    - Subleito: Material selecionado com  $CBR \geq 10\%$ .
  - Acostamentos:
    - Mesma estrutura da pista de rolamento à exceção do revestimento, que será constituído de 5,0cm de Binder, utilizado também na pista de rolamento.
- b) Marginal esquerda e direita da PE-60
- Pista de Rolamento:
    - Revestimento: CBUQ com 5,0cm de espessura e estabilidade Marshall de 772kgf;
    - Base: brita graduada com 20cm de espessura;
    - Sub-base: Solo estabilizado granulometricamente sem mistura, com 20cm de espessura;
    - Subleito: Material selecionado com  $CBR \geq 10\%$ .

A seguir, são apresentados:

- QD-3.2.7 e QD-3.2.8: Seções transversais tipo de pavimentação
- QD-3.2.9: Análise estatística com croqui de localização da Saibreira S.1 – Gaibu;
- QD-3.2.10: Croqui de localização do Areal Comercial A.1 – Suape;
- QD-3.2.11: Croqui de localização da Pedreira Comercial P.1 – Anhanguera.

### **3.2.4 Projeto de Drenagem e OAC**

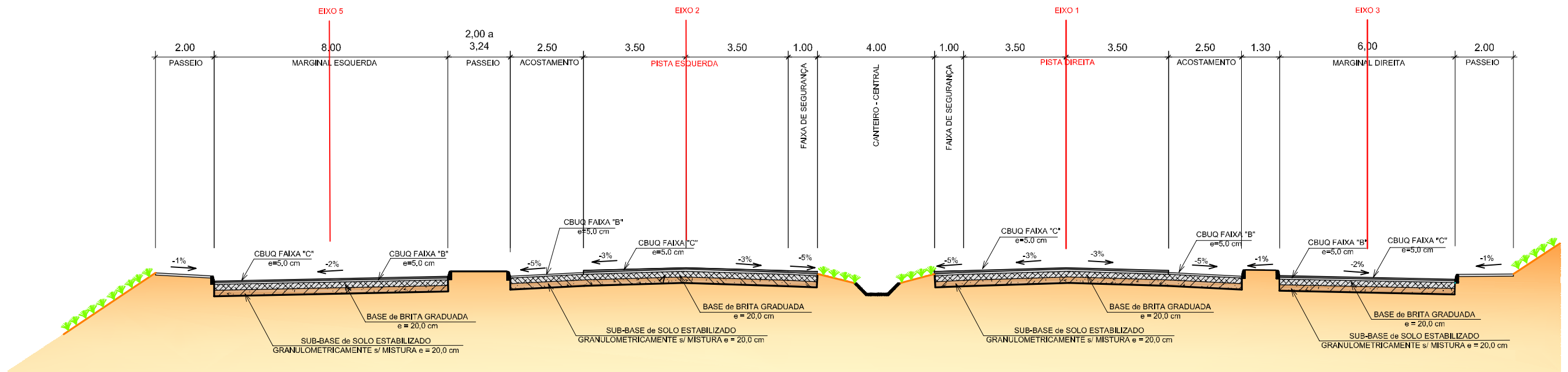
O Projeto de Drenagem objetivou verificar, definir e quantificar os dispositivos de drenagem da rodovia PE-60, em função das adequações geométricas efetuadas.

Os elementos básicos utilizados para a elaboração do projeto originaram-se dos estudos a seguir relacionados:

- Estudos Hidrológicos;
- Estudos geotécnicos;



# SEÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO

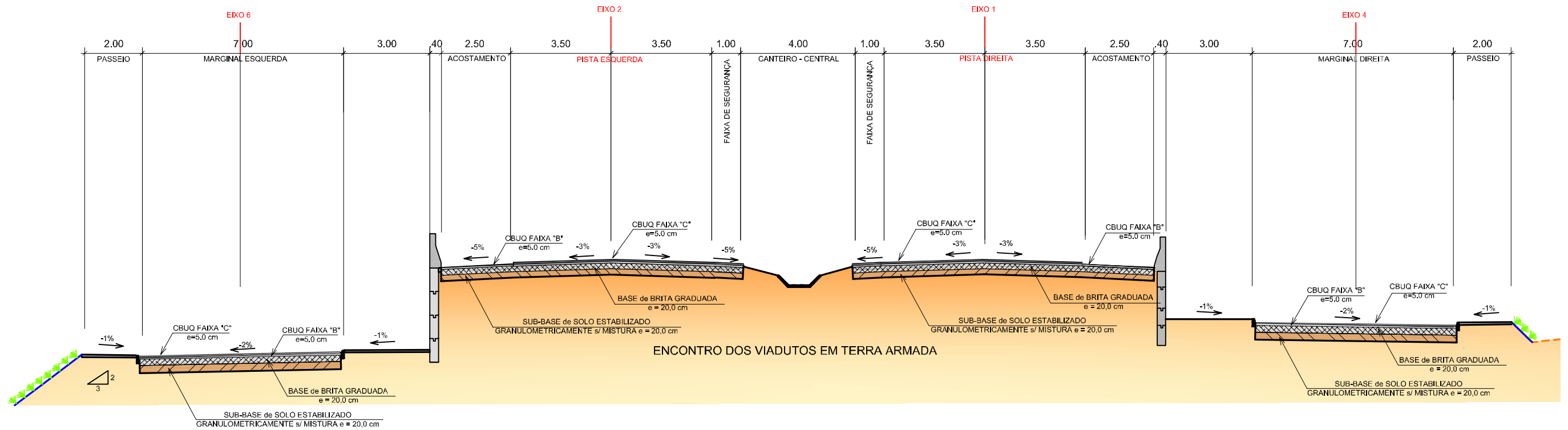


## CORTE A-A'

RODOVIA PE-60

ESTACA E. 4+0,00 DO EIXO 1

ESCALA: 1/150



## CORTE B-B'

RODOVIA PE-60

ESTACA E. 19+0,00 DO EIXO 1

ESCALA: 1/150

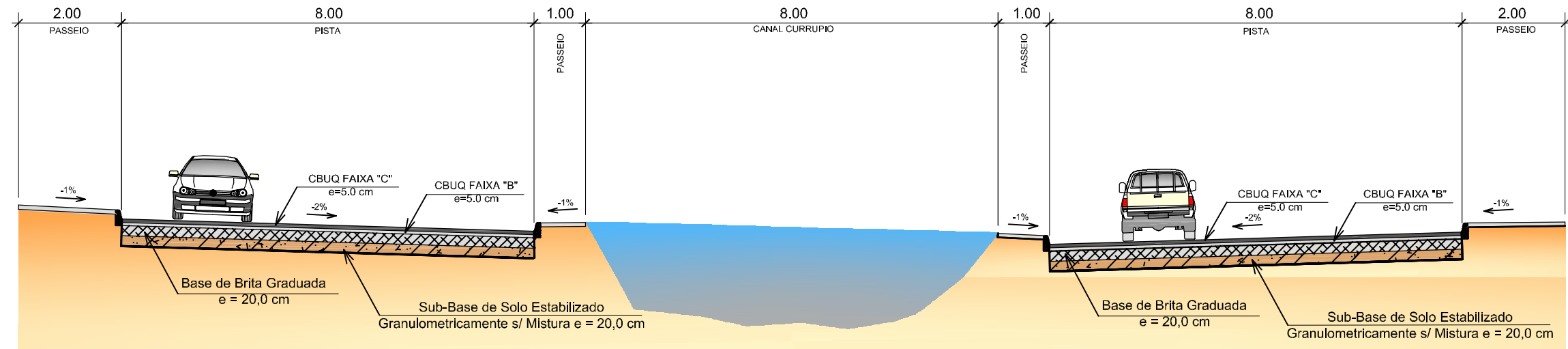
### OBSERVAÇÕES:

- 1 - CBUQ FAIXA "C" COM ESTABILIDADE MARSHAL MÁXIMA DE 800 kgf.
- 2 - CBUQ FAIXA "B" COM ESTABILIDADE MARSHAL MÁXIMA DE 700 kgf.
- 3 - SUBLEITO DE MATERIAL SELECIONADO COM CBR  $\geq$  10%.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM		DER - PE
RODOVIA PE - 60	TRECHO : ENTR. BR -101 (CABO) - ENTR. ACESSO A SUAPE EXTENSÃO : 600,00 m	 Maia Melo Engenharia Ltda.
SEÇÕES TIPO - PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO		QD - 3.2.7

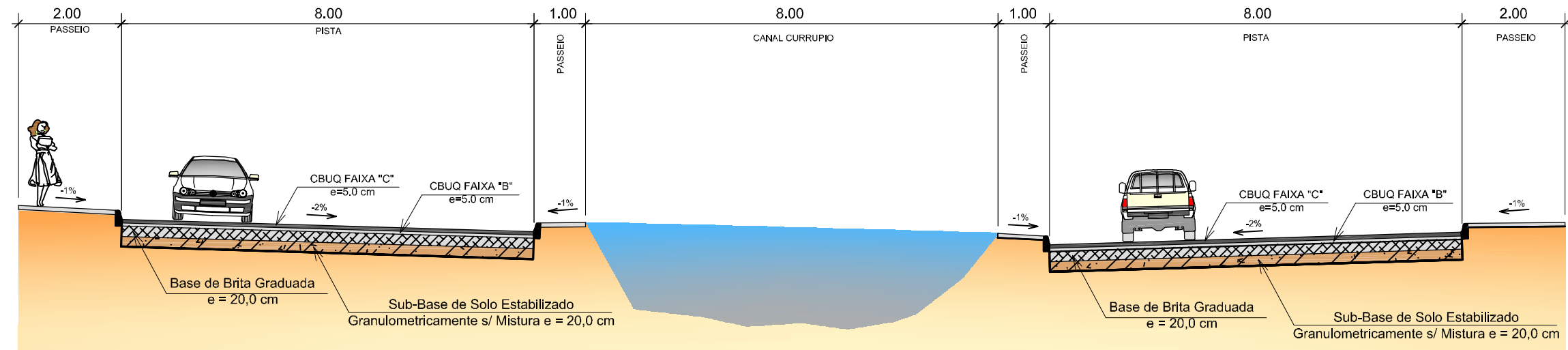
### CORTE C-C'

VIA MARGINAL AO CANAL CURRUPIO, LOCALIZADA NO LADO DIREITO DA PE-60, PARA ACESSO À CIDADE DO CABO  
ESCALA: 1/100



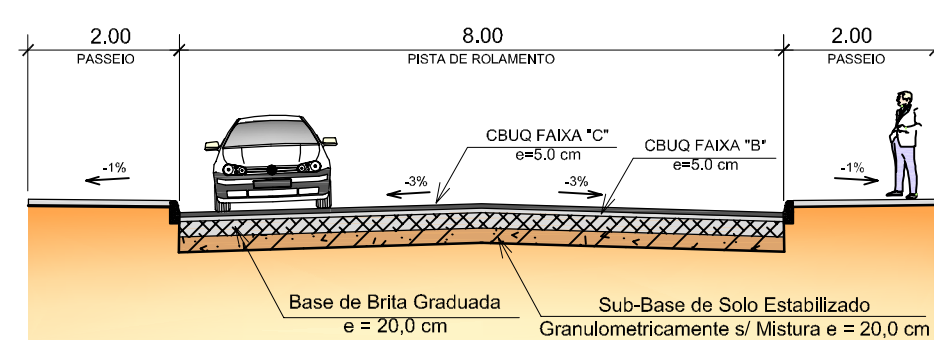
### CORTE D-D'

VIA MARGINAL AO CANAL CURRUPIO, LOCALIZADA NO LADO ESQUERDO DA PE-60, PARA ACESSO AO LOTEAMENTO CIDADE GARAPÚ  
ESCALA: 1/100



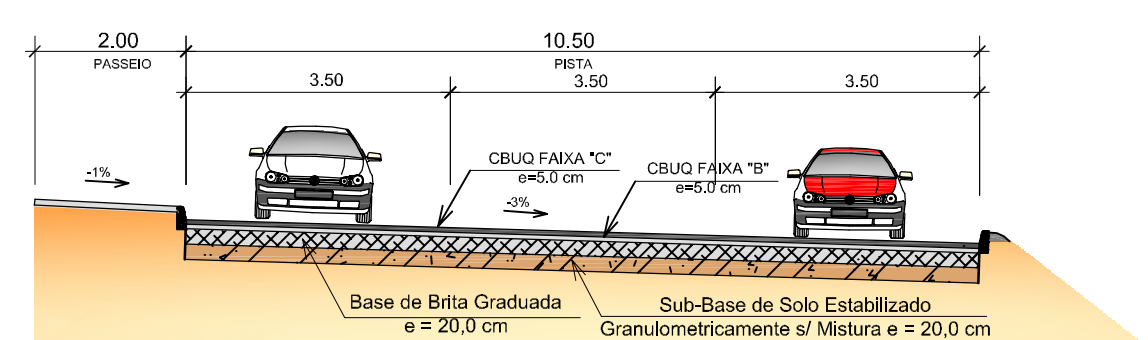
### CORTE E-E'

VIA DE ACESSO À VILA DA COHAB, LOCALIZADA NO LADO DIREITO DA PE-60  
ESCALA: 1/100



### CORTE F-F'

RÓTULA SOB A PE-60  
ESCALA: 1/100



#### OBSERVAÇÕES:

- 1 - A RÓTULA SERVIRÁ DE RETORNO PARA OS VEÍCULOS QUE TRAFEGAM NAS PISTAS PRINCIPAIS E MARGINAIS DA PE-60, NOS SENTIDOS RECIFE - SUAPE E SUAPE - RECIFE, BEM COMO DE ACESSO AO CENTRO DO CABO E À VILA DA COHAB (LD) E AO LOTEAMENTO CIDADE GARAPU (LE)
- 2 - CBUQ FAIXA "C" COM ESTABILIDADE MARSHAL MÁXIMA DE 800 kgf.
- 3 - CBUQ FAIXA "B" COM ESTABILIDADE MARSHAL MÁXIMA DE 700 kgf.
- 4 - SUBLEITO DE MATERIAL SELECIONADO COM CBR  $\geq$  10%

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM - DER-PE		DER-PE
RODOVIA PE - 60	TRECHO : ENTR. BR -101 (CABO) - ENTR. ACESSO A SUAPE EXTENSÃO : 600,00 m	 Maia Melo Engenharia Ltda.
SEÇÕES TIPO - PROJETO PAVIMENTAÇÃO		QD - 3.2.8

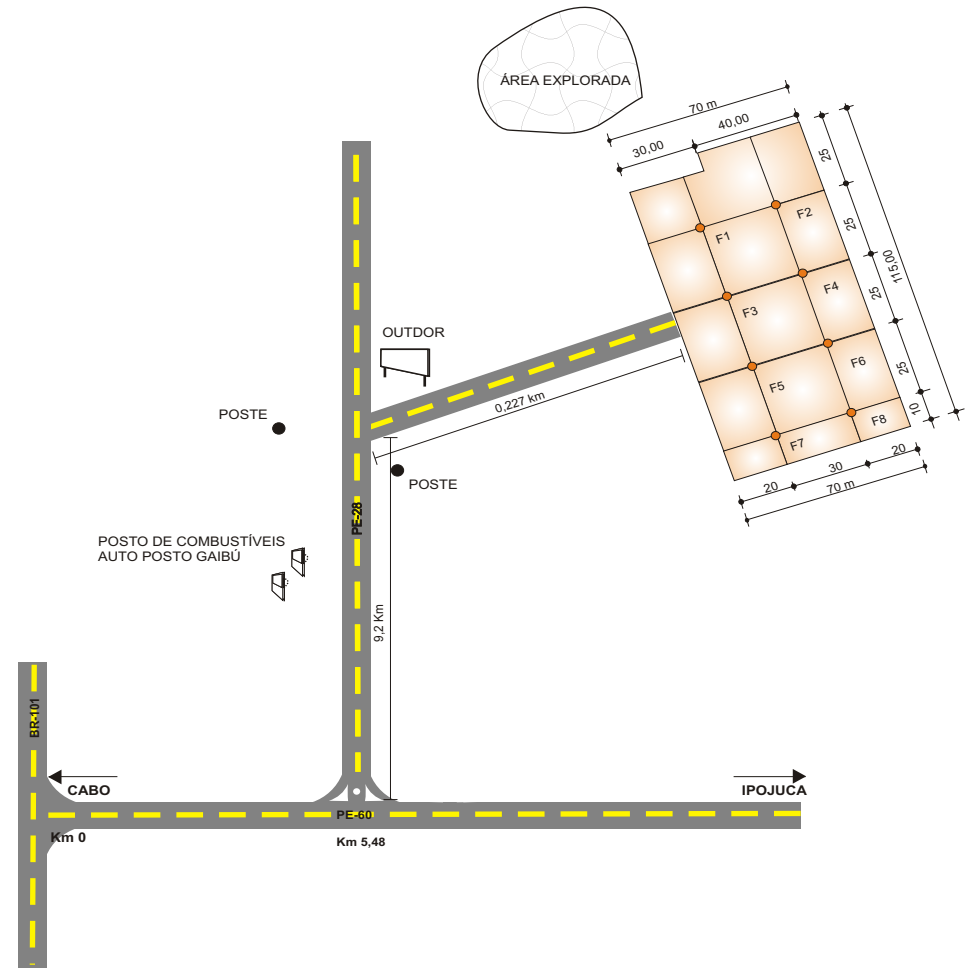
### INDICAÇÕES GERAIS

MATERIAL	Ar. si.ag.verm. cl
LOCALIZAÇÃO	Km 5,48 da PE-60 - LE
DISTÂNCIA DO EIXO	9,43 Km do Posto Fiscal
PROPRIETÁRIO	Prefeitura do Cabo de Santo Agostinho
END. DO PROPRIETÁRIO	-
BENFEITORIAS	Não há
TIPO DE VEGETAÇÃO	Rasteira
ÁREA	8.050 m <sup>2</sup>
VOLUME DO EXPURGO	886 m <sup>3</sup>
VOLUME UTILIZÁVEL (90%)	7.970 m <sup>3</sup>
ESPESS. MÉD. UTILIZÁVEL	1,10
UTILIZAÇÃO	Sub-base sem mistura
MALHAS	30 x 25

### CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MECÂNICAS

ENS. CARACT.		$\bar{X}$	$\sigma$	N	$X_{min}$	$X_{max}$	ENS. CARACT.		$\bar{X}$	$\sigma$	N	$X_{min}$	$X_{max}$
GRANULOMETRIA % PASSANDO	2"	100	0,0	8	100	100	A.A.S.H.O. NORMAL 26 GOLPES	M.E.A.S. MAX.	1840,9	74,4	8	1756,3	1925,4
	1"	100	0,0	8	100	100		UMIDADE ÓTIMA	9,5	3,5	8	5,5	13,5
	3/8"	100	0,0	8	100	100		I.S.C	27,0	4,2	8	22,2	31,7
	Nº 4	100	0,0	8	100	100		EXPANSÃO	0,2	0,3	8	0,0	0,5
	Nº 10	95,2	1,6	8	93,4	97,1	A.A.S.H.O. INTERM 36 GOLPES	M.E.A.S. MAX.	-	-	-	-	-
	Nº 40	49,7	5,8	8	43,2	56,3		UMIDADE ÓTIMA	-	-	-	-	-
Nº 200	23,2	3,7	8	19,0	27,3	I.S.C		-	-	-	-	-	
L.L.	NL	-	-	-	-	-	EXPANSÃO	-	-	-	-	-	
I.P.	NP	-	-	-	-	-	DESG. A ABRASÃO "LOS ANGELES"						
FAIXA DNER	F						DENSIDADE "IN SITU"						
IG. MODAL	0						UMIDADE NATURAL						
CLASS. H.R.B	A-2-4						OBS.						

### SAIBREIRA - S.1 - GAIBÚ



### INDICAÇÕES GERAIS

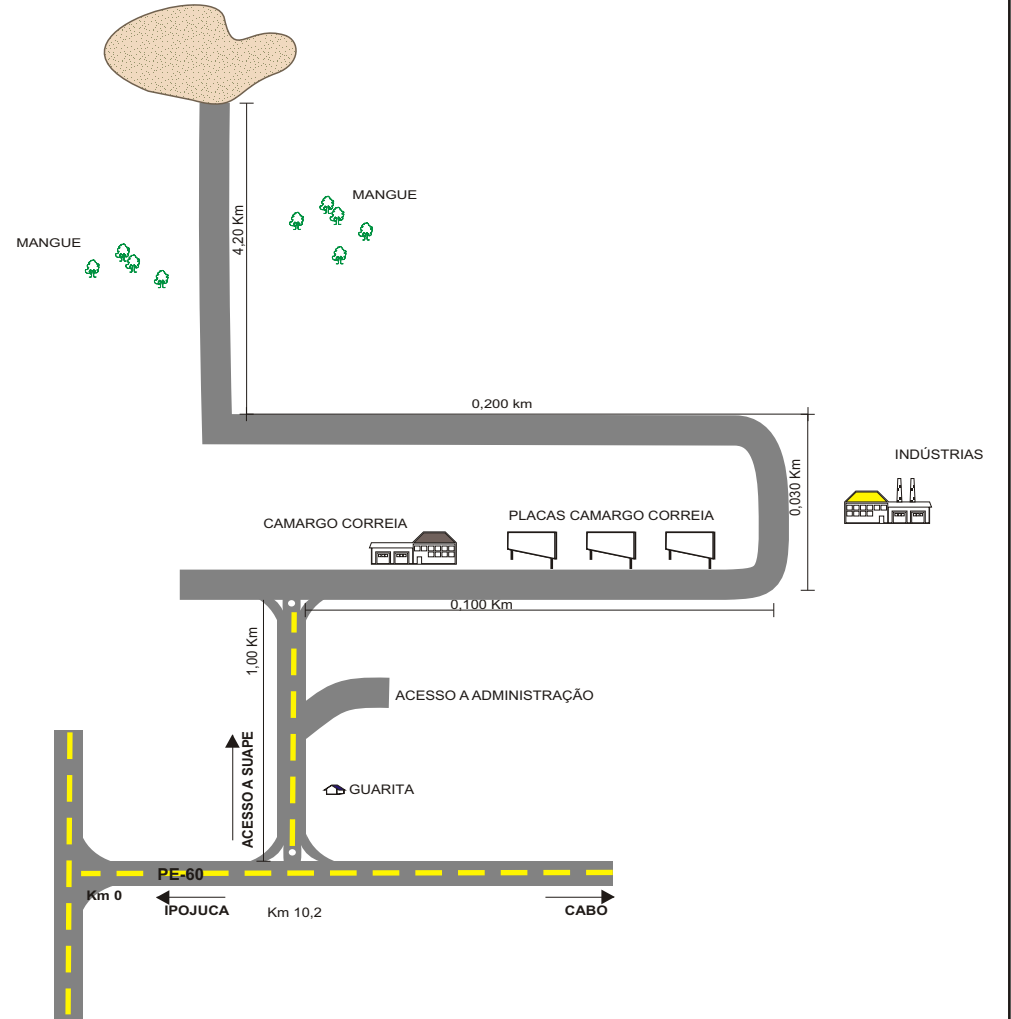
MATERIAL	Areia fina siltosa cor cinza claro
LOCALIZAÇÃO	Km 10,2 da PE-60 - LE
DISTÂNCIA DO EIXO	5,530 Km
PROPRIETÁRIO	José Havelino
END. DO PROPRIETÁRIO	Cont. Sr.Reginaldo F. 87420627
BENFEITORIAS	Não há
TIPO DE VEGETAÇÃO	Não há
ÁREA	Areal comercial
VOLUME DO EXPURGO	-
VOLUME UTILIZÁVEL (90%)	-
ESPESS. MÉD. UTILIZÁVEL	-
UTILIZAÇÃO	Concreto e drenagem
MALHAS	-

### CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

ENSAIO		$\bar{X}$	$\sigma$	N	ENSAIOS	$\bar{X}$	$\sigma$	N
GRANULOMETRIA % PASSANDO	3/8	-	-	-	SILTE			
	Nº 4	-	-	-	AREIA			
	Nº 8	-	-	-	MÓDULO DE FINURA			
	Nº 10	-	-	-	EQUIVALENTE DE AREIA			
	Nº 30	-	-	-	TEOR. MAT. ORGÂNICO			
	Nº 50	-	-	-				
	Nº 100	-	-	-				
	Nº 200	-	-	-				

OBS. :

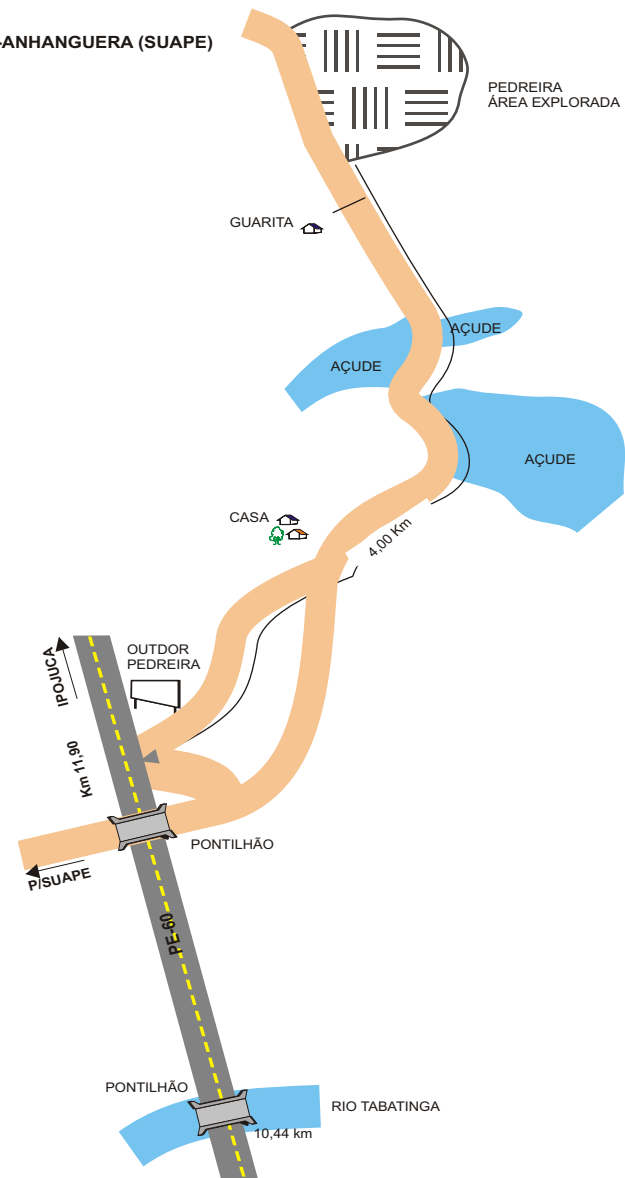
### AREAL - A.1 - SUAPE (COMERCIAL)



### INDICAÇÕES GERAIS

MATERIAL	Brita Graduada		
LOCALIZAÇÃO	Km 11,90 da PE-60 - LD		
DISTÂNCIA DO EIXO	4,00 Km		
PROPRIETÁRIO	Pedreira Anhanguera S.A		
END. DO PROPRIETÁRIO	Fone: 99795558/ 99667947		
BENFEITORIAS	Não há		
TIPO DE VEGETAÇÃO	Não há		
ÁREA	Pedreira comercial		
VOLUME DO EXPURGO	-		
VOLUME UTILIZÁVEL	-		
ESPESS. MÉD. UTILIZÁVEL	-		
UTILIZAÇÃO	Base e Concreto		
MALHAS	-		
FORMA DE BRITAGEM	-		
CARACTERÍSTICAS			
ABRASÃO LOS ANGELES	DESGASTE	-	
	GRADUAÇÃO	-	
ADESIVIDADE			

### PEDREIRA- P.1 -ANHANGUERA (SUAPE)



- Plantas, seções transversais e perfis do Projeto Geométrico;
- Levantamento dos locais das obras existentes e a implantar, alongar ou substituir.

Os Estudos Hidrológicos informaram sobre as características das bacias hidrográficas e o regime de chuvas intensas, definidas pelas curvas Intensidade x Duração, de modo a se obter a seção de vazão para a determinação do escoamento superficial e das descargas de projeto.

Os Estudos Geotécnicos informaram sobre as características e qualidade dos solos existentes.

As plantas do Projeto Geométrico, originadas dos estudos topográficos, informaram sobre o perfil do eixo da rodovia existente e pista duplicada, seções transversais e cotas diversas dos locais de interesse.

As observações em campo efetuadas durante as visitas in loco por engenheiros da Consultora objetivaram subsidiar o projetista com informações necessárias, do ponto de vista prático, na verificação do comportamento das obras existentes.

#### **3.2.4.1 Drenagem Superficial**

Para o projeto de drenagem superficial foram previstos os seguintes dispositivos:

- Sarjetas de pé de corte e de aproximação do viaduto sobre a rótula;
- Meios-fios de concreto;
- Sarjetas de canteiro central;
- Caixas coletoras de drenagem urbana;
- Caixas de ligação e passagem de bueiros;

A vazão de contribuição das estruturas de drenagem superficial foi avaliada através da utilização do Método Racional e a vazão máxima permitida foi calculada pela fórmula de Manning associada a Equação da Continuidade.

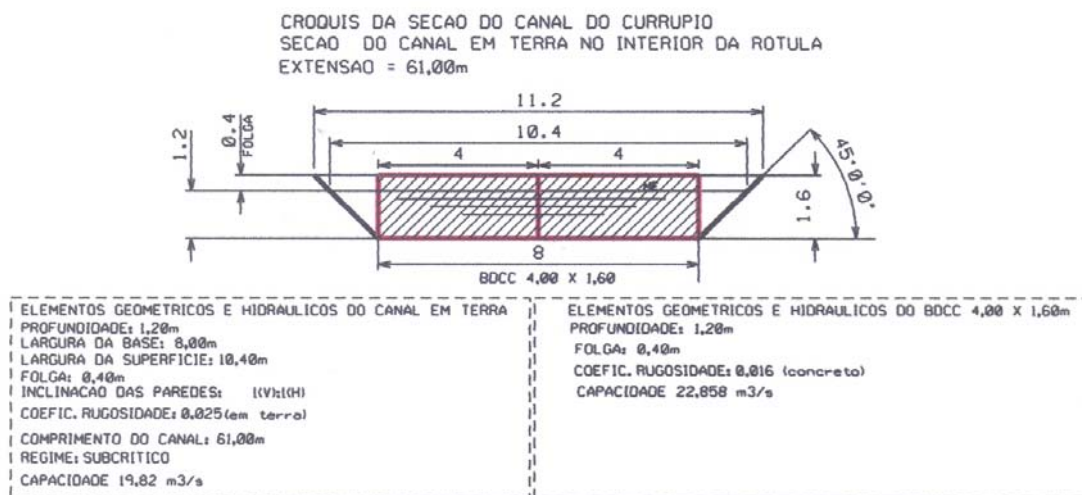
O estudo consistiu em comparar a vazão de contribuição  $Q$  à capacidade  $Q'$  máxima permissível, obtendo-se as extensões máximas em função de cada declividade de instalação.

A declividade mínima que assegura o escoamento das sarjetas e valetas revestidas foi de 0,2%.

#### **3.2.4.2 Obras de Arte Correntes**

A verificação da capacidade dos bueiros tubulares foi realizada considerando-se que a obra deverá trabalhar como canal para o período de recorrência de  $Tr = 25$  sem carga hidráulica.

Para o caso das obras do tipo celular, localizadas nas pistas da rótula sob a PE-60 (Canal Currupio), foi adotado o mesmo procedimento, apenas considerando o tempo de recorrência de  $Tr = 50$  anos com funcionamento como canal.



O projeto do canal é apresentado em planta e perfil no Volume 2 – Projeto de Execução (Tomo I), bem como o projeto estrutural dos dois pontilhões (BDDC 4,0x3,0).

### 3.2.4.3 Drenagem Urbana

Nas vias marginais a serem implantadas na PE-60 e nas pistas da rótula sob o viaduto projetado, foram implantadas galerias pluviais localizadas sob os passeios, conforme pode ser observado nas plantas apresentadas no Volume 2 - Projeto de Execução.

As micro-bacias de contribuição foram determinadas sobre plantas topográficas disponíveis, e, quando isso não foi possível, pela verificação em campo a luz das plantas do levantamento topográfico realizado pela Consultora.

O coeficiente de deflúvio adotado foi de 0,60 correspondente a zona residencial urbana.

O dimensionamento das galerias foi realizado pela fórmula de Manning associada à equação da continuidade, com os tubos funcionando à plena seção, com a seguinte configuração:

Adotou-se o diâmetro de 0,40m para algumas ligações de ponta de ramal e 0,60m como mínimo para o sistema principal tronco, localizando-o, preferencialmente, sob os passeios das marginais.

### 3.2.5 Projeto de Obras-de-arte Especiais

O Projeto Estrutural dos dois viadutos localizados no km 2,2 da rodovia PE-60 tomou por base os projetos geométricos e os relatórios de prospecção geotécnica realizados.

#### 3.2.5.1. Memorial Descritivo

##### a) Superestrutura

A solução de tabuleiro adotada para os dois viadutos é de estrutura principal em viga caixão com lajes em balanço de 3,0m e largura total do tabuleiro de 11,3m.

Longitudinalmente, o tabuleiro apresenta três vãos contínuos de 30,0m; 37,0m e 30,0m, respectivamente, em concreto protendido, de modo a possibilitar menor altura de construção, obtida, neste caso, como constante e igual a 1,7m.

#### b) Mesoestrutura

Nas extremidades, o tabuleiro se apóia em dois pilares retangulares de 0,5 x 1,0m, distantes de 6,0m. No centro, o tabuleiro se apóia em um pilar único central cilíndrico, com diâmetro de 1,6m.

A solução do tabuleiro em viga caixão, com grande resistência a torção, permite projetar os pilares centrais únicos. Essa solução apresenta uma obra esbelta e elegante, somada ao tabuleiro também esbelto.

#### c) Fundações

Considerando as sondagens executadas nos locais das OAE, adotou-se, para os viadutos, a solução de fundação em tubulões com camisas de concreto armado de diâmetro externo  $\varnothing$  1,40m nas extremidades e  $\varnothing$  1,60m no centro, escavados, os seus fustes, a céu aberto e a ar comprimido, quando necessário, com bases alargadas de  $\varnothing$  2,40m nas extremidades e  $\varnothing$  4,20m no centro, assentes e engastadas em rocha.

#### d) Contenção dos Aterros

Para a contenção dos aterros, foi adotada a terra armada, tendo em vista o pouco espaço disponível.

O Projeto de Obras-de-arte Especiais encontra-se apresentado no Volume 2 – Projeto de Execução (Tomo II) e a Memória de Cálculo no Volume 3D – Memória de Cálculo das Obras-de-arte Especiais.

### **3.2.6 Projeto de Interseções, Retornos e Acessos**

O Projeto de Interseções, Retornos e Acessos compreendeu o detalhamento da interseção em desnível no km 2,2 da rodovia PE-60, onde serão construídos os viadutos paralelos, que também funcionará com retorno e acesso à cidade do Cabo, sendo apresentado no Volume 2 – Projeto de Execução, através dos seguintes desenhos:

- Planta Geral da Interseção do km 2,2 da PE-60;
- Plano Cotado da Interseção do km 2,2 da PE-60.

### **3.2.7 Projeto de Sinalização**

O projeto de sinalização obedeceu as instruções contidas no Manual de Sinalização Rodoviária do DNER, aprovado pela Resolução Nº 35/98. É composto da sinalização vertical, da sinalização horizontal e dos dispositivos auxiliares.



### **3.2.7.1 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 a sinalização vertical projetada, além da sinalização de regulamentação e advertência, foi dado ênfase à sinalização indicativa nas interseções.

### **3.2.7.2 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.

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

- Linhas de Bordo: contínuas, com largura de 0,15m, afastadas dos bordos da pista de 0,15m, na cor branca quando do lado direito do sentido do tráfego, e na cor amarela quando do lado esquerdo;
- Linhas de Divisão de Fluxos de Mesmo Sentido: tracejadas, na cor branca, com largura de 0,15m, em segmentos de 4,00m de comprimento e espaçados de 12,00m;
- Linhas de Continuidade: tracejadas, pintadas na cor branca, com largura de 0,15m, em segmentos de 1,00m de comprimento e espaçados de 1,00m;
- Linhas de Zebrado: tracejadas, com largura de 0,30m, espaçadas de 1,20m, na cor branca quando contornáveis por ambos os lados e na cor amarela quando contornáveis apenas pelo lado direito;
- Marcações de setas no pavimento: cor branca, com comprimento de 5,00m.

A sinalização horizontal deverá ser executada com material termoplástico aspergido retrorefletorizado com 1,5mm de espessura úmida.

### **3.2.7.3 Dispositivos Auxiliares**

Como dispositivos auxiliares de sinalização, foram utilizadas tachas monodirecionais nos bordos e eixos da pista, conforme estabelecido pelo Manual de Sinalização, e nos locais indicados no projeto.

#### **3.2.7.4 Defensas**

No que concerne a problemas causados por abandono de pista por veículos desgovernados, foi recomendada a utilização de defensas singelas metálicas, semi-maleáveis de perfil W-ABNT, nas aproximações dos viadutos, sendo 45,00m na entrada e 24,00m na saída.

#### **3.2.8 Projeto de Obras Complementares**

O Projeto de Obras Complementares prevê a execução dos seguintes serviços:

- Defensas metálicas semi-maleáveis simples;
- Proteção vegetal dos taludes com aplicação de hidrossemeadura;
- Passeio de concreto;
- Meio-fio de concreto;
- Assentamento de meio-fio com reaproveitamento do meio-fio existente.

#### **3.2.9 Projeto de Paisagismo**

O Projeto de Paisagismo propõe a implantação de vegetação adequada para a rótula projetada sob os viadutos projetados na PE-60.

As espécies vegetais possuem rapidez no crescimento e boa adaptabilidade ao meio ambiente. O projeto recomenda a permanência de todas as espécies vegetais existentes, a menos que os mesmos venham diminuir o nível de segurança necessário ao uso da via.

Apresenta-se, a seguir, a relação das espécies vegetais especificadas no projeto: grama batatais, paquevira, pingo de ouro, mini-ixora, papoula mesclada, espirradeira, bromélia, ipê roxo, ipê amarelo e palmeira imperial.

Será utilizado também o piso intertravado na cor ocre.

#### **3.2.10 Projeto de Iluminação Pública**

##### **3.2.10.1 Memorial Descritivo do Projeto Elétrico**

###### **a) Concepção Geral e Critérios de Projeto**

O suprimento de energia elétrica para a iluminação pública do viaduto na PE-60 será executado a partir da extensão da rede de distribuição em média tensão.

###### **b) Alimentação**

A alimentação das luminárias será na baixa tensão 380/220V, que derivará da subestação alimentada em média tensão 13,8kV, rebaixando a tensão para 380/220V, de onde derivará os ramais subterrâneos através de eletrodutos em PVC, com bitolas dimensionadas em projeto.

###### **c) Subestações**

Será implantada 1 (uma) subestação com potência de 30kVA, abaixadora de tensão, instalada em poste de concreto duplo T, tipo 600/12, com transformadores trifásicos, refrigeração a óleo

mineral, ligação delta/estrela com neutro solidamente aterrado, tensão primária em 13,8kV, tensão secundária em 380/220V e frequência de 60Hz.

d) Saída de Baixa Tensão

Do secundário do transformador sairão cabos de cobre isolados para 0,6/1kV, na bitola de 25,0mm<sup>2</sup> para iluminação pública, que irão até o quadro de medição protegidos mecanicamente por eletroduto rígido de diâmetro 2" e para chave de iluminação pública instaladas no poste da subestação projetada.

e) Medição

A medição será feita em baixa tensão, através de medidor único, fixado do quadro de medição em policarbonato e Noryl padrão CELPE. A medição ficará a 2,10 m do eixo do seu visor ao piso.

f) Aterramento

Todas as partes metálicas não energizadas, bem como o neutro do transformador e fim de linha, serão aterradas por meio de uma malha de terra formada por hastes cobreadas de Ø 5/8" x 2,40 m e cabo de cobre nu de 25 mm<sup>2</sup>.

g) Chave de Comando

Os circuitos de iluminação serão comandados através de chave de iluminação pública, com contactores de categoria de utilização AC5, coordenação tipo 2, instaladas nos postes, conforme projeto, padrão CELPE, tipos IP-CM.

### 3.2.10.2 Projeto Luminotécnico

a) Características Fotométricas

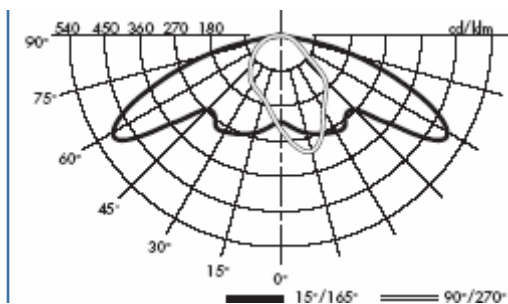
Para as lâmpadas de 400W

Luminária	TP 295	Porta lâmpada	E-40
Lâmpada	Vapor de Metalico	Ângulo de inclinação	5°
Potência	400 W+40W	Altura de montagem	15 m em braço decorativo
Fluxo Luminoso	35.000 lm		

Modelo da Luminária TP 295 fabricação Tropicos.



## Curva da Luminária



Observação: Considerar um ângulo de inclinação da luminária de 5°:

### b) Localização dos Postes

Os postes serão locados entre as duas vias no canteiro central, serão distribuídos a uma distância média de 45,0m e ou quando estiver cotado em projeto.

### 3.2.11 Projeto de Proteção Ambiental

O Projeto Ambiental contempla a recuperação das áreas já degradadas (Passivo Ambiental) e aquelas a serem degradadas (áreas a serem exploradas: jazidas, empréstimos, etc.). Entretanto, face à ausência de Passivo Ambiental, conforme se discorre a seguir, o Projeto Ambiental contempla apenas a recuperação das jazidas e empréstimos.

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			
	km.	Lado	Dist. Eixo (km)		Valetas revestidas de grama VPC-02 (m)	Plantio de grama /leguminosas a lanço manual (m <sup>2</sup> )	Hidrossemeadura (m <sup>2</sup> )	Croqui Projeto-ipo (n <sup>o</sup> )
a) Passivo Ambiental (Obs. 1)								
b) Jazidas de Solo S.1 – Gaibu	km 5,48 da PE-60	LE	à 9,43	Rasteira	250	7.970	-	1
c) Empréstimos E.1 - Gaibú	km 5,48 da PE-60	LE	a 10,62	Rasteira	510	-	16.200	2
TOTALS					760	7.970	16.200	-

OBSERVAÇÕES (Memória de Cálculo):

1. Não existe ocorrência de Passivo Ambiental sujeito a um Projeto Ambiental.
2. O areal A1 é comercial, sem vegetação, devendo ter continuidade exploratória, razão porque não se prevê trabalhos de recuperação ambiental.
3. A pedreira P.1 é comercial e consiste em afloramento rochoso, sendo o maciço desprovido de vegetação, razão porque não se prevê serviços de recuperação ambiental.
6. No cálculo das valetas das jazidas e empréstimos, considerou-se um semicírculo no entorno da área de cada jazida/empréstimo para encaminhamento da drenagem para os talwegues, considerando-se a extensão de três dos quatro lados de cada ocorrência.

<b>Resumo das Quantidades</b>			
<b>Serviços</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Especificações</b>
. Valeta revestida com grama (VPC-02)	m	760	DNER ES-288/97
. Plantio de grama a lança manual	m <sup>2</sup>	7.970	DNER ES-341/97
. Hidrossemeadura	m <sup>2</sup>	16.200	DNER ES-341/97

### **3.2.12 Projeto de Desapropriação**

O Projeto de Desapropriação consistiu num conjunto de informações referentes à situação dos imóveis e benfeitorias existentes na faixa de construção, bem como estimativas de valor dos processos individuais de indenização para implantação do Projeto Executivo de Engenharia de Dois Viadutos na PE-060.

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

Para empresas legalizadas foi estimado um valor para indenização de fundo de comércio baseado em comparações de indenizações já realizadas em imóveis com as mesmas características. O valor real só será calculado na época da execução do projeto, de acordo com o balanço fornecido pela empresa e devidamente registrado na Junta Comercial do Estado – JUCEPE.

Para pequenos comércios (não legalizados), foram atribuídos valores baseados nos que são utilizados em processos do DER-PE.

Algumas áreas de terra não foram indenizadas por pertencerem ao DER-PE, devido à desapropriação realizada na época de execução da duplicação da PE-060.

Foram identificados **17** imóveis atingidos pela área de influência do projeto, sendo **14** situados no lado direito da PE-60 (sentido Recife-Suape) e **3** no lado esquerdo (sentido Suape-Recife).

### **3.2.13 Projeto de Remanejamento de Equipamentos de Serviços Públicos**

Os equipamentos de serviços públicos a serem remanejados para permitir a construção do sistema viário de acesso aos viadutos são, basicamente: rede de iluminação pública e de eletrificação (CELPE), tubulação da COPERGÁS/ PETROFLEX e COMPESA.


Contatos já foram realizados através de ofícios enviados pelo DER/PE às referidas concessionárias, porém os entendimentos finais só deverão ser realizados no período em que a obra estiver para ser iniciada.


## **4. Quantitativos e Memória de Cálculo**


#### **4.1 Quadro de Quantidades**


Apresenta-se, a seguir, o Quadro de Quantidades referente ao Projeto Executivo de Dois Viadutos na PE-60.



		CÓDIGO	ÍTEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT.(R\$)	TOTAL (R\$)
Rodovia : PE-60 Trecho : Entr. BR-101 (Cabo) - Entr. Acesso a Suape Extensão: 600,00m			<b>1.0</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>				
		03 .01.160	1.1	Demolição de alvenaria de 1 vez com preparo para remoção	m²	30		
		5 S 04.999.07	1.2	Demolição de dispositivo de concreto simples	m³	45		
		5 S 04.999.08	1.3	Demolição de dispositivo de concreto armado	m³	190		
		03.01.070	1.4	Demolição de revestimento de piso em cimentado inclusive lastro de concreto	m²	1.440		
		04.03.100	1.5	Remoção de metralha em caminhão carroceria, DMT 6km, inclusive carga e descarga manuais	m³	1.463		
		5 S 02.909.00	1.6	Arrancamento e remoção de meios-fios	m³	94		
		000000047	1.7	Limpeza e remoção de entulhos ou lixo	m³	15		
 <b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>								
		<b>QD.-4.1.1</b>						

		CÓDIGO	ÍTEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT.(R\$)	TOTAL (R\$)
Rodovia : PE-60 Trecho : Entr. BR-101 (Cabo) - Entr. Acesso a Suape Extensão: 600,00m			<b>2.0</b>	<b>TERRAPLENAGEM</b>				
		2 S 01.100.09	2.1	Escavação carga e transporte de material de 1ª categoria com DMT de 51 a 200m com carregadeira	m³	9.101		
		2 S 01.100.10	2.2	Escavação carga e transporte de material de 1ª categoria com DMT de 201 a 400m com carregadeira	m³	518		
		0000000038	2.3	Escavação carga e transporte de material de 1ª categoria com DMT de 13,90 km	m³	41.315		
		2 S 01.511.00	2.4	Compactação de aterros a 100% do Proctor Normal	m³	39.179		
		0000000031	2.5	Camada Drenante de areia (DMT=13,53km)	m³	3.436		
 <b>QUADRO DE QUANTIDADES</b> MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.								
<b>QD.-4.1.2</b>								

		CÓDIGO	ÍTEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT.(R\$)	TOTAL (R\$)
Rodovia : PE-60 Trecho : Entr. BR-101 (Cabo) - Entr. Acesso a Suape Extensão: 600,00m			<b>3.0</b>	<b>DRENAGEM</b>				
		2 S 04.001.00	3.1	Escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria	m³	646		
		3 S 03.940.01	3.2	Reaterro e Compactação de bueiros	m³	204		
		2 S 04.100.06	3.3	Corpo BSTC φ=0,80m (Areia, Brita e Tubo Comercial) com berço de concreto	m	4		
		2 S 04.100.07	3.4	Corpo BSTC φ=1,00m (Areia, Brita e Tubo Comercial)	m	7		
		2 S 04.101.23	3.5	Boca BSTC φ=1,00 m Normal (Brita e Areia Comercial)	ud	1		
		3 S 08.302.01	3.6	Limpeza de bueiro	m³	42		
 <b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>								
<b>QD.-4.1.3</b>								

		CÓDIGO	ÍTEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT.(R\$)	TOTAL (R\$)	
Rodovia : PE-60 Techo : Entr. BR-101 (Cabo) - Entr. Acesso a Suape Extensão: 600,00m			<b>4.0</b>	<b>DRENAGEM URBANA</b>					
		2 S 04.930.51	4.1	Caixa Coletora de Sarjeta - Tipo CCS 01 (AC/BC)	ud	7			
		2 S 04.930.52	4.2	Caixa Coletora de Sarjeta - Tipo CCS 02 (AC/BC)	ud	36			
		2 S 04.930.53	4.3	Caixa Coletora de Sarjeta - Tipo CCS 03 (AC/BC)	ud	6			
		2 S 04.964.51	4.4	Tubulação de Drenagem Urbanaφ=0,40m sem berço (Areia e Tubo Comercial)	m	274			
		2 S 04.964.52	4.5	Tubulação de Drenagem Urbanaφ=0,60m sem berço (Areia e Tubo Comercial)	m	285			
		2 S 04.964.53	4.6	Tubulação de Drenagem Urbanaφ=0,80m sem berço (Areia e Tubo Comercial)	m	759			
		2 S 04.910.03	4.7	Meio-fio de concreto tipo MFC-03 (AC/BC)	m	2.536			
		2 S 04.910.09	4.8	Meio-fio de concreto tipo MFC-05 (AC/BC)	m	2.009			
		2 S 04.901.00	4.9	Sarjeta Triangular de Concreto STC-01 (AC/BC)	m	37			
		2 S 04.900.53	4.10	Sarjeta Triangular de Concreto STC-03 (AC/BC)	m	307			
		2 S 04.900.58	4.11	Sarjeta Triangular de Concreto STC-08 (AC/BC)	m	555			
			<b>4.12</b>	<b>Canal em terra (riacho Currupio)</b>					
		2 S 04.001.00	4.12.1	Escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria	m³	890			
2 S 03.940.01	4.12.2	Reaterro e Compactação	m³	270					
 <b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>									
		<b>QD.-4.14</b>							

		CÓDIGO	ÍTEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT.(R\$)	TOTAL (R\$)	
Rodovia : PE-60 Trecho : Entr. BR-101 (Cabo) - Entr. Acesso a Suape Extensão: 600,00m			<b>5.0</b>	<b>PONTILHÕES 1 e 2 NA RÓTULA SOB VIADUTOS (BDCC4,0x3,0)</b>					
			<b>5.1</b>	<b>Infra-estrutura</b>					
		Cotação	5.1.1	Estacas de argamassa $\phi = 300\text{mm}$	m	910			
		2 S 03.000.02	5.1.2	Escavação manual de cavas material 1ª categoria	m³	812			
		2 S 03.402.21	5.1.3	Ensecadeira simples com pranchão de madeira de lei (sem reaproveitamento)	m²	329			
		2 S 03.300.01	5.1.4	Confecção e lançamento concreto magro em betoneira (brita e areia comercial)	m³	17			
			<b>5.2</b>	<b>Meso e Superestrutura</b>					
		2 S 03.371.02	5.2.1	Forma de placa compensada resinada	m²	1.272			
		2 S 03.119.01	5.2.2	Escoramento com madeira de OAE	m³	680			
		4 S 03.353.00	5.2.3	Fornecimento, preparo e colocação formas aço CA-50	kg	27.796			
	5.2.4	Concreto estrutural fck>25MPa - controle razoável com aditivo, confecção e lançamento (brita e areia comercial)	m³	454					
	<b>5.3</b>	<b>Acabamento</b>							
	5.3.1	Dreno de PVC $\phi = 100\text{mm}$	m	8					

MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.

QUADRO DE QUANTIDADES

QD.-4.1.5

		CÓDIGO	ÍTEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT.(R\$)	TOTAL (R\$)
Rodovia : PE-60 Techo : Entr. BR-101 (Cabo) - Entr. Acesso a Suape Extensão: 600,00m			<b>6.0 PAVIMENTAÇÃO</b>					
		2 S 02.110.00	6.1	Regularização do Subleito	m²	18.214		
		2 S 02.230.02	6.2	Base de Brita Graduada (Brita Comercial)	m³	3.643		
		2 S 02.200.00	6.3	Sub-base estabilizada granulometricamente sem mistura	m³	3.643		
		2 S 02.400.00	6.4	Pintura de ligação	m²	38.443		
		2 S 02.300.00	6.5	Imprimação	m²	18.214		
		2 S 02.540.03	6.6	Concreto Betuminoso Usinado a Quente "Faixa C" (Areia e Brita Comercial)	t	2.181		
		2 S 02.540.52	6.7	Concreto Betuminoso Usinado a Quente "Faixa B" (Areia e Brita Comercial)	t	2.433		
		3 S 02.900.00	6.8	Remoção Mecanizada do Revestimento Betuminoso	m²	9.037		
			<b>6.9 Aquisição de Material Betuminoso</b>					
		2 S 02.609.00	6.9.1	Aquisição de Material Betuminoso - CAP 20	t	277		
		2 S 02.609.03	6.9.2	Aquisição de Material Betuminoso - Emulsão Asfáltica RR 2C	t	16		
		2 S 02.609.01	6.9.3	Aquisição de Material Betuminoso - CM 30	t	22		
			<b>6.10 Transporte de Material Betuminoso</b>					
	2 S 02.608.00	6.10.1	Transporte de Material Betuminoso a Quente CAP 20 ( 0,31 X1)	t	277			
	2 S 02.608.01	6.10.2	Transporte de Material Betuminoso a Quente CM 30 ( 0,31 X1)	t	22			
	2 S 02.608.03	6.10.3	Transporte de Material Betuminoso a Frio RR-2C (0,31 X1)	t	16			

MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.

QUADRO DE QUANTIDADES

QD.-4.1.6

CÓDIGO	ÍTEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT.(R\$)	TOTAL (R\$)
	<b>7.0</b>	<b>OBRAS DE ARTES ESPECIAIS</b>				
	<b>7.1</b>	<b>DOIS VIADUTOS PARELOS NA PE-60</b>				
	7.1.1	INFRAESTRUTURA				
2 S 03.416.26	7.1.1.1	Tubulão Ar Comprimido D=1,40 m Profundidade até 12m Lâmina d'água LF ( FCK=25 Mpa - Brita e Areia Comercial)	m	64		
2 S 03.411.31	7.1.1.2	Tubulão Ar Comprimido D=1,60 m Profundidade até 12m Lâmina d'água LF ( FCK=25 Mpa - Brita e Areia Comercial)	m	39		
2 S 03.410.31	7.1.1.3	Tubulão a Céu Aberto Diâmetro externo D=1,60m (FCK=25 Mpa - Brita e Areia Comercial)	m	26		
2 S 03.412.01	7.1.1.4	Escavação para Alargamento de base para Tubulão Ar Comprimido Profundidade até 12m LF	m³	101		
2 S 03.371.02	7.1.1.5	Forma de Placa Compensada Plastificada	m²	781		
4 S 03.353.00	7.1.1.6	Fornecimento, Preparo e Colocação Formas AÇO CA-50	kg	16.030		
2 S 03.329.07	7.1.1.7	Concreto Estrutural FCK=25 Mpa - Contr. Razoável com Aditivo Conf. e Lanç. (Brita e Areia Comercial)	m³	136		
2 S 03.412.18	7.1.1.8	Fornecimento e lanç. De concr. Para base de tubulão Ar Comprimido até 12m LF (FCK=25 Mpa - Brita e Areia Comercial)	m³	137		
	7.1.2	MESOESTRUTURA				
2 S 03.371.02	7.1.2.1	Forma de Placa Compensada Plastificada	m²	392		
4 S 03.353.00	7.1.2.2	Fornecimento, Preparo e Colocação Formas AÇO CA-50	kg	7.292		
2 S 03.329.00	7.1.2.3	Concreto Estrutural FCK=25 Mpa - Contr. Razoável com Aditivo Conf. e Lanç. (Brita e Areia Comercial)	m³	67		
2 S 03.510.00	7.1.2.4	Aparelho Apoio Neoprene Fretado - Fornecimento e Aplicação	kg	2.410		

Rodovia : PE-60  
Trecho : Entr. BR-101 (Cabo) - Entr. Acesso a Suape  
Extensão: 600,00m


MAIA MIELO ENGENHARIA LTDA.

QUADRO DE QUANTIDADES

QD.-4.1.7

		CÓDIGO	ÍTEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT.(R\$)	TOTAL (R\$)
Rodovia : PE-60 Techo : Entr. BR-101 (Cabo) - Entr. Acesso a Suape Extensão: 600,00m			7.1.3	SUPERESTRUTURA				
		2 S 03.119.01	7.1.3.1	Escoramento com madeira de OAE	m³	15.880		
		2 S 03.371.02	7.1.3.2	Forma de Placa Compensada Plastificada	m²	4.784		
		4 S 03.353.00	7.1.3.3	Fornecimento, Preparo e Colocação Formas AÇO CA-50	kg	224.426		
		2 S 03.990.04	7.1.3.4	Confecção e colocação cabo 12 cordoalhas de 12,7mm - MAC	kg	27.007		
		2 S 03.999.04	7.1.3.5	Protensão e Injeção cabo 12 cordoalhas d=12,7mm MAC	ud	64		
		2 S 03.329.06	7.1.3.6	Concreto Estrutural FCK=35 Mpa - Contr. Razoável com Aditivo Conf. e Lanç. (Brita e Areia Comercial)	m³	1.171		
			7.1.4	ACABAMENTOS				
		2 S 02.540.03	7.1.4.1	Concreto Betuminoso Usinado a Quente "Faixa C" (Areia e Brita Comercial)	t	15		
		2 S 02.609.00	7.1.4.2	Aquisição de Material Betuminoso - CAP 20	t	1		
		2 S 02.608.00	7.1.4.3	Transporte de Material Betuminoso a Quente CAP 20 ( 0,31 X1)	t	1		
		2 S 03.991.02	7.1.4.4	Dreno D=100mm	ud	76		
		000000044	7.1.4.5	Barreira New Jersey	m	501		
			7.2	MUROS DE TERRA ARMADA				
	2 S 05.303.04	7.2.1	Terra Armada - ECE - Pé de Talude 0,0 < h < 6,00 m	m²	1.081			
	2 S 05.303.05	7.2.2	Terra Armada - ECE - Pé de Talude 6,0 < h < 9,00 m	m²	1.605			
	2 S 05.303.09	7.2.3	Escamas de Concreto Armado para Terra Armada	m³	403			
	2 S 05.303.13	7.2.4	Concreto Soleira e Arremates de maciço Terra Armada (Brita e Areia Comercial)	m³	40			
	2 S 05.303.11	7.2.5	Montagem de Maciço Terra Armada	m²	2.686			



		CÓDIGO	ÍTEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT.(R\$)	TOTAL (R\$)
Rodovia : PE-60 Trecho : Entr. BR-101 (Cabo) - Entr. Acesso a Suape Extensão: 600,00m			<b>8.0</b>	<b>SINALIZAÇÃO E OBRAS COMPLEMENTARES</b>				
		4 S 06.200.02	8.1	Fornecimento e Implantação Placa de Sinalização Totalmente Refletiva (Escav. h=0,50m, sendo chumbado em concreto h=0,30m e reaterro h=0,20m)	m²	43		
		2 S 06.210.02	8.2	Semi-Pórtico metálico galvanizado coluna simples e projetado 6,00 x 4,70m , d=4", inclusive montagem, execução da fundação para carga de ventos = 30m/s	ud	2		
		4 S 06.100.21	8.3	Pintura de faixa - (NBR 11862) - Tinta refletiva a base de resina acrílica	m²	2.211		
		4 S 06.121.01	8.4	Fornecimento e colocação de tacha refletiva bidirecional branca	ud	1.275		
		4 S 06.121.01	8.5	Fornecimento e colocação de tacha refletiva bidirecional amarela	ud	150		
		4 S 06.000.11	8.6	Defensa maleável dupla ( Fornecimento e Implantação)	m	276		
		000000032	8.7	Delineadores metálicos fixados em defesa	ud	56		
		2 S 02.607.60	8.8	Passeio em concreto cimento portland FCK=20 Mpa com junta espaçada a cada 4,00 m (Brita e Areia Comercial)	m²	519		
 <b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>								
		<b>QD.-4.1.9</b>						


CÓDIGO	ÍTEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT.(R\$)	TOTAL (R\$)
	<b>9.0</b>	<b>ILUMINAÇÃO PÚBLICA</b>				
00.000.08	9.1	Substação aérea tipo pública com transformador trifásico de 30KVA 13,8KV/380/220-60HZ, inclusive instalação em poste 600/12	ud	1		
18.09.040	9.2	Caixa de medição em Noryl e Policarbonato, monofásico, inclusive caixa para disjuntor	ud	1		
18.20.030	9.3	Disjuntor tripolar termomagnético até 50A, 240V Eletromar ou similar, inclusive instalação em quadro de distribuição.	ud	1		
18.26.010	9.4	Assentamento de haste de aterramento de 5/8" x 2,40m Copperweld ou similar, com conector paralelo e parafusos (inclusive o fornecimento do material)	ud	6		
18.24.010	9.5	Caixa de passagem subterrânea com dimensões internas 0,40 x 0,40m, altura 0,60m, sobre camada de brita c 0,10m de espessura, paredes em alvenaria e laje de tampa em concreto armado, inclusive escavação, remoção e reaterro.	ud	36		
18.13.150	9.6	Eletroduto PVC rígido de 2pol., com luva de rosca interna assentado em valas com profundidade de 0,60 m, inclusive escavação e reaterro.	m	1.300		
18.14.050	9.7	Curva de pvc rígido rosqueavel de 2" com luva de rosca interna, inclusive assentamento	ud	30		
18.19.020	9.8	Fio de cobre, têmpera mole, classe 1, isolamento de PVC - 70 C, tipo BWF, 750 V, Foreplast ou similar, S.M. - 2,5 mm², inclusive instalação em eletroduto.	m	1.200		
18.19.070	9.9	Cabo de cobre (1 condutor), têmpera mole, encordoamento classe 2, isolamento de PVC - Flame Resistant - 70 C, 0,6 / 1 Kv, cobertura de PVC-ST 1, Foremax ou similar, S.M. - 25,0 mm², inclusive instalação em eletroduto.	m	4.500		
18.19.071	9.10	Luminária fechada tipo pétala com difusor em vidro plano temperado modelo TP 295, fab. Tropicos ou similar com lâmpada vapor metálico de 400W, inclusive reator, alto fator de potência, ignitor e capacitor incorporado.	ud	54		
18.26.060	9.11	Assentamento de chave magnética de 2 x 30 A para comando de iluminação pública, acionada para rele foto-elétrico NA, 220 V, 60 HZ, tipo lux control modelo CIP - F / 70, (inclusive fornecimento do material).	ud	1		

Rodovia : PE-60  
Trecho : Entr. BR-101 (Cabo) - Entr. Acesso a Suape  
Extensão: 600,00m

MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.

QUADRO DE QUANTIDADES

QD - 4.1.10

		CÓDIGO	ÍTEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT.(R\$)	TOTAL (R\$)
Rodovia : PE-60 Techo : Entr. BR-101 (Cabo) - Entr. Acesso a Suape Extensão: 600,00m		18.26.061	9.12	Poste de aço ornamental metálico cônico contínuo 15,00m fixação por meio de base com 4 chumbadores de 7/8"x700mm com porca e arruela, com um braço decorativos de 2,50m em aço carbono, mod. marte, fab. conipost	ud	4		
		18.26.062	9.13	Poste de aço ornamental metálico cônico contínuo 15,00m fixação por meio de base com 4 chumbadores de 7/8"x700mm com porca e arruela, com dois braços decorativos de 2,50m em aço carbono, mod. marte, fab. Conipost	ud	25		
		18.26.063	9.14	Base de fixação em bloco de concreto de 500x500x1000mm	ud	29		
		18.26.064	9.15	Projeto mod. pl 467, para instalação aparente, com lâmpada vapor metálico de 250w reator alto fator de potência e demais acessórios, inclusive instalação	ud	8		
		19.026.064	9.16	Caixa metálica para instalação aparente de 10x10cm, inclusive fixação na estrutura de concreto	ud	10		
		19.026.065	9.17	Eletroduto ferro galvanizado pesado, dim. 1" , inclusive instalação	m	80		
<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>								
								
MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.								
QD.- 4.1.11								


CÓDIGO	ÍTEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT.(R\$)	TOTAL (R\$)
	<b>10.0</b>	<b>PAISAGISMO</b>				
	10.1	Fornecimento e plantio de grama PAPUAM (PASPALUM CONJUGATUM)	m²	1.976		
	10.2	Fornecimento e plantio de mudas arbustivas Grupo 1 (Papola, Jasmim, alfinete, Jasmim Vapor, espirradeira etc...)	ud	2.916		
	10.3	Fornecimento e plantio de mudas arbustivas Grupo 3 (Sheflera, Cafezinho Mussaenda.)	ud	2		
	10.4	Fornecimento e plantio de palmeiras (Imperial Dende, japonesa, etc..) com cerca de 1,50m 40,0 x 40,0 x 40,0cm com barro de jardim e estrume bovino curtido.	ud	2		

Rodovia : PE-60  
Techo : Entr. BR-101 (Cabo) - Entr. Acesso a Suape  
Extensão: 600,00m

  
MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.

**QUADRO DE QUANTIDADES**


**QD.- 4.1.12**

		CÓDIGO	ÍTEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT.(R\$)	TOTAL (R\$)
Rodovia : PE-60 Trecho : Entr. BR-101 (Cabo) - Entr. Acesso a Suape Extensão: 600,00m			<b>11.0</b>	<b>PROTEÇÃO AMBIENTAL</b>				
		2 S 04.400.52	11.1	Valetas revestidas de grama VPC - 02 (AC/BC)	m	760		
		17.03.060	11.2	Fornecimento e plantio de grama de burro	m²	7.970		
		2 S 05.102.00	11.3	Hidrosseadura	m²	16.200		
 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.		<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						


## **4.2 Demonstrativo das Quantidades de Pavimentação**

Apresenta-se, a seguir, o Demonstrativo das Quantidades de Pavimentação referente ao Projeto Executivo de Dois Viadutos na PE-60.

SEGMENTO			REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO									TRANSPORTE							MATERIAL BETUMINOSO						
Estaca Inicial	Estaca Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Densidade (t/m³)	Massa (t)	Unidade	Quantidade	Material	Origem			Destino	DMT (Km)	Consumo/ Taxa de Aplicação	Unidade	Quantidade	Tipo	Consumo/ Taxa de Aplicação	Unidade	Quantidade	
													Ocorrência	Estaca	Dist. Eixo (Km)										
<b>PISTA DIREITA</b>																									
3 + 0,00	11 + 0,48		160,48	10,50		1.685				m²	1.685														
15 + 18,48	24 + 0,00		161,52	10,50		1.696				m²	1.696														
<b>PISTA ESQUERDA</b>																									
153 + 0,00	161 + 0,48		160,48	10,50		1.685				m²	1.685														
165 + 18,48	174 + 0,00		161,52	10,50		1.696				m²	1.696														
<b>MARGINAL DIREITA</b>																									
50 + 0	68 + 9,24		369,24	6,00		2.215				m²	2.215														
100 + 0,00	108 + 7,98		167,98	7,00		1.176				m²	1.176														
TAPER						341				m²	341														
<b>MARGINAL ESQUERDA</b>																									
200 + 0,00	209 + 15,20		195,20	8,00		1.562				m²	1.562														
250 + 0,00	266 + 14,26		334,26	7,00		2.340				m²	2.340														
<b>RÓTULA</b>																									
0 + 0,00	12 + 1,71		241,71	10,50		2.538				m²	2.538														
<b>ACESSOS</b>																									
			160,00	8,00		1.280				m²	1.280														
<b>T O T A L</b>																									
			2.112,39	-	-	18.214	-	-	-	m²	18.214	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-


DEPARTAMENTO DE ESTRADA DE RODAGEM		DER-PE
<b>RODOVIA PE-60</b>	Trecho: ENTR. BR-101 (CABO) - ENTR. ACESSO A SUAPE Extensão: 600,00 m	 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.
<b>DEMONSTRATIVO DAS QUANTIDADES DE PAVIMENTAÇÃO</b>		Des. - 4.2.1

SEGMENTO			SUB-BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE SEM MISTURA									TRANSPORTE							DISTÂNCIAS PARA USINA DE SOLOS						
Estaca Inicial	Estaca Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Densidade (t/m³)	Massa (t)	Unidade	Quantidade	Material	Origem			Destino	DMT (Km)	Consumo/Taxa de Aplicação	Unidade	Quantidade	Tipo	Origem			DMT (km)
													Ocorrência	Km	Dist.Eixo (km)							Ocor.	Estaca	Dist.Eixo	
<b>PISTA DIREITA</b>																									
3 + 0,00	11 + 0,48		160,48	10,50	0,20	1.685	337			m³	337	SOLO	S-1	5,4 + 0,00	9,53	Pista	12,73		m³ x Km	4.290					
15 + 18,48	24 + 0,00		161,52	10,50	0,20	1.696	339			m³	339	SOLO	S-1	5,4 + 0,00	9,53	Pista	12,73		m³ x Km	4.318					
<b>PISTA ESQUERDA</b>																									
153 + 0	161 + 0,48		160,48	10,50	0,20	1.685	337			m³	337	SOLO	S-1	5,4 + 0,00	9,53	Pista	12,73		m³ x Km	4.290					
165 + 18,48	174 + 0,00		161,52	10,50	0,20	1.696	339			m³	339	SOLO	S-1	5,4 + 0,00	9,53	Pista	12,73		m³ x Km	4.318					
<b>MARGINAL DIREITA</b>																									
50 + 0,00	68 + 9,24		369,24	6,00	0,20	2.215	443			m³	443	SOLO	S-1	5,4 + 0,00	9,53	Pista	12,73		m³ x Km	5.641					
100 + 0,00	108 + 7,98		167,98	7,00	0,20	1.176	235			m³	235	SOLO	S-1	5,4 + 0,00	9,53	Pista	12,73		m³ x Km	2.994					
<b>TAPER</b>																									
<b>MARGINAL ESQUERDA</b>																									
200 + 0,00	209 + 15,20		195,20	8,00	0,20	1.562	312			m³	312	SOLO	S-1	5,4 + 0,00	9,53	Pista	12,73		m³ x Km	3.976					
250 + 0,00	266 + 14,26		334,26	7,00	0,20	2.340	468			m³	468	SOLO	S-1	5,4 + 0,00	9,53	Pista	12,73		m³ x Km	5.957					
<b>RÓTULA</b>																									
0 + 0,00	12 + 1,71		241,71	10,50	0,20	2.538	508			m³	508	SOLO	S-1	5,4 + 0,00	9,53	Pista	12,73		m³ x Km	6.462					
<b>ACESSOS</b>																									
			160,00	8,00	0,20	1.280	256			m³	256	SOLO	S-1	5,4 + 0,00	9,53	Pista	12,73		m³ x Km	3.259					
<b>T O T A L</b>																									
			2.112,39	-	-	18.214	3.643	-	-	m³	3.643	-	-	-	-	-	12,73	-	m³ x Km	46.372	-	-	-	-	-


<b>DEPARTAMENTO DE ESTRADA DE RODAGEM</b>		<b>DER-PE</b>
<b>RODOVIA PE-60</b>	Trecho: ENTR. BR-101 (CABO) - ENTR. ACESSO A SUAPE Extensão: 600,00 m	 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.
<b>DEMONSTRATIVO DAS QUANTIDADES DE PAVIMENTAÇÃO</b>		Des. - 4.2.2



SEGMENTO			BASE DE BRITA GRADUADA									TRANSPORTE							DISTÂNCIAS PARA USINA DE SOLOS							
Estaca Inicial	Estaca Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Densidade (t/m³)	Massa (t)	Unidade	Quantidade	Material	Origem			Destino	DMT (Km)	Consumo/ Taxa de Aplicação	Unidade	Quantidade	Tipo	Origem			DMT (km)	
													Ocorrência	Km	Dist.Eixo (km)							Ocor.	Estaca	Dist.Eixo		
<b>PISTA DIREITA</b>																										
3 + 0,00	11 + 0,48		160,48	10,50	0,20	1.685	337				m³	337	BRITA	P-1	12,2 + 0,00	4,00	Pista	14,00		m³ x Km	4.718					
15 + 18,48	24 + 0,00		161,52	10,50	0,20	1.696	339				m³	339	BRITA	P-1	12,2 + 0,00	4,00	Pista	14,00		m³ x Km	4.749					
<b>PISTA ESQUERDA</b>																										
153 + 0	161 + 0,48		160,48	10,50	0,20	1.685	337				m³	337	BRITA	P-1	12,2 + 0,00	4,00	Pista	14,00		m³ x Km	4.718					
165 + 18,48	174 + 0,00		161,52	10,50	0,20	1.696	339				m³	339	BRITA	P-1	12,2 + 0,00	4,00	Pista	14,00		m³ x Km	4.749					
<b>MARGINAL DIREITA</b>																										
50 + 0,00	68 + 9,24		369,24	6,00	0,20	2.215	443				m³	443	BRITA	P-1	12,2 + 0,00	4,00	Pista	14,00		m³ x Km	6.203					
100 + 0,00	108 + 7,98		167,98	7,00	0,20	1.176	235				m³	235	BRITA	P-1	12,2 + 0,00	4,00	Pista	14,00		m³ x Km	3.292					
TAPER					0,20	341	68				m³	68	BRITA	P-1	12,2 + 0,00	4,00	Pista	14,00		m³ x Km	955					
<b>MARGINAL ESQUERDA</b>																										
200 + 0,00	209 + 15,20		195,20	8,00	0,20	1.562	312				m³	312	BRITA	P-1	12,2 + 0,00	4,00	Pista	14,00		m³ x Km	4.372					
250 + 0,00	266 + 14,26		334,26	7,00	0,20	2.340	468				m³	468	BRITA	P-1	12,2 + 0,00	4,00	Pista	14,00		m³ x Km	6.551					
<b>RÓTULA</b>																										
0 + 0,00	12 + 1,71		241,71	10,50	0,20	2.538	508				m³	508	BRITA	P-1	12,2 + 0,00	4,00	Pista	14,00		m³ x Km	7.106					
<b>ACESSOS</b>																										
			160,00	8,00	0,20	1.280	256				m³	256	BRITA	P-1	12,2 + 0,00	4,00	Pista	14,00		m³ x Km	3.584					
T O T A L			2.112,39	-	-	18.214	3.643	-	-		m³	3.643	-	-	-	-	-	14,00	-	m³ x Km	50.998	-	-	-	-	

<b>DEPARTAMENTO DE ESTRADA DE RODAGEM</b>		<b>DER-PE</b>
<b>RODOVIA PE-60</b>	Trecho: ENTR. BR-101 (CABO) - ENTR. ACESSO A SUAPE Extensão: 600,00 m	 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.
<b>DEMONSTRATIVO DAS QUANTIDADES DE PAVIMENTAÇÃO</b>		Des. - 4.2.3


SEGMENTO			IMPRIMAÇÃO									TRANSPORTE							MATERIAL BETUMINOSO						
Estaca Inicial	Estaca Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Densidade (t/m³)	Massa (t)	Unidade	Quantidade	Material	Origem			Destino	DMT (Km)	Consumo/Taxa de Aplicação	Unidade	Quantidade	Tipo	Consumo/Taxa de Aplicação	Unidade	Quantidade	
													Ocorrência	Estaca	Dist.Eixo (km)										
<b>PISTA DIREITA</b>																									
3 + 0,00	11 + 0,48		160,48	10,50		1.685				m²	1.685										CM-30	1,2 l/m²	t	2,02	
15 + 18,48	24 + 0,00		161,52	10,50		1.696				m²	1.696										CM-30	1,2 l/m²	t	2,04	
<b>PISTA ESQUERDA</b>																									
153 + 0,00	161 + 0,48		160,48	10,50		1.685				m²	1.685										CM-30	1,2 l/m²	t	2,02	
165 + 18,48	174 + 0,00		161,52	10,50		1.696				m²	1.696										CM-30	1,2 l/m²	t	2,04	
<b>MARGINAL DIREITA</b>																									
50 + 0,00	68 + 9,24		369,24	6,00		2.215				m²	2.215										CM-30	1,2 l/m²	t	2,66	
100 + 0,00	108 + 7,98		167,98	7,00		1.176				m²	1.176										CM-30	1,2 l/m²	t	1,41	
TAPER						341				m²	341										CM-30	1,2 l/m²	t	0,41	
<b>MARGINAL ESQUERDA</b>																									
200 + 0,00	209 + 15,20		195,20	8,00		1.562				m²	1.562										CM-30	1,2 l/m²	t	1,87	
250 + 0,00	266 + 14,26		334,26	7,00		2.340				m²	2.340										CM-30	1,2 l/m²	t	2,81	
<b>RÓTULA</b>																									
0 + 0,00	12 + 1,71		241,71	10,50		2.538				m²	2.538										CM-30	1,2 l/m²	t	3,05	
<b>ACESSOS</b>																									
			160,00	8,00		1.280				m²	1.280										CM-30	1,2 l/m²	t	1,54	
<b>T O T A L</b>																									
			2.112,39	-	-	18.214	-	-	-	m2	18.214	-	-	-	-	-	-	-	-	-	CM-30	-	t	21,86	

DEPARTAMENTO DE ESTRADA DE RODAGEM		DER-PE
<b>RODOVIA PE-60</b>	Trecho: ENTR. BR-101 (CABO) - ENTR. ACESSO A SUAPE Extensão: 600,00 m	 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.
DEMONSTRATIVO DAS QUANTIDADES DE PAVIMENTAÇÃO		Des. - 4.2.4


SEGMENTO			PINTURA DE LIGAÇÃO									TRANSPORTE							MATERIAL BETUMINOSO					
Estaca Inicial	Estaca Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Densidade (t/m³)	Massa (t)	Unidade	Quantidade	Material	Origem			Destino	DMT (Km)	Consumo/ Taxa de Aplicação	Unidade	Quantidade	Tipo	Consumo/ Taxa de Aplicação	Unidade	Quantidade
													Ocorrência	Estaca	Dist. Eixo (Km)									
<b>PISTA DIREITA</b>																								
3 + 0,00	11 + 0,48		160,48	10,50		1.685					m²	1.685									RR-2C	0,4 l/m²	t	0,67
15 + 18,48	24 + 0,00		161,52	10,50		1.696					m²	1.696									RR-2C	0,4 l/m²	t	0,68
3 + 0,00	11 + 0,48		160,48	8,00		1.284					m²	1.284									RR-2C	0,4 l/m²	t	0,51
15 + 18,48	24 + 0,00		161,52	8,00		1.292					m²	1.292									RR-2C	0,4 l/m²	t	0,52
<b>PISTA ESQUERDA</b>																								
153 + 0,00	161 + 0,48		160,48	10,50		1.685					m²	1.685									RR-2C	0,4 l/m²	t	0,67
165 + 18,48	174 + 0,00		161,52	10,50		1.696					m²	1.696									RR-2C	0,4 l/m²	t	0,68
153 + 0,00	161 + 0,48		160,48	8,00		1.284					m²	1.284									RR-2C	0,4 l/m²	t	0,51
165 + 18,48	174 + 0,00		161,52	8,00		1.292					m²	1.292									RR-2C	0,4 l/m²	t	0,52
<b>MARGINAL DIREITA</b>																								
50 + 0,00	68 + 9,24		369,24	12,00		4.431					m²	4.431									RR-2C	0,4 l/m²	t	1,77
100 + 0,00	108 + 7,98		167,98	14,00		2.352					m²	2.352									RR-2C	0,4 l/m²	t	0,94
	TAPER					682					m²	682									RR-2C	0,4 l/m²	t	0,27
<b>MARGINAL ESQUERDA</b>																								
200 + 0,00	209 + 15,20		195,20	16,00		3.123					m²	3.123									RR-2C	0,4 l/m²	t	1,25
250 + 0,00	266 + 14,26		334,26	14,00		4.680					m²	4.680									RR-2C	0,4 l/m²	t	1,87
<b>RÓTULA</b>																								
0 + 0,00	12 + 1,71		241,71	21,00		5.076					m²	5.076									RR-2C	0,4 l/m²	t	2,03
<b>ACESSOS</b>																								
			160,00	16,00		2.560					m²	2.560									RR-2C	0,4 l/m²	t	1,02
<b>VIADUTOS</b>																								
11 + 0,48	15 + 18,48		98,00	10,50		1.029					m²	1.029									RR-2C	0,4 l/m²	t	0,41
161 + 0,48	165 + 18,48		98,00	10,50		1.029					m³	1.029									RR-2C	0,4 l/m²	t	0,41
11 + 0,48	15 + 18,48		98,00	8,00		784					m⁴	784									RR-2C	0,4 l/m²	t	0,31
11 + 0,48	15 + 18,48		98,00	8,00		784					m⁵	784									RR-2C	0,4 l/m²	t	0,31
<b>T O T A L</b>			3.148,39	-	-	38.443	-	-	-	-	m2	38.443	-	-	-	-	-	-	-	-	RR-2C	-	t	15,38

<b>DEPARTAMENTO DE ESTRADA DE RODAGEM</b>		<b>DER-PE</b>
<b>RODOVIA PE-60</b>	Trecho: ENTR. BR-101 (CABO) - ENTR. ACESSO A SUAPE Extensão: 600,00 m	 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.
<b>DEMONSTRATIVO DAS QUANTIDADES DE PAVIMENTAÇÃO</b>		Des. - 4.2.5

SEGMENTO			CBUQ FAIXA "B"									TRANSPORTE							MATERIAL BETUMINOSO					
Estaca Inicial	Estaca Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Densidade (t/m³)	Massa (t)	Unidade	Quantidade	Material	Origem			Destino	DMT (Km)	Consumo/ Taxa de Aplicação	Unidade	Quantidade	Tipo	Consumo/ Taxa de Aplicação	Unidade	Quantidade
													Ocorrência	Estaca	Dist.Eixo (Km)									
<b>PISTA DIREITA</b>																								
3 + 0,00	11 + 0,48		160,48	10,50	0,05	1.685	84	2,400	202	t	202	CBUQ	Usina			Pista			t x Km	-	CAP-20	6,0 %	t	12,13
15 + #####	24 + 0,00		161,52	10,50	0,05	1.696	85	2,400	204	t	204	CBUQ	Usina			Pista			t x Km	-	CAP-20	6,0 %	t	12,21
<b>PISTA ESQUERDA</b>																								
153 + 0	161 + 0,48		160,48	10,50	0,05	1.685	84	2,400	202	t	202	CBUQ	Usina			Pista			t x Km	-	CAP-20	6,0 %	t	12,13
165 + #####	174 + 0,00		161,52	10,50	0,05	1.696	85	2,400	204	t	204	CBUQ	Usina			Pista			t x Km	-	CAP-20	6,0 %	t	12,21
<b>MARGINAL DIREITA</b>																								
50 + 0,00	68 + 9,24		369,24	6,00	0,05	2.215	111	2,400	266	t	266	CBUQ	Usina			Pista			t x Km	-	CAP-20	6,0 %	t	15,95
100 + 0,00	108 + 7,98		167,98	7,00	0,05	1.176	59	2,400	141	t	141	CBUQ	Usina			Pista			t x Km	-	CAP-20	6,0 %	t	8,47
	TAPER				0,05	341	17	2,400	41	t	41	CBUQ	Usina			Pista			t x Km	-	CAP-20	6,0 %	t	2,46
<b>MARGINAL ESQUERDA</b>																								
200 + 0,00	209 + #####		195,20	8,00	0,05	1.562	78	2,400	187	t	187	CBUQ	Usina			Pista			t x Km	-	CAP-20	6,0 %	t	11,24
250 + 0,00	266 + #####		334,26	7,00	0,05	2.340	117	2,400	281	t	281	CBUQ	Usina			Pista			t x Km	-	CAP-20	6,0 %	t	16,85
<b>RÓTULA</b>																								
0 + 0,00	12 + 1,71		241,71	10,50	0,05	2.538	127	2,400	305	t	305	CBUQ	Usina			Pista			t x Km	-	CAP-20	6,0 %	t	18,27
<b>ACESSOS</b>																								
			160,00	8,00	0,05	1.280	64	2,400	154	t	154	CBUQ	Usina			Pista			t x Km	-	CAP-20	6,0 %	t	9,22
<b>VIADUTOS</b>																								
11 + 0,48	15 + #####		98,00	10,50	0,05	1.029	51	2,400	123	t	123	CBUQ	Usina			Pista			t x Km		CAP-20	6,0 %	t	7,41
161 + 0,48	165 + #####		98,00	10,50	0,05	1.029	51	2,400	123	t	123	CBUQ	Usina			Pista			t x Km		CAP-20	6,0 %	t	7,41
<b>S U B T O T A L</b>			2.308,39			20.271,68	1.013,58		2.432,60	t	2.432,60	CBUQ	Usina			Pista	0,0		t x Km	0,00	CAP-20		t	145,96

DEPARTAMENTO DE ESTRADA DE RODAGEM		DER-PE
<b>RODOVIA PE-60</b>	Trecho: ENTR. BR-101 (CABO) - ENTR. ACESSO A SUAPE Extensão: 600,00 m	
<b>DEMONSTRATIVO DAS QUANTIDADES DE PAVIMENTAÇÃO</b>		Des. - 4.2.6

SEGMENTO			CBUQ FAIXA "C"									TRANSPORTE							MATERIAL BETUMINOSO					
Estaca Inicial	Estaca Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Densidade (t/m³)	Massa (t)	Unidade	Quantidade	Material	Origem			Destino	DMT (Km)	Consumo/ Taxa de Aplicação	Unidade	Quantidade	Tipo	Consumo/ Taxa de Aplicação	Unidade	Quantidade
													Ocorrência	Estaca	Dist.Eixo (Km)									
<b>PISTA DIREITA</b>																								
3 + 0,00	11 + 0,48		160,48	8,00	0,05	1.284	64	2,400	154	t	154	CBUQ	Usina			Pista		t x Km	-	CAP-20	6,0 %	t	9,24	
15 + 18,48	24 + 0,00		161,52	8,00	0,05	1.292	65	2,400	155	t	155	CBUQ	Usina			Pista		t x Km	-	CAP-20	6,0 %	t	9,30	
<b>PISTA ESQUERDA</b>																								
153 + 0	161 + 0,48		160,48	8,00	0,05	1.284	64	2,400	154	t	154	CBUQ	Usina			Pista		t x Km	-	CAP-20	6,0 %	t	9,24	
165 + 18,48	174 + 0,00		161,52	8,00	0,05	1.292	65	2,400	155	t	155	CBUQ	Usina			Pista		t x Km	-	CAP-20	6,0 %	t	9,30	
<b>MARGINAL DIREITA</b>																								
50 + 0,00	68 + 9,24		369,24	6,00	0,05	2.215	111	2,400	266	t	266	CBUQ	Usina			Pista		t x Km	-	CAP-20	6,0 %	t	15,95	
100 + 0,00	108 + 7,98		167,98	7,00	0,05	1.176	59	2,400	141	t	141	CBUQ	Usina			Pista		t x Km	-	CAP-20	6,0 %	t	8,47	
TAPER					0,05	341	17	2,400	41	t	41	CBUQ	Usina			Pista		t x Km	-	CAP-20	6,0 %	t	2,46	
<b>MARGINAL ESQUERDA</b>																								
200 + 0,00	209 + #####		195,20	8,00	0,05	1.562	78	2,400	187	t	187	CBUQ	Usina			Pista		t x Km	-	CAP-20	6,0 %	t	11,24	
250 + 0,00	266 + #####		334,26	7,00	0,05	2.340	117	2,400	281	t	281	CBUQ	Usina			Pista		t x Km	-	CAP-20	6,0 %	t	16,85	
<b>RÓTULA</b>																								
0 + 0,00	12 + 1,71		241,71	10,50	0,05	2.538	127	2,400	305	t	305	CBUQ	Usina			Pista		t x Km	-	CAP-20	6,0 %	t	18,27	
<b>ACESSOS</b>																								
			160,00	8,00	0,05	1.280	64	2,400	154	t	154	CBUQ	Usina			Pista		t x Km	-	CAP-20	6,0 %	t	9,22	
<b>VIADUTOS</b>																								
11 + 0,48	15 + #####		98,00	8,00	0,05	784	39	2,400	94	t	94	CBUQ	Usina			Pista		t x Km		CAP-20	6,0 %	t	5,64	
161 + 0,48	165 + #####		98,00	8,00	0,05	784	39	2,400	94	t	94	CBUQ	Usina			Pista		t x Km		CAP-20	6,0 %	t	5,64	
<b>S U B T O T A L</b>			2.308,39			18.171,68	908,58		2.180,60	t	2.180,60	CBUQ	Usina			Pista	0,0	t x Km	0,00	CAP-20		t	130,84	

DEPARTAMENTO DE ESTRADA DE RODAGEM		DER-PE
<b>RODOVIA PE-60</b>	Trecho: ENTR. BR-101 (CABO) - ENTR. ACESSO A SUAPE Extensão: 600,00 m	 MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.
DEMONSTRATIVO DAS QUANTIDADES DE PAVIMENTAÇÃO		Des. - 4.2.7

### **4.3 Demonstrativo do Consumo de Materiais**

Apresenta-se, a seguir, o Demonstrativo do Consumo de Materiais para pavimentação.

SERVIÇOS/MATERIAIS		CONSUMO POR m <sup>3</sup>				CONSUMO POR t			
		UNID	QUANTIDADE	UNID	QUANTIDADE	UNID	QUANTIDADE	UNID	QUANT.
CUBQ	BRITA	m <sup>3</sup>	$(0,67 \times 2,4) / 1,5 = 1,072$	t	$0,67 \times 2,4 = 1,608$	m <sup>3</sup>	$0,67 / 1,5 = 0,447$	t	0,670
	AREIA	m <sup>3</sup>	$(0,24 \times 2,4) / 1,5 = 0,384$	t	$0,24 \times 2,4 = 0,576$	m <sup>3</sup>	$0,24 / 1,5 = 0,160$	t	0,240
	FILLER			t	$0,03 \times 2,4 = 0,072$	m <sup>3</sup>		t	0,030
	LIGANTE (CAP-20)			t	$0,06 \times 2,4 = 0,144$	m <sup>3</sup>		t	0,060
	TOTAL			t	2,400			t	1,0000
<b>SERVIÇOS / MATERIAIS</b>	<b>CONSUMO POR m<sup>2</sup></b>				<b>DENSIDADES</b>				
IMPRIMAÇÃO (CM-30)	l	1,2	t	$1,2/1000 = 0,0012$		Cimento : 1,4 t/m <sup>3</sup> Brita : 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> CBUQ : 2,40 t/m <sup>3</sup>			
PINTURA DE LIGAÇÃO	l	0,4	t	$0,4/1000 = 0,0004$					
<b>COMPOSIÇÃO DAS MISTURAS</b>									
<b>CBUQ</b>									
BRITA : 67% AREIA: 24% FILLER : 3% CAP-20: 6%									

#### **4.4 Resumo das Distâncias de Transporte**

Apresenta-se, a seguir, o Quadro Resumo das Distâncias de Transporte.



SERVIÇO	MATERIAL	PERCURSO		TRANSPORTE LOCAL			TRANSPORTE COMERCIAL		
		ORIGEM	DESTINO	NP	P	TOTAL	NP	P	TOTAL
Sub-base estabilizada sem mistura	Solo Natural	S.1- Gaibu	Pista	12,73	-	12,73			
Base de brita graduada	Solo Natural	P.1 - Ananguera	Pista	14,00		14,00			
Imprimação	CM-30	Fortaleza Instalação Industrial	Instalação Industrial Pista	-	- -	-		800,00	800,00
Pintura de Ligação	RR-2C	Fortaleza Instalação Industrial	Instalação Industrial Pista		- -	-		800,00	800,00
CBUQ	CAP 20	Fortaleza	Usina	-	-	-		800,00	800,00
	Brita	S.1- Gaibu	Usina	12,73	-	12,73	-	-	-
	Areia	A.1 - Suape	Usina	12,53	1,00	13,53	-	-	-
	Filler (Cimento) Massa	Cabo Usina	Usina Pista	- -	- -	- -	-	-	-
Drenagem, OAC e OAE	Brita	P.1 - Ananguera	Pista	14,00	-	14,00	-	-	-
	Areia	A.1 - Suape	Pista	12,53	1,0	13,53	-	-	-
	Cimento, Ferro	Cabo	Pista	-	-	-			
	Aço, Madeira	Cabo	Pista	-	-	-			
Camada drenante de areia	Areia	A.1 - Suape	Pista	12,53	1,00				
QD - 4.4.1									

## **5. Especificações**

## 5.1 Especificações Gerais

As Especificações Gerais para obras rodoviárias do DNER e do DER/PE, serão adotadas para os serviços projetados, ressalvadas as modificações e acréscimos específicos indicados nas Especificações Particulares.

Serão pois consideradas as seguintes Especificações Gerais:

### a) Terraplenagem

Serviços Preliminares	DNER-ES 278/97
Caminhos de Serviço	DNER-ES 279/97
Cortes	DNER-ES 280/97
Empréstimos	DNER-ES 281/97
Aterros	DNER-ES 282/97

### b) Drenagem e Obras de Arte Correntes

Bueiros tubulares de concreto	DNIT-023/2006-ES
Bueiros celulares	DNIT-025/2004-ES
Caixas coletoras	DNIT-026/2004-ES
Meios-fios e guias	DNIT-020/2006-ES
Sarjetas e valetas de drenagem	DNIT-018/2006-ES
Demolição de dispositivos de concreto	DNIT-027/2004-ES
Limpeza e desobstrução de dispositivos de drenagem	DNIT-028/2004-ES
Dispositivos de drenagem pluvial urbana	DNIT-030/2004-ES
Restauração de dispositivos de drenagem danificada	DNIT-029/2004-ES

c) Pavimentação

Regularização do subleito	DNER-ES 299/97
Sub-base estabilizada granulometricamente	DNER-ES 301/97
Base estabilizada granulometricamente	DNER-ES 303/97
Imprimação	DNER-ES 306/97
Pintura de ligação	DNER-ES 307/97
Concreto Asfáltico	DNIT-031/2006-ES

d) Obras d'Arte Especiais

Serviços Preliminares	DNER-ES 329/97
Concretos e Argamassas	DNER-ES 330/97
Armaduras para Concreto Armado	DNER-ES 331/97
Armaduras para Concreto Protendido	DNER-ES 332/97
Formas	DNER-ES 333/97
Fundações	DNER-ES 334/97
Estruturas de Concreto Armado	DNER-ES 335/97
Estruturas de Concreto Protendido	DNER-ES 336/97
Escoramentos	DNER-ES 337/97

e) Obras Complementares e Sinalização

Sinalização Horizontal	DNER-ES 339/97
Sinalização Vertical	DNER-ES 340/97
Proteção Vegetal	DNER-ES 341/97

f) Materiais

Cimentos Asfálticos de Petróleo – Especificação de material	DNIT-095/2006-EM
Material de Enchimento para Misturas Betuminosas	DNER-EM 367/97
Água para Concreto	DNER-EM-34/97
Peneiras de Malhas Quadradas para Análise Granulométrica de Solos	DNER-EM-35/95
Cimento Portland -Recebimento e Aceitação	DNER-EM 36/95
Agregado Graúdo para Concreto de Cimento	DNER-EM 37/97
Agregado Miúdo para Concreto de Cimento	DNER-EM 37/97
Defensas Metálicas de perfis zincados	DNER-EM-370/97
Asfalto diluído tipo cura média	DNER-EM-363/97
Emulsões asfálticas catiônicas	DNER-EM-369/97
Material termoplástico para sinalização horizontal rodoviária	DNER-EM-372/00
Microesferas de vidro retrorrefletivas para sinalização horizontal	DNER-EM-373/00