

**PROJETO DAS OBRAS REMANESCENTE DA PE-087
TRECHO COMPREENDIDO ENTRE A CIDADE DE GRAVATÁ
E O DISTRITO DE MANDACARÚ COM EXTENSÃO DE 11,38 KM
E VIAS DE ACESSO COM EXTENSÃO DE 1,85 KM**

VOLUME 1- RELATÓRIO DO PROJETO

ÍNDICE

Índice

1.	Apresentação	
1.1	Introdução	05
1.2	Síntese do Relatório do Projeto	06
2.	Mapa de Situação e Principais Pontos de Passagens	09
3.	Histórico da Rodovia	12
4.	Estudos	
4.1	Estudo de Tráfego	15
4.2	Estudos Topográficos	22
4.3	Estudos Geotécnicos	24
4.4	Estudos Hidrológicos	80
5.	Projetos	
5.1	Projeto Geométrico	97
5.2	Projeto de Terraplenagem	100
5.3	Projeto de Pavimentação	141
5.4	Projeto de Drenagem	177
5.5	Projeto de Obras de Arte Correntes	186
5.6	Projeto de Obra de Arte Especiais	188
5.7	Projeto de Interseções	270
5.8	Projeto de Sinalização	271
5.9	Projeto de Obras Complementares	273
5.10	Projeto de Remanejamento de Equipamentos de Serviços de Utilidade Pública	276
5.11	Projeto de Proteção Ambiental	277

6. Documentos para Concorrência

6.1	Quadro de Quantidades	282
6.2	Demonstrativo do Consumo de Materiais	288
6.2	Distâncias Médias de Transportes	290
6.3	Cronograma Físico de Execução dos serviços	292

7. Informações para Elaboração do Plano de Execução

7.1	Fatores Condicionantes	294
7.2	Organização e Prazos	296
7.3	Equipamento Mínimo	299

8. Especificações

8.1	Especificações Gerais	302
8.2	Especificações Complementares	305
8.3	Especificações Particulares	325

1. APRESENTAÇÃO

1.1 Introdução

A SEPLANE – Serviços de Engenharia e Planejamento do Nordeste Ltda., situada a Av. Engenheiro Alves de Souza, 685 - Imbiribeira, Recife/PE, inscrita no CNPJ/MF sob o Nº 01.631.413/0001-37, fone (81) 3035.2371, e-mail seplane@terra.com.br, apresenta à Secretária Estadual de Turismo – SETUR/PE, o Volume 1 – Relatório do Projeto e Documentos para Concorrência, referente ao Projeto Remanescente da PE-087, trecho compreendido entre a cidade de Gravatá e o distrito de Mandacarú, com 11,38 km de extensão e Vias de Acessos com extensão de 1,85 km.

1.2 Síntese do Relatório do Projeto

O Projeto tem como objetivo reunir um conjunto de dados, com nível de precisão adequado, a fim de caracterizar a obra a ser licitada, tomando por base os estudos técnicos preliminares, com a finalidade de permitir uma avaliação correta dos custos. Tem ainda a finalidade de dar uma visão geral do projeto e destina-se ao uso de técnicos que queiram ter um conhecimento geral do projeto e as firmas interessadas na licitação da obra.

O Relatório do Projeto de Engenharia para Pavimentação da PE-087, trecho compreendido entre a cidade de Gravatá e o distrito de Mandacarú, com 11,38 km de extensão é apresentado em quatro volumes, são eles:

- Volume 1: Relatório do Projeto e Documentos para Concorrência
- Volume 2: Projeto de Execução
- Volume 3: Orçamento

O conteúdo de cada volume é descrito a seguir:

Volume 1 – Relatório do Projeto e Documentos para Concorrência

Contém todas as informações pertinentes, distribuídas nos seguintes itens:

Índice

1. Apresentação
2. Mapa de Situação
3. Principais Pontos de Passagens
4. Estudos
5. Projetos

6. Orçamento Básico
7. Documentos para Concorrência
8. Informações para Elaboração do Plano de Execução
9. Especificações

No item 5 (Projetos), são apresentados os aspectos de maior relevância para uma boa compreensão pelo licitante, de modo a permitir uma avaliação precisa da natureza da obra, das dificuldades e quantidades dos trabalhos a realizar, permitindo assim dimensionar suas equipes, equipamentos e o cálculo dos custos dos serviços.

No item 7 (Documentos para Concorrência), são apresentados os quadros de quantidades a serem preenchidos pelos licitantes, bem como os demonstrativos dos cálculos, das distâncias de transportes dos consumos de materiais.

No item 9 (Especificações), são apresentadas as especificações Gerais, Complementares e Particulares, onde definem as metodologias construtivas, os tipos de materiais, os controles, os padrões de qualidades, os critérios de medição e pagamento.

Volume 2 – Projeto de Execução

Contém as plantas, desenhos tipos, listagens de serviços e croquis necessários à execução da obra. É apresentado em formato A-3.

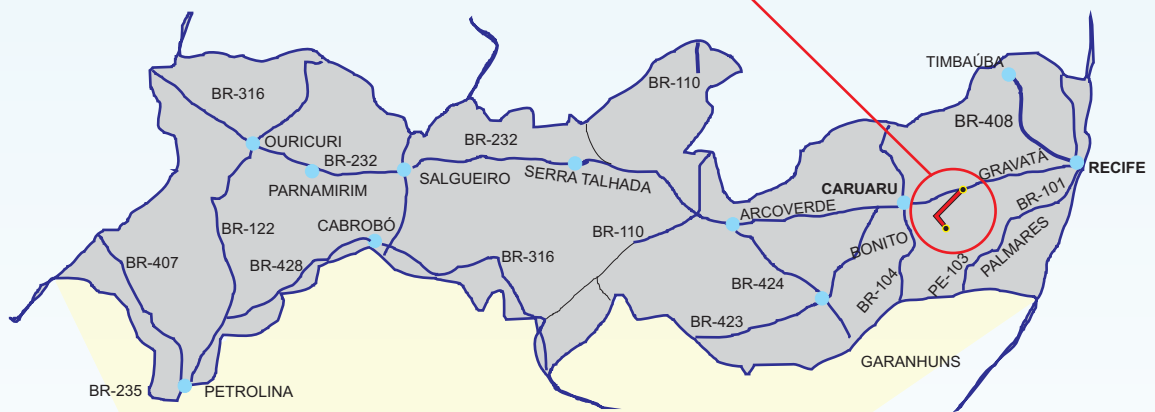
Volume 3 – Orçamento

Contém o custo da obra e o demonstrativo do valor orçado, por serviço e atividade de acordo com os custos unitários do SINAPI, data base Dezembro/2013 e DER/PE (Departamento de Estradas de Rodagem de Pernambuco), com data base de Abril/2013. Para os serviços não cobertos pelas referidas tabelas, foram elaboradas planilhas de composição de custos unitários. É apresentado em formato A-4.

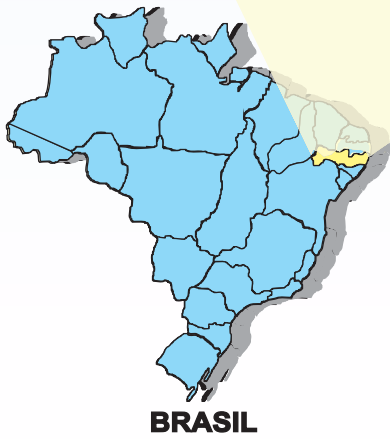
**2. MAPA DE SITUAÇÃO E PRINCIPAIS
PONTOS DE PASSAGENS**



DETALHE

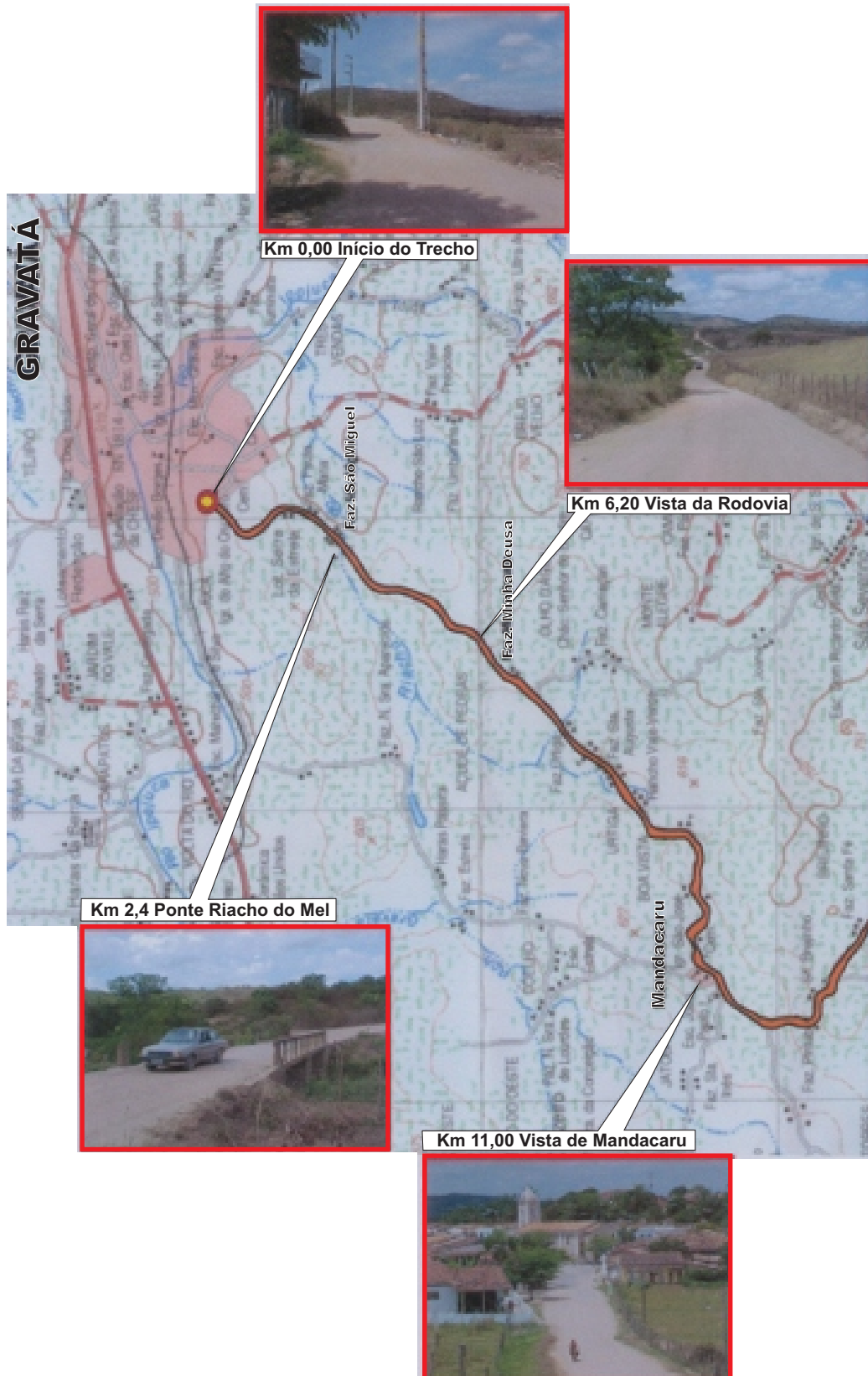


PERNAMBUCO



BRASIL

GRAVATÁ



3. HISTÓRICO DA RODOVIA

3. Histórico da Rodovia

O trecho em tela inicia-se na interseção da Perimetral, dentro do perímetro urbano de Gravatá, até o distrito de Mandacaru, num total de 11,38km. Faz parte também do escopo de serviços a implantação de pavimentação de 04(quatro) ruas, a rua Raul Bezerra, rua 04, rua 05 e rua 1º de Janeiro, numa extensão total de 2.399,00 m.

Do momento da concepção do projeto, em 2011, até o efetivo início dos serviços, em agosto de 2012, algumas áreas onde seria implantada a Rodovia, sofreram alterações significativas, que forçaram a uma adequação no sentido de atender a esta nova realidade.

Quando da concepção do projeto, a mancha urbana, com significativa presença estava localizada no segmento entre as estacas 0+0,00 a 40+0,00 da PE-087 e ruas que formam o sistema de vias dentro da área urbana à época. Quando dos levantamentos muitos iniciais observou-se que até a estaca 133+0,00 (ponte sobre o riacho do Mel), as margens da Rodovia já estavam totalmente tomadas por edificações, loteamentos, comércio, etc., ou seja, com características totalmente urbana.

Este fato gerou a necessidade de alteração da concepção do projeto inicial, transformando a plataforma rural (pista e acostamento) para a plataforma urbana (pista, meio-fio e passeios), o que modificou os quantitativos dos itens de serviços correlatos (pavimentação, obras complementares e drenagem).

Outra mudança significativa ainda neste início do trecho ocorreu na concepção da drenagem (ruas e PE-087 entre as estacas 0+0,00 e 50+0,00) tratadas como um único sistema de drenagem urbana, gerando novos itens, destacando-se galerias e valeta revestida com tampa de concreto.

Outra mudança significativa dentro do projeto ocorreu em seu segmento final (est. 535+0,00 a 555+0,00). Durante o período entre os levantamentos para o projeto e o efetivo início dos serviços, novas propriedades foram implantadas e em grande parte delas desenvolvidas atividades agrícolas em pequenas propriedades. Exatamente por este motivo a variante de Mandacaru inicialmente projetada, sem que na época existissem estas atividades ficaram inviabilizadas, uma vez que os proprietários desde o início das negociações deixam claro a inviabilidade de acordo uma vez que suas pequenas propriedades ficariam divididas em duas partes, impedindo qualquer possibilidade de continuidade de suas atividades agrícolas, o que gerou a necessidade de estudo de novo traçado em comum acordo inclusive com estes proprietários e demais moradores em questão, o que foi atingido com a mudança de traçado passando pela rua principal da Vila, e a alteração da plataforma de pavimentação para 6,00m de largura, com passeios de 1,00m de ambos os lados e calçamento em paralelo.

Além dessas principais alterações, pequenos ajustes nos quantitativos de itens como drenagem, complementares e terraplenagem foram necessárias para adequar a implantação da Rodovia, dentro dos padrões técnicos exigidos e a realidade encontrada em campo.

4. ESTUDOS

4.1 Estudo de Tráfego

4.1.1 Conceituação

O trecho objeto do presente estudo faz parte da rodovia vicinal, segmento: Gravata – Mandacaru. Este segmento de via integra o sistema local que posteriormente deverá ser completado com o trecho: Mandacaru - Sairé, fazendo assim a completa integração na área e permitindo que a linha de desejo: BR-232 - Camocim de São Felix - Bonito e Palmares, atualmente efetuada pela PE-103, em Bezerros, possa utilizar essa ligação desde Gravata.



Figura 01 – Esquema de localização do trecho em projeto

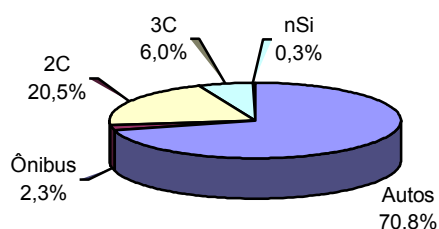
4.1.2 Objetivos e dados coletados

No presente estudo, visou-se detectar propriedades e características do fluxo de veículos na rodovia, determinar os indicadores dos Níveis de Serventia, condições operacionais e funcionais, bem como elementos necessários ao projeto do pavimento. Para tanto, foram considerados todos os dados fornecidos pelo DER-PE, através da Diretoria de Planejamento, e que consta do fluxo de veículos no posto EPE130001: BR-232 – Acesso a Sairé. Considerou-se que este fluxo deverá sofrer desvio, com a implantação do trecho em estudo, de maneira a que tal desvio seja da ordem dos 50%. Assim, os dados de tráfego do posto acima referido foram alocados em metade na rodovia vicinal em projeto.

4.1.3 Alocação do fluxo

O fluxo referido, e que consta da planilha ET-01, anexa, apresenta os seguintes valores para o último ano pesquisado, e que alocados em 50% no trecho em estudo apresenta a seguinte configuração:

ANO	AUTO	ÔNIBUS	CAMINHÕES			TOTAL
			2C	3C	nSi	
1992 PE-103 BPE103001	1272	43	368	106	5	1794
1992 ALOCADO NA VICINAL	636	21	184	54	3	898



4.1.4 Pesquisas de Pesagem de Eixos

Para suprir de dados necessários a determinação dos números “N”, tomou-se os resultados dos valores médios para as rodovias de Pernambuco fornecidos pelo DER-PE, quais sejam:

TIPO	ÔNIBUS	C.MÉDIO 2C	C.PESADO 3C	S.REBOQUE nSi
AASHTO	0,094	0,654	1,323	2,78
USACE	0,483	1,953	16,519	20,536

4.1.5 Crescimento do Tráfego

Para o crescimento do tráfego, foram aplicadas as taxas da ordem dos 3% ao ano, valor indicado quando não há estudos sócio-econômicos específicos para este fim. A referida taxa, aplicada aos fluxos alocados do último ano pesquisado (1992), apresentaram os valores para a série dos anos 2007 a 2016, e que constam da planilha ET-01 e ET-02 anexas, resumidamente apresentando:

ANO	AUTO	ÔNIBUS	CAMINHÕES			TOTAL
			2C	3C	nSi	
2007	991	33	287	84	5	1400
2016	1293	43	374	110	6	1826

4.1.6 Número “N”

Com os Fatores de Veículos indicados, mais as projeções do tráfego, calcularam-se mediante o conhecido algoritmo, os “Números de Repetições do Eixo Simples Padrão N”, pela metodologia do “USACE”, conhecida como o *método do Eng.º Murilo Lopes de Souza*, pela expressão:

$$N_{\text{anual}} = 365 \times k \times \sum (V_{mi} \times F_{vi})$$

Em que:

- k = fator de carregamento para a faixa de projeto (no caso presente 0,50 = 50% do tráfego dos dois sentidos alocado na faixa de projeto – terceira faixa);

- V_{mi} = Volume médio diário de cada categoria de veículo comercial;
- F_{vi} = Fator de veículo médio de cada categoria de veículo comercial;

Os valores encontrados, pela acumulação para a série 2007/2016, são apresentados na planilha ET-02 anexa, e resumidamente foram:

SÉRIE	AASHTO	USACE
2007 a 2016	$4,9 \times 10^5$	$4,3 \times 10^6$

- 29% de Veículos Comerciais;
- 4% de Veículos de Recreação;
- Região ondulada;
- Zona de Não Ultrapassagem: 70%;
- Velocidade Máxima: 60 km/h;

4.2 Estudos Topográficos

Os Estudos Topográficos foram desenvolvidos de acordo com o Termo de Referência do Edital, e teve como principal objetivo fornecer elementos necessários para elaboração do Projeto Geométrico, Projeto de obras de Artes Correntes e Obras de Artes Especiais.

Os trabalhos realizados estão listados a seguir:

- Locação do eixo de estudo;
- Amarração dos pontos notáveis;
- Nivelamento e Contra nivelamento com implantação de RNs;
- Seções Transversais do eixo locado;
- Cadastro de toda área de interesse do projeto;
- Levantamento dos locais das obras de artes correntes;
- Levantamento das obras de artes especiais.

As metodologias adotadas para execução dos serviços estão apresentadas a seguir:

Locação do Eixo

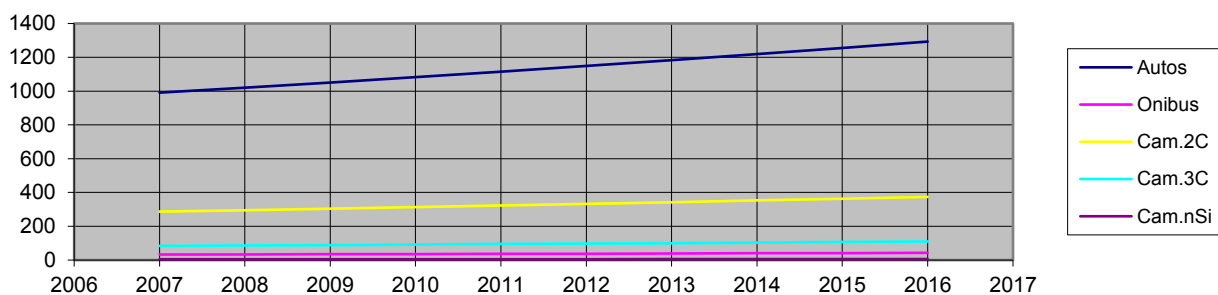
RODOVIA : VICINAL
 POSTO : EPE103001 (Bezerros - Acesso a Sairé)
 TRECHO : GRAVATÁ - MANDACARU

TAXAS MÉDIAS DE CRESCIMENTO: DER-PE/BID

TIPO	AUTO	ÔNIBUS	CAMINHÕES			TOTAL
			2C	3C	nSi	
i% a.a.	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	

PROJEÇÃO DO TRÁFEGO

ANO	AUTO	ÔNIBUS	CAMINHÕES			TOTAL
			2C	3C	nSi	
1992	636	21	184	54	3	898
1993	655	22	190	56	3	926
1994	675	22	195	57	3	952
1995	695	23	201	59	3	981
1996	716	24	207	61	3	1011
1997	737	24	213	63	3	1040
1998	759	25	220	64	4	1072
1999	782	26	226	66	4	1104
2000	806	27	233	68	4	1138
2001	830	27	240	70	4	1171
2002	855	28	247	73	4	1207
2003	880	29	255	75	4	1243
2004	907	30	262	77	4	1280
2005	934	31	270	79	4	1318
2006	962	32	278	82	5	1359
2007	991	33	287	84	5	1400
2008	1021	34	295	87	5	1442
2009	1051	35	304	89	5	1484
2010	1083	36	313	92	5	1529
2011	1115	37	323	95	5	1575
2012	1149	38	332	98	5	1622
2013	1183	39	342	100	6	1670
2014	1219	40	353	103	6	1721
2015	1255	41	363	107	6	1772
2016	1293	43	374	110	6	1826



RODOVIA: VICINAL

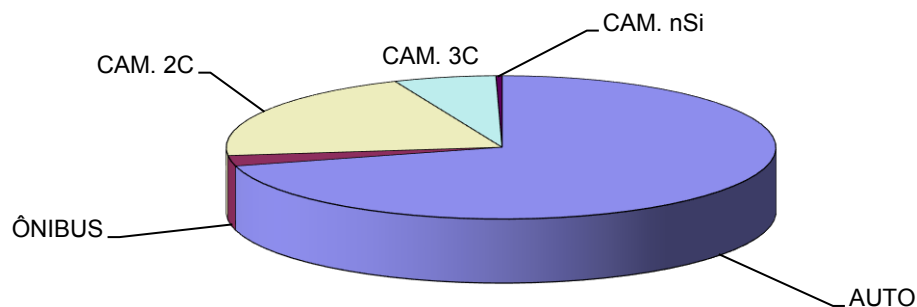
POSTO: EPE103001 (Bezerros - Acesso a Sairé)

TRECHO: GRAVATÁ - MANDACARU

ANO	AUTO	VEÍCULOS COMERCIAIS				TOTAL	NUMERO DE REPETIÇÕES "N"			
		ÔNIBUS	CAM.2C	CAM.3C	nSi		AASHTO		USACE	
							ANUAL	ACUMULADO	ANUAL	ACUMULADO
2007	991	33	287	84	5	1400	5,8E+04	5,8E+04	3,8E+05	3,8E+05
2008	1021	34	295	87	5	1442	5,9E+04	1,2E+05	3,9E+05	7,7E+05
2009	1051	35	304	89	5	1484	6,1E+04	1,8E+05	4,0E+05	1,2E+06
2010	1083	36	313	92	5	1529	6,3E+04	2,4E+05	4,1E+05	1,6E+06
2011	1115	37	323	95	5	1575	6,5E+04	3,1E+05	4,2E+05	2,0E+06
2012	1149	38	332	98	5	1622	6,6E+04	3,7E+05	4,4E+05	2,4E+06
2013	1183	39	342	100	6	1670	6,9E+04	4,4E+05	4,5E+05	2,9E+06
2014	1219	40	353	103	6	1721	7,1E+04	5,1E+05	4,6E+05	3,3E+06
2015	1255	41	363	107	6	1772	7,3E+04	5,8E+05	4,8E+05	3,8E+06
2016	1293	43	374	110	6	1826	7,5E+04	6,6E+05	4,9E+05	4,3E+06
FATORES DE VEÍCULOS - Fonte: DER-PE (Programa BID)										
AASHTO		0,094	0,654	1,323	2,78					
USACE		0,483	1,953	16,519	20,536					

PARTICIPAÇÃO DA FROTA - ANO 2004

AUTO	70,8%
ÔNIBUS	2,4%
CAM. 2C	20,5%
CAM. 3C	6,0%
CAM. nSi	0,4%



Two-Way Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Antonio Flávio
 Agency/Co. SEPLANE
 Date Performed 31/03/2003
 Analysis Time Period HORÁRIO DE PROJETO
 Highway VICINAL
 From/To Gravatá - Mandacarú
 Jurisdiction DER-PE
 Analysis Year 2013
 Description VICINAL01

Input Data

Highway class Class 2
 Shoulder width 1.8 m Peak-hour factor, PHF 0.85
 Lane width 3.5 m % Trucks and buses 29 %
 Segment length 10.0 km % Recreational vehicles 4 %
 Terrain type Rolling % No-passing zones 70 %
 Grade: Length km Access points/km 5 /km
 Up/down %
 Two-way hourly volume, V 167 veh/h
 Directional split 50 / 50 %

Average Travel Speed

Grade adjustment factor, fG 0.71
 PCE for trucks, ET 2.5
 PCE for RVs, ER 1.1
 Heavy-vehicle adjustment factor, 0.695
 Two-way flow rate, (note-1) vp 398 pc/h
 Highest directional split proportion (note-2) 199 pc/h
 Free-Flow Speed from Field Measurement:
 Field measured speed, SFM - km/h
 Observed volume, Vf - veh/h
 Estimated Free-Flow Speed:
 Base free-flow speed, BFFS 80.0 km/h
 Adj. for lane and shoulder width, fLS 0.7 km/h
 Adj. for access points, fA 3.3 km/h
 Free-flow speed, FFS 76.0 km/h
 Adjustment for no-passing zones, fnp 6.0 km/h
 Average travel speed, ATS 65.0 km/h

Percent Time-Spent-Following

Grade adjustment factor, fG 0.77
 PCE for trucks, ET 1.8
 PCE for RVs, ER 1.0
 Heavy-vehicle adjustment factor, fHV 0.812
 Two-way flow rate, (note-1) vp 314 pc/h
 Highest directional split proportion (note-2) 157
 Base percent time-spent-following, BPTSF 24.1 %
 Adj. for directional distribution and no-passing zones, fd/np 20.2
 Percent time-spent-following, PTSF 44.3 %

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS B
 Volume to capacity ratio, v/c 0.12
 Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15 491 veh-km
 Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60 1670 veh-km
 Peak 15-min total travel time, TT15 7.6 veh-h

A locação do eixo de estudo da rodovia foi desenvolvida pelo eixo da pista existente, de 20 em 20 metros nas tangentes e de 10 em 10 metros nas curvas de raio inferior a 300 metros.

Amarração dos Pontos Notáveis

As amarrações foram feitas em todos os pontos notáveis das curvas, através de 4 marcos de concreto de 0,10 x 0,10 x 0,50 m em forma de “V”, localizados no limite da faixa de domínio, de modo a permitir a reconstituição do eixo locado, em qualquer etapa da construção

Seções Transversais

As seções transversais foram levantadas de 20 em 20 m, perpendiculares ao eixo locado, numa extensão suficiente a realização de todo Projeto Geométrico.

Levantamento Cadastral

O cadastro foi executado ao longo da faixa de interesse do projeto com o objetivo de levantar casas, cercas, serviços de utilidade pública, benfeitorias existentes, e outras ocupações que possam interferir com o projeto em execução.

Levantamentos dos locais de Obras de Artes Correntes

O levantamento dos locais das Obras de Arte Correntes foi executado através da implantação de uma linha base, no eixo do talvegue, e com seções transversais a esse eixo, de modo a determinar a melhor posição, cotas e esconsidade das obras.

Levantamento das Obras de arte Especiais

O levantamento das Obras de Arte Especiais consistiu no levantamento de três linhas de batimetria nos locais de curso d'água, sendo uma no eixo locado e duas no limite da faixa de domínio, de modo determinar fielmente a topografia desses locais, bem como máxima enchente e declividade dos cursos d'água.

4.3 Estudos Geotécnicos

Os Estudos Geotécnicos foram desenvolvidos de acordo com o Termo de Referência do Edital e baseados na Instrução de Serviço IS-240 das Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários, do DNIT/2006.

A seguir serão tecidos comentários de cada uma das fases dos serviços:

4.3.1 Terreno Natural

O Estudo do Terreno Natural abrangeu sondagens e coletas com retirada de amostras para caracterização do material até 1m abaixo do greide do projeto geométrico, suficientes para definição do perfil geotécnico do terreno. As sondagens foram executadas a pá e picareta com espaçamento de 200 em 200 metros e nos intervalos, quando houve variação de material.

Com o material coletado das sondagens foram feitos os seguintes ensaios:

- Granulometria por Peneiramento
- Limite de Plasticidade e Liquidez
- Compactação
- Índice de Suporte Califórnia

No final do capítulo será apresentado nos Quadros EG-01 a EG-09, o boletim de sondagem do terreno natural e nos Quadros EG-10 a EG-19, o resumo de ensaios das camadas do subleito.

4.3.2 Empréstimo para Terraplenagem

A escolha no campo das áreas de empréstimos foram feitas em função do volume necessário a execução dos aterros, e o material a ser utilizado na implantação do Greide de Terraplenagem.

Nos quadros EG-20 a EG-35 é apresentado os croquis de localização dos empréstimos, boletins, resumos e análise estatística.

4.3.3 Ocorrência de Materiais para Pavimentação

No estudo de ocorrência de materiais para pavimentação, serão abordados estudos distintos para jazida de solo, areal e pedreira.

4.3.3.1 Jazida de Solo

Para o estudo desta jazida de solo foi coletado em cada furo material para realização dos seguintes ensaios:

- Granulometria por Peneiramento
- Limite de Plasticidade e Liquidez
- Índice de Suporte Califórnia
- Compactação

Nos quadros EG-36 a EG-47 é apresentado os croquis de localização das jazidas, boletins, resumos e análise estatística.

4.3.3.2 Areal

O areal a ser utilizado é o Areal Riachão cuja localização será apresentada no quadro EG-48 e no quadro EG-49 e EG-50 será apresentado o boletim e resumo de ensaios do referido areal.


4.3.3.3 Material Pétreo

A pedreira estudada para ser utilizada foi a Pedreira Brical, cuja exploração é comercial e deve ser utilizada nas Obras-de-Arte Correntes e Especiais, Obras Complementares e Serviços de Pavimentação e Drenagem.

Para o estudo desta pedreira foram executados os seguintes ensaios:


- Abrasão de “Los Angeles” - Quadro EG-52
- Adesividade - Quadro EG-53


É apresentado no quadro EG-51 a planta de localização da pedreira.

FURO Nº	ESTACA	POSIÇÃO E-X-D	PROFUNDIDADE (cm)		REGISTRO Nº	CLASSIFICAÇÃO
			DE	A		
01	0	X	0	90	01	Ag. si. ar. verm. esc.
			90	-		Ag. ar. si. am. esc. c/ pedr.
02	10	X	0	100	02	Ag. si. ar. verm. esc.
			100	-		Ag. si. ar. verm. esc.
03	20	X	0	100	03	Ar. si. ag. am. cl.
			100	-		Ar. si. ag. am. cl.
04	30	X	0	100	04	Ar. si. ag. verm. cl.
			100	-		Ar. si. ag. am. cl.
05	40	X	0	100	05	Ar. si. ag. am. cl.
			100	-		Ar. si. ag. am. cl.
06	50	X	0	100	06	Ag. si. ar. verm. esc.
			100	-		Ag. si. ar. verm. esc.
07	60	X	0	100	07	Ag. ar. si. am. esc.
			100	-		Ag. ar. si. am. esc.
08	70	X	0	100	08	Ag. ar. si. am. esc.
			100	-		Ag. ar. si. am. esc.
09	80	X	0	100	09	Ar. si. ag. verm. cl. c/ pedr.
			100	-		Ar. si. ag. verm. cl. c/ pedr.
10	90	X	0	100	10	Ag. ar. si. am. esc.
			100	-		Ag. ar. si. am. esc.
11	100	X	0	70	11	Ar. si. ag. am. cl.
			70	-		Matações
12	110	X	0	80	12	Ar. si. ag. am. cl.
			80	-		Matações
OBSERVAÇÕES :						
RODOVIA : PE - 087		TRECHO : GRAVATÁ – MANDACARU				EXTENSÃO : 11,38 Km
SUBTRECHO :					SEGMENTO :	
 SEPLANE LTDA Engenharia e Planejamento		BOLETIM DE SONDAAGEM - SUBLEITO			EG - 01	

FURO Nº	ESTACA	POSIÇÃO E-X-D	PROFUNDIDADE (cm)		REGISTRO Nº	CLASSIFICAÇÃO
			DE	A		
13	120	X	0	90	13	Ag. si. ar. verm. esc.
			90	–		Rocha
14	130	X	0	50	14	Ag. si. ar. verm. esc.
			50	–		Rocha
15	140	X	0	60	15	Ar. si. ag. am. cl.
			60	–		Rocha
16	150	X	0	40	16	Ar. si. ag. verm. cl. c/ pedr.
			40	70	17	Ar. si. ag. am. cl.
			70	–		Rocha
17	160	X	0	30	18	Ar. si. ag. verm. cl.
			60	80	19	Ar. si. ag. am. cl.
			80	–		Rocha
18	170	X	0	60	20	Ag. si. ar. verm. esc.
			60	–		Rocha
19	180	X	0	50	21	Ag. si. ar. verm. esc.
			50	–		Rocha
20	190	X	0	100	22	Ar. si. ag. verm. cl.
			100	–		Ar. si. ag. verm. cl.
21	200	X	0	80	23	Ar. si. ag. am. cl.
			80	–		Rocha
22	210	X	0	100	24	Ar. si. ag. verm. cl.
			100	–		Ar. si. ag. verm. cl.
23	220	X	0	70	25	Ar. si. ag. verm. cl.
			70	–		Rocha

OBSERVAÇÕES :

RODOVIA : PE - 087	TRECHO : GRAVATÁ – MANDACARU	EXTENSÃO : 11,38 Km
SUBTRECHO :		SEGMENTO :
 SEPLANE LTDA Engenharia e Planejamento		BOLETIM DE SONDAGEM - SUBLEITO
		EG - 02

FURO Nº	ESTACA	POSIÇÃO E-X-D	PROFUNDIDADE (cm)		REGISTRO Nº	CLASSIFICAÇÃO
			DE	A		
24	230	X	0	60	26	Ag. si. ar. verm. esc.
			60	-		Rocha
25	240	X	0	100	27	Ag. si. ar. verm. esc.
			100	-		Ag. si. ar. verm. esc.
26	250	X	0	100	28	Ag. ar. si. am. esc.
			100	-		Ag. ar. si. am. esc.
27	260	X	0	100	29	Ag. ar. si. am. esc.
			100	-		Ag. ar. si. am. esc.
28	270	X	0	100	30	Ar. si. ag. verm. cl. c/ pedr.
			100	-		Ar. si. ag. am. cl.
29	280	X	0	100	31	Ar. si. ag. verm. cl. c/ pedr.
			100	-		Ar. si. ag. am. cl.
30	290	X	0	100	32	Ar. si. ag. verm. cl. c/ pedr.
			100	-		Ar. si. ag. am. cl.
31	300	X	0	100	33	Ar. si. ag. verm. cl. c/ pedr.
			100	-		Ar. si. ag. am. cl.
32	310	X	0	100	34	Ar. si. ag. verm. cl. c/ pedr.
			100	-		Ar. si. ag. am. cl.
33	320	X	0	100	35	Ar. si. ag. verm. cl. c/ pedr.
			100	-		Ar. si. ag. am. cl.
34	330	X	0	100	36	Ar. si. ag. verm. cl. c/ pedr.
			100	-		Ar. si. ag. am. cl.
35	340	X	0	100	37	Ar. si. ag. verm. cl. c/ pedr.
			100	-		Ar. si. ag. am. cl.
OBSERVAÇÕES :						
RODOVIA : PE - 087		TRECHO : GRAVATÁ – MANDACARU				EXTENSÃO : 11,38 Km
SUBTRECHO :					SEGMENTO :	
 SEPLANE LTDA Engenharia e Planejamento		BOLETIM DE SONDAGEM - SUBLEITO			EG - 03	

FURO Nº	ESTACA	POSIÇÃO E-X-D	PROFUNDIDADE (cm)		REGISTRO Nº	CLASSIFICAÇÃO
			DE	A		
36	350	X	0	100	38	Ar. si. ag. verm. cl. c/ pedr.
			100	–		Ar. si. ag. verm. cl. c/ pedr.
37	360	X	0	100	39	Ar. si. ag. verm. esc.
			100	–		Ar. si. ag. verm. esc.
38	370	X	0	100	40	Ar. ag. si. am. esc.
			100	–		Ar. ag. si. am. esc.
39	380	X	0	100	41	Ar. ag. si. am. esc.
			100	–		Ar. ag. si. am. esc.
40	390	X	0	100	42	Ar. si. ag. verm. cl. c/ pedr.
			100	–		Ar. si. ag. am. cl.
41	400	X	0	100	43	Ag. ar. si. am. esc.
			100	–		Ag. ar. si. am. esc.
42	410	X	0	100	44	Ar. si. ag. verm. cl. c/ pedr.
			100	–		Ar. si. ag. am. cl.
43	420	X	0	100	45	Ar. si. ag. verm. cl. c/ pedr.
			100	–		Ar. si. ag. am. cl.
44	430	X	0	100	46	Ar. si. ag. verm. cl. c/ pedr.
			100	–		Ar. si. ag. am. cl.
45	440	X	0	100	47	Ar. si. ag. verm. cl. c/ pedr.
			100	–		Ar. si. ag. am. cl.
46	450	X	0	100	48	Ar. si. ag. verm. cl. c/ pedr.
			100	–		Ar. si. ag. am. cl.
47	460	X	0	80	49	Ar. si. ag. verm. cl. c/ pedr.
			80	–		Rocha

OBSERVAÇÕES :

RODOVIA : PE - 087	TRECHO : GRAVATÁ – MANDACARU	EXTENSÃO : 11,38 Km
SUBTRECHO :		SEGMENTO :

FURO Nº	ESTACA	POSIÇÃO E-X-D	PROFUNDIDADE (cm)		REGISTRO Nº	CLASSIFICAÇÃO
			DE	A		
48	470	X	0	100	50	Ar. si. ag. verm. cl. c/ pedr.
			100	–		Ar. si. ag. verm. cl. c/ pedr.
49	480	X	0	100	51	Ar. si. ag. verm. esc.
			100	–		Ar. si. ag. verm. esc.
50	490	X	0	100	52	Ar. ag. si. am. esc.
			100	–		Ar. ag. si. am. esc.
51	500	X	0	100	53	Ar. si. ag. am. cl.
			100	–		Ar. si. ag. am. cl.
52	510	X	0	100	54	Ar. si. ag. verm. cl.
			100	–		Ar. si. ag. am. cl.
53	520	X	0	100	55	Ar. si. ag. verm. cl.
			100	–		Ar. si. ag. am. cl.
54	530	X	0	100	56	Ar. si. ag. verm. cl.
			100	–		Ar. si. ag. am. cl.
55	540	X	0	100	57	Ar. si. ag. verm. cl.
			100	–		Ar. si. ag. am. cl.
56	550	X	0	100	58	Ag. si. ar. verm. esc.
			100	–		Ag. si. ar. verm. esc.

OBSERVAÇÕES :


RODOVIA : PE - 087	TRECHO : GRAVATÁ – MANDACARU	EXTENSÃO : 11,38 Km
SUBTRECHO :		SEGMENTO :

FURO Nº	ESTACA	POSIÇÃO E-X-D	PROFUNDIDADE (cm)		REGISTRO Nº	CLASSIFICAÇÃO
			DE	A		
01	5	X	0	90	01	Ag. si. ar. verm. esc.
			90	-		Ag. ar. si. am. esc. c/ pedr.
02	20	X	0	100	02	Ag. si. ar. verm. esc.
			100	-		Ag. si. ar. verm. esc.
03	30	X	0	100	03	Ar. si. ag. am. cl.
			100	-		Ar. si. ag. am. cl.

OBSERVAÇÕES :

RODOVIA :	TRECHO :	EXTENSÃO :
	VIAS DE ACESSO - RUA 04	

SUBTRECHO :	SEGMENTO :


FURO Nº	ESTACA	POSIÇÃO E-X-D	PROFUNDIDADE (cm)		REGISTRO Nº	CLASSIFICAÇÃO
			DE	A		
01	5	X	0	100	01	Ar. si. ag. verm. cl.
			100	–		Ar. si. ag. am. cl.
02	20	X	0	100	02	Ar. si. ag. am. cl.
			100	–		Ar. si. ag. am. cl.
03	30	X	0	100	03	Ag. si. ar. verm. esc.
			100	–		Ag. si. ar. verm. esc.
OBSERVAÇÕES :						
RODOVIA :		TRECHO : VIAS DE ACESSO - RUA 05			EXTENSÃO :	
SUBTRECHO :				SEGMENTO :		
 SEPLANE LTDA Engenharia e Planejamento			BOLETIM DE SONDAÇÃO - SUBLEITO		EG - 07	


FURO Nº	ESTACA	POSIÇÃO E-X-D	PROFUNDIDADE (cm)		REGISTRO Nº	CLASSIFICAÇÃO
			DE	A		
01	15	X	0	100	01	Ag. ar. si. am. esc.
			100	-		Ag. ar. si. am. esc.
02	20	X	0	100	02	Ag. ar. si. am. esc.
			100	-		Ag. ar. si. am. esc.


OBSERVAÇÕES :


RODOVIA : **TRECHO :** VIAS DE ACESSO - RUA RAUL BEZERRA **EXTENSÃO :**


SUBTRECHO : **SEGMENTO :**


FURO Nº	ESTACA	POSIÇÃO E-X-D	PROFUNDIDADE (cm)		REGISTRO Nº	CLASSIFICAÇÃO
			DE	A		
01	15	X	0	100	01	Ar. si. ag. verm. cl. c/ pedr.
			100	-		Ar. si. ag. verm. cl. c/ pedr.
02	25	X	0	100	02	Ag. ar. si. am. esc.
			100	-		Ag. ar. si. am. esc.
OBSERVAÇÕES :						
RODOVIA :	TRECHO :				EXTENSÃO :	
	VIAS DE ACESSO - RUA 1ª DE JANEIRO					
SUBTRECHO :				SEGMENTO :		
 SEPLANE LTDA Engenharia e Planejamento		BOLETIM DE SONDAGEM - SUBLEITO			EG - 09	


REGISTRO Nº		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
FURO Nº		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ESTACA		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	
POSIÇÃO		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
PROFUNDIDADE - cm -		DE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100
GRANULOMETRIA	PENEIRAS - % PASSANDO	2"	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		1"	100	100	99	98	99	100	100	100	98	100
		3/8"	98	99	97	96	95	100	100	99	87	98
		Nº4	97	96	93	88	87	100	99	98	75	96
		Nº10	96	94	85	78	75	99	98	97	65	93
		Nº40	80	76	62	59	60	81	83	82	48	79
		Nº200	48	45	30	28	32	39	42	46	25	47
FAIXA DNER		F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	
LIMITE DA LIQUIDEZ		NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	
ÍNDICE DE PLASTICIDADE		NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	
EQUIVALENTE DE AREIA												
ÍNDICE DE GRUPO		3	2	0	0	0	1	1	2	0	2	
CLASSIFICAÇÃO T.R.B.		A.4	A.4	A.2.4	A.2.4	A.2.4	A.4	A.4	A.4	A.2.4	A.4	
CLASSIFICAÇÃO USC												
AASHO NORMAL 12 GOLPES	DENS. MÁXIMA	1917	1900	1970	1965	1950	1897	1870	1845	1984	1830	
	UMID. ÓTIMA	9,4	9,2	6,5	6,2	6,3	8,9	10,1	10,5	8,0	11,2	
	C.B.R.	14	11	32	28	26	24	9	8	29	10	
	EXPANSÃO	1,7	0,3	0,1	0,2	0,1	0,2	0,5	0,6	0,1	0,4	
AASHO INTERM. 26 GOLPES	DENS. MÁXIMA											
	UMID. ÓTIMA											
	C.B.R.											
	EXPANSÃO											
AASHO MODIF. 56 GOLPES	DENS. MÁXIMA											
	UMID. ÓTIMA											
	C.B.R.											
	EXPANSÃO											
DADOS DECAMPO	DENS. IN SITU (g/dm ³)	1881	1820	1875	1900	1907	1834	1780	1736	1903	1777	
	UMID. NATURAL (%)	3,8	3,5	1,4	1,2	1,2	3,5	4,8	4,9	3,2	5,1	
	GRAU DE COMP. (%)	98	96	95	97	98	97	95	94	96	97	
APROVEITÁVEL												
OBSERVAÇÕES:												
RODOVIA:		TRECHO:						EXTENSÃO :				
PE - 087		GRAVATÁ - MANDACARU						11,38 Km				
SUBTRECHO:							SEGMENTO:					
 SEPLANE LTDA Engenharia e Planejamento		RESUMO DE ENSAIOS - SUBLEITO							EG - 10			

REGISTRO Nº		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
FURO Nº		11	12	13	14	15	16	16	17	17	18	
ESTACA		100	110	120	130	140	150	150	160	160	170	
POSIÇÃO		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
PROFUNDIDADE - cm -	DE	0	0	0	0	0	0	40	0	30	0	
	A	70	80	90	50	60	40	70	30	80	60	
GRANULOMETRIA	PENEIRAS - % PASSANDO	2"	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
		1"	100	99	100	100	100	95	100	97	100	
		3/8"	99	97	100	100	99	86	99	89	98	99
		Nº4	97	88	99	98	97	81	97	83	96	97
		Nº10	86	78	98	93	85	73	91	71	92	94
		Nº40	63	60	85	79	62	52	57	54	60	82
		Nº200	31	29	40	42	27	22	26	23	27	39
FAIXA DNER		F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	
LIMITE DA LIQUIDEZ		NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	
ÍNDICE DE PLASTICIDADE		NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	
EQUIVALENTE DE AREIA												
ÍNDICE DE GRUPO		0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	
CLASSIFICAÇÃO T.R.B.		A.2.4	A.2.4	A.4	A.4	A.2.4	A.2.4	A.2.4	A.2.4	A.2.4	A.4	
CLASSIFICAÇÃO USC												
AASHO NORMAL 12 GOLPES	DENS. MÁXIMA	1964	1975	1800	1790	1940	1934	1935	1945	1940	1810	
	UMID. ÓTIMA	6,8	6,7	10,8	10,9	7,5	8,0	7,0	7,9	8,3	10,7	
	C.B.R.	35	30	11	9	24	28	26	25	19	10	
	EXPANSÃO	0,1	0,1	0,5	0,6	0,2	0,2	0,7	0,1	0,2	0,6	
AASHO INTERM. 26 GOLPES	DENS. MÁXIMA											
	UMID. ÓTIMA											
	C.B.R.											
	EXPANSÃO											
AASHO MODIF. 56 GOLPES	DENS. MÁXIMA											
	UMID. ÓTIMA											
	C.B.R.											
	EXPANSÃO											
DADOS DECAMPO	DENS. IN SITU (g/dm ³)	1909	1932	1730	1684	1876	1839	1856	1902	1884	1723	
	UMID. NATURAL (%)	3,8	3,5	5,6	5,8	2,3	2,7	4,5	2,8	3,4	5,8	
	GRAU DE COMP. (%)	97	98	96	94	97	95	96	98	97	95	
APROVEITÁVEL												
OBSERVAÇÕES:												
RODOVIA:		TRECHO:						EXTENSÃO :				
PE - 087		GRAVATÁ - MANDACARU						11,38 Km				
SUBTRECHO:							SEGMENTO:					
 SEPLANE LTDA Engenharia e Planejamento		RESUMO DE ENSAIOS - SUBLEITO						EG - 11				

REGISTRO Nº		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
FURO Nº		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
ESTACA		180	190	200	210	220	230	240	250	260	270
POSIÇÃO		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PROFUNDIDADE - cm -	DE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	A	50	100	80	100	70	60	100	100	100	100
GRANULOMETRIA	PENEIRAS - % PASSANDO	2"	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		1"	100	100	100	99	100	100	100	100	100
		3/8"	99	99	98	97	98	100	100	100	100
		Nº4	95	97	96	89	91	99	98	100	97
		Nº10	89	87	91	78	77	95	92	97	89
		Nº40	78	61	62	59	60	66	69	68	65
		Nº200	42	30	31	29	32	34	33	35	34
FAIXA DNER		F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F
LIMITE DA LIQUIDEZ		NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL
ÍNDICE DE PLASTICIDADE		NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
EQUIVALENTE DE AREIA											
ÍNDICE DE GRUPO		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CLASSIFICAÇÃO T.R.B.		A.4	A.2.4	A.2.4	A.2.4	A.2.4	A.2.4	A.2.4	A.2.4	A.2.4	A.2.4
CLASSIFICAÇÃO USC											
AASHO NORMAL 12 GOLPES	DENS. MÁXIMA	1815	1900	1950	1910	1890	1855	1868	1870	1850	1960
	UMID. ÓTIMA	10,6	7,1	6,8	7,0	7,8	8,8	8,6	9,2	9,3	6,9
	C.B.R.	9	19	25	20	18	16	17	17	15	29
	EXPANSÃO	0,5	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,1
AASHO INTERM. 26 GOLPES	DENS. MÁXIMA										
	UMID. ÓTIMA										
	C.B.R.										
	EXPANSÃO										
AASHO MODIF. 56 GOLPES	DENS. MÁXIMA										
	UMID. ÓTIMA										
	C.B.R.										
	EXPANSÃO										
DADOS DECAMPO	DENS. IN SITU (g/dm ³)	1744	1809	1893	1830	1847	1766	1808	1791	1806	1903
	UMID. NATURAL (%)	5,3	2,3	1,7	2,1	2,7	3,5	3,5	2,8	4,1	2,0
	GRAU DE COMP. (%)	96	95	97	96	98	95	97	96	98	97
APROVEITÁVEL											
OBSERVAÇÕES:											
RODOVIA:		TRECHO:						EXTENSÃO :			
PE - 087		GRAVATÁ - MANDACARU						11,38 Km			
SUBTRECHO:							SEGMENTO:				
 SEPLANE LTDA Engenharia e Planejamento		RESUMO DE ENSAIOS - SUBLEITO						EG - 12			

REGISTRO Nº		31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
FURO Nº		29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	
ESTACA		280	290	300	310	320	330	340	350	360	370	
POSIÇÃO		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
PROFUNDIDADE - cm -		DE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
GRANULOMETRIA	PENEIRAS - % PASSANDO	2"	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
		1"	99	98	98	99	100	98	99	100	99	
		3/8"	95	93	95	93	94	92	95	94	92	95
		Nº4	83	84	81	85	81	82	86	88	84	82
		Nº10	77	72	73	71	73	75	72	77	75	75
		Nº40	54	54	50	53	50	52	55	54	53	52
		Nº200	26	30	26	27	29	26	27	30	29	27
FAIXA DNER		F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	
LIMITE DA LIQUIDEZ		NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	
ÍNDICE DE PLASTICIDADE		NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	
EQUIVALENTE DE AREIA												
ÍNDICE DE GRUPO		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CLASSIFICAÇÃO T.R.B.		A.2.4	A.2.4	A.2.4	A.2.4	A.2.4	A.2.4	A.2.4	A.2.4	A.2.4	A.2.4	
CLASSIFICAÇÃO USC												
AASHO NORMAL 12 GOLPES	DENS. MÁXIMA	1974	1964	2020	2000	2010	1985	1960	1949	1935	1950	
	UMID. ÓTIMA	8,4	8,6	8,4	8,3	8,1	8,6	8,6	8,2	9,1	9,3	
	C.B.R.	17	21	31	29	30	24	19	18	22	23	
	EXPANSÃO	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	0,3	0,3	0,4	0,2	0,2	
AASHO INTERM. 26 GOLPES	DENS. MÁXIMA											
	UMID. ÓTIMA											
	C.B.R.											
	EXPANSÃO											
AASHO MODIF. 56 GOLPES	DENS. MÁXIMA											
	UMID. ÓTIMA											
	C.B.R.											
	EXPANSÃO											
DADOS DECAMPO	DENS. IN SITU (g/dm ³)	1513	1378	1955	1902	1966	1908	1897	1855	1892	1868	
	UMID. NATURAL (%)	8,8	9,1	2,2	2,5	2,3	2,5	2,6	2,1	3,5	3,5	
	GRAU DE COMP. (%)	96	94	97	95	98	96	97	95	98	96	
APROVEITÁVEL												
OBSERVAÇÕES:												
RODOVIA:		TRECHO:						EXTENSÃO :				
PE - 087		GRAVATÁ - MANDACARU						11,38 Km				
SUBTRECHO:							SEGMENTO:					
 SEPLANE LTDA Engenharia e Planejamento		RESUMO DE ENSAIOS - SUBLEITO						EG - 13				

REGISTRO Nº		41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
FURO Nº		39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	
ESTACA		380	390	400	410	420	430	440	450	460	470	
POSIÇÃO		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
PROFUNDIDADE - cm -		DE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	100	100	100	100	100	100	100	100	80	100
GRANULOMETRIA	PENEIRAS - % PASSANDO	2"	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		1"	100	100	100	100	97	100	94	100	100	100
		3/8"	98	99	100	99	93	99	93	99	99	98
		Nº4	96	97	100	98	87	97	92	98	97	95
		Nº10	91	95	97	93	79	94	89	96	93	80
		Nº40	76	78	72	59	52	63	53	75	75	62
		Nº200	53	45	35	23	26	40	27	37	50	30
		FAIXA DNER		F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F
LIMITE DA LIQUIDEZ		NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	
ÍNDICE DE PLASTICIDADE		NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	
EQUIVALENTE DE AREIA												
ÍNDICE DE GRUPO		4	2	0	0	0	1	0	0	3	0	
CLASSIFICAÇÃO T.R.B.		A.6	A.4	A.2.4	A.2.4	A.2.4	A.4	A.2.4	A.4	A.4	A.2.4	
CLASSIFICAÇÃO USC												
AASHO NORMAL 12 GOLPES	DENS. MÁXIMA	1831	1743	1968	1995	2094	1806	1960	1852	1835	1975	
	UMID. ÓTIMA	13,2	15,0	8,2	6,6	8,0	10,3	9,3	8,8	11,4	8,0	
	C.B.R.	6	8	11	40	29	13	32	16	10	12	
	EXPANSÃO	1,2	0,3	0,1	0,2	0,2	0,4	0,2	0,3	0,4	0,3	
AASHO INTERM. 26 GOLPES	DENS. MÁXIMA											
	UMID. ÓTIMA											
	C.B.R.											
	EXPANSÃO											
AASHO MODIF. 56 GOLPES	DENS. MÁXIMA											
	UMID. ÓTIMA											
	C.B.R.											
	EXPANSÃO											
DADOS DECAMPO	DENS. IN SITU (g/dm ³)	1796	1658	1885	1929	1993	1737	1899	1809	1756	1912	
	UMID. NATURAL (%)	6,9	7,2	3,1	3,8	3,1	4,5	3,3	3,8	4,8	3,2	
	GRAU DE COMP. (%)	98	95	96	97	95	96	97	98	96	97	
APROVEITÁVEL												
OBSERVAÇÕES:												
RODOVIA:		TRECHO:						EXTENSÃO :				
PE - 087		GRAVATÁ - MANDACARU						11,38 Km				
SUBTRECHO:							SEGMENTO:					
		RESUMO DE ENSAIOS - SUBLEITO							EG - 14			

REGISTRO Nº		51	52	53	54	55	56	57	58			
FURO Nº		49	50	51	52	53	54	55	56			
ESTACA		480	490	500	510	520	530	540	550			
POSIÇÃO		X	X	X	X	X	X	X	X			
PROFUNDIDADE - cm -		DE	0	0	0	0	0	0	0			
		A	100	100	100	100	100	100	100	100		
GRANULOMETRIA	PENEIRAS - % PASSANDO	2"	100	100	100	100	100	100	100	100		
		1"	100	100	100	100	100	98	100	100		
		3/8"	98	100	100	100	100	90	100	98		
		Nº4	97	99	100	99	100	84	99	96		
		Nº10	94	97	99	98	97	77	97	93		
		Nº40	69	78	60	79	66	56	69	78		
		Nº200	29	31	25	47	31	21	30	52		
FAIXA DNER		F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F			
LIMITE DA LIQUIDEZ		NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL			
ÍNDICE DE PLASTICIDADE		NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP			
EQUIVALENTE DE AREIA												
ÍNDICE DE GRUPO		0	0	0	2	0	0	0	3			
CLASSIFICAÇÃO T.R.B.		A.2.4	A.2.4	A.2.4	A.4	A.2.4	A.2.4	A.2.4	A.4			
CLASSIFICAÇÃO USC												
AASHO NORMAL 12 GOLPES	DENS. MÁXIMA	2019	1971	1957	1873	1973	2028	1973	1792			
	UMID. ÓTIMA	7,4	8,6	7,4	11,5	7,6	7,0	8,1	14,0			
	C.B.R.	23	18	44	16	26	20	21	10			
	EXPANSÃO	0,2	0,4	0,7	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3			
AASHO INTERM. 26 GOLPES	DENS. MÁXIMA											
	UMID. ÓTIMA											
	C.B.R.											
	EXPANSÃO											
AASHO MODIF. 56 GOLPES	DENS. MÁXIMA											
	UMID. ÓTIMA											
	C.B.R.											
	EXPANSÃO											
DADOS DECAMPO	DENS. IN SITU (g/dm ³)	1922	1892	1894	1800	1910	1943	1888	1706			
	UMID. NATURAL (%)	2,1	3,7	3,8	4,5	2,2	2,8	3,1	4,8			
	GRAU DE COMP. (%)	95	96	97	96	97	96	96	95			
APROVEITÁVEL												
OBSERVAÇÕES:												
RODOVIA:		TRECHO:					EXTENSÃO :					
PE - 087		GRAVATÁ - MANDACARU					11,38 Km					
SUBTRECHO:						SEGMENTO:						
		RESUMO DE ENSAIOS - SUBLEITO						EG - 15				

REGISTRO Nº		01	02	03									
FURO Nº		1	2	3									
ESTACA		5	20	30									
POSIÇÃO		X	X	X									
PROFUNDIDADE - cm -		DE	0	0	0								
		A	90	100	100								
GRANULOMETRIA	PENEIRAS - % PASSANDO	2"	100	100	100								
		1"	100	100	99								
		3/8"	98	99	97								
		Nº4	97	96	93								
		Nº10	96	94	85								
		Nº40	80	76	62								
		Nº200	48	45	30								
FAIXA DNER		F/F	F/F	F/F									
LIMITE DA LIQUIDEZ		NL	NL	NL									
ÍNDICE DE PLASTICIDADE		NP	NP	NP									
EQUIVALENTE DE AREIA													
ÍNDICE DE GRUPO		3	2	0									
CLASSIFICAÇÃO T.R.B.		A.4	A.4	A.2.4									
CLASSIFICAÇÃO USC													
AASHO NORMAL 12 GOLPES	DENS. MÁXIMA	1917	1900	1970									
	UMID. ÓTIMA	9,4	9,2	6,5									
	C.B.R.	14	11	32									
	EXPANSÃO	1,7	0,3	0,1									
AASHO INTERM. 26 GOLPES	DENS. MÁXIMA												
	UMID. ÓTIMA												
	C.B.R.												
	EXPANSÃO												
AASHO MODIF. 56 GOLPES	DENS. MÁXIMA												
	UMID. ÓTIMA												
	C.B.R.												
	EXPANSÃO												
DADOS DECAMPO	DENS. IN SITU (g/dm ³)	1881	1820	1875									
	UMID. NATURAL (%)	3,8	3,5	1,4									
	GRAU DE COMP. (%)	98	96	95									
APROVEITÁVEL													


OBSERVAÇÕES:


RODOVIA:	TRECHO: VIAS DE ACESSO - RUA 04	EXTENSÃO :
SUBTRECHO:		SEGMENTO:

REGISTRO Nº		01	02	03										
FURO Nº		1	2	3										
ESTACA		5	10	20										
POSIÇÃO		X	X	X										
PROFUNDIDADE - cm -		DE	0	0	0									
		A	100	100	100									
GRANULOMETRIA	PENEIRAS - % PASSANDO	2"	100	100	100									
		1"	98	99	100									
		3/8"	96	95	100									
		Nº4	88	87	100									
		Nº10	78	75	99									
		Nº40	59	60	81									
		Nº200	28	32	39									
FAIXA DNER		F/F	F/F	F/F										
LIMITE DA LIQUIDEZ		NL	NL	NL										
ÍNDICE DE PLASTICIDADE		NP	NP	NP										
EQUIVALENTE DE AREIA														
ÍNDICE DE GRUPO		0	0	1										
CLASSIFICAÇÃO T.R.B.		A.2.4	A.2.4	A.4										
CLASSIFICAÇÃO USC														
AASHO NORMAL 12 GOLPES	DENS. MÁXIMA	1965	1950	1897										
	UMID. ÓTIMA	6,2	6,3	8,9										
	C.B.R.	28	26	24										
	EXPANSÃO	0,2	0,1	0,2										
AASHO INTERM. 26 GOLPES	DENS. MÁXIMA													
	UMID. ÓTIMA													
	C.B.R.													
	EXPANSÃO													
AASHO MODIF. 56 GOLPES	DENS. MÁXIMA													
	UMID. ÓTIMA													
	C.B.R.													
	EXPANSÃO													
DADOS DECAMPO	DENS. IN SITU (g/dm ³)	1900	1907	1834										
	UMID. NATURAL (%)	1,2	1,2	3,5										
	GRAU DE COMP. (%)	97	98	97										
APROVEITÁVEL														

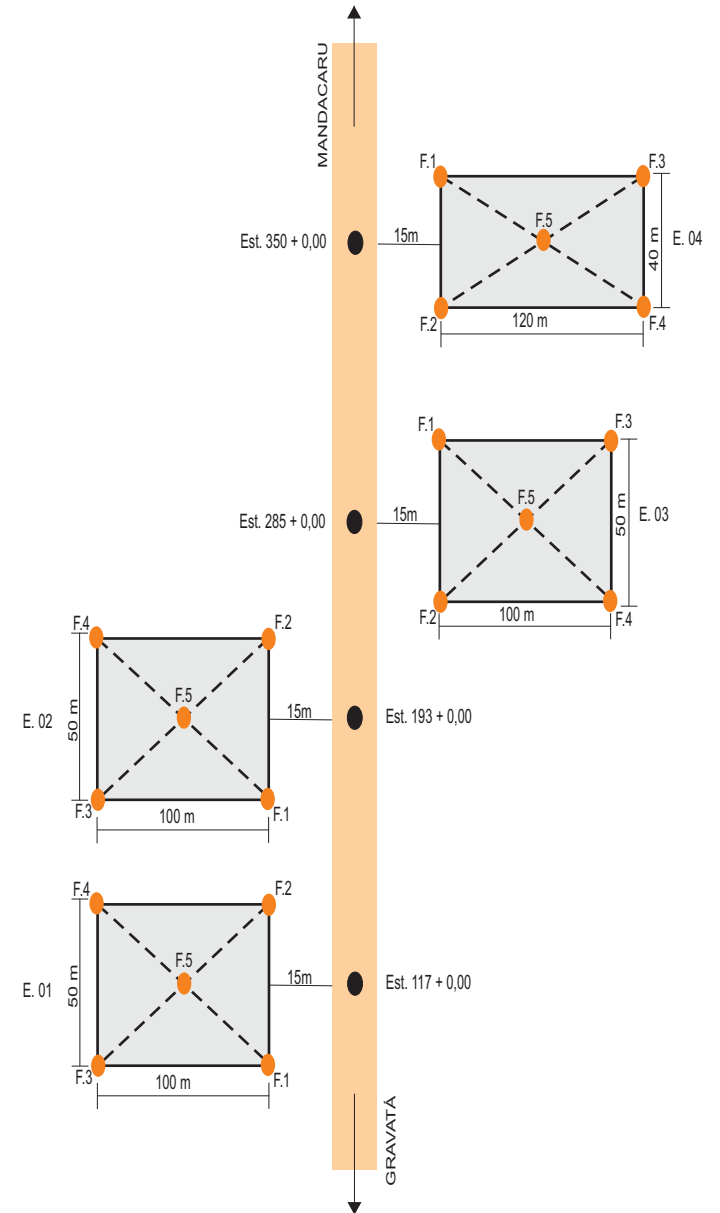
OBSERVAÇÕES:

RODOVIA:	TRECHO: VIAS DE ACESSO - RUA 05	EXTENSÃO :
SUBTRECHO:		SEGMENTO:

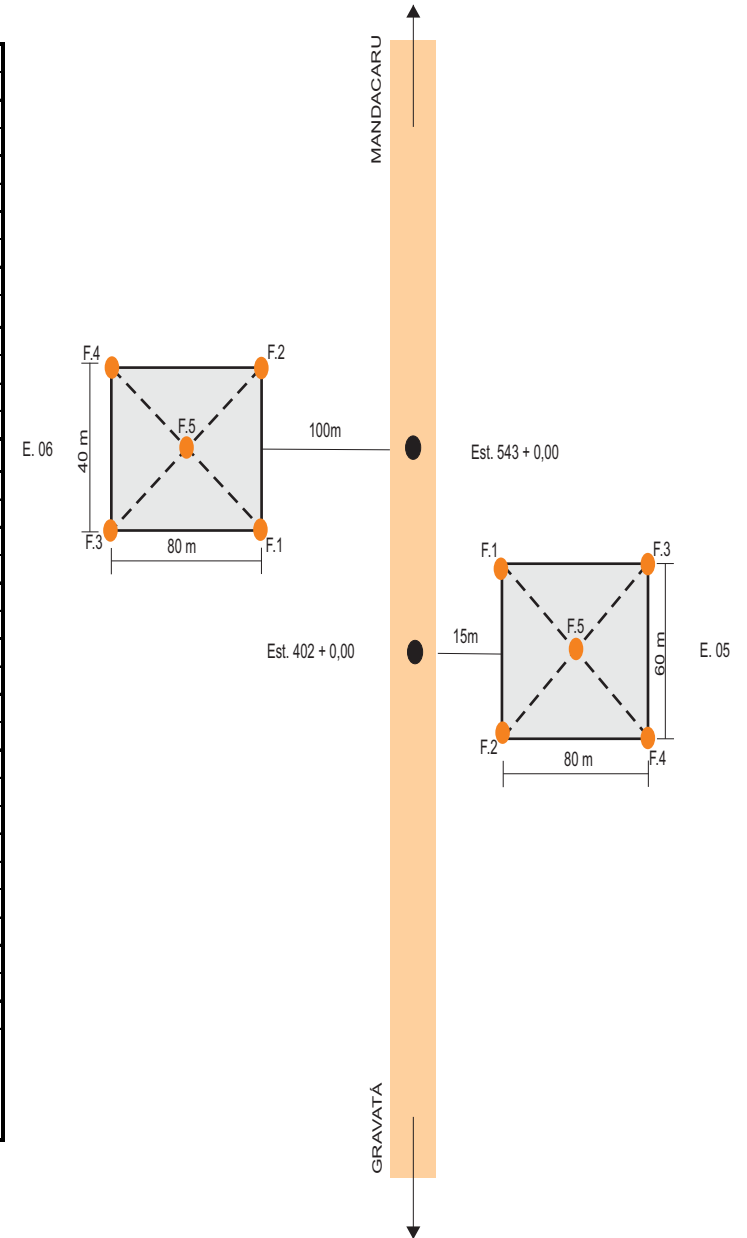
REGISTRO Nº		01	02												
FURO Nº		1	2												
ESTACA		15	20												
POSIÇÃO		X	X												
PROFUNDIDADE - cm -		DE	0	0											
		A	100	100											
GRANULOMETRIA	PENEIRAS - % PASSANDO	2"	100	100											
		1"	100	100											
		3/8"	100	99											
		Nº4	99	98											
		Nº10	98	97											
		Nº40	83	82											
		Nº200	42	46											
FAIXA DNER		F/F	F/F												
LIMITE DA LIQUIDEZ		NL	NL												
ÍNDICE DE PLASTICIDADE		NP	NP												
EQUIVALENTE DE AREIA															
ÍNDICE DE GRUPO		1	2												
CLASSIFICAÇÃO T.R.B.		A.4	A.4												
CLASSIFICAÇÃO USC															
AASHO NORMAL 12 GOLPES	DENS. MÁXIMA	1870	1845												
	UMID. ÓTIMA	10,1	10,5												
	C.B.R.	9	8												
	EXPANSÃO	0,5	0,6												
AASHO INTERM. 26 GOLPES	DENS. MÁXIMA														
	UMID. ÓTIMA														
	C.B.R.														
	EXPANSÃO														
AASHO MODIF. 56 GOLPES	DENS. MÁXIMA														
	UMID. ÓTIMA														
	C.B.R.														
	EXPANSÃO														
DADOS DECAMPO	DENS. IN SITU (g/dm ³)	1780	1736												
	UMID. NATURAL (%)	4,8	4,9												
	GRAU DE COMP. (%)	95	94												
APROVEITÁVEL															
OBSERVAÇÕES:															
RODOVIA:		TRECHO:							EXTENSÃO :						
		VIAS DE ACESSO - RUA RAUL BEZERRA													
SUBTRECHO:								SEGMENTO:							
 SEPLANE LTDA Engenharia e Planejamento		RESUMO DE ENSAIOS - SUBLEITO							EG - 18						

REGISTRO Nº		09	10																		
FURO Nº		9	10																		
ESTACA		80	90																		
POSIÇÃO		X	X																		
PROFUNDIDADE - cm -		DE	0	0																	
		A	100	100																	
GRANULOMETRIA	PENEIRAS - % PASSANDO	2"	100	100																	
		1"	98	100																	
		3/8"	87	98																	
		Nº4	75	96																	
		Nº10	65	93																	
		Nº40	48	79																	
		Nº200	25	47																	
FAIXA DNER		F/F	F/F																		
LIMITE DA LIQUIDEZ		NL	NL																		
ÍNDICE DE PLASTICIDADE		NP	NP																		
EQUIVALENTE DE AREIA																					
ÍNDICE DE GRUPO		0	2																		
CLASSIFICAÇÃO T.R.B.		A.2.4	A.4																		
CLASSIFICAÇÃO USC																					
AASHO NORMAL 12 GOLPES	DENS. MÁXIMA	1984	1830																		
	UMID. ÓTIMA	8,0	11,2																		
	C.B.R.	29	10																		
	EXPANSÃO	0,1	0,4																		
AASHO INTERM. 26 GOLPES	DENS. MÁXIMA	1903	1777																		
	UMID. ÓTIMA	3,2	5,1																		
	C.B.R.	96	97																		
	EXPANSÃO																				
AASHO MODIF. 56 GOLPES	DENS. MÁXIMA																				
	UMID. ÓTIMA																				
	C.B.R.																				
	EXPANSÃO																				
DADOS DECAMPO	DENS. IN SITU (g/dm ³)	1903	1777																		
	UMID. NATURAL (%)	3,2	5,1																		
	GRAU DE COMP. (%)	96	97																		
APROVEITÁVEL																					
OBSERVAÇÕES:																					
RODOVIA:		TRECHO:										EXTENSÃO :									
		VIAS DE ACESSO - RUA 1º DE JANEIRO																			
SUBTRECHO:												SEGMENTO:									
 SEPLANE LTDA Engenharia e Planejamento		RESUMO DE ENSAIOS - SUBLEITO										EG - 19									

EMPRÉSTIMO Nº	E.01				E.02				E.03				E.04								
LOCALIZAÇÃO	ESTACA 117 + 0,00 - LE				ESTACA 193 + 0,00 - LE				ESTACA. 285 + 0,00 - LD				ESTACA. 350 + 0,00 - LD								
DISTÂNCIA AO EIXO	15,00m				15,00m				15,00m				15,00m								
UTILIZAÇÃO	CORPO DE ATERRO				CORPO DE ATERRO				CORPO DE ATERRO				CORPO DE ATERRO								
ÁREA UTILIZÁVEL	5.000,00m ²				5.000,00m ²				5.000,00m ²				4.800,00m ²								
EXPURGO MÉDIO	500,00m ³				500,00m ³				500,00m ³				480,00m ³								
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL	0,90m				0,90m				0,90m				1,52m								
VOLUME TEÓRICO (100%)	4.500,00m ³				4.500,00m ³				4.500,00m ³				7.296,00m ³								
VOLUME UTILIZÁVEL (90%)	4.050,00m ³				4.050,00m ³				4.050,00m ³				6.566,40m ³								
PROPRIETÁRIO	JOSÉ				LUIZ				LUIZ				BENZIO								
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO	FAZENDA PAULA MARIA				NO LOCAL				NO LOCAL				FAZENDA STA AUGUSTA								
BENFEITORIAS EXISTENTES	NÃO HÁ				NÃO HÁ				NÃO HÁ				NÃO HÁ								
MALHA	50m x 100m				50m x 100m				50m x 100m				40m x 120m								
TIPO DE VEGETAÇÃO	RASTEIRA				RASTEIRA				RASTEIRA				RASTEIRA								
CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS	Nº	X	σ	Mmin	Mmáx	Nº	X	σ	Mmin	Mmáx	Nº	X	σ	Mmin	Mmáx	Nº	X	σ	Mmin	Mmáx	
GRANULOMETRIA % PASSANDO	2"	5	100		100	100	5	100		100	100	5	100		100	100	5	100		100	100
	1"	5	100		100	100	5	100		100	100	5	100		100	100	5	100		100	100
	3/8"	5	97		91	99	5	94		93	95	5	99		98	100	5	98		94	100
	Nº 4	5	95		86	98	5	84		71	93	5	99		97	100	5	91		84	91
	Nº 10	5	92		78	97	5	67		51	85	5	93		90	93	5	82		82	94
	Nº 40	5	77		62	87	5	42		30	60	5	64		56	74	5	60		44	75
Nº 200	5	44		37	48	5	24		19	33	5	35		29	42	5	36		28	43	
FAIXA DO DNER	F/F				F				F/F				F/F								
L.L	5 NL				5 NL				5 NL				5 NL								
I.P	5 NP				5 NP				5 NP				5 NP								
E.A																					
I.G	5 2				5 0				5 0				5 0								
CLASSIFICAÇÃO TRB	A.4				A.2.4				A.2.4				A.4								
AASHO NORMAL 12 GOLPES	DENSIDADE MÁXIMA	5	1962		1827	2045	5	1959		1889	2025	5	1990		1935	2022	5	1933		1912	1957
	UMIDADE ÓTIMA	5	9,5		8,4	10,3	5	8,3		7,4	9,4	5	8,3		7,9	8,3	5	9,4		8,6	10,3
	CBR	5	24		17	33	5	44		35	49	5	41		35	56	5	17		10	26
	EXPANSÃO	5	0,3		0,2	0,4	5	0,2		0,1	0,3	5	0,1		0,1	0,1	5	0,9		0,2	1,5
DADOS DE CAMPO	M. E. " IN SITU "																				
	UMIDADE NATURAL																				
	GRAU DE COMP. (%)																				
OBSERVAÇÕES:																					



EMPRÉSTIMO Nº		E.05					E.06																	
LOCALIZAÇÃO		ESTACA 402 + 0,00 - LD					ESATCA 543 + 0,00 - LE																	
DISTÂNCIA AO EIXO		15,00m					100,00m																	
UTILIZAÇÃO		CORPO DE ATERRO					CORPO DE ATERRO																	
ÁREA UTILIZÁVEL		12.800,00m ²					11.200,00m ²																	
EXPURGO MÉDIO		1.280,00m ³					1.120,00m ³																	
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL		1,40m					1,10m																	
VOLUME TEÓRICO (100%)		17.920,00m ³					12.320,00m ³																	
VOLUME UTILIZÁVEL (90%)		16.128,00m ³					11.088,00m ³																	
PROPRIETÁRIO		JOSÉ PAULINO					JOÃO DOS SANTOS																	
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO		NO LOCAL					NO LOCAL																	
BENFEITORIAS EXISTENTES		NÃO HÁ					NÃO HÁ																	
MALHA		160m x 80m					140m x 80m																	
TIPO DE VEGETAÇÃO		PASTO					PLANTAÇÃO DE FEIJÃO																	
CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS		Nº	X	σ	Mmín	Mmáx	Nº	X	σ	Mmín	Mmáx													
GRANULOMETRIA % PASSANDO	2"	5	100		100	100	5	100		100	100													
	1"	5	100		100	100	5	100		100	100													
	3/8"	5	100		100	100	5	100		100	100													
	Nº 4	5	99		99	99	5	100		100	100													
	Nº 10	5	98		98	98	5	99		99	99													
	Nº 40	5	77		73	77	5	74		71	79													
Nº 200	5	39		39	48	5	29		24	39														
FAIXA DO DNER		F/F					F/F																	
L.L	5	NL				5	NL																	
I.P	5	NP				5	NP																	
E.A																								
I.G	5	0				5	0																	
CLASSIFICAÇÃO HRB		A.4					A.2.4																	
AASHO NORMAL 12 GOLPES	DENSIDADE MÁXIMA	5	1829		1739	1904	5	1964		1937	2011													
	UMIDADE ÓTIMA	5	12,5		11,1	14,5	5	8,7		8,1	9,6													
	CBR	5	15		15	18	5	33		20	52													
	EXPANSÃO	5	0,4		0,4	0,4	5	0,1		0,1	0,1													
DADOS DE CAMPO	M. E. " IN SITU "																							
	UMIDADE NATURAL																							
	GRAU DE COMP. (%)																							
OBSERVAÇÕES:																								




EST. Nº	FURO Nº	POSICÃO E/D	PROFUNDIDADE (cm)		REGISTRO Nº	CLASSIFICAÇÃO
			DE	A		
117+0,00	01	E	0	100	59	Si. ag. ar. verm. cl.
			100	-		Si. ag. ar. verm. cl.
	02		0	100	60	Si. ag. ar. verm. cl.
			100	-		Si. ag. ar. verm. cl.
	03		0	100	61	Si. ag. ar. verm. cl.
			100	-		Si. ag. ar. verm. cl.
	04		0	100	62	Si. ag. ar. verm. cl.
			100	-		Si. ag. ar. verm. cl.
	05		0	100	63	Si. ag. ar. verm. cl.
			100	-		Si. ag. ar. verm. cl.

OBSERVAÇÕES:

EMPRÉSTIMO E.01 (ESTACA 117 + 0,00 - LE A 15,00m)

RODOVIA: PE - 087	TRECHO: GRAVATÁ - MANDACARU	EXTENSÃO : 11,38 Km
----------------------	--------------------------------	------------------------

SUBTRECHO:	SEGMENTO:
------------	-----------

EST. Nº	FURO Nº	POSICÃO E/D	PROFUNDIDADE (cm)		REGISTRO Nº	CLASSIFICAÇÃO
			DE	A		
193+0,00	01	E	0	100	64	Pedr. ar. si. verm. cl.
			100	-		Pedr. ar. si. verm. cl.
	02		0	100	65	Pedr. ar. si. verm. cl.
			100	-		Pedr. ar. si. verm. cl.
	03		0	100	66	Pedr. ar. si. verm. cl.
			100	-		Pedr. ar. si. verm. cl.
	04		0	100	67	Pedr. ar. si. verm. cl.
			100	-		Pedr. ar. si. verm. cl.
	05		0	100	68	Pedr. ar. si. verm. cl.
			100	-		Pedr. ar. si. verm. cl.
OBSERVAÇÕES:						
EMPRÉSTIMO E.02 (ESTACA 193 + 0,00 - LE A 15,00m)						
RODOVIA:		TRECHO:			EXTENSÃO :	
PE - 087		GRAVATÁ - MANDACARU			11,38 Km	
SUBTRECHO:					SEGMENTO:	
 SEPLANE LTDA Engenharia e Planejamento		BOLETIM DE SONDAAGEM - EMPRÉSTIMO			EG - 23	

EST. Nº	FURO Nº	POSICÃO E/D	PROFUNDIDADE (cm)		REGISTRO Nº	CLASSIFICAÇÃO
			DE	A		
285+0,00	01	D	0	100	69	Ar. si. ag. am. cl.
			100	-		Ar. si. ag. am. cl.
	02		0	100	70	Ar. si. ag. am. cl.
			100	-		Ar. si. ag. am. cl.
	03		0	100	71	Ar. si. ag. am. cl.
			100	-		Ar. si. ag. am. cl.
	04		0	100	72	Ar. si. ag. am. cl.
			100	-		Ar. si. ag. am. cl.
	05		0	100	73	Ar. si. ag. am. cl.
			100	-		Ar. si. ag. am. cl.

OBSERVAÇÕES:

EMPRÉSTIMO E.03 (ESTACA 285 + 0,00 - LD A 15,00m)

RODOVIA: PE - 087	TRECHO: GRAVATÁ - MANDACARU	EXTENSÃO : 11,38 Km
----------------------	--------------------------------	------------------------

SUBTRECHO:	SEGMENTO:
------------	-----------

EST. Nº	FURO Nº	POSICÃO E/D	PROFUNDIDADE (cm)		REGISTRO Nº	CLASSIFICAÇÃO
			DE	A		
350+0,00	01	D	0	170	74	Ar. si. ag. verm. cl. c/ pedr.
			170	-		Ar. si. ag. verm. cl. c/ pedr.
	02		0	160	75	Ar. si. ag. verm. cl. c/ pedr.
			160	-		Ar. si. ag. verm. cl. c/ pedr.
	03		0	160	76	Ar. si. ag. verm. cl. c/ pedr.
			160	-		Ar. si. ag. verm. cl. c/ pedr.
	04		0	150	77	Ar. si. ag. verm. cl. c/ pedr.
			150	-		Ar. si. ag. verm. cl. c/ pedr.
	05		0	170	78	Ar. si. ag. verm. cl. c/ pedr.
			170	-		Ar. si. ag. verm. cl. c/ pedr.

OBSERVAÇÕES:

EMPRÉSTIMO E.04 (ESTACA 350 + 0,00 - LD A 15,00m)

RODOVIA: PE - 087	TRECHO: GRAVATÁ - MANDACARU	EXTENSÃO : 11,38 Km
-----------------------------	---------------------------------------	-------------------------------

SUBTRECHO:	SEGMENTO:
-------------------	------------------

EST. Nº	FURO Nº	POSICÃO E/D	PROFUNDIDADE (cm)		REGISTRO Nº	CLASSIFICAÇÃO
			DE	A		
402+0,00	01	D	0	150	79	Ag. si. ar. verm. cl.
			150	-		Ag. si. ar. verm. cl.
	02		0	160	80	Ag. si. ar. verm. cl.
			160	-		Ag. si. ar. verm. cl.
	03		0	140	81	Ag. si. ar. verm. cl.
			140	-		Ag. si. ar. verm. cl.
	04		0	160	82	Ag. si. ar. verm. cl.
			160	-		Ag. si. ar. verm. cl.
	05		0	140	83	Ag. si. ar. verm. cl.
			140	-		Ag. si. ar. verm. cl.

OBSERVAÇÕES:

EMPRÉSTIMO E.05 (ESTACA 402 + 0,00 - LD A 15,00m)

RODOVIA: PE - 087	TRECHO: GRAVATÁ - MANDACARU	EXTENSÃO : 11,38 Km
-----------------------------	---------------------------------------	-------------------------------


SUBTRECHO:	SEGMENTO:
-------------------	------------------


EST. Nº	FURO Nº	POSICÃO E/D	PROFUNDIDADE (cm)		REGISTRO Nº	CLASSIFICAÇÃO
			DE	A		
543+0,00	01	E	0	120	84	Ag. si. ar. verm. cl.
			120	-		Ag. si. ar. verm. cl.
	02		0	100	85	Ag. si. ar. verm. cl.
			100	-		Ag. si. ar. verm. cl.
	03		0	130	86	Ag. si. ar. verm. cl.
			130	-		Ag. si. ar. verm. cl.
	04		0	140	87	Ag. si. ar. verm. cl.
			140	-		Ag. si. ar. verm. cl.
	05		0	110	88	Ag. si. ar. verm. cl.
			110	-		Ag. si. ar. verm. cl.


OBSERVAÇÕES:


EMPRÉSTIMO E.06 (ESTACA 543 + 0,00 - LE A 100,00m)


RODOVIA: PE - 087	TRECHO: GRAVATÁ - MANDACARU	EXTENSÃO : 11,38 Km
SUBTRECHO:		SEGMENTO:


Nº e ou Denominação		EMPRÉSTIMO E.01									
Localização		ESTACA 117 + 0,00 - LE A 15,00m									
Registro Nº		59	60	61	62	63					
Estaca											
Furo		1	2	3	4	5					
Profundidade (cm)	DE	0	0	0	0	0					
	A	100	100	100	100	100					
Granulometria	Peneiramento - % Passando	2"	100	100	100	100	100				
		1"	100	100	100	100	100				
		3/8"	91	99	97	99	99				
		Nº 4	86	98	94	98	98				
		Nº 10	78	97	91	97	95				
		Nº 40	62	87	76	80	79				
		Nº 200	37	43	48	48	46				
% de Silte											
Faixa do DNER		FF	FF	FF	FF	FF					
L.L		NL	NL	NL	NL	NL					
I.P		NP	NP	NP	NP	NP					
E.A											
I.G		0	2	3	3	2					
Classif. T.R.B		A-4	A-4	A-4	A-4	A-4					
AASHO Normal 12 Golpes	DENS. MÁXIMA	2045	1827	1961	1961	2017					
	UMID. ÓTIMA	8,4	9,3	10,3	10,1	9,6					
	I.S.C	33	22	17	21	27					
	Expansão	0,2	0,4	0,2	0,3	0,2					
AASHO Inter. 26 Golpes	DENS. MÁXIMA										
	UMID. ÓTIMA										
	I.S.C										
	Expansão										
AASHO Mod. 56 Golpes	DENS. MÁXIMA										
	UMID. ÓTIMA										
	I.S.C										
	Expansão										
Dados de Campo	D. "In Situ"(g/dm³)										
	UMID. Nat. (%)										
	Grau de Comp. (%)										
OBSERVAÇÕES:											
RODOVIA: PE - 087			TRECHO: GRAVATÁ - MANDACARU						EXTENSÃO: 11,38 Km		
SUBTRECHO:						SEGMENTO:					
 SEPLANE LTDA Engenharia e Planejamento		RESUMO DE ENSAIOS - EMPRÉSTIMOS						EG - 28			

Nº e ou Denominação		EMPRÉSTIMO E.02									
Localização		ESTACA 193 + 0,00 - LE A 15,00Km									
Registro Nº		64	65	66	67	68					
Estaca											
Furo		1	2	3	4	5					
Profundidade (cm)	DE	0	0	0	0	0					
	A	100	100	100	100	100					
Granulometria	Peneiramento - % Passando	2"	100	100	100	100	100				
		1"	100	100	100	100	100				
		3/8"	95	93	94	95	94				
		Nº 4	87	71	88	93	83				
		Nº 10	72	51	64	85	63				
		Nº 40	49	30	33	60	36				
		Nº 200	32	19	19	33	19				
% de Silte											
Faixa do DNER		FF	E	E	FF	E					
L.L		NL	NL	NL	NL	NL					
I.P		NP	NP	NP	NP	NP					
E.A											
I.G		0	0	0	0	0					
Classif. T.R.B		A-2-4	A-1-B	A-2-4	A-2-4	A-2-4					
AASHO Normal 12 Golpes	DENS. MÁXIMA	1889	1973	1948	2025	1961					
	UMID. ÓTIMA	9,4	7,8	8,5	8,3	7,4					
	I.S.C	44	47	49	35	44					
	Expansão	0,3	0,2	0,1	0,3	0,1					
AASHO Inter. 26 Golpes	DENS. MÁXIMA										
	UMID. ÓTIMA										
	I.S.C										
	Expansão										
AASHO Mod. 56 Golpes	DENS. MÁXIMA										
	UMID. ÓTIMA										
	I.S.C										
	Expansão										
Dados de Campo	Pe "In Situ"(g/dm³)										
	UMID. Nat. (%)										
	Grau de Comp. (%)										
OBSERVAÇÕES:											
RODOVIA: PE - 087			TRECHO: GRAVATÁ - MANDACARU					EXTENSÃO: 11,38 Km			
SUBTRECHO:						SEGMENTO:					
 SEPLANE LTDA Engenharia e Planejamento		RESUMO DE ENSAIOS - EMPRÉSTIMOS					EG - 29				

Nº e ou Denominação		EMPRÉSTIMO E.03									
Localização		ESTACA 285 + 0,00 - LD A 15,00m									
Registro Nº		69	70	71	72	73					
Estaca											
Furo		1	2	3	4	5					
Profundidade (cm)	DE	0	0	0	0	0					
	A	100	100	100	100	100					
Granulometria	Peneiramento - % Passando	2"	100	100	100	100	100				
		1"	100	100	100	100	100				
		3/8"	98	100	100	98	100				
		Nº 4	97	100	100	97	100				
		Nº 10	93	93	94	90	93				
		Nº 40	56	59	62	68	74				
		Nº 200	35	29	33	35	42				
% de Silte											
Faixa do DNER		FF	FF	FF	FF	FF					
L.L		NL	NL	NL	NL	NL					
I.P		NP	NP	NP	NP	NP					
E.A											
I.G		0	0	0	0	1					
Classif. T.R.B		A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-4					
AASHO Normal 12 Golpes	DENS. MÁXIMA	1989	1998	2004	1935	2022					
	UMID. ÓTIMA	8,3	7,9	8,3	8,6	8,3					
	I.S.C	35	37	56	39	38					
	Expansão	0,1	0,0	0,2	0,2	0,0					
AASHO Inter. 26 Golpes	DENS. MÁXIMA										
	UMID. ÓTIMA										
	I.S.C										
	Expansão										
AASHO Mod. 56 Golpes	DENS. MÁXIMA										
	UMID. ÓTIMA										
	I.S.C										
	Expansão										
Dados de Campo	Pe "In Situ"(g/dm³)										
	UMID. Nat. (%)										
	Grau de Comp. (%)										
OBSERVAÇÕES:											
RODOVIA: PE - 087			TRECHO: GRAVATÁ - MANDACARU						EXTENSÃO: 11,38 Km		
SUBTRECHO:						SEGMENTO:					
 SEPLANE LTDA Engenharia e Planejamento		RESUMO DE ENSAIOS - EMPRÉSTIMOS						EG - 30			

Nº e ou Denominação		EMPRÉSTIMO E.04									
Localização		ESTACA 350 + 0,00 - LD A 15,00m									
Registro Nº		74	75	76	77	78					
Estaca											
Furo		1	2	3	4	5					
Profundidade (cm)	DE	0	0	0	0	0					
	A	170	160	160	150	170					
Granulometria	Peneiramento - % Passando	2"	100	100	100	100	100				
		1"	100	100	100	100	100				
		3/8"	98	98	94	99	100				
		Nº 4	87	89	84	97	99				
		Nº 10	81	74	67	94	94				
		Nº 40	53	52	44	75	75				
		Nº 200	34	36	28	43	41				
% de Silte											
Faixa do DNER		FF	FF	FF	FF	FF					
L.L		NL	NL	NL	NL	NL					
I.P		NP	NP	NP	NP	NP					
E.A											
I.G		0	0	0	2	1					
Classif. T.R.B		A-2-4	A-4	A-2-4	A-4	A-4					
AASHO Normal 12 Golpes	DENS. MÁXIMA	1912	1957	1941	1938	1915					
	UMID. ÓTIMA	10,3	10,1	9,1	9,1	8,6					
	I.S.C	18	13	17	10	26					
	Expansão	1,4	1,5	1,3	0,2	0,3					
AASHO Inter. 26 Golpes	DENS. MÁXIMA										
	UMID. ÓTIMA										
	I.S.C										
	Expansão										
AASHO Mod. 56 Golpes	DENS. MÁXIMA										
	UMID. ÓTIMA										
	I.S.C										
	Expansão										
Dados de Campo	D. "In Situ"(g/dm³)										
	UMID. Nat. (%)										
	Grau de Comp. (%)										
OBSERVAÇÕES:											
RODOVIA: PE - 087			TRECHO: GRAVATÁ - MANDACARU					EXTENSÃO: 11,38 Km			
SUBTRECHO:						SEGMENTO:					
 SEPLANE LTDA Engenharia e Planejamento		RESUMO DE ENSAIOS - EMPRÉSTIMOS						EG - 31			

Nº e ou Denominação		EMPRÉSTIMO E.05								
Localização		ESTACA 402 + 0,00 - LD A 15,00m								
Registro Nº		79	80	81	82	83				
Estaca										
Furo		1	2	3	4	5				
Profundidade (cm)	DE	0	0	0	0	0				
	A	150	160	140	160	140				
Granulometria	Peneiramento - % Passando	2"	100	100	100	100	100			
		1"	100	100	100	100	100			
		3/8"	100	100	100	100	100			
		Nº 4	100	100	99	99	99			
		Nº 10	99	99	97	96	97			
		Nº 40	79	78	73	77	76			
		Nº 200	34	29	48	46	39			
% de Silte										
Faixa do DNER		FF	FF	FF	FF	FF				
L.L		NL	NL	NL	NL	NL				
I.P		NP	NP	NP	NP	NP				
E.A										
I.G		0	0	3	2	1				
Classif. T.R.B		A-2-4	A-2-4	A-4	A-4	A-4				
AASHO Normal 12 Golpes	DENS. MÁXIMA	1739	1863	1808	1904	1829				
	UMID. ÓTIMA	14,5	11,6	12,9	11,1	12,5				
	I.S.C	14	18	18	11	15				
	Expansão	0,4	0,4	0,7	0,2	0,5				
AASHO Inter. 26 Golpes	DENS. MÁXIMA									
	UMID. ÓTIMA									
	I.S.C									
	Expansão									
AASHO Mod. 56 Golpes	DENS. MÁXIMA									
	UMID. ÓTIMA									
	I.S.C									
	Expansão									
Dados de Campo	Pe "In Situ"(g/dm³)									
	UMID. Nat. (%)									
	Grau de Comp. (%)									
OBSERVAÇÕES:										
RODOVIA: PE - 087			TRECHO: GRAVATÁ - MANDACARU					EXTENSÃO: 11,38 Km		
SUBTRECHO:						SEGMENTO:				
 SEPLANE LTDA Engenharia e Planejamento		RESUMO DE ENSAIOS - EMPRÉSTIMOS					EG - 32			

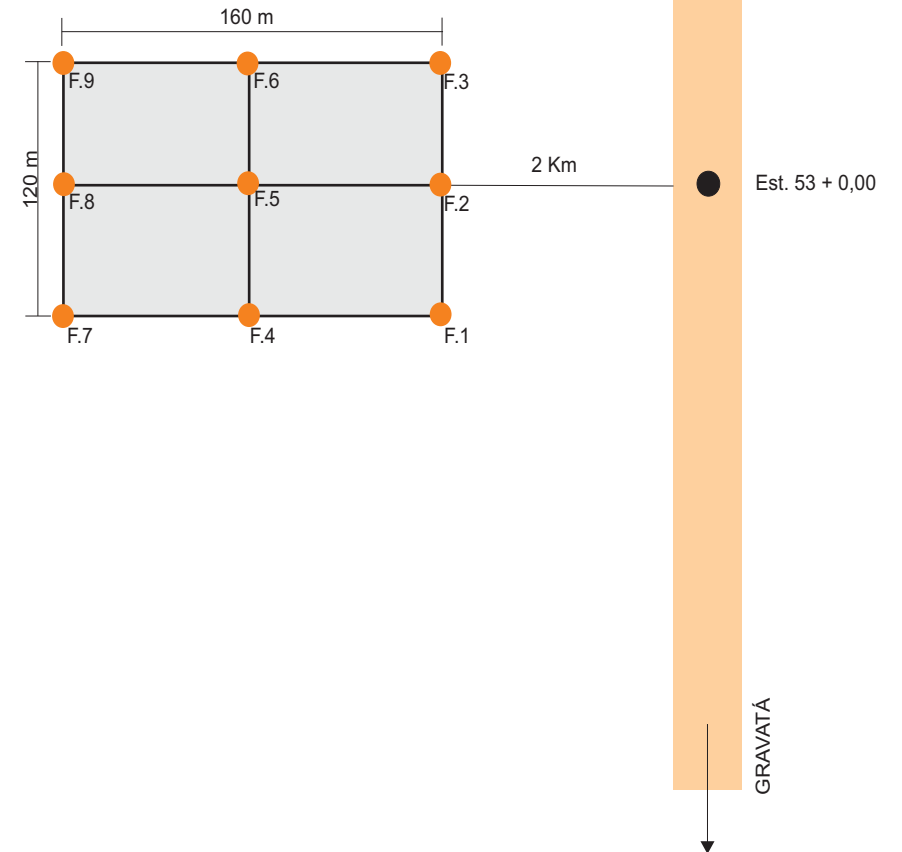
Nº e ou Denominação		EMPRÉSTIMO E.06									
Localização		ESTACA 543 + 0,00 - LE A 100,00m									
Registro Nº		84	85	86	87	88					
Estaca		1	2	3	4	5					
Furo											
Profundidade (cm)	DE	0	0	0	0	0					
	A	120	100	130	140	110					
Granulometria	Peneiramento - % Passando	2"	100	100	100	100	100				
		1"	100	100	100	100	100				
		3/8"	100	100	100	100	100				
		Nº 4	100	100	100	100	100				
		Nº 10	98	98	99	99	99				
		Nº 40	79	74	72	74	71				
		Nº 200	39	33	24	25	26				
% de Silte											
Faixa do DNER		FF	FF	FF	FF	FF					
L.L		NL	NL	NL	NL	NL					
I.P		NP	NP	NP	NP	NP					
E.A											
I.G		1	0	0	0	0					
Classif. T.R.B		A-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4					
AASHO Normal 12 Golpes	DENS. MÁXIMA	2011	1949	1986	1937	1939					
	UMID. ÓTIMA	9,6	8,1	8,4	9,1	8,1					
	I.S.C	20	52	33	25	36					
	Expansão	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1					
AASHO Inter. 26 Golpes	DENS. MÁXIMA										
	UMID. ÓTIMA										
	I.S.C										
	Expansão										
AASHO Mod. 56 Golpes	DENS. MÁXIMA										
	UMID. ÓTIMA										
	I.S.C										
	Expansão										
Dados de Campo	Pe "In Situ"(g/dm³)										
	UMID. Nat. (%)										
	Grau de Comp. (%)										
OBSERVAÇÕES:											
RODOVIA: PE - 087			TRECHO: GRAVATÁ - MANDACARU						EXTENSÃO: 11,38 Km		
SUBTRECHO:						SEGMENTO:					
 SEPLANE LTDA Engenharia e Planejamento		RESUMO DE ENSAIOS - EMPRÉSTIMOS						EG - 33			

ENSAIOS	ELEMENTOS ESTAT.	EMPRÉSTIMO E.01 ESTACA 117 + 0,00 - LE A 15,00m					EMPRÉSTIMO E.02 ESTACA 193 + 0,00 - LE A 15,00Km					EMPRÉSTIMO E.03 ESTACA 285 + 0,00 - LD A 15,00m				
		\bar{X}	σ	n	M min.	M máx.	\bar{X}	σ	n	M min.	M máx.	\bar{X}	σ	n	M min.	M máx.
GRANULOMETRIA PENEIRAS % PASSANDO	2"	100		5	100	100	100		5	100	100	100		5	100	100
	1"	100		5	100	100	100		5	100	100	100		5	100	100
	3/8"	97		5	91	99	94		5	93	95	99		5	98	100
	Nº 4	95		5	86	98	84		5	71	93	99		5	97	100
	Nº 10	92		5	78	97	67		5	51	85	93		5	90	93
	Nº 40	77		5	62	87	42		5	30	60	64		5	56	74
	Nº 200	44		5	37	48	24		5	19	33	35		5	29	42
% de Silte																
FAIXA D.N.E.R. OU D.E.R.		FF					F					FF				
L.L.		NL					NL					NL				
I.P.		NP					NP					NP				
E.A.																
I.G.		2					0					0				
CLASSIF. T.R.B.		A-4					A-2-4					A-2-4				
AASHO NORMAL 12 GOLPES	DENS. MÁXIMA	1962		5	1827	2045	1959		5	1889	2025	1990		5	1935	2022
	UMID. ÓTIMA	9,5		5	8,4	10,3	8,3		5	7,4	9,4	8,3		5	7,9	8,3
	I.S.C	24		5	17	33	44		5	35	49	41		5	35	56
	EXPANSÃO	0,3		5	0,2	0,4	0,2		5	0,1	0,3	0,1		5	0,1	0,1
AASHO INTERM. 26 GOLPES	DENS. MÁXIMA															
	UMID. ÓTIMA															
	I.S.C															
	EXPANSÃO															
DADOS DE CAMPOS	D. "IN SITU"(g/dm ³)															
	GRAU DE COMPACT.															
	UMID.NATURAL															

EMPRÉSTIMOS		EMPRÉSTIMO E.04 ESTACA 350 + 0,00 - LD A 15,00m					EMPRÉSTIMO E.05 ESTACA 402 + 0,00 - LD A 15,00m					EMPRÉSTIMO E.06 ESTACA 543 + 0,00 - LE A 100,00m				
ELEMENTOS ESTAT.		\bar{X}	σ	n	M min.	M máx.	\bar{X}	σ	n	M min.	M máx.	\bar{X}	σ	n	M min.	M máx.
ENSAIOS																
GRANULOMETRIA PENEIRAS % PASSANDO	2"	100		5	100	100	100		5	100	100	100		5	100	100
	1"	100		5	100	100	100		5	100	100	100		5	100	100
	3/8"	98		5	94	100	100		5	100	100	100		5	100	100
	Nº 4	91		5	84	91	99		5	99	99	100		5	100	100
	Nº 10	82		5	82	94	98		5	98	98	99		5	99	99
	Nº 40	60		5	44	75	77		5	73	77	74		5	71	79
	Nº 200	36		5	28	43	39		5	39	48	29		5	24	39
% de Silte																
FAIXA D.N.E.R. OU D.E.R.		FF					FF					FF				
L.L.		NL					NL					NL				
I.P.		NP					NP					NP				
E.A.																
I.G.		0					0					0				
CLASSIF. T.R.B.		A-4					A-4					A-2-4				
AASHO NORMAL 12 GOLPES	DENS. MÁXIMA	1933		5	1912	1957	1829		5	1739	1904	1964		5	1937	2011
	UMID. ÓTIMA	9,4		5	8,6	10,3	12,5		5	11,1	14,5	8,7		5	8,1	9,6
	I.S.C	17		5	10	26	15		5	15	18	33		5	20	52
	EXPANSÃO	0,9		5	0,2	1,5	0,4		5	0,4	0,4	0,1		5	0,1	0,1
AASHO INTERM. 26 GOLPES	DENS. MÁXIMA															
	UMID. ÓTIMA															
	I.S.C															
	EXPANSÃO															
DADOS DE CAMPOS	D. "IN SITU"(g/dm ³)															
	GRAU DE COMPACT.															
	UMID.NATURAL															

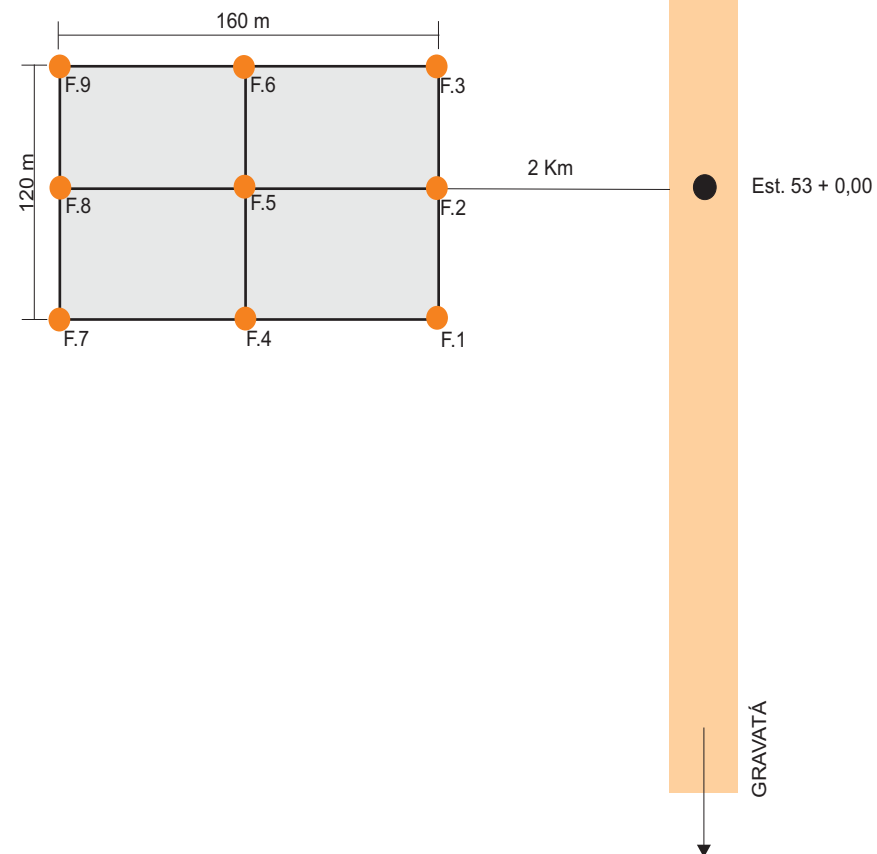
JAZIDA Nº		J.01 - CAIC						
LOCALIZAÇÃO		ESTACA 53+ 0,00 - LE						
DISTÂNCIA AO EIXO		2,00Km						
UTILIZAÇÃO		BASE C/MISTURA						
ÁREA UTILIZÁVEL		19.200,00m ²						
EXPURGO MÉDIO		1.920,00m ³						
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL		1,90m						
VOLUME TEÓRICO (100%)		36.480,00m ³						
VOLUME UTILIZÁVEL (90%)		32.832,00m ³						
PROPRIETÁRIO		PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAVATÁ						
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO		PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAVATÁ						
BENFEITORIAS EXISTENTES		NÃO HÁ						
MALHA		120m x 160m						
TIPO DE VEGETAÇÃO		RASTEIRA						
CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS		nº	X	σ	Mmin	Mmáx	Xmín	Xmáx
GRANULOMETRIA % PASSANDO	2"	9	100	0	100	100	100	100
	1"	9	95	2	93	99	93	97
	3/8"	9	72	9	57	64	62	82
	Nº 4	9	46	11	34	65	34	58
	Nº 10	9	27	9	18	44	17	37
	Nº 40	9	14	6	9	24	7	21
	Nº 200	9	8	3	5	13	5	11
FAIXA DO DNER		F/F						
L.L		9 NL						
I.P		9 NP						
E.A								
I.G		9 0						
CLASSIFICAÇÃO TRB		A.1.a						
AASHO INTERM. 26 GOLPES	DENSIDADE MÁXIMA	9	2089	33	2028	2116	2052	2126
	UMIDADE ÓTIMA	9	7,5	0,6	6,9	8,9	6,8	8,2
	CBR	9	52	11	42	75	40	64
	EXPANSÃO	9	0,2	0,1	0,1	0,3	0,1	0,3
DADOS DE CAMPO	M. E. " IN SITU "							
	UMIDADE NATURAL							
	GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)							

JAZIDA J.01 - CAIC

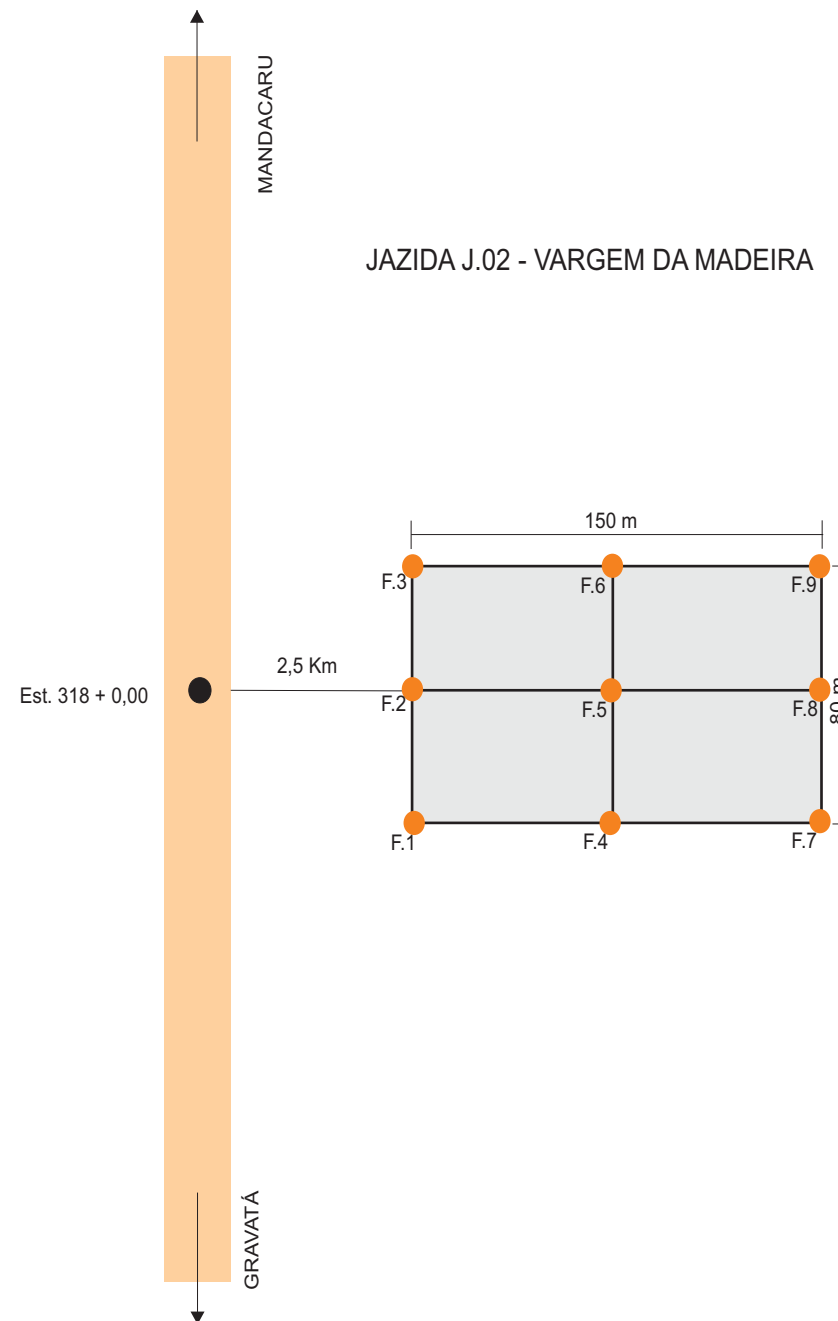


JAZIDA Nº	J.01 - CAIC C/MISTURA DE 40% DE BRITA, EM PESO						
LOCALIZAÇÃO	ESTACA 53+ 0,00 - LE						
DISTÂNCIA AO EIXO	2,00Km						
UTILIZAÇÃO	BASE						
ÁREA UTILIZÁVEL	19.200,00m ²						
EXPURGO MÉDIO	1.920,00m ³						
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL	1,90m						
VOLUME TEÓRICO (100%)	36.480,00m ³						
VOLUME UTILIZÁVEL (90%)	32.832,00m ³						
PROPRIETÁRIO	PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAVATÁ						
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO	PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAVATÁ						
BENFEITORIAS EXISTENTES	NÃO HÁ						
MALHA	120m x 160m						
TIPO DE VEGETAÇÃO	RASTEIRA						
CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS	nº	X	σ	Mmín	Mmáx	Xmín	Xmáx
GRANULOMETRIA % PASSANDO	2"	5	100		100	100	
	1"	5	93		92	95	
	3/8"	5	66		62	75	
	Nº 4	5	37		36	38	
	Nº 10	5	21		19	25	
	Nº 40	5	11		9	17	
	Nº 200	5	5		4	8	
FAIXA DO DNER	A						
L.L	5	NL					
I.P	5	NP					
E.A							
I.G	0	0					
CLASSIFICAÇÃO TRB	A.1.a						
AASHO INTERM. 26 GOLPES	DENSIDADE MÁXIMA	5	2126		2075	2145	
	UMIDADE ÓTIMA	5	6,9		6,7	7,1	
	CBR	5	80		75	84	
	EXPANSÃO	5	0,0		0,0	0,0	
DADOS DE CAMPO	M. E. " IN SITU "						
	UMIDADE NATURAL						
	GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)						

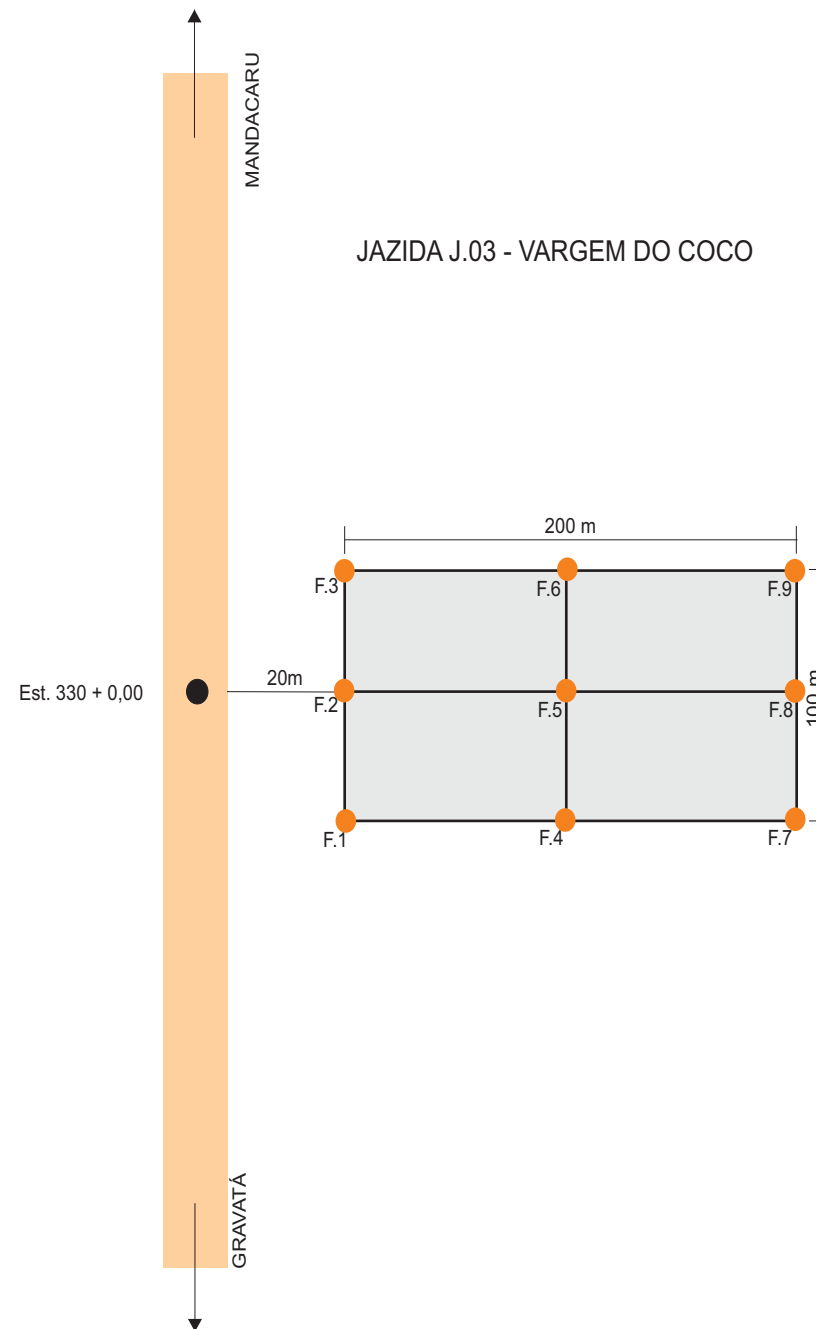
JAZIDA J.01 - CAIC



JAZIDA Nº	J.02 - VARGEM DA MADEIRA							
LOCALIZAÇÃO	ESTACA 318+ 0,00 - LD							
DISTÂNCIA AO EIXO	2,50Km							
UTILIZAÇÃO	SUB-BASE E MAT. SELECIONADO							
ÁREA UTILIZÁVEL	12.000,00m ²							
EXPURGO MÉDIO	1.200,00m ³							
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL	1,40m							
VOLUME TEÓRICO (100%)	16.800,00m ³							
VOLUME UTILIZÁVEL (90%)	15.120,00m ³							
PROPRIETÁRIO	MELQUIADES							
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO	FAZENDA VARGEM DO COCO							
BENFEITORIAS EXISTENTES	NÃO HÁ							
MALHA	80m x 150m							
TIPO DE VEGETAÇÃO	ARBUSTIVA RALA							
CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS	nº	X	σ	Mmin	Mmáx	Xmin	Xmáx	
GRANULOMETRIA % PASSANDO	2"	9	100	0	100	100	100	100
	1"	9	95	5	86	99	90	101
	3/8"	9	83	10	70	95	72	94
	Nº 4	9	72	13	61	94	58	86
	Nº 10	9	66	14	56	92	50	82
	Nº 40	9	59	15	47	81	42	76
	Nº 200	9	33	6	28	46	26	40
FAIXA DO DNER	F/F							
L.L	9	NL						
I.P	9	NP						
E.A								
I.G	9	0						
CLASSIFICAÇÃO TRB	A.2.4							
AASHO INTERM. 26 GOLPES	DENSIDADE MÁXIMA	9	2124	37	2042	2165	2083	2165
	UMIDADE ÓTIMA	9	7,9	0,6	7,3	9,1	7,3	8,5
	CBR	9	49	10	38	74	38	60
	EXPANSÃO	9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
DADOS DE CAMPO	M. E. " IN SITU "							
	UMIDADE NATURAL							
	GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)							



JAZIDA Nº		J.03 - VARGEM DO COCO						
LOCALIZAÇÃO		ESTACA 330+ 0,00 - LD						
DISTÂNCIA AO EIXO		0,02Km						
UTILIZAÇÃO		SUB-BASE						
ÁREA UTILIZÁVEL		20.000,00m ²						
EXPURGO MÉDIO		2.000,00m ³						
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL		1,52m						
VOLUME TEÓRICO (100%)		30.400,00m ³						
VOLUME UTILIZÁVEL (90%)		27.360,00m ³						
PROPRIETÁRIO		MELQUIADES						
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO		FAZENDA VARGEM DO COCO						
BENFEITORIAS EXISTENTES		NÃO HÁ						
MALHA		100m x 200m						
TIPO DE VEGETAÇÃO		PASTO						
CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS		nº	X	σ	Mmin	Mmáx	Xmin	Xmáx
GRANULOMETRIA % PASSANDO	2"	9	100	0	100	100	100	100
	1"	9	98	2	94	100	96	101
	3/8"	9	93	9	72	99	83	102
	Nº 4	9	83	10	65	93	72	93
	Nº 10	9	69	11	50	83	56	81
	Nº 40	9	48	10	37	66	37	59
	Nº 200	9	31	5	26	39	26	36
FAIXA DO DNER		F/F						
L.L		9	NL					
I.P		9	NP					
E.A								
I.G		9	0					
CLASSIFICAÇÃO TRB		A.2.4						
AASHO INTERM. 26 GOLPES	DENSIDADE MÁXIMA	9	2096	27	2043	2129	2066	2126
	UMIDADE ÓTIMA	9	8,3	0,7	7,5	9,4	7,5	9,1
	CBR	9	35	8	27	54	26	44
	EXPANSÃO	9	0,2	0,1	0,1	0,2	0,0	0,2
DADOS DE CAMPO	M. E. " IN SITU "							
	UMIDADE NATURAL							
	GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)							



EST. Nº	FURO Nº	POSICÃO E/D	PROFUNDIDADE (cm)		REGISTRO Nº	CLASSIFICAÇÃO
			DE	A		
53+0,00	01	E	0	200	89	Ar. si. ag. am. cl. c/pedr.
			200	-		Ar. si. ag. am. cl. c/pedr.
	02		0	200	90	Ar. si. ag. am. cl. c/pedr.
			200	-		Ar. si. ag. am. cl. c/pedr.
	03		0	200	91	Ar. si. ag. am. cl. c/pedr.
			200	-		Ar. si. ag. am. cl. c/pedr.
	04		0	200	92	Ar. si. ag. am. cl. c/pedr.
			200	-		Ar. si. ag. am. cl. c/pedr.
	05		0	200	93	Ar. si. ag. am. cl. c/pedr.
			200	-		Ar. si. ag. am. cl. c/pedr.
	06		0	200	94	Ar. si. ag. am. cl. c/pedr.
			200	-		Ar. si. ag. am. cl. c/pedr.
	07		0	200	95	Ar. si. ag. am. cl. c/pedr.
			200	-		Ar. si. ag. am. cl. c/pedr.
	08		0	200	96	Ar. si. ag. am. cl. c/pedr.
			200	-		Ar. si. ag. am. cl. c/pedr.
	09		0	200	97	Ar. si. ag. am. cl. c/pedr.
			200	-		Ar. si. ag. am. cl. c/pedr.

OBSERVAÇÕES:

JAZIDA J.01 - CAIC (ESTACA 53 + 0,00 - LE A 2,00 Km)

RODOVIA:

PE - 087

TRECHO:

GRAVATÁ - MANDACARU

EXTENSÃO :

11,38 Km

SUBTRECHO:

SEGMENTO:

EST. Nº	FURO Nº	POSICÃO E/D	PROFUNDIDADE (cm)		REGISTRO Nº	CLASSIFICAÇÃO
			DE	A		
318+0,00	01	D	0	150	98	Si. ar. ag. verm. esc.
			150	-		Si. ar. ag. verm. esc.
	02		0	150	99	Si. ar. ag. verm. esc.
			150	-		Si. ar. ag. verm. esc.
	03		0	150	100	Si. ar. ag. verm. esc.
			150	-		Si. ar. ag. verm. esc.
	04		0	150	101	Si. ar. ag. verm. esc.
			150	-		Si. ar. ag. verm. esc.
	05		0	150	102	Si. ar. ag. verm. esc.
			150	-		Si. ar. ag. verm. esc.
	06		0	150	103	Si. ar. ag. verm. esc.
			150	-		Si. ar. ag. verm. esc.
	07		0	150	104	Si. ar. ag. verm. esc.
			150	-		Si. ar. ag. verm. esc.
	08		0	150	105	Si. ar. ag. verm. esc.
			150	-		Si. ar. ag. verm. esc.
	09		0	150	106	Si. ar. ag. verm. esc.
			150	-		Si. ar. ag. verm. esc.

OBSERVAÇÕES:

JAZIDA J.02 - VARGEM DA MADEIRA (ESTACA 318 + 0,00 - LD A 2,50 Km)

RODOVIA:

PE - 087

TRECHO:

GRAVATÁ - MANDACARU

EXTENSÃO :

11,38 Km

SUBTRECHO:

SEGMENTO:

EST. Nº	FURO Nº	POSICÃO E/D	PROFUNDIDADE (cm)		REGISTRO Nº	CLASSIFICAÇÃO
			DE	A		
330+0,00	01	D	0	160	107	Ar. si. ag. am. cl. c/ pedr.
			160	-		Ar. si. ag. am. cl. c/ pedr.
	02		0	160	108	Ar. si. ag. am. cl. c/ pedr.
			160	-		Ar. si. ag. am. cl. c/ pedr.
	03		0	150	109	Ar. si. ag. am. cl. c/ pedr.
			150	-		Ar. si. ag. am. cl. c/ pedr.
	04		0	180	110	Ar. si. ag. am. cl. c/ pedr.
			180	-		Ar. si. ag. am. cl. c/ pedr.
	05		0	170	111	Ar. si. ag. am. cl. c/ pedr.
			170	-		Ar. si. ag. am. cl. c/ pedr.
	06		0	160	112	Ar. si. ag. am. cl. c/ pedr.
			160	-		Ar. si. ag. am. cl. c/ pedr.
	07		0	160	113	Ar. si. ag. am. cl. c/ pedr.
			160	-		Ar. si. ag. am. cl. c/ pedr.
	08		0	160	114	Ar. si. ag. am. cl. c/ pedr.
			160	-		Ar. si. ag. am. cl. c/ pedr.
	09		0	160	115	Ar. si. ag. am. cl. c/ pedr.
			160	-		Ar. si. ag. am. cl. c/ pedr.

OBSERVAÇÕES:

JAZIDA J.03 - VARGEM DO COCO (ESTACA 330 + 0,00 - LD A 0,02 Km)

RODOVIA:

PE - 087

TRECHO:


GRAVATÁ - MANDACARU


EXTENSÃO :


11,38 Km


SUBTRECHO:

SEGMENTO:

Nº e ou Denominação		JAZIDA J.01 - CAIC										
Localização		ESTACA 53+ 0,00 - LE A 2,00Km										
Registro Nº		89	90	91	92	93	94	95	96	97		
Estaca												
Furo		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Profundidade (cm)	DE	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	A	200	200	200	200	200	200	200	200	200		
Granulometria	Peneiramento - % Passando	2"	100	100	100	100	100	100	100	100		
		1"	94	96	99	93	94	95	96	93	98	
		3/8"	57	84	70	63	66	75	83	81	73	
		Nº 4	34	65	44	39	40	38	64	42	45	
		Nº 10	18	44	26	21	23	20	42	23	26	
		Nº 40	9	23	13	9	10	12	24	13	15	
		Nº 200	5	13	8	6	5	5	13	5	9	
% de Silte												
Faixa do DNER		A	C	FF	A	FF	FF	C	FF	C		
L.L		NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL		
I.P		NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP		
E.A												
I.G		0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Classif. T.R.B		A-1-A	A-1-A	A-1-A	A-1-A	A-1-A	A-1-A	A-1-A	A-1-A	A-1-A		
AASHO Normal 12 Golpes	DENS. MÁXIMA											
	UMID. ÓTIMA											
	I.S.C											
	Expansão											
AASHO Inter. 26 Golpes	DENS. MÁXIMA	2108	2110	2044	2028	2105	2115	2102	2116	2075		
	UMID. ÓTIMA	8,0	8,9	7,3	6,9	6,9	7,1	7,5	7,3	7,2		
	I.S.C	60	75	49	42	54	42	44	48	54		
	Expansão	0,3	0,1	0,3	0,1	0,2	0,3	0,2	0,1	0,2		
AASHO Mod. 56 Golpes	DENS. MÁXIMA											
	UMID. ÓTIMA											
	I.S.C											
	Expansão											
Dados de Campo	D. "In Situ"(g/dm³)											
	UMID. Nat. (%)											
	Grau de Comp. (%)											
OBSERVAÇÕES:												
RODOVIA:		TRECHO:						EXTENSÃO:				
PE - 087		GRAVATÁ - MANDACARU						11,38 Km				
SUBTRECHO:							SEGMENTO:					
		RESUMO DE ENSAIOS - JAZIDA							EG - 43			

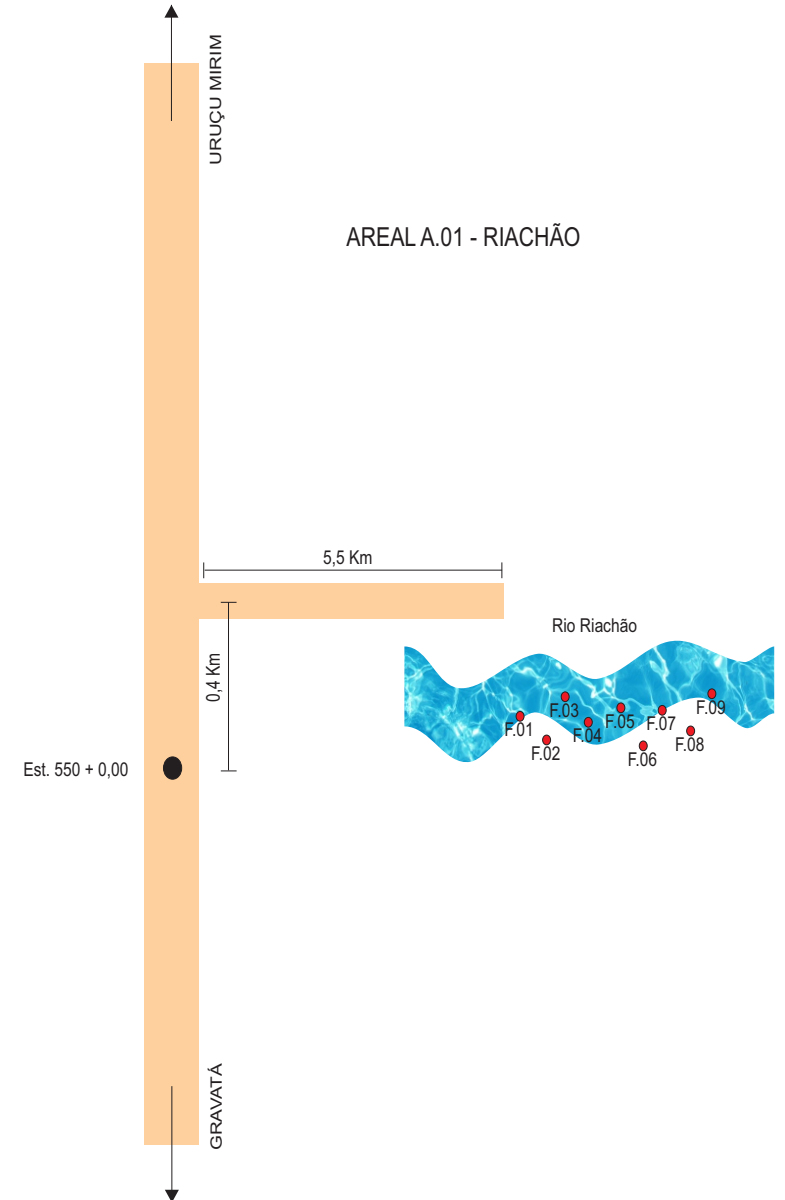
Nº e ou Denominação		JAZIDA J.02 - VARGEM DA MADEIRA									
Localização		ESTACA 318+ 0,00 - LD A 2,50Km									
Registro Nº		98	99	100	101	102	103	104	105	106	
Estaca											
Furo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Profundidade (cm)	DE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	A	150	150	150	150	150	150	150	150	150	
Granulometria	Peneiramento - % Passando	2"	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		1"	98	99	98	99	95	97	86	89	96
		3/8"	70	95	75	96	88	89	70	77	90
		Nº 4	61	94	67	93	74	68	62	63	66
		Nº 10	56	92	59	88	66	59	57	60	59
		Nº 40	49	81	51	74	48	50	48	47	49
		Nº 200	30	46	32	40	30	33	28	29	30
% de Silte											
Faixa do DNER		FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	
L.L		NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	
I.P		NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	
E.A											
I.G		0	2	0	1	0	0	0	0	0	
Classif. T.R.B		A-2-4	A-4	A-2-4	A-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	
AASHO Normal 12 Golpes	DENS. MÁXIMA										
	UMID. ÓTIMA										
	I.S.C										
	Expansão										
AASHO Inter. 26 Golpes	DENS. MÁXIMA	2096	2042	2125	2140	2135	2143	2165	2154	2120	
	UMID. ÓTIMA	8,3	9,1	7,7	7,9	7,8	7,3	7,4	7,6	7,7	
	I.S.C	48	38	45	42	44	74	52	47	50	
	Expansão	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	
AASHO Mod. 56 Golpes	DENS. MÁXIMA										
	UMID. ÓTIMA										
	I.S.C										
	Expansão										
Dados de Campo	Pe "In Situ"(g/dm³)										
	UMID. Nat. (%)										
	Grau de Comp. (%)										
OBSERVAÇÕES:											
RODOVIA:		TRECHO:							EXTENSÃO:		
PE - 087		GRAVATÁ - MANDACARU							11,38 Km		
SUBTRECHO:						SEGMENTO:					
 SEPLANE LTDA Engenharia e Planejamento		RESUMO DE ENSAIOS - JAZIDA						EG - 44			

Nº e ou Denominação		JAZIDA J.03 - VARGEM DO COCO									
Localização		Est. 330 + 0,00 LD A 0,02Km									
Registro Nº		107	108	109	110	111	112	113	114	115	
Estaca											
Furo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Profundidade (cm)	DE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	A	150	160	150	180	170	160	160	160	160	
Granulometria	Peneiramento - % Passando	2"	100	100	100	100	100	100	100	100	
		1"	100	100	98	94	100	96	98	100	100
		3/8"	96	98	91	72	99	89	96	97	98
		Nº 4	93	88	88	65	91	73	75	87	86
		Nº 10	83	69	77	50	74	54	61	76	75
		Nº 40	66	41	59	37	56	41	45	43	44
		Nº 200	39	27	34	27	36	26	28	30	32
% de Silte											
Faixa do DNER		FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	
L.L		NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	
I.P		NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	
E.A											
I.G		1	0	0	0	0	0	0	0	0	
Classif. T.R.B		A-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	
AASHO Normal 12 Golpes	DENS. MÁXIMA										
	UMID. ÓTIMA										
	I.S.C										
	Expansão										
AASHO Inter. 26 Golpes	DENS. MÁXIMA	2115	2091	2043	2074	2129	2100	2125	2098	2088	
	UMID. ÓTIMA	7,6	9,4	8,8	9,2	8,4	7,5	7,7	8,0	8,4	
	I.S.C	54	37	36	35	27	36	33	32	29	
	Expansão	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	
AASHO Mod. 56 Golpes	DENS. MÁXIMA										
	UMID. ÓTIMA										
	I.S.C										
	Expansão										
Dados de Campo	Pe "In Situ"(g/dm³)										
	UMID. Nat. (%)										
	Grau de Comp. (%)										
OBSERVAÇÕES:											
RODOVIA: PE - 087			TRECHO: GRAVATÁ - MANDACARU						EXTENSÃO: 11,38 Km		
SUBTRECHO:							SEGMENTO:				
		RESUMO DE ENSAIOS - JAZIDA							EG - 45		

Nº e ou Denominação		JAZIDA J.01 - CAIC C/MISTURA DE 40% DE BRITA, EM PESO									
Localização		ESTACA 53+ 0,00 - LE A 2,00Km									
Registro Nº		91	91A	93	93A	94	94A	95	95A	96	96A
Estaca		NAT	C/MIST	NAT	C/MIST	NAT	C/MIST	NAT	C/MIST	NAT	C/MIST
Furo		3	3	5	5	6	6	7	7	8	8
Profundidade (cm)	DE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	A	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Granulometria	Peneiramento - % Passando	2"	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		1"	99	95	94	92	95	93	96	92	93
		3/8"	70	62	66	64	75	63	83	75	81
		Nº 4	44	38	40	38	38	36	64	37	42
		Nº 10	26	20	23	22	20	19	42	25	23
		Nº 40	13	9	10	9	12	10	24	17	13
		Nº 200	8	6	5	4	5	4	13	8	5
% de Silte											
Faixa do DNER		FF	A	FF	A	FF	A	C	C	FF	A
L.L		NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL
I.P		NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
E.A											
I.G		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Classif. T.R.B		A-1-A	A-1-A	A-1-A	A-1-A	A-1-A	A-1-A	A-1-A	A-1-A	A-1-A	A-1-A
AASHO Normal 12 Golpes	DENS. MÁXIMA										
	UMID. ÓTIMA										
	I.S.C										
	Expansão										
AASHO Inter. 26 Golpes	DENS. MÁXIMA	2044	2075	2105	2140	2115	2140	2102	2130	2116	2145
	UMID. ÓTIMA	7,3	7,1	6,9	6,7	7,1	6,8	7,5	7,0	7,3	6,9
	I.S.C	49	75	54	78	42	82	44	84	48	79
	Expansão	0,3	0,0	0,2	0,0	0,3	0,0	0,2	0,0	0,1	0,0
AASHO Mod. 56 Golpes	DENS. MÁXIMA										
	UMID. ÓTIMA										
	I.S.C										
	Expansão										
Dados de Campo	D. "In Situ"(g/dm³)										
	UMID. Nat. (%)										
	Grau de Comp. (%)										
OBSERVAÇÕES:											
RODOVIA:		TRECHO:							EXTENSÃO:		
PE - 087		GRAVATÁ - MANDACARU							11,38 Km		
SUBTRECHO:						SEGMENTO:					
 SEPLANE LTDA Engenharia e Planejamento		RESUMO DE ENSAIOS - JAZIDA						EG - 46			

ENSAIOS	ELEMENTOS ESTAT.	JAZIDA J.01 - CAIC ESTACA 53+ 0,00 - LE A 2,00Km					JAZIDA J.02 - VARGEM DA MADEIRA ESTACA 318+ 0,00 - LD A 2,50Km					JAZIDA J.03 - VARGEM DO COCO Est. 330 + 0,00 LD A 0,02Km				
		\bar{X}	σ	n	X min.	X máx.	\bar{X}	σ	n	X min.	X máx.	\bar{X}	σ	n	X min.	X máx.
GRANULOMETRIA PENEIRAS % PASSANDO	2"	100	0	9	100	100	100	0	9	100	100	100	0	9	100	100
	1"	95	2	9	93	97	95	5	9	90	101	98	2	9	96	101
	3/8"	72	9	9	62	82	83	10	9	72	94	93	9	9	83	102
	Nº 4	46	11	9	34	58	72	13	9	58	86	83	10	9	72	93
	Nº 10	27	9	9	17	37	66	14	9	50	82	69	11	9	56	81
	Nº 40	14	6	9	7	21	59	15	9	42	76	48	10	9	37	59
	Nº 200	8	3	9	5	11	33	6	9	26	40	31	5	9	26	36
% de Silte																
FAIXA D.N.E.R. OU D.E.R.		A					F/F					F/F				
L.L.		NL					NL					NL				
I.P.		NP					NP					NP				
E.A.																
I.G.		0					0					0				
CLASSIF. T.R.B.		A.1.a					A.2.4					A.2.4				
AASHO NORMAL 12 GOLPES	DENS. MÁXIMA															
	UMID. ÓTIMA															
	I.S.C															
	EXPANSÃO															
AASHO NTERM. 26 GOLPES	DENS. MÁXIMA	2089	33	9	2052	2126	2124	37	9	2083	2165	2096	27	9	2066	2126
	UMID. ÓTIMA	7,5	0,6	9	6,8	8,2	7,9	0,5	9	7,3	8,5	8,3	0,7	9	7,5	9,1
	I.S.C	52	11	9	40	64	49	10	9	38	60	35	8	9	26	44
	EXPANSÃO	0,2	0	9	0,1	0,3	0,0	0,0	9	0,0	0,0	0,2	0,1	9	0,0	0,2
DADOS DE CAMPOS	D. "IN SITU"(g/dm ³)															
	GRAU DE COMPACT.															
	UMID.NATURAL															

AREAL N°		A.01 - RIACHÃO							
LOCALIZAÇÃO		ESTACA 550 + 0,00 - LD							
DISTÂNCIA AO EIXO		5,90Km							
PROPRIETÁRIO		CLOVES CORREIA							
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO		NO LOCAL							
BENFEITORIAS EXISTENTES		NÃO HÁ							
TIPO DE VEGETAÇÃO		CAPIM							
ÁREA		20.000,00m ²							
EXPURGO MÉDIO		-							
PROFUNDIDADE		1,40m							
VOLUME TEÓRICO (100%)		28.000,00m ³							
VOLUME UTILIZÁVEL (90%)		25.200,00m ³							
MALHA		50m x 400m							
UTILIZAÇÃO		PAV. - DREN. - CONCRETO							
CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS									
		N°	X	σ	Mmin	Mmax	Xmin	Xmax	
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO	PENEIRAS % PASSANDO	1"	9	100	0	100	100	100	100
		3/4"	9	100	0	100	100	100	100
		3/8"	9	100	0	100	100	100	100
		N° 4	9	98	1	97	99	97	99
		N° 8	9	82	1	80	84	81	83
		N° 16	9	73	2	70	77	71	75
		N° 30	9	63	2	60	65	61	65
		N° 50	9	30	2	27	32	29	32
		N° 100	9	8	1	7	9	7	9
		N° 200	9	3	1	2	3	2	4
MÓDULO DE FINURA		9	2,46	0	2,42	2,51			
EQUIVALENTE DE AREIA		5	64		60	68			
TEOR DE MATÉRIA ORGÂNICA									
TEOR DE AEGILA EM TORRÕES									
TEOR DE MAT. PULVERULENTO									
DENSIDADE APARENTE		1	1,46						
PESO ESPECÍFICO REAL		5	2,61		2,58	2,64			
UMIDADE NATURAL									




FURO Nº	ESTACA Nº	POSIÇÃO E - X - D	PROFUNDIDADE (cm)		REGISTRO Nº	CLASSIFICAÇÃO
			DE	A		
01	550	D	0	140	116	Ar. média si. am. al.
			140	-		Ar. média si. am. al.
02			0	140	117	Ar. média si. am. al.
			140	-		Ar. média si. am. al.
03			0	140	118	Ar. média si. am. al.
			140	-		Ar. média si. am. al.
04			0	140	119	Ar. média si. am. al.
			140	-		Ar. média si. am. al.
05			0	140	120	Ar. média si. am. al.
			140	-		Ar. média si. am. al.
06			0	140	121	Ar. média si. am. al.
			140	-		Ar. média si. am. al.
07			0	140	122	Ar. média si. am. al.
			140	-		Ar. média si. am. al.
08			0	140	123	Ar. média si. am. al.
			140	-		Ar. média si. am. al.
09			0	140	124	Ar. média si. am. al.
			140	-		Ar. média si. am. al.

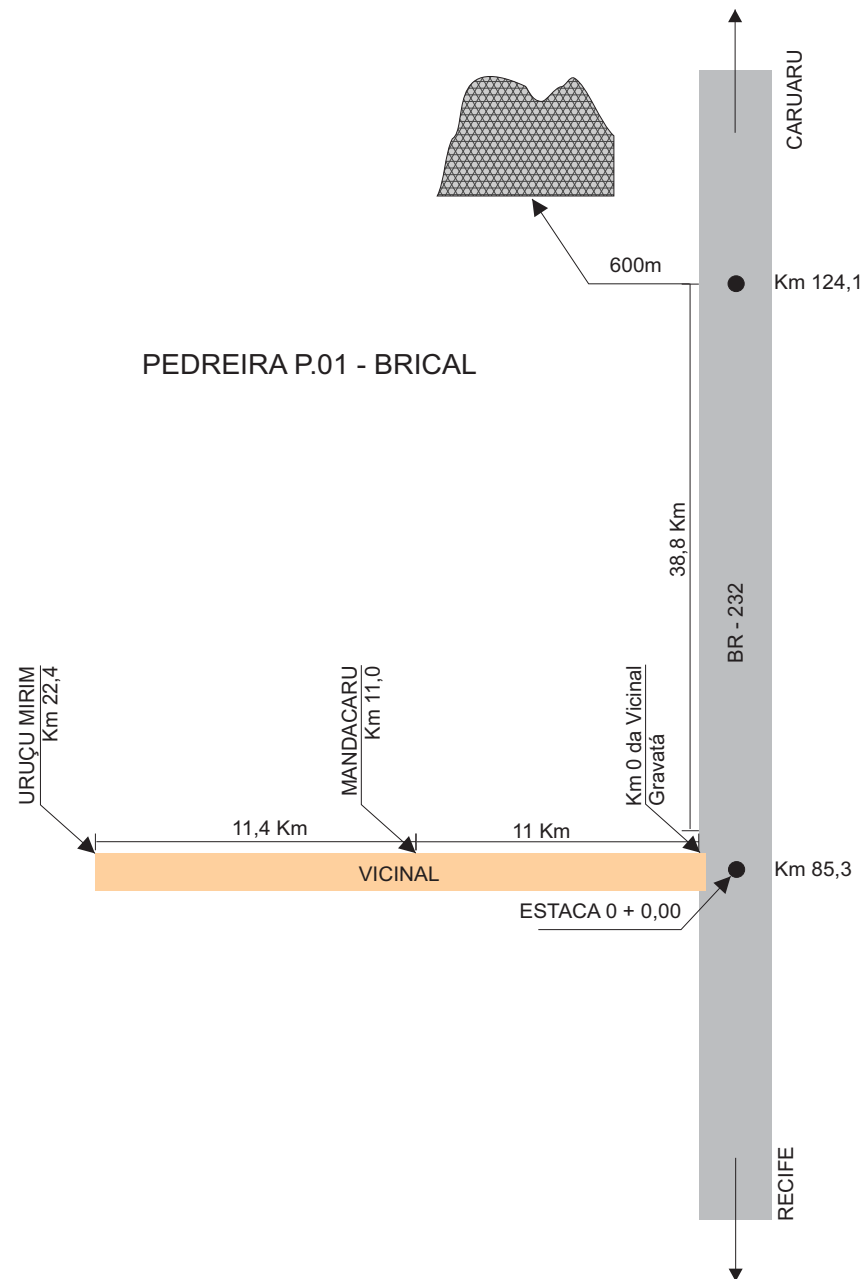
OBSERVAÇÕES :
AREAL A.01 - RIACHÃO (ESTACA 550 + 0,00 - LD A 5,90Km)

RODOVIA : PE - 087 **TRECHO :** GRAVATÁ - MANDACARU **EXTENSÃO :** 11,38 Km

SUBTRECHO : **SEGMENTO:**

AREAL Nº		AREAL A.01 - RIACHÃO								
LOCALIZAÇÃO		ESTACA 550 + 0,00 - LD A 5,90Km								
REGISTRO Nº		145	146	147	148	149	150	151	152	153
FURO Nº		01	02	03	04	05	06	07	08	09
PROFUNDIDADE (cm)	DE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	A	140	140	140	140	140	140	140	140	140
GRANULOMETRIA PENEIRAS - % PASSANDO	3/8"	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Nº 4	98	99	97	99	97	99	99	98	97
	Nº 8	83	83	82	80	84	81	83	82	81
	Nº 16	77	72	70	74	71	73	72	71	73
	Nº 30	63	64	62	63	64	65	61	60	63
	Nº 50	30	28	27	29	31	32	30	31	28
	Nº 100	7	7	8	9	8	7	8	7	9
	Nº 200	2	2	3	3	3	2	3	2	3
FAIXA DNER		F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F
L.L.		NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL
I.P.		NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
E.A.		60	-	62	-	65	-	68	-	63
MÓDULO DE FINURA		2,42	2,47	2,54	2,46	2,45	2,43	2,47	2,51	2,49
TEOR DE MAT. ORGÂNICA		-	-	-	-	-	-	-	-	-
DENSIDADE APARENTE		1,46	-	-	-	-	-	-	-	-
PESO ESPECIF. REAL		2,59	-	2,60	-	2,62	-	2,58	-	2,64
UMIDADE NATURAL		-	-	-	-	-	-	-	-	-
OBSERVAÇÕES :										
RODOVIA :			TRECHO :					EXTENSÃO :		
PE - 087			GRAVATÁ - MANDACARU					11,38 Km		
SUBTRECHO :						SEGMENTO :				
 SEPLANE LTDA Engenharia e Planejamento		RESUMO DE ENSAIOS - AREAL						EG - 50		

INDICAÇÕES GERAIS	
OBRA	-
DENOMINAÇÃO	PEDREIRA P.01 - BRICAL
TIPO DE MATERIAL	GRANITO
LOCALIZAÇÃO	ESTACA 0 + 0,00 -LD
DISTÂNCIA AO EIXO	39,4 Km Antes da Est. 0
PROPRIETÁRIO	PEDREIRA COMERCIAL
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO	NO LOCAL
BENFEITORIAS EXISTENTES	NÃO HÁ
TIPO DE VEGETAÇÃO	NÃO HÁ
ÁREA	
EXPURGO	
PROFUNDIDADE MÉDIA	
VOLUME UTILIZÁVEL	> 100.000,00 m ³
MALHA	
UTILIZAÇÃO	DRENAGEM-PAV.-CONCRETO
INFORMAÇÕES GEOTÉCNICAS	
ENSAIO	RESULTADO
ABRASÃO "LOS ANGELES"	27%
	FAIXA B
ÍNDICE DE FORMA	
PESO ESPECÍFICO REAL	
DURABILIDADE	
ADESIVIDADE	
MÉTODO R.R.L	SATISFATÓRIA
s/ DOPE	
0,5% DE DOPE	
MÉTODO "RIEDEL WEBER"	BOA
s/ DOPE	
0,5% DE DOPE	
Tipo de ligante utilizado: Emulsão RR.2C	



PEDREIRA Nº	PEDREIRA P.01 - BRICAL
LOCALIZAÇÃO	ESTACA 0 + 0,00 - LD A 39,4 Km

ADESIVIDADE

1 - Agregado Graúdo Britado

2 - Ligante : CAP 50-70

3 - DOPE : Beta 200

MÉTODO	R.R.L	REIDEL - WEBER
SEM DOPE	Não Satisfatória	Não Satisfatória
0,5 DOPE	Satisfatória	Boa
0,7 DOPE	Satisfatória	Boa

RODOVIA: PE - 087	TRECHO: GRAVATÁ - MANDACARU	EXTENSÃO: 11,38 Km
-----------------------------	---------------------------------------	------------------------------

SUBTRECHO:	SEGMENTO:
-------------------	------------------

 SEPLANE LTDA Engenharia e Planejamento	ENSAIO DE ADESIVIDADE	EG - 53
--	------------------------------	----------------

4.4 Estudos Hidrológicos

4.4.1 Considerações Gerais

O Estudo Hidrológico efetuado para o trecho: Gravatá – Mandacarú teve como objetivo determinar o regime pluviométrico da região e fornecer subsídios para o cálculo das descargas das obras de arte correntes e especiais a serem substituídas ou implantadas.

4.4.2 Coleta de Dados

Para o desenvolvimento dos Estudos Hidrológicos, foram coletados dados de Pluviometria Máxima Diária Anual do Posto Pluviométrico de Caruaru – PE, que também é representativo para a região de Gravatá.

O referido posto pluviométrico foi implantado pela SUDENE e possui dados de chuva desde 1948. Foram efetuados trabalhos sobre cartas topográficas da região onde se desenvolve o projeto básico na escala 1:100.000.

4.4.3 Determinação das Curvas Intensidade x Duração

O modelo pluviométrico pautou-se nos seguintes dados:

- Processamento estatístico dos dados pelo critério de Gumbel;
- Utilização da fórmula de Vem-Te-Chow, para a definição da curva representativa das precipitações máximas, correspondente a 1 dia de duração;

- Utilização das relações existentes entre as chuvas de 6 minutos, 1 hora e 24 horas de duração, para obtenção das curvas de precipitação-duração-frequência.

4.4.3.1 Determinação das precipitações para a chuva de 1 dia de duração:

De posse da série histórica de dados pluviométricos, após o respectivo processamento estatístico, ajustou-se uma curva representativa das precipitações máximas em função de sua probabilidade de ocorrência, utilizando-se a fórmula de Vem-Te-Chow.

Para a realização da análise estatística da série histórica obtida foram utilizadas as seguintes equações:

$$P_{Med} = \frac{\sum P}{n}$$

$$u = \sqrt{\frac{(P - P_{Med})^2}{n - 1}}$$

Sendo:

P_{Med} . = Precipitação média durante o período observado, em mililitros;

P = Máxima precipitação diária anual, em milímetros;

n = Quantidade total das máximas precipitações diárias anuais consideradas na análise;

u = Desvio padrão das máximas precipitações diárias anuais.

A frequência com que cada uma dessas chuvas poderá ocorrer foi determinada pela equação:

$$F = \frac{N}{n + 1}$$

Sendo :

F = Frequência de ocorrência de determinada chuva, em percentual;

N = Número de ordem ocupado por cada uma das precipitações máximas diárias anuais, dispostas numa ordem decrescente de valores;

n = Quantidade total das máximas precipitações diárias anuais consideradas na análise.

A Probabilidade de ocorrência de cada uma das máximas precipitações diárias anuais foi estabelecida pela equação :

$$T_R = \frac{1}{F}$$

Sendo :

T_R = Probabilidade de ocorrência de cada uma das máximas precipitações diárias anuais;

F = Frequência de ocorrência de cada uma das máximas precipitações diárias anuais, em decimal.

Para a determinação das precipitações para chuvas de 1 dia de duração, foi utilizada a Fórmula apresentada a seguir :

$$P = P_{Med.} + Kn$$

Sendo :

P = Precipitação máxima para chuvas de 1 dia de duração, em milímetros;

$P_{med.}$ = Precipitação média durante o período observado, em milímetros;

n = Desvio padrão das máximas precipitações diárias anuais;

K = Fator de frequência, obtido das tabelas de Gumbel – Fatores de frequência, em função do período de observação e dos tempos de recorrência.

4.4.3.2 Determinação das relações pluviométricas

Através da análise das curvas de Intensidade-duração-frequência, contidas na publicação “Chuvas Intensas no Brasil” do Eng. Otto Pfafstetter, o Engº Jaime Taborga Torrico, constatou a proporcionalidade entre as relações de precipitações de 6 minutos/24 horas e de 1 hora/24 horas para as diversas regiões brasileiras, traduzindo-as sob forma de mapa de Isozonas ou zonas de mesma relação pluviométrica em sua publicação denominada “Práticas Hidrológicas”.

Os valores das precipitações para chuvas de 1 dia de duração, correspondentes aos tempos de recorrência utilizados na proporcionalidade entre as relações de precipitações,

foram convenientemente convertidos para chuvas com duração de 24 horas, 1 hora e 6 minutos, através da utilização das porcentagens indicadas no mapa das Isozonas, para a isozona correspondente a região na qual o projeto está inserido.

4.4.3.3 Retas Precipitação-Duração-Frequência

A plotagem dos valores obtidos através das relações pluviométricas, possibilitou a obtenção das retas de precipitação-duração-frequência conforme apresentado no final deste relatório.

4.4.3.4 Curvas Intensidade – duração – frequência

As curvas de Intensidade-duração-frequência foram obtidas através de analogia com as retas de precipitação-duração-frequência, respeitando-se os tempos de recorrência utilizados.

Para 6 minutos :

$$i_{(6\text{min})} = \frac{P}{0,10} \therefore i_{(6\text{min})} = 10P$$

Para 1 hora :

$$i_{(1\text{hora})} = P$$

Para 2 horas :

$$i_{(2\text{horas})} = \frac{P}{2}$$

A apresentação dos elementos é feita em forma de quadros e gráficos no final deste relatório.

4.4.3.5 Bacias Hidrográficas

Os elementos geométricos das bacias de drenagem tais como: área, comprimento do talvegue e declividade, foram obtidos a partir da carta topográfica de Restituição

fotogramétrica na escala 1:100.000 do Ministério do Interior – Região Nordeste do Brasil – Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste.

As características funcionais da bacia de drenagem, tais como a permeabilidade dos solos e os parâmetros de evapotranspiração foram definidos através de inspeções de campo complementados por pesquisa em publicações, estudos e projetos existentes.

A análise global dos elementos obtidos permitiu a escolha adequada do coeficiente de deflúvio e número de curva do complexo solo-vegetação adotados nos cálculos para a determinação da vazão.

4.4.4 Determinação da Descarga de Projeto

As bacias hidrográficas do trecho que foram identificadas sobre a carta topográfica antes mencionada possuem áreas compreendidas entre 1,0 Km² (100Ha) e 2.500 Km² (250.000 Ha).

Para estas bacias adotou-se o método do hidrograma triangular unitário (HUT).

Os parâmetros do Hidrograma Unitário para uma chuva efetiva “R” foram os seguintes:

$$Q_p = 0,208 \frac{R_A}{T_p}$$

$$T_p = \frac{D}{2} + 0,6T_C$$

$$T_b = 2,67T_p$$

$$T_R = 1,67T_p$$

Sendo :

Q_p = descarga de pico, em m³/s;

R = chuva efetiva em mm;

A = área da bacia hidrográfica, em Km²;

D = duração da chuva em hora;
Tp = tempo de pico, em hora;
Tr = tempo de recessão, em hora;
Tb = tempo de base em hora.

A influência da distribuição da chuva na área foi considerada utilizando-se a relação chuva na área/ Chuva Pontual pela Fórmula empírica apresentada a seguir conforme a publicação “Práticas Hidrológicas” do Engenheiro Jaime Taborga Torrico.

$$\frac{P}{P0} = 1 - w \cdot \log A / A0,$$

Sendo:

P = Precipitação média sobre a bacia;
P0 = Precipitação pontual no centro de gravidade da bacia;
w = Fator regional, em função das relações chuva/área/tempo de duração;
A = Área da Bacia;
A0 = Área base, na qual P=P0 (A0 = 25 Km²)

No Brasil, as pesquisas indicam um valor médio de w = 0,10;

Portanto:

$$\frac{P}{P0} = 1 - 0,10 \cdot \log A / 25$$

Para 25 Km² < A ≤ 2.500 Km² e

1 hora < D ≤ 48 horas

A distribuição da chuva ao longo do tempo foi calculada de acordo com a utilizada pelo “Soil Conservation Service” - U.S.A segundo a relação altura de chuva/duração.

A chuva efetiva “R” foi calculada em função da precipitação total “P”, na duração total da chuva, através das curvas do complexo Solo/Vegetação, utilizada pelo “Soil Conservation Service, Departamento of agriculture - USA através da Fórmula:

$$R = \frac{[P - (5080/N) + 50,8]^2}{[P + (20320/N) - 203,2]}, \quad \text{sendo:}$$

R = precipitação efetiva em mm;

P = precipitação total em mm;

N = número representativo do complexo solo x vegetação.

N = número representativo do complexo solo x vegetação.

O tempo de Concentração para a bacia do Riacho do Mocós foi calculado pela fórmula do “Califórnia Culvert Practice, Califórnia Highway onde Public Works”:

$$T_c = 0,95 \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0,385}, \quad \text{sendo:}$$

T_c = Tempo de concentração, em hora;

L = Comprimento da linha de fundo em Km;

H = Diferença de nível entre o ponto mais afastado na bacia e a seção em estudo, em metro;

No final deste capítulo são apresentados nos quadros EH-01 a EH-09 os resultados de todos os cálculos efetuados.

RODOVIA :	Vicinal
TRECHO :	Gravatá - Mandacaru
BACIA :	1
ESTACA :	133+0,00
CURSO D'AGUA :	Riacho do Mel
ÁREA DA BACIA (Km2) :	28,00
DIFERENÇA DE NÍVEL (m) :	180,0
LINHA DE FUNDO (Km) :	8,20
CURVA SOLO -VEGETAÇÃO :	70
TEMPO DE RECORRÊNCIA (anos) :	25

DECLIVIDADE (m/Km) :	21,95
TEMPO DE CONCENTRAÇÃO (horas) :	1,46
DURAÇÃO TOTAL (horas) :	0,50
COEFICIENTE DE REDUÇÃO (P/P ₀) :	1,00

D _T = 0,29
T _p = 1,02
T _R = 1,71
T _B = 2,73
Q(t ₀) = 56,91 m ³ /cm/seg

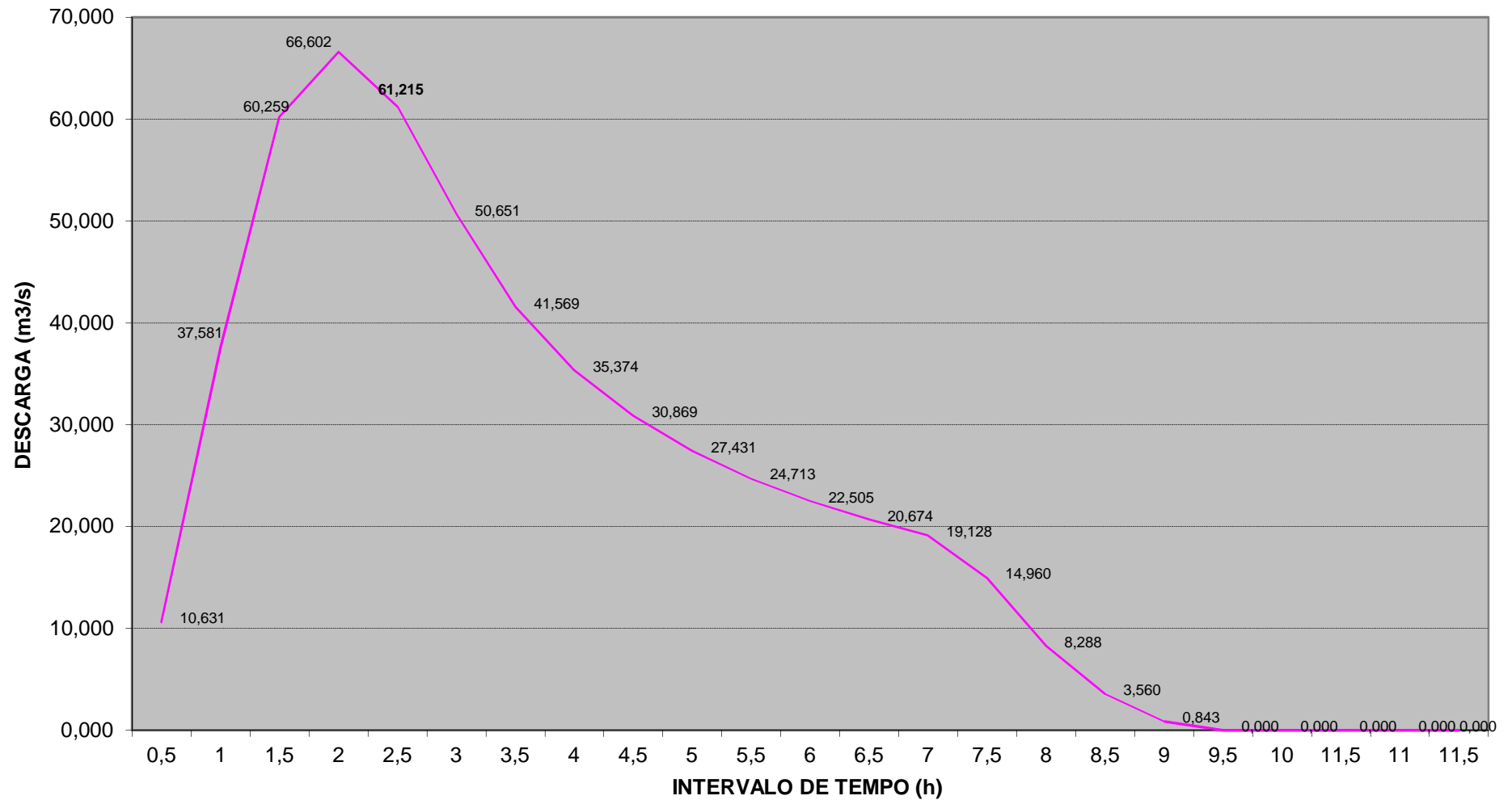
BACIA 1

Gravatá - Uruçu Mirim

ORDENADAS SUCESSIVAS				CHUVA EFETIVA-INTERVALOS SUCESSIVOS			
(i)	T _i (horas)	q _(i)	q _(i')	P ₀	P	R i	Q _(i)
1	0,5	27,81	0,00	44,4	44,2	3,82	0,382
2	1	55,62	0,00	59,8	59,5	9,69	0,587
3	1,5	0,00	41,04	68,7	68,4	13,98	0,429
4	2	0,00	24,39	75,1	74,7	17,34	0,336
5	2,5	0,00	7,73	80,1	79,7	20,10	0,276
6	3	0,00	0,00	84,1	83,7	22,44	0,235
7	3,5	0,00	0,00	87,5	87,1	24,49	0,204
8	4	0,00	0,00	90,5	90,0	26,30	0,181
9	4,5	0,00	0,00	93,1	92,6	27,93	0,163
10	5	0,00	0,00	95,4	94,9	29,42	0,148
11	5,5	0,00	0,00	97,5	97,0	30,77	0,136
12	6	0,00	0,00	99,5	99,0	32,03	0,126
13	6,5	0,00	0,00	101,2	100,7	33,20	0,117
14	7	0,00	0,00	102,9	102,4	34,29	0,109
15	7,5	0,00	0,00	104,4	103,9	35,31	0,102
16	8	0,00	0,00	105,8	105,3	36,27	0,096
17	8,5	0,00	0,00	107,2	106,6	37,18	0,091
18	9	0,00	0,00	108,4	107,9	38,05	0,087
19	9,5	0,00	0,00	109,6	109,1	38,87	0,082
20	10	0,00	0,00	110,8	110,2	39,66	0,078
21	10,5	0,00	0,00	111,9	111,3	40,41	0,075
22	11	0,00	0,00	112,9	112,3	41,13	0,072
23	11,5	0,00	0,00	113,9	113,3	41,82	0,069

Gravatá - Uruçu Mirim		BACIA 1														Q _{total}
COMPOSIÇÃO DOS HIDROGRAMAS TRIANGULARES SUCESSIVOS																
CÁLCULO DOS VALORES DE Q _(i)																
(i)	q _(i)	q ₀ -1Q ₍₁₎	q ₀ -1Q ₍₂₎	q ₀ -2Q ₍₃₎	q ₀ -3Q ₍₄₎	q ₀ -4Q ₍₅₎	q ₀ -5Q ₍₆₎	q ₀ -6Q ₍₇₎	q ₀ -7Q ₍₈₎	q ₀ -8Q ₍₉₎	q ₀ -9Q ₍₁₀₎	q ₀ -9Q ₍₁₁₎	q ₀ -9Q ₍₁₂₎	q ₀ -9Q ₍₁₃₎	q ₀ -9Q ₍₁₄₎	Q _{total}
0,5	27,81	10,631														10,631
1	55,62	21,262	16,319													37,581
1,5	41,04	15,688	32,639	11,933												60,259
2	24,39	9,322	24,082	23,866	9,333											66,602
2,5	7,73	2,956	14,310	17,609	18,666	7,675										61,215
3	0,00	0,000	4,538	10,463	13,772	15,349	6,528									50,651
3,5	0,00	0,000	0,000	3,318	8,184	11,325	13,055	5,687								41,569
4	0,00	0,000	0,000	0,000	2,595	6,730	9,633	11,373	5,043							35,374
4,5	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	2,134	5,724	8,392	10,086	4,534						30,869
5	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,815	4,986	7,442	9,067	4,121					27,431
5,5	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,581	4,422	6,690	8,241	3,778				24,713
6	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,402	3,975	6,081	7,557	3,490			22,505
6,5	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,261	3,613	5,576	6,980	3,244		20,674
7	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,146	3,313	5,150	6,488	3,031	19,128
7,5	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,051	3,060	4,787	6,062	6,062	14,960
8	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,970	2,844	4,473	8,288
8,5	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,902	2,658	3,560
9	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,843	0,843
9,5			0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10				0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11					0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11,5						0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12							0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12,5								0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
13									0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
13,5										0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
14											0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
14,5												0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
15													0,000	0,000	0,000	0,000
15,5														0,000	0,000	0,000

RIACHO DO MEL tr25



RODOVIA :	Vicinal
TRECHO :	Gravatá - Mandacarú
BACIA :	1
ESTACA :	133+0,00
CURSO D'AGUA :	Riacho do Mel
ÁREA DA BACIA (Km2) :	28,00
DIFERENÇA DE NÍVEL (m) :	180,0
LINHA DE FUNDO (Km) :	8,20
CURVA SOLO - VEGETAÇÃO :	70
TEMPO DE RECORRÊNCIA (anos) :	100

DECLIVIDADE (m/Km) :	21,95
TEMPO DE CONCENTRAÇÃO (horas) :	1,46
DURAÇÃO TOTAL (horas) :	0,50
COEFICIENTE DE REDUÇÃO (P/P ₀) :	1,00

$D_T = 0,29$
$T_p = 1,02$
$T_R = 1,71$
$T_B = 2,73$
$Q(t_p) = 56,91 \text{ m}^3/\text{cm}/\text{seg}$

BACIA 1

Gravatá - Uruçú Mirim

(i)	ORDENADAS SUCESSIVAS			CHUVA EFETIVA-INTERVALOS SUCESSIVOS			
	T _i (horas)	q _(i)	q _(i')	P ₀	P	Ri	Q _(i)
1	0,5	27,81	0,00	57,5	57,2	8,69	0,869
2	1	55,62	0,00	78,0	77,7	18,96	1,027
3	1,5	0,00	41,04	90,1	89,6	26,07	0,711
4	2	0,00	24,39	98,6	98,1	31,49	0,543
5	2,5	0,00	7,73	105,3	104,7	35,89	0,440
6	3	0,00	0,00	110,7	110,1	39,59	0,370
7	3,5	0,00	0,00	115,3	114,7	42,79	0,320
8	4	0,00	0,00	119,2	118,6	45,61	0,282
9	4,5	0,00	0,00	122,7	122,1	48,13	0,252
10	5	0,00	0,00	125,9	125,2	50,42	0,228
11	5,5	0,00	0,00	128,7	128,1	52,50	0,209
12	6	0,00	0,00	131,3	130,6	54,42	0,192
13	6,5	0,00	0,00	133,6	133,0	56,21	0,178
14	7	0,00	0,00	135,8	135,2	57,87	0,166
15	7,5	0,00	0,00	137,9	137,2	59,42	0,155
16	8	0,00	0,00	139,8	139,1	60,88	0,146
17	8,5	0,00	0,00	141,6	140,9	62,26	0,138
18	9	0,00	0,00	143,3	142,6	63,57	0,131
19	9,5	0,00	0,00	144,9	144,2	64,81	0,124
20	10	0,00	0,00	146,4	145,7	65,99	0,118
21	10,5	0,00	0,00	147,9	147,2	67,12	0,113
22	11	0,00	0,00	149,3	148,5	68,20	0,108
23	11,5	0,00	0,00	150,6	149,9	69,24	0,104

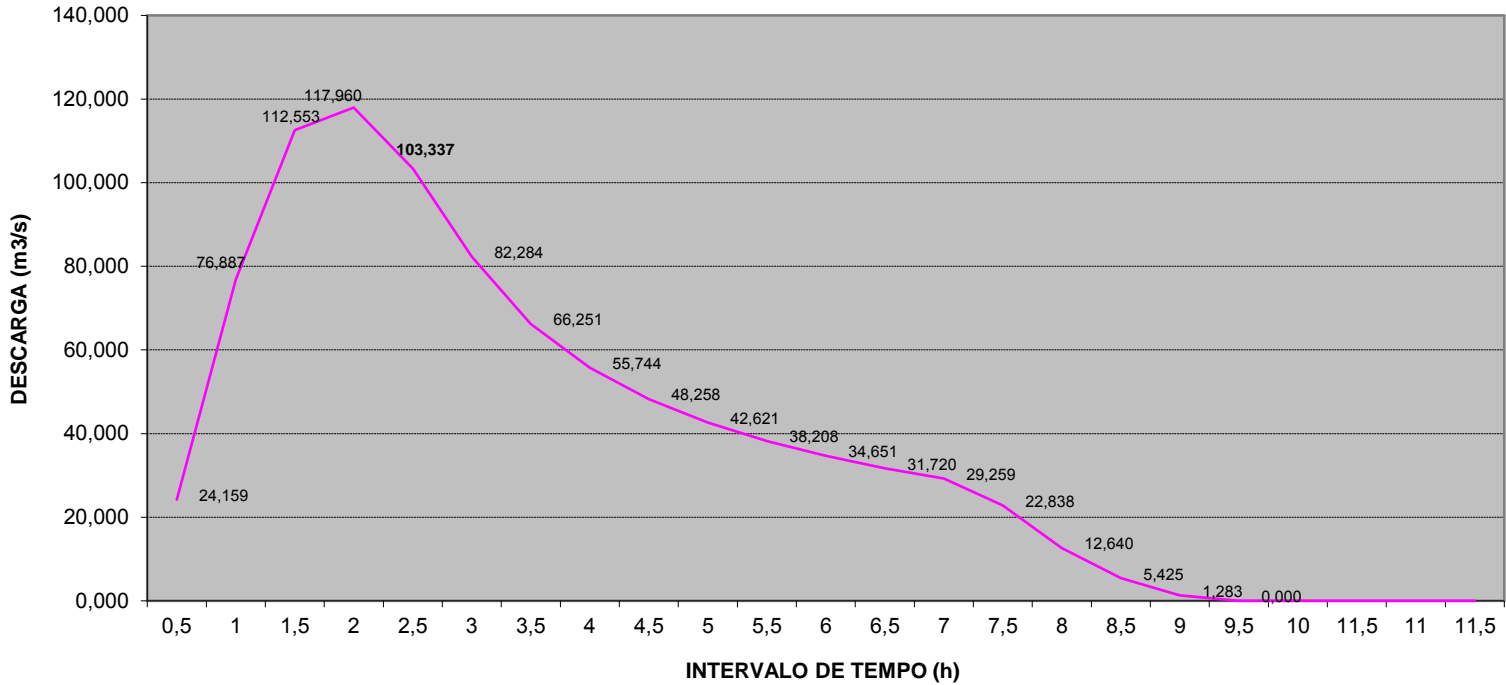
Gravatá - Uruçú Mirim BACIA 1

COMPOSIÇÃO DOS HIDROGRAMAS TRIANGULARES SUCESSIVOS

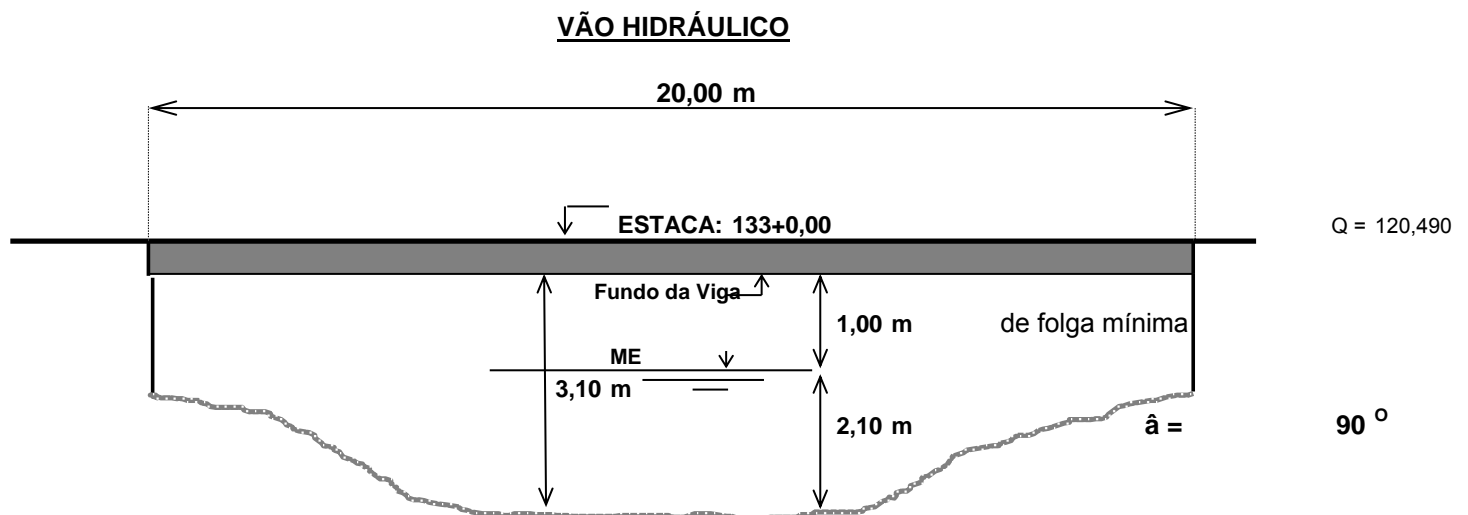
CÁLCULO DOS VALORES DE Q_(i)

(i)	q _(i)	q _{(0)-Q₍₁₎}	q _{(0)-1Q₍₂₎}	q _{(0)-2Q₍₃₎}	q _{(0)-3Q₍₄₎}	q _{(0)-4Q₍₅₎}	q _{(0)-5Q₍₆₎}	q _{(0)-6Q₍₇₎}	q _{(0)-7Q₍₈₎}	q _{(0)-8Q₍₉₎}	q _{(0)-9Q₍₁₀₎}	q _{(0)-9Q₍₁₁₎}	q _{(0)-9Q₍₁₂₎}	q _{(0)-9Q₍₁₃₎}	q _{(0)-9Q₍₁₄₎}	Q _{total}
0,5	27,81	24,159														24,159
1	55,62	48,319	28,569													76,887
1,5	41,04	35,651	57,137	19,765												112,553
2	24,39	21,184	42,157	39,530	15,088											117,960
2,5	7,73	6,718	25,050	29,167	30,176	12,226										103,337
3	0,00	0,000	7,944	17,331	22,265	24,452	10,293									82,284
3,5	0,00	0,000	0,000	5,496	13,230	18,041	20,586	8,898								66,251
4	0,00	0,000	0,000	0,000	4,195	10,720	15,189	17,797	7,843							55,744
4,5	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	3,399	9,025	13,131	15,686	7,016						48,258
5	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,862	7,802	11,574	14,033	6,350					42,621
5,5	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,474	6,877	10,354	12,701	5,802				38,208
6	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,181	6,152	9,371	11,604	5,343			34,651
6,5	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,951	5,568	8,562	10,686	4,952		31,720
7	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,766	5,088	7,884	9,905	4,616	29,259
7,5	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,613	4,685	7,308	9,232	22,838
8	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,486	4,343	6,812	12,640
8,5	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,377	4,048	5,425
9	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,283	1,283
9,5			0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10				0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11					0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11,5						0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12							0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12,5								0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
13									0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
13,5										0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
14											0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
14,5												0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
15													0,000	0,000	0,000	0,000
15,5														0,000	0,000	0,000

RIACHO DO MEL tr100



PONTE	
RODOVIA :	VICINAL
TRECHO :	Gravatá - Manadacarú
RIO :	Riacho do Mel
ESTACA:	133+0,00
BACIA NO :	1
DESCARGA DA BACIA :	117,960 m ³ /seg.
PROFUNDIDADE DA TRAVESSIA :	2,10 m
DECLIVIDADE :	0,400 %
COMPRIMENTO :	20,00 m
CARACTERÍSTICAS :	Fundo em solo pedregulhoso, limpo
COEFICIENTE DE RUGOSIDADE :	0,023
FOLGA :	1,00 m
INCLINAÇÃO DOS ENCONTROS (H : V) :	0 : 0



ELEMENTOS DE PROJETO

DECLIVIDADE m/m	COEFICIENTE DE RUGOSIDADE	PROF. (m)	INCLINAÇÃO DOS ENCONTROS (H : V)	ÂNGULO (°)	LARGURA DO FUNDO (m)
0,004	0,023	2,10	0 : 0	90	20,00

ELEMENTOS HIDRÁULICOS

A (m ²)	P (m)	R _n (m)	R _n ^{2/3}	S ^{1/2}	V (m/seg.)	Q (m ³ /seg.)
31,50	19,20	1,64	1,39	0,063	3,8	120,490

OBS: Previsão de ponte com 20,00 metros

RODOVIA :	Vicinal
TRECHO :	Gravatá - Mandacarú
BACIA :	1
ESTACA :	133+0,00
CURSO D'ÁGUA :	Riacho do Mel
ÁREA DA BACIA (Km2) :	28,00
DIFERENÇA DE NÍVEL (m) :	180,0
LINHA DE FUNDO (Km) :	8,20
CURVA SOLO -VEGETAÇÃO :	70
TEMPO DE RECORRÊNCIA (anos) :	50

DECLIVIDADE (m/Km) :	21,95
TEMPO DE CONCENTRAÇÃO (horas) :	1,46
DURAÇÃO TOTAL (horas) :	0,50
COEFICIENTE DE REDUÇÃO (P/P ₀) :	1,00

$D_T = 0,29$
$T_p = 1,02$
$T_R = 1,71$
$T_H = 2,73$
$Q(t_p) = 56,91 \text{ m}^3/\text{cm}/\text{seg}$

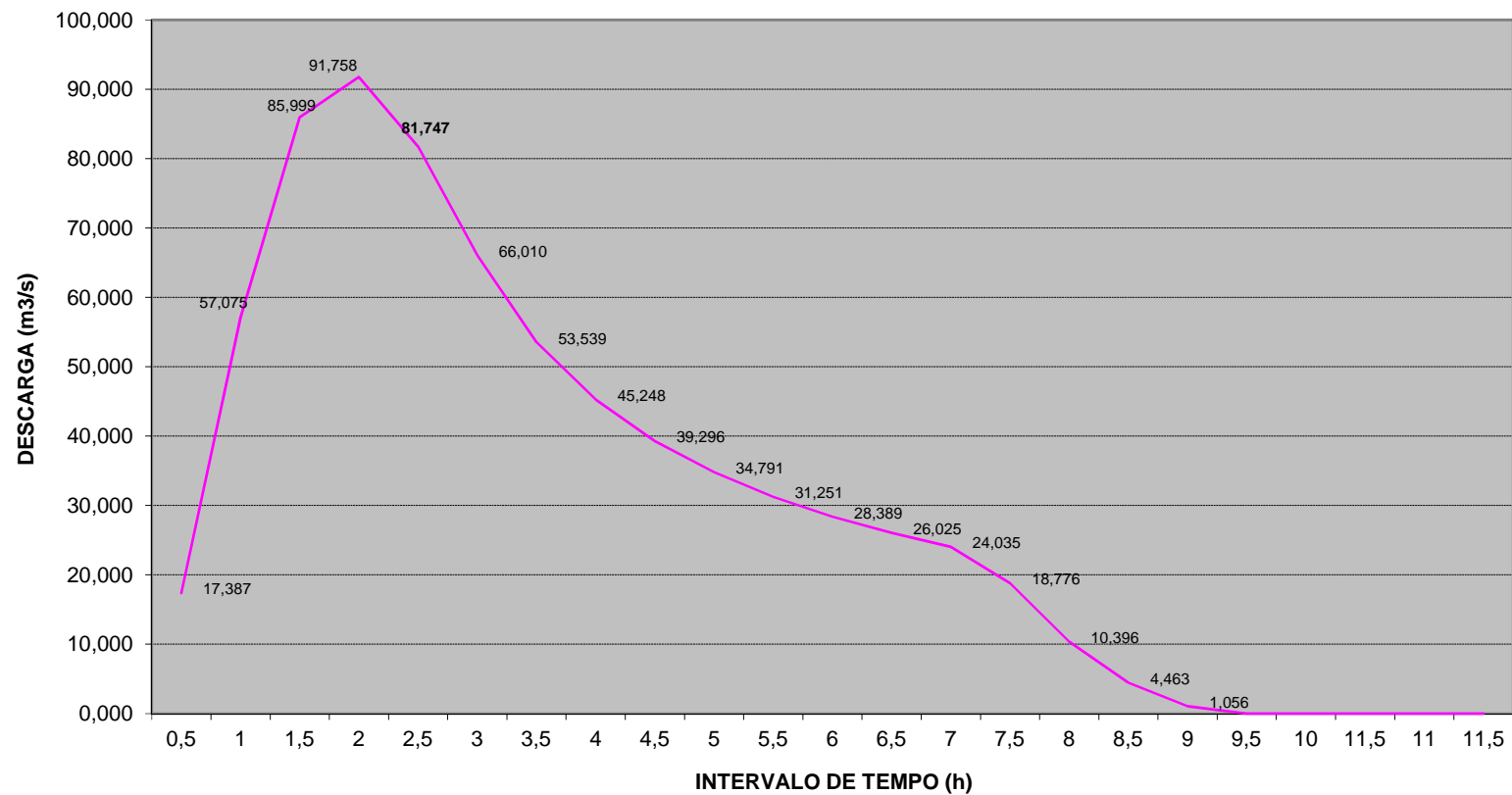
BACIA 1

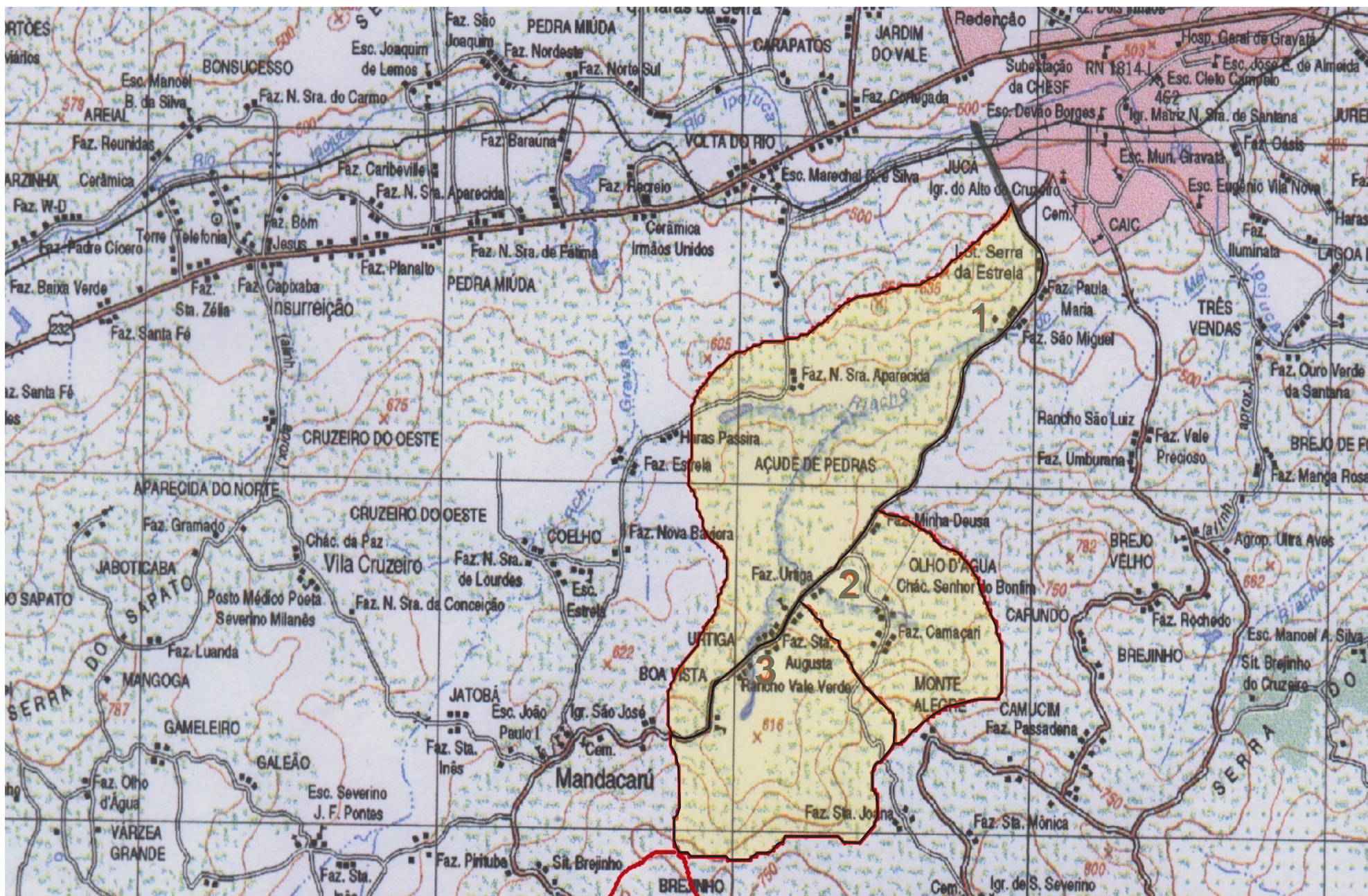
Gravatá - Uruçu Mirim

ORDENADAS SUCESSIVAS				CHUVA EFETIVA-INTERVALOS SUCESSIVOS			
(i)	T _i (horas)	q _i	q _(i')	P ₀	P	R _i	Q _(i)
1	0,5	27,81	0,00	51,4	51,2	6,25	0,625
2	1	55,62	0,00	69,3	69,0	14,27	0,802
3	1,5	0,00	41,04	79,8	79,4	19,93	0,566
4	2	0,00	24,39	87,2	86,8	24,29	0,436
5	2,5	0,00	7,73	92,9	92,5	27,84	0,355
6	3	0,00	0,00	97,6	97,2	30,85	0,300
7	3,5	0,00	0,00	101,6	101,1	33,45	0,260
8	4	0,00	0,00	105,1	104,5	35,75	0,230
9	4,5	0,00	0,00	108,1	107,6	37,82	0,206
10	5	0,00	0,00	110,8	110,3	39,69	0,187
11	5,5	0,00	0,00	113,3	112,7	41,40	0,171
12	6	0,00	0,00	115,5	115,0	42,98	0,158
13	6,5	0,00	0,00	117,6	117,0	44,44	0,146
14	7	0,00	0,00	119,5	118,9	45,81	0,137
15	7,5	0,00	0,00	121,3	120,7	47,09	0,128
16	8	0,00	0,00	122,9	122,3	48,29	0,121
17	8,5	0,00	0,00	124,5	123,9	49,43	0,114
18	9	0,00	0,00	126,0	125,4	50,51	0,108
19	9,5	0,00	0,00	127,4	126,7	51,53	0,103
20	10	0,00	0,00	128,7	128,1	52,51	0,098
21	10,5	0,00	0,00	130,0	129,3	53,45	0,093
22	11	0,00	0,00	131,2	130,5	54,34	0,089
23	11,5	0,00	0,00	132,3	131,7	55,20	0,086

Gravatá - Uruçu Mirim BACIA 1																
COMPOSIÇÃO DOS HIDROGRAMAS TRIANGULARES SUCESSIVOS																
CÁLCULO DOS VALORES DE Q _(i)																
(i)	q _(i)	q _{0-Q(i)}	q _{0-1Q(i)}	q _{0-2Q(i)}	q _{0-3Q(i)}	q _{0-4Q(i)}	q _{0-5Q(i)}	q _{0-6Q(i)}	q _{0-7Q(i)}	q _{0-8Q(i)}	q _{0-9Q(i)}	q _{0-9Q(i)}	q _{0-9Q(i)}	q _{0-9Q(i)}	q _{0-9Q(i)}	Q _{total}
0,5	27,81	17,387														17,387
1	55,62	34,773	22,302													57,075
1,5	41,04	25,657	44,604	15,739												85,999
2	24,39	15,246	32,910	31,477	12,125											91,758
2,5	7,73	4,834	19,555	23,225	24,251	9,881										81,747
3	0,00	0,000	6,201	13,800	17,893	19,763	8,353									66,010
3,5	0,00	0,000	0,000	4,376	10,632	14,582	16,706	7,243								53,539
4	0,00	0,000	0,000	0,000	3,371	8,665	12,326	14,486	6,400							45,248
4,5	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	2,748	7,324	10,688	12,799	5,736						39,296
5	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,323	6,351	9,444	11,473	5,201					34,791
5,5	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,014	5,612	8,465	10,402	4,759				31,251
6	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,779	5,030	7,675	9,518	4,388			28,389
6,5	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,595	4,560	7,022	8,775	4,071		26,025
7	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,446	4,173	6,475	8,143	3,799		24,035
7,5	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,323	3,847	6,008	7,598	18,776
8	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,220	3,570	5,606	10,396
8,5	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,132	3,331	4,463
9	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,056	1,056
9,5			0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10				0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11					0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11,5						0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12							0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12,5								0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
13									0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
13,5										0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
14											0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
14,5												0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
15													0,000	0,000	0,000	0,000
15,5														0,000	0,000	0,000

RIACHO DO MEL tr50





5. PROJETOS

5.1 Projeto Geométrico

O projeto geométrico da PE-087 tem início no entroncamento na Rua 4 de Outubro, Estaca 0+0,00, e o término na Estaca 569+0,00 e as vias de acessos contempla as seguintes ruas:

- Rua 05 com seu início na estaca 0+0,00 e seu final na estaca 35+14,00;
- Rua 04 com seu início na estaca 0+0,00 e seu final na estaca 31+11,00;
- Rua Raul Bezerra com seu início na estaca 13+0,00 e seu final na estaca 24+2,00; e a
- Rua 1º de Janeiro com seu início na estaca 15+0,00 e seu final na estaca 29+6,00 que é igual a estaca 41+9,34 da PE-087 que liga Gravatá a Mandacarú.

Falta ser realizados os segmentos descritos abaixo:

ESTACA - ESTACA
0+0,00 - 14+0,00
40+0,00 - 46+0,00
128+0,00 - 131+0,00
133+0,00 - 140+0,00
253+0,00 - 294+0,00
342+0,00 - 352+0,00
500+0,00 - 506+0,00
535+0,00 - 540+0,00
540+0,00 - 555+0,00
RUA RAUL BEZERRA
RUA 1º DE JANEIRO
RUA 04
RUA 05

A rodovia se desenvolve através de região que apresenta topografia suavemente ondulada.

O Estudo de Traçado realizado para o trecho buscou apoiar os alinhamentos das tangentes e curvas o mais próximo possível da estrada carroçável existente.

Durante os trabalhos de campo relativo aos Estudos Topográficos esta empresa procurou alternativa de traçado com vistas a melhoria das rampas e raios de curvas de forma a enquadrar a rodovia nas normas previstas para o segmento.

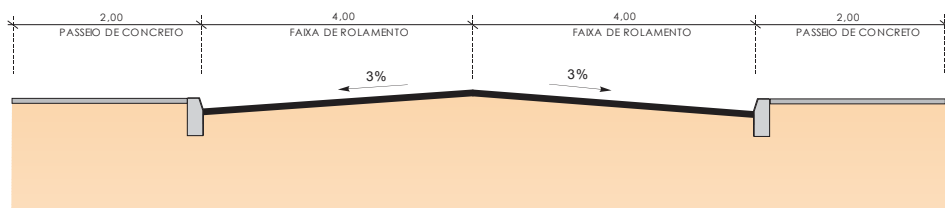
A seguir é apresentada a seção tipo da rodovia.

SEÇÃO TRANSVERSAL TIPO

ESTACA - ESTACA

0+0,00 - 14+0,00

40+0,00 - 46+0,00



ESTACA - ESTACA

128+0,00 - 131+0,00

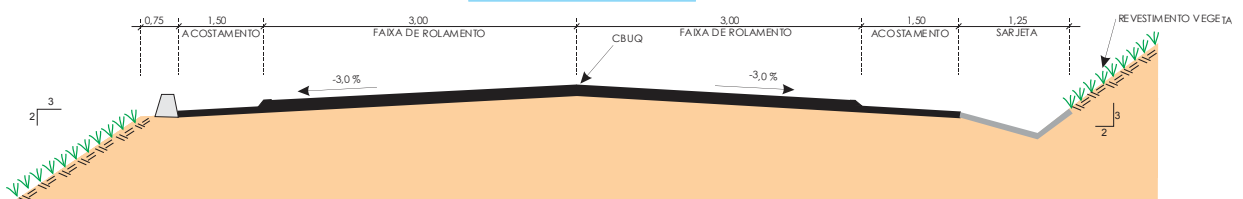
133+0,00 - 140+0,00

253+0,00 - 294+0,00

342+0,00 - 352+0,00

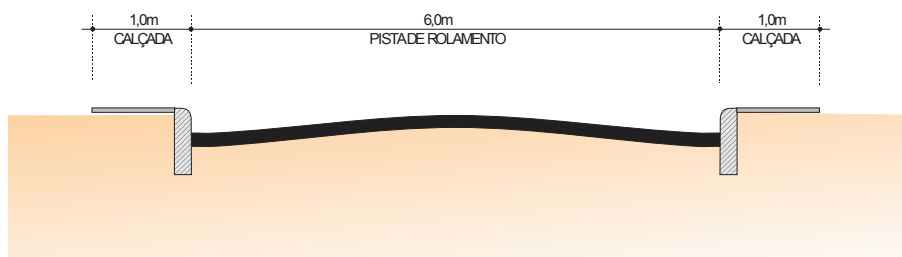
500+0,00 - 506+0,00

535+0,00 - 540+0,00

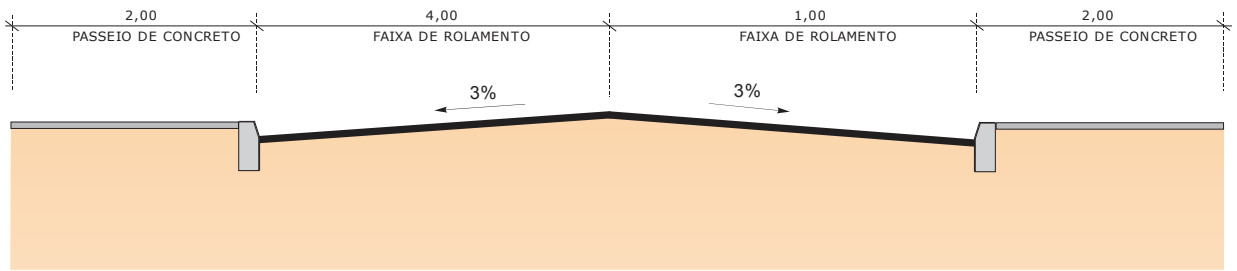


ESTACA - ESTACA

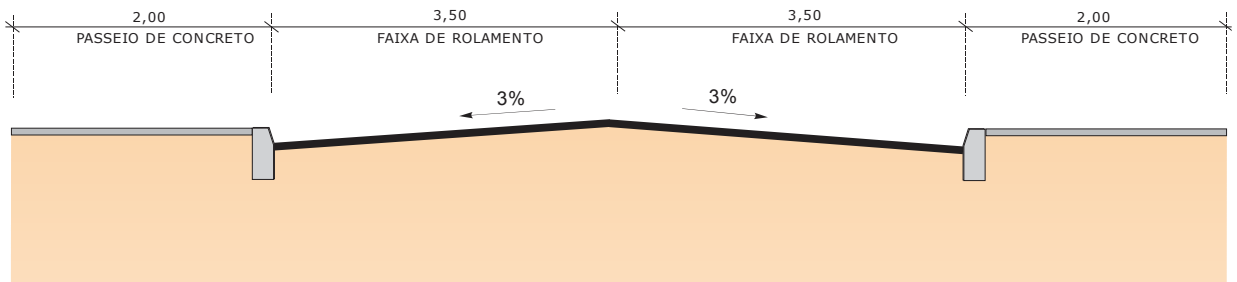
540+0,00 - 555+0,00



RUA RAUL BEZERRA e RUA 1º DE JANEIRO



RUA 04 e RUA 05



O Projeto geométrico está apresentado no Volume 2 – Projeto de Execução

5.2 Projeto de Terraplenagem

O Projeto de Terraplenagem foi desenvolvido de acordo com o Manual de Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários do DNIT, tomando como base às informações e condicionantes definidas pelos Estudos Geológicos e Geotécnicos, e pelos Projetos Geométrico e de Pavimentação.

A concepção do Projeto de Terraplenagem compreende os seguintes serviços.

- Desmatamento, destocamento e limpeza da faixa de construção;
- Execução de cortes e aterros, de acordo com o projeto geométrico, até menos 0,60 m da cota vermelha em camadas de 0,30 m compactadas na energia correspondente a da energia do Proctor Normal;
- Execução de complemento da terraplenagem com material selecionado, nos últimos 0,60m de aterro, em camadas de 0,20m de espessura, compactadas na energia correspondente a 100% da energia do Proctor Intermediário;

Para atendimento aos objetivos citados, foram desenvolvidos os seguintes serviços:

- Cálculo das áreas de desmatamento, destocamento e limpeza;
- Cálculo das notas de serviços;
- Cálculo dos volumes de cortes e aterros;
- Classificação dos materiais a serem escavados e sua quantificação;

- Distribuição dos volumes a serem escavados em cortes e empréstimos, indicando a origem e a destinação, seja nos aterros ou em eventuais bota-foras;
- Localização das áreas de empréstimos e bota-foras;
- Distância média de transporte dos volumes de terraplenagem;
- Definição do fator de compactação para execução dos aterros;
- Quadro resumo geral das distribuições de materiais;

5.2.1 Consideração para Elaboração do Projeto

Definiu-se a partir de Estudos Geotécnicos os taludes a serem adotados na implantação e pavimentação como sendo 3:2 (V:H) para cortes em solo, 2:3 (V:H) para os taludes de aterros.

5.2.2 Distribuição dos Materiais

Em função da concepção do projeto de pavimentação, que fornece os valores do ISC do projeto para o subleito e das características geotécnicas dos materiais, classificaram-se os materiais quanto a sua origem e destinação, permitindo assim a elaboração da distribuição dos materiais adotando a seguinte nomenclatura no projeto:

- Cortes
- Aterros
- Bota-Foras

5.2.3 Cortes

Foi adotado, para os cortes em rocha, um rebaixamento da ordem de 0,60m e execução de uma camada drenante com areia de 0,40m.

Nos casos de corte em solo, com CBR inferior a 10%, adotou-se as espessuras de rebaixamento de acordo com a Tabela abaixo:

CBR do solo abaixo do greide (%)	Espessura de Rebaixamento (cm)
7 a 9	15
6	20
5	30
4	40
3	60
2	95
< 2	120

5.2.4 Aterros

O volume de aterro foi classificado em: volume de corpo de aterro e volume de acabamento de terraplenagem, considerando-se para o corpo de aterro um grau de compactação de 100% do Proctor Normal e para o acabamento de terraplenagem um grau de compactação de 100% do Proctor Intermediário. Na execução do acabamento de terraplenagem foram utilizados materiais com CBR maior ou igual especificado para material selecionado, provenientes de empréstimos específicos, conforme definição do projeto de pavimentação. Esta camada deverá ter uma espessura mínima de 0,60m.

5.2.5 Empréstimos

As áreas de empréstimos estudadas se caracterizam por materiais para emprego nas camadas de terraplenagem. Os empréstimos que apresentaram $CBR \geq 10$ e $expansão \leq 2$, foram utilizados nas últimas camadas de aterro (Material Selecionado).

5.2.6 Bota-Foras

Os materiais destinados a bota-fora são os excedentes de 1ª, 2ª e 3ª categorias, provenientes dos cortes que não foram aproveitados na compensação com os aterros, conforme indicação no projeto.

5.2.7 Escavação e transporte para bota-fora de solo-mole

Foi detectada a presença de solo fino saturado em região de difícil drenagem, necessitando a sua remoção e substituição com areia, para implantação de aterro.

No quadro abaixo é apresentada a localização das ocorrências de solo-mole.

<i>Localização (Estaca)</i>	<i>Extensão (m)</i>	<i>Largura (m)</i>	<i>Espessura (m)</i>	<i>Volume (m³)</i>
540+0,00 – 544+0,00	80,00	14,00	1,00	1.120,000
<i>TOTAL</i>				<i>1.120,00</i>

5.2.8 Execução de colchão de areia para substituição do solo-mole

Será executado um colchão de areia, de espessura de 1,50m nos locais onde for removido o solo-mole. Tal procedimento visa proporcionar melhores condições de suporte ao aterro a ser construído.

O material, para o colchão drenante será proveniente do Areal Riachão localizado na estaca 550, LD a 5,9 km do eixo.

O quadro a seguir mostra a localização e quantidade de areia.

<i>Localização (Estaca)</i>	<i>Extensão (m)</i>	<i>Largura (m)</i>	<i>Espessura (m)</i>	<i>Volume (m³)</i>	<i>Volume empolado (m³)</i>	<i>DMT (km)</i>	<i>Momento</i>
540+0,00 – 544+0,00	80,00	14,00	1,50	1.680,000	2.100,000	6,0	12.600,000
					<i>2.100,00</i>		<i>12.650,000</i>

5.2.9 Caminhos de Serviços

A construção e conservação dos caminhos de serviços, necessário a execução das obras, tais como acessos a pedreiras, jazidas e empréstimos, não serão objeto de pagamento, devendo os seus custos ser diluídos nos demais preços unitários.

5.2.10 Limpeza de empréstimos e jazidas

O material proveniente da limpeza dos empréstimos e jazidas e seus expurgos deverão ser estocados para ser utilizado na recomposição das áreas exploradas.

5.2.11 Volumes Escavados

Os volumes totais são relacionados a seguir:

Volume total de corte + rebaixos (1ª categoria)	53.853,528 m ³
---	---------------------------

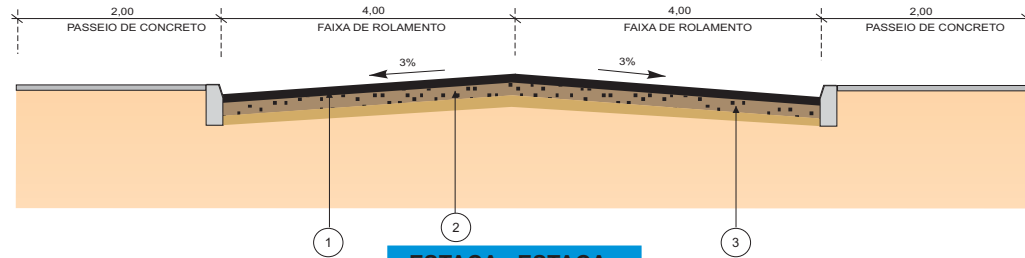
A seguir são apresentadas as seções tipo de terraplenagem, a seção de remoção de solo mole e as notas de serviço e mapas de cubação e Resumo de Terraplenagem.

**SEÇÃO DE TERRAPLENAGEM E REMOÇÃO
DE SOLO MOLE**

ESTACA - ESTACA

0+0,00 - 14+0,00

40+0,00 - 46+0,00



ESTACA - ESTACA

128+0,00 - 131+0,00

133+0,00 - 140+0,00

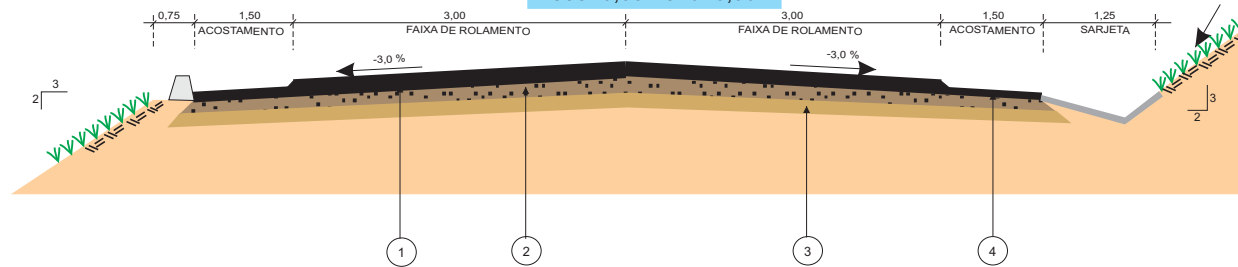
253+0,00 - 294+0,00

342+0,00 - 352+0,00

452+0,00 - 500+0,00

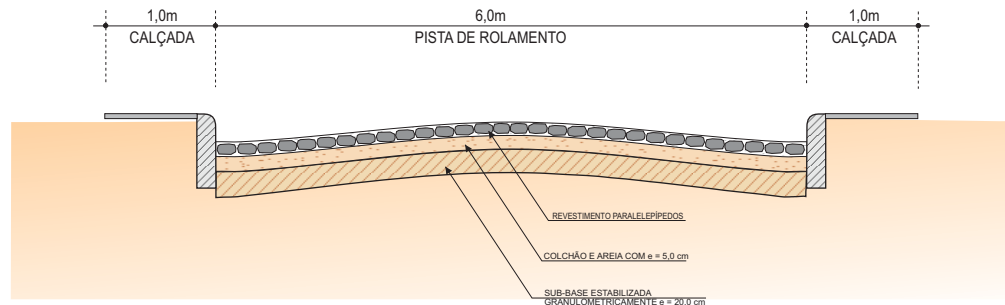
500+0,00 - 506+0,00

535+0,00 - 540+0,00



ESTACA - ESTACA

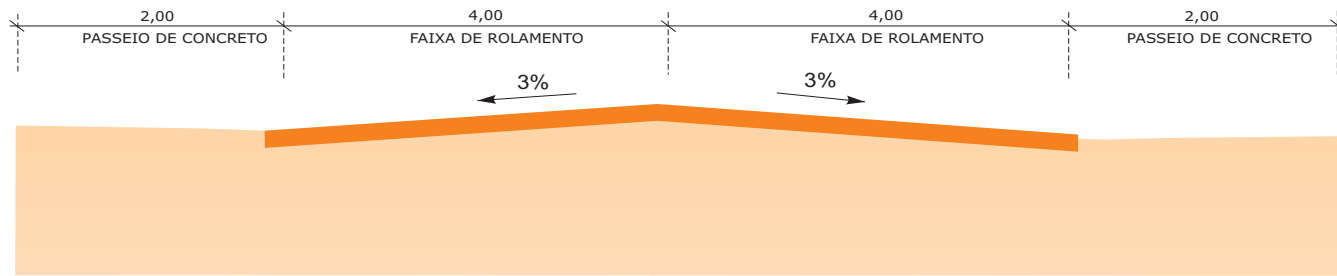
540+0,00 - 555+0,00



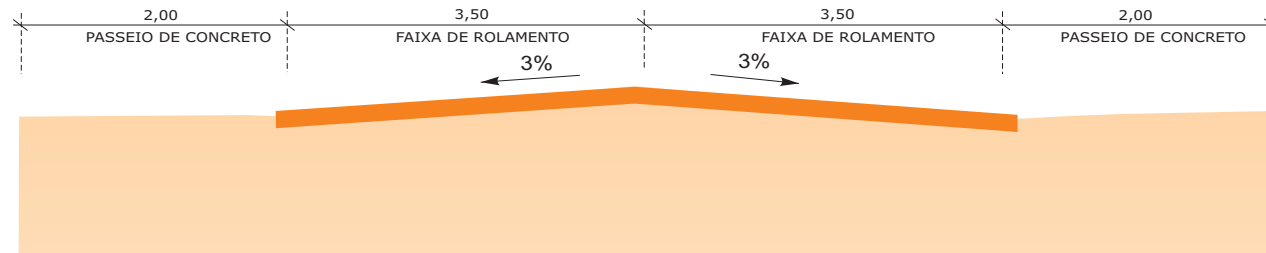
1 REVESTIMENTO	PISTA = 5,0 cm de CBUQ
2 BASE	SOLO-BRITA COM 40% DE BRITA EM PESO = 17,0 cm
3 SUB-BASE	EST. GRANULOMETRICAMENTE= 15,0 cm
4 ACOSTAMENTO	TSD

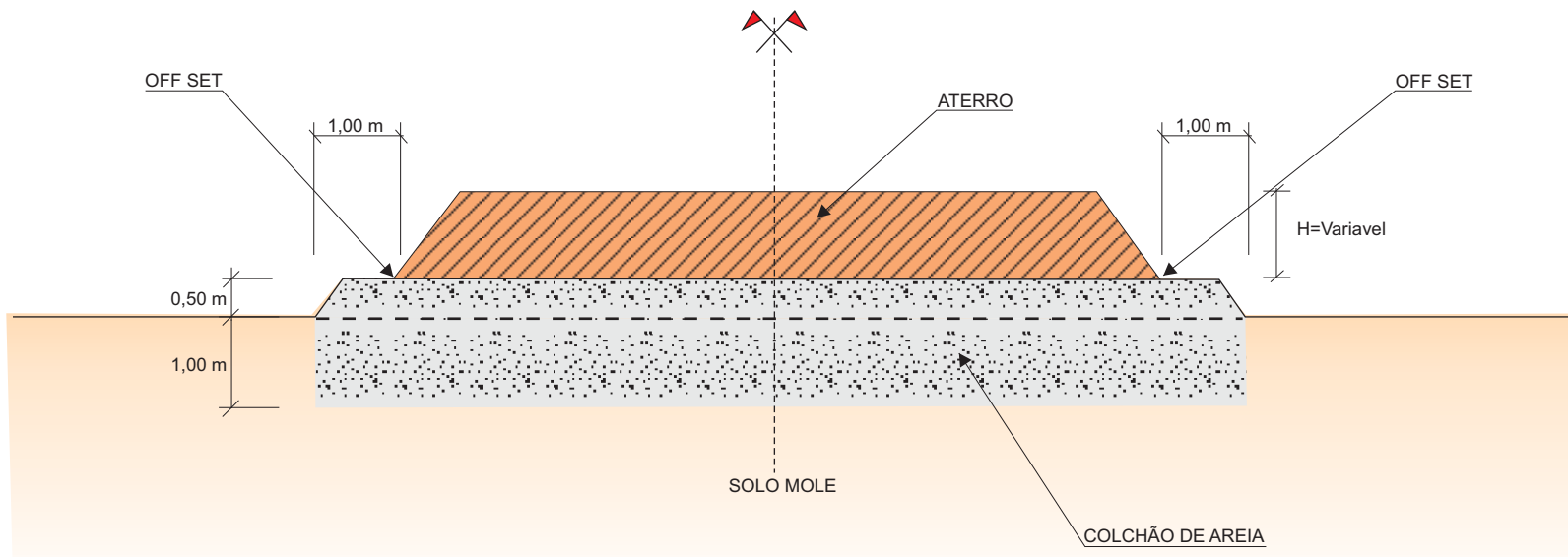
SEÇÃO TIPO DE TERRAPLENAGEM

RUA RAUL BEZERRA e RUA 1º DE JANEIRO



RUA 04 e RUA 05





MÉTODO CONSTRUTIVO:

- 1 - Remoção do solo mole até a profundidade de 1,00 m na largura do off-set mais 1,00 m para cada lado.
- 2 - Execução do colchão de areia com espessura de 1,50 m.
- 3 - Execução de Aterro

LOCALIZAÇÃO DO SOLO MOLE	
INICIAL	FINAL
540 + 0,00	544 + 0,00

RESUMO DE TERRAPLENAGEM

1. O movimento de terras apresentado foi obtido com base nos perfis de solos, e nos mapas de cubação e inclui os volumes referentes a Corpo-de-Aterros, Cortes, Rebaixamento, Material de Empréstimos e Jazidas.

2. A procedência do material a ser escavado é a seguinte:

ORIGEM	CORTES + REBAIXOS	AREAIS	EMPRÉSTIMOS+JAZIDAS	TOTAL
Volumes	47.382,335	2.100,000		49.482,335

3. O destino do material escavado é o seguinte:

ORIGEM	ATERRO	BOTA-FORA	CAMADA DRENANTE	TOTAL
Volumes	19.007,250	28.375,085	2.100,000	49.482,335

4. O Movimento de Terras é o seguinte:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	1ª CATEGORIA	2ª CATEGORIA	3ª CATEGORIA
4.1	Escavação em cortes e/ou empréstimos c/ transporte até 50m	358,860		
4.2	Escavação em cortes e/ou empréstimos c/ transporte entre 51m e 200m	6.216,123		
4.3	Escavação em cortes e/ou empréstimos c/ transporte entre 201m e 400m	30.994,434		
4.4	Escavação em cortes e/ou empréstimos c/ transporte entre 401m e 600m	1.091,385		
4.5	Escavação em cortes e/ou empréstimos c/ transporte entre 601m e 800m	4.092,510		
4.6	Escavação em cortes e/ou empréstimos c/ transporte entre 801m e 1000m			
4.7	Escavação em cortes e/ou empréstimos c/ transporte entre 1001m e 1200m			
4.8	Escavação em cortes e/ou empréstimos c/ transporte entre 1201m e 1400m			
4.9	Escavação em cortes e/ou empréstimos c/ transporte entre 1401m e 1600m			
4.10	Escavação em cortes e/ou empréstimos c/ transporte entre 1601m e 1800m			
4.11	Escavação em cortes e/ou empréstimos c/ transporte entre 1801m e 2000m	1.012,850		
4.12	Escavação em cortes e/ou empréstimos c/ transporte entre 2001m e 3000m	110,094		
4.13	Escavação em cortes e/ou empréstimos c/ transporte entre 3001m e 5000m	3.506,079		
4.14	Escavação em cortes e/ou empréstimos c/ transporte entre 5001m e 7000m			
4.15	Escavação em cortes e/ou empréstimos c/ transporte entre 7001m e 10000m			
Totais		47.382,335	0,000	0,000

5. Compactação

- a) Corpo de Aterro c/100% do Proctor Normal : 9.606,998 m³
 b) Corpo de Aterro c/100% do Proctor Intermediário : 5.598,802 m³

6. Camada drenante de areia com DMT de 6,060 Km : 2.100,000 m³

7. Compactação em bota fora com DMT de 0,400 km : 22.700,068 m³

8. Desmatamento, destocamento e limpeza 30.240,000 m²

9. Remoção de solo mole p/bota-fora DMT de 0,400 km : 1.120,000 m³

NOTA DE SERVIÇO

NOTA DE SERVIÇO														
Rodovia: PE - 087										Trecho: EIXO 01 (PRINCIPAL)				
ESTACA	ALINHAMENTO	LADO ESQUERDO					COTAS NO EIXO			LADO DIREITO				
		Cota	Off-Set	%	Cota	Dist.	Projeto	T.N.	Dif.	Dist.	Cota	%	Off-Set	Cota
128+ 0,00		462,232	5,70	-3,00%	461,934	5,50	462,099	462,163	-0,064	5,50	462,055	-0,80%	5,53	462,094
128+ 10,00		461,928	5,71	-3,00%	461,610	5,50	461,775	461,860	-0,085	5,50	461,632	-2,59%	5,61	461,795
128+ 16,40		461,679	5,68	-3,00%	461,402	5,50	461,567	461,665	-0,098	5,50	461,402	-3,00%	5,60	461,550
129+ 0,00		461,608	5,72	-3,00%	461,285	5,50	461,450	461,426	0,024	5,50	461,285	-3,00%	5,56	461,243
129+ 10,00		460,662	5,95	-3,00%	460,960	5,50	461,125	460,623	0,502	5,50	460,960	-3,00%	6,34	460,402
129+ 15,00	PCV	460,367	6,15	-3,00%	460,798	5,50	460,963	460,179	0,784	5,50	460,798	-3,00%	6,69	460,008
130+ 0,00		460,071	6,35	-3,00%	460,641	5,50	460,806	460,071	0,735	5,50	460,641	-3,00%	6,19	460,179
130+ 10,00		460,318	5,57	-3,00%	460,364	5,50	460,529	460,411	0,118	5,50	460,364	-3,00%	5,60	460,510
131+ 0,00		460,431	5,70	-3,00%	460,135	5,50	460,300	460,753	-0,453	5,50	460,135	-3,00%	5,98	460,856
131+ 10,00		459,822	5,70	-3,00%	459,952	5,50	460,117	460,838	-0,721	5,50	459,952	-3,00%	6,33	461,202
132+ 0,00		457,301	9,28	-3,00%	459,818	5,50	459,983	460,032	-0,050	5,50	459,818	-3,00%	6,59	461,447
132+ 10,00		456,382	10,52	-3,00%	459,731	5,50	459,896	457,946	1,950	5,50	459,731	-3,00%	6,04	459,368
132+ 15,00	PTV	455,805	11,35	-3,00%	459,705	5,50	459,870	456,873	2,997	5,50	459,705	-3,00%	7,36	458,464
133+ 0,00		454,945	12,64	-3,00%	459,705	5,50	459,870	456,017	3,853	5,50	459,705	-3,00%	8,70	457,574
133+ 7,58		454,986	12,58	-3,00%	459,705	5,50	459,870	454,821	5,049	5,50	459,705	-3,00%	10,37	456,461
133+ 10,00		455,163	12,32	-2,86%	459,713	5,50	459,870	454,955	4,915	5,50	459,705	-3,00%	10,91	456,097
134+ 0,00		455,990	11,31	-0,08%	459,866	5,50	459,870	455,510	4,360	5,50	459,705	-3,00%	13,15	454,605
134+ 2,20	PC D	456,096	11,23	0,80%	459,914	5,50	459,870	455,632	4,238	5,50	459,705	-3,00%	13,37	454,460
134+ 5,00	PCV	456,235	11,11	1,96%	459,978	5,50	459,870	455,782	4,088	5,50	459,705	-3,00%	13,37	454,461
134+ 10,00		456,565	10,78	3,91%	460,086	5,50	459,871	455,834	4,037	5,50	459,656	-3,91%	13,19	454,532
135+ 0,00		457,726	9,31	6,00%	460,265	5,50	459,935	457,221	2,713	5,50	459,605	-6,00%	10,53	456,250
135+ 0,20		457,751	9,27	6,00%	460,267	5,50	459,937	457,241	2,696	5,50	459,607	-6,00%	10,48	456,285
135+ 10,00		459,040	7,56	6,00%	460,412	5,50	460,082	458,268	1,814	5,50	459,752	-6,00%	8,15	457,984
136+ 0,00		460,652	5,51	6,00%	460,643	5,50	460,313	459,727	0,586	5,50	459,983	-6,00%	6,64	459,224
136+ 8,32		462,395	6,50	6,00%	460,898	5,50	460,568	460,897	-0,328	5,50	460,238	-6,00%	5,90	459,969
136+ 10,00		462,619	6,61	5,94%	460,954	5,50	460,627	461,120	-0,493	5,50	460,300	-5,94%	5,75	460,135
137+ 0,00		463,519	7,03	3,53%	461,219	5,50	461,024	462,337	-1,313	5,50	460,830	-3,53%	5,82	461,314
137+ 5,32	PT	463,786	7,13	1,34%	461,344	5,50	461,270	462,795	-1,525	5,50	461,196	-1,34%	5,91	461,809
137+ 10,00		463,645	6,95	-0,75%	461,464	5,50	461,505	462,612	-1,107	5,50	461,547	0,75%	5,65	461,776
137+ 11,32	PC E	463,589	6,89	-1,34%	461,502	5,50	461,575	462,561	-0,985	5,50	461,649	1,34%	5,60	461,798
138+ 0,00		463,390	6,55	-4,66%	461,814	5,50	462,070	462,655	-0,586	5,50	462,326	4,66%	6,03	461,973
138+ 5,00	PTV	463,394	6,39	-5,77%	462,066	5,50	462,383	462,754	-0,370	5,50	462,700	5,77%	6,43	462,083
138+ 8,32		463,595	6,38	-6,00%	462,269	5,50	462,599	462,628	-0,029	5,50	462,929	6,00%	6,63	462,173
138+ 10,00		463,711	6,39	-6,00%	462,377	5,50	462,707	462,560	0,147	5,50	463,037	6,00%	6,72	462,225
139+ 0,00		464,376	6,40	-6,00%	463,025	5,50	463,355	462,858	0,497	5,50	463,685	6,00%	6,83	462,798
139+ 1,01		464,464	6,42	-6,00%	463,090	5,50	463,420	462,941	0,479	5,50	463,750	6,00%	6,86	462,846
139+ 10,00		465,285	6,51	-4,33%	463,765	5,50	464,003	463,609	0,393	5,50	464,241	4,33%	6,94	463,284
139+ 19,01	PT	465,870	6,47	-3,00%	464,421	5,50	464,586	464,243	0,343	5,50	464,631	0,80%	6,62	463,887
140+ 0,00		465,960	6,48	-3,00%	464,485	5,50	464,650	464,309	0,341	5,50	464,673	0,40%	6,58	463,951
140+ 10,00		466,453	6,38	-3,00%	465,133	5,50	465,298	464,981	0,317	5,50	465,150	-2,69%	6,23	464,663
140+ 13,63		466,632	6,34	-3,00%	465,369	5,50	465,534	465,219	0,315	5,50	465,369	-3,00%	6,18	464,917

NOTA DE SERVIÇO														
Rodovia: PE - 087										Trecho: EIXO 01 (PRINCIPAL)				
ESTACA	ALINHAMENTO	LADO ESQUERDO					COTAS NO EIXO			LADO DIREITO				
		Cota	Off-Set	%	Cota	Dist.	Projeto	T.N.	Dif.	Dist.	Cota	%	Off-Set	Cota
253+ 0,00		531,747	9,10	2,85%	534,148	5,50	533,991	532,683	1,308	5,50	533,834	-2,85%	5,99	533,506
253+ 10,00		532,837	8,49	2,11%	534,831	5,50	534,715	533,527	1,188	5,50	534,599	-2,11%	5,88	534,344
254+ 0,00		533,621	8,30	0,90%	535,488	5,50	535,439	534,634	0,805	5,50	535,390	-0,90%	5,60	535,541
254+ 10,00		535,383	6,62	-0,60%	536,130	5,50	536,163	535,757	0,406	5,50	536,196	0,60%	6,02	536,977
254+ 13,62	ST	535,917	6,17	-1,17%	536,360	5,50	536,425	536,236	0,189	5,50	536,489	1,17%	6,21	537,548
254+ 17,72	TS	536,522	5,65	-1,83%	536,621	5,50	536,722	536,779	-0,058	5,50	536,822	1,83%	6,49	538,307
255+ 0,00		536,821	5,54	-2,19%	536,766	5,50	536,887	537,082	-0,195	5,50	537,007	2,19%	6,65	538,729
255+ 10,00		537,949	5,86	-3,71%	537,407	5,50	537,611	538,420	-0,809	5,50	537,815	3,71%	7,31	540,527
256+ 0,00		539,252	6,29	-4,97%	538,061	5,50	538,335	539,964	-1,629	5,50	538,608	4,97%	7,92	542,236
256+ 10,00		540,462	6,65	-5,79%	538,740	5,50	539,058	541,515	-2,456	5,50	539,377	5,79%	8,38	543,693
256+ 17,72	SC E	541,287	6,83	-6,00%	539,287	5,50	539,617	542,587	-2,970	5,50	539,947	6,00%	8,46	544,386
257+ 0,00		541,513	6,87	-6,00%	539,452	5,50	539,782	542,902	-3,120	5,50	540,112	6,00%	8,45	544,538
257+ 10,00		542,406	6,99	-6,00%	540,176	5,50	540,506	544,150	-3,644	5,50	540,836	6,00%	8,65	545,559
258+ 0,00		542,488	6,56	-6,00%	540,900	5,50	541,230	544,146	-2,916	5,50	541,560	6,00%	7,60	544,707
258+ 10,00		542,516	6,09	-6,00%	541,624	5,50	541,954	543,661	-1,706	5,50	542,284	6,00%	7,12	544,715
258+ 13,96	CS	542,537	5,92	-6,00%	541,910	5,50	542,240	543,601	-1,361	5,50	542,570	6,00%	6,92	544,698
259+ 0,00		542,475	5,58	-5,81%	542,358	5,50	542,678	543,684	-1,006	5,50	542,998	5,81%	6,60	544,647
259+ 10,00		542,694	6,17	-4,79%	543,138	5,50	543,402	544,067	-0,666	5,50	543,666	4,79%	6,31	544,885
260+ 0,00		543,982	5,52	-3,12%	543,954	5,50	544,126	545,061	-0,935	5,50	544,297	3,12%	6,55	545,867
260+ 10,00		544,977	5,62	-1,06%	544,791	5,50	544,850	545,769	-0,919	5,50	544,908	1,06%	6,90	547,013
260+ 13,96	ST	545,295	5,61	-0,19%	545,125	5,50	545,136	545,892	-0,757	5,50	545,147	0,19%	6,97	547,347
261+ 0,00		545,782	5,60	1,13%	545,636	5,50	545,573	546,082	-0,508	5,50	545,511	-1,13%	7,06	547,855
261+ 5,71	TS	546,242	5,58	2,34%	546,115	5,50	545,987	546,260	-0,274	5,50	545,858	-2,34%	7,16	548,345
261+ 10,00		546,405	5,60	3,19%	546,473	5,50	546,297	546,577	-0,280	5,50	546,122	-3,19%	7,09	548,514
262+ 0,00		546,598	6,53	4,84%	547,287	5,50	547,021	547,414	-0,393	5,50	546,755	-4,84%	6,83	548,748
262+ 10,00		547,089	6,97	5,83%	548,066	5,50	547,745	548,266	-0,521	5,50	547,424	-5,83%	6,69	549,205
262+ 15,71	SC D	547,531	6,94	6,00%	548,488	5,50	548,158	548,769	-0,611	5,50	547,828	-6,00%	6,74	549,687
263+ 0,00		547,909	6,84	6,00%	548,799	5,50	548,469	549,031	-0,562	5,50	548,139	-6,00%	7,43	551,031
263+ 4,68	CS	548,252	6,83	6,00%	549,138	5,50	548,808	549,453	-0,645	5,50	548,478	-6,00%	7,28	551,143
263+ 10,00		548,882	6,44	5,70%	549,507	5,50	549,193	549,920	-0,727	5,50	548,879	-5,70%	7,39	551,720
264+ 0,00		550,341	5,64	3,91%	550,132	5,50	549,917	550,868	-0,951	5,50	549,702	-3,91%	7,70	553,000
264+ 10,00		551,499	6,03	1,27%	550,710	5,50	550,641	551,953	-1,313	5,50	550,476	-3,00%	8,17	554,476
264+ 14,68	ST	552,063	6,22	0,00%	550,980	5,50	550,980	552,561	-1,581	5,50	550,815	-3,00%	8,42	555,189
265+ 0,00		552,690	6,43	-1,30%	551,293	5,50	551,365	553,251	-1,887	5,50	551,200	-3,00%	8,70	556,005
265+ 10,00		553,681	6,67	-2,86%	551,931	5,50	552,088	554,572	-2,484	5,50	551,923	-3,00%	9,34	557,682
265+ 13,62		554,007	6,71	-3,00%	552,185	5,50	552,350	555,064	-2,713	5,50	552,185	-3,00%	9,62	558,369
266+ 0,00		554,582	6,79	-3,00%	552,647	5,50	552,812	555,929	-3,117	5,50	552,647	-3,00%	10,12	559,579
266+ 10,00		555,413	6,86	-3,00%	553,371	5,50	553,536	557,023	-3,486	5,50	553,371	-3,00%	10,60	561,024
266+ 12,33		555,581	6,86	-3,00%	553,540	5,50	553,705	557,182	-3,477	5,50	553,540	-3,00%	10,61	561,207
267+ 0,00		556,135	6,84	-2,41%	554,128	5,50	554,260	557,706	-3,446	5,50	554,095	-3,00%	10,64	561,811
267+ 10,00	PCV	556,901	6,79	-0,33%	554,966	5,50	554,984	558,180	-3,196	5,50	554,819	-3,00%	10,39	562,159
267+ 11,26	TS	557,002	6,78	0,00%	555,075	5,50	555,075	558,199	-3,124	5,50	554,910	-3,00%	10,30	562,116
268+ 0,00		557,653	6,73	2,38%	555,809	5,50	555,678	558,363	-2,685	5,50	555,513	-3,00%	9,76	561,908

NOTA DE SERVIÇO

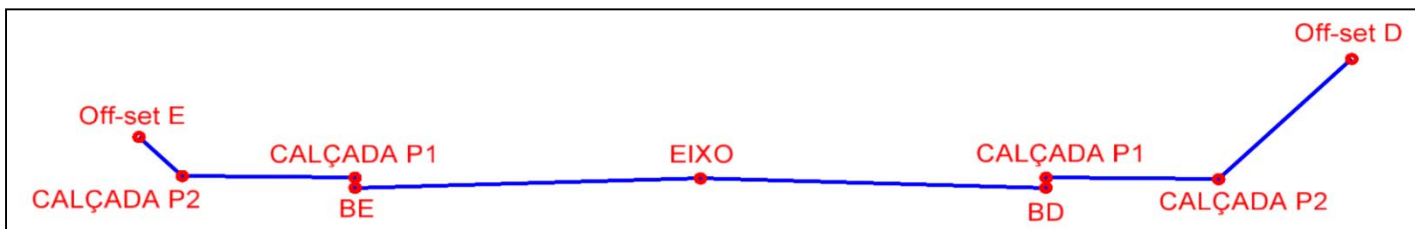
Rodovia: PE - 087														Trecho: EIXO 01 (PRINCIPAL)	
ESTACA	ALINHAMENTO	LADO ESQUERDO					COTAS NO EIXO			LADO DIREITO					
		Cota	Off-Set	%	Cota	Dist.	Projeto	T.N.	Dif.	Dist.	Cota	%	Off-Set	Cota	
268+ 10,00		557,994	6,45	4,79%	556,575	5,50	556,312	558,933	-2,621	5,50	556,048	-4,79%	9,36	561,841	
269+ 0,00		558,168	6,14	5,98%	557,215	5,50	556,886	559,412	-2,526	5,50	556,557	-5,98%	9,10	561,954	
269+ 1,26	SC D	558,200	6,11	6,00%	557,284	5,50	556,954	559,389	-2,435	5,50	556,624	-6,00%	9,08	561,991	
269+ 10,00		558,425	5,96	6,00%	557,730	5,50	557,400	559,368	-1,968	5,50	557,070	-6,00%	8,95	562,242	
269+ 18,14	CS	558,443	5,73	6,00%	558,105	5,50	557,775	559,678	-1,903	5,50	557,445	-6,00%	8,25	561,565	
270+ 0,00		558,465	5,69	5,96%	558,183	5,50	557,855	559,746	-1,891	5,50	557,527	-5,96%	8,08	561,403	
270+ 10,00		558,634	5,59	4,67%	558,506	5,50	558,249	560,173	-1,924	5,50	557,992	-4,67%	7,57	561,095	
271+ 0,00		558,825	5,58	2,22%	558,706	5,50	558,584	560,519	-1,935	5,50	558,419	-3,00%	7,42	561,306	
271+ 8,14	ST	559,130	5,71	0,00%	558,812	5,50	558,812	560,874	-2,062	5,50	558,647	-3,00%	7,61	561,809	
271+ 10,00		559,252	5,78	-0,48%	558,832	5,50	558,858	560,971	-2,112	5,50	558,693	-3,00%	7,72	562,026	
272+ 0,00		560,122	6,29	-2,49%	558,936	5,50	559,073	561,490	-2,417	5,50	558,908	-3,00%	8,32	563,134	
272+ 7,08		560,697	6,62	-3,00%	559,024	5,50	559,189	561,844	-2,655	5,50	559,024	-3,00%	8,58	563,638	
272+ 10,00		560,742	6,62	-3,00%	559,063	5,50	559,228	561,971	-2,743	5,50	559,063	-3,00%	8,59	563,699	
272+ 18,46		560,917	6,68	-3,00%	559,147	5,50	559,312	562,339	-3,027	5,50	559,147	-3,00%	8,66	563,881	
273+ 0,00		560,958	6,70	-3,00%	559,158	5,50	559,323	562,407	-3,084	5,50	559,159	-2,97%	8,67	563,915	
273+ 10,00		561,128	6,79	-3,00%	559,193	5,50	559,358	562,606	-3,249	5,50	559,262	-1,73%	8,53	563,804	
273+ 17,40	TS	561,170	6,83	-3,00%	559,180	5,50	559,345	562,549	-3,204	5,50	559,345	0,00%	8,21	563,409	
274+ 0,00		561,184	6,84	-3,00%	559,168	5,50	559,333	562,529	-3,196	5,50	559,371	0,70%	8,10	563,270	
274+ 10,00		561,130	6,88	-3,40%	559,061	5,50	559,248	562,341	-3,093	5,50	559,435	3,40%	7,72	562,771	
275+ 0,00		560,827	6,85	-5,45%	558,804	5,50	559,104	561,981	-2,877	5,50	559,403	5,45%	7,51	562,413	
275+ 7,40	SC E	560,574	6,80	-6,00%	558,628	5,50	558,958	561,708	-2,750	5,50	559,288	6,00%	7,38	562,104	
275+ 10,00		560,509	6,79	-6,00%	558,569	5,50	558,899	561,637	-2,738	5,50	559,229	6,00%	7,34	561,985	
276+ 0,00		560,236	6,79	-6,00%	558,305	5,50	558,635	561,250	-2,616	5,50	558,965	6,00%	7,15	561,433	
276+ 10,00	PTV	560,076	6,90	-6,00%	557,980	5,50	558,310	560,558	-2,248	5,50	558,640	6,00%	6,95	560,815	
277+ 0,00		559,950	7,05	-6,00%	557,626	5,50	557,956	560,413	-2,457	5,50	558,286	6,00%	6,74	560,141	
277+ 10,00		559,252	6,82	-6,00%	557,272	5,50	557,602	559,760	-2,158	5,50	557,932	6,00%	6,47	559,384	
278+ 0,00		558,393	6,48	-6,00%	556,917	5,50	557,247	558,977	-1,730	5,50	557,577	6,00%	6,34	558,835	
278+ 5,18	CS	558,298	6,54	-6,00%	556,734	5,50	557,064	558,801	-1,737	5,50	557,394	6,00%	6,32	558,620	
278+ 10,00		558,206	6,59	-5,76%	556,576	5,50	556,893	558,730	-1,837	5,50	557,210	5,76%	6,39	558,543	
279+ 0,00		558,003	6,62	-4,02%	556,317	5,50	556,539	558,544	-2,005	5,50	556,760	4,02%	6,62	558,437	
279+ 10,00		557,443	6,45	-3,00%	556,019	5,50	556,184	558,023	-1,839	5,50	556,262	1,40%	6,47	557,715	
279+ 15,18	ST	557,121	6,36	-3,00%	555,836	5,50	556,001	557,725	-1,724	5,50	556,001	0,00%	6,36	557,292	
280+ 0,00		556,786	6,25	-3,00%	555,665	5,50	555,830	557,447	-1,617	5,50	555,765	-1,19%	6,26	556,910	
280+ 10,00		556,019	5,97	-3,00%	555,311	5,50	555,476	556,554	-1,078	5,50	555,321	-2,82%	5,95	555,990	
280+ 14,12		555,648	5,82	-3,00%	555,165	5,50	555,330	556,167	-0,837	5,50	555,165	-3,00%	5,83	555,659	
281+ 0,00		555,119	5,61	-3,00%	554,957	5,50	555,122	555,614	-0,493	5,50	554,957	-3,00%	5,65	555,184	
281+ 10,00		553,932	6,51	-3,00%	554,602	5,50	554,767	554,538	0,229	5,50	554,602	-3,00%	5,61	554,529	
282+ 0,00		552,880	7,55	-3,00%	554,248	5,50	554,413	553,442	0,971	5,50	554,248	-3,00%	6,05	553,881	
282+ 1,00	PCV	552,779	7,65	-3,00%	554,212	5,50	554,377	553,332	1,045	5,50	554,212	-3,00%	6,09	553,816	
282+ 10,00		552,157	8,14	-3,00%	553,920	5,50	554,085	552,836	1,249	5,50	553,920	-3,00%	6,68	553,137	
283+ 0,00		551,640	8,53	-3,00%	553,658	5,50	553,823	552,301	1,522	5,50	553,658	-3,00%	7,20	552,525	
283+ 10,00		551,736	8,09	-3,00%	553,461	5,50	553,626	552,187	1,439	5,50	553,461	-3,00%	7,08	552,406	
284+ 0,00		551,949	7,57	-3,00%	553,329	5,50	553,494	552,134	1,360	5,50	553,329	-3,00%	6,98	552,344	

NOTA DE SERVIÇO															
Rodovia: PE - 087										Trecho: EIXO 01 (PRINCIPAL)					
ESTACA	ALINHAMENTO	LADO ESQUERDO					COTAS NO EIXO			LADO DIREITO					
		Cota	Off-Set	%	Cota	Dist.	Projeto	T.N.	Dif.	Dist.	Cota	%	Off-Set	Cota	
284+	0,10	551,953	7,56	-3,00%	553,328	5,50	553,493	552,133	1,360	5,50	553,328	-3,00%	6,98	552,344	
284+	10,00	552,612	6,55	-2,08%	553,314	5,50	553,428	552,255	1,173	5,50	553,263	-3,00%	6,84	552,369	
285+	0,00	553,213	5,82	-0,02%	553,427	5,50	553,428	552,401	1,026	5,50	553,263	-3,00%	6,80	552,396	
285+	2,10	PC D	553,318	5,71	0,45%	553,461	5,50	553,436	552,429	1,007	5,50	553,271	-3,00%	6,85	552,371
285+	10,00		553,576	5,54	2,04%	553,605	5,50	553,493	552,506	0,987	5,50	553,328	-3,00%	6,98	552,343
286+	0,00		553,923	5,59	3,00%	553,789	5,50	553,624	552,626	0,998	5,50	553,459	-3,00%	7,32	552,242
286+	0,10		553,927	5,59	3,00%	553,790	5,50	553,625	552,627	0,998	5,50	553,460	-3,00%	7,33	552,241
286+	1,00	PTV	553,958	5,60	3,00%	553,805	5,50	553,640	552,638	1,003	5,50	553,475	-3,00%	7,37	552,228
286+	10,00		554,170	5,64	3,00%	553,958	5,50	553,793	552,807	0,986	5,50	553,628	-3,00%	7,37	552,380
287+	0,00		554,087	5,56	3,00%	554,128	5,50	553,963	552,998	0,965	5,50	553,798	-3,00%	7,25	552,633
287+	10,00		554,419	5,58	3,00%	554,298	5,50	554,133	553,368	0,765	5,50	553,968	-3,00%	7,16	552,859
288+	0,00		554,752	5,69	3,00%	554,468	5,50	554,303	553,764	0,539	5,50	554,138	-3,00%	7,08	553,087
288+	10,00		555,486	6,06	3,00%	554,638	5,50	554,473	554,459	0,014	5,50	554,308	-3,00%	6,30	553,778
289+	0,00	PCV	556,183	6,42	3,00%	554,808	5,50	554,643	555,152	-0,508	5,50	554,478	-3,00%	5,66	554,715
289+	10,00		557,050	6,91	3,00%	554,928	5,50	554,763	556,051	-1,288	5,50	554,598	-3,00%	6,18	555,613
290+	0,00		557,818	7,41	3,00%	554,947	5,50	554,782	556,676	-1,894	5,50	554,617	-3,00%	6,40	555,973
290+	10,00		557,507	7,26	3,00%	554,866	5,50	554,701	556,191	-1,490	5,50	554,536	-3,00%	6,42	555,913
291+	0,00		557,102	7,11	3,00%	554,684	5,50	554,519	555,667	-1,148	5,50	554,354	-3,00%	6,49	555,837
291+	10,00		555,539	6,26	3,00%	554,402	5,50	554,237	554,808	-0,572	5,50	554,072	-3,00%	6,27	555,226
292+	0,00		553,663	6,03	3,00%	554,019	5,50	553,854	553,833	0,021	5,50	553,689	-3,00%	6,18	554,712
292+	10,00		552,754	6,67	3,00%	553,536	5,50	553,371	553,089	0,282	5,50	553,206	-3,00%	5,55	553,279
293+	0,00	PTV	551,369	7,87	3,00%	552,952	5,50	552,787	552,504	0,283	5,50	552,622	-3,00%	6,52	551,942
293+	10,00		550,090	8,84	3,00%	552,318	5,50	552,153	550,713	1,439	5,50	551,988	-3,00%	7,99	550,326
293+	10,30		550,050	8,87	3,00%	552,298	5,50	552,133	550,658	1,475	5,50	551,968	-3,00%	8,04	550,277
294+	0,00		548,955	9,52	2,11%	551,635	5,50	551,518	548,894	2,625	5,50	551,353	-3,00%	9,40	548,752
294+	8,30	PT	548,364	9,48	0,45%	551,017	5,50	550,992	548,222	2,770	5,50	550,827	-3,00%	9,79	547,968
294+	10,00		548,245	9,46	0,07%	550,888	5,50	550,884	548,088	2,796	5,50	550,719	-3,00%	9,87	547,805
294+	15,00	PCV	547,897	9,42	-1,04%	550,510	5,50	550,567	547,692	2,875	5,50	550,402	-3,00%	10,12	547,322

NOTA DE SERVIÇO															
Rodovia: PE - 087										Trecho: EIXO 01 (PRINCIPAL)					
ESTACA	ALINHAMENTO	LADO ESQUERDO					COTAS NO EIXO			LADO DIREITO					
		Cota	Off-Set	%	Cota	Dist.	Projeto	T.N.	Dif.	Dist.	Cota	%	Off-Set	Cota	
342+	0,00	524,381	8,00	-3,00%	526,050	5,50	526,215	524,814	1,401	5,50	526,380	3,00%	7,79	524,856	
342+	10,00	524,853	7,83	-3,00%	526,406	5,50	526,571	525,229	1,342	5,50	526,736	3,00%	7,09	525,675	
343+	0,00	525,700	7,23	-3,00%	526,855	5,50	527,020	526,126	0,894	5,50	527,185	3,00%	6,21	526,713	
343+	10,00	527,028	6,05	-3,00%	527,396	5,50	527,561	527,265	0,296	5,50	527,726	3,00%	5,68	527,991	
344+	0,00	528,468	5,79	-3,00%	528,029	5,50	528,194	528,562	-0,368	5,50	528,359	3,00%	6,33	529,603	
344+	1,86	CS	528,735	5,89	-3,00%	528,157	5,50	528,322	528,860	-0,539	5,50	528,487	3,00%	6,51	529,999
344+	10,00		529,921	6,27	-2,76%	528,767	5,50	528,919	530,016	-1,097	5,50	529,071	2,76%	7,24	531,675
345+	0,00	PTV	531,335	6,64	-1,89%	529,632	5,50	529,736	531,580	-1,844	5,50	529,840	1,89%	7,88	533,414
345+	10,00		532,706	6,93	-0,59%	530,567	5,50	530,600	533,229	-2,630	5,50	530,632	0,59%	8,26	534,770
346+	0,00		534,125	7,24	0,97%	531,516	5,50	531,463	534,718	-3,255	5,50	531,410	-0,97%	8,73	536,248
346+	1,86	ST	534,398	7,30	1,27%	531,693	5,50	531,624	534,961	-3,338	5,50	531,554	-1,27%	8,83	536,553
346+	10,00		535,530	7,54	2,58%	532,468	5,50	532,326	536,023	-3,697	5,50	532,184	-2,58%	9,34	537,949
346+	14,72	TS	536,096	7,62	3,31%	532,916	5,50	532,734	536,639	-3,905	5,50	532,551	-3,31%	9,52	538,583
347+	0,00		536,651	7,66	4,08%	533,414	5,50	533,190	537,332	-4,142	5,50	532,965	-4,08%	9,61	539,133
347+	10,00		537,793	7,80	5,25%	534,342	5,50	534,053	538,659	-4,606	5,50	533,764	-5,25%	9,32	539,491
348+	0,00		539,246	8,17	5,92%	535,242	5,50	534,916	539,832	-4,915	5,50	534,591	-5,92%	9,27	540,240
348+	4,72	SC D	539,838	8,29	6,00%	535,654	5,50	535,324	540,247	-4,923	5,50	534,994	-6,00%	9,29	540,673
348+	10,00		540,422	8,37	6,00%	536,110	5,50	535,780	540,731	-4,951	5,50	535,450	-6,00%	9,23	541,046
349+	0,00		541,586	8,58	6,00%	536,973	5,50	536,643	541,820	-5,177	5,50	536,313	-6,00%	9,18	541,831
349+	10,00		542,717	8,75	6,00%	537,836	5,50	537,506	542,805	-5,299	5,50	537,176	-6,00%	9,02	542,462
350+	0,00		543,744	8,86	6,00%	538,700	5,50	538,370	543,772	-5,402	5,50	538,040	-6,00%	8,99	543,278
350+	3,11	CS	544,023	8,87	6,00%	538,968	5,50	538,638	544,037	-5,400	5,50	538,308	-6,00%	8,96	543,495
350+	10,00		544,636	8,90	5,51%	539,536	5,50	539,233	544,632	-5,399	5,50	538,930	-5,51%	8,86	543,974
351+	0,00		545,424	8,92	3,52%	540,290	5,50	540,096	545,245	-5,148	5,50	539,902	-3,52%	8,73	544,750
351+	10,00		546,149	8,93	0,83%	541,005	5,50	540,960	545,845	-4,885	5,50	540,795	-3,00%	8,72	545,629
351+	13,11	ST	546,369	8,93	0,00%	541,228	5,50	541,228	546,020	-4,792	5,50	541,063	-3,00%	8,75	545,942

NOTA DE SERVIÇO															
Rodovia: PE - 087										Trecho: EIXO 01 (PRINCIPAL)					
ESTACA	ALINHAMENTO	LADO ESQUERDO					COTAS NO EIXO			LADO DIREITO					
		Cota	Off-Set	%	Cota	Dist.	Projeto	T.N.	Dif.	Dist.	Cota	%	Off-Set	Cota	
500+	0,00	585,005	7,39	-6,00%	586,266	5,50	586,596	584,572	2,024	5,50	586,926	6,00%	11,87	582,676	
500+	10,00	PTV	584,324	8,49	-6,00%	586,320	5,50	586,650	584,977	1,673	5,50	586,980	6,00%	11,88	582,725
501+	0,00	584,306	8,68	-6,00%	586,425	5,50	586,755	584,857	1,898	5,50	587,085	6,00%	12,28	582,562	
501+	10,00	584,355	8,76	-6,00%	586,529	5,50	586,859	584,798	2,061	5,50	587,189	6,00%	11,19	583,398	
502+	0,00	584,642	8,49	-6,00%	586,634	5,50	586,964	585,317	1,646	5,50	587,294	6,00%	9,93	584,343	
502+	10,00	586,478	5,89	-6,00%	586,738	5,50	587,068	585,926	1,142	5,50	587,398	6,00%	8,55	585,364	
503+	0,00	587,127	5,69	-6,00%	586,843	5,50	587,173	586,861	0,312	5,50	587,503	6,00%	7,50	586,170	
503+	6,25	CS	587,479	5,88	-6,00%	586,908	5,50	587,238	587,112	0,126	5,50	587,568	6,00%	7,54	586,205
503+	10,00	587,678	5,98	-5,91%	586,952	5,50	587,277	586,938	0,339	5,50	587,602	5,91%	8,22	585,791	
504+	0,00	588,108	6,16	-4,88%	587,113	5,50	587,381	586,564	0,818	5,50	587,650	4,88%	11,21	583,844	
504+	10,00	587,483	5,61	-3,02%	587,320	5,50	587,486	585,584	1,902	5,50	587,652	3,02%	14,90	581,382	
505+	0,00	586,922	6,45	-0,68%	587,553	5,50	587,590	584,158	3,433	5,50	587,628	0,68%	19,01	578,623	
505+	6,25	ST	586,960	6,62	0,86%	587,703	5,50	587,656	583,976	3,680	5,50	587,608	-0,86%	19,70	578,140
505+	9,24	TS	587,142	6,45	1,58%	587,774	5,50	587,687	584,388	3,299	5,50	587,600	-1,58%	19,23	578,443
505+	10,00	587,188	6,41	1,77%	587,792	5,50	587,695	584,493	3,202	5,50	587,598	-1,77%	19,12	578,520	
506+	0,00	587,769	5,87	3,94%	588,016	5,50	587,799	585,829	1,970	5,50	587,583	-3,94%	15,94	580,620	
506+	10,00	PCV	588,580	5,75	5,47%	588,205	5,50	587,904	586,750	1,153	5,50	587,603	-5,47%	13,66	582,164
506+	19,24	SC D	589,204	6,11	6,00%	588,291	5,50	587,961	587,159	0,802	5,50	587,631	-6,00%	12,93	582,676

NOTA DE SERVIÇO															
Rodovia: PE - 087										Trecho: EIXO 01 (PRINCIPAL)					
ESTACA	ALINHAMENTO	LADO ESQUERDO					COTAS NO EIXO			LADO DIREITO					
		Cota	Off-Set	%	Cota	Dist.	Projeto	T.N.	Dif.	Dist.	Cota	%	Off-Set	Cota	
535+	0,00	PTV	568,843	7,30	-3,00%	570,041	5,50	570,206	568,860	1,346	5,50	570,041	-3,00%	7,14	568,948
535+	5,24		569,614	6,65	-3,00%	570,382	5,50	570,547	569,562	0,986	5,50	570,382	-3,00%	6,76	569,545
535+	10,00		570,314	6,09	-2,77%	570,705	5,50	570,858	570,200	0,657	5,50	570,693	-3,00%	6,41	570,088
536+	0,00		571,852	5,77	-1,15%	571,446	5,50	571,509	571,844	-0,335	5,50	571,344	-3,00%	5,80	571,801
536+	7,24	PC D	572,955	6,13	0,45%	572,005	5,50	571,981	573,064	-1,083	5,50	571,816	-3,00%	6,36	573,112
536+	10,00		573,384	6,28	1,05%	572,218	5,50	572,161	573,529	-1,368	5,50	571,996	-3,00%	6,57	573,604
536+	15,00	PCV	574,123	6,52	2,02%	572,598	5,50	572,486	574,266	-1,779	5,50	572,321	-3,00%	6,87	574,380
537+	0,00		574,851	6,77	2,72%	572,950	5,50	572,800	574,969	-2,169	5,50	572,635	-3,00%	7,15	575,116
537+	5,24		575,616	7,07	3,00%	573,268	5,50	573,103	575,707	-2,604	5,50	572,938	-3,00%	7,47	575,887
537+	10,00		576,313	7,36	3,00%	573,520	5,50	573,355	576,381	-3,025	5,50	573,190	-3,00%	7,76	576,588
538+	0,00		577,644	7,94	3,00%	573,980	5,50	573,815	577,647	-3,833	5,50	573,650	-3,00%	8,31	577,869
538+	10,00		578,965	8,58	3,00%	574,343	5,50	574,178	578,900	-4,723	5,50	574,013	-3,00%	8,88	579,083
539+	0,00		579,930	9,05	3,00%	574,609	5,50	574,444	579,946	-5,501	5,50	574,279	-3,00%	9,14	579,743
539+	10,00		580,687	9,44	3,00%	574,780	5,50	574,615	580,516	-5,900	5,50	574,450	-3,00%	9,39	580,281
540+	0,00		581,049	9,63	3,00%	574,855	5,50	574,690	580,783	-6,093	5,50	574,525	-3,00%	9,53	580,569
540+	10,00		581,421	9,89	3,00%	574,833	5,50	574,668	581,047	-6,379	5,50	574,503	-3,00%	9,73	580,846



NOTA DE SERVIÇO - TERRAPLENAGEM

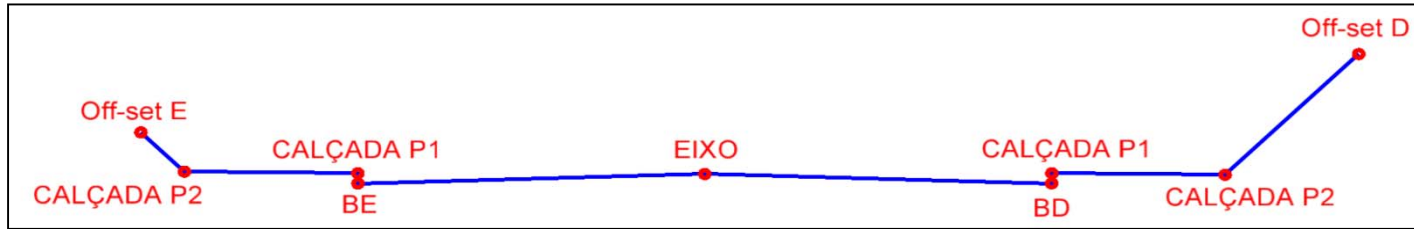
ESTACA	LADO ESQUERDO																							
	Off-set E		C/A	Alt.	CALÇADA P2		CALÇADA P1		BE		EIXO		TN	BD		CALÇADA P1		CALÇADA P2		Alt.	C/A	Off-set D		
	Cota	dist.			Cota	dist.	Cota	dist.	Cota	dist.	Cota	dif		dist.	Cota	Cota	dist.	Cota	dist.			dist.	Cota	
540 +	0,00	566,496	-5,002	A	0,950	567,164	-4,00	567,154	-3,00	567,024	-3,0	567,114	0,610	566,504	3,00	567,024	567,154	3,003	567,144	4,00	1,307	A	5,27	566,298
541 +	0,00	566,935	-4,799	A	0,706	567,467	-4,00	567,457	-3,00	567,327	-3,0	567,417	0,520	566,897	3,00	567,327	567,457	3,003	567,447	4,00	1,661	A	5,57	566,404
542 +	0,00	568,270	-4,376	A	0,198	568,520	-4,00	568,510	-3,00	568,380	-3,0	568,470	0,640	567,830	3,00	568,380	568,510	3,003	568,500	4,00	3,091	A	6,76	566,663
543 +	0,00	570,878	-4,558	C	0,790	570,311	-4,00	570,181	-3,00	570,220	-3,0	570,271	0,570	569,701	3,00	570,181	570,311	3,003	570,301	4,00	2,491	A	6,26	568,797
544 +	0,00	574,014	-5,328	C	1,760	572,687	-4,00	572,677	-3,00	572,547	-3,0	572,637	-0,670	573,307	3,00	572,547	572,677	3,003	572,667	4,00	0,335	C	4,16	572,826
545 +	0,00	576,562	-5,476	C	1,938	575,087	-4,00	575,077	-3,00	574,947	-3,0	575,037	-0,980	576,017	3,00	574,947	575,077	3,003	575,067	4,00	0,764	C	4,52	575,584
546 +	0,00	578,696	-5,292	C	1,717	577,405	-4,00	577,395	-3,00	577,265	-3,0	577,355	-0,350	577,705	3,00	577,265	577,395	3,003	577,385	4,00	0,407	C	4,22	577,604
547 +	0,00	579,525	-4,537	C	0,811	578,989	-4,00	578,979	-3,00	578,849	-3,0	578,939	-0,300	579,239	3,00	578,849	578,979	3,003	578,969	4,00	0,227	C	4,07	579,038
548 +	0,00	580,321	-4,621	C	0,912	579,701	-4,00	579,691	-3,00	579,561	-3,0	579,651	-0,610	580,261	3,00	579,561	579,691	3,003	579,681	4,00	0,709	C	4,47	580,152
549 +	0,00	579,905	-4,366	C	0,606	579,540	-4,00	579,530	-3,00	579,400	-3,0	579,490	-0,320	579,810	3,00	579,400	579,530	3,003	579,520	4,00	0,650	C	4,43	579,942
550 +	0,00	578,428	-4,118	C	0,067	578,496	-4,00	578,366	-3,00	578,372	-3,0	578,456	-0,090	578,546	3,00	578,366	578,496	3,003	578,486	4,00	0,601	C	4,38	578,867
551 +	0,00	576,715	-4,116	C	0,306	576,590	-4,00	576,521	-3,00	576,460	-3,0	576,550	-0,110	576,660	3,00	576,460	576,590	3,003	576,580	4,00	0,602	C	4,39	576,962
552 +	0,00	574,106	-4,145	C	0,053	574,202	-4,00	574,192	-3,00	574,062	-3,0	574,152	0,410	573,742	2,86	574,066	574,062	3,000	574,091	4,00	0,263	C	4,11	574,285
553 +	0,00	570,814	-5,483	A	1,526	571,802	-4,00	571,792	-3,00	571,662	-3,0	571,752	0,840	570,912	3,00	571,662	571,792	3,003	571,782	4,00	0,842	A	4,88	571,194
554 +	0,00	567,666	-6,605	A	2,873	569,402	-4,00	569,392	-3,00	569,262	-3,0	569,352	2,020	567,332	3,00	569,262	569,392	3,003	569,382	4,00	4,185	A	7,67	566,937
555 +	0,00	565,651	-6,137	A	2,311	567,075	-4,00	567,065	-3,00	566,935	-3,0	567,025	1,740	565,285	3,00	566,935	567,065	3,003	567,055	4,00	3,625	A	7,20	564,921

NOTA DE SERVIÇO

Rodovia: PE-087

Trecho: EIXO 02

ESTACA	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO															
	OFFSET		BORDO IV		BORDO III		BORDO II		BORDO I			COTAS			BORDO I		BORDO II		BORDO III		BORDO IV		OFFSET		
	COTA	DIST.	DIST.	COTA	COTA	DIST.	COTA	DIST.	COTA	%	DIST.	Projeto	Terreno	Dif.	DIST.	%	COTA	DIST.	COTA	DIST.	COTA	DIST.	COTA	DIST.	COTA
0+ 0,00	447,809	6,00	-	-	-	-	447,160	6,00	447,120	-3,00%	4,00	447,240	447,640	-0,400	4,00	-3,00%	447,120	6,00	447,160	-	-	-	-	6,00	447,390
0+ 10,00	448,202	6,00	-	-	-	-	447,478	6,00	447,438	-3,00%	4,00	447,558	447,607	-0,048	4,00	-3,00%	447,438	6,00	447,478	-	-	-	-	6,00	447,448
1+ 0,00	448,199	6,00	-	-	-	-	447,796	6,00	447,756	-3,00%	4,00	447,876	448,045	-0,169	4,00	-3,00%	447,756	6,00	447,796	-	-	-	-	6,00	447,803
1+ 10,00	448,784	6,00	-	-	-	-	448,114	6,00	448,074	-3,00%	4,00	448,194	448,720	-0,526	4,00	-3,00%	448,074	6,00	448,114	-	-	-	-	6,00	448,482
2+ 0,00	449,205	6,00	-	-	-	-	448,432	6,00	448,392	-3,00%	4,00	448,512	448,999	-0,487	4,00	-3,00%	448,392	6,00	448,432	-	-	-	-	6,00	448,660
2+ 10,00	449,565	6,00	-	-	-	-	448,750	6,00	448,710	-3,00%	4,00	448,830	449,475	-0,644	4,00	-3,00%	448,710	6,00	448,750	-	-	-	-	6,00	449,093
3+ 0,00	449,707	6,00	-	-	-	-	449,068	6,00	449,028	-3,00%	4,00	449,148	449,536	-0,388	4,00	-3,00%	449,028	6,00	449,068	-	-	-	-	6,00	449,154
3+ 10,00	449,829	6,00	-	-	-	-	449,386	6,00	449,346	-3,00%	4,00	449,466	449,572	-0,106	4,00	-3,00%	449,346	6,00	449,386	-	-	-	-	6,00	449,161
4+ 0,00	450,033	6,00	-	-	-	-	449,704	6,00	449,664	-3,00%	4,00	449,784	449,564	0,220	4,00	-3,00%	449,664	6,00	449,704	-	-	-	-	6,00	449,092
4+ 10,00	450,708	6,00	-	-	-	-	450,022	6,00	449,982	-3,00%	4,00	450,102	449,984	0,118	4,00	-3,00%	449,982	6,00	450,022	-	-	-	-	6,00	449,699
5+ 0,00	451,022	6,00	-	-	-	-	450,340	6,00	450,300	-3,00%	4,00	450,420	450,507	-0,087	4,00	-3,00%	450,300	6,00	450,340	-	-	-	-	6,00	450,275
5+ 10,00	451,925	6,00	-	-	-	-	450,658	6,00	450,618	-3,00%	4,00	450,738	451,138	-0,400	4,00	-3,00%	450,618	6,00	450,658	-	-	-	-	6,00	450,857
5+ 19,02PI	452,196	6,00	-	-	-	-	450,945	6,00	450,905	-3,00%	4,00	451,025	451,949	-0,924	4,00	-3,00%	450,905	6,00	450,945	-	-	-	-	6,00	451,362
6+ 0,00	452,227	6,00	-	-	-	-	450,976	6,00	450,936	-3,00%	4,00	451,056	452,054	-0,998	4,00	-3,00%	450,936	6,00	450,976	-	-	-	-	6,00	451,323
6+ 10,00	452,348	6,00	-	-	-	-	451,294	6,00	451,254	-3,00%	4,00	451,374	452,065	-0,691	4,00	-3,00%	451,254	6,00	451,294	-	-	-	-	6,00	451,705
7+ 0,00	452,474	6,00	-	-	-	-	451,612	6,00	451,572	-3,00%	4,00	451,692	452,433	-0,740	4,00	-3,00%	451,572	6,00	451,612	-	-	-	-	6,00	451,860
7+ 10,00	452,571	6,00	-	-	-	-	451,930	6,00	451,890	-3,00%	4,00	452,010	452,542	-0,532	4,00	-3,00%	451,890	6,00	451,930	-	-	-	-	6,00	452,177
8+ 0,00	452,741	6,00	-	-	-	-	452,248	6,00	452,208	-3,00%	4,00	452,328	452,691	-0,362	4,00	-3,00%	452,208	6,00	452,248	-	-	-	-	6,00	452,515
8+ 10,00	PCV	453,051	6,00	-	-	-	452,566	6,00	452,526	-3,00%	4,00	452,646	452,978	-0,332	4,00	-3,00%	452,526	6,00	452,566	-	-	-	-	6,00	452,673
9+ 0,00		453,386	6,00	-	-	-	452,929	6,00	452,889	-3,00%	4,00	453,009	453,201	-0,192	4,00	-3,00%	452,889	6,00	452,929	-	-	-	-	6,00	452,969
9+ 10,00		453,731	6,00	-	-	-	453,380	6,00	453,340	-3,00%	4,00	453,460	453,541	-0,082	4,00	-3,00%	453,340	6,00	453,380	-	-	-	-	6,00	453,401
10+ 0,00		454,501	6,00	-	-	-	453,919	6,00	453,879	-3,00%	4,00	453,999	454,070	-0,070	4,00	-3,00%	453,879	6,00	453,919	-	-	-	-	6,00	453,923
10+ 10,00		455,294	6,00	-	-	-	454,547	6,00	454,507	-3,00%	4,00	454,627	455,234	-0,607	4,00	-3,00%	454,507	6,00	454,547	-	-	-	-	6,00	454,886
11+ 0,00		456,616	6,00	-	-	-	455,264	6,00	455,224	-3,00%	4,00	455,344	456,308	-0,964	4,00	-3,00%	455,224	6,00	455,264	-	-	-	-	6,00	456,230
11+ 10,00		PTV	457,706	6,00	-	-	456,070	6,00	456,030	-3,00%	4,00	456,150	457,557	-1,407	4,00	-3,00%	456,030	6,00	456,070	-	-	-	-	6,00	457,107
12+ 0,00		458,858	6,00	-	-	-	456,919	6,00	456,879	-3,00%	4,00	456,999	458,744	-1,745	4,00	-3,00%	456,879	6,00	456,919	-	-	-	-	6,00	458,252
12+ 10,00		459,875	6,00	-	-	-	457,769	6,00	457,729	-3,00%	4,00	457,849	459,902	-2,054	4,00	-3,00%	457,729	6,00	457,769	-	-	-	-	6,00	459,441
13+ 0,00		460,749	6,00	-	-	-	458,619	6,00	458,579	-3,00%	4,00	458,699	460,777	-2,079	4,00	-3,00%	458,579	6,00	458,619	-	-	-	-	6,00	460,259
13+ 10,00		461,525	6,00	-	-	-	459,468	6,00	459,428	-3,00%	4,00	459,548	461,545	-1,997	4,00	-3,00%	459,428	6,00	459,468	-	-	-	-	6,00	461,032
14+ 0,00		462,177	6,00	-	-	-	460,318	6,00	460,278	-3,00%	4,00	460,398	462,198	-1,800	4,00	-3,00%	460,278	6,00	460,318	-	-	-	-	6,00	461,736
14+ 10,00		462,820	6,00	-	-	-	461,168	6,00	461,128	-3,00%	4,00	461,248	462,458	-1,210	4,00	-3,00%	461,128	6,00	461,168	-	-	-	-	6,00	462,173



NOTA DE SERVIÇO - TERRAPLENAGEM

ESTACA	LADO ESQUERDO																						
	Off-set E		C/A	Alt.	CALÇADA P2		CALÇADA P1		BE		EIXO		TN	BD		CALÇADA P1		CALÇADA P2		Alt.	C/A	Off-set D	
	Cota	dist.			Cota	dist.	Cota	dist.	Cota	dist.	Cota	dif		dist.	Cota	Cota	dist.	Cota	dist.			dist.	Cota
40 + 0,00	493,056	-6,008	C	0,188	493,049	-6,00	493,029	-4,00	492,899	-4,0	493,019	-0,702	493,721	4,00	492,899	4,00	493,029	6,000	493,009	1,836	C	7,42	494,429
41 + 0,00	491,665	-6,502	C	0,781	491,164	-6,00	491,144	-4,00	491,014	-4,0	491,134	-1,010	492,144	4,00	491,014	4,00	491,144	6,000	491,124	1,982	C	7,54	492,666
42 + 0,00	488,892	-6,741	A	0,619	489,386	-6,00	489,366	-4,00	489,236	-4,0	489,356	0,230	489,126	4,00	489,236	4,00	489,366	6,000	489,346	0,041	A	6,20	489,213
43 + 0,00	487,728	-6,980	A	0,925	488,361	-6,00	488,231	-4,00	488,242	-4,0	488,351	-0,588	488,939	4,00	488,231	4,00	488,361	6,000	488,341	2,218	C	7,74	490,079
44 + 0,00	487,536	-6,921	A	0,835	488,150	-6,00	488,130	-4,00	488,000	-4,0	488,120	-1,000	489,120	4,00	488,000	4,00	488,130	6,000	488,110	3,470	C	8,78	490,892
45 + 0,00	487,661	-6,952	A	0,871	488,295	-6,00	488,275	-4,00	488,145	-4,0	488,265	-0,846	489,111	4,00	488,145	4,00	488,275	6,000	488,255	2,797	C	8,22	490,476
46 + 0,00	486,753	-8,533	A	2,936	488,421	-6,00	488,291	-4,00	488,384	-4,0	488,411	-0,150	488,561	4,00	488,291	4,00	488,421	6,000	488,401	1,969	C	7,53	489,932

Rodovia: PE-087

Trecho: RUA RAUL BEZERRA

ESTACA	ALINHAMENTO	LADO ESQUERDO					COTAS NO EIXO			LADO DIREITO				
		Cota	Off-Set	%	Cota	Dist.	Projeto	T.N.	Dif.	Dist.	Cota	%	Off-Set	Cota
13+ 0,00		453,254	4,50	-3,00%	452,502	4,00	452,622	453,157	-0,535	4,00	452,502	-3,00%	4,38	453,067
13+ 10,00		453,130	4,38	-3,00%	452,564	4,00	452,684	453,099	-0,415	4,00	452,564	-3,00%	4,33	453,060
14+ 0,00		453,026	4,42	-3,00%	452,398	4,00	452,518	453,041	-0,523	4,00	452,398	-3,00%	4,44	453,058
14+ 4,21		452,876	4,41	-3,00%	452,259	4,00	452,379	452,854	-0,475	4,00	452,259	-3,00%	4,41	452,880
14+ 10,00		452,671	4,42	-3,00%	452,040	4,00	452,160	452,598	-0,437	4,00	452,040	-3,00%	4,40	452,636
15+ 0,00		452,289	4,42	-3,00%	451,663	4,00	451,783	452,154	-0,371	4,00	451,663	-3,00%	4,38	452,231
15+ 10,00		451,971	4,46	-3,00%	451,286	4,00	451,406	451,838	-0,432	4,00	451,286	-3,00%	4,39	451,870
15+ 15,67		451,791	4,48	-3,00%	451,072	4,00	451,192	451,659	-0,467	4,00	451,072	-3,00%	4,40	451,670
16+ 0,00		451,652	4,49	-3,00%	450,918	4,00	451,038	451,522	-0,484	4,00	450,918	-3,00%	4,40	451,516
16+ 10,00		451,337	4,47	-3,00%	450,633	4,00	450,753	451,233	-0,481	4,00	450,633	-3,00%	4,38	451,200
17+ 0,00		451,022	4,38	-3,00%	450,448	4,00	450,568	450,945	-0,377	4,00	450,448	-3,00%	4,31	450,919
17+ 10,00		450,973	4,41	-3,00%	450,362	4,00	450,482	450,916	-0,435	4,00	450,362	-3,00%	4,36	450,903
18+ 0,00		450,924	4,37	-3,00%	450,376	4,00	450,496	450,888	-0,392	4,00	450,376	-3,00%	4,34	450,890
18+ 10,00		451,088	4,40	-3,00%	450,489	4,00	450,609	451,046	-0,438	4,00	450,489	-3,00%	4,36	451,034
19+ 0,00		451,251	4,37	-3,00%	450,701	4,00	450,821	451,205	-0,384	4,00	450,701	-3,00%	4,32	451,180
19+ 5,67		451,443	4,38	-3,00%	450,866	4,00	450,986	451,386	-0,400	4,00	450,866	-3,00%	4,31	451,328
19+ 10,00		451,591	4,39	-3,00%	451,004	4,00	451,124	451,524	-0,400	4,00	451,004	-3,00%	4,29	451,441
20+ 0,00		451,942	4,41	-3,00%	451,322	4,00	451,442	451,842	-0,400	4,00	451,322	-3,00%	4,27	451,725
20+ 5,54		452,170	4,45	-3,00%	451,499	4,00	451,619	452,016	-0,398	4,00	451,499	-3,00%	4,26	451,889
20+ 10,00		452,354	4,49	-3,00%	451,622	4,00	451,742	452,156	-0,414	4,00	451,622	-3,00%	4,26	452,007
21+ 0,00		452,780	4,68	-3,00%	451,764	4,00	451,884	452,470	-0,586	4,00	451,764	-3,00%	4,34	452,267
21+ 10,00		452,568	4,57	-3,00%	451,719	4,00	451,839	452,275	-0,437	4,00	451,719	-3,00%	4,23	452,070
22+ 0,00		452,245	4,51	-3,00%	451,487	4,00	451,607	452,081	-0,474	4,00	451,487	-3,00%	4,31	451,954
22+ 10,00		451,903	4,56	-3,00%	451,069	4,00	451,189	451,571	-0,382	4,00	451,069	-3,00%	4,20	451,365
22+ 15,54		451,746	4,66	-3,00%	450,756	4,00	450,876	451,288	-0,412	4,00	450,756	-3,00%	4,21	451,072
23+ 0,00		451,542	4,71	-3,00%	450,482	4,00	450,602	451,061	-0,459	4,00	450,482	-3,00%	4,24	450,842
23+ 10,00		450,741	4,58	-3,00%	449,866	4,00	449,986	450,394	-0,408	4,00	449,866	-3,00%	4,22	450,201
24+ 0,00		450,053	4,53	-3,00%	449,251	4,00	449,371	449,727	-0,356	4,00	449,251	-3,00%	4,21	449,566

Rodovia: PE-087

Trecho: RUA 1o. DE JANEIRO

ESTACA	ALINHAMENTO	LADO ESQUERDO					COTAS NO EIXO			LADO DIREITO				
		Cota	Off-Set	%	Cota	Dist.	Projeto	T.N.	Dif.	Dist.	Cota	%	Off-Set	Cota
14+ 10,00		507,770	4,80	-3,00%	506,575	4,00	506,695	507,659	-0,964	4,00	506,575	-3,00%	4,28	506,994
15+ 0,00		508,497	5,03	-3,00%	506,946	4,00	507,066	508,283	-1,218	4,00	506,946	-3,00%	4,45	507,614
15+ 10,00		508,569	4,83	-3,00%	507,316	4,00	507,436	508,234	-0,798	4,00	507,316	-3,00%	4,56	508,160
16+ 0,00		508,617	4,62	-3,00%	507,687	4,00	507,807	508,173	-0,366	4,00	507,687	-3,00%	4,42	508,310
16+ 10,00		509,214	4,77	-3,00%	508,057	4,00	508,177	508,812	-0,635	4,00	508,057	-3,00%	4,38	508,634
16+ 12,20		509,347	4,81	-3,00%	508,139	4,00	508,259	508,955	-0,696	4,00	508,139	-3,00%	4,38	508,706
17+ 0,00		509,765	4,90	-3,00%	508,415	4,00	508,535	509,463	-0,927	4,00	508,415	-3,00%	4,42	509,039
17+ 2,50		509,859	4,91	-3,00%	508,498	4,00	508,618	509,545	-0,927	4,00	508,498	-3,00%	4,41	509,120
17+ 10,00		509,711	4,65	-3,00%	508,733	4,00	508,853	509,515	-0,662	4,00	508,733	-3,00%	4,31	509,193
18+ 0,00		509,525	4,34	-3,00%	509,010	4,00	509,130	509,470	-0,340	4,00	509,010	-3,00%	4,19	509,289
18+ 10,00		509,790	4,36	-3,00%	509,245	4,00	509,365	509,509	-0,144	4,00	509,245	-3,00%	4,02	509,274
19+ 0,00		509,901	4,31	-3,00%	509,439	4,00	509,559	509,535	0,025	4,00	509,439	-3,00%	4,31	509,236
19+ 10,00		509,774	4,12	-3,00%	509,592	4,00	509,712	509,462	0,251	4,00	509,592	-3,00%	4,74	509,098
20+ 0,00		509,614	4,14	-3,00%	509,704	4,00	509,824	509,319	0,505	4,00	509,704	-3,00%	5,13	508,951
20+ 10,00		509,458	4,48	-3,00%	509,775	4,00	509,895	509,130	0,765	4,00	509,775	-3,00%	5,54	508,751
20+ 12,20		509,415	4,56	-3,00%	509,785	4,00	509,905	509,080	0,825	4,00	509,785	-3,00%	5,66	508,679
21+ 0,00		509,253	4,85	-3,00%	509,817	4,00	509,937	508,875	1,062	4,00	509,817	-3,00%	6,37	508,236
21+ 10,00		508,881	5,47	-3,00%	509,858	4,00	509,978	508,607	1,371	4,00	509,858	-3,00%	6,66	508,082
22+ 0,00		508,492	6,11	-3,00%	509,899	4,00	510,019	508,310	1,709	4,00	509,899	-3,00%	6,98	507,910
22+ 10,00		508,518	6,13	-3,00%	509,940	4,00	510,060	508,329	1,731	4,00	509,940	-3,00%	7,28	507,755
23+ 0,00		508,543	6,16	-3,00%	509,981	4,00	510,101	508,330	1,771	4,00	509,981	-3,00%	7,65	507,548
23+ 3,70		508,527	6,20	-3,00%	509,996	4,00	510,116	508,357	1,759	4,00	509,996	-3,00%	7,49	507,669
23+ 10,00		508,560	6,19	-3,00%	510,022	4,00	510,142	508,410	1,732	4,00	510,022	-3,00%	7,17	507,906
24+ 0,00		508,613	6,18	-3,00%	510,063	4,00	510,183	508,495	1,688	4,00	510,063	-3,00%	6,98	508,079
24+ 4,22		508,920	5,74	-3,00%	510,080	4,00	510,200	508,541	1,659	4,00	510,080	-3,00%	6,83	508,194
24+ 10,00		509,592	4,77	-3,00%	510,104	4,00	510,224	509,177	1,047	4,00	510,104	-3,00%	6,38	508,519
25+ 0,00		510,718	4,38	-3,00%	510,145	4,00	510,265	510,303	-0,038	4,00	510,145	-3,00%	5,68	509,028
25+ 10,00		510,625	4,29	-3,00%	510,186	4,00	510,306	510,457	-0,151	4,00	510,186	-3,00%	4,62	509,771
26+ 0,00		510,523	4,20	-3,00%	510,227	4,00	510,347	510,588	-0,241	4,00	510,227	-3,00%	4,20	510,526
26+ 10,00		510,725	4,30	-3,00%	510,268	4,00	510,388	510,717	-0,328	4,00	510,268	-3,00%	4,28	510,693
27+ 0,00		510,940	4,42	-3,00%	510,309	4,00	510,429	510,847	-0,418	4,00	510,309	-3,00%	4,37	510,867
27+ 9,29		511,003	4,44	-3,00%	510,347	4,00	510,467	510,928	-0,460	4,00	510,347	-3,00%	4,31	510,818
27+ 10,00		511,007	4,44	-3,00%	510,350	4,00	510,470	510,934	-0,464	4,00	510,350	-3,00%	4,31	510,813
27+ 10,14		511,008	4,44	-3,00%	510,351	4,00	510,471	510,935	-0,464	4,00	510,351	-3,00%	4,31	510,812
28+ 0,00		511,063	4,44	-3,00%	510,401	4,00	510,521	510,959	-0,438	4,00	510,401	-3,00%	4,26	510,784
28+ 10,00		511,144	4,45	-3,00%	510,468	4,00	510,588	511,048	-0,461	4,00	510,468	-3,00%	4,29	510,901

Rodovia: PE-087

Trecho: RUA 04 - NS DE TERRAP

ESTACA	ALINHAMENTO	LADO ESQUERDO					COTAS NO EIXO			LADO DIREITO				
		Cota	Off-Set	%	Cota	Dist.	Projeto	T.N.	Dif.	Dist.	Cota	%	Off-Set	Cota
0+ 0,00		453,328	3,86	-3,00%	452,788	3,50	452,893	453,388	-0,495	3,50	452,788	-3,00%	3,85	453,310
0+ 10,00		453,517	3,87	-3,00%	452,962	3,50	453,067	453,547	-0,480	3,50	452,962	-3,00%	3,86	453,499
1+ 0,00		453,702	3,88	-3,00%	453,135	3,50	453,240	453,706	-0,466	3,50	453,135	-3,00%	3,88	453,708
1+ 10,00		453,845	3,86	-3,00%	453,309	3,50	453,414	453,850	-0,435	3,50	453,309	-3,00%	3,86	453,852
2+ 0,00		453,989	3,84	-3,00%	453,483	3,50	453,588	453,993	-0,405	3,50	453,483	-3,00%	3,84	453,996
2+ 10,00		454,173	3,84	-3,00%	453,657	3,50	453,762	454,177	-0,416	3,50	453,657	-3,00%	3,85	454,181
3+ 0,00		454,356	3,84	-3,00%	453,839	3,50	453,944	454,362	-0,418	3,50	453,839	-3,00%	3,85	454,366
3+ 10,00		454,648	3,88	-3,00%	454,084	3,50	454,189	454,655	-0,466	3,50	454,084	-3,00%	3,88	454,653
4+ 0,00		454,940	3,86	-3,00%	454,400	3,50	454,505	454,948	-0,443	3,50	454,400	-3,00%	3,86	454,935
4+ 10,00		455,356	3,88	-3,00%	454,786	3,50	454,891	455,365	-0,474	3,50	454,786	-3,00%	3,95	455,464
5+ 0,00		455,773	3,85	-3,00%	455,244	3,50	455,349	455,782	-0,433	3,50	455,244	-3,00%	3,98	455,968
5+ 10,00		456,307	3,86	-3,00%	455,773	3,50	455,878	456,292	-0,414	3,50	455,773	-3,00%	3,91	456,383
6+ 0,00		456,840	3,82	-3,00%	456,365	3,50	456,470	456,802	-0,332	3,50	456,365	-3,00%	3,78	456,778
6+ 10,00		457,378	3,78	-3,00%	456,965	3,50	457,070	457,383	-0,313	3,50	456,965	-3,00%	3,76	457,359
7+ 0,00		457,940	3,75	-3,00%	457,565	3,50	457,670	457,964	-0,294	3,50	457,565	-3,00%	3,75	457,941
7+ 10,00		458,595	3,79	-3,00%	458,166	3,50	458,271	458,619	-0,349	3,50	458,166	-3,00%	3,78	458,591
8+ 0,00		459,248	3,82	-3,00%	458,766	3,50	458,871	459,275	-0,404	3,50	458,766	-3,00%	3,82	459,243
8+ 10,00		459,879	3,84	-3,00%	459,366	3,50	459,471	459,904	-0,433	3,50	459,366	-3,00%	3,84	459,872
9+ 0,00		460,510	3,86	-3,00%	459,967	3,50	460,072	460,533	-0,461	3,50	459,967	-3,00%	3,86	460,501
9+ 10,00		460,944	3,75	-3,00%	460,567	3,50	460,672	460,963	-0,291	3,50	460,567	-3,00%	3,75	460,942
10+ 0,00		461,377	3,69	-3,00%	461,089	3,50	461,194	461,392	-0,198	3,50	461,089	-3,00%	3,69	461,380
10+ 10,00		461,729	3,68	-3,00%	461,455	3,50	461,560	461,743	-0,184	3,50	461,455	-3,00%	3,69	461,740
11+ 0,00		462,082	3,78	-3,00%	461,665	3,50	461,770	462,095	-0,325	3,50	461,665	-3,00%	3,78	462,090
11+ 10,00		462,282	3,88	-3,00%	461,720	3,50	461,825	462,282	-0,457	3,50	461,720	-3,00%	3,87	462,282
12+ 0,00		462,469	4,01	-3,00%	461,697	3,50	461,802	462,469	-0,667	3,50	461,697	-3,00%	4,01	462,469
12+ 10,00		462,337	3,94	-3,00%	461,674	3,50	461,779	462,338	-0,559	3,50	461,674	-3,00%	3,95	462,344
13+ 0,00		462,222	3,88	-3,00%	461,652	3,50	461,757	462,207	-0,450	3,50	461,652	-3,00%	3,87	462,213
13+ 10,00		462,273	3,78	-3,00%	461,846	3,50	461,951	462,253	-0,303	3,50	461,846	-3,00%	3,77	462,258
14+ 0,00		462,222	3,90	-3,00%	462,487	3,50	462,592	462,300	0,292	3,50	462,487	-3,00%	3,83	462,270
14+ 10,00		463,978	3,77	-3,00%	463,574	3,50	463,679	464,060	-0,381	3,50	463,574	-3,00%	3,80	464,028
15+ 0,00		465,728	3,91	-3,00%	465,108	3,50	465,213	465,819	-0,606	3,50	465,108	-3,00%	3,95	465,785
15+ 10,00		467,311	3,81	-3,00%	466,850	3,50	466,955	467,394	-0,439	3,50	466,850	-3,00%	3,84	467,357
16+ 0,00		468,910	3,83	-3,00%	468,415	3,50	468,520	468,969	-0,449	3,50	468,415	-3,00%	3,84	468,925
16+ 10,00		470,174	3,77	-3,00%	469,768	3,50	469,873	470,205	-0,331	3,50	469,768	-3,00%	3,76	470,157
17+ 0,00		471,437	3,85	-3,00%	470,911	3,50	471,016	471,440	-0,424	3,50	470,911	-3,00%	3,82	471,383
17+ 10,00		472,365	3,83	-3,00%	471,864	3,50	471,969	472,365	-0,396	3,50	471,864	-3,00%	3,80	472,317
18+ 0,00		473,289	3,84	-3,00%	472,785	3,50	472,890	473,290	-0,400	3,50	472,785	-3,00%	3,81	473,246
18+ 10,00		474,206	3,83	-3,00%	473,706	3,50	473,811	474,211	-0,400	3,50	473,706	-3,00%	3,81	474,168
19+ 0,00		475,123	3,83	-3,00%	474,627	3,50	474,732	475,132	-0,400	3,50	474,627	-3,00%	3,81	475,091
19+ 10,00		476,150	3,90	-3,00%	475,548	3,50	475,653	476,164	-0,511	3,50	475,548	-3,00%	3,88	476,113
20+ 0,00		477,179	3,95	-3,00%	476,500	3,50	476,605	477,196	-0,591	3,50	476,500	-3,00%	3,92	477,137
20+ 10,00		478,341	4,01	-3,00%	477,570	3,50	477,675	478,355	-0,679	3,50	477,570	-3,00%	3,98	478,296
21+ 0,00		479,503	3,99	-3,00%	478,762	3,50	478,867	479,513	-0,646	3,50	478,762	-3,00%	3,96	479,457
21+ 10,00		480,801	3,98	-3,00%	480,077	3,50	480,182	480,806	-0,624	3,50	480,077	-3,00%	3,97	480,784
22+ 0,00		482,099	3,89	-3,00%	481,514	3,50	481,619	482,100	-0,481	3,50	481,514	-3,00%	3,88	482,090

Rodovia: PE-087

Trecho: RUA 04 - NS DE TERRAP

ESTACA	ALINHAMENTO	LADO ESQUERDO					COTAS NO EIXO			LADO DIREITO				
		Cota	Off-Set	%	Cota	Dist.	Projeto	T.N.	Dif.	Dist.	Cota	%	Off-Set	Cota
22+ 10,00		483,619	3,86	-3,00%	483,074	3,50	483,179	483,630	-0,451	3,50	483,074	-3,00%	3,87	483,624
23+ 0,00		485,142	3,76	-3,00%	484,756	3,50	484,861	485,160	-0,299	3,50	484,756	-3,00%	3,77	485,158
23+ 10,00		487,044	3,82	-3,00%	486,560	3,50	486,665	487,060	-0,395	3,50	486,560	-3,00%	3,83	487,059
24+ 0,00		488,944	3,83	-3,00%	488,448	3,50	488,553	488,961	-0,408	3,50	488,448	-3,00%	3,84	488,960
24+ 10,00		490,509	3,72	-3,00%	490,179	3,50	490,284	490,523	-0,239	3,50	490,179	-3,00%	3,73	490,522
25+ 0,00		492,071	3,76	-3,00%	491,688	3,50	491,793	492,086	-0,293	3,50	491,688	-3,00%	3,76	492,084
25+ 10,00		493,379	3,76	-3,00%	492,983	3,50	493,088	493,386	-0,298	3,50	492,983	-3,00%	3,77	493,385
26+ 0,00		494,687	3,81	-3,00%	494,217	3,50	494,322	494,686	-0,364	3,50	494,217	-3,00%	3,81	494,685
26+ 10,00		495,950	3,83	-3,00%	495,451	3,50	495,556	495,937	-0,381	3,50	495,451	-3,00%	3,82	495,928
27+ 0,00		497,202	3,84	-3,00%	496,686	3,50	496,791	497,188	-0,397	3,50	496,686	-3,00%	3,83	497,174
27+ 10,00		498,469	3,87	-3,00%	497,920	3,50	498,025	498,456	-0,430	3,50	497,920	-3,00%	3,85	498,442
28+ 0,00		499,737	3,89	-3,00%	499,154	3,50	499,259	499,723	-0,464	3,50	499,154	-3,00%	3,87	499,709
28+ 10,00		500,869	3,82	-3,00%	500,389	3,50	500,494	500,870	-0,376	3,50	500,389	-3,00%	3,81	500,858
29+ 0,00		502,003	3,75	-3,00%	501,623	3,50	501,728	502,017	-0,289	3,50	501,623	-3,00%	3,76	502,008
29+ 7,07		502,763	3,68	-3,00%	502,495	3,50	502,600	502,778	-0,178	3,50	502,495	-3,00%	3,68	502,764

Rodovia: PE-087

Trecho: RUA 05 - NS DE TERRAP

ESTACA	ALINHAMENTO	LADO ESQUERDO					COTAS NO EIXO			LADO DIREITO				
		Cota	Off-Set	%	Cota	Dist.	Projeto	T.N.	Dif.	Dist.	Cota	%	Off-Set	Cota
0+ 0,00		450,968	3,85	-3,00%	450,441	3,50	450,546	450,946	-0,400	3,50	450,441	-3,00%	3,82	450,918
0+ 10,00		451,134	3,85	-3,00%	450,615	3,50	450,720	451,121	-0,400	3,50	450,615	-3,00%	3,83	451,105
1+ 0,00		451,301	3,84	-3,00%	450,790	3,50	450,895	451,295	-0,400	3,50	450,790	-3,00%	3,83	451,290
1+ 10,00		451,453	3,83	-3,00%	450,964	3,50	451,069	451,451	-0,381	3,50	450,964	-3,00%	3,82	451,446
2+ 0,00		451,606	3,78	-3,00%	451,179	3,50	451,284	451,606	-0,322	3,50	451,179	-3,00%	3,78	451,593
2+ 10,00		452,081	3,87	-3,00%	451,528	3,50	451,633	452,080	-0,447	3,50	451,528	-3,00%	3,86	452,066
3+ 0,00		452,555	3,86	-3,00%	452,017	3,50	452,122	452,554	-0,432	3,50	452,017	-3,00%	3,85	452,540
3+ 10,00		453,204	3,87	-3,00%	452,643	3,50	452,748	453,203	-0,454	3,50	452,643	-3,00%	3,86	453,186
4+ 0,00		453,854	3,80	-3,00%	453,409	3,50	453,514	453,851	-0,337	3,50	453,409	-3,00%	3,78	453,832
4+ 10,00		454,846	3,85	-3,00%	454,314	3,50	454,419	454,855	-0,436	3,50	454,314	-3,00%	3,85	454,832
5+ 0,00		455,837	3,82	-3,00%	455,357	3,50	455,462	455,858	-0,396	3,50	455,357	-3,00%	3,82	455,835
5+ 10,00		456,980	3,82	-3,00%	456,499	3,50	456,604	457,004	-0,400	3,50	456,499	-3,00%	3,82	456,981
6+ 0,00		458,123	3,82	-3,00%	457,645	3,50	457,750	458,150	-0,400	3,50	457,645	-3,00%	3,82	458,126
6+ 10,00		459,242	3,83	-3,00%	458,744	3,50	458,849	459,271	-0,422	3,50	458,744	-3,00%	3,88	459,316
7+ 0,00		460,360	3,93	-3,00%	459,717	3,50	459,822	460,391	-0,569	3,50	459,717	-3,00%	4,02	460,498
7+ 10,00		461,062	3,83	-3,00%	460,565	3,50	460,670	461,082	-0,411	3,50	460,565	-3,00%	3,88	461,134
8+ 0,00		461,762	3,79	-3,00%	461,334	3,50	461,439	461,772	-0,333	3,50	461,334	-3,00%	3,79	461,771
8+ 10,00		462,528	3,78	-3,00%	462,101	3,50	462,206	462,560	-0,354	3,50	462,101	-3,00%	3,94	462,761
9+ 0,00		463,293	3,78	-3,00%	462,869	3,50	462,974	463,348	-0,374	3,50	462,869	-3,00%	4,09	463,752
9+ 10,00		464,084	3,80	-3,00%	463,637	3,50	463,742	464,115	-0,373	3,50	463,637	-3,00%	4,02	464,415
10+ 0,00		464,874	3,81	-3,00%	464,404	3,50	464,509	464,882	-0,373	3,50	464,404	-3,00%	3,95	465,078
10+ 10,00		465,661	3,83	-3,00%	465,163	3,50	465,268	465,677	-0,409	3,50	465,163	-3,00%	3,91	465,773
11+ 0,00		466,448	3,91	-3,00%	465,835	3,50	465,940	466,472	-0,532	3,50	465,835	-3,00%	3,92	466,468
11+ 10,00		467,056	3,93	-3,00%	466,405	3,50	466,510	467,078	-0,568	3,50	466,405	-3,00%	3,95	467,084
12+ 0,00		467,670	4,03	-3,00%	466,880	3,50	466,985	467,683	-0,698	3,50	466,880	-3,00%	4,05	467,699
12+ 10,00		468,197	4,07	-3,00%	467,338	3,50	467,443	468,210	-0,767	3,50	467,338	-3,00%	4,10	468,232
13+ 0,00		468,614	4,05	-3,00%	467,796	3,50	467,901	468,737	-0,836	3,50	467,796	-3,00%	4,15	468,764
13+ 10,00		468,752	3,83	-3,00%	468,254	3,50	468,359	468,855	-0,496	3,50	468,254	-3,00%	3,94	468,910
14+ 0,00		468,889	3,62	-3,00%	468,712	3,50	468,817	468,974	-0,157	3,50	468,712	-3,00%	3,73	469,054
14+ 10,00		469,379	3,64	-3,00%	469,170	3,50	469,275	469,422	-0,146	3,50	469,170	-3,00%	3,69	469,457
15+ 0,00		469,871	3,66	-3,00%	469,628	3,50	469,733	469,869	-0,136	3,50	469,628	-3,00%	3,66	469,861
15+ 10,00		470,360	3,68	-3,00%	470,086	3,50	470,191	470,358	-0,167	3,50	470,086	-3,00%	3,68	470,350
16+ 0,00		470,849	3,70	-3,00%	470,545	3,50	470,650	470,847	-0,197	3,50	470,545	-3,00%	3,70	470,839
16+ 10,00		471,340	3,72	-3,00%	471,003	3,50	471,108	471,338	-0,230	3,50	471,003	-3,00%	3,72	471,330
17+ 0,00		471,831	3,75	-3,00%	471,461	3,50	471,566	471,828	-0,262	3,50	471,461	-3,00%	3,74	471,821
17+ 10,00		472,320	3,77	-3,00%	471,919	3,50	472,024	472,318	-0,294	3,50	471,919	-3,00%	3,76	472,310
18+ 0,00		472,809	3,79	-3,00%	472,377	3,50	472,482	472,807	-0,325	3,50	472,377	-3,00%	3,78	472,800
18+ 10,00		473,330	3,83	-3,00%	472,835	3,50	472,940	473,328	-0,388	3,50	472,835	-3,00%	3,82	473,320
19+ 0,00		473,851	3,87	-3,00%	473,293	3,50	473,398	473,848	-0,450	3,50	473,293	-3,00%	3,86	473,840
19+ 10,00		474,247	3,83	-3,00%	473,751	3,50	473,856	474,245	-0,389	3,50	473,751	-3,00%	3,82	474,238
20+ 0,00		474,643	3,79	-3,00%	474,209	3,50	474,314	474,642	-0,328	3,50	474,209	-3,00%	3,79	474,637
20+ 10,00		475,243	3,86	-3,00%	474,702	3,50	474,807	475,240	-0,432	3,50	474,702	-3,00%	3,85	475,234
21+ 0,00		475,841	3,81	-3,00%	475,378	3,50	475,483	475,837	-0,354	3,50	475,378	-3,00%	3,80	475,826
21+ 10,00		476,856	3,90	-3,00%	476,251	3,50	476,356	476,852	-0,496	3,50	476,251	-3,00%	3,90	476,846
22+ 0,00		477,871	3,87	-3,00%	477,322	3,50	477,427	477,866	-0,439	3,50	477,322	-3,00%	3,86	477,861

Rodovia: PE-087

Trecho: RUA 05 - NS DE TERRAP

ESTACA	ALINHAMENTO	LADO ESQUERDO					COTAS NO EIXO			LADO DIREITO				
		Cota	Off-Set	%	Cota	Dist.	Projeto	T.N.	Dif.	Dist.	Cota	%	Off-Set	Cota
22+ 10,00		479,100	3,86	-3,00%	478,556	3,50	478,661	479,088	-0,428	3,50	478,556	-3,00%	3,85	479,083
23+ 0,00		480,334	3,85	-3,00%	479,806	3,50	479,911	480,311	-0,400	3,50	479,806	-3,00%	3,83	480,306
23+ 10,00		481,585	3,85	-3,00%	481,056	3,50	481,161	481,561	-0,400	3,50	481,056	-3,00%	3,83	481,556
24+ 0,00		482,837	3,90	-3,00%	482,238	3,50	482,343	482,811	-0,468	3,50	482,238	-3,00%	3,88	482,806
24+ 10,00		483,795	3,85	-3,00%	483,268	3,50	483,373	483,773	-0,400	3,50	483,268	-3,00%	3,83	483,770
25+ 0,00		484,748	3,90	-3,00%	484,146	3,50	484,251	484,735	-0,484	3,50	484,146	-3,00%	3,89	484,732
25+ 10,00		485,390	3,85	-3,00%	484,872	3,50	484,977	485,377	-0,400	3,50	484,872	-3,00%	3,83	485,374
26+ 0,00		486,033	3,84	-3,00%	485,518	3,50	485,623	486,020	-0,397	3,50	485,518	-3,00%	3,83	486,017
26+ 10,00		487,069	3,96	-3,00%	486,382	3,50	486,487	487,047	-0,561	3,50	486,382	-3,00%	3,94	487,043
27+ 0,00		488,099	3,83	-3,00%	487,601	3,50	487,706	488,075	-0,369	3,50	487,601	-3,00%	3,81	488,070
27+ 10,00		489,666	3,83	-3,00%	489,173	3,50	489,278	489,637	-0,359	3,50	489,173	-3,00%	3,80	489,617
28+ 0,00		491,224	3,73	-3,00%	490,881	3,50	490,986	491,200	-0,214	3,50	490,881	-3,00%	3,68	491,159
28+ 10,00		493,162	3,88	-3,00%	492,589	3,50	492,694	493,152	-0,458	3,50	492,589	-3,00%	3,85	493,109
29+ 0,00		495,101	4,04	-3,00%	494,297	3,50	494,402	495,105	-0,703	3,50	494,297	-3,00%	4,01	495,056
29+ 10,00		496,535	3,89	-3,00%	495,951	3,50	496,056	496,535	-0,479	3,50	495,951	-3,00%	3,87	496,509
30+ 0,00		497,967	3,87	-3,00%	497,418	3,50	497,523	497,966	-0,443	3,50	497,418	-3,00%	3,85	497,941
30+ 10,00		499,049	3,74	-3,00%	498,690	3,50	498,795	499,048	-0,253	3,50	498,690	-3,00%	3,72	499,024
31+ 0,00		500,131	3,70	-3,00%	499,824	3,50	499,929	500,130	-0,201	3,50	499,824	-3,00%	3,69	500,102
31+ 10,00		501,354	3,77	-3,00%	500,951	3,50	501,056	501,357	-0,301	3,50	500,951	-3,00%	3,75	501,330
32+ 0,00		502,577	3,83	-3,00%	502,079	3,50	502,184	502,584	-0,400	3,50	502,079	-3,00%	3,82	502,559
32+ 10,00		503,691	3,82	-3,00%	503,206	3,50	503,311	503,712	-0,400	3,50	503,206	-3,00%	3,87	503,765
33+ 0,00		504,815	3,82	-3,00%	504,333	3,50	504,438	504,839	-0,401	3,50	504,333	-3,00%	3,89	504,919
33+ 10,00		505,750	3,78	-3,00%	505,328	3,50	505,433	505,769	-0,336	3,50	505,328	-3,00%	3,81	505,790
34+ 0,00		506,685	3,89	-3,00%	506,104	3,50	506,209	506,699	-0,490	3,50	506,104	-3,00%	3,89	506,684
34+ 10,00		507,183	3,85	-3,00%	506,663	3,50	506,768	507,176	-0,408	3,50	506,663	-3,00%	3,84	507,166
35+ 0,00		507,667	3,85	-3,00%	507,135	3,50	507,240	507,653	-0,413	3,50	507,135	-3,00%	3,85	507,664
35+ 5,80		507,657	3,67	-3,00%	507,409	3,50	507,514	507,659	-0,145	3,50	507,409	-3,00%	3,67	507,670

MAPA DE CUBAÇÃO

MAPA DE CUBAÇÃO								
Rodovia: PE - 087				Trecho: EIXO- 01 (PRINCIPAL)				
ESTACA	ÁREAS (m²)		VOLUMES (m³)				DIFERENÇA	BRUCKNER
	CORTE	ATERRO	CORTE	ATERRO	ATERRO EMP.			
128+ 0,00	1,566		57,970			57,970	-2.135,870	
129+ 0,00	1,038	0,222	26,044	2,221	2,777	23,267	-2.112,603	
130+ 0,00		9,052	10,380	92,737	115,922	-105,542	-2.218,144	
131+ 0,00	7,040		70,394	90,516	113,145	-42,751	-2.260,895	
132+ 0,00	7,387	8,610	144,263	86,102	107,628	36,635	-2.224,260	
133+ 0,00			73,867	86,102	107,628	-33,761	-2.258,021	
134+ 0,00							-2.258,021	
135+ 0,00		52,479		524,794	655,992	-655,992	-2.914,013	
136+ 0,00	0,000	7,438	0,002	599,174	748,968	-748,966	-3.662,979	
137+ 0,00	19,383		193,832	74,381	92,976	100,856	-3.562,122	
138+ 0,00	7,716	0,850	270,985	8,498	10,623	260,362	-3.301,760	
139+ 0,00	4,264	5,627	119,791	64,769	80,961	38,830	-3.262,930	
140+ 0,00	2,754	4,295	70,174	99,221	124,026	-53,852	-3.316,782	
TOTAL			1.037,702	1.728,515	2.160,646			

MAPA DE CUBAÇÃO							
Rodovia: PE - 087				Trecho: EIXO- 01 (PRINCIPAL)			
ESTACA	ÁREAS (m²)		VOLUMES (m³)				
	CORTE	ATERRO	CORTE	ATERRO	ATERRO EMP.	DIFERENÇA	BRUCKNER
254+ 0,00	0,055	10,979	0,548	312,762	390,953	-390,404	-6.257,342
255+ 0,00	6,017		60,719	109,792	137,240	-76,521	-6.333,863
256+ 0,00	27,564		335,806			335,806	-5.998,057
257+ 0,00	46,884		744,473			744,473	-5.253,584
258+ 0,00	40,938		878,215			878,215	-4.375,369
259+ 0,00	13,601		545,384			545,384	-3.829,985
260+ 0,00	11,637		252,377			252,377	-3.577,608
261+ 0,00	10,548		221,845			221,845	-3.355,763
262+ 0,00	7,815	0,557	183,622	5,572	6,964	176,657	-3.179,106
263+ 0,00	8,588	0,841	164,024	13,976	17,471	146,554	-3.032,552
264+ 0,00	18,567		271,546	8,405	10,506	261,040	-2.771,512
265+ 0,00	36,976		555,424			555,424	-2.216,089
266+ 0,00	59,866		968,411			968,411	-1.247,678
267+ 0,00	67,540		1.274,052			1.274,052	26,374
268+ 0,00	55,071		1.226,102			1.226,102	1.252,477
269+ 0,00	40,895		959,654			959,654	2.212,131
270+ 0,00	28,572		694,664			694,664	2.906,795
271+ 0,00	23,628		521,994			521,994	3.428,789
272+ 0,00	36,131		597,583			597,583	4.026,373
273+ 0,00	46,422		825,523			825,523	4.851,896
274+ 0,00	47,351		937,727			937,727	5.789,623
275+ 0,00	41,497		888,474			888,474	6.678,097
276+ 0,00	35,702		771,988			771,988	7.450,084
277+ 0,00	34,835		705,368			705,368	8.155,453
278+ 0,00	21,863		566,978			566,978	8.722,431
279+ 0,00	27,788		496,517			496,517	9.218,948
280+ 0,00	22,976		507,648			507,648	9.726,596
281+ 0,00	6,758		297,342			297,342	10.023,938
282+ 0,00		14,009	67,577	140,089	175,112	-107,535	9.916,403
283+ 0,00		24,758		387,665	484,581	-484,581	9.431,822
284+ 0,00		19,612		443,698	554,622	-554,622	8.877,200
285+ 0,00		11,070		306,824	383,531	-383,531	8.493,670
286+ 0,00	0,070	9,892	0,704	209,622	262,027	-261,323	8.232,347
287+ 0,00		11,021	0,704	209,132	261,416	-260,711	7.971,635
288+ 0,00	0,157	6,444	1,566	174,647	218,308	-216,742	7.754,893
289+ 0,00	7,364		75,211	64,435	80,544	-5,333	7.749,560
290+ 0,00	28,574		359,389			359,389	8.108,949
291+ 0,00	21,592		501,662			501,662	8.610,612
292+ 0,00	4,297	1,285	258,892	12,846	16,058	242,834	8.853,446
293+ 0,00		11,074	42,973	123,590	154,488	-111,515	8.741,931
294+ 0,00		45,557		566,318	707,898	-707,898	8.034,033
TOTAL			17.762,686	3.089,373	3.861,719		

MAPA DE CUBAÇÃO							
Rodovia: PE - 087				Trecho: EIXO- 01 (PRINCIPAL)			
ESTACA	ÁREAS (m²)		VOLUMES (m³)				
	CORTE	ATERRO	CORTE	ATERRO	ATERRO EMP.	DIFERENÇA	BRUCKNER
342+ 0,00		23,284		483,965	604,956	-604,956	-11.917,100
343+ 0,00		13,056		363,403	454,254	-454,254	-12.371,354
344+ 0,00	7,360		73,597	130,560	163,200	-89,603	-12.460,957
345+ 0,00	34,166		415,254			415,254	-12.045,703
346+ 0,00	57,614		917,795			917,795	-11.127,908
347+ 0,00	76,474		1.340,874			1.340,874	-9.787,034
348+ 0,00	82,201		1.586,749			1.586,749	-8.200,285
349+ 0,00	88,920		1.711,216			1.711,216	-6.489,070
350+ 0,00	91,592		1.805,118			1.805,118	-4.683,952
351+ 0,00	87,665		1.792,562			1.792,562	-2.891,389
352+ 0,00	80,613		1.682,780			1.682,780	-1.208,609
TOTAL			11.325,945	977,928	1.222,41		

MAPA DE CUBAÇÃO							
Rodovia: PE - 087				Trecho: EIXO- 01 (PRINCIPAL)			
ESTACA	ÁREAS (m²)		VOLUMES (m³)				BRUCKNER
	CORTE	ATERRO	CORTE	ATERRO	ATERRO EMP.	DIFERENÇA	
500+ 0,00		40,100		835,092	1.043,865	-1.043,865	-20.467,982
501+ 0,00		43,922		840,215	1.050,268	-1.050,268	-21.518,250
502+ 0,00		30,151		740,724	925,905	-925,905	-22.444,155
503+ 0,00	0,495	7,038	4,950	371,884	464,855	-459,905	-22.904,060
504+ 0,00	2,078	19,493	25,726	265,310	331,638	-305,912	-23.209,972
505+ 0,00		85,106	20,776	1.045,993	1.307,491	-1.286,716	-24.496,688
506+ 0,00		47,066		1.321,715	1.652,144	-1.652,144	-26.148,832
TOTAL			51,452	5.420,933	6.776,166		

MAPA DE CUBAÇÃO							
Rodovia: PE - 087				Trecho: EIXO- 01 (PRINCIPAL)			
ESTACA	ÁREAS (m²)		VOLUMES (m³)				
	CORTE	ATERRO	CORTE	ATERRO	ATERRO EMP.	DIFERENÇA	BRUCKNER
535+ 0,00		19,565		557,538	696,923	-696,923	-37.899,421
536+ 0,00	5,184		51,840	195,650	244,563	-192,723	-38.092,144
537+ 0,00	32,704		378,877			378,877	-37.713,267
538+ 0,00	63,475		961,789			961,789	-36.751,478
539+ 0,00	95,143		1.586,180			1.586,180	-35.165,297
540+ 0,00	110,388		2.055,310			2.055,310	-33.109,988
TOTAL			5.033,996	753,188	941,486		

E540 a E555

MAPA DE CUBAÇÃO										
ESTACA	ATERRO	CORTE	ÁREAS (m²)		VOLUMES (m³)					
			ATERRO	CORTE	ATERRO	CORTE	ATERRO EMR	DIFERENÇA	BRUCKNER	
540 + 0,00			5,760	0,000						
541 + 0,00	INÍCIO		4,980	0,000	107,400		134,250	-139,620	-140	
542 + 0,00			6,800	0,000	117,800		147,250	-153,140	-293	
543 + 0,00		INÍCIO	5,380	0,870	121,800	8,700	152,250	-149,640	-442	
544 + 0,00	FINAL		0,000	6,450	53,800	73,200	67,250	3,260	-439	
545 + 0,00			0,000	8,940		153,900		153,900	-285	
546 + 0,00			0,000	4,670		136,100		136,100	-149	
547 + 0,00			0,000	2,910		75,800		75,800	-73	
548 + 0,00			0,000	5,390		83,000		83,000	10	
549 + 0,00			0,000	2,960		83,500		83,500	93	
550 + 0,00	INÍCIO		0,170	1,180	1,700	41,400	2,125	39,190	132	
551 + 0,00			0,050	1,600	2,200	27,800	2,750	24,940	157	
552 + 0,00			2,660	0,030	27,100	16,300	33,875	-18,930	138	
553 + 0,00		FINAL	7,600	0,000	102,600	0,300	128,250	-133,080	5	
554 + 0,00			22,960	0,000	305,600		382,000	-397,280	-392	
555 + 0,00	FINAL		18,950	0,000	419,100		523,875	-544,830	-937	
TOTAL					1259,100	700,000	1573,875			
					ATERRO	CORTE	ATERRO			

MAPA DE CUBAÇÃO							
Rodovia: PE - 087						Trecho: EIXO 02	
ESTACA	ÁREAS (m²)		VOLUMES (m³)				
	CORTE	ATERRO	CORTE	ATERRO	ATERRO EMP.	DIFERENÇA	BRUCKNER
0+ 0,00	6,532						
1+ 0,00	3,232		97,642			97,642	97,642
2+ 0,00	7,621		108,528			108,528	206,170
3+ 0,00	5,917		135,378			135,378	341,548
4+ 0,00	0,633	3,019	65,503	30,192	37,740	27,763	369,311
5+ 0,00	3,549	0,043	41,821	30,626	38,283	3,538	372,849
6+ 0,00	13,452		170,012	0,433	0,542	169,471	542,320
7+ 0,00	9,814		232,667			232,667	774,987
8+ 0,00	5,865		156,797			156,797	931,783
9+ 0,00	3,657		95,218			95,218	1.027,001
10+ 0,00	2,632	0,012	62,890	0,125	0,156	62,734	1.089,735
11+ 0,00	15,167		177,994	0,125	0,156	177,838	1.267,572
12+ 0,00	24,986		401,533			401,533	1.669,106
13+ 0,00	29,028		540,149			540,149	2.209,254
14+ 0,00	25,316		543,439			543,439	2.752,694
TOTAL			2.829,57	61,501	76,877		

CUBACAO

MAPA DE CUBAÇÃO										
ESTACA	ATERRO	CORTE	ÁREAS (m²)		VOLUMES (m³)					
			ATERRO	CORTE	ATERRO	CORTE	ATERRO EMP	DIFERENÇA	BRUCKNER	
40	+	0,00			0,000	10,290				
41	+	0,00		INÍCIO	0,000	13,830		241,200		241
42	+	0,00	INÍCIO		2,650	0,000	26,500	138,300	33,125	103,850
43	+	0,00			1,170	8,890	38,200	88,900	47,750	39,240
44	+	0,00			0,430	15,910	16,000	248,000	20,000	227,200
45	+	0,00			0,600	12,950	10,300	288,600	12,875	275,210
46	+	0,00	FINAL	FINAL	4,280	5,310	48,800	182,600	61,000	119,160
TOTAL							139,800	1187,600	174,750	
							ATERRO	CORTE	ATERRO EMP	

Rodovia: PE-087

Trecho: RUA RAUL BEZERRA

ESTACA	ÁREAS (m²)		VOLUMES (m³)				
	CORTE	ATERRO	CORTE	ATERRO	ATERRO EMP.	DIFERENÇA	BRUCKNER
13+ 0,00	5,965						
14+ 0,00	5,874		118,392			118,392	118,392
14+ 4,21	5,343		23,594			23,594	141,986
15+ 0,00	4,535		78,001			78,001	219,988
15+ 15,67	5,441		78,167			78,167	298,154
16+ 0,00	5,596		23,896			23,896	322,050
17+ 0,00	4,527		101,232			101,232	423,282
18+ 0,00	4,632		91,586			91,586	514,868
19+ 0,00	4,502		91,339			91,339	606,208
19+ 5,67	4,622		25,867			25,867	632,075
20+ 0,00	4,597		66,052			66,052	698,126
20+ 5,54	4,608		25,512			25,512	723,638
21+ 0,00	6,589		80,932			80,932	804,570
22+ 0,00	5,370		119,594			119,594	924,164
22+ 15,54	5,030		80,831			80,831	1.004,995
23+ 0,00	5,581		23,644			23,644	1.028,639
24+ 0,00	4,479	0,000	100,598			100,598	1.129,237
	SUB-TOTAL		1.129,237				
	TOTAIS		1.129,237	0,000	0,000		

MAPA DE CUBAÇÃO

Página: 1

Rodovia: PE-087

Trecho: RUA 1o. DE JANEIRO

ESTACA	ÁREAS (m²)		VOLUMES (m³)				
	CORTE	ATERRO	CORTE	ATERRO	ATERRO EMP.	DIFERENÇA	BRUCKNER
14+ 10,00	10,269	0,000					
15+ 0,00	13,168		117,184			117,184	117,184
16+ 0,00	5,088		182,557			182,557	299,741
16+ 12,20	7,809		78,658			78,658	378,398
17+ 0,00	10,196		70,240			70,240	448,638
17+ 1,85	10,344		19,044			19,044	467,682
17+ 2,50	10,362		6,638			6,638	474,320
17+ 3,49	9,995	0,000	10,076			10,076	484,397
18+ 0,00	3,815		114,031			114,031	598,428
19+ 0,00	1,069	0,666	48,839	6,659	8,324	40,515	638,943
20+ 0,00		4,957	10,688	56,227	70,284	-59,596	579,348
20+ 12,20		8,606		82,717	103,396	-103,396	475,951
	SUB-TOTAL		657,955				
21+ 0,00		11,733		79,344	99,180	-99,180	376,771
22+ 0,00		20,717		324,499	405,624	-405,624	-28,853
23+ 0,00		22,691		434,077	542,597	-542,597	-571,449
23+ 2,71		22,426		61,067	76,334	-76,334	-647,783
23+ 3,70		22,305		22,141	27,677	-27,677	-675,459
23+ 4,34	0,000	22,212		14,272	17,840	-17,840	-693,299
24+ 0,00		20,731		336,283	420,354	-420,354	-1.113,653
24+ 2,80		19,704		56,603	70,753	-70,753	-1.184,406
24+ 4,22		18,989		27,455	34,319	-34,319	-1.218,725
24+ 5,21	0,000	17,886		18,252	22,815	-22,815	-1.241,540
25+ 0,00	1,836	2,976	13,582	154,288	192,860	-179,278	-1.420,818
26+ 0,00	2,672		45,088	29,761	37,201	7,886	-1.412,932
27+ 0,00	5,108		77,803			77,803	-1.335,128
	SUB-TOTAL		1.703,645		2.129,556		
27+ 9,15	5,211		47,188			47,188	-1.287,941
27+ 9,29	5,213		0,750			0,750	-1.287,191
27+ 10,14	5,229		4,417			4,417	-1.282,774
27+ 11,55	5,169	0,000	7,378			7,378	-1.275,396
28+ 0,00	4,814		42,152			42,152	-1.233,244
28+ 10,00	5,144	0,000	49,787			49,787	-1.183,457
	SUB-TOTAL		288,144				
	TOTAIS		946,099	1.703,645	2.129,556		

Rodovia: PE087

Trecho: RUA 04 - MC TERRAP

ESTACA	ÁREAS (m²)		VOLUMES (m³)				
	CORTE	ATERRO	CORTE	ATERRO	ATERRO EMP.	DIFERENÇA	BRUCKNER
0+ 0,00	6,65						
1+ 0,00	7,07		137,28			137,28	137,28
2+ 0,00	6,28		133,51			133,51	270,79
3+ 0,00	6,43		127,20			127,20	397,99
4+ 0,00	6,67		131,12			131,12	529,11
5+ 0,00	7,41		140,89			140,89	670,00
6+ 0,00	5,41		128,27			128,27	798,27
7+ 0,00	4,59		100,11			100,11	898,38
8+ 0,00	5,95		105,56			105,56	1.003,94
9+ 0,00	6,71		126,74			126,74	1.130,68
10+ 0,00	3,49		102,10			102,10	1.232,78
11+ 0,00	5,15		86,53			86,53	1.319,31
12+ 0,00	9,73		148,94			148,94	1.468,25
13+ 0,00	6,98		167,21			167,21	1.635,46
14+ 0,00		2,98	69,86	29,89	37,36	32,50	1.667,96
15+ 0,00	8,26		82,60	29,89	37,36	45,24	1.713,19
16+ 0,00	6,33		145,95			145,95	1.859,14
	SUB-TOTAL			59,78	74,72		
17+ 0,00	6,21		125,51			125,51	1.984,65
18+ 0,00	5,98		122,00			122,00	2.106,65
19+ 0,00	5,95		119,39			119,39	2.226,04
20+ 0,00	8,30		142,57			142,57	2.368,61
21+ 0,00	9,09		173,99			173,99	2.542,60
22+ 0,00	7,21		163,15			163,15	2.705,75
23+ 0,00	4,81		120,32			120,32	2.826,07
24+ 0,00	6,21		110,33			110,33	2.936,40
25+ 0,00	4,74		109,66			109,66	3.046,06
26+ 0,00	5,75		104,98			104,98	3.151,04
27+ 0,00	6,18		119,35			119,35	3.270,39
28+ 0,00	7,05		132,40			132,40	3.402,79
29+ 0,00	4,68		117,37			117,37	3.520,16
29+ 7,00	3,24		27,71			27,71	3.547,87
	SUB-TOTAL		3.622,60				
	TOTAIS		3.622,60	59,78	74,72		

MAPA DE CUBAÇÃO							Página: 1
Rodovia: PE087				Trecho: RUA 05 - MC TERRAP			
ESTACA	ÁREAS (m²)		VOLUMES (m³)				
	CORTE	ATERRO	CORTE	ATERRO	ATERRO EMP.	DIFERENÇA	BRUCKNER
0+ 0,00	6,22						
1+ 0,00	6,23		124,54			124,54	124,54
2+ 0,00	5,14		113,80			113,80	238,34
3+ 0,00	6,57		117,23			117,23	355,57
4+ 0,00	5,31		118,87			118,87	474,44
5+ 0,00	5,93		112,46			112,46	586,90
6+ 0,00	5,94		118,82			118,82	705,72
7+ 0,00	8,74		146,92			146,92	852,64
8+ 0,00	5,30		140,47			140,47	993,11
9+ 0,00	7,37		126,75			126,75	1.119,86
10+ 0,00	6,86		142,35			142,35	1.262,21
11+ 0,00	7,79		146,52			146,52	1.408,73
12+ 0,00	10,14		179,40			179,40	1.588,13
13+ 0,00	11,22		213,76			213,76	1.801,89
14+ 0,00	3,10		143,31			143,31	1.945,20
15+ 0,00	2,80		59,11			59,11	2.004,31
16+ 0,00	3,58		63,95			63,95	2.068,26
17+ 0,00	4,42		80,14			80,14	2.148,40
18+ 0,00	5,22		96,54			96,54	2.244,94
19+ 0,00	6,84		120,72			120,72	2.365,66
20+ 0,00	5,27		121,18			121,18	2.486,84
21+ 0,00	5,60		108,75			108,75	2.595,59
22+ 0,00	6,73		123,31			123,31	2.718,90
23+ 0,00	6,31		130,47			130,47	2.849,37
24+ 0,00	7,22		135,38			135,38	2.984,75
25+ 0,00	7,36		145,91			145,91	3.130,66
26+ 0,00	6,24		136,12			136,12	3.266,78
27+ 0,00	5,91		121,63			121,63	3.388,41
28+ 0,00	3,72		96,46			96,46	3.484,87
29+ 0,00	9,91		136,43			136,43	3.621,30
30+ 0,00	6,65		165,75			165,75	3.787,05
31+ 0,00	3,52		101,82			101,82	3.888,87
32+ 0,00	6,04		95,70			95,70	3.984,57
33+ 0,00	6,54		125,92			125,92	4.110,49
34+ 0,00	7,23		137,84			137,84	4.248,33
35+ 0,00	6,58		138,11			138,11	4.386,44
	SUB-TOTAL		4.386,44				
	TOTAIS		4.386,44	0,00	0,00		

5.3 Projeto de Pavimentação

5.3.1 Introdução

Antes de começar o projeto de um pavimento é de responsabilidade do engenheiro projetista familiarizar-se com todos os aspectos das condições climáticas e geotopográficas sob as quais o pavimento trabalhará.

O desconhecimento desses aspectos tem causado grandes danos aos pavimentos cujas reparações geralmente superam os orçamentos disponíveis.

5.3.2 Aspectos Geoclimáticos

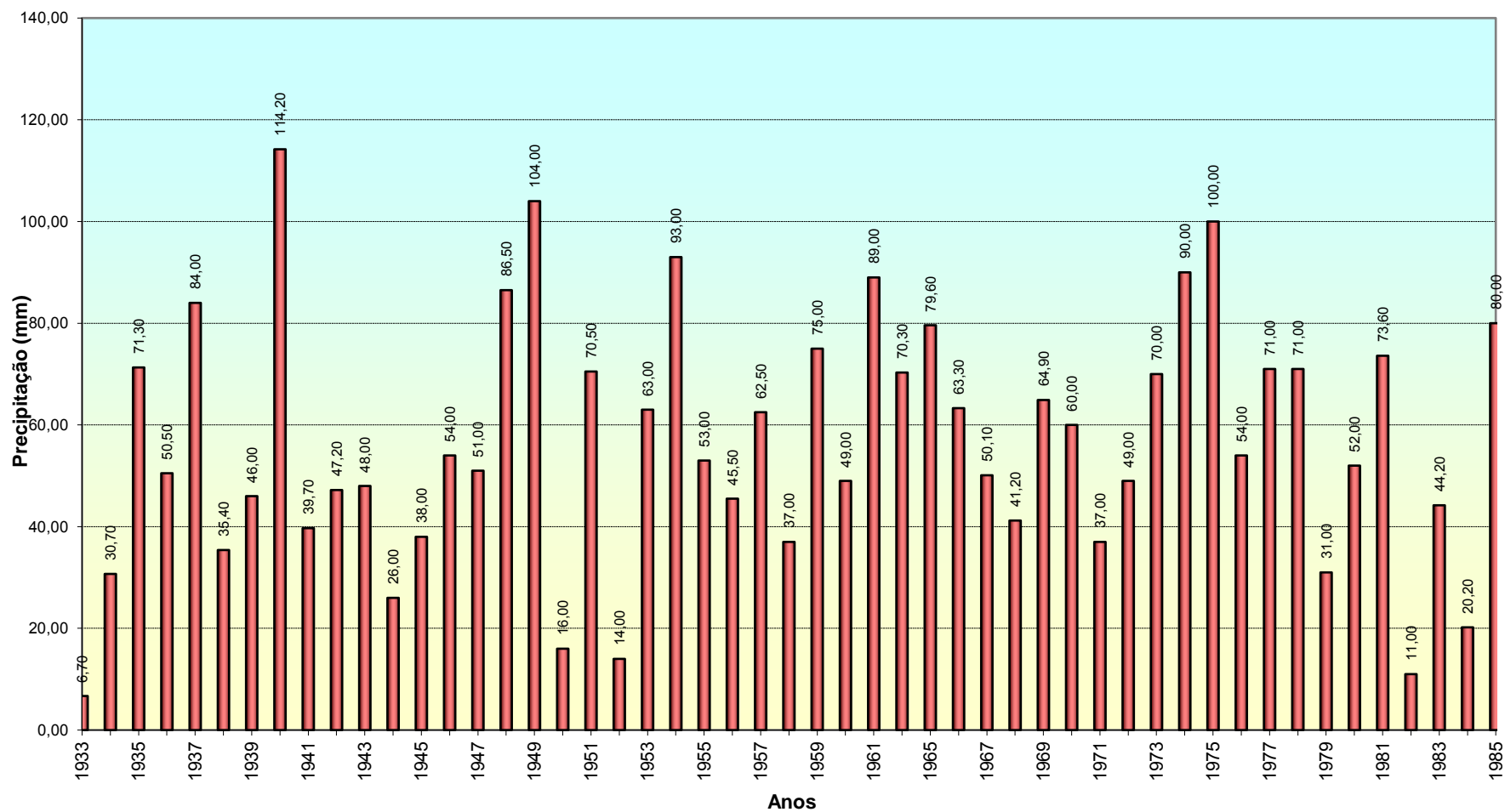
5.3.2.1 Pluviometria

As chuvas são de importância no processo de projeto para rodovia em três aspectos importantes:

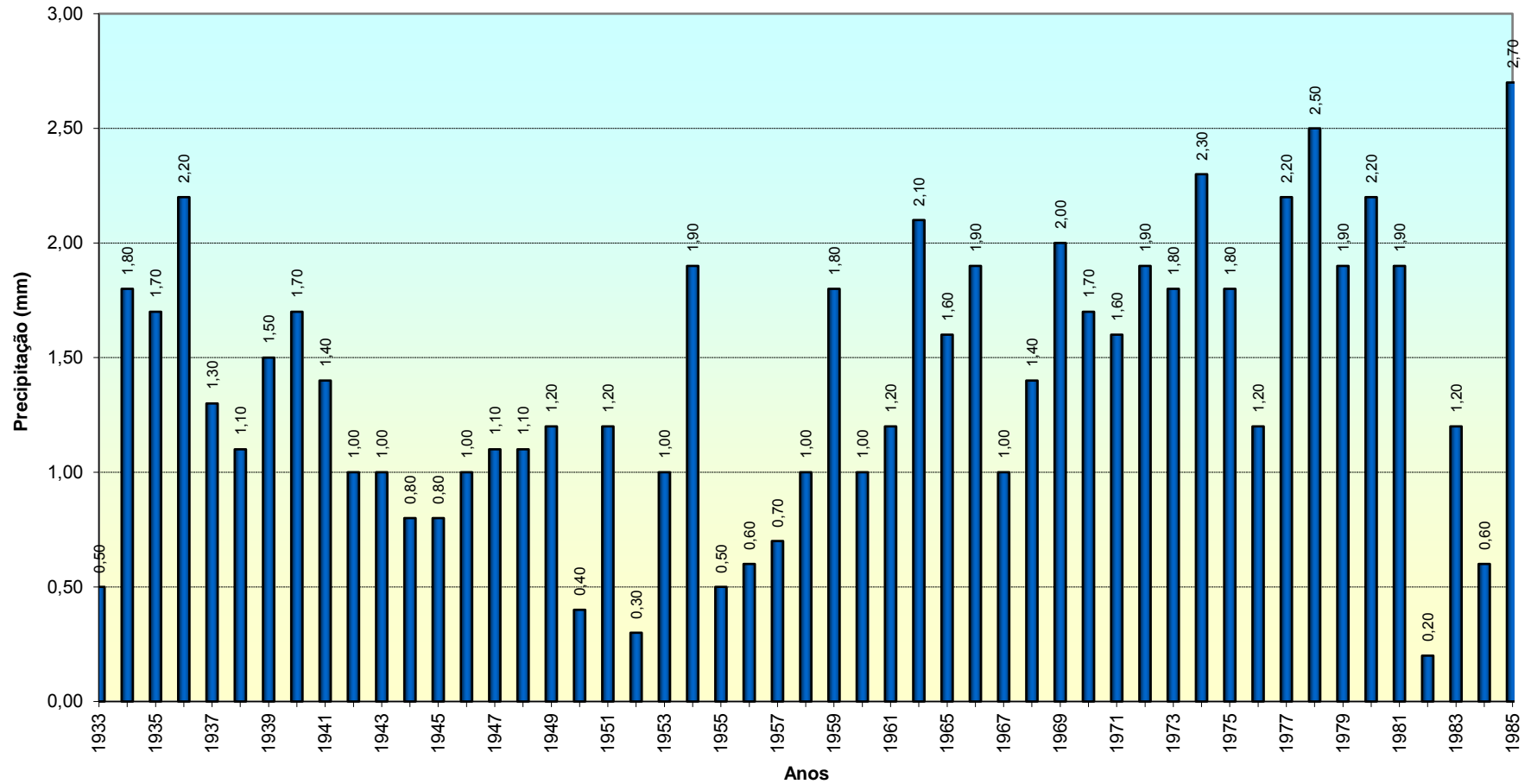
- a) A construção da terraplenagem;
- b) Determinação da resistência do subleito;
- c) Drenagem das águas superficiais e profundas.

A análise da pluviometria da região onde será implantada esta rodovia apresenta os seguintes aspectos, apresentados nos quadros QD-5.3.1, QD-5.3.2 e QD-5.3.3.

Precipitação Máxima Anual em Gravatá-PE Período 1933 - 1985



Precipitação Média anual em Gravatá-PE
Período 1933 - 1985



5.3.2.1.1 Construção da terraplenagem

Conhecendo a distribuição pluviométrica da área de implantação da rodovia, define-se com bastante aproximação os períodos onde os serviços de terraplenagem podem ser executados sem causar transtorno ao usuário e os períodos onde esses serviços não devem ser executados. Tendo em vista a presença acentuada de rocha ao longo do trecho, os serviços de desmonte de rocha podem ser executados em períodos onde a terraplenagem com solos é inviável. Idêntico procedimento pode-se aplicar na construção de obras de arte.

Uma análise inicial da distribuição pluviométrica da área da rodovia indica os seguintes períodos com seus respectivos serviços:

<i>SERVIÇO</i>	<i>PERÍODO</i>											
	<i>Jan</i>	<i>Fev</i>	<i>Mar</i>	<i>Abr</i>	<i>Mai</i>	<i>Jun</i>	<i>Jul</i>	<i>Ago</i>	<i>Set</i>	<i>Out</i>	<i>Nov</i>	<i>Dez</i>
Terraplenagem em solo												
Desmonte de rocha												
Obras de arte												
Pavimentação												

O período de mais precipitação entre Abril e Junho, apesar da precipitação variar entre 67 e 83mm mensais, é conveniente não executar os serviços de terraplenagem em solo e de pavimentação.

5.3.2.1.2 Resistência do subleito

A umidade natural do solo determinará a resistência do subleito usada no projeto do pavimento. Assim sendo, é extremamente importante que o subleito, após concluído, não sofra um aumento em sua umidade natural acima da umidade ótima de compactação, antes de receber a camada de sub-base. Para assegurar que não haja os excessos de umidade do subleito, proveniente das chuvas, é necessário especificar os períodos do ano onde os trabalhos de terraplenagem e pavimentação podem ser executados sem causar problemas à qualidade.

5.3.2.1.3 Drenagem superficial e profunda

A intensidade de chuvas aliada as fortes rampas existentes no projeto geométrico da rodovia, exige um cuidado especial na drenagem superficial de modo a proteger os taludes dos cortes e aterros e sobretudo a plataforma pavimentada.

A presença de matacões nos taludes dos cortes existentes sinaliza para um cuidado especial à drenagem subterrânea, com a finalidade de interceptar e/ou rebaixar o nível de lençol freático para não interferir de maneira danosa ao pavimento.

5.3.2.2 Temperatura

A temperatura é importante no projeto de pavimento flexível por causa de sua influência na rigidez dos materiais betuminosos.

Em todos os materiais betuminosos a rigidez decresce quando a temperatura extrapola o limite superior de trabalho, limite este variando entre 0°C e 40°C. A rigidez é também influenciada pela constituição da mistura e a dureza do asfalto utilizado. Em regiões de temperaturas altas, deve-se utilizar um asfalto mais duro (baixa a média penetração) e a mistura betuminosa deve ter uma porcentagem de asfalto mais baixa para minimizar a fluência plástica nos materiais.

Em estudo recente feito em rodovias com pavimento asfálticos na região, verificou-se que as temperaturas da massa asfáltica atingiram os seguintes limites:

<i>Temperatura °C</i>		
<i>Tempo (hora)</i>	<i>Concreto Asfáltico</i>	<i>do Ar</i>
8:50 – 12:02	28,7 – 47,1	24 – 29,2

Observou-se ainda que no período entre 10 horas e 12 horas as temperaturas do concreto asfáltico variaram entre 40,1 e 47,1°C.

Ao longo do período analisado a temperatura do ar variou entre 24 e 29,2°C.

5.3.2.3 Geotopografia

A Geologia da região é constituída de rochas graníticas com um manto de solo residual constituído de areias, siltes e argilas e em alguns locais ocorrem os talus, constituídos de matações arredondadas encrustados numa matriz arenosa onde predominam os pedregulhos quartzosos com diâmetros variados. Ao final do trecho ocorrem solos residuais argilosos de coloração rósea a vermelha.

A região é classificada como montanhosa, daí o traçado da rodovia existente caracterizar-se por curvas horizontais fechadas e rampas longitudinais fortes chegando aos 8,5% de inclinação.

A característica geotopográfica da região balizou as rampas fortes, o desenvolvimento em meia-encosta e as curvas verticais convexas de raios pequenos, tendo em vista a presença de rocha no subleito e a dificuldade de rebaixar esses pontos.

Deve-se evitar ao máximo as rampas fortes para minimizar o esforço de tração desenvolvidas pelos veículos comerciais, sobre o revestimento betuminoso. Cuidados especiais devem ser adotados quanto à drenagem superficial (rampas fortes) e a drenagem subterrânea na montante das meias-encostas.

5.3.3 Tráfego e cargas por eixo

Tráfego, e particularmente tráfego comercial, é o principal dado utilizado no projeto de um pavimento.

O estudo de tráfego estabeleceu, para o projeto um período de vida útil de 10 anos, tendo o ano de 2007 (ano 1) como o ano de abertura ao tráfego.

O tráfego misto previsto para essa rodovia é constituído dos seguintes veículos:

Automóvel	: 70,9%
Ônibus	: 2,3%
Caminhão 2C	: 20,5%
Caminhão 3C	: 6,0%
Caminhão nSi	: 0,3%

Total : 100,0%

A carga padrão adotada foi o eixo de rodas duplas com 8,2t_f. Os valores encontrados por os números N de solicitação do eixo padrão para o período de projeto de 10 anos foram:

SÉRIE	AASHTO	USACE
2007 a 2016	4,9 x 10 ⁵	4,3 x 10 ⁶

5.3.4 Materiais de Pavimentação

5.3.4.1 Introdução

Quando um eixo de um veículo carregado solicita a superfície de um pavimento de multicamadas, a magnitude das tensões geradas decrescem de camada para camada e ao mesmo tempo a duração do pulso das tensões aumenta com a profundidade. A redução de tensões efetuadas por qualquer camada depende da rigidez e espessura dessa camada. A maior função do pavimento é reduzir as tensões transmitidas ao subleito a níveis aceitáveis pelo solo sem que o mesmo sofra deformações significantes.

Isto significa que o projeto estrutural de um pavimento requer materiais de qualidade para as camadas de modo que o seu desempenho satisfatório atinja o período de vida do projeto.

5.3.4.2 Material do Subleito

O solo do subleito constitui-se na fundação do pavimento e como em toda a fundação, o conhecimento do tipo e estado do solo é necessário para que esses termos sejam muito bem definidos.

As sondagens e ensaios efetuados no subleito existente, permitem as seguintes conclusões:

- Os solos nos 11,04km são arenosos predominando a classificação A.2.4 do HRB.
- Os valores dos CBR variam de 6 a 44% com a seguinte distribuição por tipo de solo (HRB):

<i>Solo</i>	<i>CBR (%)</i>
A.2.4 (71%)	11– 44
A.4 (29%)	6 – 24

Separando os dois grupos de solos com seus respectivos CBR e adotando-se o método *Instituto do Asfalto (USA)* para o cálculo do CBR do projeto, considerando uma probabilidade de 90% de ocorrerem os valores dos CBR, tem-se:

<i>Solos</i>	<i>CBR (%)</i>
A.2.4	12
A.4	10

Considerando-se o universo total dos CBR do subleito, e adotando-se, ainda, o método do *Instituto do Asfalto*, encontra-se para o CBR de projeto o valor 10%. Assim sendo, adotar-se-á o valor de CBR=10% para caracterizar o subleito no dimensionamento do pavimento.

5.3.4.3 Materiais de sub-base

Os materiais estudados para serem utilizados como sub-base, são provenientes das jazidas determinadas pelo estudo geotécnico conforme quadro a seguir.

<i>Nº</i>	<i>NOME</i>	<i>CARACTERÍSTICAS FÍSICA E MECÂNICA</i>					
		<i>HRB</i>	<i>IG</i>	<i>DENS.</i>	<i>CBR</i>	<i>EXP.</i>	<i>HOT</i>
J-01	Jazida CAIC	A-1.a	0	2089	52	0,2	7,5
J-02	Jazida Vargem da Madeira	A-2.4	0	2124	49	0,0	7,9
J-03	Jazida Vargem do Coco	A-2.4	0	2096	35	0,2	8,3

Para os serviços de sub-base, serão utilizados os solos das jazidas J-02 e J-03 por atender as condições exigidas pelas especificações de serviço do DNIT.

5.3.4.4 Materiais de base

Para base de solo-brita com 25% de brita em peso, os materiais serão provenientes de:

- Brita - Pedreira Bricol, localizada no km 124,1 da BR-232 a 39,4 km do eixo.

Solo - Jazida Caic, localizada na estaca 53 LE, a 2,0 km do eixo.

Quanto a Jazida J.02, o material restante desta deverá ser utilizada como complemento da terraplenagem (material selecionado).

5.3.4.5 Material para revestimento asfáltico

Os materiais para o revestimento terão as seguintes origens:

- CM-30, CAP-50/70 e RR-2C - Cidade de Candeia/BA.
- Areia - Areal Riachão, localizado na estaca 550+0,00 a 5,9 km do eixo.
- Brita - Pedreira Bricol, localizada no km 124,1 da BR-232 a 39,4 km do eixo.

5.3.5 Dimensionamento do Pavimento

5.3.5.1 Introdução

Imediatamente após o tráfego começar a solicitar o pavimento, as deformações permanentes começam a se desenvolver nas áreas das trilhas de rodas marcadas pelos veículos comerciais. Essa deformação permanente em um pavimento bem projetado é muito bem distribuída entre os materiais asfálticos, as bases e sub-bases granulares e o subleito. Nos materiais betuminosos a deformação pode surgir em decorrência da compactação adicional devida ao tráfego.

A carga das rodas submete todas as camadas do pavimento a uma tensão de compressão vertical. A camada de revestimento asfáltico, as camadas de binder e qualquer camada de base betuminosa estarão submetidas às tensões de tração com a solicitação das cargas de rodas oriunda do tráfego de veículos. A magnitude dessas tensões de tração em cada camada será determinada pelo módulo de elasticidade efetivo da camada e será maior no fundo das camadas.

As camadas betuminosas mais profundas estarão submetidas a tensões de tração menores. Os materiais granulares simples usados em base e sub-base não podem suportar tensões de tração significantes e suas estruturas enfraquecerão sob as cargas, reduzindo assim os módulos elásticos efetivos dos materiais.

Para que os períodos de projeto de pavimento sejam atingidos faz-se necessários, pois, que os dimensionamentos dos pavimentos flexíveis pelos métodos vigentes, sejam aferidos através dos procedimentos existentes na mecânica dos pavimentos. Isto é, essa verificação envolverá o comportamento elástico dos materiais das camadas dos pavimentos, associado com as tensões e deformações admissíveis para que o pavimento atinja sua vida de projeto sem, contudo, obter estrutura mais robustas o que inviabilizaria um determinado projeto.

5.3.5.2 Dimensionamento pelo Método do DNER

Utilizando-se a tabe de operação do eixo padrão de 8,2t, para $N = 4,3 \times 10^6$ e $CBR_{SL} = 10\%$, tem-se espessura total em termos de base granular igual a $H_t = 41,00$ cm.

Tem-se:

$$H_t = 41,00 \text{ cm}$$

$$H_{20} = 27,00$$

$$K_R = 2,00$$

$$K_B = 1,00$$

$$K_{SB} = 1,00$$

$$R = 5,0\text{cm} \quad \text{para} \quad 10^6 < N \leq 5 \times 10^6$$

$$2R + B \geq 26,02 \Rightarrow 2 \times 5,0 + B \times 1 \geq 27,00$$

$$B = \frac{27,0 - 10,0}{1} = 17,0\text{cm}$$

Para Sub-base têm-se:

$$2R + B \times 1,00 + SB \times 1,00 \geq 41,0$$

$$SB = \frac{41,0 - 10,0 - 17,0}{1} = 14,0\text{cm}, \text{ adotar-se-á a espessura de } 15,00\text{cm} \text{ para sub-base granular.}$$

A composição do pavimento será:

- Revestimento em CBUQ = 5,0 cm
- Base granular (CBR >60%) = 17,0 cm

- Sub-base granular (CRB \geq 20) = 15,0 cm
- 5.3.6 Solução Adotada

A solução adotada para a pavimentação da rodovia é a que se segue:

- Revestimento em CBUQ : 5,0 cm
- Base de solo brita com 25%, em peso de brita : 17,0 cm
- Sub-base granular CBR \geq 20 e Exp. \leq 1 : 15,0 cm

A seção transversal de pavimentação apresentada no quadro QD-5.3.4, apresenta a solução adotada para construção do pavimento.

5.3.7 Serviços a Executar

Os principais itens de serviços a executar são:

- Regularização do subleito
- Sub-base estabilizada granulometricamente sem mistura
- Base de solo-brita com 25% de brita em peso;
- Imprimação
- Pintura de ligação
- Concreto betuminoso usinado a quente – CBUQ

Os principais aspectos a serem considerados na execução dos serviços são os seguintes:

a) Regularização do subleito

Serão executados em toda a extensão do trecho, de modo a permitir a conformação da plataforma de terraplenagem, levando em consideração as cotas do projeto de pavimentação. A energia de compactação será 100% do Proctor Normal.

b) Sub-base estabilizada granulometricamente sem mistura

A sub-base será executada em toda a extensão do trecho com solos da ocorrência indicada. A espessura da camada será de 15 cm, e a energia de compactação será a máxima densificação obtida no ensaio DNER-ES-301/99.

c) Base de Solo Brita com 25% de brita em peso

A base de solo-brita será executada em toda a extensão de trecho, terá espessura de 17,00 cm .

A energia de compactação a ser usada será a máxima densificação obtida no ensaio DNER-ES-303/97, a partir do Proctor Modificado.

d) Imprimação e Pintura

A imprimação será executada em toda a largura da base de solo-brita utilizando o ligante asfáltico CM-30, à razão de 1,3 kg/m².

A pintura de ligação é prevista para ser executada antes da execução da camada de rolamento (CBUQ). Será usado o ligante RR-1C, diluído em água, sendo de 0,8 kg/m² a taxa de aplicação.

e) Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ)

A mistura deverá obedecer às Especificações do DNER para concreto Betuminoso Usinado à Quente, devendo ser utilizado agregado enquadrado na faixa “A” ou “B” para o CBUQ, e o ligante asfáltico o CAP – 50/70.

As principais características a observar, são:

- Granulometria (CBUQ)

	Faixa “A”	Faixa ”B”
% passando na # 2”	100	
% passando na # 1 1/2”	95 - 100	100
% passando na # 1	75 - 100	95 - 100
% passando na # 3/4	60 - 90	80 - 100
% passando na # 3/8	35 - 65	45 - 80
% passando na # nº 4	25 - 50	28 - 60
% passando na # nº 10	20 - 40	20 - 45
% passando na # nº 40	10 - 30	10 - 32

% passando na # n° 80	5	-	20	8	-	20
% passando na # n° 200	1	-	8	3	-	8

	Camada de Rolamento	Binder
• Porcentagem de vazios	3 – 5	4 - 6
• Relação betume/vazios	75 – 82	65 - 72
• Estabilidade mínima	250kg (50golpes) 350kg (50golpes)	250kg (50golpes) 350kg (75 golpes)
• Fluência (em 0,01)	8 – 18	8 – 18

Para o diâmetro máximo de 3/4”, os vazios do agregado mineral (VAM) devem ser, no mínimo de 14%.

Embora as especificações estabeleçam apenas o valor mínimo para a estabilidade (250 ou 350 kg), a prática tem demonstrado que uma estabilidade muito alta é desaconselhável, por tornar muito rígido o revestimento e, assim deixá-lo mais susceptível de trincamento. Desse modo, procurar-se-á não ultrapassar o valor de 800 kg para a estabilidade.

As proporções de agregado, filler mineral (cimento, cal ou pó calcário) serão aproximadamente:

	Faixa “B”	Faixa”A”
• Agregados graúdo (1 ^{1/2} ” – 3/8”)	20 – 40%	35 – 45%
• Agregado médio (3/8” – n° 10)	25 – 40%	25 – 35%
• Agregado miúdo (inf. ao n° 10)	20 – 40%	20 – 30%
• Filler mineral	3%	—
• Ligante CAP – 50/60	6,0%	5,5%

O ligante CAP 50/70, para fabricação de CBUQ, bem como CM – 30 e RR – 2C para a imprimação e pintura, a emulsão RR – 1C poderá, no entanto, ser adquirida na cidade de Candeia na Bahia..

5.3.8 Comentários sobre os Procedimentos de Medição e Pagamento dos Serviços Executados

As Especificações gerais do DNER adotadas neste projeto e as Especificações Particulares e Complementares, integrantes deste volume, definem com clareza os procedimentos a empregar nas medições dos serviços de pavimentação. Apesar disto e, tendo em vista a importância de que se reveste esse aspecto para a composição dos preços unitários de cada item, serão a seguir tecidas algumas considerações que levantem alguns aspectos de interesse:

a) Regularização de Subleito

Este serviço será medido em m² de área executada considerando-se a seção transversal do projeto. Não será utilizado material adicional para esse serviço.

b) Sub-base Estabilizada Granulometricamente sem mistura

A medição será feita em m³ considerando-se o volume compactado conforme a seção transversal do projeto. No preço unitário deverão ser considerados:

- transportes dos materiais para a pista;
- execução de compactação e acabamento da camada.

Deve ainda ser observado que não haverá medição de volume escavado em empréstimo ou jazida mais, tão somente, o volume compactado medido na pista, de conformidade com o projeto.

c) Base de Solo-brita com 25% de brita em peso.

A medição será feita em m³ considerando-se o volume compactado conforme a seção transversal do projeto. No preço unitário deverão ser considerados:

- transportes dos materiais para a pista;
- execução de compactação e acabamento da camada.

Deve ainda ser observado que não haverá medição de volume escavado em empréstimo ou jazida mais, tão somente, o volume compactado medido na pista, de conformidade com o projeto.

d) Imprimação e Pintura

Esses serviços não oferecem aspectos especiais relativos à medição e pagamento, a não ser quanto à necessidade de conservação da base imprimada enquanto não for executado o revestimento. Os ligantes a utilizar na imprimação e na pintura têm os seus custos de aquisição e transportes incluídos nos preços unitários desses serviços.

e) Concreto Betuminoso Usinado à Quente (Camada de Rolamento)

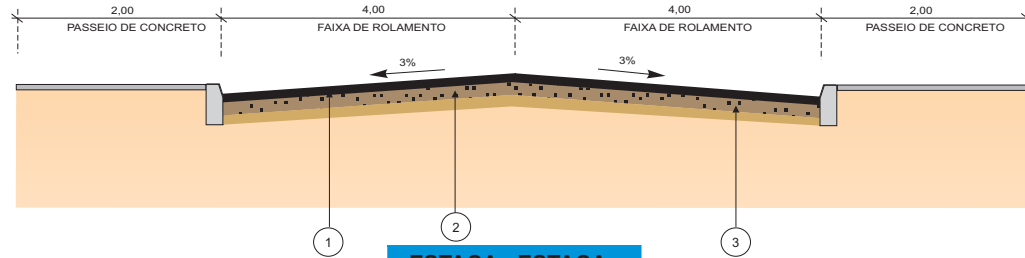
f) TSD (Acostamentos)

SEÇÃO TIPO DE PAVIMENTAÇÃO

ESTACA - ESTACA

0+0,00 - 14+0,00

40+0,00 - 46+0,00



ESTACA - ESTACA

128+0,00 - 131+0,00

133+0,00 - 140+0,00

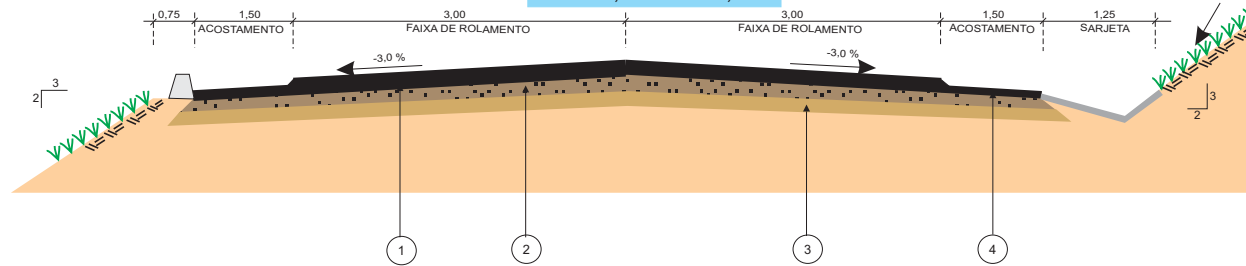
253+0,00 - 294+0,00

342+0,00 - 352+0,00

452+0,00 - 500+0,00

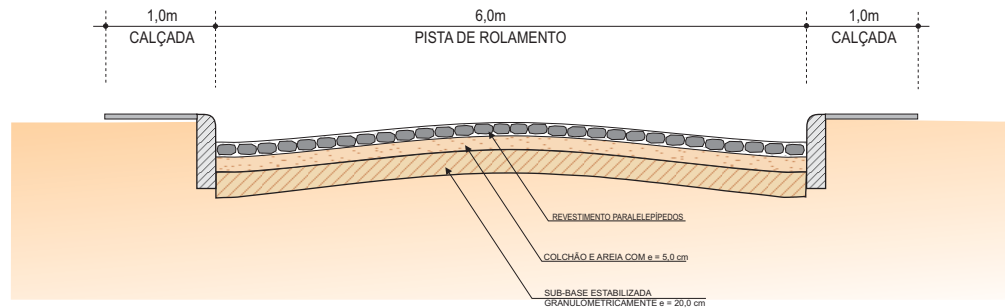
500+0,00 - 506+0,00

535+0,00 - 540+0,00



ESTACA - ESTACA

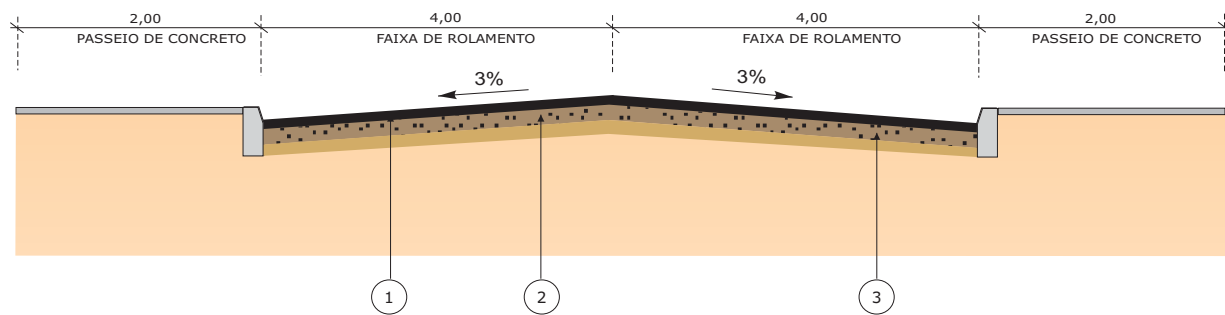
540+0,00 - 555+0,00



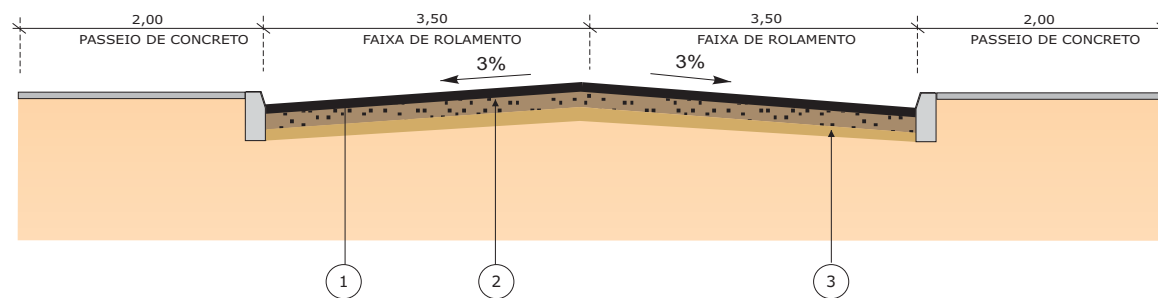
1 REVESTIMENTO	PISTA = 5,0 cm de CBUQ
2 BASE	SOLO-BRITA COM 40% DE BRITA EM PESO = 17,0 cm
3 SUB-BASE	EST. GRANULOMETRICAMENTE= 15,0 cm
4 ACOSTAMENTO	TSD

SEÇÃO TRANSVERSAL DE PAVIMENTAÇÃO

RUA RAUL BEZERRA e RUA 1º DE JANEIRO



RUA 04 e RUA 05



1 REVESTIMENTO	PISTA = 5,0 cm de CBUQ
2 BASE	SOLO-BRITA COM 25% DE BRITA EM PESO = 17,0 cm
3 SUB-BASE	EST. GRANULOMETRICAMENTE= 15,0 cm

QUANTIDADES DA PAVIMENTAÇÃO

ITEM	REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO					RODOVIA : PE-087 TRECHO : GRAVATÁ-MANDACARU E VIAS DE ACESSO			IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO						
	LOCALIZAÇÃO					EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESPESSURA (m)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	MASSA (t)	DMT (km)	DENSIDADES TAXA DE APLICAÇÃO	UNID.	QUANTIDADES
	ESTACA	A	ESTACA												
EIXO 02															
	0	+	0,00	A 14	+	0,00	280,00	8,00	2.240,00					m²	2.240,00
	40	+	0,00	A 46	+	0,00	120,00	8,00	960,00					m²	960,00
EIXO 01															
	128	+	0,00	A 131	+	0,00	60,00	11,96	717,60					m²	717,60
	133	+	0,00	A 140	+	0,00	140,00	11,96	1.674,40					m²	1.674,40
	253	+	0,00	A 294	+	0,00	820,00	11,96	9.807,20					m²	9.807,20
	342	+	0,00	A 352	+	0,00	200,00	11,96	2.392,00					m²	2.392,00
	452	+	0,00	A 500	+	0,00	960,00	11,96	11.481,60					m²	11.481,60
	500	+	0,00	A 506	+	0,00	120,00	11,96	1.435,20					m²	1.435,20
	535	+	0,00	A 540	+	0,00	100,00	11,96	1.196,00					m²	1.196,00
RUA 1º DE JANEIRO															
	15	+	0,00	A 29	+	6,00	286,00	8,00	2.288,00					m²	2.288,00
RUA RAUL BEZERRA															
	13	+	0,00	A 24	+	2,00	222,00	8,00	1.776,00					m²	1.776,00
RUA 04															
	0	+	0,00	A 31	+	11,00	631,00	7,00	4.417,00					m²	4.417,00
RUA 05															
	0	+	0,00	A 35	+	14,00	714,00	7,00	4.998,00					m²	4.998,00
												TOTAL	m²	45.383,00	

ITEM	SERVIÇO : SUB-BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE								RODOVIA : PE-087		IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO			
									TRECHO : GRAVATÁ-MANDACARU E VIAS DE ACESSO		DMT (km)	DENSIDADES TAXA DE APLICAÇÃO	UNID.	QUANTIDADES
	LOCALIZAÇÃO		EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESPESSURA (m)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	MASSA (t)						
ESTACA	A	ESTACA												
EIXO 02														
0	+	0,00	A 14	+	0,00	280,00	8,00	0,15	2.240,00	336,00		m3	336,00	
40	+	0,00	A 46	+	0,00	120,00	8,00	0,15	960,00	144,00		m3	144,00	
EIXO 01														
128	+	0,00	A 131	+	0,00	60,00	11,51	0,15	690,60	103,59		m3	103,59	
133	+	0,00	A 140	+	0,00	140,00	11,51	0,15	1.611,40	241,71		m3	241,71	
253	+	0,00	A 294	+	0,00	820,00	11,51	0,15	9.438,20	1.415,73		m3	1.415,73	
342	+	0,00	A 352	+	0,00	200,00	11,51	0,15	2.302,00	345,30		m3	345,30	
452	+	0,00	A 500	+	0,00	960,00	11,51	0,15	11.049,60	1.657,44		m3	1.657,44	
500	+	0,00	A 506	+	0,00	120,00	11,51	0,15	1.381,20	207,18		m3	207,18	
535	+	0,00	A 540	+	0,00	100,00	11,51	0,15	1.151,00	172,65		m3	172,65	
RUA 1º DE JANEIRO														
15	+	0,00	A 29	+	6,00	286,00	8,00	0,15	2.288,00	343,20		m3	343,20	
RUA RAUL BEZERRA														
13	+	0,00	A 24	+	2,00	222,00	8,00	0,15	1.776,00	266,40		m3	266,40	
RUA 04														
0	+	0,00	A 31	+	11,00	631,00	7,00	0,15	4.417,00	662,55		m3	662,55	
RUA 05														
0	+	0,00	A 35	+	14,00	714,00	7,00	0,15	4.998,00	749,70		m3	749,70	
											TOTAL	m3	6.645,45	

SERVIÇO : BASE DE SOLO-BRITA COM 25% DE BRITA EM PESO									RODOVIA : PE-087		IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO			
									TRECHO : GRAVATÁ-MANDACARU E VIAS DE ACESSO					
ITEM	LOCALIZAÇÃO				EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESPESSURA (m)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	MASSA (t)	DMT (km)	DENSIDADES TAXA DE APLICAÇÃO	UNID.	QUANTIDADES
	ESTACA	A	ESTACA											
EIXO 02														
	0	+	0,00	A 14	+	0,00	280,00	8,00	0,17	2.240,00	380,80		m3	380,80
	40	+	0,00	A 46	+	0,00	120,00	8,00	0,17	960,00	163,20		m3	163,20
EIXO 01														
	128	+	0,00	A 131	+	0,00	60,00	11,00	0,17	660,00	112,20		m3	112,20
	133	+	0,00	A 140	+	0,00	140,00	11,00	0,17	1.540,00	261,80		m3	261,80
	253	+	0,00	A 294	+	0,00	820,00	11,00	0,17	9.020,00	1.533,40		m3	1.533,40
	342	+	0,00	A 352	+	0,00	200,00	11,00	0,17	2.200,00	374,00		m3	374,00
	452	+	0,00	A 500	+	0,00	960,00	11,00	0,17	10.560,00	1.795,20		m3	1.795,20
	500	+	0,00	A 506	+	0,00	120,00	11,00	0,17	1.320,00	224,40		m3	224,40
	535	+	0,00	A 540	+	0,00	100,00	11,00	0,17	1.100,00	187,00		m3	187,00
RUA 1° DE JANEIRO														
	15	+	0,00	A 29	+	6,00	286,00	8,00	0,17	2.288,00	388,96		m3	388,96
RUA RAUL BEZERRA														
	13	+	0,00	A 24	+	2,00	222,00	8,00	0,17	1.776,00	301,92		m3	301,92
RUA 04														
	0	+	0,00	A 31	+	11,00	631,00	7,00	0,17	4.417,00	750,89		m3	750,89
RUA 05														
	0	+	0,00	A 35	+	14,00	714,00	7,00	0,17	4.998,00	849,66		m3	849,66
												TOTAL	m³	7.323,43

ITEM	LOCALIZAÇÃO						EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESPESSURA (m)	ÁREA (m ²)	VOLUME (m ³)	MASSA (t)	DMT (km)	DENSIDADES TAXA DE APLICAÇÃO	UNID.	QUANTIDADES
	ESTACA		A		ESTACA											
SERVIÇO : IMPRIMAÇÃO COM CM-30																
RODOVIA : PE-087																
TRECHO : GRAVATÁ-MANDACARU E VIAS DE ACESSO																
IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO																
EIXO 02																
	0	+	0,00	A	14	+	0,00	280,00	8,00		2.240,00				m ²	2.240,00
	40	+	0,00	A	46	+	0,00	120,00	8,00		960,00				m ²	960,00
EIXO 01																
	128	+	0,00	A	131	+	0,00	60,00	9,00		540,00				m ²	540,00
	133	+	0,00	A	140	+	0,00	140,00	9,00		1.260,00				m ²	1.260,00
	253	+	0,00	A	294	+	0,00	820,00	9,00		7.380,00				m ²	7.380,00
	342	+	0,00	A	352	+	0,00	200,00	9,00		1.800,00				m ²	1.800,00
	452	+	0,00	A	500	+	0,00	960,00	9,00		8.640,00				m ²	8.640,00
	500	+	0,00	A	506	+	0,00	120,00	9,00		1.080,00				m ²	1.080,00
	535	+	0,00	A	540	+	0,00	100,00	9,00		900,00				m ²	900,00
RUA 1º DE JANEIRO																
	15	+	0,00	A	29	+	6,00	286,00	8,00		2.288,00				m ²	2.288,00
RUA RAUL BEZERRA																
	13	+	0,00	A	24	+	2,00	222,00	8,00		1.776,00				m ²	1.776,00
RUA 04																
	0	+	0,00	A	31	+	11,00	631,00	7,00		4.417,00				m ²	4.417,00
RUA 05																
	0	+	0,00	A	35	+	14,00	714,00	7,00		4.998,00				m ²	4.998,00
														TOTAL	m²	38.279,00

ITEM	SERVIÇO : AQUISIÇÃO DE CM-30					RODOVIA : PE-087 TRECHO : GRAVATÁ-MANDACARU E VIAS DE ACESSO			IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO							
	LOCALIZAÇÃO					EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESPESSURA (m)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	MASSA (t)	DMT (km)	DENSIDADES TAXA DE APLICAÇÃO	UNID.	QUANTIDADES	
	ESTACA	A	ESTACA													
	EIXO 02															
	0	+	0,00	A 14	+	0,00	280,00	8,00	2.240,00	2,91			0,0013	t/m2	t	2,91
	40	+	0,00	A 46	+	0,00	120,00	8,00	960,00	1,25			0,0013	t/m2	t	1,25
	EIXO 01															
	128	+	0,00	A 131	+	0,00	60,00	9,00	540,00	0,70			0,0013	t/m2	t	0,70
	133	+	0,00	A 140	+	0,00	140,00	9,00	1.260,00	1,64			0,0013	t/m2	t	1,64
	253	+	0,00	A 294	+	0,00	820,00	9,00	7.380,00	9,59			0,0013	t/m2	t	9,59
	342	+	0,00	A 352	+	0,00	200,00	9,00	1.800,00	2,34			0,0013	t/m2	t	2,34
	452	+	0,00	A 500	+	0,00	960,00	9,00	8.640,00	11,23			0,0013	t/m2	t	11,23
	500	+	0,00	A 506	+	0,00	120,00	9,00	1.080,00	1,40			0,0013	t/m2	t	1,40
	535	+	0,00	A 540	+	0,00	100,00	9,00	900,00	1,17			0,0013	t/m2	t	1,17
	RUA 1º DE JANEIRO															
	15	+	0,00	A 29	+	6,00	286,00	8,00	2.288,00	2,97			0,0013	t/m2	t	2,97
	RUA RAUL BEZERRA															
	13	+	0,00	A 24	+	2,00	222,00	8,00	1.776,00	2,31			0,0013	t/m2	t	2,31
	RUA 04															
	0	+	0,00	A 31	+	11,00	631,00	7,00	4.417,00	5,74			0,0013	t/m2	t	5,74
	RUA 05															
	0	+	0,00	A 35	+	14,00	714,00	7,00	4.998,00	6,50			0,0013	t/m2	t	6,50
	TOTAL											t	49,76			

ITEM	SERVIÇO : TRANSPORTE DE CM-30					RODOVIA : PE-087 TRECHO : GRAVATÁ-MANDACARU E VIAS DE ACESSO			IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO							
	LOCALIZAÇÃO					EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESPESSURA (m)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	MASSA (t)	DMT (km)	DENSIDADES TAXA DE APLICAÇÃO	UNID.	QUANTIDADES	
	ESTACA	A	ESTACA													
	EIXO 02															
	0	+	0,00	A 14	+	0,00	280,00	8,00	2.240,00	2,91			0,0013	t/m2	t	2,91
	40	+	0,00	A 46	+	0,00	120,00	8,00	960,00	1,25			0,0013	t/m2	t	1,25
	EIXO 01															
	128	+	0,00	A 131	+	0,00	60,00	9,00	540,00	0,70			0,0013	t/m2	t	0,70
	133	+	0,00	A 140	+	0,00	140,00	9,00	1.260,00	1,64			0,0013	t/m2	t	1,64
	253	+	0,00	A 294	+	0,00	820,00	9,00	7.380,00	9,59			0,0013	t/m2	t	9,59
	342	+	0,00	A 352	+	0,00	200,00	9,00	1.800,00	2,34			0,0013	t/m2	t	2,34
	452	+	0,00	A 500	+	0,00	960,00	9,00	8.640,00	11,23			0,0013	t/m2	t	11,23
	500	+	0,00	A 506	+	0,00	120,00	9,00	1.080,00	1,40			0,0013	t/m2	t	1,40
	535	+	0,00	A 540	+	0,00	100,00	9,00	900,00	1,17			0,0013	t/m2	t	1,17
	RUA 1º DE JANEIRO															
	15	+	0,00	A 29	+	6,00	286,00	8,00	2.288,00	2,97			0,0013	t/m2	t	2,97
	RUA RAUL BEZERRA															
	13	+	0,00	A 24	+	2,00	222,00	8,00	1.776,00	2,31			0,0013	t/m2	t	2,31
	RUA 04															
	0	+	0,00	A 31	+	11,00	631,00	7,00	4.417,00	5,74			0,0013	t/m2	t	5,74
	RUA 05															
	0	+	0,00	A 35	+	14,00	714,00	7,00	4.998,00	6,50			0,0013	t/m2	t	6,50
	TOTAL											t	49,76			

ITEM	SERVIÇO : EXECUÇÃO DE CBUQ FAIXA C DO DNIT								RODOVIA : PE-087		IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO			
									TRECHO : GRAVATÁ-MANDACARU E VIAS DE ACESSO		DMT (km)	DENSIDADES TAXA DE APLICAÇÃO	UNID.	QUANTIDADES
	LOCALIZAÇÃO		EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESPESSURA (m)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	MASSA (t)						
ESTACA	A ESTACA													
	EIXO 02													
	0 + 0,00	A 14 + 0,00	280,00	8,00	0,05	2.240,00	112,00	268,80	2,4000	t/m3	t	268,80		
	40 + 0,00	A 46 + 0,00	120,00	8,00	0,05	960,00	48,00	115,20	2,4000	t/m3	t	115,20		
	EIXO 01													
	128 + 0,00	A 131 + 0,00	60,00	6,00	0,05	360,00	18,00	43,20	2,4000	t/m3	t	43,20		
	133 + 0,00	A 140 + 0,00	140,00	6,00	0,05	840,00	42,00	100,80	2,4000	t/m3	t	100,80		
	253 + 0,00	A 294 + 0,00	820,00	6,00	0,05	4.920,00	246,00	590,40	2,4000	t/m3	t	590,40		
	342 + 0,00	A 352 + 0,00	200,00	6,00	0,05	1.200,00	60,00	144,00	2,4000	t/m3	t	144,00		
	452 + 0,00	A 500 + 0,00	960,00	6,00	0,05	5.760,00	288,00	691,20	2,4000	t/m3	t	691,20		
	500 + 0,00	A 506 + 0,00	120,00	6,00	0,05	720,00	36,00	86,40	2,4000	t/m3	t	86,40		
	535 + 0,00	A 540 + 0,00	100,00	6,00	0,05	600,00	30,00	72,00	2,4000	t/m3	t	72,00		
	RUA 1º DE JANEIRO													
	15 + 0,00	A 29 + 6,00	286,00	8,00	0,05	2.288,00	114,40	274,56	2,4000	t/m3	t	274,56		
	RUA RAUL BEZERRA													
	13 + 0,00	A 24 + 2,00	222,00	8,00	0,05	1.776,00	88,80	213,12	2,4000	t/m3	t	213,12		
	RUA 04													
	0 + 0,00	A 31 + 11,00	631,00	7,00	0,05	4.417,00	220,85	530,04	2,4000	t/m3	t	530,04		
	RUA 05													
	0 + 0,00	A 35 + 14,00	714,00	7,00	0,05	4.998,00	249,90	599,76	2,4000	t/m3	t	599,76		
												TOTAL	t	3.729,48

ITEM	SERVIÇO : AQUISIÇÃO DE CAP-50/70								RODOVIA : PE-087			IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO				
									TRECHO : GRAVATÁ-MANDACARU E VIAS DE ACESSO							
	LOCALIZAÇÃO		EXTENSÃO	LARGURA	ESPESSURA	ÁREA	VOLUME	MASSA	DMT	DENSIDADES	UNID.	QUANTIDADES				
ESTACA A ESTACA		(m)	(m)	(m)	(m²)	(m³)	(t)	(km)	TAXA DE APLICAÇÃO							
EIXO 02																
	0	+	0,00	A 14	+	0,00	280,00	8,00	0,05	2.240,00	112,00	268,80	6,0000	%	t	16,13
	40	+	0,00	A 46	+	0,00	120,00	8,00	0,05	960,00	48,00	115,20	6,0000	%	t	6,91
EIXO 01																
	128	+	0,00	A 131	+	0,00	60,00	6,00	0,05	360,00	18,00	43,20	6,0000	%	t	2,59
	133	+	0,00	A 140	+	0,00	140,00	6,00	0,05	840,00	42,00	100,80	6,0000	%	t	6,05
	253	+	0,00	A 294	+	0,00	820,00	6,00	0,05	4.920,00	246,00	590,40	6,0000	%	t	35,42
	342	+	0,00	A 352	+	0,00	200,00	6,00	0,05	1.200,00	60,00	144,00	6,0000	%	t	8,64
	452	+	0,00	A 500	+	0,00	960,00	6,00	0,05	5.760,00	288,00	691,20	6,0000	%	t	41,47
	500	+	0,00	A 506	+	0,00	120,00	6,00	0,05	720,00	36,00	86,40	6,0000	%	t	5,18
	535	+	0,00	A 540	+	0,00	100,00	6,00	0,05	600,00	30,00	72,00	6,0000	%	t	4,32
RUA 1º DE JANEIRO																
	15	+	0,00	A 29	+	6,00	286,00	8,00	0,05	2.288,00	114,40	274,56	6,0000	%	t	16,47
RUA RAUL BEZERRA																
	13	+	0,00	A 24	+	2,00	222,00	8,00	0,05	1.776,00	88,80	213,12	6,0000	%	t	12,79
RUA 04																
	0	+	0,00	A 31	+	11,00	631,00	7,00	0,05	4.417,00	220,85	530,04	6,0000	%	t	31,80
RUA 05																
	0	+	0,00	A 35	+	14,00	714,00	7,00	0,05	4.998,00	249,90	599,76	6,0000	%	t	35,99
TOTAL												t	223,77			

ITEM	SERVIÇO : TRANSPORTE DE CAP-50/70								RODOVIA : PE-087		IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO						
									TRECHO : GRAVATÁ-MANDACARU E VIAS DE ACESSO		DMT (km)	DENSIDADES TAXA DE APLICAÇÃO	UNID.	QUANTIDADES			
	LOCALIZAÇÃO		EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESPESSURA (m)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	MASSA (t)	ESTACA A ESTACA								
EIXO 02																	
	0	+	0,00	A	14	+	0,00	280,00	8,00	0,05	2.240,00	112,00	268,80	6,0000	%	t	16,13
	40	+	0,00	A	46	+	0,00	120,00	8,00	0,05	960,00	48,00	115,20	6,0000	%	t	6,91
EIXO 01																	
	128	+	0,00	A	131	+	0,00	60,00	6,00	0,05	360,00	18,00	43,20	6,0000	%	t	2,59
	133	+	0,00	A	140	+	0,00	140,00	6,00	0,05	840,00	42,00	100,80	6,0000	%	t	6,05
	253	+	0,00	A	294	+	0,00	820,00	6,00	0,05	4.920,00	246,00	590,40	6,0000	%	t	35,42
	342	+	0,00	A	352	+	0,00	200,00	6,00	0,05	1.200,00	60,00	144,00	6,0000	%	t	8,64
	452	+	0,00	A	500	+	0,00	960,00	6,00	0,05	5.760,00	288,00	691,20	6,0000	%	t	41,47
	500	+	0,00	A	506	+	0,00	120,00	6,00	0,05	720,00	36,00	86,40	6,0000	%	t	5,18
	535	+	0,00	A	540	+	0,00	100,00	6,00	0,05	600,00	30,00	72,00	6,0000	%	t	4,32
RUA 1º DE JANEIRO																	
	15	+	0,00	A	29	+	6,00	286,00	8,00	0,05	2.288,00	114,40	274,56	6,0000	%	t	16,47
RUA RAUL BEZERRA																	
	13	+	0,00	A	24	+	2,00	222,00	8,00	0,05	1.776,00	88,80	213,12	6,0000	%	t	12,79
RUA 04																	
	0	+	0,00	A	31	+	11,00	631,00	7,00	0,05	4.417,00	220,85	530,04	6,0000	%	t	31,80
RUA 05																	
	0	+	0,00	A	35	+	14,00	714,00	7,00	0,05	4.998,00	249,90	599,76	6,0000	%	t	35,99
TOTAL													t	223,77			

ITEM	SERVIÇO : PINTURA DE LIGAÇÃO COM RR-1C					RODOVIA : PE-087 TRECHO : GRAVATÁ-MANDACARU E VIAS DE ACESSO			IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO						
	LOCALIZAÇÃO					EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESPESSURA (m)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	MASSA (t)	DMT (km)	DENSIDADES TAXA DE APLICAÇÃO	UNID.	QUANTIDADES
	ESTACA	A	ESTACA												
	EIXO 02														
	0	+	0,00	A 14	+	0,00	280,00	8,00	2.240,00					m²	2.240,00
	40	+	0,00	A 46	+	0,00	120,00	8,00	960,00					m²	960,00
	EIXO 01														
	128	+	0,00	A 131	+	0,00	60,00	9,00	540,00					m²	540,00
	133	+	0,00	A 140	+	0,00	140,00	9,00	1.260,00					m²	1.260,00
	253	+	0,00	A 294	+	0,00	820,00	9,00	7.380,00					m²	7.380,00
	342	+	0,00	A 352	+	0,00	200,00	9,00	1.800,00					m²	1.800,00
	452	+	0,00	A 500	+	0,00	960,00	9,00	8.640,00					m²	8.640,00
	500	+	0,00	A 506	+	0,00	120,00	9,00	1.080,00					m²	1.080,00
	535	+	0,00	A 540	+	0,00	100,00	9,00	900,00					m²	900,00
	RUA 1º DE JANEIRO														
	15	+	0,00	A 29	+	6,00	286,00	8,00	2.288,00					m²	2.288,00
	RUA RAUL BEZERRA														
	13	+	0,00	A 24	+	2,00	222,00	8,00	1.776,00					m²	1.776,00
	RUA 04														
	0	+	0,00	A 31	+	11,00	631,00	7,00	4.417,00					m²	4.417,00
	RUA 05														
	0	+	0,00	A 35	+	14,00	714,00	7,00	4.998,00					m²	4.998,00
	TOTAL											m²	38.279,00		

ITEM	SERVIÇO : AQUISIÇÃO DE RR-1C					RODOVIA : PE-087 TRECHO : GRAVATÁ-MANDACARU E VIAS DE ACESSO			IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO							
	LOCALIZAÇÃO					EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESPESSURA (m)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	MASSA (t)	DMT (km)	DENSIDADES TAXA DE APLICAÇÃO	UNID.	QUANTIDADES	
	ESTACA	A	ESTACA													
	EIXO 02															
	0	+	0,00	A 14	+	0,00	280,00	8,00	2.240,00	1,79			0,0008	t/m2	t	1,79
	40	+	0,00	A 46	+	0,00	120,00	8,00	960,00	0,77			0,0008	t/m2	t	0,77
	EIXO 01															
	128	+	0,00	A 131	+	0,00	60,00	9,00	540,00	0,43			0,0008	t/m2	t	0,43
	133	+	0,00	A 140	+	0,00	140,00	9,00	1.260,00	1,01			0,0008	t/m2	t	1,01
	253	+	0,00	A 294	+	0,00	820,00	9,00	7.380,00	5,90			0,0008	t/m2	t	5,90
	342	+	0,00	A 352	+	0,00	200,00	9,00	1.800,00	1,44			0,0008	t/m2	t	1,44
	452	+	0,00	A 500	+	0,00	960,00	9,00	8.640,00	6,91			0,0008	t/m2	t	6,91
	500	+	0,00	A 506	+	0,00	120,00	9,00	1.080,00	0,86			0,0008	t/m2	t	0,86
	535	+	0,00	A 540	+	0,00	100,00	9,00	900,00	0,72			0,0008	t/m2	t	0,72
	RUA 1º DE JANEIRO															
	15	+	0,00	A 29	+	6,00	286,00	8,00	2.288,00	1,83			0,0008	t/m2	t	1,83
	RUA RAUL BEZERRA															
	13	+	0,00	A 24	+	2,00	222,00	8,00	1.776,00	1,42			0,0008	t/m2	t	1,42
	RUA 04															
	0	+	0,00	A 31	+	11,00	631,00	7,00	4.417,00	3,53			0,0008	t/m2	t	3,53
	RUA 05															
	0	+	0,00	A 35	+	14,00	714,00	7,00	4.998,00	4,00			0,0008	t/m2	t	4,00
												TOTAL	t	30,62		

ITEM	SERVIÇO : TRANSPORTE DE RR-1C					RODOVIA : PE-087 TRECHO : GRAVATÁ-MANDACARU E VIAS DE ACESSO			IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO						
	LOCALIZAÇÃO					EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESPESSURA (m)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	MASSA (t)	DMT (km)	DENSIDADES TAXA DE APLICAÇÃO	UNID.	QUANTIDADES
	ESTACA	A	ESTACA												
	EIXO 02														
	0	+	0,00	A 14	+	0,00	280,00	8,00	2.240,00	1,79		0,0008	t/m2	t	1,79
	40	+	0,00	A 46	+	0,00	120,00	8,00	960,00	0,77		0,0008	t/m2	t	0,77
	EIXO 01														
	128	+	0,00	A 131	+	0,00	60,00	9,00	540,00	0,43		0,0008	t/m2	t	0,43
	133	+	0,00	A 140	+	0,00	140,00	9,00	1.260,00	1,01		0,0008	t/m2	t	1,01
	253	+	0,00	A 294	+	0,00	820,00	9,00	7.380,00	5,90		0,0008	t/m2	t	5,90
	342	+	0,00	A 352	+	0,00	200,00	9,00	1.800,00	1,44		0,0008	t/m2	t	1,44
	452	+	0,00	A 500	+	0,00	960,00	9,00	8.640,00	6,91		0,0008	t/m2	t	6,91
	500	+	0,00	A 506	+	0,00	120,00	9,00	1.080,00	0,86		0,0008	t/m2	t	0,86
	535	+	0,00	A 540	+	0,00	100,00	9,00	900,00	0,72		0,0008	t/m2	t	0,72
	RUA 1º DE JANEIRO														
	15	+	0,00	A 29	+	6,00	286,00	8,00	2.288,00	1,83		0,0008	t/m2	t	1,83
	RUA RAUL BEZERRA														
	13	+	0,00	A 24	+	2,00	222,00	8,00	1.776,00	1,42		0,0008	t/m2	t	1,42
	RUA 04														
	0	+	0,00	A 31	+	11,00	631,00	7,00	4.417,00	3,53		0,0008	t/m2	t	3,53
	RUA 05														
	0	+	0,00	A 35	+	14,00	714,00	7,00	4.998,00	4,00		0,0008	t/m2	t	4,00
	TOTAL												t	30,62	

ITEM	SERVIÇO : TSD NOS ACOSTAMENTOS						RODOVIA : PE-087			IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO				
							TRECHO : GRAVATÁ-MANDACARU E VIAS DE ACESSO							
	LOCALIZAÇÃO			EXTENSÃO	LARGURA	ESPESSURA	ÁREA	VOLUME	MASSA	DMT	DENSIDADES TAXA DE APLICAÇÃO	UNID.	QUANTIDADES	
ESTACA A ESTACA			(m)	(m)	(m)	(m²)	(m³)	(t)	(km)					
EIXO 01														
	128	+	0,00	A	131	+	0,00	60,00	3,00			180,00	m²	180,00
	133	+	0,00	A	140	+	0,00	140,00	3,00			420,00	m²	420,00
	253	+	0,00	A	294	+	0,00	820,00	3,00			2.460,00	m²	2.460,00
	342	+	0,00	A	352	+	0,00	200,00	3,00			600,00	m²	600,00
	452	+	0,00	A	500	+	0,00	960,00	3,00			2.880,00	m²	2.880,00
	500	+	0,00	A	506	+	0,00	120,00	3,00			360,00	m²	360,00
	535	+	0,00	A	540	+	0,00	100,00	3,00			300,00	m²	300,00
										TOTAL	m²	7.200,00		

ITEM	SERVIÇO : AQUISIÇÃO DE TSD						RODOVIA : PE-087			IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO					
							TRECHO : GRAVATÁ-MANDACARU E VIAS DE ACESSO			DMT (km)	DENSIDADES TAXA DE APLICAÇÃO	UNID.	QUANTIDADES		
	LOCALIZAÇÃO		EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESPESSURA (m)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	MASSA (t)							
ESTACA	A ESTACA														
EIXO 01															
	128	+	0,00	A	131	+	0,00	60,00	3,00	180,00	0,54	0,0030	t/m2	t	0,54
	133	+	0,00	A	140	+	0,00	140,00	3,00	420,00	1,26	0,0030	t/m2	t	1,26
	253	+	0,00	A	294	+	0,00	820,00	3,00	2.460,00	7,38	0,0030	t/m2	t	7,38
	342	+	0,00	A	352	+	0,00	200,00	3,00	600,00	1,80	0,0030	t/m2	t	1,80
	452	+	0,00	A	500	+	0,00	960,00	3,00	2.880,00	8,64	0,0030	t/m2	t	8,64
	500	+	0,00	A	506	+	0,00	120,00	3,00	360,00	1,08	0,0030	t/m2	t	1,08
	535	+	0,00	A	540	+	0,00	100,00	3,00	300,00	0,90	0,0030	t/m2	t	0,90
TOTAL											t	21,60			

ITEM	SERVIÇO : TRANSPORTE DE TSD						RODOVIA : PE-087			IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO					
							TRECHO : GRAVATÁ-MANDACARU E VIAS DE ACESSO			DMT (km)	DENSIDADES TAXA DE APLICAÇÃO	UNID.	QUANTIDADES		
	LOCALIZAÇÃO		EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESPESSURA (m)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	MASSA (t)							
ESTACA	A ESTACA														
EIXO 01															
	128	+	0,00	A	131	+	0,00	60,00	3,00	180,00	0,54	0,0030	t/m2	t	0,54
	133	+	0,00	A	140	+	0,00	140,00	3,00	420,00	1,26	0,0030	t/m2	t	1,26
	253	+	0,00	A	294	+	0,00	820,00	3,00	2.460,00	7,38	0,0030	t/m2	t	7,38
	342	+	0,00	A	352	+	0,00	200,00	3,00	600,00	1,80	0,0030	t/m2	t	1,80
	452	+	0,00	A	500	+	0,00	960,00	3,00	2.880,00	8,64	0,0030	t/m2	t	8,64
	500	+	0,00	A	506	+	0,00	120,00	3,00	360,00	1,08	0,0030	t/m2	t	1,08
	535	+	0,00	A	540	+	0,00	100,00	3,00	300,00	0,90	0,0030	t/m2	t	0,90
TOTAL											t	21,60			

SERVIÇO : PARALELEPIPEDO SOBRE COLCHÃO DE AREIA AO TRAÇO 1:3					RODOVIA : PE-087 TRECHO : GRAVATÁ-MANDACARU E VIAS DE ACESSO			IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO					
ITEM	LOCALIZAÇÃO			EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESPESSURA (m)	ÁREA (m ²)	VOLUME (m ³)	MASSA (t)	DMT (km)	DENSIDADES TAXA DE APLICAÇÃO	UNID.	QUANTIDADES
	ESTACA	A	ESTACA										
	540	+	0,00	A	555	+	0,00	300,00	6,00			m ²	1.800,00
	TOTAL											m ²	1.800,00

5.4 Projeto de Drenagem

Os serviços de drenagem são basicamente os seguintes:

- Meios-fios de concreto MFC-03
- Entrada para, descida d'água tipos EDA-01 e EDA-02.
- Descidas d'água de aterros tipo DAR-02
- Saídas d'água Tipo DES-01 e DEB-01
- Valetas de proteção de aterro tipo VPA-04
- Valetas de proteção de corte, tipo VPC-04
- Sarjeta triangular de concreto tipo STC-02
- Drenos tipo DPS-07
- Dissipador de Energia tipos DES-01 e DEB-01
- Caixa Coletora de Talvegue tipo CCT-03

A seguir serão tecidos comentários dos principais aspectos considerados no projeto de drenagem.

a) Meios-fios, entradas para descidas d'água, dissipadores de energia e caixas coletoras de sarjetas

Serão utilizados na plataforma da rodovia a implantar, nas seções em aterro, as quantidades são apresentadas no quadro resumo QD-5.4.1 e 5.4.3

a) Valetas de proteção de cortes e aterro

As valetas serão executadas nos alargamentos de cortes e aterros, as quantidades dos diversos tipos valetas são apresentados no quadro QD-5.4.4 e 5.4.5

b) Sarjetas triangulares serão executadas nos cortes e trapezoidais nos retornos

As sarjetas serão executadas em todos os cortes, as quantidades previstas são apresentadas no QD-5.4.6.

c) Drenos serão executados nos cortes

Os Drenos serão executadas em todos os cortes, as quantidades previstas são apresentadas no QD-5.4.7.

Os detalhes construtivos dos elementos de drenagem são apresentados no Volume 2 – Projeto de Execução, em tamanho A-3.

LADO ESQUERDO - MFC 03						
LOCALIZAÇÃO		EXTENSÃO (m)	TIPO	LOCALIZAÇÃO		TIPO
ESTACA	- ESTACA			ESTACA	- ESTACA	
255	+ 0,00	277	+ 0,00	440,00	MFC-03	
284	+ 0,30	290	+ 12,00	131,70	MFC-03	
343	+ 5,00	347	+ 0,00	75,00	MFC-03	
443	+ 0,00	445	+ 0,00	40,00	MFC-03	
447	+ 7,00	450	+ 0,00	53,00	MFC-03	
458	+ 0,00	461	+ 12,50	72,50	MFC-03	
467	+ 0,00	473	+ 10,00	130,00	MFC-03	
500	+ 0,00	505	+ 10,00	110,00	MFC-03	
513	+ 0,00	517	+ 10,00	90,00	MFC-03	
522	+ 0,00	526	+ 0,00	80,00	MFC-03	
526	+ 10,00	540	+ 0,00	270,00	MFC-03	
540	+ 0,00	555	+ 0,00	300,00	MFC-03	
Rua 1° de Janeiro						
14	+ 10,00	27	+ 10,00	260,00	MFC-03	
Rua Raul Bezerra						
13	+ 0,00	13	+ 5,00	5,00	MFC-03	
13	+ 12,00	16	+ 16,00	64,00	MFC-03	
17	+ 4,00	20	+ 8,00	64,00	MFC-03	
20	+ 16,00	24	+ 0,00	64,00	MFC-03	
Rua 04						
0	+ 4,00	30	+ 10,00	606,00	MFC-03	
Rua 05						
0	+ 4,00	35	+ 10,00	706,00	MFC-03	
TOTAL LE				3561,20		

LADO DIREITO - MFC 03						
LOCALIZAÇÃO		EXTENSÃO (m)	TIPO	LOCALIZAÇÃO		TIPO
ESTACA	- ESTACA			ESTACA	- ESTACA	
284	+ 0,30	294	+ 0,00	199,70	MFC-03	
342	+ 0,00	345	+ 0,00	60,00	MFC-03	
484	+ 0,00	491	+ 0,00	140,00	MFC-03	
500	+ 0,00	505	+ 10,00	110,00	MFC-03	
507	+ 0,00	512	+ 0,00	100,00	MFC-03	
518	+ 0,00	522	+ 0,00	80,00	MFC-03	
526	+ 0,00	540	+ 0,00	280,00	MFC-03	
540	+ 0,00	555	+ 0,00	300,00	MFC-03	
Rua 1° de Janeiro						
14	+ 10,00	14	+ 15,00	5,00	MFC-03	
15	+ 13,00	21	+ 8,00	115,00	MFC-03	
21	+ 17,00	27	+ 10,00	113,00	MFC-03	
Rua Raul Bezerra						
13	+ 0,00	24	+ 0,00	220,00	MFC-03	
Rua 04						
0	+ 6,00	31	+ 8,00	622,00	MFC-03	
Rua 05						
0	+ 6,00	35	+ 10,00	704,00	MFC-03	
TOTAL LD				3.048,70		
TOTAL GERAL				6.609,90		

LADO ESQUERDO							
LOCALIZAÇÃO ESTACA		ENTRADA D'ÁGUA		DESCIDA D'ÁGUA		DISSIPADOR	
		EDA - 01	EDA - 02	EXTENSÃO (m)	TIPO		
256,00	+	0,00					DEB 01
286,00	+	0,30	x				DEB 01
288,00	+	0,00	x				DEB 01
290,00	+	12,00	x				-
344,00	+	5,00	x				DEB 01
346,00	+	0,00	x				DEB 01
444,00	+	0,00		x			DEB 01
448,00	+	0,00		x			DEB 01
459,00	+	15,00		x			DEB 01
469,00	+	0,00	x				DEB 01
471,00	+	0,00	x				DEB 01
502,00	+	0,00	x				DEB 01
504,00	+	0,00	x				DEB 01
515,00	+	15,00		x			DEB 01
524,00	+	0,00		x			DEB 01
526,00	+	0,00	x				DEB 01
528,00	+	0,00	x				DEB 01
530,00	+	0,00	x	x			-
532,00	+	0,00	x				-
534,00	+	0,00	x				-
536,00	+	0,00	x				-
538,00	+	10,00	x				DEB 01
TOTAL LE			EDA-01	EDA-02	DAR-02	DEB-01	
				16,00 unid.	7,00 unid.	22,00 m	17,00 unid.

LADO DIREITO							
LOCALIZAÇÃO ESTACA		ENTRADA D'ÁGUA		DESCIDA D'ÁGUA		DISSIPADOR	
		EDA - 01	EDA - 02	EXTENSÃO (m)	TIPO		
286,00	+	0,00	x				DEB 01
288,00	+	0,00	x				DEB 01
290,00	+	0,00	x				DEB 01
293,00	+	0,00	x				DEB 01
343,00	+	15,00		x			DEB 01
486,00	+	0,00	x				DEB 01
488,00	+	0,00	x				DEB 01
490,00	+	0,00	x	x			DEB 01
502,00	+	0,00	x	x			DEB 01
504,00	+	0,00	x				-
509,00	+	0,00	x				DEB 01
511,00	+	0,00	x				DEB 01
520,00	+	0,00		x			DEB 01
528,00	+	0,00	x				DEB 01
530,00	+	0,00	x				-
532,00	+	0,00	x				-
534,00	+	0,00	x				-
536,00	+	0,00	x				-
538,00	+	0,00	x				-
TOTAL LD			EDA-01	EDA-02	DAR-02	DEB-01	
				17,00 unid.	4,00 unid.	19,00 m	13,00 unid.
TOTAL GERAL			EDA-01	EDA-02	DAR-02	DEB-01	
				33,00 unid.	11,00 unid.	41,00 m	30,00 unid.

DISSIPADOR LADO ESQUERDO DES-01		
LOCALIZAÇÃO	TIPO	LADO
ESTACA		
225 + 0.00	DES - 01	LE
227 + 0.00	DES - 01	LE
229 + 0.00	DES - 01	LE
231 + 0.00	DES - 01	LE
233 + 0.00	DES - 01	LE
235 + 0.00	DES - 01	LE
237 + 0.00	DES - 01	LE
321 + 0.00	DES - 01	LE
378 + 0.00	DES - 01	LE
380 + 0.00	DES - 01	LE
382 + 0.00	DES - 01	LE
408 + 0.00	DES - 01	LE
427 + 0.00	DES - 01	LE
431 + 0.00	DES - 01	LE
433 + 0.00	DES - 01	LE
435 + 0.00	DES - 01	LE
466 + 0.00	DES - 01	LE
498 + 0.00	DES - 01	LE
534 + 0.00	DES - 01	LE
TOTAL LE	DES 01	19 und.

DISSIPADOR LADO DIREITO DES-01		
LOCALIZAÇÃO	TIPO	LADO
ESTACA		
226 + 0.00	DES - 01	LD
295 + 0.00	DES - 01	LD
297 + 0.00	DES - 01	LD
305 + 0.00	DES - 01	LD
307 + 0.00	DES - 01	LD
371 + 0.00	DES - 01	LD
373 + 0.00	DES - 01	LD
375 + 0.00	DES - 01	LD
377 + 0.00	DES - 01	LD
379 + 0.00	DES - 01	LD
381 + 0.00	DES - 01	LD
383 + 0.00	DES - 01	LD
385 + 0.00	DES - 01	LD
400 + 0.00	DES - 01	LD
505 + 0.00	DES - 01	LD
507 + 0.00	DES - 01	LD
509 + 0.00	DES - 01	LD
TOTAL LD	DES 01	17 und.
TOTAL GERAL	DES 01	36 und.

DISSIPADOR LADO ESQUERDO DES-01		
LOCALIZAÇÃO	TIPO	LADO
ESTACA		

DISSIPADOR LADO DIREITO DES-01		
LOCALIZAÇÃO	TIPO	LADO
ESTACA		

LADO ESQUERDO VPC-04							
LOCALIZAÇÃO		EXTENSÃO (m)	LADO	LOCALIZAÇÃO		EXTENSÃO (m)	LADO
ESTACA	- ESTACA			ESTACA	- ESTACA		
51	+ 0,00	63	+ 0,00			240,00	LE
136	+ 0,00	142	+ 0,00			120,00	LE
144	+ 0,00	150	+ 0,00			120,00	LE
156	+ 0,00	164	+ 0,00			160,00	LE
171	+ 0,00	179	+ 0,00			160,00	LE
197	+ 0,00	200	+ 0,00			60,00	LE
286	+ 0,00	291	+ 0,00			100,00	LE
313	+ 0,00	318	+ 0,00			100,00	LE
361	+ 0,00	362	+ 0,00			20,00	LE
371	+ 0,00	372	+ 0,00			20,00	LE
412	+ 0,00	415	+ 0,00			60,00	LE
476	+ 0,00	485	+ 0,00			180,00	LE
489	+ 0,00	492	+ 0,00			60,00	LE
503	+ 0,00	504	+ 0,00			20,00	LE
507	+ 0,00	508	+ 0,00			20,00	LE
538	+ 0,00	544	+ 0,00			120,00	LE
560	+ 0,00	561	+ 0,00			20,00	LE
TOTAL LE						1.580,00	

LADO DIREITO VPC-04							
LOCALIZAÇÃO		EXTENSÃO (m)	LADO	LOCALIZAÇÃO		EXTENSÃO (m)	LADO
ESTACA	- ESTACA			ESTACA	- ESTACA		
67	+ 0,00	73	0,00			120,00	LD
75	+ 0,00	91	0,00			320,00	LD
97	+ 0,00	116	0,00			380,00	LD
118	+ 0,00	120	0,00			40,00	LD
202	+ 0,00	222	0,00			400,00	LD
249	+ 0,00	251	0,00			40,00	LD
254	+ 0,00	276	0,00			440,00	LD
325	+ 0,00	330	0,00			100,00	LD
344	+ 0,00	353	0,00			180,00	LD
396	+ 0,00	397	0,00			20,00	LD
438	+ 0,00	443	0,00			100,00	LD
446	+ 0,00	464	0,00			360,00	LD
472	+ 0,00	479	0,00			140,00	LD
543	+ 0,00	546	0,00			60,00	LD
568	+ 0,00	569	0,00			20,00	LD
TOTAL LD						2.720,00	
TOTAL GERAL						4.300,00	

LADO ESQUERDO VPA-04

LOCALIZAÇÃO		EXTENSÃO (m)	LADO	LOCALIZAÇÃO		EXTENSÃO (m)	LADO
ESTACA	- ESTACA			ESTACA	- ESTACA		
284	+ 0,30	290	+ 12,00	131,70	LE		
493	+ 0,00	495	+ 0,00	40,00	LE		
TOTAL LE		171,70					

LADO DIREITO VPA-04

LOCALIZAÇÃO		EXTENSÃO (m)	LADO	LOCALIZAÇÃO		EXTENSÃO (m)	LADO
ESTACA	- ESTACA			ESTACA	- ESTACA		
440	+ 0,00	443	+ 0,00	60,00	LD		
446	+ 10,00	461	+ 12,50	302,50	LD		
515	+ 0,00	518	+ 0,00	60,00	LD		
TOTAL LD		422,50					
TOTAL GERAL		594,20					

LADO ESQUERDO - STC-02							
LOCALIZAÇÃO			EXTENSÃO	LOCALIZAÇÃO			EXTENSÃO
ESTACA	-	ESTACA	(m)	ESTACA	-	ESTACA	(m)
277	+	0,00	-	284	+	0,30	140,30
291	+	0,50	-	294	+	0,00	59,50
347	+	0,00	-	353	+	0,00	120,00
445	+	0,00	-	447	+	7,00	47,00
475	+	10,00	-	490	+	0,00	290,00
490	+	0,00	-	499	+	17,00	197,00
505	+	0,00	-	513	+	0,00	160,00
517	+	0,00	-	520	+	10,00	70,00
526	+	0,00	-	532	+	10,00	130,00
TOTAL LE			1.213,80				

LADO DIREITO - STC- 02							
LOCALIZAÇÃO			EXTENSÃO	LOCALIZAÇÃO			EXTENSÃO
ESTACA	-	ESTACA	(m)	ESTACA	-	ESTACA	(m)
253	+	0,00	-	284	+	0,30	620,30
345	+	0,00	-	352	+	0,00	140,00
461	+	12,50	-	479	+	0,00	347,50
480	+	0,50	-	483	+	5,00	64,50
494	+	0,00	-	499	+	17,00	117,00
TOTAL LD			1.289,30				
TOTAL GERAL			2.503,10				

LADO ESQUERDO							
LOCALIZAÇÃO		EXTENSÃO (m)	TIPO	LOCALIZAÇÃO		EXTENSÃO (m)	TIPO
ESTACA	- ESTACA			ESTACA	- ESTACA		
525	+ 0,00	532 + 10,00	150,00	DPS 07			
479	+ 0,00	484 + 17,50	117,50	DPS 07			
505	+ 0,00	511 + 5,00	125,00	DPS 07			
TOTAL LE		392,50					
DPS 07		392,50					

LADO DIREITO							
LOCALIZAÇÃO		EXTENSÃO (m)	TIPO	LOCALIZAÇÃO		EXTENSÃO (m)	TIPO
ESTACA	- ESTACA			ESTACA	- ESTACA		
254	+ 0,00	260 + 0,00	120,00	DPS 07			
274	+ 0,00	278 + 0,00	80,00	DPS 07			
455	+ 0,00	483 + 5,00	565,00	DPS 07			
TOTAL LD		765,00					
DPS 07		765,00					
TOTAL GERAL		1.157,50					
DPS 07		1.157,50					

5.5 Projeto de Obras de Arte Correntes

Os bueiros a implantar serão tubulares ou celulares.

Os tipos de bueiros adotados são os seguintes:

- Corpo de bueiros simples tubulares de concreto, D=1,00m
- Corpo de bueiro duplo tubular de concreto D=1,00m
- Boca de bueiro simples tubular de concreto, D=1,00m
- Boca de bueiro duplo tubular de concreto D=1,00m

A relação de quantidades de serviços das obras de arte correntes são apresentados no quadro QD-5.5.1.

Os detalhes construtivos das Obras-de-Arte Correntes estão apresentados no Volume 2 – Projeto de Execução, em tamanho A-3.

ITEM	ESTACA EIXO DE PROJETO	A DEMOLIR		A IMPLANTAR - SUBSTITUIR - ALONGAR OU MANTER							ESCONS.	VOL. ESTIMADOS (m³)		DEMOLIÇÃO DE TUBO (m³)	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO (m³)	DISIPADOR DE ENERGIA	TIPO DE BOCAS		
		TIPO E DIMENSÕES (m)	COMP. (m)	EXISTENTE		ADOTAR		COMP. TOTAL	BERÇO	SERVIÇO		ESCAV.	REAT.				ESQUERDA	DIREITA	
				TIPO E DIMENSÕES (m)	TIPO E DIMENSÕES (m)														
1	260 + 0.00	BSTC	Ø=0,60	7,00			BSTC	Ø=1,00	14,00	C	D / I	0°	37,772	36,420	7,00		DEB 01	NT	CCT 03
2	505 + 0.00	BSTC	Ø=0,60	7,00			BSTC	Ø=1,00	14,00	C	D / I	31°	43,537	41,280	7,00			NT	NT
3	511 + 5.00	BSTC	Ø=0,60	7,00			BSTC	Ø=1,00	14,00	C	D / I	31°	43,537	41,280	7,00			NT	NT
4	528 + 8.50	BSTC	Ø=0,80	6,00			BSTC	Ø=1,00	14,00	C	D / I	0°	37,772	36,420	6,00			NT	NT
5	533 + 10.00						BSTC	Ø=1,00	14,00	C	D / I	0°	37,772	36,420	6,00			CCT 03	CCT 03
6	550 + 10.00	BSTC	Ø=0,60	6,00			BDTC	Ø=1,00	17,30	C	I	0°	46,675	44,780			DEB 01	NT	NT
RESUMO:																			
	BSTC Ø 1,00 m	CORPO	BOCA																
	BDTC Ø 1,00 m	70,00	7,00																
		17,30	2,00																
	Escavação (m³):	247,07																	
	Reaterro (m³):	236,60																	
	Demolição de Tubo (m):	33,00																	
	DEB 01 (un):	2,00																	
	CCT 03 (un):	3,00																	
1. TIPO DAS BOCAS		2. TIPO DE BERÇO		3. TIPO DE SERVIÇO		TIPO DE BUEIRO													
NT - NÍVEL DE TERRA		T - EM TERRA		R - REPARAR		S - SUBSTITUIR				B(N)P - Bueiro (N) de Placa									
CX - CAIXA		P - PEDRA MARROADA		I - IMPLANTAR		M - MANTER				B(N)CC - Bueiro (N) celular de concreto									
		C - CONCRETO		P - PROLONGAR		D - DEMOLIR				B(N)TC - Bueiro (N) tubular									

5.6 Projeto de Obras de Arte Especiais

5.6.1 Ponte Sobre o Riacho do Mel

Para o Projeto Remanescente, ficou para ser executado a superestrutura e o acabamento da ponte sobre o Riacho do Mel.

5.6.1.1 Memorial Descritivo

Trata-se de uma ponte com 50m de comprimento com 2 vãos de 20m e 2 balanços de 5,00m, com esconsidade de 10 graus.

A superestrutura é formada por um tabuleiro composto de 2 vigas de altura constante de 1,80m, em concreto armado, com 10m de largura.

A mesoestrutura é formada de pilares de seção circular de 1,00m de diâmetro, contraventados por travessas.

A infraestrutura é composta de sapatas quadradas assentes em rocha.
Os aparelhos de apoios são em borracha neoprene fretados.

5.6.1.1.1 Materiais Utilizados

- Concreto estrutural	vigas/lajes	fck=25Mpa
	defensas/l.aprox.	fck=25Mpa
	meso/infra	fck=25Mpa

- Aço CA-50
- Neoprene dureza Shore 60

5.6.1.1.2 Normas a Serem Utilizadas

Norma NBR 6118-2003
Trem tipo TB-450.

5.6.1.1.3 Serviços que faltam ser executados e sua memória de cálculo de Quantidades

- Barreira de Segurança

$$40,00 \text{ m} \times 2 = 80,00 \text{ m}$$

- Concreto estrutural $f_{ck} = 30\text{Mpa}$ controle razoável uso geral confecção e lançamento AC/BC para laje de transição

$$2 \times 10,56 \times \frac{(0,60 + 0,30)}{2} \times 0,55 = 5,23 \text{ m}^3$$

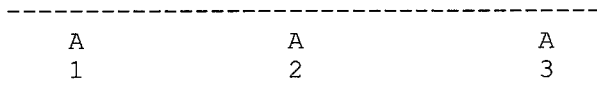
$$2 \times 10,56 \times 3,40 \times 0,25 = \frac{17,95 \text{ m}^3}{\mathbf{23,18\text{m}^3}}$$

Os detalhes da Obra são apresentados no Volume 2 – Projeto de Execução, em tamanho A-3.

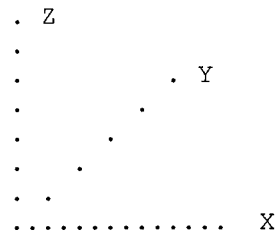
SUPERESTRUTURA

S I S T E M A

E S T R U T U R A L



SISTEMA DE REFERENCIA



- MODULO DE DEFORMACAO LONGITUDINAL (E) 23800000. KN/M2
- MODULO DE DEFORMACAO TRANSVERSAL (G) 9920000. KN/M2
- PESO ESPECIFICO DO CONCRETO 25. KN/M3

CARACTERISTICAS GEOMETRICAS LONGITUDINAIS

	COMPRIMENTO DOS VAOS (CM)	NO. DE SECOES
VAO - 1	500.	3
VAO - 2	2000.	11
VAO - 3	2000.	11
VAO - 4	500.	3

ABSCISSAS DAS SECOES DE CALCULO (CM)

VAO - 1	0.	250.	500.		
VAO - 2	0.	200.	400.	600.	800.
	1000.	1200.	1400.	1600.	1800.
	2000.				

VAO - 3	0.	200.	400.	600.	800.
	1000.	1200.	1400.	1600.	1800.
	2000.				
VAO - 4	0.	250.	500.		

CARACTERISTICAS TRANSVERSAIS DO TABULEIRO

SECAO TRANSVERSAL

SECOES IGUAIS	5	6	7	8	9	10	11	15	16
	17	18	19	20	21				

COORDENADAS DOS PONTOS (CM)

PONTOS	X	Y
1	.0	.0
2	.0	26.0
3	40.0	20.0
4	203.5	40.0
5	202.5	180.0
6	247.5	180.0
7	247.5	40.0
8	337.5	22.0
9	500.0	22.0
10	500.0	.0
11	.0	.0

SECOES IGUAIS	1	2	3	13	23	24	25
---------------	---	---	---	----	----	----	----

COORDENADAS DOS PONTOS (CM)

PONTOS	X	Y
1	.0	.0
2	.0	26.0
3	40.0	20.0

4	203.5	40.0
5	202.5	180.0
6	287.5	180.0
7	287.5	40.0
8	377.5	22.0
9	500.0	22.0
10	500.0	.0
11	.0	.0

SECOES IGUAIS 4 12 14 22

COORDENADAS DOS PONTOS (CM)

PONTOS	X	Y
1	.0	.0
2	.0	26.0
3	40.0	20.0
4	203.5	40.0
5	202.5	180.0
6	267.5	180.0
7	267.5	40.0
8	357.5	22.0
9	500.0	22.0
10	500.0	.0
11	.0	.0

SECAO	A. TOTAL	AREA	JFLEX	YS	YI	WS	WI	JTORC
	M2	M2	M4	M	M	M3	M3	M4
1	2.6500	2.6500	.7935	.5778	1.2222	1.3733	.6492	1.0000
2	2.6500	2.6500	.7935	.5778	1.2222	1.3733	.6492	1.0000
3	2.6500	2.6500	.7935	.5778	1.2222	1.3733	.6492	1.0000
3	2.6500	2.6500	.7935	.5778	1.2222	1.3733	.6492	1.0000
4	2.3340	2.3340	.6607	.5193	1.2807	1.2724	.5159	1.0000
5	2.0180	2.0180	.5070	.4424	1.3576	1.1459	.3735	1.0000
6	2.0180	2.0180	.5070	.4424	1.3576	1.1459	.3735	1.0000
7	2.0180	2.0180	.5070	.4424	1.3576	1.1459	.3735	1.0000
8	2.0180	2.0180	.5070	.4424	1.3576	1.1459	.3735	1.0000
9	2.0180	2.0180	.5070	.4424	1.3576	1.1459	.3735	1.0000
10	2.0180	2.0180	.5070	.4424	1.3576	1.1459	.3735	1.0000
11	2.0180	2.0180	.5070	.4424	1.3576	1.1459	.3735	1.0000
12	2.3340	2.3340	.6607	.5193	1.2807	1.2724	.5159	1.0000
13	2.6500	2.6500	.7935	.5778	1.2222	1.3733	.6492	1.0000
13	2.6500	2.6500	.7935	.5778	1.2222	1.3733	.6492	1.0000

CARREGAMENTO G1

. CARGA DISTRIBUIDA : 25 * A.TOTAL (KN/M)

. CARGA CONCENTRADA

VAO	X (CM)	P (KN)
1	.0	91.42
2	.0	17.93
	665.0	21.30
	1335.0	21.30
3	.0	17.93
	665.0	21.30
	1335.0	21.30
4	.0	17.93
	500.0	91.42

CARREGAMENTO G2

. CARGA DISTRIBUIDA : 22.7 (KN/M)

. CARGA CONCENTRADA

VAO	X (CM)	P (KN)
1	.0	134.14
4	500.0	134.14

OBRA : RIACHO DO MEL

CARREGAMENTO (POR VIGA) UNIDADES - T,M

1. PESO PROPRIO

1.1 CARGA CONCENTRADA

1.1.1 ALAS, CORTINA, DENTE P/PLACA DE APROX. E DEFENSA S/ALA

$$\text{ALA} \quad \text{PA1} := 4.14 \cdot 0.25 \cdot 2.5 + 3 \cdot 2.4 \cdot 0.15 \cdot 2.5 + 0.5 \cdot 0.15 \cdot 0.5 \cdot 1.200 \cdot 2.5$$

$$\text{PA1} := \text{PA1} + 0.231 \cdot 3.2 \cdot 2.5 \quad \text{PA1} = 7.248$$

$$\text{1/2 CORTINA} \quad \text{PC1} := 5.0 \cdot 0.606 \cdot 0.25 \cdot 2.5 \quad \text{PC1} = 1.894$$

$$\text{PA1} + \text{PC1} = 9.142$$

1.1.2 TRAVESSAS DE APOIOS E CENTRAIS

$$\text{APOIO} \quad \text{TA1} := 2.125 \cdot 1.35 \cdot 0.25 \cdot 2.5 \quad \text{TA1} = 1.793$$

$$\text{CENTRAL} \quad \text{TC1} := 2.525 \cdot 1.35 \cdot 0.25 \cdot 2.5 \quad \text{TC1} = 2.13$$

1.2 CARGA DISTRIBUIDA

TIRADO DIRETAMENTE PELO COMPUTADOR

2. PESO DE SOBRECARGA

2.1 LAJE DE APROXIMAÇÃO - 1/2

$$\text{P. PRÓPRIO.} \quad \text{PL1} := 0.3 \cdot 2.0 \cdot 4.6 \cdot 2.5$$

$$\text{SOBRECARGA.} \quad \text{PL2} := 0.3 \cdot 2.0 \cdot 4.6 \cdot 1.8 + 0.07 \cdot 2.0 \cdot 4.6 \cdot 2.4$$

$$\text{PL1} + \text{PL2} = 13.414$$

$$\text{2.2 CARGA DISTRIBUIDA} \quad \text{Q} := (0.07 \cdot 2.4 + 0.2) \cdot 4.6 + 0.231 \cdot 2.5 \quad \text{Q} = 2.27$$

3. CARGA MOVEL TB-450KN

3.1 CARGA CONCENTRADA

$$PC := \frac{6 \cdot (6.85 + 4.85)}{5.50} \phi \quad PC = 12.764 \phi$$

3.2 CARGA DISTRIBUIDA

$$QC := \frac{0.5 \cdot 7.35^2}{2 \cdot 5.50} \phi \quad QC = 2.456 \phi$$

4. FRENAGEM $L := 50 \text{ M}$ $Bp := 9.2 \text{ M}$

$$Fh := \max(0.30 \cdot 45, 0.05 \cdot 0.5 \cdot L \cdot Bp) \quad Fh = 13.5 \text{ T}$$

5. VENTO (c/ ponte carregada)

$$hv := 1.80 \text{ M} \quad hp := 0.05 \text{ M}$$

$$Fv := 0.10 \cdot (hv + hp + 2) \quad Fv := 0.387 \text{ T/M}$$

6. EMPUXO $\gamma := 1.80 \text{ T/M}^3$ $q := 0.50 \text{ T/M}^2$ $B := 10 \text{ M}$

$$ka := 0.333$$

$$Ea := ka \cdot \gamma \cdot \frac{hv^2}{2} \cdot B + ka \cdot q \cdot hv \cdot B \quad Ea = 12.707 \text{ T}$$

7. TEMPERATURA+RETRAÇÃO

TOMADO EQUIVALENTE A 25 GRAUS

RIACHO DO MEL

CARREGAMENTO G1

MOMENTO FLETOR, CORTANTE E MOMENTO TORSOR (KN,KN.M)

SECAO	* MOM. FLETOR	* F CORTANTE	* MOM. TORSOR
1	0.	-91.	0.
2	-436.	-257.	0.
3	-1285.	-423.	0.
3	-1285.	510.	0.
4	-397.	386.	0.
5	257.	277.	0.
6	710.	176.	0.
7	932.	54.	0.
8	938.	-47.	0.
9	742.	-148.	0.
10	331.	-270.	0.
11	-310.	-371.	0.
12	-1154.	-480.	0.
13	-2230.	-605.	0.
13	-2230.	605.	0.

REACOES E DESLOCAMENTOS

APOIO	* MX	MY	QZ	* DX	DY	DZ
1	.0	.0	950.7	.000	.215	.000
2	.0	.0	1227.3	.000	.000	.000
3	.0	.0	950.7	.000	-.215	.000

OBS.

ROTACAO DY POSITIVA, NO SENTIDO DOS PONTEIROS DO RELOGIO

DESLOCAMENTO DZ POSITIVO, PARA CIMA

RIACHO DO MEL

CARREGAMENTO G2

MOMENTO FLETOR, CORTANTE E MOMENTO TORSOR (KN,KN.M)

SECAO	* MOM. FLETOR	* F CORTANTE	* MOM. TORSOR
1	0.	-134.	0.
2	-406.	-191.	0.
3	-954.	-248.	0.
3	-954.	239.	0.
4	-521.	194.	0.
5	-179.	148.	0.
6	72.	103.	0.
7	233.	58.	0.
8	303.	12.	0.
9	282.	-33.	0.
10	170.	-79.	0.
11	-33.	-124.	0.
12	-326.	-169.	0.
13	-710.	-215.	0.
13	-710.	215.	0.

REACOES E DESLOCAMENTOS

APOIO	REACAO (KN,KN.M)			DESLOCAMENTO (M,RAD*1000)		
	* MX	MY	QZ	* DX	DY	DZ
1	.0	.0	486.9	.000	-.055	.000
2	.0	.0	429.6	.000	.000	.000
3	.0	.0	486.9	.000	.055	.000

OBS.

ROTACAO DY POSITIVA, NO SENTIDO DOS PONTEIROS DO RELOGIO

DESLOCAMENTO DZ POSITIVO, PARA CIMA

RIACHO DO MEL

TREM TIPO RODOVIARIO TB 450

FLEXAO

. P = 127.6 φ (KN)

. Q = 24.6 φ (KN/M)

MOMENTO FLETOR (MAX, MIN) - (KN.M)

SECAO	*	M	MAX	*	M	MIN	*
1			.0			.0	
2			.0			-714.6	
3			.0			-2248.5	
3			.0			-2248.5	
4		1236.8				-2046.5	
5		2112.6				-1844.4	
6		2654.6				-1642.4	
7		2921.1				-1440.4	
8		2870.7				-1238.4	
9		2532.4				-1196.9	
10		1941.9				-1326.6	
11		1152.8				-1467.6	
12		676.3				-1910.8	
13		720.1				-2664.0	
13		720.1				-2664.0	

FORCA CORTANTE (MAX, MIN) - (KN)

SECAO	*	V	MAX	*	V	MIN	*
1			.0			-174.2	
2			.0			-432.3	
3			.0			-690.3	
3			750.0			-91.4	
4			618.0			-95.4	
5			508.5			-133.8	
6			409.0			-213.3	
7			319.9			-298.4	

8	241.7	-388.0
9	181.1	-480.7
10	165.7	-575.1
11	155.6	-669.9
12	150.1	-763.3
13	148.4	-854.5
13	854.5	-148.4

REACOES E ROTACOES

		REACOES (KN)		* ROTACOES (RAD*1000)	
APOIO	*	MAX	MIN	* MAX	MIN *
1		1106.4	-91.4	1.377	-1.171
2		1265.9	-205.4	.959	-.959
3		1106.4	-91.4	1.171	-1.377

OBS.

ROTACAO DY POSITIVA, NO SENTIDO DOS PONTEIROS DO RELOGIO

DESLOCAMENTO DZ POSITIVO, PARA CIMA

RIACHO DO MEL

GRADIENTE TERMICO

. DELTA = 5.0 C

. ALFA = .000010

MOMENTO FLETOR, CORTANTE E MOMENTO TORSOR (KN,KN.M)

SECAO	* MOM. FLETOR	* CORTANTE	* MOM. TORSOR
1	.0	.0	.0
2	.0	.0	.0
3	.0	.0	.0
3	.0	28.1	.0
4	56.3	28.1	.0
5	112.5	28.1	.0
6	168.8	28.1	.0
7	225.0	28.1	.0
8	281.3	28.1	.0
9	337.6	28.1	.0
10	393.8	28.1	.0
11	450.1	28.1	.0
12	506.4	28.1	.0
13	562.6	28.1	.0
13	562.6	-28.1	.0

REACOES E DESLOCAMENTOS

APOIO	* REACAO (KN,KN.M)	* DESLOCAMENTO (M,RAD*1000)
	MX . MY . QZ	* DX . DY . DZ .
1	.0 .0 28.1	.000 -.128 .000
2	.0 .0 -56.3	.000 .000 .000
3	.0 .0 28.1	.000 .128 .000

OBS.

ROTACAO DY POSITIVA, NO SENTIDO DOS PONTEIROS DO RELOGIO

DESLOCAMENTO DZ POSITIVO, PARA CIMA

MOMENTOS DE CALCULO - (KN.M)

SEC	1.35MG1		1.35MG2		1.5 MCM+		1.2 HP		1.2 MT		MAX MD		MAX MOM		KF	KF.MAX MD	
	1.0 MG1	1.0 MG2	1.0 MG2	1.5 MCM-	0.9 HP	0.0 MT	MIN MD	MIN MOM	MIN MD	MIN MOM	KF.MIN MD	KF.MAX MD					
1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.00	0.	0.	
2	-588.	-548.	-548.	0.	0.	0.	-842.	-842.	0.	0.	-842.	-842.	-842.	1.00	-842.	-2208.	
3	-1735.	-1289.	-1289.	0.	0.	0.	-2240.	-2240.	0.	0.	-2240.	-2240.	-2240.	1.00	-2240.	-6396.	
3	-1285.	-954.	-954.	-3373.	0.	0.	-6396.	-6396.	0.	0.	-6396.	-3364.	-3364.	1.00	-2240.	-6396.	
4	-537.	-704.	-704.	1855.	0.	68.	1004.	1004.	0.	0.	1004.	-300.	-300.	1.00	1004.	-4310.	
5	347.	-242.	-242.	3169.	0.	135.	3472.	3472.	0.	0.	3472.	1134.	1134.	1.11	3868.	-3066.	
6	958.	97.	97.	3982.	0.	203.	5240.	5240.	0.	0.	5240.	2109.	2109.	1.01	5291.	-1699.	
7	1258.	314.	314.	4382.	0.	270.	6224.	6224.	0.	0.	6224.	2625.	2625.	1.00	6224.	-996.	
8	1266.	409.	409.	4306.	0.	338.	6318.	6318.	0.	0.	6318.	2676.	2676.	1.00	6318.	-617.	
	938.	303.	303.	-1858.	0.	0.	-617.	-617.	0.	0.	-617.	621.	621.				

9	1002. 742.	380. 282.	3799. -1795.	0. 0.	405. 0.	5586. -771.	2290. 426.	1.00	5586. -771.
10	447. 331.	229. 170.	2913. -1990.	0. 0.	473. 0.	4062. -1489.	1472. -162.	1.00	4062. -1489.
11	-419. -310.	-44. -33.	1729. -2201.	0. 0.	540. 0.	1926. -2664.	233. -1077.	1.11	2145. -2967.
12	-1557. -1154.	-440. -326.	1015. -2866.	0. 0.	608. 0.	142. -4864.	-1142. -2435.	1.00	142. -4864.
13	-3011. -2230.	-959. -710.	1080. -3996.	0. 0.	675. 0.	-1185. -7966.	-2581. -4273.	1.00	-1185. -7966.
13	-3011. -2230.	-959. -710.	1080. -3996.	0. 0.	675. 0.	-1185. -7966.	-2581. -4273.	1.00	-1185. -7966.

CORTANTE DE CALCULO - (KN)

SEC	1.35VG1	1.35VG2	1.5 VCM+	1.2 PROT	1.2 VT	MAX VD	MAX V1
	1.0 VG1	1.0 VG2	1.5 VCM-	0.9 PROT	0.0 VT	MIN VD	MIN V2
1	-123. -91.	-181. -134.	0. -261.	0. 0.	0. 0.	-226. -566.	-226. -313.
2	-347. -257.	-258. -191.	0. -648.	0. 0.	0. 0.	-448. -1253.	-448. -664.
3	-571. -423.	-334. -248.	0. -1035.	0. 0.	0. 0.	-670. -1940.	-670. -1015.

3	689.	323.	1125.	0.	34.	2170.	1124.
	510.	239.	-137.	0.	0.	612.	704.
4	520.	262.	927.	0.	34.	1743.	888.
	386.	194.	-143.	0.	0.	436.	532.
5	374.	200.	763.	0.	34.	1371.	679.
	277.	148.	-201.	0.	0.	224.	358.
6	237.	139.	614.	0.	34.	1024.	483.
	176.	103.	-320.	0.	0.	-41.	172.
7	72.	78.	480.	0.	34.	664.	271.
	54.	58.	-448.	0.	0.	-336.	-38.
8	-64.	16.	363.	0.	34.	366.	86.
	-47.	12.	-582.	0.	0.	-634.	-229.
9	-200.	-45.	272.	0.	34.	124.	-91.
	-148.	-33.	-721.	0.	0.	-966.	-422.
10	-365.	-106.	249.	0.	34.	-67.	-266.
	-270.	-79.	-863.	0.	0.	-1334.	-637.
11	-501.	-167.	233.	0.	34.	-228.	-417.
	-371.	-124.	-1005.	0.	0.	-1673.	-830.
12	-648.	-229.	225.	0.	34.	-390.	-574.
	-480.	-169.	-1145.	0.	0.	-2022.	-1031.
13	-816.	-290.	223.	0.	34.	-563.	-745.
	-605.	-215.	-1282.	0.	0.	-2388.	-1247.
13	816.	290.	1282.	0.	-34.	2388.	1247.
	605.	215.	-223.	0.	0.	563.	745.

RIACHO DO MEL

CORTE 1 - 1

SEC	*	VSD	VRD2	BW	V1	BETA1	AS (V)
		TSD	TRD1	EEF	DV	AE	AS (T)
		VCD	DFSK	D	FRC	NI	AS
1		566.	5852.	.85	313.	1.00	.0
		0.	6375.	.85	87.	1.00	.0
		1038.	9.	1.70	100.	.10	12.8
2		1253.	5852.	.85	664.	1.00	3.6
		0.	6375.	.85	216.	1.00	.0
		1038.	9.	1.70	100.	.21	12.8
3		1940.	5852.	.85	1015.	1.00	13.6
		0.	6375.	.85	345.	1.00	.0
		1038.	9.	1.70	100.	.33	13.6
3		2170.	5852.	.85	1124.	1.00	17.4
		0.	6375.	.85	421.	1.00	.0
		1038.	9.	1.70	100.	.37	17.4
4		1743.	4475.	.65	888.	1.00	15.2
		0.	4875.	.65	357.	1.00	.0
		794.	9.	1.70	100.	.39	15.2
5		1371.	3098.	.45	679.	1.00	14.7
		0.	3375.	.45	321.	1.00	.0
		549.	9.	1.70	100.	.44	14.7
6		1024.	3098.	.45	483.	1.00	10.3
		0.	3375.	.45	311.	1.00	.0
		549.	9.	1.70	100.	.33	10.3
7		664.	3098.	.45	271.	1.00	1.7
		0.	3375.	.45	271.	1.00	.0
		549.	9.	1.70	100.	.21	6.8
8		634.	3098.	.45	229.	1.00	1.3
		0.	3375.	.45	229.	1.00	.0
		549.	9.	1.70	100.	.20	6.8
9		966.	3098.	.45	422.	1.00	8.9
		0.	3375.	.45	331.	1.00	.0
		549.	9.	1.70	100.	.31	8.9
10		1334.	3098.	.45	637.	1.00	16.2
		0.	3375.	.45	370.	1.00	.0
		549.	9.	1.70	100.	.43	16.2
11		1673.	3098.	.45	830.	1.00	21.2
		0.	3375.	.45	413.	1.00	.0
		549.	9.	1.70	100.	.54	21.2

	2022.	4475.	.65	1031.	1.00	21.6
12	0.	4875.	.65	457.	1.00	.0
	794.	9.	1.70	100.	.45	21.6
	2388.	5852.	.85	1247.	1.00	22.5
13	0.	6375.	.85	501.	1.00	.0
	1038.	9.	1.70	100.	.41	22.5
	2388.	5852.	.85	1247.	1.00	22.5
13	0.	6375.	.85	501.	1.00	.0
	1038.	9.	1.70	100.	.41	22.5

VIGA

M - sec 3

OBRA: RIACHO DO MEL

Dados gerais

resistência característica a compressão do concreto	$f_{ck} := 25$	(MPa)
resistência característica do aço	$f_{yk} := 500$	(MPa)
módulo de elasticidade do aço	$E_s := 210000$	(MPa)
coeficiente de minoração do concreto/aço	$\gamma_c := 1.5$	$\gamma_s := 1.15$
altura da viga	$h := 1800$	(mm)
largura da mesa	$b_f := 0$	(mm)
espessura da mesa	$e := 0$	(mm)
espessura da nervura	$b_w := 850$	(mm)
distância do c.g. da armadura tracionada à fibra inferior	$c_i := 100$	(mm)
distância do c.g. da armadura comprimida à fibra superior	$c_s := 50$	(mm)

Esforços (kNm)

$$M_{g1} := 1285 \quad M_{g2} := 954 \quad M_{cm1} := 2248.5 \quad M_{cm2} := 0 \quad M_{temp} := 0$$

Estado limite último

$$M_d := 1.35 \cdot (M_{g1} + M_{g2}) + 1.5 \cdot M_{cm1} + 1.2 \cdot M_{temp} \quad f_c := 0.8 \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c} \quad f_{yd} := \frac{f_{yk}}{\gamma_s}$$

$$d := h - c_i \quad d_e := d - e \quad b(L, c, y) := \text{if}(y \geq d_e, L, c)$$

$$N_r(L, c, y_a) := \text{if} \left(y_a \geq d_e, \int_{y_a}^d f_c \cdot b(L, c, y) \, dy, \int_{d_e}^d f_c \cdot b(L, c, y) \, dy + \int_{y_a}^{d_e} f_c \cdot b(L, c, y) \, dy \right)$$

$$M_r(L, c, y_a) := \text{if} \left(y_a \geq d_e, \int_{y_a}^d f_c \cdot b(L, c, y) \cdot y \, dy, \int_{d_e}^d f_c \cdot b(L, c, y) \cdot y \, dy + \int_{y_a}^{d_e} f_c \cdot b(L, c, y) \cdot y \, dy \right)$$

$$H(L, c, M_d, y_a) := M_d - M_r(L, c, y_a) \quad a1 := \text{root}(H(b_f, b_w, M_d, y_a), y_a) \quad a1 = 1327.18$$

$$AS := \max \left(\frac{N_r(b_f, b_w, a1)}{f_{yd}}, 0.0015 \cdot b_w \cdot h \right) \quad AS = 9718 \quad (\text{mm}^2)$$

Fadiga

resistência característica à fadiga	$\Delta_{fsdfad} := 175$	(MPa)
coeficiente de ponderação das cargas p/fadiga	$\gamma_f := 0.5$	
área das armaduras de tração 22φ25	$AS_i := 10780$	(mm ²)
área das armaduras de compressão	$AS_s := 0$	(mm ²)
	$n := 15$	

$$M1 := Mg1 + Mg2 + \gamma f \cdot M_{cm1}$$

$$M2 := Mg1 + Mg2 + \gamma f \cdot M_{cm2}$$

$$\Delta M := \begin{cases} M1 - M2 & \text{if } M2 \geq 0 \\ M1 + 0.5 \cdot |M2| & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$b(L, c, y) := \text{if}(y \leq e, L, c)$$

$$S_f(L, c, y_0) := \text{if} \left(y_0 \leq e, \int_0^{y_0} b(L, c, y) \cdot y \, dy, \int_{y_0-e}^{y_0} b(L, c, y) \cdot y \, dy + \int_0^{y_0-e} b(L, c, y) \cdot y \, dy \right)$$

$$H(L, c, y_0) := S_f(L, c, y_0) + n \cdot A_{Si} \cdot (y_0 - d) + n \cdot A_{Ss} \cdot (y_0 - cs)$$

$$a1 := \text{root}(H(bf, bw, y_0), y_0) \quad a1 = 636.2 \quad a2 := a1 - e$$

$$J_f(bf, bw, a1) := \text{if} \left(a1 \leq e, \int_0^{a1} b(bf, bw, y) \cdot y^2 \, dy, \int_{a2}^{a1} b(bf, bw, y) \cdot y^2 \, dy + \int_0^{a2} b(bf, bw, y) \cdot y^2 \, dy \right) + n \cdot A_{Si} \cdot (a1 - d)^2 + n \cdot A_{Ss} \cdot (a1 - cs)^2$$

$$\sigma_b := \frac{\Delta M \cdot a1}{J_f(bf, bw, a1)} \quad \sigma_b = 2.79 \quad (\text{MPa})$$

$$\sigma_s := \sigma_b \cdot \frac{n \cdot (d - a1)}{a1} \quad \sigma_s = 70.09 \quad (\text{MPa}) \quad \text{menor que } \Delta_{fsdfad}$$

Fissuração

$$M := Mg1 + Mg2 + M_{cm1} + M_{temp}$$

$$\text{cobrimento das armaduras} \quad c1 := 35 \quad (\text{mm})$$

$$\text{distância entre barras na vertical} \quad c2 := 1500 \quad (\text{mm})$$

$$\text{distância entre barras na horizontal} \quad c3 := 100 \quad (\text{mm})$$

$$\text{diâmetro da armadura } \phi := 25 \quad (\text{mm}) \quad a_s := 0.25 \cdot \pi \cdot \phi^2 \quad a_s = 490.87 \quad (\text{mm}^2)$$

base da seção de envolvimento das armaduras

$$b_{ef} := \min(c3, 15 \cdot \phi) \quad b_{ef} = 100 \quad (\text{mm})$$

altura da seção de envolvimento

$$h_{ef} := c1 + \frac{\phi}{2} + \min\left(7.5 \cdot \phi, \frac{c2}{2}\right) \quad h_{ef} = 235 \quad (\text{mm})$$

$$\text{tensão nas armaduras} \quad \sigma_s := \frac{M}{J_f(bf, bw, a1)} \cdot n \cdot (d - a1) \quad \sigma_s = 279.77 \quad (\text{MPa})$$

$$\text{resistencia média à tração} \quad f_{ctm} := 0.3 \cdot (f_{ck})^{0.667} \quad f_{ctm} = 2.57 \quad (\text{MPa})$$

$$\rho_r := \frac{a_s}{b_{ef} \cdot h_{ef}} \quad \eta_1 := 2.25 \quad \rho_r = 2.089 \times 10^{-2}$$

$$w_k := \min \left[\frac{\phi}{12.5 \cdot \eta_1} \cdot \frac{\sigma_s}{E_s} \cdot \frac{3 \cdot \sigma_s}{f_{ctm}}, \frac{\phi}{12.5 \cdot \eta_1} \cdot \frac{\sigma_s}{E_s} \cdot \left(\frac{4}{\rho_r} + 45 \right) \right] \quad w_k = 0.28 \quad (\text{mm})$$

VIGA M + sec 8

OBRA: RIACHO DO MEL

Dados gerais

resistência característica a compressão do concreto	$f_{ck} := 25$	(MPa)
resistência característica do aço	$f_{yk} := 500$	(MPa)
módulo de elasticidade do aço	$E_s := 210000$	(MPa)
coeficiente de minoração do concreto/aço	$\gamma_c := 1.5$ $\gamma_s := 1.15$	
altura da viga	$h := 1800$	(mm)
largura da mesa	$b_f := 5000$	(mm)
espessura da mesa	$e := 220$	(mm)
espessura da nervura	$b_w := 450$	(mm)
distância do c.g. da armadura tracionada à fibra inferior	$c_i := 150$	(mm)
distância do c.g. da armadura comprimida à fibra superior	$c_s := 50$	(mm)

Esforços (kNm)

$$M_{g1} := 938 \quad M_{g2} := 303 \quad M_{cm1} := 2870.7 \quad M_{cm2} := -1238 \quad M_{temp} := 281.3$$

Estado limite último

$$M_d := 1.35 \cdot (M_{g1} + M_{g2}) + 1.5 \cdot M_{cm1} + 1.2 \cdot M_{temp} \quad f_c := 0.8 \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c} \quad f_{yd} := \frac{f_{yk}}{\gamma_s}$$

$$d := h - c_i \quad d_e := d - e \quad b(L, c, y) := \text{if}(y \geq d_e, L, c)$$

$$N_r(L, c, y_a) := \text{if} \left(y_a \geq d_e, \int_{y_a}^d f_c \cdot b(L, c, y) \, dy, \int_{d_e}^d f_c \cdot b(L, c, y) \, dy + \int_{y_a}^{d_e} f_c \cdot b(L, c, y) \, dy \right)$$

$$M_r(L, c, y_a) := \text{if} \left(y_a \geq d_e, \int_{y_a}^d f_c \cdot b(L, c, y) \cdot y \, dy, \int_{d_e}^d f_c \cdot b(L, c, y) \cdot y \, dy + \int_{y_a}^{d_e} f_c \cdot b(L, c, y) \cdot y \, dy \right)$$

$$H(L, c, M_d, y_a) := M_d - M_r(L, c, y_a) \quad a1 := \text{root}(H(b_f, b_w, M_d, y_a), y_a) \quad a1 = 1591.52$$

$$AS := \max \left(\frac{N_r(b_f, b_w, a1)}{f_{yd}}, 0.0015 \cdot b_w \cdot h \right) \quad AS = 8967 \quad (\text{mm}^2)$$

Fadiga

resistência característica à fadiga	$\Delta_{fsdfad} := 175$	(MPa)
coeficiente de ponderação das cargas p/fadiga	$\gamma_f := 0.5$	
área das armaduras de tração 21φ25	$A_{Si} := 10290$	(mm ²)
área das armaduras de compressão	$A_{Ss} := 0$	(mm ²)
	$n := 15$	

$$M1 := Mg1 + Mg2 + \gamma_f \cdot Mcm1$$

$$M2 := Mg1 + Mg2 + \gamma_f \cdot Mcm2$$

$$\Delta M := \begin{cases} M1 - M2 & \text{if } M2 \geq 0 \\ M1 + 0.5 \cdot |M2| & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$b(L, c, y) := \text{if}(y \leq e, L, c)$$

$$S_f(L, c, yo) := \text{if} \left(yo \leq e, \int_0^{yo} b(L, c, y) \cdot y \, dy, \int_{yo-e}^{yo} b(L, c, y) \cdot y \, dy + \int_0^{yo-e} b(L, c, y) \cdot y \, dy \right)$$

$$H(L, c, yo) := S_f(L, c, yo) + n \cdot ASi \cdot (yo - d) + n \cdot ASs \cdot (yo - cs)$$

$$a1 := \text{root}(H(bf, bw, yo), yo) \quad a1 = 528.88 \quad a2 := a1 - e$$

$$J_f(bf, bw, a1) := \text{if} \left(a1 \leq e, \int_0^{a1} b(bf, bw, y) \cdot y^2 \, dy, \int_{a2}^{a1} b(bf, bw, y) \cdot y^2 \, dy + \int_0^{a2} b(bf, bw, y) \cdot y^2 \, dy \right) + n \cdot ASi \cdot (a1 - d)^2 + n \cdot ASs \cdot (a1 - cs)^2$$

$$\sigma_b := \frac{\Delta M \cdot a1}{J_f(bf, bw, a1)} \quad \sigma_b = 4.68 \quad (\text{MPa})$$

$$\sigma_s := \sigma_b \cdot \frac{n \cdot (d - a1)}{a1} \quad \sigma_s = 148.69 \quad (\text{MPa}) \quad \text{menor que } \Delta_{fsdfad}$$

Fissuração

$$M := Mg1 + Mg2 + Mcm1 + Mtemp$$

$$\text{cobrimento das armaduras} \quad c1 := 35 \quad (\text{mm})$$

$$\text{distância entre barras na vertical} \quad c2 := 1500 \quad (\text{mm})$$

$$\text{distância entre barras na horizontal} \quad c3 := 80 \quad (\text{mm})$$

$$\text{diâmetro da armadura } \phi := 25 \quad (\text{mm}) \quad as := 0.25 \cdot \pi \cdot \phi^2 \quad as = 490.87 \quad (\text{mm}^2)$$

base da seção de envolvimento das armaduras

$$bef := \min(c3, 15 \cdot \phi) \quad bef = 80 \quad (\text{mm})$$

altura da seção de envolvimento

$$hef := c1 + \frac{\phi}{2} + \min\left(7.5 \cdot \phi, \frac{c2}{2}\right) \quad hef = 235 \quad (\text{mm})$$

$$\text{tensão nas armaduras} \quad \sigma_s := \frac{M}{J_f(bf, bw, a1)} \cdot n \cdot (d - a1) \quad \sigma_s = 317.96 \quad (\text{MPa})$$

$$\text{resistencia média à tração} \quad f_{ctm} := 0.3 \cdot (f_{ck})^{0.667} \quad f_{ctm} = 2.57 \quad (\text{MPa})$$

$$\rho_r := \frac{as}{bef \cdot hef} \quad \eta_1 := 2.25 \quad \rho_r = 2.611 \times 10^{-2}$$

$$w_k := \min \left[\frac{\phi}{12.5 \cdot \eta_1} \cdot \frac{\sigma_s}{Es} \cdot \frac{3 \cdot \sigma_s}{f_{ctm}}, \frac{\phi}{12.5 \cdot \eta_1} \cdot \frac{\sigma_s}{Es} \cdot \left(\frac{4}{\rho_r} + 45 \right) \right] \quad w_k = 0.267 \quad (\text{mm})$$

VIGA M - sec 13

OBRA: RIACHO DO MEL

Dados gerais

resistência característica a compressão do concreto	$f_{ck} := 25$	(MPa)
resistência característica do aço	$f_{yk} := 500$	(MPa)
módulo de elasticidade do aço	$E_s := 210000$	(MPa)
coeficiente de minoração do concreto/aço	$\gamma_c := 1.5$ $\gamma_s := 1.15$	
altura da viga	$h := 1800$	(mm)
largura da mesa	$bf := 0$	(mm)
espessura da mesa	$e := 0$	(mm)
espessura da nervura	$bw := 850$	(mm)
distância do c.g. da armadura tracionada à fibra inferior	$ci := 100$	(mm)
distância do c.g. da armadura comprimida à fibra superior	$cs := 50$	(mm)

Esforços (kNm)

$$Mg1 := 2230 \quad Mg2 := 710 \quad M_{cm1} := 2664.0 \quad M_{cm2} := 720.1 \quad M_{temp} := 0$$

Estado limite último

$$M_d := 1.35 \cdot (Mg1 + Mg2) + 1.5 \cdot M_{cm1} + 1.2 \cdot M_{temp} \quad f_c := 0.8 \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c} \quad f_{yd} := \frac{f_{yk}}{\gamma_s}$$

$$d := h - ci \quad de := d - e \quad b(L, c, y) := \text{if}(y \geq de, L, c)$$

$$N_r(L, c, ya) := \text{if}\left(ya \geq de, \int_{ya}^d f_c \cdot b(L, c, y) dy, \int_{de}^d f_c \cdot b(L, c, y) dy + \int_{ya}^{de} f_c \cdot b(L, c, y) dy\right)$$

$$M_r(L, c, ya) := \text{if}\left(ya \geq de, \int_{ya}^d f_c \cdot b(L, c, y) \cdot y dy, \int_{de}^d f_c \cdot b(L, c, y) \cdot y dy + \int_{ya}^{de} f_c \cdot b(L, c, y) \cdot y dy\right)$$

$$H(L, c, M_d, ya) := M_d - M_r(L, c, ya) \quad a1 := \text{root}(H(bf, bw, M_d, ya), ya) \quad a1 = 1218.36$$

$$AS := \max\left(\frac{N_r(bf, bw, a1)}{f_{yd}}, 0.0015 \cdot bw \cdot h\right) \quad AS = 12555 \quad (\text{mm}^2)$$

Fadiga

resistência característica à fadiga	$\Delta_{fsdfad} := 175$	(MPa)
coeficiente de ponderação das cargas p/fadiga	$\gamma_f := 0.5$	
área das armaduras de tração 28 ϕ 25	$AS_i := 13720$	(mm ²)
área das armaduras de compressão	$AS_s := 0$	(mm ²)
	$n := 15$	

$$M1 := Mg1 + Mg2 + \gamma f \cdot M_{cm1}$$

$$M2 := Mg1 + Mg2 + \gamma f \cdot M_{cm2}$$

$$\Delta M := \begin{cases} M1 - M2 & \text{if } M2 \geq 0 \\ M1 + 0.5 \cdot |M2| & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$b(L, c, y) := \text{if}(y \leq e, L, c)$$

$$S_f(L, c, y_0) := \text{if} \left(y_0 \leq e, \int_0^{y_0} b(L, c, y) \cdot y \, dy, \int_{y_0-e}^{y_0} b(L, c, y) \cdot y \, dy + \int_0^{y_0-e} b(L, c, y) \cdot y \, dy \right)$$

$$H(L, c, y_0) := S_f(L, c, y_0) + n \cdot A_{Si} \cdot (y_0 - d) + n \cdot A_{Ss} \cdot (y_0 - cs)$$

$$a1 := \text{root}(H(bf, bw, y_0), y_0) \quad a1 = 696.94 \quad a2 := a1 - e$$

$$J_f(bf, bw, a1) := \text{if} \left(a1 \leq e, \int_0^{a1} b(bf, bw, y) \cdot y^2 \, dy, \int_{a2}^{a1} b(bf, bw, y) \cdot y^2 \, dy + \int_0^{a2} b(bf, bw, y) \cdot y^2 \, dy \right) + n \cdot A_{Si} \cdot (a1 - d)^2 + n \cdot A_{Ss} \cdot (a1 - cs)^2$$

$$\sigma_b := \frac{\Delta M \cdot a1}{J_f(bf, bw, a1)} \quad \sigma_b = 2.24 \quad (\text{MPa})$$

$$\sigma_s := \sigma_b \cdot \frac{n \cdot (d - a1)}{a1} \quad \sigma_s = 48.27 \quad (\text{MPa}) \quad \text{menor que } \Delta_{fsdfad}$$

Fissuração

$$M := Mg1 + Mg2 + M_{cm1} + M_{temp}$$

$$\text{cobrimento das armaduras} \quad c1 := 35 \quad (\text{mm})$$

$$\text{distância entre barras na vertical} \quad c2 := 1500 \quad (\text{mm})$$

$$\text{distância entre barras na horizontal} \quad c3 := 100 \quad (\text{mm})$$

$$\text{diâmetro da armadura } \phi := 25 \quad (\text{mm}) \quad a_s := 0.25 \cdot \pi \cdot \phi^2 \quad a_s = 490.87 \quad (\text{mm}^2)$$

base da seção de envolvimento das armaduras

$$b_{ef} := \min(c3, 15 \cdot \phi) \quad b_{ef} = 100 \quad (\text{mm})$$

altura da seção de envolvimento

$$h_{ef} := c1 + \frac{\phi}{2} + \min\left(7.5 \cdot \phi, \frac{c2}{2}\right) \quad h_{ef} = 235 \quad (\text{mm})$$

$$\text{tensão nas armaduras} \quad \sigma_s := \frac{M}{J_f(bf, bw, a1)} \cdot n \cdot (d - a1) \quad \sigma_s = 278.3 \quad (\text{MPa})$$

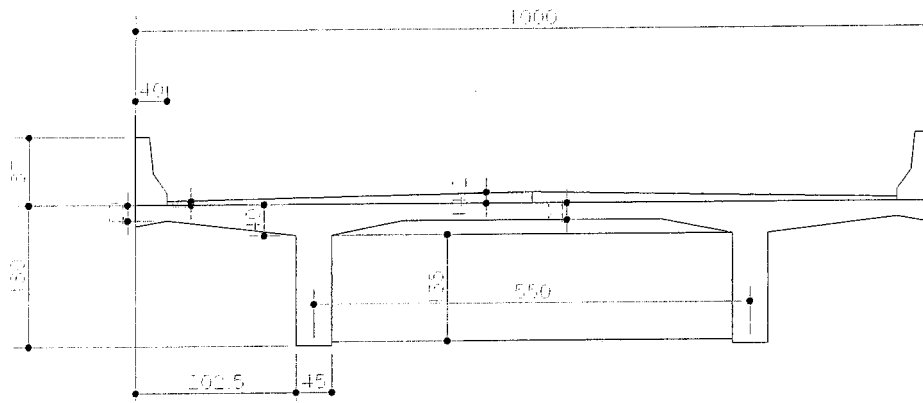
$$\text{resistencia média à tração} \quad f_{ctm} := 0.3 \cdot (f_{ck})^{0.667} \quad f_{ctm} = 2.57 \quad (\text{MPa})$$

$$\rho_r := \frac{a_s}{b_{ef} \cdot h_{ef}} \quad \eta_1 := 2.25 \quad \rho_r = 2.089 \times 10^{-2}$$

$$w_k := \min \left[\frac{\phi}{12.5 \cdot \eta_1} \cdot \frac{\sigma_s}{E_s} \cdot \frac{3 \cdot \sigma_s}{f_{ctm}}, \frac{\phi}{12.5 \cdot \eta_1} \cdot \frac{\sigma_s}{E_s} \cdot \left(\frac{4}{\rho_r} + 45 \right) \right] \quad w_k = 0.279 \quad (\text{mm})$$

LAJE SUPERIOR

OBRA: RIACHO DO MEL



LAJE EM BALANÇO

Mxm

UNIDADES (t/m, tm/m)

G1

$$Pg1_1 := 0.20 \cdot 2.25 \cdot 2.5$$

$$Xg1_1 := -1.125$$

$$Pg1_2 := 0.20 \cdot 2.25 \cdot 0.5 \cdot 2.5$$

$$Xg1_2 := -0.750$$

$$M3x_{g1} := \sum_{i=1}^2 Pg1_{i,1} \cdot Xg1_{i,1}$$

$$M3x_{g1} = -1.688$$

G2

$$Pg2_1 := 0.05 \cdot 1.85 \cdot 2.40 + 0.20 \cdot 1.85$$

$$Xg2_1 := -0.925$$

$$Pg2_2 := 0.230 \cdot 2.5$$

$$Xg2_2 := -2.05$$

$$Pg2_3 := 0$$

$$Xg2_3 := -0$$

$$Pg2_4 := 0$$

$$Xg2_4 := 0$$

$$M3x_{g2} := \sum_{i=1}^4 Pg2_{i,1} \cdot Xg2_{i,1}$$

$$M3x_{g2} = -1.726$$

Carga móvel TB-45

Usaremos as tabelas de Homberg-Ropers

$$lx := 1.6$$

$$d1 := 0.20 \quad d3 := 0.40$$

$$lx' := lx + 1.75 \quad lx' = 3.35 \quad (m)$$

$$\phi := 1.4 - 0.007 \cdot lx \quad \phi = 1.389$$

da tabela $p/\min M3x$ com $\frac{d3}{d1} = 2$ temos $m := -8.5$ $n1 := -0.2$ $n2 := 0$

$$\min M3x_{cm} := 0.75 \cdot \phi \cdot m + n1 \cdot \phi + n2 \cdot \phi \cdot \frac{0.5}{0.3}$$

$$\min M3x_{cm} = -9.131 \quad (tm/m) \quad \max M3x_{cm} := 0$$

LAJE CENTRAL

UNIDADES (t/m, tm/m)

$$lx := 5.50$$

$$d5 := 0.22$$

$$d3 := 0.40$$

$$\phi := 1.4 - 0.007 \cdot lx$$

$$\phi = 1.361$$

Usaremos as tabelas de Homberg-Ropers

APOIO

M3x

da tabela $p/M3x$ com $\frac{d3}{d5} = 1.818$

G1 e G2

$$M3x_{g1} := -0.1047 \cdot 2.5 \cdot d5 \cdot lx^2$$

$$M3x_{g1} = -1.742$$

$$M3x_{g2} := -0.0833 \cdot (0.05 \cdot 2.4 + 0.2) \cdot lx^2$$

$$M3x_{g2} = -0.806$$

CARGA MOVEL

temos $m := -9.2$

$$n1 := -0.10 \quad n2 := -0.40$$

$$\min M3x_{cm} := m \cdot 0.75 \cdot \phi + n1 \cdot \phi + n2 \cdot \phi \cdot \frac{0.5}{0.3}$$

$$\min M3x_{cm} = -10.438$$

$$\max M3x_{cm} := 0$$

$$\max M3x_{cm} = 0$$

1/2 LAJE

M5x

da tabela p/M5x com $\frac{d3}{d5} = 1.818$

G1 e G2

$$M5x_{g1} := 0.0307 \cdot 2.5 \cdot d5 \cdot lx^2 \quad M5x_{g1} = 0.511$$

$$M5x_{g2} := 0.0417 \cdot (0.05 \cdot 2.4 + 0.20) \cdot lx^2 \quad M5x_{g2} = 0.404$$

CARGA MOVEL temos $m := 2.80$ $n1 := 0.20$ $n2 := 0.1$

$$\max M5x_{cm} := m \cdot 0.75 \cdot \phi + n1 \cdot \phi + n2 \cdot \phi \cdot \frac{0.5}{0.3} \quad \max M5x_{cm} = 3.358$$

$$\min M5x_{cm} := 0 \quad \min M5x_{cm} = 0$$

M5y $\mu := 0.20$

da tabela p/M5Y com $\frac{d3}{d5} = 1.818$

G1 e G2

$$M5y_{g1} := M5x_{g1} \cdot \mu \quad M5y_{g1} = 0.102$$

$$M5y_{g2} := M5x_{g2} \cdot \mu \quad M5y_{g2} = 0.081$$

CARGA MOVEL $\max M5y$ temos $m := 1.4$ $n1 := 0.05$ $n2 := 0.0$

$$\max M5y_{cm} := m \cdot 0.75 \cdot \phi + n1 \cdot \phi + n2 \cdot \phi \cdot \frac{0.5}{0.3} \quad \max M5y_{cm} = 1.498$$

CARGA MOVEL $\min M5y$ temos $m := -0.60$ $n := -0.10$

$$\min M5y_{cm} := m \cdot 0.75 \cdot \phi + n \cdot \phi \quad \min M5y_{cm} = -0.749$$

portanto

$$\max M51y_{cm} := \max M5y_{cm} + \mu \cdot \max M5x_{cm} \quad \max M51y_{cm} = 2.169$$

$$\max M51x_{cm} := \max M5x_{cm} + \mu \cdot \max M5y_{cm} \quad \max M51x_{cm} = 3.658$$

GRAU DE ENGASTAMENTO

ENTRE TRAVESSAS $L := 6.60 \text{ m}$

ENTRE VIGAS $c := 5.50 \text{ m}$

LAJE $J_L := \frac{d^5}{12} \quad J_L = 8.873 \times 10^{-4}$

VIGA $a := 1.80 \text{ m} \quad b := 0.45 \text{ m} \quad a1 := \frac{a}{2} \quad b1 := \frac{b}{2}$
 $J_T := \frac{40}{9} \cdot \frac{a1^3 \cdot b1^3}{a1^2 + b1^2} \quad J_T = 0.043$

$$\alpha := \frac{1}{1 + \frac{0.62 \cdot L^2}{c} \cdot \frac{J_L}{J_T}} \quad \alpha = 0.908$$

logo temos par M5x

G1 e G2 $M5x_{g1} := M5x_{g1} + (1 - \alpha) \cdot |M3x_{g1}| \quad M5x_{g1} = 0.671 \text{ (tm/m)}$
 $M5x_{g2} := M5x_{g2} + (1 - \alpha) \cdot |M3x_{g2}| \quad M5x_{g2} = 0.478 \text{ (tm/m)}$

CARGA MOVEL $\max M5x$

$$\max M5x_{cm} := \max M5x_{cm} + (1 - \alpha) \cdot |\min M3x_{cm}|$$

$$\max M5x_{cm} = 4.321 \text{ (tm/m)}$$

LAJE

M3x arm transv sup laje em balanço

OBRA: RIACHO DO MEL

Dados gerais

resistência característica a compressão do concreto	$f_{ck} := 25$	(MPa)
resistência característica do aço	$f_{yk} := 500$	(MPa)
módulo de elasticidade do aço	$E_s := 210000$	(MPa)
coeficiente de minoração do concreto/aço	$\gamma_c := 1.4$	$\gamma_s := 1.15$
espessura da laje	$L := 1000$	$h_e := 400$ (mm)
distância do c.g. da armadura tracionada à fibra inferior	$c_i := 40$	(mm)
distância do c.g. da armadura comprimida à fibra superior	$c_s := 35$	(mm)

Esforços (kNm/m)

$$Mg1 := 16.88 \quad Mg2 := 17.26 \quad M_{cm1} := 91.31 \quad M_{cm2} := -0$$

Estado limite último

$$M_d := 1.4 \cdot (Mg1 + Mg2) + 1.5 \cdot M_{cm1} \quad d := h_e - c_i \quad f_c := 0.8 \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c} \quad f_{yd} := \frac{f_{yk}}{\gamma_s}$$

$$N_r(ya) := \int_{ya}^d L \cdot f_c \, dy \quad M_r(ya) := \int_{ya}^d L \cdot f_c \cdot y \, dy \quad h(M_d, ya) := M_d - M_r(ya)$$

$$a1 := \text{root}(h(M_d, ya), ya) \quad a1 = 322.08 \quad As1 := \max\left(\frac{N_r(a1)}{f_{yd}}, \frac{0.15}{100} \cdot h_e \cdot L\right)$$

$$As1 = 1246.05 \quad (\text{mm}^2/\text{m})$$

Fadiga

resistência característica à fadiga	$\Delta_{fsdfad} := 190$	(MPa)
coeficiente de ponderação das cargas p/fadiga	$\gamma_f := 0.8$	
área das armaduras de tração $\phi 16.0c20 + \phi 12.5.0c20$	$AS_i := 1610$	(mm ² /m)
área das armaduras de compressão	$AS_s := 0$	(mm ² /m)
relação entre os modulos de elast. aço/concreto	$\alpha_e := 15$	

$$M1 := Mg1 + Mg2 + \gamma_f \cdot M_{cm1}$$

$$M2 := Mg1 + Mg2 + \gamma_f \cdot M_{cm2}$$

$$\Delta M := \begin{cases} M1 - M2 & \text{if } M2 \geq 0 \\ M1 + 0.5 \cdot |M2| & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$S_f(yo) := \int_0^{yo} L \cdot y \, dy + \alpha_e \cdot AS_i \cdot (yo - d) + \alpha_e \cdot AS_s \cdot (yo - c_s)$$

$$a1 := \text{root}(S_f(yo), yo) \quad J_f(a1) := \int_0^{a1} L \cdot y^2 \, dy + \alpha_e \cdot AS_i \cdot (a1 - d)^2 + \alpha_e \cdot AS_s \cdot (a1 - c_s)^2$$

$$a1 = 109.91$$

$$\sigma_b := \frac{\Delta M \cdot a1}{J_f(a1)} \quad \sigma_s := \sigma_b \cdot \frac{\alpha_e \cdot (d - a1)}{a1}$$

$$\sigma_b = 4.11 \quad (\text{MPa})$$

$$\sigma_s = 140.31 \quad (\text{MPa}) \quad \text{menor que } \Delta_{fsdfad}$$

Fissuração $\psi_1 := 0.8$

$$M := Mg_1 + Mg_2 + \psi_1 \cdot M_{cm1}$$

cobrimento das armaduras $c_1 := 35$ (mm)

distância entre barras na vertical $c_2 := 400$ (mm)

distância entre barras na horizontal $c_3 := 100$ (mm)

diâmetro da armadura $\phi := 16.0$ (mm) $as := 0.25 \cdot \pi \cdot \phi^2$ $as = 201.06$ (mm²)

base da seção de envolvimento das armaduras

$$bef := \min(c_3, 15 \cdot \phi) \quad bef = 100 \quad (\text{mm})$$

altura da seção de envolvimento

$$hef := c_1 + \frac{\phi}{2} + \min\left(7.5 \cdot \phi, \frac{c_2}{2}\right) \quad hef = 163 \quad (\text{mm})$$

tensão nas armaduras $\sigma_s := \frac{M}{J_f(a_1)} \cdot \alpha_e \cdot (d - a_1)$ $\sigma_s = 205.89$ (MPa)

resistencia média à tração $f_{ctm} := 0.3 \cdot (f_{ck})^{0.667}$ $f_{ctm} = 2.57$ (MPa)

$\rho_r := \frac{as}{bef \cdot hef}$ $\eta_1 := 2.25$ $\rho_r = 0.01$

$w_k := \min\left[\frac{\phi}{12.5 \cdot \eta_1} \cdot \frac{\sigma_s}{Es} \cdot \frac{3 \cdot \sigma_s}{f_{ctm}}, \frac{\phi}{12.5 \cdot \eta_1} \cdot \frac{\sigma_s}{Es} \cdot \left(\frac{4}{\rho_r} + 45\right)\right]$ $w_k = 0.134$ (mm)

LAJE

M3x arm transv sup laje central

OBRA: RIACHO DO MEL

Dados gerais

resistência característica a compressão do concreto	$f_{ck} := 25$	(MPa)
resistência característica do aço	$f_{yk} := 500$	(MPa)
módulo de elasticidade do aço	$E_s := 210000$	(MPa)
coeficiente de minoração do concreto/aço	$\gamma_c := 1.4$ $\gamma_s := 1.15$	
espessura da laje	$L := 1000$ $h_e := 400$	(mm)
distância do c.g. da armadura tracionada à fibra inferior	$c_i := 40$	(mm)
distância do c.g. da armadura comprimida à fibra superior	$c_s := 40$	(mm)

Esforços (kNm/m)

$$Mg1 := 17.42 \quad Mg2 := 8.06 \quad Mcm1 := 104.38 \quad Mcm2 := -0$$

Estado limite último

$$M_d := 1.4 \cdot (Mg1 + Mg2) + 1.5 \cdot Mcm1 \quad d := h_e - c_i \quad f_c := 0.8 \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c} \quad f_{yd} := \frac{f_{yk}}{\gamma_s}$$

$$N_r(ya) := \int_{ya}^d L \cdot f_c \, dy \quad M_r(ya) := \int_{ya}^d L \cdot f_c \cdot y \, dy \quad h(M_d, ya) := M_d - M_r(ya)$$

$$a1 := \text{root}(h(M_d, ya), ya) \quad a1 = 320.45 \quad As1 := \max\left(\frac{N_r(a1)}{f_{yd}}, \frac{0.15}{100} \cdot h_e \cdot L\right)$$

$$As1 = 1299.61 \quad (\text{mm}^2/\text{m})$$

Fadiga

resistência característica à fadiga	$\Delta_{fsdfad} := 190$	(MPa)
coeficiente de ponderação das cargas p/fadiga	$\gamma_f := 0.8$	
área das armaduras de tração $\phi 16.0c20 + \phi 12.5c20$	$AS_i := 1610$	(mm ² /m)
área das armaduras de compressão	$AS_s := 0$	(mm ² /m)
relação entre os modulos de elast. aço/concreto	$\alpha_e := 15$	

$$M1 := Mg1 + Mg2 + \gamma_f \cdot Mcm1$$

$$M2 := Mg1 + Mg2 + \gamma_f \cdot Mcm2$$

$$\Delta M := \begin{cases} M1 - M2 & \text{if } M2 \geq 0 \\ M1 + 0.5 \cdot |M2| & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$S_f(yo) := \int_0^{yo} L \cdot y \, dy + \alpha_e \cdot AS_i \cdot (yo - d) + \alpha_e \cdot AS_s \cdot (yo - c_s)$$

$$a1 := \text{root}(S_f(yo), yo) \quad J_f(a1) := \int_0^{a1} L \cdot y^2 \, dy + \alpha_e \cdot AS_i \cdot (a1 - d)^2 + \alpha_e \cdot AS_s \cdot (a1 - c_s)^2$$

$$a1 = 109.91 \quad \sigma_b := \frac{\Delta M \cdot a1}{J_f(a1)} \quad \sigma_s := \sigma_b \cdot \frac{\alpha_e \cdot (d - a1)}{a1}$$

$$\sigma_b = 4.7 \quad (\text{MPa}) \quad \sigma_s = 160.39 \quad (\text{MPa}) \quad \text{menor que } \Delta_{fsdfad}$$

Fissuração $\psi_1 := 0.8$

$$M := Mg_1 + Mg_2 + \psi_1 \cdot M_{cm1}$$

$$\text{cobrimento das armaduras} \quad c_1 := 35 \quad (\text{mm})$$

$$\text{distância entre barras na vertical} \quad c_2 := 400 \quad (\text{mm})$$

$$\text{distância entre barras na horizontal} \quad c_3 := 100 \quad (\text{mm})$$

$$\text{diâmetro da armadura } \phi := 16.0 \text{ (mm)} \quad a_s := 0.25 \cdot \pi \cdot \phi^2 \quad a_s = 201.06 \quad (\text{mm}^2)$$

base da seção de envolvimento das armaduras

$$b_{ef} := \min(c_3, 15 \cdot \phi) \quad b_{ef} = 100 \quad (\text{mm})$$

altura da seção de envolvimento

$$h_{ef} := c_1 + \frac{\phi}{2} + \min\left(7.5 \cdot \phi, \frac{c_2}{2}\right) \quad h_{ef} = 163 \quad (\text{mm})$$

$$\text{tensão nas armaduras} \quad \sigma_s := \frac{M}{J_f(a_1)} \cdot \alpha_e \cdot (d - a_1) \quad \sigma_s = 209.34 \quad (\text{MPa})$$

$$\text{resistencia média à tração} \quad f_{ctm} := 0.3 \cdot (f_{ck})^{0.667} \quad f_{ctm} = 2.57 \quad (\text{MPa})$$

$$\rho_r := \frac{a_s}{b_{ef} \cdot h_{ef}} \quad \eta_1 := 2.25 \quad \rho_r = 0.01$$

$$w_k := \min\left[\frac{\phi}{12.5 \cdot \eta_1} \cdot \frac{\sigma_s}{E_s} \cdot \frac{3 \cdot \sigma_s}{f_{ctm}}, \frac{\phi}{12.5 \cdot \eta_1} \cdot \frac{\sigma_s}{E_s} \cdot \left(\frac{4}{\rho_r} + 45\right)\right] \quad w_k = 0.139 \quad (\text{mm})$$

LAJE

M5x arm transv inf laje central

OBRA: RIACHO DO MEL

Dados gerais

resistência característica a compressão do concreto	$f_{ck} := 25$	(MPa)
resistência característica do aço	$f_{yk} := 500$	(MPa)
módulo de elasticidade do aço	$E_s := 210000$	(MPa)
coeficiente de minoração do concreto/aço	$\gamma_c := 1.4$ $\gamma_s := 1.15$	
espessura da laje	$L := 1000$ $h_e := 220$	(mm)
distância do c.g. da armadura tracionada à fibra inferior	$c_i := 40$	(mm)
distância do c.g. da armadura comprimida à fibra superior	$c_s := 40$	(mm)

Esforços (kNm/m)

$$Mg1 := 6.71 \quad Mg2 := 4.78 \quad Mcm1 := 43.21 \quad Mcm2 := -0$$

Estado limite último

$$M_d := 1.4 \cdot (Mg1 + Mg2) + 1.5 \cdot Mcm1 \quad d := h_e - c_i \quad f_c := 0.8 \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c} \quad f_{yd} := \frac{f_{yk}}{\gamma_s}$$

$$N_r(ya) := \int_{ya}^d L \cdot f_c \, dy \quad M_r(ya) := \int_{ya}^d L \cdot f_c \cdot y \, dy \quad h(M_d, ya) := M_d - M_r(ya)$$

$$a1 := \text{root}(h(M_d, ya), ya) \quad a1 = 145.17 \quad As1 := \max\left(\frac{N_r(a1)}{f_{yd}}, \frac{0.15}{100} \cdot h_e \cdot L\right)$$

$$As1 = 1144.47 \quad (\text{mm}^2/\text{m})$$

Fadiga

resistência característica à fadiga	$\Delta_{fsdfad} := 190$	(MPa)
coeficiente de ponderação das cargas p/fadiga	$\gamma_f := 0.8$	
área das armaduras de tração $\phi 12.5c9$	$ASi := 1355$	(mm ² /m)
área das armaduras de compressão	$ASs := 0$	(mm ² /m)
relação entre os modulos de elast. aço/concreto	$\alpha_e := 15$	

$$M1 := Mg1 + Mg2 + \gamma_f \cdot Mcm1$$

$$M2 := Mg1 + Mg2 + \gamma_f \cdot Mcm2$$

$$\Delta M := \begin{cases} M1 - M2 & \text{if } M2 \geq 0 \\ M1 + 0.5 \cdot |M2| & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$S_f(yo) := \int_0^{yo} L \cdot y \, dy + \alpha_e \cdot ASi \cdot (yo - d) + \alpha_e \cdot ASs \cdot (yo - cs)$$

$$a1 := \text{root}(S_f(yo), yo) \quad J_f(a1) := \int_0^{a1} L \cdot y^2 \, dy + \alpha_e \cdot ASi \cdot (a1 - d)^2 + \alpha_e \cdot ASs \cdot (a1 - cs)^2$$

$$a1 = 67.6$$

$$\sigma_b := \frac{\Delta M \cdot a1}{J_f(a1)} \quad \sigma_s := \sigma_b \cdot \frac{\alpha_e \cdot (d - a1)}{a1}$$

$$\sigma_b = 6.5 \quad (\text{MPa})$$

$$\sigma_s = 162.01 \quad (\text{MPa}) \quad \text{menor que } \Delta_{fsdfad}$$

Fissuração

$$\psi_1 := 0.80$$

$$M := Mg_1 + \psi_1 \cdot Mg_2 + M_{cm1}$$

$$\text{cobrimento das armaduras} \quad c_1 := 35 \quad (\text{mm})$$

$$\text{distância entre barras na vertical} \quad c_2 := 180 \quad (\text{mm})$$

$$\text{distância entre barras na horizontal} \quad c_3 := 90 \quad (\text{mm})$$

$$\text{diâmetro da armadura } \phi := 12.5 \text{ (mm)} \quad a_s := 0.25 \cdot \pi \cdot \phi^2 \quad a_s = 122.72 \quad (\text{mm}^2)$$

base da seção de envolvimento das armaduras

$$b_{ef} := \min(c_3, 15 \cdot \phi) \quad b_{ef} = 90 \quad (\text{mm})$$

altura da seção de envolvimento

$$h_{ef} := c_1 + \frac{\phi}{2} + \min\left(7.5 \cdot \phi, \frac{c_2}{2}\right) \quad h_{ef} = 131.25 \quad (\text{mm})$$

$$\text{tensão nas armaduras} \quad \sigma_s := \frac{M}{J_f(a_1)} \cdot \alpha_e \cdot (d - a_1) \quad \sigma_s = 251.88 \quad (\text{MPa})$$

$$\text{resistencia média à tração} \quad f_{ctm} := 0.3 \cdot (f_{ck})^{0.667} \quad f_{ctm} = 2.57 \quad (\text{MPa})$$

$$\rho_r := \frac{a_s}{b_{ef} \cdot h_{ef}} \quad \eta_1 := 2.25 \quad \rho_r = 0.01$$

$$w_k := \min\left[\frac{\phi}{12.5 \cdot \eta_1} \cdot \frac{\sigma_s}{E_s} \cdot \frac{3 \cdot \sigma_s}{f_{ctm}}, \frac{\phi}{12.5 \cdot \eta_1} \cdot \frac{\sigma_s}{E_s} \cdot \left(\frac{4}{\rho_r} + 45\right)\right] \quad w_k = 0.157 \quad (\text{mm})$$

LAJE

M5y arm long inf laje central

OBRA: RIACHO DO MEL

Dados gerais

resistência característica a compressão do concreto	$f_{ck} := 25$	(MPa)
resistência característica do aço	$f_{yk} := 500$	(MPa)
módulo de elasticidade do aço	$E_s := 210000$	(MPa)
coeficiente de minoração do concreto/aço	$\gamma_c := 1.4$ $\gamma_s := 1.15$	
espessura da laje	$L := 1000$ $h_e := 220$	(mm)
distância do c.g. da armadura tracionada à fibra inferior	$c_i := 50$	(mm)
distância do c.g. da armadura comprimida à fibra superior	$c_s := 40$	(mm)

Esforços (kNm/m)

$$Mg1 := 10.2 \quad Mg2 := 0.81 \quad Mcm1 := 14.98 \quad Mcm2 := -7.49$$

Estado limite último

$$M_d := 1.4 \cdot (Mg1 + Mg2) + 1.5 \cdot Mcm1 \quad d := h_e - c_i \quad f_c := 0.8 \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c} \quad f_{yd} := \frac{f_{yk}}{\gamma_s}$$

$$N_r(ya) := \int_{ya}^d L \cdot f_c \, dy \quad M_r(ya) := \int_{ya}^d L \cdot f_c \cdot y \, dy \quad h(M_d, ya) := M_d - M_r(ya)$$

$$a1 := \text{root}(h(M_d, ya), ya) \quad a1 = 153.61 \quad As1 := \max\left(\frac{N_r(a1)}{f_{yd}}, \frac{0.15}{100} \cdot h_e \cdot L\right)$$

$$As1 = 538.51 \quad (\text{mm}^2/\text{m})$$

Fadiga

resistência característica à fadiga	$\Delta_{fsdfad} := 190$	(MPa)
coeficiente de ponderação das cargas p/fadiga	$\gamma_f := 0.8$	
área das armaduras de tração $\phi 10.0c10$	$A_{Si} := 785$	(mm ² /m)
área das armaduras de compressão	$A_{Ss} := 0$	(mm ² /m)
relação entre os modulos de elast. aço/concreto	$\alpha_e := 15$	

$$M1 := Mg1 + Mg2 + \gamma_f \cdot Mcm1$$

$$M2 := Mg1 + Mg2 + \gamma_f \cdot Mcm2$$

$$\Delta M := \begin{cases} M1 - M2 & \text{if } M2 \geq 0 \\ M1 + 0.5 \cdot |M2| & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$S_f(yo) := \int_0^{yo} L \cdot y \, dy + \alpha_e \cdot A_{Si} \cdot (yo - d) + \alpha_e \cdot A_{Ss} \cdot (yo - cs)$$

$$a1 := \text{root}(S_f(yo), yo) \quad J_f(a1) := \int_0^{a1} L \cdot y^2 \, dy + \alpha_e \cdot A_{Si} \cdot (a1 - d)^2 + \alpha_e \cdot A_{Ss} \cdot (a1 - cs)^2$$

$$a1 = 52.58 \quad \sigma_b := \frac{\Delta M \cdot a1}{J_f(a1)} \quad \sigma_s := \sigma_b \cdot \frac{\alpha_e \cdot (d - a1)}{a1}$$

$$\sigma_b = 4.48 \quad (\text{MPa}) \quad \sigma_s = 150.19 \quad (\text{MPa}) \quad \text{menor que } \Delta_{fsdfad}$$

Fissuração $\psi_1 := 0.8$

$$M := Mg_1 + Mg_2 + \psi_1 \cdot M_{cm1}$$

cobrimento das armaduras $c_1 := 35$ (mm)

distância entre barras na vertical $c_2 := 230$ (mm)

distância entre barras na horizontal $c_3 := 100$ (mm)

diâmetro da armadura $\phi := 10$ (mm) $as := 0.25 \cdot \pi \cdot \phi^2$ $as = 78.54$ (mm²)

base da seção de envolvimento das armaduras

$$b_{ef} := \min(c_3, 15 \cdot \phi) \quad b_{ef} = 100 \quad (\text{mm})$$

altura da seção de envolvimento

$$h_{ef} := c_1 + \frac{\phi}{2} + \min\left(7.5 \cdot \phi, \frac{c_2}{2}\right) \quad h_{ef} = 115 \quad (\text{mm})$$

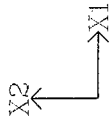
tensão nas armaduras $\sigma_s := \frac{M}{J_f(a_1)} \cdot \alpha_e \cdot (d - a_1)$ $\sigma_s = 192.11$ (MPa)

resistencia média à tração $f_{ctm} := 0.3 \cdot (f_{ck})^{0.667}$ $f_{ctm} = 2.57$ (MPa)

$\rho_r := \frac{as}{b_{ef} \cdot h_{ef}}$ $\eta_1 := 2.25$ $\rho_r = 6.83 \times 10^{-3}$

$w_k := \min\left[\frac{\phi}{12.5 \cdot \eta_1} \cdot \frac{\sigma_s}{Es} \cdot \frac{3 \cdot \sigma_s}{f_{ctm}}, \frac{\phi}{12.5 \cdot \eta_1} \cdot \frac{\sigma_s}{Es} \cdot \left(\frac{4}{\rho_r} + 45\right)\right]$ $w_k = 0.073$ (mm)

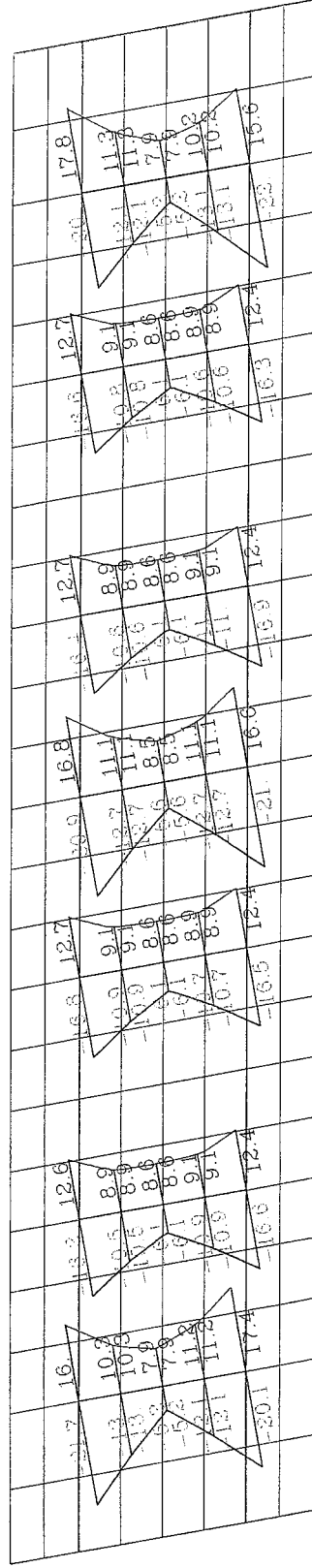
transversinas mom envolt



ESCALA= 1:236

UNIDS: tf*m

DATA:18/ 6/09



MOM. FLETOR M2 COMB.: ENVOLTÓRIA

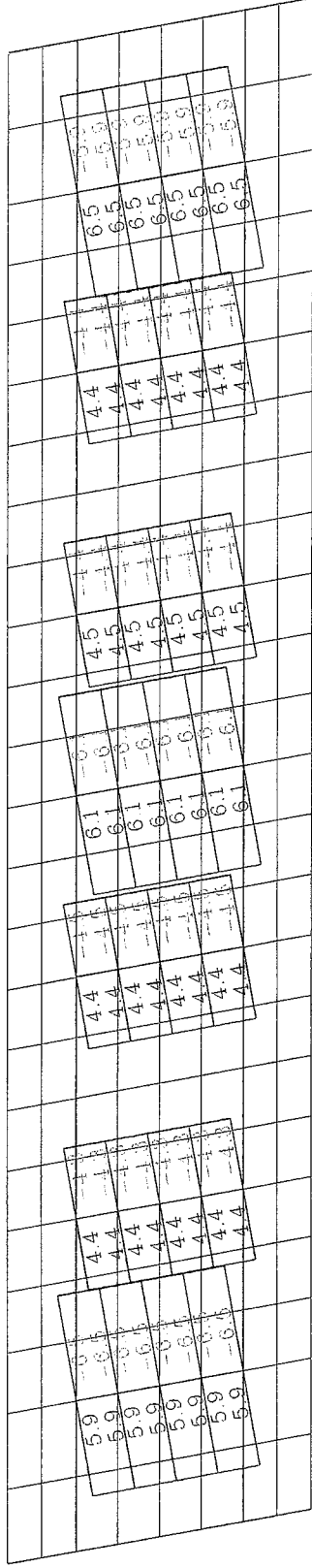
X2
X1

transversinas cort envolt

ESCALA= 1.236

UNIDS: tf

DATA:18/ 6/09



CORTANTE V3 COMB.: ENVOLTORIA

TRANSVERSINAS

OBRA : PONTE S/RIO SERINHAEM

UNIDADES : t,tm,t/m

TRANSVERSINA DE APOIO

M	-	momento de flexão	M := 22.0	tm
Q	-	cortante	Q := 6.5	t
h	-	altura	h := 1.35	m
b	-	largura	b := 0.20	m

$$d := h - 0.05$$

$$Asf := \frac{1.5 \cdot M}{0.9 \cdot d \cdot 4.35}$$

$$Asf := \max(Asf, 15 \cdot b \cdot h)$$

$$Asf = 6.484 \quad \text{cm}^2$$

Estribo

$$Aest := \frac{1.5 \cdot Q}{0.9 \cdot d \cdot 4.35}$$

$$Aest := \max(15 \cdot b, Aest)$$

$$Aest = 3 \quad \text{cm}^2 / \text{m}$$

TRANSVERSINA INTERMEDIÁRIA

M	-	momento de flexão	M := 16.6	tm
Q	-	cortante	Q := 4.5	t
h	-	altura	h := 1.35	m
b	-	largura	b := 0.20	m

$$d := h - 0.05$$

$$Asf := \frac{1.5 \cdot M}{0.9 \cdot d \cdot 4.35}$$

$$Asf := \max(Asf, 15 \cdot b \cdot h)$$

$$Asf = 4.892 \quad \text{cm}^2$$

Estribo

$$Aest := \frac{1.5 \cdot Q}{0.9 \cdot d \cdot 4.35}$$

$$Aest := \max(15 \cdot b, Aest)$$

$$Aest = 3 \quad \text{cm}^2 / \text{m}$$

CORTINA

OBRA : RIACHO DO MEL

UNIDADES : t,tm,t/m

Reação da laje superior

$$q1b := 0.5 \cdot 2.25 \cdot (0.3 \cdot 2.5 + 0.05 \cdot 2.4) \quad q1b = 0.979 \quad t/m$$

$$q1vs := 0.25 \cdot 5.50 \cdot (0.22 \cdot 2.5 + 0.05 \cdot 2.4) \quad q1vs = 0.921 \quad t/m$$

Reação da laje de aproximação

$$q2b := 2.0 \cdot (0.30 \cdot 2.5 + 0.3 \cdot 1.8 + 0.05 \cdot 2.4) \quad q2b = 2.82 \quad t/m$$

$$q2v := 2.0 \cdot (0.30 \cdot 2.5 + 0.3 \cdot 1.8 + 0.05 \cdot 2.4) \quad q2v = 2.82 \quad t/m$$

Peso proprio $d := 0.25$ $h := 1.80$

$$pp := 2.5 \cdot d \cdot h \quad pp = 1.125 \quad t/m$$

logo $qb := q1b + q2b + pp \quad qb = 4.924 \quad t/m$

$$qv := q1vs + q2v + pp \quad qv = 4.866 \quad t/m$$

Carga móvel Será adotado o procedimento constante no item 4.2 da Norma NBR 7188 - 1984 - Carga móvel em ponte rodoviária e passarela para pedestre

$$P := 45 \cdot 0.5 \quad \phi \quad P = 22.5 \quad \phi$$

$$\text{adotar} \quad \phi := 1.4 - 0.007 \cdot 5.5 \quad \phi = 1.361$$



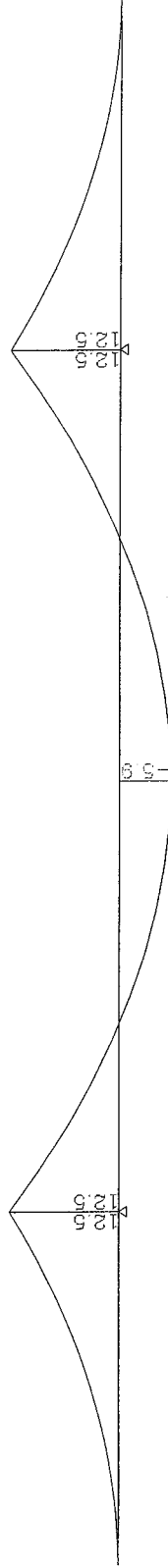
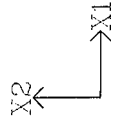
CORTINA

CORTINA MOM G1+G2

ESCALA= 1:46

UNIDS: tf*m

DATA:16/ 6/09



MOM. FLETOR M3 CARREG. N°1 G1+G2

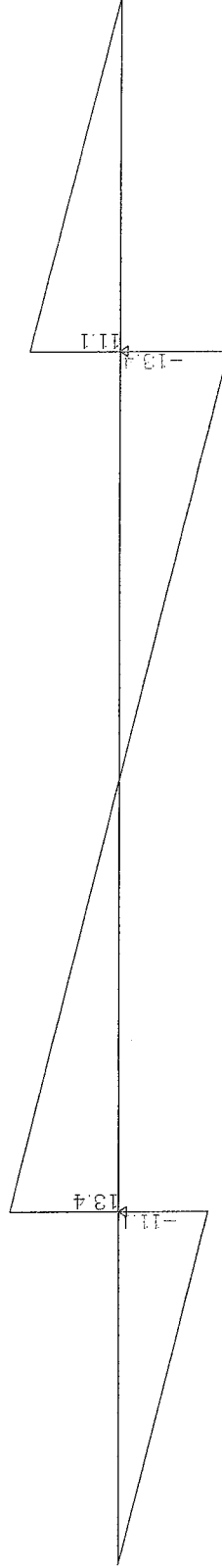
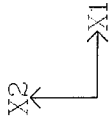
CORTINA

CORTINA CORT G1+G2

ESCALA= 1:46

UNIDS: tf

DATA:16/ 6/09



CORTANTE V2 CARREG. N°1 G1+G2

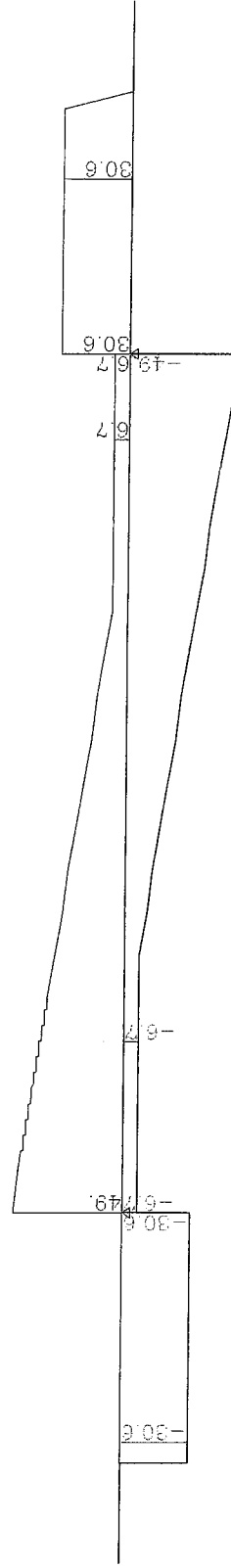
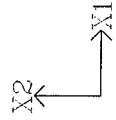
CORTINA

CORTINA CORT MOVEL

ESCALA= 1:46

UNIDS: tf

DATA:16/ 6/09



CORTANTE V2 COMB.: ENVOLTÒRIA

CORTINA

APOIO

OBRA: RIACHO DO MEL

Dados gerais

resistência característica a compressão do concreto	$f_{ck} := 25$	(MPa)
resistência característica do aço	$f_{yk} := 500$	(MPa)
módulo de elasticidade do aço	$E_s := 210000$	(MPa)
coeficiente de minoração do concreto/aço	$\gamma_c := 1.4$ $\gamma_s := 1.15$	
espessura da cortina	$L := 250$ $h_e := 1800$	(mm)
distância do c.g. da armadura tracionada à fibra inferior	$c_i := 50$	(mm)
distância do c.g. da armadura comprimida à fibra superior	$c_s := 50$	(mm)

Esforços (kNm/m)

$$Mg1 := 125 \quad Mg2 := 0 \quad M_{cm1} := 490 \quad M_{cm2} := -0$$

Estado limite último

$$M_d := 1.4 \cdot (Mg1 + Mg2) + 1.5 \cdot M_{cm1} \quad d := h_e - c_i \quad f_c := 0.8 \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c} \quad f_{yd} := \frac{f_{yk}}{\gamma_s}$$

$$N_r(ya) := \int_{ya}^d L \cdot f_c \, dy \quad M_r(ya) := \int_{ya}^d L \cdot f_c \cdot y \, dy \quad h(M_d, ya) := M_d - M_r(ya)$$

$$a1 := \text{root}(h(M_d, ya), ya) \quad a1 = 1597.78 \quad As1 := \max\left(\frac{N_r(a1)}{f_{yd}}, \frac{0.15}{100} \cdot h_e \cdot L\right)$$

$$As1 = 1250.38 \quad (\text{mm}^2/\text{m})$$

Fadiga

resistência característica à fadiga	$\Delta_{fsdfad} := 185$	(MPa)
coeficiente de ponderação das cargas p/fadiga	$\gamma_f := 0.7$	
área das armaduras de tração $5\phi 20$	$A_{Si} := 1550$	(mm ² /m)
área das armaduras de compressão	$A_{Ss} := 0$	(mm ² /m)
relação entre os modulos de elast. aço/concreto	$\alpha_e := 15$	

$$M1 := Mg1 + Mg2 + \gamma_f \cdot M_{cm1}$$

$$M2 := Mg1 + Mg2 + \gamma_f \cdot M_{cm2}$$

$$\Delta M := \begin{cases} M1 - M2 & \text{if } M2 \geq 0 \\ M1 + 0.5 \cdot |M2| & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$S_f(yo) := \int_0^{yo} L \cdot y \, dy + \alpha_e \cdot A_{Si} \cdot (yo - d) + \alpha_e \cdot A_{Ss} \cdot (yo - c_s)$$

$$a1 := \text{root}(S_f(yo), yo) \quad J_f(a1) := \int_0^{a1} L \cdot y^2 \, dy + \alpha_e \cdot A_{Si} \cdot (a1 - d)^2 + \alpha_e \cdot A_{Ss} \cdot (a1 - c_s)^2$$

$$a1 = 485.06 \quad \sigma_b := \frac{\Delta M \cdot a1}{J_f(a1)} \quad \sigma_s := \sigma_b \cdot \frac{\alpha_e \cdot (d - a1)}{a1}$$

$$\sigma_b = 3.56 \quad (\text{MPa}) \quad \sigma_s = 139.32 \quad (\text{MPa}) \quad \text{menor que } \Delta_{fsdfad}$$

Fissuração $\psi_1 := 0.7$

$$M := Mg_1 + Mg_2 + \psi_1 \cdot M_{cm1}$$

cobrimento das armaduras $c_1 := 35$ (mm)

distância entre barras na vertical $c_2 := 1600$ (mm)

distância entre barras na horizontal $c_3 := 100$ (mm)

diâmetro da armadura $\phi := 20.0$ (mm) $as := 0.25 \cdot \pi \cdot \phi^2$ $as = 314.16$ (mm²)

base da seção de envolvimento das armaduras

$$bef := \min(c_3, 15 \cdot \phi) \quad bef = 100 \quad (\text{mm})$$

altura da seção de envolvimento

$$hef := c_1 + \frac{\phi}{2} + \min\left(7.5 \cdot \phi, \frac{c_2}{2}\right) \quad hef = 195 \quad (\text{mm})$$

tensão nas armaduras $\sigma_s := \frac{M}{J_f(a_1)} \cdot \alpha_e \cdot (d - a_1)$ $\sigma_s = 190.1$ (MPa)

resistencia média à tração $f_{ctm} := 0.3 \cdot (f_{ck})^{0.667}$ $f_{ctm} = 2.57$ (MPa)

$\rho_r := \frac{as}{bef \cdot hef}$ $\eta_1 := 2.25$ $\rho_r = 0.02$

$w_k := \min\left[\frac{\phi}{12.5 \cdot \eta_1} \cdot \frac{\sigma_s}{Es} \cdot \frac{3 \cdot \sigma_s}{f_{ctm}}, \frac{\phi}{12.5 \cdot \eta_1} \cdot \frac{\sigma_s}{Es} \cdot \left(\frac{4}{\rho_r} + 45\right)\right]$ $w_k = 0.143$ (mm)

CORTINA

VÃO

OBRA: RIACHO DO MEL

Dados gerais

resistência característica a compressão do concreto	$f_{ck} := 25$	(MPa)
resistência característica do aço	$f_{yk} := 500$	(MPa)
módulo de elasticidade do aço	$E_s := 210000$	(MPa)
coeficiente de minoração do concreto/aço	$\gamma_c := 1.4$ $\gamma_s := 1.15$	
espessura da cortina	$L := 250$ $h_e := 1800$	(mm)
distância do c.g. da armadura tracionada à fibra inferior	$c_i := 50$	(mm)
distância do c.g. da armadura comprimida à fibra superior	$c_s := 50$	(mm)

Esforços (kNm/m)

$$Mg1 := 59 \quad Mg2 := 0 \quad Mcm1 := 563 \quad Mcm2 := -184$$

Estado limite último

$$M_d := 1.4 \cdot (Mg1 + Mg2) + 1.5 \cdot Mcm1 \quad d := h_e - c_i \quad f_c := 0.8 \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c} \quad f_{yd} := \frac{f_{yk}}{\gamma_s}$$

$$N_r(ya) := \int_{ya}^d L \cdot f_c \, dy \quad M_r(ya) := \int_{ya}^d L \cdot f_c \cdot y \, dy \quad h(M_d, ya) := M_d - M_r(ya)$$

$$a1 := \text{root}(h(M_d, ya), ya) \quad a1 = 1594.78 \quad As1 := \max\left(\frac{N_r(a1)}{f_{yd}}, \frac{0.15}{100} \cdot h_e \cdot L\right)$$

$$As1 = 1275.02 \quad (\text{mm}^2/\text{m})$$

Fadiga

resistência característica à fadiga	$\Delta_{fsdfad} := 190$	(MPa)
coeficiente de ponderação das cargas p/fadiga	$\gamma_f := 0.7$	
área das armaduras de tração 10φ 16	$A_{Si} := 2000$	(mm ² /m)
área das armaduras de compressão	$A_{Ss} := 0$	(mm ² /m)
relação entre os modulos de elast. aço/concreto	$\alpha_e := 15$	

$$M1 := Mg1 + Mg2 + \gamma_f \cdot Mcm1$$

$$M2 := Mg1 + Mg2 + \gamma_f \cdot Mcm2$$

$$\Delta M := \begin{cases} M1 - M2 & \text{if } M2 \geq 0 \\ M1 + 0.5 \cdot |M2| & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$S_f(yo) := \int_0^{yo} L \cdot y \, dy + \alpha_e \cdot A_{Si} \cdot (yo - d) + \alpha_e \cdot A_{Ss} \cdot (yo - c_s)$$

$$a1 := \text{root}(S_f(yo), yo) \quad J_f(a1) := \int_0^{a1} L \cdot y^2 \, dy + \alpha_e \cdot A_{Si} \cdot (a1 - d)^2 + \alpha_e \cdot A_{Ss} \cdot (a1 - c_s)^2$$

$$a1 = 539.09$$

$$\sigma_b := \frac{\Delta M \cdot a1}{J_f(a1)}$$

$$\sigma_s := \sigma_b \cdot \frac{\alpha_e \cdot (d - a1)}{a1}$$

$$\sigma_b = 4.61 \quad (\text{MPa})$$

$$\sigma_s = 155.38$$

$$(\text{MPa}) \text{ menor que } \Delta_{fsdfad}$$

Fissuração $\psi_1 := 0.7$

$$M := Mg_1 + Mg_2 + \psi_1 \cdot M_{cm1}$$

cobrimento das armaduras $c_1 := 35$ (mm)

distância entre barras na vertical $c_2 := 1600$ (mm)

distância entre barras na horizontal $c_3 := 100$ (mm)

diâmetro da armadura $\phi := 16.0$ (mm) $as := 0.25 \cdot \pi \cdot \phi^2$ $as = 201.06$ (mm²)

base da seção de envolvimento das armaduras

$$bef := \min(c_3, 15 \cdot \phi) \quad bef = 100 \quad (\text{mm})$$

altura da seção de envolvimento

$$hef := c_1 + \frac{\phi}{2} + \min\left(7.5 \cdot \phi, \frac{c_2}{2}\right) \quad hef = 163 \quad (\text{mm})$$

tensão nas armaduras $\sigma_s := \frac{M}{J_f(a_1)} \cdot \alpha_e \cdot (d - a_1)$ $\sigma_s = 144.27$ (MPa)

resistencia média à tração $f_{ctm} := 0.3 \cdot (f_{ck})^{0.667}$ $f_{ctm} = 2.57$ (MPa)

$$\rho_r := \frac{as}{bef \cdot hef} \quad \eta_1 := 2.25 \quad \rho_r = 0.01$$

$$w_k := \min\left[\frac{\phi}{12.5 \cdot \eta_1} \cdot \frac{\sigma_s}{Es} \cdot \frac{3 \cdot \sigma_s}{f_{ctm}}, \frac{\phi}{12.5 \cdot \eta_1} \cdot \frac{\sigma_s}{Es} \cdot \left(\frac{4}{\rho_r} + 45\right)\right] \quad w_k = 0.066 \quad (\text{mm})$$

CORTINA

OBRA: RIACHO DO MEL

Dados gerais

. número de seções ns := 2

. cortantes de carga permanente e carga móvel (KN)

carga permanentecarga móvelvg1_i :=vg2_i :=vcm1_i :=vcm2_i :=

-111
134

0
0

-0
490

-306
-67

vg12_i := vg1_i + vg2_ivm_{i,1} := vcm1_ivm_{i,2} := vcm2_i. momento torsor (KNm) Mt := (0 0). geometria (mm,mm²)

largura nominal

altura

área efetiva

espessura da parede

b_i := 250h_i := 1800A_i := 1·10⁶ef_i := 100

. distância da borda inf. p/centro armadura (mm)

c := 50

. coeficiente

majoração das cargas

K1_i :=K2_i :=

1.35
1.00

1.50
0

minoração do concreto

γc := 1.5

minoração do aço

γs := 1.15

redução da carga móvel p/fadiga

γf := 0.7

. resistência característica do concreto a compressão (MPa)

fck := 25

. resistência característica do aço a tração (MPa)

fyk := 500

. variação de tensão na armadura para fadiga (MPa)

φ12.5

Δσ := 105

. número de vigas para os esforços dados

nv := 1

$$f_{yd} := \frac{f_{yk}}{\gamma_s} \quad \alpha_{v2} := \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) \quad f_{ctm} := 0.3 \cdot f_{ck}^{\frac{2}{3}} \quad f_{ctdinf} := 0.7 \cdot f_{ctm} \quad d_1 := h_1 - c$$

$$f_{cd} := \frac{f_{ck}}{\gamma_c} \quad f_{ctd} := \frac{f_{ctdinf}}{\gamma_c} \quad v_{c1} := 0.6 \cdot f_{ctd} \cdot b_1 \cdot d_1 \quad d_1 := 0.001 \cdot d_1$$

. número de pernas do estribo

cortante

np_i := 2

torção

nt_i := 1

$$\rho_{min} := 0.2 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \quad \rho_{min} = 0.00103$$

$$K_v := \frac{1}{nv}$$

ENVOLTÓRIA DOS CORTANTES

RUPTURA

CORTANTE

$$v_{sd1_i} := Kv \cdot \max(|m_{max1_i}|, |m_{min1_i}|)$$

TORÇÃO

$$M_{tsd1_i} := 1.5 \cdot |M_t^{(i)}|$$

$$v_{sd1} = \begin{pmatrix} 608850 \\ 915900 \end{pmatrix}$$

$$M_{tsd} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

EM SERVIÇO

$$v_{11_i} := Kv \cdot (vg_{12_i} + \gamma_f \cdot v_{cm1_i})$$

$$v_{12_i} := Kv \cdot (vg_{12_i} + \gamma_f \cdot v_{cm2_i})$$

$$\Delta_{1_i} := \begin{cases} |v_{11_i} - v_{12_i}| & \text{if } v_{11_i} \cdot v_{12_i} \geq 0 \\ \max(|v_{11_i}|, |v_{12_i}|) & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$V_{1_i} := \max(|v_{11_i}|, |v_{12_i}|)$$

ARMADURA

$$v_{sd1_i} := v_{sd1_i}$$

$$V_{1_i} := V_{1_i}$$

$$\Delta_{1_i} := \Delta_{1_i}$$

$$\text{ruptura } AS_{1_i} := \begin{cases} \frac{v_{sd1_i} - v_{c1_i}}{0.9 \cdot d_{1_i} \cdot f_{yd}} & \text{if } v_{sd1_i} \geq v_{c1_i} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

fadiga

$$AS_{2_i} := \begin{cases} \frac{V_{1_i} - 0.5 \cdot v_{c1_i}}{0.9 \cdot d_{1_i} \cdot \Delta \sigma} \cdot \frac{\Delta_{1_i}}{V_{1_i}} & \text{if } V_{1_i} \geq 0.5 \cdot v_{c1_i} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$AS_{3_i} := \max(AS_{1_i}, AS_{2_i})$$

$$AS_{4_i} := \frac{M_{tsd1_i} \cdot 1000}{2 \cdot A_{1_i} \cdot f_{yd}}$$

ARMAÇÃO TOTAL /PERNA

$$AS_{1_i} := \max\left(\frac{AS_{4_i}}{n_{t1_i}} + \frac{AS_{3_i}}{n_{p1_i}}, \frac{1000 \cdot \rho_{min} \cdot b_{1_i}}{n_{p1_i}}\right)$$

$$AS = \begin{pmatrix} 334.754 \\ 790.576 \end{pmatrix}$$

(mm2) /perna/m

SOLICITAÇÕES COMBINADAS

$$d_{1_i} := 1000 \cdot d_{1_i}$$

$$TRD_{1_i} := 0.5 \cdot \alpha_v \cdot 2 \cdot f_{cd} \cdot A_{1_i} \cdot e_{f1_i}$$

$$VRD_{2_i} := 0.27 \cdot \alpha_v \cdot 2 \cdot f_{cd} \cdot b_{1_i} \cdot d_{1_i}$$

$$v_{1_i} := \frac{v_{sd1_i}}{VRD_{2_i}}$$

$$v_{2_i} := \frac{M_{tsd1_i}}{TRD_{1_i}}$$

$$v := v_1 + v_2$$

$$TRD_1 = \begin{pmatrix} 750000000 \\ 750000000 \end{pmatrix}$$

$$VRD_2 = \begin{pmatrix} 1771875 \\ 1771875 \end{pmatrix}$$

$$v_1 = \begin{pmatrix} 0.344 \\ 0.517 \end{pmatrix}$$

$$v_2 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$v = \begin{pmatrix} 0.344 \\ 0.517 \end{pmatrix}$$

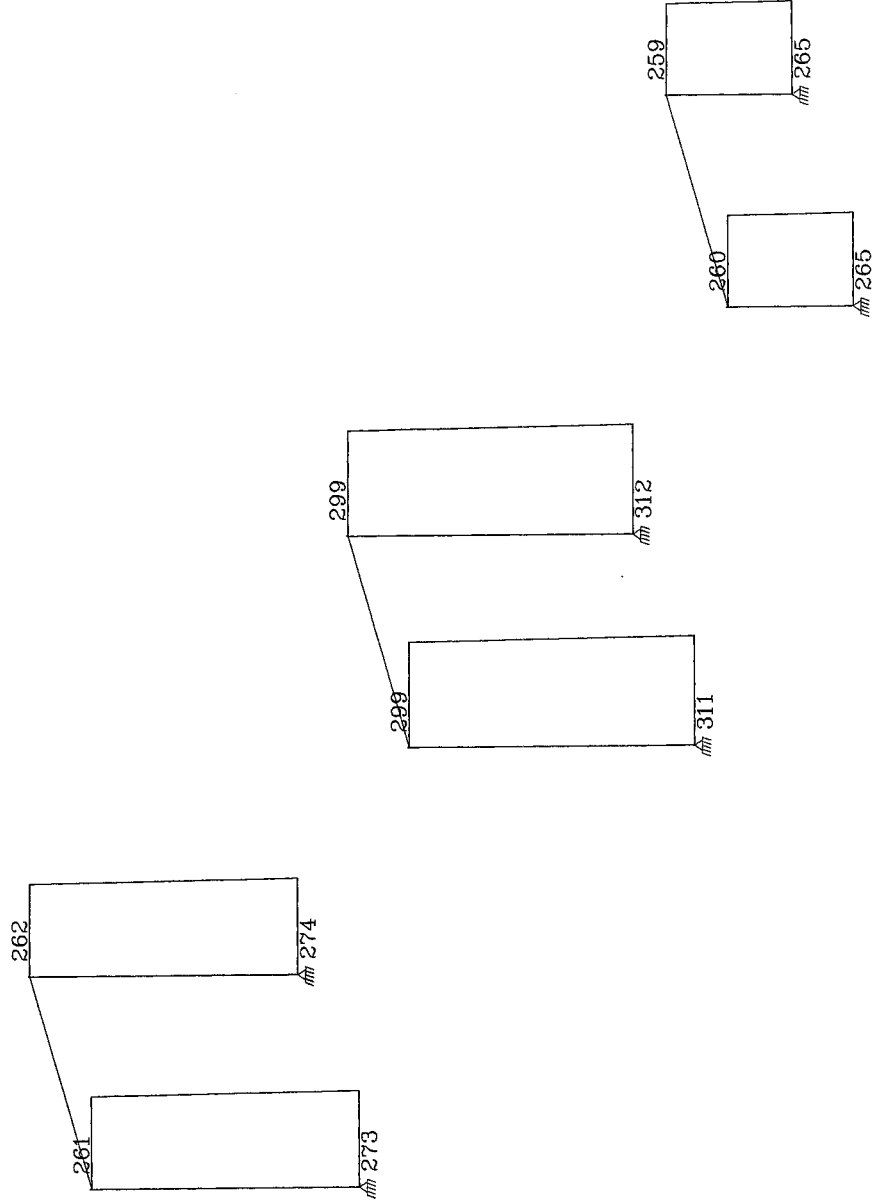
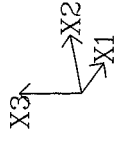
INFRAESTRUTURA

pilar axial envolt

ESCALA= 1:153

UNIDS: tf

DATA:13/ 6/09



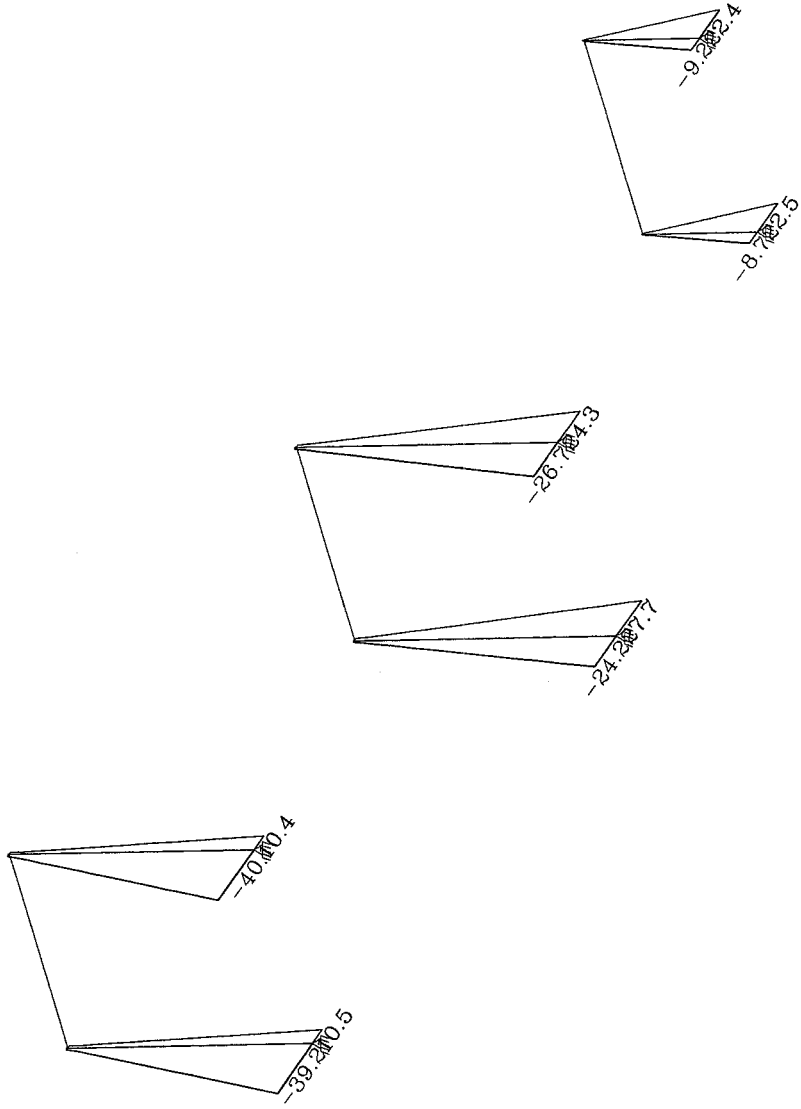
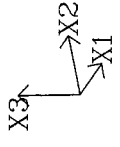
FORÇA AXIAL COMB.: ENVOLTÓRIA

pilar mom long envolt
VISTA: pilares

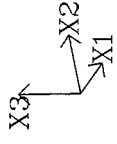
ESCALA= 1:167

UNIDS: tf*m

DATA:14/ 6/09



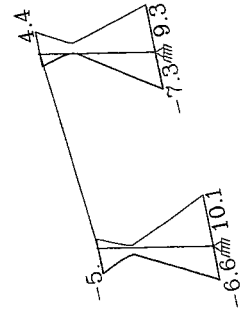
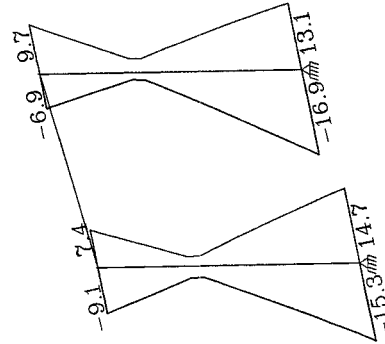
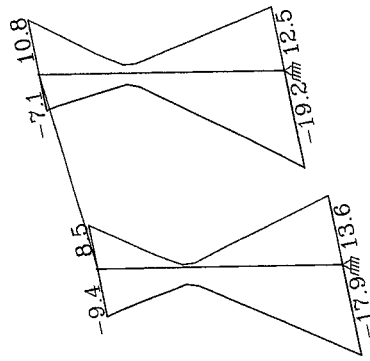
pilar mom transv envolt
VISTA: pilares



ESCALA= 1:167

UNIDS: tf*m

DATA:14/ 6/09



Cálculo dos Esforços para Pilares com Flexão Composta Oblíqua

OBRA: RIACHO DO MEL

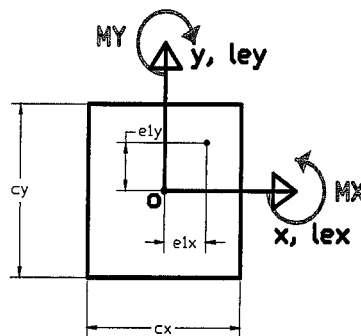
PILAR

P1=P3

max N

1. Dados de entrada

Esforço Normal(tf):	$N_k := 274$	
MomentosFletores(tf*m):	$M_{kx1} := 17.9$	$M_{ky1} := 40.0$
fck (tf/m ²):	$f_{ck} := 2500$	$f_{cd} := \frac{f_{ck}}{1.4}$
Dimensões do Pilar (m):	$\phi := 1$	
direção x	$c_x := 0.886$	
direção y	$c_y := 0.886$	
Módulo de Elasticidade do aço(tf/m ²):	$E_s := 21 \cdot 10^6$	
Coefficiente α_b (NBR 6118 15.8.2)	$\alpha_{xb} := 0.90$	$\alpha_{yb} := 0.90$
área do pilar (m ²)	$area := 0.785$	
Comprimento do pilar (m)	$H_{pil} := 5.1$	
Comprimentos de flambagem(m)	$l_{ex} := 10.2$	$l_{ey} := 5.1$
Raio de giração(m)	$i_x := 0.250$	$i_y := 0.250$
	$\lambda_x := \frac{l_{ex}}{i_x} = 40.8$	$\lambda_y := \frac{l_{ey}}{i_y} = 20.4$



2. Momento adicional devido a imperfeições globais

$$M_{ky1} := \frac{H_{pil}}{200} \cdot N_k + M_{ky1} \quad M_{ky1} = 46.987$$

3. Cálculo das Excentricidades

$$e_{1x} := \frac{M_{ky1}}{N_k} \quad e_{1x} = 0.171 \quad e_{1y} := \frac{M_{kx1}}{N_k} \quad e_{1y} = 0.065$$

$$\lambda_{1x} := \frac{25 + 12.5 \cdot \frac{e_{1x}}{c_x}}{\alpha_{xb}} \quad \lambda_{1x} = 30.466 \quad \lambda_{1y} := \frac{25 + 12.5 \cdot \frac{e_{1y}}{c_y}}{\alpha_{yb}} \quad \lambda_{1y} = 28.802$$

$$\lambda_{1x} := \max(\lambda_{1x}, 35) \quad \lambda_{1x} = 35 \quad \lambda_{1y} := \max(\lambda_{1y}, 35) \quad \lambda_{1y} = 35$$

$$e_{ax} := 0.015 + 0.03c_x \quad e_{ax} = 0.042 \quad e_{ay} := 0.015 + 0.03c_y \quad e_{ay} = 0.042$$

$$v := \frac{1.4 \cdot N_k}{c_x \cdot c_y \cdot f_{cd}} \quad v = 0.274$$

$$r_x := \max\left[\frac{c_x}{0.005}, \frac{(v + 0.5) \cdot c_x}{0.005}\right] \quad r_x = 177.2 \quad \frac{1}{r_x} = 5.643 \times 10^{-3}$$

$$r_y := \max\left[\frac{c_y}{0.005}, \frac{(v + 0.5) \cdot c_y}{0.005}\right] \quad r_y = 177.2 \quad \frac{1}{r_y} = 5.643 \times 10^{-3}$$

3.1 Excentricidades de flambagem

$$e_{2x} := \frac{lex^2}{10} \cdot \frac{1}{r_x} \quad e_{2x} = 0.059 \quad e_{2y} := \frac{ley^2}{10} \cdot \frac{1}{r_y} \quad e_{2y} = 0.015$$

$$e_{x1A} := \max(e_{1x}, e_{ax}) \quad e_{x1A} = 0.171 \quad e_{y1A} := \max(e_{1y}, e_{ay}) \quad e_{y1A} = 0.065$$

4. Esforços finais de dimensionamento (tf,m):

$$N_d := 1.4 \cdot N_k$$

$$M_{ydtot} := \begin{cases} N_d \cdot e_{x1A} & \text{if } \frac{lex}{i_x} \leq \lambda_{1x} \\ \max[N_d \cdot (\alpha_{xb} \cdot e_{x1A} + e_{2x}), N_d \cdot e_{x1A}] & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$M_{xdtot} := \begin{cases} N_d \cdot e_{y1A} & \text{if } \frac{ley}{i_y} \leq \lambda_{1y} \\ \max[N_d \cdot (\alpha_{yb} \cdot e_{y1A} + e_{2y}), N_d \cdot e_{y1A}] & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$N_d = 383.6 \quad M_{xdtot} = 25.06 \quad M_{ydtot} = 81.726$$

$$e_{eqx} := \frac{M_{ydtot}}{N_d} \quad e_{eqx} = 0.213 \quad e_{eqy} := \frac{M_{xdtot}}{N_d} \quad e_{eqy} = 0.065$$

5. Cálculo da armadura (cm²):

Para o cálculo das armaduras foram utilizados os ábacos do livro : Dimensionamento do concreto armado à flexão composta. Autor: Walter Pfeil

$$e := \sqrt{e_{eqx}^2 + e_{eqy}^2} \quad e = 0.2228$$

$$f_c := 0.85 \cdot \frac{f_{ck}}{1.4} \quad v_1 := \frac{N_d}{\phi^2 \cdot f_c} \quad v_1 = 0.253$$

$$f_s := \frac{50000}{1.15} \quad v_1 \cdot \frac{e}{\phi} = 0.056$$

Percentual mecânico de armadura $\omega := 0.0$

$$\rho := \omega \cdot \frac{f_c}{f_s} \quad \rho = 0$$

$$A_s := \rho \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4} \cdot 10000 \quad A_s = 0 \quad \text{cm}^2$$

$$A_{smin} := \max\left(0.15 \cdot \frac{N_d \cdot 1000}{f_s}, 0.004 \cdot \text{area} \cdot 10^4\right) \quad A_{smin} = 31.4 \quad \text{cm}^2$$

$$A_{sf} := \max(A_s, A_{smin}) \quad A_{sf} = 31.4 \quad \text{cm}^2$$

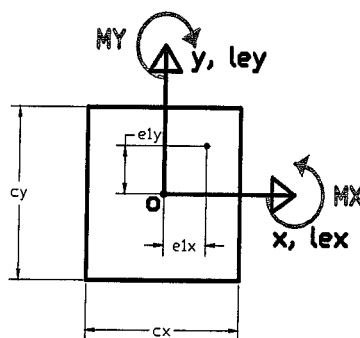
Cálculo dos Esforços para Pilares com Flexão Composta Oblíqua

OBRA: RIACHO DO MEL

PILAR P2 max N

1. Dados de entrada

Esforço Normal(tf):	$N_k := 312$	
MomentosFletores(tf*m):	$M_{kx1} := 16.9$	$M_{ky1} := 26.7$
f_{ck} (tf/m ²):	$f_{ck} := 2500$	$f_{cd} := \frac{f_{ck}}{1.4}$
Dimensões do Pilar (m):	$\phi := 1$	
direção x	$c_x := 0.886$	
direção y	$c_y := 0.886$	
Módulo de Elasticidade do aço(tf/m ²):	$E_s := 21 \cdot 10^6$	
Coefficiente α_b (NBR 6118 15.8.2)	$\alpha_{xb} := 0.90$	$\alpha_{yb} := 0.90$
área do pilar (m ²)	$area := 0.785$	
Comprimento do pilar (m)	$H_{pil} := 5.5$	
Comprimentos de flambagem(m)	$l_{ex} := 11.0$	$l_{ey} := 5.5$
Raio de giração(m)	$i_x := 0.250$	$i_y := 0.250$
	$\lambda_x := \frac{l_{ex}}{i_x} = 44$	$\lambda_y := \frac{l_{ey}}{i_y} = 22$



2. Momento adicional devido a imperfeições globais

$$M_{ky1} := \frac{H_{pil}}{200} \cdot N_k + M_{ky1} \quad M_{ky1} = 35.28$$

3. Cálculo das Excentricidades

$$e_{1x} := \frac{M_{ky1}}{N_k} \quad e_{1x} = 0.113 \quad e_{1y} := \frac{M_{kx1}}{N_k} \quad e_{1y} = 0.054$$

$$\lambda_{1x} := \frac{25 + 12.5 \cdot \frac{e_{1x}}{c_x}}{\alpha_{xb}} \quad \lambda_{1x} = 29.55 \quad \lambda_{1y} := \frac{25 + 12.5 \cdot \frac{e_{1y}}{c_y}}{\alpha_{yb}} \quad \lambda_{1y} = 28.627$$

$$\lambda_{1x} := \max(\lambda_{1x}, 35) \quad \lambda_{1x} = 35 \quad \lambda_{1y} := \max(\lambda_{1y}, 35) \quad \lambda_{1y} = 35$$

$$e_{ax} := 0.015 + 0.03c_x \quad e_{ax} = 0.042 \quad e_{ay} := 0.015 + 0.03c_y \quad e_{ay} = 0.042$$

$$v := \frac{1.4 \cdot N_k}{c_x \cdot c_y \cdot f_{cd}} \quad v = 0.312$$

$$r_x := \max\left[\frac{c_x}{0.005}, \frac{(v + 0.5) \cdot c_x}{0.005}\right] \quad r_x = 177.2 \quad \frac{1}{r_x} = 5.643 \times 10^{-3}$$

$$r_y := \max\left[\frac{c_y}{0.005}, \frac{(v + 0.5) \cdot c_y}{0.005}\right] \quad r_y = 177.2 \quad \frac{1}{r_y} = 5.643 \times 10^{-3}$$

3.1 Excentricidades de flambagem

$$e_{2x} := \frac{lex^2}{10} \cdot \frac{1}{r_x} \quad e_{2x} = 0.068 \quad e_{2y} := \frac{ley^2}{10} \cdot \frac{1}{r_y} \quad e_{2y} = 0.017$$

$$e_{x1A} := \max(e_{1x}, e_{ax}) \quad e_{x1A} = 0.113 \quad e_{y1A} := \max(e_{1y}, e_{ay}) \quad e_{y1A} = 0.054$$

4. Esforços finais de dimensionamento (tf,m):

$$N_d := 1.4 \cdot N_k$$

$$M_{ydtot} := \begin{cases} N_d \cdot e_{x1A} & \text{if } \frac{lex}{i_x} \leq \lambda_{1x} \\ \max[N_d \cdot (\alpha_{xb} \cdot e_{x1A} + e_{2x}), N_d \cdot e_{x1A}] & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$M_{xdtot} := \begin{cases} N_d \cdot e_{y1A} & \text{if } \frac{ley}{i_y} \leq \lambda_{1y} \\ \max[N_d \cdot (\alpha_{yb} \cdot e_{y1A} + e_{2y}), N_d \cdot e_{y1A}] & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$N_d = 436.8 \quad M_{xdtot} = 23.66 \quad M_{ydtot} = 74.279$$

$$e_{eqx} := \frac{M_{ydtot}}{N_d} \quad e_{eqx} = 0.17 \quad e_{eqy} := \frac{M_{xdtot}}{N_d} \quad e_{eqy} = 0.054$$

5. Cálculo da armadura (cm²):

Para o cálculo das armaduras foram utilizados os ábacos do livro : Dimensionamento do concreto armado à flexão composta. Autor: Walter Pfeil

$$e := \sqrt{e_{eqx}^2 + e_{eqy}^2} \quad e = 0.1785$$

$$f_c := 0.85 \cdot \frac{f_{ck}}{1.4} \quad v_1 := \frac{N_d}{\phi^2 \cdot f_c} \quad v_1 = 0.288$$

$$f_s := \frac{50000}{1.15} \quad v_1 \cdot \frac{e}{\phi} = 0.051$$

Percentual mecânico de armadura $\omega := 0.0$

$$\rho := \omega \cdot \frac{f_c}{f_s} \quad \rho = 0$$

$$A_s := \rho \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4} \cdot 10000 \quad A_s = 0 \quad \text{cm}^2$$

$$A_{smin} := \max\left(0.15 \cdot \frac{N_d \cdot 1000}{f_s}, 0.004 \cdot \text{area} \cdot 10^4\right) \quad A_{smin} = 31.4 \quad \text{cm}^2$$

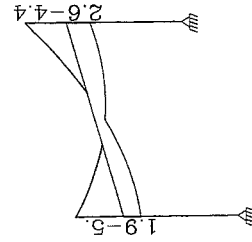
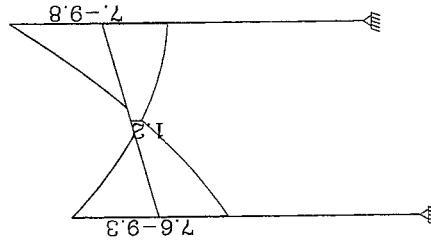
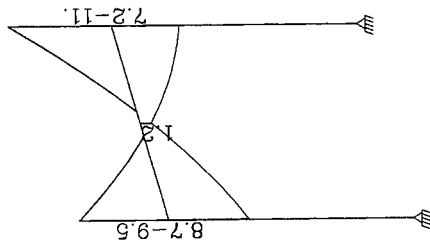
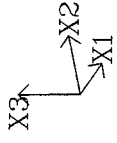
$$A_{sf} := \max(A_s, A_{smin}) \quad A_{sf} = 31.4 \quad \text{cm}^2$$

travessas mom envolt
VISTA: travessas

ESCALA= 1:167

UNIDS: tf*m

DATA:14/ 6/09



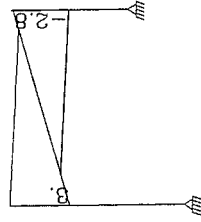
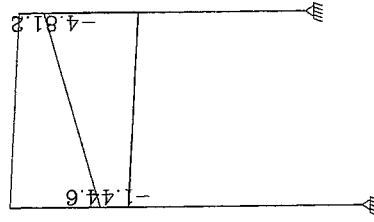
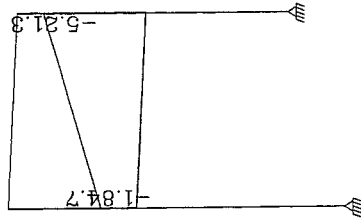
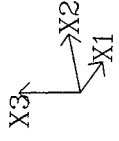
MOM. FLETOR M2 COMB.: ENVOLTÓRIA

travessas cort envolt
VISTA: travessas

ESCALA= 1:167

UNIDS: tf

DATA:14/ 6/09



TRAVESSA

OBRA : RIACHO DO MEL

UNIDADES : t,tm,t/m

TRAVESSA SUPERIOR

M	-	momento de flexão	M := 11.0	tm
Q	-	cortante	Q := 5.2	t
h	-	altura	h := 1.2	m
b	-	largura	b := 0.20	m

$$d := h - 0.05$$

$$Asf := \frac{1.4 \cdot M}{0.9 \cdot d \cdot 4.35}$$

$$Asf := \max(Asf, 15 \cdot b \cdot h)$$

$$Asf = 3.6 \quad \text{cm}^2$$

Estribo

$$Aest := \frac{1.4 \cdot Q}{0.9 \cdot d \cdot 4.35}$$

$$Aest := \max(15 \cdot b, Aest)$$

$$Aest = 3 \quad \text{cm}^2 / \text{m}$$

SAPATA RETANGULAR - P1=P3

OBRA: RIACHO DO MEL

1. dados gerais	coeficiente	peso específico (t/m3)		
$f_{ck} := 2500$ (t/m2)	$\gamma_c := 1.4$	$\gamma_{conc} := 2.5$	$h_{terra} := 1.00$	
$f_{yk} := 50000$ (t/m2)	$\gamma_a := 1.15$	$\gamma_{terra} := 1.8$	$A_c := 0.785$	

CONVENÇÃO

1 - direção longitudinal

M1 - momento em torno do eixo 2

2 - direção transversal

M2 - momento em torno do eixo 1

2. geometria (m) (m2) (m3)

$$L_1 := 3.00 \quad L_2 := 3.00 \quad h_i := 0.900 \quad h_e := 0.50 \quad c_1 := 1.10 \quad c_2 := 1.10$$

3. peso próprio e peso de terra acima da sapata (t) $h_s := h_i - h_e$

$$\text{vol} := L_1 \cdot L_2 \cdot h_e + \left(L_1 \cdot L_2 + c_1 \cdot c_2 + \sqrt{L_1 \cdot L_2 \cdot c_1 \cdot c_2} \right) \cdot \frac{h_s}{3} \quad \text{pp} := \text{vol} \cdot \gamma_{conc} \quad \text{pp} = 15.753$$

$$\text{pt} := (L_1 \cdot L_2 - A_c) \cdot h_{terra} \cdot \gamma_{terra} \quad \text{pt} = 14.787$$

4. esforços (t) (tm) $N_k := 273 \quad M_{k1} := 40.2 \quad M_{k2} := 19.5$

$$N_k := N_k + \text{pp} + \text{pt}$$

$$\sigma(x, y, a, b, c) := \text{if}(a + b \cdot x + c \cdot y > 0, a + b \cdot x + c \cdot y, 0)$$

$$N(a, b, c) := \int_{-\frac{L_2}{2}}^{\frac{L_2}{2}} \int_{-\frac{L_1}{2}}^{\frac{L_1}{2}} \sigma(x, y, a, b, c) \, dx \, dy \quad a_0 := \frac{N_k}{L_1 \cdot L_2} \quad a_0 = 33.727$$

$$M_1(a, b, c) := \int_{-\frac{L_2}{2}}^{\frac{L_2}{2}} \int_{-\frac{L_1}{2}}^{\frac{L_1}{2}} \sigma(x, y, a, b, c) \cdot x \, dx \, dy \quad b_0 := \frac{12M_{k1}}{L_1^3 \cdot L_2} \quad b_0 = 5.956$$

$$M_2(a, b, c) := \int_{-\frac{L_2}{2}}^{\frac{L_2}{2}} \int_{-\frac{L_1}{2}}^{\frac{L_1}{2}} \sigma(x, y, a, b, c) \cdot y \, dx \, dy \quad c_0 := \frac{12M_{k2}}{L_1 \cdot L_2^3} \quad c_0 = 2.889$$

Given

$$\begin{aligned}
 N_k - N(a_0, b_0, c_0) &= 0 \\
 M_{k1} - M_1(a_0, b_0, c_0) &= 0 \\
 M_{k2} - M_2(a_0, b_0, c_0) &= 0
 \end{aligned}
 \quad
 \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \end{pmatrix}
 := \text{Find}(a_0, b_0, c_0)
 \quad
 \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \end{pmatrix}
 = \begin{pmatrix} 33.727 \\ 5.956 \\ 2.889 \end{pmatrix}$$

$$x_0 := \frac{-L_1}{2} \quad x_1 := \frac{L_1}{2} \quad y_0 := \frac{-L_2}{2} \quad y_1 := \frac{L_2}{2}$$

Tensão Máxima : $s(x, y) := \sigma(x, y, a, b, c)$ $s(x_1, y_1) = 46.993$ nó 1

No CG: $s(0, 0) = 33.727$ $s(x_1, y_0) = 38.327$ nó 2

$\frac{s(x_1, y_1)}{N_k} \cdot L_1 \cdot L_2 = 1.549$ $s(x_0, y_0) = 20.46$ nó 3

$s(x_0, y_1) = 29.127$ nó 4

Dimensioamento à Flexão

$$M_{f1} := 2 \cdot \int_0^{0.5 \cdot L_2} \int_{0.35 \cdot c_1}^{0.5 \cdot L_1} s(x, y) \cdot (x - 0.35 \cdot c_1) \, dx \, dy \quad M_{f1} = 79.467$$

$$M_{f2} := 2 \cdot \int_0^{0.5 \cdot L_1} \int_{0.35 \cdot c_2}^{0.5 \cdot L_2} s(x, y) \cdot (y - 0.35 \cdot c_2) \, dy \, dx \quad M_{f2} = 77.303$$

Cálculo das Armações

$$d := h_i - 0.05 \quad y_a := 0.9 \cdot d$$

$$f_c := 0.8 \cdot \frac{f_{ck}}{1.4} \quad f_{yd} := \frac{f_{yk}}{1.15} \quad M_{d1} := 1.4 \cdot M_{f1} \quad M_{d2} := 1.4 \cdot M_{f2}$$

$$b(c, L, y) := \text{if} \left[y \leq h_e - 0.05, L, L - \frac{L - c}{h_i - h_e} \cdot (y - h_e + 0.05) \right]$$

$$N_r(c, L, y_a) := \int_{y_a}^d f_c \cdot b(c, L, y_a) \, dy \quad M_r(c, L, y_a) := \int_{y_a}^d f_c \cdot b(c, L, y_a) \cdot y \, dy$$

$$h(c, L, M_d, y_a) := M_d - M_r(c, L, y_a)$$

$$a_1 := \text{root}(h(c_2, L_2, M_{d1}, y_a), y_a) \quad a_1 = 0.783$$

$$a_2 := \text{root}(h(c_1, L_1, M_{d2}, y_a), y_a) \quad a_2 = 0.784$$

$$A_{s1} := \frac{10^4 \cdot N_r(c_2, L_2, a_1)}{f_{yd}} \quad A_{s1} = 31.343$$

$$A_{s2} := \frac{10^4 \cdot N_1(c_1, L_1, a_2)}{f_{yd}}$$

$$A_{s2} = 30.461$$

Verificação à Punção (ACI 318):

$$V := N_k - \int_{-0.5 \cdot (c_2+d)}^{0.5 \cdot (c_2+d)} \int_{-0.5 \cdot (c_1+d)}^{0.5 \cdot (c_1+d)} s(x,y) \, dx \, dy \quad V = 144.754$$

$$d_e := d - \max\left(\frac{h_i - h_e}{L_1 - c_1} \cdot d, \frac{h_i - h_e}{L_2 - c_2} \cdot d\right) \quad d_e = 0.671$$

$$b_1 := c_1 + d \quad b_2 := c_2 + d \quad b_0 := 2 \cdot (b_1 + b_2) \quad \beta := \frac{\max(c_1, c_2)}{\min(c_1, c_2)}$$

$$\gamma_{v1} := 1 - \frac{1}{1 + \frac{2}{3} \cdot \sqrt{\frac{b_1}{b_2}}} \quad \gamma_{v2} := 1 - \frac{1}{1 + \frac{2}{3} \cdot \sqrt{\frac{b_2}{b_1}}}$$

$$\gamma_{v1} = 0.4$$

$$\gamma_{v2} = 0.4$$

$$J_1 := \frac{b_1 \cdot d_e^3}{6} + \frac{d_e \cdot b_1^3}{6} + \frac{b_2 \cdot d_e \cdot b_1^2}{2} \quad J_2 := \frac{b_2 \cdot d_e^3}{6} + \frac{d_e \cdot b_2^3}{6} + \frac{b_1 \cdot d_e \cdot b_2^2}{2}$$

$$\tau_{Sd} := \frac{1.4 \cdot V}{b_0 \cdot d_e} + \frac{\gamma_{v1} \cdot 1.4 \cdot M_{k1} \cdot b_1 \cdot 0.5}{J_1} + \frac{\gamma_{v2} \cdot 1.4 \cdot M_{k2} \cdot b_2 \cdot 0.5}{J_2} \quad \tau_{Sd} = 48.261$$

$$\tau_{Rd} := \min\left[\left(2 + \frac{4}{\beta}\right) \cdot 0.713 \cdot \sqrt{f_{ck}}, \left(\frac{40 \cdot d_e}{b_0} + 2\right) \cdot 0.713 \cdot \sqrt{f_{ck}}, 2.851 \cdot \sqrt{f_{ck}}\right] \quad \tau_{Rd} = 142.55$$

SAPATA RETANGULAR - P2

OBRA: IRIACHO DO MEL

1. dados gerais	coeficiente	peso especifico (t/m3)		
$f_{ck} := 2500$ (t/m2)	$\gamma_c := 1.4$	$\gamma_{conc} := 2.5$	$h_{terra} := 0.5$	
$f_{yk} := 50000$ (t/m2)	$\gamma_a := 1.15$	$\gamma_{terra} := 1.8$	$A_c := 0.785$	

CONVENÇÃO

- | | |
|--------------------------|--|
| 1 - direção longitudinal | M1 - momento em torno do eixo 2 |
| 2 - direção transversal | M2 - momento em torno do eixo 1 |

2. geometria	(m)	(m2)	(m3)			
$L_1 := 3.0$	$L_2 := 3.0$	$h_i := 0.900$	$h_e := 0.50$	$c_1 := 1.10$	$c_2 := 1.10$	

3. peso próprio e peso de terra acima da sapata	(t)	hs := hi - he
$vol := L_1 \cdot L_2 \cdot h_e + (L_1 \cdot L_2 + c_1 \cdot c_2 + \sqrt{L_1 \cdot L_2 \cdot c_1 \cdot c_2}) \cdot \frac{hs}{3}$	$pp := vol \cdot \gamma_{conc}$	$pp = 15.753$
$pt := (L_1 \cdot L_2 - A_c) \cdot h_{terra} \cdot \gamma_{terra}$		$pt = 7.394$

4. esforços	(t)	(tm)	$N_k := 331$	$M_{k1} := 26.7$	$M_{k2} := 16.9$
			$N_k := N_k + pp + pt$		

$$\sigma(x, y, a, b, c) := \text{if}(a + b \cdot x + c \cdot y > 0, a + b \cdot x + c \cdot y, 0)$$

$$N(a, b, c) := \int_{-\frac{L_2}{2}}^{\frac{L_2}{2}} \int_{-\frac{L_1}{2}}^{\frac{L_1}{2}} \sigma(x, y, a, b, c) \, dx \, dy \quad a0 := \frac{N_k}{L_1 \cdot L_2} \quad a0 = 39.35$$

$$M_1(a, b, c) := \int_{-\frac{L_2}{2}}^{\frac{L_2}{2}} \int_{-\frac{L_1}{2}}^{\frac{L_1}{2}} \sigma(x, y, a, b, c) \cdot x \, dx \, dy \quad b0 := \frac{12M_{k1}}{L_1^3 \cdot L_2} \quad b0 = 3.956$$

$$M_2(a, b, c) := \int_{-\frac{L_2}{2}}^{\frac{L_2}{2}} \int_{-\frac{L_1}{2}}^{\frac{L_1}{2}} \sigma(x, y, a, b, c) \cdot y \, dx \, dy \quad c0 := \frac{12M_{k2}}{L_1 \cdot L_2^3} \quad c0 = 2.504$$

Given

$$\begin{aligned}
 N_k - N(a_0, b_0, c_0) &= 0 \\
 M_{k1} - M_1(a_0, b_0, c_0) &= 0 \\
 M_{k2} - M_2(a_0, b_0, c_0) &= 0
 \end{aligned}
 \quad
 \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \end{pmatrix}
 := \text{Find}(a_0, b_0, c_0)
 \quad
 \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \end{pmatrix}
 = \begin{pmatrix} 39.35 \\ 3.956 \\ 2.504 \end{pmatrix}$$

$$x_0 := \frac{-L_1}{2} \quad x_1 := \frac{L_1}{2} \quad y_0 := \frac{-L_2}{2} \quad y_1 := \frac{L_2}{2}$$

Tensão Máxima : $s(x, y) := \sigma(x, y, a, b, c)$ $s(x_1, y_1) = 49.039$ nó 1

No CG: $s(0, 0) = 39.35$ $s(x_1, y_0) = 41.527$ nó 2

$\frac{s(x_1, y_1)}{N_k} \cdot L_1 \cdot L_2 = 1.333$ $s(x_0, y_0) = 29.661$ nó 3

$s(x_0, y_1) = 37.172$ nó 4

Dimensionamento à Flexão

$$M_{f1} := 2 \cdot \int_0^{0.5 \cdot L_2} \int_{0.35 \cdot c_1}^{0.5 \cdot L_1} s(x, y) \cdot (x - 0.35 \cdot c_1) \, dx \, dy \quad M_{f1} = 85.206$$

$$M_{f2} := 2 \cdot \int_0^{0.5 \cdot L_1} \int_{0.35 \cdot c_2}^{0.5 \cdot L_2} s(x, y) \cdot (y - 0.35 \cdot c_2) \, dy \, dx \quad M_{f2} = 84.181$$

Cálculo das Armações

$$d := h_i - 0.05 \quad y_a := 0.9 \cdot d$$

$$f_c := 0.8 \cdot \frac{f_{ck}}{1.4} \quad f_{yd} := \frac{f_{yk}}{1.15} \quad M_{d1} := 1.4 \cdot M_{f1} \quad M_{d2} := 1.4 \cdot M_{f2}$$

$$b(c, L, y) := \text{if} \left[y \leq h_e - 0.05, L, L - \frac{L - c}{h_i - h_e} \cdot (y - h_e + 0.05) \right]$$

$$N_r(c, L, y_a) := \int_{y_a}^d f_c \cdot b(c, L, y_a) \, dy \quad M_r(c, L, y_a) := \int_{y_a}^d f_c \cdot b(c, L, y_a) \cdot y \, dy$$

$$h(c, L, M_d, y_a) := M_d - M_r(c, L, y_a)$$

$$a_1 := \text{root}(h(c_2, L_2, M_{d1}, y_a), y_a) \quad a_1 = 0.779$$

$$a_2 := \text{root}(h(c_1, L_1, M_{d2}, y_a), y_a) \quad a_2 = 0.779$$

$$A_{s1} := \frac{10^4 \cdot N_r(c_2, L_2, a_1)}{f_{yd}} \quad A_{s1} = 33.69$$

$$A_{s2} := \frac{10^4 \cdot N_k(c_1, L_1, a_2)}{f_{yd}}$$

$$A_{s2} = 33.271$$

Verificação à Punção (ACI 318):

$$V := N_k - \int_{-0.5 \cdot (c_2+d)}^{0.5 \cdot (c_2+d)} \int_{-0.5 \cdot (c_1+d)}^{0.5 \cdot (c_1+d)} s(x,y) \, dx \, dy \quad V = 181.373$$

$$d_e := d - \max\left(\frac{h_i - h_e}{L_1 - c_1} \cdot d, \frac{h_i - h_e}{L_2 - c_2} \cdot d\right) \quad d_e = 0.671$$

$$b_1 := c_1 + d \quad b_2 := c_2 + d \quad b_0 := 2 \cdot (b_1 + b_2) \quad \beta := \frac{\max(c_1, c_2)}{\min(c_1, c_2)}$$

$$\gamma_{v1} := 1 - \frac{1}{1 + \frac{2}{3} \cdot \sqrt{\frac{b_1}{b_2}}} \quad \gamma_{v2} := 1 - \frac{1}{1 + \frac{2}{3} \cdot \sqrt{\frac{b_2}{b_1}}}$$

$$\gamma_{v1} = 0.4$$

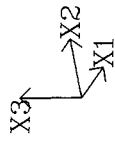
$$\gamma_{v2} = 0.4$$

$$J_1 := \frac{b_1 \cdot d_e^3}{6} + \frac{d_e \cdot b_1^3}{6} + \frac{b_2 \cdot d_e \cdot b_1^2}{2} \quad J_2 := \frac{b_2 \cdot d_e^3}{6} + \frac{d_e \cdot b_2^3}{6} + \frac{b_1 \cdot d_e \cdot b_2^2}{2}$$

$$\tau_{Sd} := \frac{1.4 \cdot V}{b_0 \cdot d_e} + \frac{\gamma_{v1} \cdot 1.4 \cdot M_{k1} \cdot b_1 \cdot 0.5}{J_1} + \frac{\gamma_{v2} \cdot 1.4 \cdot M_{k2} \cdot b_2 \cdot 0.5}{J_2} \quad \tau_{Sd} = 55.482$$

$$\tau_{Rd} := \min\left[\left(2 + \frac{4}{\beta}\right) \cdot 0.713 \cdot \sqrt{f_{ck}}, \left(\frac{40 \cdot d_e}{b_0} + 2\right) \cdot 0.713 \cdot \sqrt{f_{ck}}, 2.851 \cdot \sqrt{f_{ck}}\right] \quad \tau_{Rd} = 142.55$$

neoprene emp+temp envolt



ESCALA= 1:142

UNIDS: tf

DATA:13/ 6/09

~~4.8~~

~~4.4~~

~~2.3~~
~~2.3~~ = 1.6

~~1.9~~
~~1.9~~ = 1.9

~~5.6~~

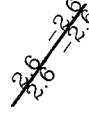
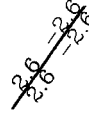
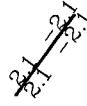
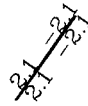
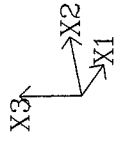
~~5.4~~

neoprene fren envolt

ESCALA= 1:142

UNIDS: tf

DATA:13/ 6/09



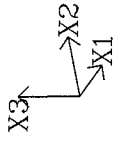
ponte s/rio serinhaem

neoprene vent + corr envolt

ESCALA= 1:142

UNIDS: tf

DATA:13/ 6/09



~~-3.1 3.5~~
~~-3.1 3.5~~

~~-3.1 3.5~~
~~-3.1 3.5~~

~~-3. 3.1~~
~~-3. 3.1~~

~~-3. 3.1~~
~~-3. 3.1~~

~~-3.5 3.1~~
~~-3.5 3.1~~

~~-3.5 3.1~~
~~-3.5 3.1~~

ESFORÇOS NOS NEOPRENES

OBRA : RIACHO DO MEL

APOIO P1=P3	unidade (t, tm,rad,cm)	neoprene
		$a := 0.45$ $b := 0.65$ $h := 0.04$ $K := 100 \cdot \frac{a \cdot b}{h}$ $K = 731$
$Rg1 := 95.07$	$\alpha g1 := 0.000215$	para levar em conta defeitos de posicionamento, segundo recomendação SETRA tomar
$Rg2 := 48.69$	$\alpha g2 := -0.000055$	
$Rcm1 := 110.64$	$\alpha cm1 := 0.001377$	$\alpha o := 0.0030$
$Rcm2 := -9.14$	$\alpha cm2 := -0.0001171$	para estruturas moldadas no local
$Rtemp := 2.8$	$\alpha temp := -0.000128$	gradiente termico
Por neoprene	$H1 := 4.8$	empuxo +temperatura (axial)
	$H2 := 2.1$	frenagem
	$H3 := 3.5$	vento
	$\delta 1 := \frac{H1}{K}$	$\delta 1 = 0.00656$
	$\delta 2 := \frac{H2}{K}$	$\delta 2 = 0.00287$
Carga permanente.....	$N1 := Rg1 + Rg2 + \max(Rtemp, 0)$	$N1 = 146.56$ t
Carga acidental.....	$N2 := Rcm1$	$N2 = 110.64$ t
	$N3 := Rcm2$	$N3 = -9.14$ t
Rotação long permanente.....	$\alpha 1 := \alpha g1 + \alpha g2 + \alpha o + \max(\alpha temp, 0)$	$\alpha 1 = 0.00316$
Rotação long dinamica.....	$\alpha 2 := \alpha cm1$	$\alpha 2 = 0.00138$
Esforço long. permanente.....	$H_A := H1$	$H_A = 4.8$ t
Esforço long. dinamico.....	$T_A := H2$	$T_A = 2.1$ t
Deslocamento long. permanente.	$\delta_p := \delta 1 \cdot 1000$	$\delta_p = 6.56$ mm

		neoprene	
APOIO P2	unidade (t, tm,rad,cm)	a := 0.50	b := 0.65 h := 0.05
		$K := 100 \cdot \frac{a \cdot b}{h}$	K = 650
Rg1 := 122.73	$\alpha_{g1} := 0.000000$	para levar em conta defeitos de posicionamento, segundo recomendação SETRA tomar	
Rg2 := 42.96	$\alpha_{g2} := 0.000000$		
Rcm1 := 126.59	$\alpha_{cm1} := 0.000959$	$\alpha_o := 0.0030$	
Rcm2 := -20.54	$\alpha_{cm2} := -0.000959$	para estruturas moldadas no local	
Rtemp := -5.63	$\alpha_{temp} := 0.000000$	gradiente termico	
Por neoprene	H1 := 2.3	empuxo +temperatura (axial)	
	H2 := 2.1	frenagem	
	H3 := 3.1	vento	
	$\delta_1 := \frac{H1}{K}$	$\delta_1 = 0.00354$	
	$\delta_2 := \frac{H2}{K}$	$\delta_2 = 0.00323$	
Carga permanente.....	$N1 := Rg1 + Rg2 + \max(Rtemp, 0)$	N1 = 165.69 t	
Carga acidental.....	N2 := Rcm1	N2 = 126.59 t	
	N3 := Rcm2	N3 = -20.54 t	
Rotação long permanente.....	$\alpha_1 := \alpha_{g1} + \alpha_{g2} + \alpha_o + \max(\alpha_{temp}, 0)$	$\alpha_1 = 0.003$	
Rotação long dinamica.....	$\alpha_2 := \alpha_{cm1}$	$\alpha_2 = 0.00096$	
Esforço long. permanente.....	$H_A := H1$	$H_A = 2.3$ t	
Esforço long. dinamico.....	$T_A := H2$	$T_A = 2.1$ t	
Deslocamento long. permanente.	$\delta_p := \delta_1 \cdot 1000$	$\delta_p = 3.54$ mm	

Rotina para Verificação de Aparelhos de Apoio de NEOPRENE Fretados

OBRA : RIACHO DO MEL

P1=P3

1. Dados de Entrada

1.1 Geometria

Dimensão nom. dir. longitudinal	<mm>	$a_n := 450$
Dimensão nom. dir. transversal	<mm>	$b_n := 650$
Espessura da camada de proteção	<mm>	$t_p := 3$
Espessura de cada camada	<mm>	$h_1 := 10$
Numero de camadas		$n := 4$

1.2 Carregamentos

Esforço normal estático	<tf>	$N_e := 147.56$
Esforço normal dinamico máximo	<tf>	$N_{max} := 110.64$
Esforço normal dinâmico mínimo	<tf>	$N_{min} := -9.14$
Esforço longitudinal dinâmico	<tf>	$H_L := 2.1$
Esforço longitudinal dinâmico concomitante com N_{min}	<tf>	$H_{L1} := 0$
Esforço transversal dinâmico	<tf>	$H_T := 3.5$

1.3 Deformações Impostas

Deslocamento longitudinal estático	<mm>	$\delta_e := 6.65$
Rotação estática	<rad>	$\alpha_e := 0.00316$
Rotação dinâmica	<rad>	$\alpha_d := 0.00138$

2. Cálculos

		$G := 1$	Mpa
	$a_0 := a_n - 2 \cdot t_p$	$b_0 := b_n - 2 \cdot t_p$	
dimen. p/calc.	$a_0 = 444$	mm	$b_0 = 644$ mm
Área nao deformada:	$A_0 := a_0 \cdot b_0$		$A_0 = 285936$ mm ²
fator de forma	$k_f := \frac{a_0 \cdot b_0}{2 \cdot h_1 \cdot (a_0 + b_0)}$		$k_f = 13.14$
altura total:	$h := n \cdot h_1$		$h = 40$ mm
deslocamento longitudinal total:			
	$\delta_t := \delta_e + \frac{H_L \cdot 10^4}{2 \cdot G \cdot A_0} \cdot h$	$\delta_t = 8.119$	mm

áreas de cálculo:

estático	$A_e := (a_0 - \delta_e) \cdot b_0$	$A_e = 281653$	mm^2
dinâmico	$A_d := (a_0 - \delta_f) \cdot b_0$	$A_d = 280707$	mm^2

2.1 Limite na tensão normal média

2.1.1 Tensão normal máxima

$$\sigma_{me} := \frac{N_e \cdot 10^4}{A_e} \quad \sigma_{me} = 5.239 \quad \text{MPa}$$

$$\sigma_{md} := \frac{(N_e + N_{\max}) \cdot 10^4}{A_d} \quad \sigma_{md} = 9.198 \quad \text{MPa}$$

NOTA: ambos os valores devem ser inferiores a 15 MPa

2.1.2 Tensão normal mínima

$$\sigma_{\min} := \min \left[\sigma_{me}, \frac{(N_e + N_{\min}) \cdot 10^4}{A_d} \right] \quad \sigma_{\min} = 4.931 \quad \text{MPa}$$

NOTA: recomenda-se valor mínimo não inferior a 2 MPa

2.2 Abaixamento da Articulação

$$\delta h(\sigma) := n \cdot \frac{\sigma \cdot h_1}{4 \cdot G \cdot k_f^2 + 3 \cdot \sigma}$$

estático	$\delta h_e := \delta h(\sigma_{me})$	$\delta h_e = 0.297$	mm
----------	---------------------------------------	----------------------	-------------

dinâmico	$\delta h_d := \delta h(\sigma_{md})$	$\delta h_d = 0.512$	mm
----------	---------------------------------------	----------------------	-------------

	NOTA: ambos os valores devem ficar abaixo de 15% de h	$0.15 \cdot h = 6$	mm
--	--	--------------------	-------------

2.3 Limite para a Distorção

$$\text{tg}\alpha := \frac{\delta_t}{h} \quad \text{tg}\alpha = 0.203 \quad (\text{deve ser não superior a } 0.70)$$

2.4 Limitação das Tensões de Cisalhamento

2.4.1 Estático

$$\tau_{N_e} := \frac{1.5 \cdot N_e \cdot 10^4}{k_f \cdot A_0} \quad \tau_{N_e} = 0.589 \quad \text{MPa}$$

$$H_e := G \cdot A_0 \cdot \frac{\delta_e}{h} \cdot 10^{-4} \quad H_e = 4.754 \quad \text{tf}$$

$$\tau_{He} := \frac{H_e \cdot 10^4}{A_0} \quad \tau_{He} = 0.166 \quad \text{MPa}$$

$$\tau_{\alpha e} := \frac{G \cdot a_0^2}{2 \cdot h_1^2} \cdot \frac{|\alpha_e|}{n} \quad \tau_{\alpha e} = 0.779 \quad \text{MPa}$$

$$\tau_{te} := \tau_{Ne} + \tau_{He} + \tau_{\alpha e} \quad \tau_{te} = 1.534 \quad (\text{n\~{a}o sup. a 5MPa})$$

2.4.2 Din\~{a}mico

$$\tau_{Nd} := \frac{1.5 \cdot 10^4 \cdot (N_e + 1.5 \cdot N_{max})}{k_f \cdot A_0} \quad \tau_{Nd} = 1.252 \quad \text{MPa}$$

$$\tau_{Hd} := \frac{\left[(H_e + H_L)^2 + H_T^2 \right]^{0.5} \cdot 10^4}{A_0} \quad \tau_{Hd} = 0.269 \quad \text{MPa}$$

$$\tau_{\alpha d} := \frac{G \cdot a_0^2}{2 \cdot h_1^2} \cdot \frac{|\alpha_e + \alpha_d|}{n} \quad \tau_{\alpha d} = 1.119 \quad \text{MPa}$$

$$\tau_{td} := \tau_{Nd} + \tau_{Hd} + \tau_{\alpha d} \quad \tau_{td} = 2.64 \quad (\text{n\~{a}o sup. a 5MPa})$$

2.5 Seguran\~{c}a ao deslizamento

coeficiente de atrito: $\mu(\sigma) := 0.10 + \frac{0.6}{\sigma}$

2.5.1 Est\~{a}tico $\mu_e := \mu(\sigma_{me}) \quad \mu_e = 0.215$

esfor\~{c}o resistente: $R_e := \mu_e \cdot N_e$

esfor\~{c}o sollicitante: $S_e := \left(H_e^2 + H_T^2 \right)^{0.5}$

$$R_e = 31.655 \quad \text{tf} \quad \geq \quad S_e = 5.903 \quad \text{tf}$$

2.5.2 Din\~{a}mico com rea\~{c}\~{a}o m\~{i}nima $\mu_m := \mu(\sigma_{min}) \quad \mu_m = 0.222$

esfor\~{c}o resistente: $R_m := \mu_m \cdot (N_e + N_{min})$

esfor\~{c}o sollicitante: $S_m := \left[(H_e + H_{L1})^2 + H_T^2 \right]^{0.5}$

$$R_m = 30.684 \quad \text{tf} \quad \geq \quad S_m = 5.903 \quad \text{tf}$$

2.5.3 Din\~{a}mico com rea\~{c}~{a}o m\~{a}xima $\mu_d := \mu(\sigma_{md}) \quad \mu_d = 0.165$

esfor\~{c}o resistente: $R_d := \mu_d \cdot (N_e + N_{max})$

esforço solicitante: $S_d := \left[(H_e + H_L)^2 + H_T^2 \right]^{0.5}$

$$R_d = 42.662 \quad \text{tf} \quad \geq \quad S_d = 7.696 \quad \text{tf}$$

2.6 Segurança ao Levantamento da Borda Menos Comprimida

2.6.1 Estático $\alpha_e = 3.16 \times 10^{-3} \leq \frac{6 \cdot \delta h_e}{a_0} = 4.009 \times 10^{-3}$

2.6.2 Dinâmico $\alpha_e + \alpha_d = 4.54 \times 10^{-3} \leq \frac{6 \cdot \delta h_d}{a_0} = 6.922 \times 10^{-3}$

2.7 Segurança a Flambagem

tensão admissível: $\sigma_{ad} := \text{if} \left(h \leq \frac{a_0}{5}, 15, \frac{2 \cdot a_0}{3 \cdot h} \cdot k_f \cdot G \right)$

$$\sigma_{ad} = 15 \quad \text{MPa}$$

$$\sigma_{md} = 9.198 \quad \text{MPa} \leq \sigma_{ad} = 15 \quad \text{MPa}$$

2.8 Espessura da chapa interna

espessura $\geq \frac{a_0}{k_f} \cdot \frac{\sigma_{md}}{150} = 2.072 \quad \text{mm}$

Rotina para Verificação de Aparelhos de Apoio de NEOPRENE Fretados

OBRA : RIACHO DO MEL

P2

1. Dados de Entrada

1.1 Geometria

Dimensão nom. dir. longitudinal	<mm>	$a_n := 450$
Dimensão nom. dir. transversal	<mm>	$b_n := 650$
Espessura da camada de proteção	<mm>	$t_p := 3$
Espessura de cada camada	<mm>	$h_1 := 10$
Numero de camadas		$n := 4$

1.2 Carregamentos

Esforço normal estático	<tf>	$N_e := 165.69$
Esforço normal dinámico máximo	<tf>	$N_{max} := 126.59$
Esforço normal dinámico mínimo	<tf>	$N_{min} := -20.54$
Esforço longitudinal dinámico	<tf>	$H_L := 2.1$
Esforço longitudinal dinámico concomitante com N_{min}	<tf>	$H_{L1} := 0$
Esforço transversal dinámico	<tf>	$H_T := 3.1$

1.3 Deformações Impostas

Deslocamento longitudinal estático	<mm>	$\delta_e := 3.15$
Rotação estática	<rad>	$\alpha_e := 0.003000$
Rotação dinámica	<rad>	$\alpha_d := 0.000960$

2. Cálculos

		$G := 1$	Mpa
	$a_0 := a_n - 2 \cdot t_p$	$b_0 := b_n - 2 \cdot t_p$	
dimen. p/calc.	$a_0 = 444$	mm	$b_0 = 644$ mm
Área nao deformada:	$A_0 := a_0 \cdot b_0$		$A_0 = 285936$ mm ²
fator de forma	$k_f := \frac{a_0 \cdot b_0}{2 \cdot h_1 \cdot (a_0 + b_0)}$		$k_f = 13.14$
altura total:	$h := n \cdot h_1$		$h = 40$ mm
deslocamento longitudinal total:			
	$\delta_t := \delta_e + \frac{H_L \cdot 10^4}{2 \cdot G \cdot A_0} \cdot h$	$\delta_t = 4.619$	mm

áreas de cálculo:

estático	$A_e := (a_0 - \delta_e) \cdot b_0$	$A_e = 283907$	mm ²
dinâmico	$A_d := (a_0 - \delta_t) \cdot b_0$	$A_d = 282961$	mm ²

2.1 Limite na tensão normal média

2.1.1 Tensão normal máxima

$$\sigma_{me} := \frac{N_e \cdot 10^4}{A_e} \quad \sigma_{me} = 5.836 \quad \text{MPa}$$

$$\sigma_{md} := \frac{(N_e + N_{\max}) \cdot 10^4}{A_d} \quad \sigma_{md} = 10.329 \quad \text{MPa}$$

NOTA: ambos os valores devem ser inferiores a 15 MPa

2.1.2 Tensão normal mínima

$$\sigma_{\min} := \min \left[\sigma_{me}, \frac{(N_e + N_{\min}) \cdot 10^4}{A_d} \right] \quad \sigma_{\min} = 5.13 \quad \text{MPa}$$

NOTA: recomenda-se valor mínimo não inferior a 2 MPa

2.2 Abaixamento da Articulação

$$\delta h(\sigma) := n \cdot \frac{\sigma \cdot h_1}{4 \cdot G \cdot k_f^2 + 3 \cdot \sigma}$$

estático	$\delta h_e := \delta h(\sigma_{me})$	$\delta h_e = 0.33$	mm
----------	---------------------------------------	---------------------	----

dinâmico	$\delta h_d := \delta h(\sigma_{md})$	$\delta h_d = 0.573$	mm
----------	---------------------------------------	----------------------	----

NOTA: ambos os valores devem ficar abaixo de 15% de h	$0.15 \cdot h = 6$	mm
--	--------------------	----

2.3 Limite para a Distorção

$$\text{tg} \alpha := \frac{\delta_t}{h} \quad \text{tg} \alpha = 0.115 \quad (\text{deve ser não superior a } 0.70)$$

2.4 Limitação das Tensões de Cisalhamento

2.4.1 Estático

$$\tau_{Ne} := \frac{1.5 \cdot N_e \cdot 10^4}{k_f \cdot A_0} \quad \tau_{Ne} = 0.661 \quad \text{MPa}$$

$$H_e := G \cdot A_0 \cdot \frac{\delta_e}{h} \cdot 10^{-4} \quad H_e = 2.252 \quad \text{tf}$$

$$\tau_{He} := \frac{H_e \cdot 10^4}{A_0} \quad \tau_{He} = 0.079 \quad \text{MPa}$$

$$\tau_{\alpha e} := \frac{G \cdot a_0^2}{2 \cdot h_1^2} \cdot \frac{|\alpha_e|}{n} \quad \tau_{\alpha e} = 0.739 \quad \text{MPa}$$

$$\tau_{te} := \tau_{Ne} + \tau_{He} + \tau_{\alpha e} \quad \tau_{te} = 1.479 \quad (\text{n\~{a}o sup. a 5MPa})$$

2.4.2 Din\~{a}mico

$$\tau_{Nd} := \frac{1.5 \cdot 10^4 \cdot (N_e + 1.5 \cdot N_{\max})}{k_f \cdot A_0} \quad \tau_{Nd} = 1.42 \quad \text{MPa}$$

$$\tau_{Hd} := \frac{\left[(H_e + H_L)^2 + H_T^2 \right]^{0.5} \cdot 10^4}{A_0} \quad \tau_{Hd} = 0.187 \quad \text{MPa}$$

$$\tau_{\alpha d} := \frac{G \cdot a_0^2}{2 \cdot h_1^2} \cdot \frac{|\alpha_e + \alpha_d|}{n} \quad \tau_{\alpha d} = 0.976 \quad \text{MPa}$$

$$\tau_{td} := \tau_{Nd} + \tau_{Hd} + \tau_{\alpha d} \quad \tau_{td} = 2.582 \quad (\text{n\~{a}o sup. a 5MPa})$$

2.5 Seguran\~{c}a ao deslizamento

coeficiente de atrito: $\mu(\sigma) := 0.10 + \frac{0.6}{\sigma}$

2.5.1 Est\~{a}tico $\mu_e := \mu(\sigma_{me}) \quad \mu_e = 0.203$

esfor\~{c}o resistente: $R_e := \mu_e \cdot N_e$

esfor\~{c}o solicitante: $S_e := \left(H_e^2 + H_T^2 \right)^{0.5}$

$R_e = 33.603 \quad \text{tf} \geq S_e = 3.831 \quad \text{tf}$

2.5.2 Din\~{a}mico com reaq\~{a}o m\~{i}nima $\mu_m := \mu(\sigma_{\min}) \quad \mu_m = 0.217$

esfor\~{c}o resistente: $R_m := \mu_m \cdot (N_e + N_{\min})$

esfor\~{c}o solicitante: $S_m := \left[(H_e + H_{L1})^2 + H_T^2 \right]^{0.5}$

$R_m = 31.493 \quad \text{tf} \geq S_m = 3.831 \quad \text{tf}$

2.5.3 Din\~{a}mico com reaq\~{a}o m\~{a}xima $\mu_d := \mu(\sigma_{\max}) \quad \mu_d = 0.158$

esfor\~{c}o resistente: $R_d := \mu_d \cdot (N_e + N_{\max})$

esforço solicitante: $S_d := \left[(H_e + H_L)^2 + H_T^2 \right]^{0.5}$

$$R_d = 46.206 \quad \text{tf} \quad \geq \quad S_d = 5.343 \quad \text{tf}$$

2.6 Segurança ao Levantamento da Borda Menos Comprimida

2.6.1 Estático $\alpha_e = 3 \times 10^{-3} \leq \frac{6 \cdot \delta h_e}{a_0} = 4.454 \times 10^{-3}$

2.6.2 Dinâmico $\alpha_e + \alpha_d = 3.96 \times 10^{-3} \leq \frac{6 \cdot \delta h_d}{a_0} = 7.737 \times 10^{-3}$

2.7 Segurança a Flambagem

tensão admissível: $\sigma_{ad} := \text{if} \left(h \leq \frac{a_0}{5}, 15, \frac{2 \cdot a_0}{3 \cdot h} \cdot k_f \cdot G \right)$

$$\sigma_{ad} = 15 \quad \text{MPa}$$

$$\sigma_{md} = 10.329 \quad \text{MPa} \leq \sigma_{ad} = 15 \quad \text{MPa}$$

2.8 Espessura da chapa interna

espessura $\geq \frac{a_0 \cdot \sigma_{md}}{k_f \cdot 150} = 2.327 \quad \text{mm}$

5.7 Projeto de Interseções

As interseções existentes no projeto são:

- Estaca 41+9,00 - Interseção com a rua 1º de Janeiro.

Trata-se de interseção em nível, do tipo Y, bastante simples.

A metodologia utilizada para o projeto das interseções, obedeceram às recomendações contida no “Manual de Projeto Global de Engenharia Rodoviária”, “Projeto de Interseções do DNIT”, e no “Manual da AASHTO”.

5.8 Projeto de Sinalização

O Projeto de Sinalização foi elaborado de acordo com as instruções atualmente em vigor no DNIT.

Os serviços previstos são os seguintes:

a) Sinalização Vertical

- Placas de sinalização vertical de dimensões diversas
- Balizadores

b) Sinalização Horizontal

- Pintura de faixa refletida com tinta acrílica
- Pintura de setas, zebrações e palavras com tinta acrílica
- Tachas refletivas

A relação das quantidades de serviços da sinalização é apresentada a seguir.

RESUMO DE QUANTIDADES	
DISCRIMINAÇÃO	
SINALIZAÇÃO VERTICAL	TOTAL
Sinais de L = 0,35 m (Octogonal)	06 und
Sinais de L = 1,00 m	12 und
Sinais de 1,00 x 1,00 m	20 und
Sinais de 2,00 x 1,00 m	09 und
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	TOTAL
Faixa Contínua Amarela com 0,10m de largura	896,00 m ²
Faixa interrompida Amarela com 0,10m de largura	222,35 m ²
Faixa Contínua Branca com 0,10m de largura	2.641,40 m ²
Zebrados	269,00 m ²
Tachões Monodirecionais	52,00 und

Os detalhes do projeto de sinalização estão apresentados no Volume 02 – Projeto de Execução.

5.9 Projeto de Obras Complementares

O projeto de obras complementares contempla os seguintes serviços:

- remoção de cercas
- construção de cercas com mourões de concreto
- Defensas
- Passeio

5.9.1 Remoção de Cercas

Este serviço será executado nos locais de retornos, interseções ou em aterros cuja saia ultrapasse a atual faixa de domínio que na maior parte do segmento encontra-se cercada.

CERCAS A REMOVER															
LADO ESQUERDO				LADO DIREITO											
LOCALIZAÇÃO			EXTENSÃO (m)	LOCALIZAÇÃO			EXTENSÃO (m)								
ESTACA	-	ESTACA		ESTACA	-	ESTACA									
253	+	0,00	-	294	+	0,00	820,00	500	+	0,00	-	506	+	0,00	120,00
342	+	0,00	-	352	+	0,00	200,00								
535	+	0,00	-	540	+	0,00	100,00								
TOTAL				1.120,00	TOTAL			120,00							
					TOTAL GERAL			1.240,00							

3.3.8.2 Construção de Cercas

CERCAS A CONSTRUIR									
LADO ESQUERDO - Com 6 fios				LADO DIREITO - Com 6 fios					
LOCALIZAÇÃO		EXTENSÃO		LOCALIZAÇÃO		EXTENSÃO			
ESTACA	-	ESTACA	(m)	ESTACA	-	ESTACA	(m)		
253	+ 0,00	- 294	+ 0,00	820,00	500	+ 0,00	- 506	+ 0,00	120,00
342	+ 0,00	- 352	+ 0,00	200,00					
535	+ 0,00	- 540	+ 0,00	100,00					
TOTAL			1.120,00		TOTAL			120,00	
					TOTAL GERAL			1.240,00	

Serviço a ser executado para delimitação da faixa de domínio ampliada nos locais citados no item anterior.

3.3.8.3 Defensas

As defensas serão implantadas nas obras de arte especiais e nos grandes aterros.

LADO ESQUERDO				LADO DIREITO					
LOCALIZAÇÃO		EXTENSÃO		LOCALIZAÇÃO		EXTENSÃO			
ESTACA	-	ESTACA	(m)	ESTACA	-	ESTACA	(m)		
131	+ 8,00	- 132	+ 17,00	29,00	130	+ 16,00	- 132	+ 17,00	41,00
133	+ 17,00	- 135	+ 18,00	41,00	133	+ 17,00	- 135	+ 6,00	29,00
253	+ 0,00	- 294	+ 0,00	820,00					
417	+ 0,00	- 432	+ 0,00	300,00					
TOTAL			1190,00		TOTAL			70,00	
					TOTAL GERAL			1.260,00	

3.3.8.4 Passeio

LADO ESQUERDO				LADO DIREITO			
LOCALIZAÇÃO	EXTENSÃO	LARGURA	AREA	LOCALIZAÇÃO	EXTENSÃO	LARGURA	AREA
ESTACA	(m)	(m)	(m ²)	ESTACA	(m)	(m)	(m ²)
EIXO PRINCIPAL							
0+0,00 a 46+13,70	933,70	1,00	933,70	0+0,00 a 46+13,70	933,70	1,00	933,70
84+0,00 a 133+0,00	980,00	1,00	980,00	84+0,00 a 133+0,00	980,00	1,00	980,00
538+0,00 a 555+0,00	340,00	1,00	340,00	538+0,00 a 555+0,00	340,00	1,00	340,00
RUA RAUL BEZERRA							
13+0,00 a 24+0,00	220,00	1,00	220,00	13+0,00 a 24+0,00	220,00	1,00	220,00
RUA 1º DE JANEIRO							
14+0,00 a 28+10,00	290,00	1,00	290,00	14+0,00 a 28+10,00	290,00	1,00	290,00
RUA 4							
0+0,00 a 29+7,07	587,07	1,00	587,07	0+0,00 a 29+7,07	587,07	1,00	587,07

LADO ESQUERDO				LADO DIREITO			
LOCALIZAÇÃO ESTACA	EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	AREA (m ²)	LOCALIZAÇÃO ESTACA	EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	AREA (m ²)
<i>RUA 5</i>							
0+0,00 a 35+5,80	705,80	1,00	705,80	0+0,00 a 35+5,80	705,80	1,00	705,80
					TOTAL:	8113,14	m²

O projeto de Obras Complementares está apresentado no Volume 2 – Projeto de Execução.

5.10 Projeto de Remanejamento de Equipamento de Serviços de Utilidade Pública

Os equipamentos de serviços de utilidade pública a serem remanejados para permitir a construção do sistema Viário são postes de alta tensão da CELPE.

RETIRADAS E REMANEJAMENTOS	UNID.	QUANTIDADES
Remanejamento de poste de concreto duplot 600/9 com instalação de 01 estrutura em baixa tensão, vão de 40m de cabo de BT	ud	1,00
Remanejamento de poste de concreto duplot 300/8 com instalação de 01 estrutura em baixa tensão, vão de 40m de cabo de BT	ud	1,00
Rebaixamento de pena d'água, incluindo complemento de tubulação, conexões, escavação e reaterro	ud	130,00

5.11 Projeto de Proteção Ambiental

Neste item está sendo previsto a execução dos seguintes serviços:

- Manutenção e recuperação das áreas de empréstimos, jazidas, areais e pedreiras;
- Manutenção e recuperação de caminho de serviço;
- Valeta de proteção a Céu aberto;
- Proteção vegetal de áreas degradadas e de talude de aterro e corte;

5.11.1 Quantitativos dos Serviços de Reabilitação Ambiental

Apresenta-se, a seguir um resumo das quantidades das áreas a serem revegetadas utilizando o processo de hidrossemeadura e de enleivamento.

Resumo das Quantidades

Itens de Serviço	Unid.	Quant	Especificação DNIT
<i>Taludes</i>			
Enleivamento	m ²	21.577,98	ES-102/2009
Hidrossemeadura	m ²	26.925,20	ES-102/2009
<i>Jazidas</i>			
Enleivamento	m ²	8.000,00	ES-102/2009

Itens de Serviço	Unid.	Quant	Especificação DNIT
<i>Empréstimos</i>			
Enleivamento	m ²	11.221,51	ES-102/2009
<i>Areal</i>			
Enleivamento	m ²	5.000,00	ES-102/2009
<i>Valeta a Céu Aberto</i>			
VPC 06 / VPA 06	m ²	2.290,00	ES-018/2006


Quantidades e detalhes construtivos são apresentados no Volume 02 – Projeto de Execução


6. DOCUMENTOS PARA CONCORRÊNCIA


Os documentos necessários para licitação da obra são listados a seguir:


- Quadro de Quantidades
- Demonstrativo do Consumo de Materiais
- Distância Média de Transporte
- Cronograma Físico de Execução dos Serviços

QUADRO DE QUANTIDADES

ITEM	REFERÊNCIA	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	UND.	QUANTIDADE	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
1.0			ADMINISTRAÇÃO LOCAL E INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO DE CANTEIRO					
1.1	BASEAD. DNIT	COMPOSIÇÃO	Administração Local		mês	4,000		
1.2	BASEAD. DNIT	COMPOSIÇÃO	Aluguel de casa para escritório (01 casa)		mês	4,000		
1.3	BASEAD. DNIT	COMPOSIÇÃO	Aluguel de casa para laboratório (01 casa)		mês	4,000		
1.4	BASEAD. DNIT	COMPOSIÇÃO	Aluguel de casa para oficina (01 casa)		mês	4,000		
1.5	BASEAD. DNIT	COMPOSIÇÃO	Aluguel de terreno para guardar materiais		mês	4,000		
1.6	BASEAD. DNIT	COMPOSIÇÃO	Aluguel de alojamento para pessoal (7 unidades)		mês	28,000		
1.7	SINAPI	COMPOSIÇÃO	Manutenção do canteiro		mês	4,000		
1.8	SINAPI	74209/001	Fornecimento e assentamento de placa da obra		m2	8,000		
1.9	BASEAD. DNIT	COMPOSIÇÃO	Aluguel de mobiliário para escritório, laboratório e oficina		mês	4,000		
1.10	BASEAD. DNIT	COMPOSIÇÃO	Aluguel para equipamentos de laboratório		mês	4,000		
1.11	BASEAD. DNIT	COMPOSIÇÃO	Aluguel do mobiliário para alojamento do pessoal (7 unidades)		mês	28,000		
2.0			MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO					
2.1	DER/PE	COMPOSIÇÃO	Mobilização e desmobilização de pessoal		peessoa	40,000		
2.2			Equipamentos transportados em carreta					
2.2.1	DER/PE	COMPOSIÇÃO	Trator de esteiras com lâmina		ud	1,000		
2.2.2	DER/PE	COMPOSIÇÃO	Motoniveladora		ud	3,000		
2.2.3	DER/PE	COMPOSIÇÃO	Rolo compactador pé de carneiro autop. 11,25 t vibrat.		ud	1,000		
2.2.4	DER/PE	COMPOSIÇÃO	Escavadeira hidráulica		ud	1,000		
2.2.5	DER/PE	COMPOSIÇÃO	Rolo compactador tanden vibrat. autop. 10,9 t		ud	1,000		
2.2.6	DER/PE	COMPOSIÇÃO	Carregadeira frontal pneumática		ud	1,000		
2.2.7	DER/PE	COMPOSIÇÃO	Vibro-acabadora de asfalto - sobre esteiras		ud	1,000		
2.3			Equipamentos transportados em caminhão trucado					
2.3.1	DER/PE	COMPOSIÇÃO	Trator agrícola		ud	2,000		
2.3.2	DER/PE	COMPOSIÇÃO	Retro-Escavadeira de pneus		ud	2,000		
2.3.3	DER/PE	COMPOSIÇÃO	Rolo compactador - liso vibratório autopropelido 11,6 t		ud	1,000		
2.3.4	DER/PE	COMPOSIÇÃO	Rolo compactador - de pneus autoprop. 21 t		ud	1,000		
2.3.5	DER/PE	COMPOSIÇÃO	Compressor de ar - 350 PCM		ud	1,000		
2.3.6	DER/PE	COMPOSIÇÃO	Compressor de ar - 180 PCM		ud	2,000		
2.3.7	DER/PE	COMPOSIÇÃO	Grupo gerador - 100 / 110 KVA		ud	2,000		
2.4			Transporte de equipamentos autopropelidos					
2.4.1	DER/PE	COMPOSIÇÃO	Distribuidor de agregados - autopropelido		ud	1,000		
2.4.2	DER/PE	COMPOSIÇÃO	Equipamento para distribuição de asfalto - montado em caminhão		ud	1,000		
2.4.3	DER/PE	COMPOSIÇÃO	Caminhão basculante - 10 m3 - 15 t		ud	12,000		
2.4.4	DER/PE	COMPOSIÇÃO	Caminhão carroceria - fixa 9 t		ud	1,000		
2.4.5	DER/PE	COMPOSIÇÃO	Caminhão tanque - 13.000 l		ud	4,000		
2.4.6	DER/PE	COMPOSIÇÃO	Caminhão basculhante - para rocha 18 t		ud	1,000		
2.4.7	DER/PE	COMPOSIÇÃO	Caminhão carroceria - c/ guindauto - 6 t x m		ud	1,000		
			Projeto Remanescente da PE-087, trecho compreendido entre a cidade de Gravatá e o Distrito de Mandacarú, com 11,38 km de extensão e Vias de Acessos com extensão de 1,85 km		DEMONSTRATIVO DO ORÇAMENTO		BDI = 27,35 %	
						DATA BASE: DEZEMBRO/2013		QD. - 6.1.1

ITEM	REFERÊNCIA	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	UND.	QUANTIDADE	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)	
3.0			TERRAPLENAGEM						
3.1	SINAPI	73859/001	Desm. dest. limpeza áreas c/arv. diam. até 0,15 m	ES-104/2009	m2	30.240,000			
3.2	DER/PE	2 S 01 100 01	Esc. carga transp. mat 1a cat DMT 50m	ES-106-107/2009	m3	358,860			
3.3	DER/PE	2 S 01 100 22	Esc. carga transp. mat 1a cat DMT 51 a 200m c/e	ES-106-107/2009	m3	6.216,123			
3.4	DER/PE	2 S 01 100 23	Esc. carga transp. mat 1a cat DMT 201 a 400m c/e	ES-106-107/2009	m3	30.994,434			
3.5	DER/PE	2 S 01 100 24	Esc. carga transp. mat 1a cat DMT 401 a 600m c/e	ES-106-107/2009	m3	1.091,385			
3.6	DER/PE	2 S 01 100 25	Esc. carga transp. mat 1a cat DMT 601 a 800m c/e	ES-106-107/2009	m3	4.092,510			
3.7	DER/PE	2 S 01 100 31	Esc. carga transp. mat 1a cat DMT 1801 a 2000m c/e	ES-106-107/2009	m3	1.012,850			
3.8	DER/PE	2 S 01 100 32	Esc. carga transp. mat 1a cat DMT 2001 a 3000m c/e	ES-106-107/2009	m3	110,094			
3.9	DER/PE	2 S 01 100 33	Esc. carga transp. mat 1a cat DMT 3001 a 5000m c/e	ES-106-107/2009	m3	3.506,079			
3.10	DER/PE	2 S 01 511 00	Compactação de aterros a 100% proctor normal	ES-108/2009	m3	9.606,998			
3.11	DER/PE	100547	Compactação de aterros a 100% proctor intermediário	ES-108/2009	m3	5.598,802			
3.12	BASEAD. DER/PE	COMPOSIÇÃO	Camada drenante de areia com DMT= 6,060 km		m3	2.100,000			
3.13	DER/PE	2 S 01 513 01	Compactação de material em bota-fora com DMT= 0,40 km	ES-108/2009	m3	22.700,068			
3.14	DER/PE	2 S 01 300 01	Escavação, carga e transporte de solos moles DMT 0 até 200m		m3	1.120,000			
4.0			DRENAGEM E OAC						
4.1	DER/PE	2 S 04 400 54	Valeta prot.de cortes c/revest.concr.VPC 04 AC/BC		m	4.300,00			
4.2	DER/PE	2 S 04 401 54	Valeta prot.de aterro c/revest.concr.VPA 04 AC/BC		m	594,20			
4.3	DER/PE	2 S 04 900 52	Sarjeta triangular de concreto - STC 02 AC/BC		m	2.503,10			
4.4	DER/PE	2 S 04 910 53	Meio-fio de concreto - MFC 03 AC/BC		m	6.609,90			
4.5	DER/PE	2 S 04 942 51	Entrada d'água - EDA 01 AC/BC		und	33,00			
4.6	DER/PE	2 S 04 942 52	Entrada d'água - EDA 02 AC/BC		und	11,00			
4.7	DER/PE	2 S 04 940 52	Descida d'água tipo rap.canal retang.-DAR 02 AC/BC		m	41,00			
4.8	DER/PE	2 S 04 950 61	Dissipador de energia - DES 01 AC/BC		und	36,00			
4.9	DER/PE	2 S 04 950 71	Dissipador de energia - DEB 01 AC/BC		und	32,00			
4.10	DER/PE	2 S 04 500 57	Dreno longitudinal profundo para corte em solo - DPS 07 AC/BC		m	1.157,50			
4.11	DER/PE	2 S 04 100 07	Corpo de BSTC ø 1,00m AC/BC	ES-023/2006	m	70,00			
4.12	SINAPI	73856/004	Boca de BSTC ø 1,00m	ES-023/2006	und	7,00			
4.13	DER/PE	2 S 04 110 51	Corpo de BDTC ø 1,00m AC/BC	ES-023/2006	m	17,30			
4.14	SINAPI	73856/009	Boca de BDTC ø 1,00m	ES-023/2006	und	2,00			
4.15	DER/PE	2 S 04 001 00	Escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria		m3	123,53			
4.16	SINAPI	74015/001	Reaterro e compactação		m3	236,60			
4.17	DER/PE	2 S 04 402 04	Demolição e remoção de tubo de concreto d = 0,60 m		m	27,00			
4.18	DER/PE	301042	Demolição e remoção de tubo de concreto d = 0,80 m		m	6,00			
4.19	DER/PE	2 S 04 931 53	Caixa coletora de talvegue - CCT 03 AC/BC	ES-026/2004	und	3,00			
4.20	DER/PE	2 S 04 011 00	Escavação mecânica de vala em material de 2ª categoria		m3	74,12			
4.21	DER/PE	2 S 04 020 00	Escavação em vala material de 3ª categoria		m3	49,41			
						Projeto Remanescente da PE-087, trecho compreendido entre a cidade de Gravatá e o Distrito de Mandacará, com 11,38 km de extensão e Vias de Acessos com extensão de 1,85 km		DEMONSTRATIVO DO ORÇAMENTO	
						BDI = 27,35 %		DATA BASE: DEZEMBRO/2013	
								QD. - 6.1.2	


ITEM	REFERÊNCIA	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	UND.	QUANTIDADE	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
5.0			PAVIMENTAÇÃO					
5.1	SINAPI	72961	Regularização do subleito		m2	45.383,00		
5.2	DER/PE	2 S 02 200 00	Sub-Base solo estabilizado granulometricamente sem mistura		m3	6.645,45		
5.3	DER/PE	COMPOSIÇÃO	Execução de base de solo-brita 75/25%, mistura na pista (brita comercial), inclusive materiais e transporte		m3	7.323,43		
5.4	SINAPI	72945	Imprimação com CM-30		m2	38.279,00		
5.5	SINAPI	72942	Pintura de Ligação		m2	38.279,00		
5.6	SINAPI	72964	Concreto Betuminoso Usinado a Quente com CAP 50/70, Binder, incluso usinagem e aplicação, exclusive transporte (Faixa C)		t	3.729,48		
5.7	SINAPI	72958	Tratamento superficial duplo - TSD		m2	7.200,00		
5.8	DER/PE	2 S 02 701 01	Paralelepípedo sobre colchão de areia, rejuntado ao traço 1:3		m2	1.800,00		
5.9			Transporte de material betuminoso					
5.9.1		COMPOSIÇÃO	Transporte de material betuminoso - CM-30 (DMT=750,50 km)		t	49,76		
5.9.2		COMPOSIÇÃO	Transporte de material betuminoso - RR-1C (DMT=750,50 km)		t	30,62		
5.9.3		COMPOSIÇÃO	Transporte de material betuminoso - CAP 50/70 (DMT=750,50 km)		t	223,77		
5.9.4		COMPOSIÇÃO	Transporte de material betuminoso - RR-2C (DMT=750,50 km)		t	21,60		
5.9.5		COMPOSIÇÃO	Transporte da usinagem do CBUQ		t	3.729,48		
6.0			SINALIZAÇÃO					
6.1			Sinalização vertical					
6.1.1	DER/PE	4 S 06 200 01	Forn. e implant. placa sinalização semi-refletiva (escav.h->0,50m, sendo chumbado em concreto h->0,30m e reaterro h->0,20m) (Sinais de L= 0,35 m Octogonal)	ES-101/2009	m2	3,55		
6.1.2	DER/PE	4 S 06 200 01	Forn. e implant. placa sinalização semi-refletiva (escav.h->0,50m, sendo chumbado em concreto h->0,30m e reaterro h->0,20m) (Sinais de L= 1,00m)	ES-101/2009	m2	12,00		
6.1.3	DER/PE	4 S 06 200 01	Forn. e implant. placa sinalização semi-refletiva (escav.h->0,50m, sendo chumbado em concreto h->0,30m e reaterro h->0,20m) (Sinais de L= 1,00 x 1,00m)	ES-101/2009	m2	20,00		
6.1.4	DER/PE	4 S 06 200 01	Forn. e implant. placa sinalização semi-refletiva (escav.h->0,50m, sendo chumbado em concreto h->0,30m e reaterro h->0,20m) (Sinais de L= 2,00 x 1,00m)	ES-101/2009	m2	18,00		
6.2			Sinalização Horizontal					
6.2.1	SINAPI	72947	Pintura faixa - tinta reflectiva a base de resina acrílic. (Faixa contin. Amarela com 0,10m de largura)	ES-638/2000	m2	896,00		
6.2.2	SINAPI	72947	Pintura faixa - tinta reflectiva a base de resina acrílic. (Faixa Interrompida Amarela com 0,10m de largura)	ES-638/2000	m2	222,35		
6.2.3	SINAPI	72947	Pintura faixa - tinta reflectiva a base de resina acrílic. (Faixa contin. Branca com 0,10m de largura)	ES-638/2000	m2	2.641,40		
6.2.4	DER/PE	4 S 06 100 22	Pintura setas e zebração - Tinta reflectiva a base de resina acrílica	ES-638/2000	m2	269,00		
6.2.5	DER/PE	4 S 06 120 11	Fornecimento e colocação de tachão refletiva monodirecional	ES-638/2000	und	52,00		
 Projeto Remanescente da PE-087, trecho compreendido entre a cidade de Gravatá e o Distrito de Mandacará, com 11,38 km de extensão e Vias de Acessos com extensão de 1,85 km				BDI = 27,35 %		DEMONSTRATIVO DO ORÇAMENTO		
						DATA BASE: DEZEMBRO/2013		QD. - 6.1.3

ITEM	REFERÊNCIA	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	UND.	QUANTIDADE	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)	
7.0			OBRAS COMPLEMENTARES						
7.1	DER/PE	41563	Remoção de cerca		m	1.240,00			
7.2	SINAPI	74039/001	Cerca com mourões de madeira roliça D=11cm, espaçamento de 2m, altura livre de 1m, cravados 0,50m, com 5 fios de arame farpado nº 14 classe 2 - Forneç. e coloc.	ES-099/2009	m	1.240,00			
7.3	SINAPI	73892/002	Execução de calçada em concreto 1:3:5 (fck=12 mpa) preparo mecânico, E=7cm (Passeio)		m2	8.113,14			
7.4	DER/PE	4 S 06 010 01	Defensa semi-maleável simples (fornecimento e implantação)		m	1.260,00			
8.0			OBRAS DE ARTE ESPECIAIS (PONTE RIACHO DO MEL)						
8.1			ACABAMENTOS						
8.1.1	DER/PE	2 S 03 329 05	Concreto estrutural fck=30MPa controle razoável uso geral confecção e lançamento AC/BC (para laje de transição)	ES-117/2009	m3	23,18			
8.1.2	SINAPI	73770/001	Barreira de segurança	ES-101/2009	m	80,00			
9.0			PROTEÇÃO AMBIENTAL						
9.1	DER/PE	2 S 05 102 00	Hidrossemeadura	ES-102/2009	m2	26.925,200			
9.2	DER/PE	2 S 05 100 00	Enleivamento	ES-102/2009	m2	21.577,980			
9.3	DER/PE	2 S 04 401 06	Valeta proteção corte/aterro sem revestimento - VPC 06/VPA 06	ES-018/2006	m2	2.290,000			
9.4	DER/PE	2 S 05 100 00	Revegetação de áreas de empréstimos, canteiros de obras, jazidas e areais (Enleivamento)	ES-102/2009	m2	24.221,510			
10.0			RETIRADAS E REMANEJAMENTOS						
10.1	BASEADO EMLURB/SEINFRA	COMPOSIÇÃO	Remanejamento de poste de concreto duplot 600/9 com instalação de 01 estrutura em baixa tensão, vão de 40m de cabo de BT		ud	1,00			
10.2	BASEADO EMLURB/SEINFRA	COMPOSIÇÃO	Remanejamento de poste de concreto duplot 300/8 com instalação de 01 estrutura em baixa tensão, vão de 40m de cabo de BT		ud	1,00			
10.3	DER/PE	19.07.580	Rebaixamento de pena d'água, incluindo complemento de tubulação, conexões, escavação e reaterro		ud	130,00			
				Projeto Remanescente da PE-087, trecho compreendido entre a cidade de Gravatá e o Distrito de Mandacará, com 11,38 km de extensão e Vias de Acessos com extensão de 1,85 km				DEMONSTRATIVO DO ORÇAMENTO	
				BDI = 27,35 %		DATA BASE: DEZEMBRO/2013		QD. - 6.1.4	

DEMONSTRATIVO DO CONSUMO DE MATERIAIS

DEMONSTRATIVO DO CONSUMO DE MATERIAIS											
MATERIAIS	CONSUMO POR m³					CONSUMO POR t					
	UND	QUANTIDADE	UND	QUANTIDADE	UND	QUANTIDADE	UND	QUANTIDADE			
RODOVIA: PE - 087 TRECHO: Gravatá-Mandacaru	CUBUQ (Faixa C)	BRITA	m³	(0,709x2,4)/1,5 = 1,134	t	0,709 x 2,4 = 1,702	m³	0,709/1,5 = 0,473	t	0,709	
		AREIA	m³	(0,241 x 2,4)/1,5 = 0,386	t	0,241x2,4 = 0,578	m³	0,241/1,5 = 0,161	t	0,241	
		LIGANTE	m³			0,05x2,4 = 0,120			t	0,050	
		TOTAL				2,400					1,000
BASE DE SOLO BRITA COM 25% DE BRITA	BRITA	m³	(0,25x2,1)/1,5 = 0,350	t	0,25 x 2,1 = 0,525	m³	0,525/1,5 = 0,350	t	0,350		
	SOLO	m³	(0,75x2,1)/1,6 = 0,984	t	0,75 x 2,1 = 1,575	m³	1,575/1,6 = 0,984	t	0,984		
	TOTAL				2,100					1,334	
CONCRETO SIMPLES	CIMENTO	m³	0,257		0,42	m³	0,107	t	0,15		
	AREIA	m³	0,55		0,825	m³	0,23	t	0,344		
	BRITA	m³	0,85		1,275	m³	0,35	t	0,53		
	ADIV. PLAST.	m³			0,094	m³		t			
	ADIV. AR.	m³			0,0001	m³		t			
	CURA QUIM	m³			0,00115	m³		t			
	SELANTE	m³			0,000147	m³		t			
	ISOLANTE	m³	4,545								
	AÇO	m³			0,007					0,0020	
EXTENSÃO: 1,38 km	TRAÇO DO CBUQ (Faixa C) Areia: 70,9% Brita: 24,1% Ligante: 5,0%		TRAÇO DE CONCRETO (m³) SIMPLES Cim. : 420,0 kg Areia : 0,55 m³ Brita : 0,65 m³			DENSIDADES Cimento : 1,4 t/m³ Brita Solta : 1,5 t/m³ Areia Solta : 1,5 t/m³ Binder : 2,3 t/m³ Solo : 1,6 t/m³				Concreto Simples : 2,4 t/m³ CUBUQ (Massa) : 2,4 t/m³	
	Taxas de Aplicação Pintura de Ligação: 0,8 kg/m³ Imprimação : 1,3 kg/m³										

DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTES

QUADRO DE RESUMO DAS DISTÂNCIAS DE TRANSPORTES									
SERVIÇOS	MATERIAL	PERCURSO		TRANSPORTE LOCAL (DMT)KM			TRANSPORTE COMERCIAL (DMT) KM		
		ORIGEM	DESTINO	NP	P	TOTAL	NP	P	TOTAL
SUB-BASE	Solo "In Natura"	Saibreira	Pista	1,68	-	1,68	-	-	-
BASE DE SOLO-BRITA COM 40% DE BRITA EM PESO	Brita	Pedreira Brical	Instalação Industrial	-	-	-	11,5	38,8	50,3
	Solo "In Natura"	Saibreira	Instalação Industrial	1,68	-	1,68	-	-	-
OAC, OAE e OC	Cimento, Aço, Tábua e Tubos de Concreto	Recife	Instalação Industrial	-	-	-	11,5	85,3	96,8
	Areia	Areal	Instalação Industrial	6,1	-	6,1	-	-	-
CBUQ	Brita Areia	Pedreira Areal	Instalação Industrial	6,1	-	6,1	-	-	-
	RR-2C CAP 20	Candeia/BA	Instalação Industrial				11,5	739,0	750,5
IMPRIMAÇÃO	CM-30	Cabo	Instalação Industrial	-	-	-	11,5	739,0	750,5
TRECHO : GRAVATÁ - MANDACARU									
EXTENSÃO : 11,38 km									
 SEPLANE LTDA Engenharia e Planejamento		DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTES						QD.- 6.3	

CRONOGRAMA FÍSICO DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

**7. INFORMAÇÕES PARA ELABORAÇÃO DO
PLANO DE EXECUÇÃO**

7.1 Fatores Condicionantes

7.1.1 Localização

A Rodovia Vicinal Gravatá-Mandacaru tem seu início na interseção com a Rua 4 de Outubro Estaca 0+0,00 e termina no distrito de Mandacará, na estaca 569+0,00.

7.1.2 Clima e Pluviometria

A cidade de Gravatá está localizada na Zona Fisiográfica do Agreste.

A região possui umidade relativa em torno de 80%. Durante o período chuvoso, que vai de maio a julho os registros de umidade indicam valores mais elevados podendo atingir 80%. Os totais anuais de chuva registram valores acima de 1000mm podendo atingir valores maiores na ordem de 1600mm.

O clima segundo a classificação de Wladimir de Koppen e do tipo BSH, clima do semi-árido quente, caracterizado pela escassez de precipitações e com distribuição irregular.

As temperaturas médias anuais na região atingem valores de 23° C com amplitude térmica variando em torno de 11° C. As maiores médias mensais de temperatura ocorrem nos meses de dezembro e janeiro e as mais baixas nos meses de junho e julho.

A evaporação na região atinge valores médios em torno de 1000 mm com maiores intensidades nos meses de junho e julho.

Os dados de Pluviometria Máxima Diária Anual foram obtidos do Posto Pluviométrico de Gravatá – PE, que também é representativo para a região de Gravatá.

O referido posto pluviométrico foi implantado pela SUDENE e possui dados de chuva desde 1948. Foram efetuados trabalhos sobre cartas topográficas da região onde se desenvolve o projeto básico na escala 1:100.000.

7.1.3 Condições de Acesso

As condições de Acesso do trecho são boas permitindo, através da Rodovia BR-232, os deslocamentos entre o local da obra e Recife.

7.1.4 Condições de Apoio Logístico

O apoio logístico para a execução dos serviços de construção e supervisão deverá contar com a cidade de Gravatá para moradia do pessoal e aquisição de gêneros de primeira necessidade, que apresenta uma boa infra-estrutura.

Para aquisição de materiais mais nobres deverá ser utilizada a praça de Recife, distante 85,3 km de Gravatá.

Para aquisição de materiais asfálticos deverá ser utilizadas a praça da cidade do Candeias/BA distante 739,0 km do início do trecho.

7.2 Organização e Prazos

7.2.1 Prazo

O prazo previsto para execução da obra são de 4 (quatro) meses.

7.2.2 Acampamento e Usina de Asfalto

O acampamento e as instalações industriais deverão se localizados entre Gravatá e Mandacaru na Estaca 284+0,00 na metade do trecho.

A pedreira indicada é a Brical, comercial que fica localizada a uma distancia de 39,4 km.

7.2.3 Pessoal Técnico Necessário à Execução da Obra

Tendo em vista os diversos tipos de serviços, seus quantitativos e o prazo de execução da obra, considera-se como essencial ao desenvolvimento das obras, a seguinte equipe básica:

- Pessoal de Nível Superior
 - 01 Engenheiro Chefe (Coordenador)
 - 01 Engenheiro de Obras de Arte Especiais
 - 01 Engenheiro Mecânico
 - 01 Engenheiro de Pavimentação

- Pessoal de Nível Médio
 - 01 Chefe de Escritório
 - 01 Laboratorista Chefe
 - 02 Laboratoristas Auxiliares
 - 01 Encarregado de Pavimentação
 - 01 Chefe de Oficina
 - 01 Encarregado de Transportes
 - 01 Topógrafo Chefe
 - 01 Topógrafo Auxiliar

7.2.4 Pessoal Técnico Necessário à Supervisão da Obra

- Coordenação
 - 01 Engenheiro Supervisor
 - 01 Engenheiro Residente
 - 01 Aux. de Engenheiro
 - 01 Chefe de Escritório
 - 01 Digitador
 - 01 Servente
 - 01 Motorista

- Equipe de Fiscalização
 - 01 Topógrafo Chefe
 - 02 Auxiliares de Topografia
 - 01 Laboratorista Chefe
 - 02 Laboratoristas Auxiliares
 - 03 Auxiliares de Laboratório
 - 04 Fiscal Geral
 - 05 Fiscais Auxiliares
 - 06 Operários
 - 07 Motoristas

7.2.5 Escritório para a Fiscalização, Laboratório, Veículos

A empresa de consultoria contratada deverá utilizar as instalações da empresa construtora que deverá por a disposição as seguintes dependências.

- Escritório para Fiscalização:

Deverá ser construído em local a ser previamente combinado com a Fiscalização, um escritório de obras com móveis e utensílios para uso da equipe da Fiscalização. No mínimo, deverão ser considerados os seguintes cômodos: sala para os engenheiros, sala para a equipe administrativa e toda sua equipe técnica.

- Laboratório de Solos, de Asfalto e de Concreto:

A empresa contratada para a execução dos serviços deverá instalar um laboratório de solos e de asfalto para o controle de qualidade dos serviços em local a ser previamente combinado com a Fiscalização.

- Instrumental para os serviços de topografia a ser utilizado pela construtora na relocação e controle de obra.

7.3 Equipamento Mínimo

A seguir, será apresentado o QD.-7.3 - Relação de Equipamento Mínimo.

8. ESPECIFICAÇÕES

8.1 Especificações Gerais

As Especificações Gerais para obras rodoviárias do DNER, Revisão de 1997, serão adotadas para os serviços projetados, ressalvadas as modificações e acréscimo específico indicados nas Especificações Particulares.

Serão, pois consideradas as seguintes Especificações Gerais:

a) Terraplenagem

Serviços Preliminares	DNIT-104/2009-ES
Caminhos de Serviço	DNIT-105/2009-ES
Cortes	DNIT-106/2009-ES
Empréstimos	DNIT-107/2009-ES
Aterro	DNIT-108/2009-ES

b) Drenagem e Obras de Arte Correntes

Dissipador de energia	DNIT-022/2006-ES
Bueiros tubulares de concreto	DNIT-023/2006-ES
Bueiros celulares de concreto	DNIT-025/2006-ES
Caixas coletoras	DNIT-026/2006-ES
Sarjetas e valetas de Drenagem	DNIT-018/2006-ES
Meios-fios e guias	DNIT-020/2006-ES
Entradas e descidas d'água	DNIT-021/2004-ES
Drenos subterrâneos horizontal	DNIT-017/2006-ES
Demolição de dispositivos de concreto	DNIT-027/2004-ES
Limpeza e desobstrução de dispositivos de drenagem	DNIT-028/2004-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
	Acostamento	DNER-ES 315/97
	Tratamento Superficial Simples	DNER-ES 308/97
	Tratamento Superficial Duplo -TSD	DNER-ES 309/97
d)	Obras de Arte Especiais	
	Serviços preliminares	DNIT 116/2009-ES
	Concretos e argamassas	DNIT 117/2009-ES
	Armaduras para concreto armado	DNIT 118/2009-ES
	Formas	DNIT 120/2009-ES
	Fundações	DNIT 121/2009-ES
	Estruturas de concreto armado	DNIT 122/2009-ES
	Escoramentos	DNIT 124/2009-ES
e)	Obras Complementares e Sinalização	
	Defensas metálicas	DNER-ES 144/85
	Cercas de arame farpado	DNIT 099/2009-ES
	Sinalização horizontal	DNIT 100/2009-ES
	Sinalização vertical	DNIT 101/2009-ES
f)	Materiais	
	Água para concreto	DNER-EM 34/97
	Peneiras de malhas quadradas para análise	
	Granulometria de solos	DNER-EM 35/95
	Recebimento e aceitação de cimento Portland	
	Comum e Portland de alto forno	DNER-EM 36/95
	Agregado graúdo para concreto de cimento	DNER-EM 37/97
	Agregado miúdo para concreto de cimento	DNER-EM 38/97
	Asfalto diluído tipo cura rápida	DNER-EM 362/97
	Arame farpado de aço zincado	DNER-EM 366/97
	Tinta a base de resina acrílica para sinalização rodoviária	DNER-EM 368/97
	Emulsões asfálticas catiônicas	DNER-EM 369/97
	Defensas metálicas de perfis zincados	DNER-EM 370/97
	Microesferas de vidro para sinalização rodoviária	

horizontal
Fios e barras de aço para concreto armado

DNER-EM 373/97
DNER-EM 374/97

8.2 Especificações Complementares

A seguir, são apresentadas as Especificações Complementares, com o objetivo de normalizar os serviços que não se enquadram nas Especificações gerais.

São elas:

a) Terraplenagem

EC-T-01 Execução de Aterros Rochosos

b) Drenagem

EC-D-01 Galerias

EC-D-02 Camada Drenante de Areia

c) Obras Complementares

EC-OC-02 Balizadores

e) Meio Ambiente

EC-G-01 Instalação da obra e demolição

EC-G-02 Desvios de tráfego

ECA-1 Canteiro de Obras, Instalações e Equipamentos em geral

ECA-3 Caminhos de serviço

ECA-6 Sinalização de Obras

EC-T-01 Execução de Aterros Rochosos

1. Objetivo

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

2. Definições

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

3. Execução do Aterro Rochoso

3.1 As rochas destinadas à execução dos Aterros Rochosos deverão obedecer aos preceitos descritos no item 6. O desmonte deverá ser controlado de modo a obter-se os materiais nas dimensões especificadas, em função do uso final previsto. A fragmentação da rocha deverá, assim, ser reduzida ao mínimo, visando conseguir-se a maior quantidade possível de material sem excesso de finos.

- 3.2 Durante as operações de carregamento, deverá ser feita a seleção do material rochoso com dimensão maior que a especificada nestas Especificações, para posterior fogueamento e carregamento para o aterro.
- 3.3 O espalhamento do material rochoso deverá ser feito com trator de esteiras, de peso e potência no volante da ordem de 23 t e 270 HP, respectivamente. Tal espalhamento poderá ser feito em ponta de aterro, desde que respeitadas as recomendações para altura de camada solta.
- 3.4 Só será liberada a execução de nova camada de aterro após o espalhamento e compactação da camada anterior, em toda a largura e extensão do aterro.
- 3.5 O descarregamento do material poderá ser efetuado em montículo de altura superior à camada solta especificada e, em seguida, razados com a lâmina do trator, o que trará certo benefício na rearrumação e imbricamento dos matacões.
- 3.6 A critério da Fiscalização, poderá ser utilizada a técnica do jateamento para eliminação de finos que prejudiquem a compactação e/ou aumentem a compressibilidade do aterro.
- 3.7 A pressão de aplicar do jato d'água deverá ser suficiente para carregar os finos para os vazios, expor na superfície superior de cada camada os matacões e não causar distúrbio ao material já compactado.
- 3.8 O volume d'água no jateamento será determinado de modo a se obter o melhor rendimento. Os volumes usualmente indicados são aqueles situados entre 0,3 e 0,5 do volume do material lançado.

4. Compactação do Material Rochoso

4.1 Corpo de Aterro

- a) Será feita através de rolos vibratórios lisos, autopropulsados ou rebocados, com peso estático (no cilindro trator de esteira D-6-D-8 e força dinâmica (no cilindro) da ordem de 8 ton e 17 ton, respectivamente.
- b) A frequência da vibração dos rolos vibratórios lisos deverá situar-se no entorno de 1.500 com, e a velocidade deverá situar-se entre 3 e 5 km/h.

- c) O número de passadas inicialmente previsto é de quatro. Este valor, contudo, poderá ser diminuído caso haja uma indesejável e excessiva produção de finos no topo da camada que está sendo compactada (excesso de esforço compactador), ou aumentado, caso se consigam recalques adicionais para um maior número de passadas.
- d) Para fixação do número ótimo de passadas em cada caso, uma seção inicial do aterro rochoso deverá ser testada para 3 valores do número de passadas (2, 4 e 6), verificando-se, então, qual o valor ótimo pela observação dos recalques em pontos pré-fixados.
- e) Cada passada deverá se superpor à anterior em cerca de 30%.
- f) A altura máxima da camada solta será de 60 cm.
- g) O diâmetro máximo do material rochoso será de 40 cm.

4.2 Camadas Finas

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

4.3 Pontos de Passagem de Aterro Rochoso/Corte em Solo

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

4.4 Compactação de Material Rochoso Adjacente a Bueiros

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

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

5.1 Será feito através de:

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

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

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

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

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

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

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

7. Disposições Gerais

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

7.2 Quando determinado, a Empreiteira deverá remover e depositar em bota-fora previamente aprovado pela fiscalização. Tal material deverá ser substituído às expensas da Empreiteira por outro material devidamente aprovado pela Fiscalização.

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

8. Medição

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

9. Pagamento

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

EC-D-02 Camada Drenante de Areia

1. Generalidades

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

2. Materiais

Deverá ser utilizado areia proveniente dos areais indicados pelo projeto.

3. Execução

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

4. Equipamentos

Escavadeira para carga no local de origem;

Caminhão basculante para o transporte;

Trator D-4 para espalhamento;

Rolo pé de carneiro para compactação.

5. Medição

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

6. Pagamento

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

EC-G-01 INSTALAÇÕES DA OBRA E DESMOBILIZAÇÃO

A instalação do canteiro de obras envolve a construção e montagem do(s) acampamento(s), inclusive oficina(s) da(s) construtora(s) e usinas misturadoras de agregados, asfalto ou cimento Portland, britador(es), etc.

São condições básicas para instalação do acampamento e canteiro, além de conservação e limpeza:

- disponibilidade de água potável em quantidade adequada;
- disposição de esgotos sanitários em fossas sépticas instaladas a distância segura de poços de abastecimento d'água e de talvegues naturais;
- localização das instalações afastadas e de áreas insalubres naturais, onde proliferam mosquitos e outros vetores;
- as áreas utilizadas devem ser limpas de solo vegetal, que será estocado em lugar próprio, a fim de ser incorporado às áreas afetadas pela construção.

O material oriundo desta limpeza deve ser estocado em áreas não sujeita à erosão, deverá ser reincorporado à área ocupada após a desmobilização, visando uma recuperação do uso original e da vegetação eliminada quando da instalação, tudo de acordo com a especificação complementar.

Os britadores e as usinas de asfalto instaladas serão providos de filtros de pó e dispositivos de absorção de ruídos para proteção dos trabalhadores e terceiros. Além disso, a água será aspergida com frequência, nas imediações dos britadores e habitações dos moradores como medida de higiene e proteção contra o pó residual que possa ainda existir.

Os locais para instalação dos orientadores, oficinas, usinas, etc., serão indicados na fase do projeto. Esses locais serão situados, preferencialmente, longe das aglomerações urbanas, do próprio acampamento da construtora, de hospitais e de escolas.

Desmobilização

A desmobilização do canteiro de obra será executada pela construtora, que deverá recuperar o uso original das áreas de acordo com a Especificação Complementar EC-T-01 (recuperação do uso original das áreas afetadas).

Dimensionamento de Acampamento

Nos documentos de licitação, o concorrente deverá definir os locais, justificando-os caso sejam diferentes dos indicados em projeto e incluir os projetos básicos das instalações. O acampamento deverá ter dimensões compatíveis com a quantidade de trabalhadores que vão utilizá-lo.

- a) O pé direito de toda a edificação deve ser, no mínimo, de 2,80m.
- b) As instalações sanitárias deverão integrar todos os conjuntos e obedecer aos quesitos mínimos de conforto e de recursos para todos os fins de higiene, devendo ser dimensionados um lavatório para cada grupo de 10 (dez) trabalhadores;
- c) Os dormitórios deverão ter áreas mínimo por pessoa da ordem de 2,50 m²

Serviços Gerais de Canteiro

Os efluentes, tais como óleos, graxas oriundos da lavagem/limpeza/manutenção de equipamentos das oficinas de campo devem ser controlados através de dispositivos de filtragem e contenção.

A construtora deverá manter seu canteiro em boas condições de limpeza durante o desenvolvimento da obra e igualmente quando da sua conclusão.

Todo o lixo degradável deverá ser enterrado ou incinerado. A incineração deve ser feita com cuidado para evitar incêndios; quando enterrado, os cuidados devem se dirigir ao impedimento de poluir mananciais subterrâneos.

As áreas usadas para estoque de agregados, de asfalto ou usinas, devem ser totalmente limpas, inclusive do material derramado durante as operações. Os tambores e outros materiais tornados inservíveis devem ser recolhidos e dispostos em lixeiras, pré-selecionadas.

Controle

O controle dos serviços será visual.

Medição

Estes serviços não serão medidos.

Pagamento

Os serviços de mobilização e desmobilização, desde que aprovados pela Fiscalização deverão ser pagos de acordo com os preços estabelecidos contratualmente.

EC-G-02 DESVIOS DE TRÁFEGO

1. Generalidades

As vias públicas percorridas pelos equipamentos terão uma sinalização de obra eficiente e, se possível, superabundante, de acordo com a especificação EC-S-04, para permitir um tráfego seguro e que possibilite uma proteção global aos motoristas e transeuntes. Será dada toda prioridade ao controle do item velocidade.

Os serviços executados por caminhões alugados (carreiros) serão submetidos ao mesmo controle e, além disso, serão verificados pela construtora, com frequência, quanto ao seu estado de manutenção.

Os locais de passagem de equipamentos de obras devem ser aspergidos por água quando se mostrarem muito ressequidos provocando nuvens de poeira a ponto de diminuir a visibilidade dos motoristas, trabalhadores e terceiros.

A lama formada, nas épocas de chuvas, deverá ser retirada e depositada em locais que não ofereçam perigo nem prejudiquem a preservação ambiental.

Os trechos poeirentos deverão ser freqüentemente irrigados, principalmente nas passagens por áreas habitadas.

O carregamento dos veículos e equipamentos transportados deverá obedecer à capacidade dos mesmos, não podendo excedê-los sob qualquer justificativa.

O transporte do material ferroso ou granular e misturas asfálticas deverá ser feito exclusivamente com a báscula com lonas.

O trabalho noturno deverá se evitado nas áreas habitadas, a menos que haja liberação pela Fiscalização. Nestes casos a sinalização para proteção dos operadores e usuários deverá ser abundante e ostensiva.

Equipamentos

Os equipamentos a serem utilizados nos diversos serviços são:

- Caminhão-pipa com barra de aspersão
- Motoniveladora
- Pá-carregadeira
- Basculante

Controle

O controle dos serviços será visual.

Medição

Estes serviços não serão medidos.

Especificação Complementares Adicionais (ECD)

O objetivo destas é promover orientações ambientais consoantes às instalações fixas e móveis necessárias à implantação das obras, e o uso do solo e jazidas de materiais necessários à construção das mesmas.

Para atender a este objetivo e em consonância com a sistemática usual do DNER, foram estabelecidas estas especificações, abaixo listadas:

- ECA-1- CANTEIRO CENTRAL DE OBRAS, INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS E EQUIPAMENTOS EM GERAL
- ECA-3- DESMATAMENTO E LIMPEZA DE TERRENOS
- ECA-6- SINALIZAÇÃO DE OBRAS

ECA-1 CANTEIRO CENTRAL DE OBRAS, INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS E EQUIPAMENTOS EM GERAL

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

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

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

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

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

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

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

- b.1) As fases de construção/montagem/mobilização do CANTEIRO DE OBRAS, INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS e EQUIPAMENTOS EM GERAL.
- b.2) A fase de operação das unidades acima relacionadas, durante a etapa de execução das obras.

b.3) A fase de desmobilização das unidades acima relacionadas, durante a etapa de execução das obras.

c) Constitui-se em condições básica para a instalação / funcionamento / operação / desmobilização das UNIDADES referidas, o atendimento aos seguintes requisitos:

c.1) Observância das recomendações específicas instituídas nos respectivos Projetos de Engenharia e em toda a documentação pertinente, na forma constante no item 2 da NGT – Normas Gerais de Trabalho.

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

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

c.2.1.1) Orientação do ambiente físico

- a área de implantação do canteiro não pode ser susceptível a instalação de processos erosivos;
- a área de implantação do canteiro não podem ser sujeita a processos de recalque diferencial;
- o local de implantação do canteiro não pode estar sujeito a instabilidades físicas passíveis de ocorrência em cotas superiores (a exemplo: escorregamentos, deslizamentos, depósitos de talús, etc.);
- a área do canteiro de obras não deve apresentar topografia acidentada;
- a área do canteiro de obras não pode ser susceptível a cheias e inundações;

- a área do canteiro de obras não pode apresentar lençol freático aflorante;
- a área do canteiro de obras não pode situar-se próxima a nascentes de cursos d'água;
- deve ser evitado que a área do canteiro de obras seja instalada em linha com a direção predominante dos ventos e nucleamentos urbanos;
- a instalação do canteiro de obras deverá contemplar a implantação de um sistema de drenagem específico para cada local, contenção de erosão específico, estabilização, dentre outros.
- as áreas selecionadas para a abertura de trilhas, caminhos de serviço e estradas de acesso não podem situar-se próximas a nascentes de cursos d'água;
- as áreas selecionadas para a abertura de trilhas, caminhos de serviço e estradas de acesso devem estar situadas, preferencialmente, dentro da faixa de domínio da rodovia, à exceção dos acessos a jazidas, caixas de empréstimo e botaforas;
- a abertura de trilhas, caminhos de serviços e estradas de acesso deverão ser contempladas, sempre que necessário, com sistema de drenagem específico.

c.2.2) Orientações do ambiente físico

- a abertura de trilhas, caminhos de serviço e estradas de acesso não podem interferir com fisionomias vegetais protegidas em lei, tais como remanescentes da Mata

Atlântica e Áreas de Preservação Permanente (matas de galeria, restingas, etc.);

- a abertura de trilhas, caminhos de serviços e estradas de acesso não pode interferir com espécies vegetais raras ou em extinção, conforme definidas em lei, nos âmbitos federal e estadual;
- a abertura de trilhas, caminhos de serviço e estradas de acesso não pode afetar sistemas naturais que se constituam em espaço domiciliar de espécies de fauna (habitats preferenciais, áreas de reprodução, áreas de dessedentação, etc.);
- a abertura de trilhas, caminhos de serviços e estradas de acesso não pode interferir com espécies da fauna raras ou em extinção e de interesse científico e econômico, conforme definidas em lei, nos âmbitos federal e estadual;

c.2.3) Orientação do ambiente antrópico

- a supervisão ambiental das obras informará previamente aos órgãos federais e/ou estaduais e/ou municipais com jurisdição nas áreas o início das atividades de abertura de trilhas, caminhos de serviço e estradas de acesso na oportunidade, deverão ser apresentados além das interferências com núcleos urbanos e faixas lindeiras de ocupação as quais devem ser minimizadas os seguintes elementos de tráfego: rotas e serem desenvolvidas (com indicação em separado para caminhões e veículos pesados e viaturas de transportes de trabalhadores) nas várias vias, com as respectivas intensidade de tráfego gerado, período da incidência e as capacidade das vias;

ECA-3

CAMINHOS DE SERVIÇOS

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

Conforme o disposto na elínea c, referidos condicionamento estão enumerados segundo 3 grupos distintos, conforme a natureza do componente ambiental

- c) Constitui-se em condições básicas para a abertura dos CAMINHOS DE SERVIÇO, o atendimento aos seguintes quesitos:
 - c.1) Observância das recomendações específicas instituídas nos respectivos Projetos de Engenharia e em toda a documentação pertinente, na forma constante no item 2 da NGT – Normas Gerais de Trabalho.
 - c.2) Observância das orientações ambientais a seguir:
 - c.2.1) Orientações do ambiente físico.
 - As áreas selecionadas para a abertura de trilhas, caminhos de serviço e estradas de acesso, não devem ser susceptíveis a processo erosivos;
 - As áreas selecionadas para a abertura de trilhas, caminhos de serviço e estradas de acesso, não devem estar sujeitas à instabilidade físicas passíveis de ocorrência em cotas superiores (a exemplo: escorregamentos, deslizamentos, depósitos de tálus, etc.);

- As áreas selecionadas para aberturas de trilhas, caminhos de serviços e estradas de acesso não devem ser susceptíveis a cheias e inundações;
 - As áreas selecionadas para a abertura de trilhas, caminhos de serviço e estradas de acesso não devem apresentar lençol freático aflorante;
 - A abertura de trilhas, caminhos de serviços e estradas de acesso obedecerá à legislação de uso e ocupação do solo vigente nos municípios envolvidos;
 - Deverá ser observado horário de operação destas atividades, compatibilizando-o com a lei do silêncio, quando as mesmas ocorrem nas proximidades de áreas urbanas;
 - Nas trilhas, caminhos de serviços e estradas de acesso, será implementado, pela empreiteira responsável pelas obras, em sistema de sinalização envolvendo advertência, orientações riscos e demais aspectos do ordenamento operacional e do tráfego.
- d) O controle quanto à efetiva observância ao disposto nas alíneas c.2, será feito visualmente e, se julgado necessário, deverá ser conjugada a aferições e procedimentos tecnológicos. O controle deverá se fazer presente ao longo de todo o período de execução das obras e será exercida responsável pelo “Meio Ambiente” da Fiscalização.

ECA-6 Sinalização de Obras

- a) Estas especificações tratam da sinalização a ser implantada durante a fase de execução das obras, com o objetivo de orientar e controlar o tráfego usuário.
- b) O documento dispõe mais especificamente sobre os condicionamentos nos Programas Ambientais, e serem incorporados às Especificações de serviços vinculados aos projetos de engenharia.
- c) Constitui-se em condição básica para execução da SINALIZAÇÃO DE OBRAS, o atendimento aos seguintes requisitos:
 - c.1) Observância das recomendações específicas instituídas nos respectivos projetos de engenharia e em toda a documentação pertinente, na forma que se segue constante no item 2 da NGT – Normas Gerais de Trabalho.
 - c.2) Observância no que respeita à execução da SINALIZAÇÃO DE OBRAS, das orientações ambientais especificadas na forma que se segue:
 - todos os dispositivos de controle de trânsito deverão Ter especificações próprias;
 - sinais não normatizados não poderão ser colocados nos locais de obras;
 - os sinais deverão ser instalados antes do início das obras, sendo mantidos e conservados no mesmo local, durante todo o período da obra, a juízo da Fiscalização do DNIT;
 - nos locais de obras de construção e melhoramento, executadas em etapa, ficarão no lugar somente os dispositivos relativos à situação presente, ou seja, à etapa em andamento;
 - antes do início de qualquer obra, deverá ser submetido à fiscalização do DNIT para aprovação, o respectivo projeto de sinalização;
 - os sinais a serem utilizados seguirão às orientações do DEST/DNER;

- os sinais devem ser posicionados de forma a não interferir nas distâncias de visibilidade e não limita-se às condições operacionais dos segmentos;
- o âmbito dos dispositivos deverá considerar sinais de trânsito, dispositivos de canalização, dispositivos luminosos e controle de trânsito;
- o trânsito, nos trechos em obras, serão controlados por sinais de regulamentação, advertência e indicação;
- Os trechos em mão única deverão ser operados por sinaleiros, barreiras e sinais complementares.

Obs:

As situações que normalmente requer sinalização de obras, são:

Faixa central impedida, faixa esquerda impedida, faixa direita impedida, pista escorregadia, distância ao local das obras, obras no acostamento, homens na pista, caminhões e máquinas na pista, trecho impedido, desvio à direita, desvio à esquerda .

A velocidade e a carga dos veículos devem ser limitada. Os dispositivos auxiliares de canalização a serem usados são: barreiras, cones, balizadores e marcadores tubulares. A iluminação artificial durante a noite deverá considerar: lanterna portátil ou fixa, pisca-pisca e lâmpadas elétrica. E, por fim, os dispositivos controladores de trânsito deverão considerar: sinalizador com baterias, carregador de baterias, carro-piloto e semáforos.

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

8.3 Especificações Particulares.

A seguir, são apresentadas as alterações e acréscimos das Especificações Gerais, para aplicação nos serviços objeto do presente projeto.

EP-T01 Serviços Preliminares
DNER-ES 278/97

Item 5.2 Execução

Os serviços de desmatamento, destocamento de árvores e limpeza, deverão ser realizados nos locais indicados pela Fiscalização.

Item 8 Medição

Os serviços de desmatamento, destocamento de árvores e limpeza, serão medidos em função da área efetivamente trabalhada.

O bota-fora corresponde ao desmatamento, destocamento e à limpeza, não será considerado para fins de medição.

Pagamento

O pagamento será feito pelo preço unitário proposto para “desmatamento, destocamento e limpeza”, para a quantidade medida como acima exposto, devendo incluir a derrubada de árvore, até 0,15, o arrancamento de tocos e a remoção de vegetação de solo orgânico, seu empilhamento e destinação, equipamentos e incidências correspondente a este serviço.

EP-T 02 Cortes
DNER – ES 280/97

Item 5.1 Generalidades

As operações de corte no presente projeto referem-se basicamente a:

- Escavação em corte propriamente ditos;
- Escavação em empréstimos;
- Escavação em rebaixamento de corte.

Item 2 Materiais

Os volumes escavados serão objeto de classificação em 1ª, 2ª ou 3ª categorias, quando escavados nos cortes e rebaixamentos, os materiais escavados serão classificados como de 1ª categoria .

Item 5.2 Equipamento

Na escavação em empréstimos deverão ser utilizados os equipamentos normais empregados nos serviços de terraplanagem.

Item 8 Medição

Os serviços serão medidos por metro cúbico de material, medido no local da escavação, levando-se em consideração o transporte para o local de bota-fora, a serem indicados pela Fiscalização e localizado fora da faixa de domínio ou, para os locais de aterro.

EP-T 03 Empréstimos
DNER-ES 281/97

Item 4 Os empréstimos deverão ser em locais e de forma a evitarem que as águas pluviais venham a provocar, no futuro, processos erosivos que afetem a rodovia e as terras de domínio e a elas contíguas.

Item 8 Medição

A medição dos materiais escavados em empréstimos será feita em metros cúbicos, obtidos com as áreas calculadas com base em seções transversais verificadas logo após a limpeza dos locais dos empréstimos, porém, antes de sua escavação e depois de efetuada a sua exploração. Estas seções serão tiradas intervalos de no máximo 20m e terão número de pontos bastantes para permitir a efetivação da cubação com razoável precisão, pelo método da média das áreas.

Os materiais de empréstimos serão classificados, integralmente, como de 1ª categoria.

A distância de transporte será medida em quilômetro entre os centros de gravidade das massas, considerados na horizontal, pelo percurso mais curto, efetivamente viável, aprovado pela Fiscalização.

Pagamento

O pagamento dos volumes de materiais escavados, efetivamente aplicados, medidos como acima descrito, para as diversas faixas de distâncias de transportes, será feito ao preço unitário proposto para escavação em materiais de 1ª categoria. Neste preço está incluindo, além da escavação, escarificação, carga, transporte e espalhamento nos locais de destinação, a limpeza, desmatamento e expurgo, a regularização das áreas de empréstimos de modo a prever condições satisfatória de drenagem e acabamento dos bordos das caixas dos mesmos. O preço inclui, ainda, as operações de abertura de acessos aos empréstimos e sua conservação adequada durante a utilização.

O pagamento de escavação de material selecionado será procedido para o volume medido pelo preço proposto, que incluirá, escavação, espalhamento nos locais de destinação, regularização das áreas de empréstimos, de modo a prever condições satisfatórias de drenagem e empréstimos, de modo e prever condições satisfatórias de drenagem e acabamento dos bordos das caixas dos mesmos.

EP-T 04 Aterros
DNER-ES 282/97

Item 5.1 Os materiais provirão de cortes ou empréstimos indicados no projeto e/ou aprovados pela Fiscalização. Na execução o corpo de aterro não será permitido o uso de solo que tenham CBR inferior a 4 e expansão superior a 3%. A camada final dos aterros (20cm) deverá ser constituída de solos que apresentem CBR igual ou superior a 10 e expansão inferior a 2%.

Item h Quando o aterro a ser executado se sobrepuser a outro já existente ou for colocado sobre talude com inclinação maior que 4 (horizontal) : 1 (vertical), a superfície deste deverá ser escarificada e os taludes recortados em degraus, do seguinte modo: depois de colocar cada camada de aterro novo, o terreno ou talude existente será cortado na junção com a camada de aterro novo, o terreno ou talude existente será cortado na junção com a camada recém colocada, de modo a formar um degrau de, pelo menos, 0,50m de largura. O material desse recorte será espalhado, uniformemente, sobre o aterro novo. O degrau será escarificado e umedecido ou aerado e compactado continuamente, com o aterro novo. O processo começa no pé do aterro e vai sendo repetido para as camadas seguintes, à medida que o mesmo sobe, As camadas após a compactação deverão ter espessura máxima de 0,20m.

Item t Nos locais onde tiver ocorrido grande erosão, todo o material ao seu redor será escavado na largura e na extensão que permita a operação mecanizada e o aterro será reconstruído do mesmo modo acima especificado, com os taludes recortados em degraus e o material aplicado em camadas.

Item 7 Não serão pagas em separado as despesas decorrentes das operações de abertura de degraus mencionados no item h. Estas despesas deverão estar compactados nos preços de escavação em cortes e empréstimos.

Item 8 A medição da compactação será feita pelo volume compactado medido no corpo de aterro.

O pagamento da compactação será feito para o volume obtido da forma acima descrita, pelo preço unitário proposto que incluirá transportes de água a qualquer distância, as operações de umedecimento ou aeração, compactação e acabamento da plataforma dos aterros, bem como toda a mão-de-obra, materiais, equipamentos e incidências relativa à execução deste serviço.

EP-P 01 Imprimação
DNER-ES 306/97

Item 5.1 Materiais

Será utilizado asfalto diluído, de cura média, tipo CM-30. A taxa de aplicação será considerada como $1,2\text{g/m}^2$, podendo, no entanto, ser ajustada no canteiro pela Fiscalização, se tal medida se fizer necessária.

Item 5.3 Execução

A superfície imprimada poderá, se autorizada pela fiscalização, ser usada por tráfegos de serviço, desde que protegida a imprimação por cobertura com areia, após um mínimo de 6 horas de cura.

Item 7.1 Controle

Os controles de qualidade e de quantidade devem ser feitos de conformidade com o que preceituam as Especificações Gerais e resumos.

ASFALTO DILUIDO	
ENSAIO	FREQUÊNCIA
Saybolt-Furol DNER-ME 044	1 ensaio/carregamento
Ponto de fulgor DNER-ME	1 ensaio/carregamento
Destilação	1 ensaio/carregamento
Viscosidade a 60° C (ABNT MB-826)	

EXECUÇÃO DA IMPRIMAÇÃO	
Temperatura do ligante Quantidade do ligante	Registro em modelo próprio no início da aplicação a. Pesagem do veículo antes e após a aplicação; ou b. Pesagem de bandeja antes e após a passagem do carro distribuidor c. Uso de régua graduada aplicada no tanque do carro distribuidor antes e após a aplicação do ligante.

Item 8 Medição

A imprimação será medida pela área executada e aceita, em metros quadrados, tomando-se base a largura média e a extensão executada, e pela quantidade de ligante aplicado, em toneladas, obtidas pela diferença de pesagem do carro distribuidor, antes e depois da aplicação.

Item 9 Pagamento

O pagamento será feito para as quantidades medidas, pelos preços unitários propostos, que incluirão todas as operações, perdas, despesa de armazenamento, transporte, mão-de-obra, equipamento e incidências correspondentes à execução do serviço, inclusive cobertura de areia, aquisição e transportes dos materiais betuminosos.

EP – P02 Pintura de ligação
DNER-ES 307/97

Item 5.1 Materiais

Será utilizada emulsão asfáltica tipo RR-2C à taxa de 0,6kg/m² .

Item 5.3 Execução

Antes da execução da pintura, deverá ser realizada a limpeza do revestimento existente com vassouras manuais ou mecânicas.

A superfície que recebeu a pintura, não poderá ser usada tráfego normal nem de serviço.

Item 7.1 Controle

Os controles de quantidade devem ser feitos de conformidade com o que preceituam as Especificações Gerais e resumidos nos quadros abaixo.

ASFALTO DILUÍDO	
ENSAIO	FREQUÊNCIA
Saybolt-Furol 50°C DNER-ME 044 Ponto de fulgor Destilação de Materiais Viscosidade a 60° C (ABNT MB-826)	1 ensaio/carregamento 1 ensaio/100t 1 ensaio/100t

EXECUÇÃO DA IMPRIMAÇÃO	
Temperatura do ligante Quantidade do ligante	Registro em modelo próprio no início da aplicação a. Pesagem do veículo antes e após a aplicação; ou b. Pesagem de bandeja antes e após a passagem do carro distribuidor c. Uso de régua graduada aplicada no tanque do carro distribuidor antes e após a aplicação do ligante.

Item 8 Medição

A pintura de ligação será medida pela área executada e aceita, em metros quadrado, tomando-se por base a largura média e a extensão executada, e pela quantidade de ligante aplicado, em toneladas, obtidas pela diferença de pesagem do carro distribuidor, antes da aplicação.

Item 9 Pagamento

O pagamento será feito para as quantidades medidas, pelos preços unitários propostos, que incluirão todas as operações, materiais, perdas, despesas de armazenamento, transporte, mão-de-obra, equipamentos e incidências correspondentes à execução do serviço, inclusive cobertura de areia, aquisição e transportes dos materiais betuminosos.

**EP – P04 Concreto Betuminoso Usinado a Quente
DNER-ES 385/99**

5.1 Materiais

5.1.1 Material Betuminoso

Será usado o cimento asfáltico CAP 50/60 modificado com Polímero

5.1.2 Agregados

5.1.2.1 Agregado Graúdo

Será obtido a partir da exploração da pedreira indicada no projeto.

5.1.2.2 Agregado Miúdo

Será constituído de área de depósito (areal).

5.1.2.3 Material de Enchimento (filler)

Será usado o cimento Portland comum, à razão de 3,0% em peso.

5.1.2.4 Melhorador de Adesividade

Deverá ser previsto o emprego de 0,5% em peso de melhorador de adesividade.

5.2 Composição da Mistura

A composição da mistura, para a execução do revestimento, será a seguinte :

CAP 50/60	6,5% em peso
Agregado Graúdo	65,0% em peso
Agregado Miúdo	25,5% em peso
Material de enchimento	3,0% em peso

A mistura de agregado e filler deverá satisfazer aos requisitos da faixa granulométrica “C”.

A granulometria de projeto será estabelecida no canteiro, pela Fiscalização, após os ensaios realizados sobre os agregados produzidos.

A dosagem do concreto betuminoso usinado a quente, será procedida pelo método Marshall, empregando-se na compactação dos corpos de prova a energia correspondente à aplicação de 75 golpes por face do soquete Marshall.

7.1.2 Controle

Os controles dos agregados, do ligante e da mistura, serão feitos conforme a especificação DNER-ES-P 22/71 e resumidos nos quadros abaixo.

AGREGADOS			
ENSAIO	AGREGADO	COLETA DE AMOSTRA	FREQUÊNCIA
Granulometria DNER-ME-083	Graúdo e Miúdo	Silo quente	2 por dia
Los Angeles DNER-ME-035	Graúdo	Silo frio	1 por mês
Índice de Forma DNER-ME-086	Graúdo	Silo frio	1 por dia
Equivalente de areia DNER-ME-054	Miúdo	Silo frio	1 por dia
Granulometria DNER-ME-083	Filler	Depósito	1 por dia

Item 8 Medição

O concreto betuminoso usinado à quente será medido em toneladas de mistura aplicada.

Item 9 Pagamento

O pagamento do concreto betuminoso usinado à quente será feito preços unitário propostos, que incluirão a obtenção de todos os materiais (agregados, filler, melhorador de adesividade), perdas durante o processo de fabricação ou de transporte, despesas de armazenamento, fabricação, espalhamento e compressão da mistura, toda a mão-de-obra e encargos, equipamentos e incidências relativas à execução do serviço, assim como a aquisição e transporte de todos os materiais. Nesse transporte, consideram-se incluídos:

- transporte do agregado graúdo, desde sua fonte obtenção ou produção até a usina;
- transporte de areia do areal ou do local onde adquirida, até a usina;
- transporte do material de enchimento (filler), desde o local de aquisição até a usina;
- transporte do melhoramento de adesividade, desde o local de aquisição até o de aplicação;
- transporte do material betuminoso;
- transporte da mistura desde a usina até o local de aplicação dentro dos limites indicados no projeto.

9. ANEXOS



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PE

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco

ART Obra ou Serviço

119815032014

1. Responsável Técnico

Nome: ALDEZIR FREITAS SAMPAIO

Título: ENGENHEIRO CIVIL

Empresa: SEPLANE - SERVIÇOS DE ENGENHARIA E PLANEJ. DO NORDESTE LTDA.

Nº Registro: PE018090

RNP: 1801828970

Registro: PE006756

2. Dados do Contrato

Contratante: ESTADO DE PERNAMBUCO / SECRETARIA DE TURISMO

Logradouro: Avenida Professor Andrade Bezerra

Compl.: Não Indicado

Cidade: Olinda

N.º Contrato: 082013

Valor (R\$): 531.433,84

Celebrado em: 03/05/2013

Tipo Contratante: Pessoa Jurídica

Cpf ou Cnpj: 08.113.327/0001-81

N.º: S/N

Bairro: Salgadinho

Uf: PE

CEP: 53.110-110

ART inicial: Não Indicado

Ação institucional: Não indicado

3. Dados da Obra ou Serviço

Logradouro: RODOVIA PE 087 E VIAS DE ACESSO

Compl.: Não Indicado

Cidade: DIVERSAS

Data Início: 15/04/2013

Finalidade: Não Indicado

Nome: ESTADO DE PERNAMBUCO / SECRETARIA DE TURISMO - SETUR

Previsão de término: 30/04/2014

N.º: S/N

Bairro: DIVERSOS

Uf: PE

CEP: 50.000-000

C. Geográfica: Não Indicado

Código: Não Indicado

Cpf ou Cnpj: 08.113.327/0001-81

4. Atividade Técnica

Descrição:

ELABORAÇÃO / COORDENAÇÃO / OUTROS /

Quantidade:

13,23

Unidade:

Quilômetro(s)

ESTUDOS, PROJETOS E ORÇAMENTO DAS OBRAS REMANESCENTE DA PE 087, TRECHO COMPREENDIDO ENTRE A CIDADE DE GRAVATÁ E O DISTRITO DE MANDACARÚ COM EXTENSÃO DE 11,38 KM E VIAS DE ACESSO COM EXTENSÃO DE 1,85 KM.;

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta AR

5. Observação

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004

Profissional

Contratante

7. Entidade de Classe :

Não Indicado

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Recife, 21 de março de 2014

Profissional: ALDEZIR FREITAS SAMPAIO

Contratante: ESTADO DE PERNAMBUCO / SECRETARIA DE TURISMO

9. Informações

* A ART é válida somente quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou conferência no site do Crea.

* A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com objetivo de documentar vínculo contratual.

www.creape.org.br

creape@creape.com.br

BANCO DO BRASIL | **001-9** | 00194.58611 21861.211981 15032.014217 2 60180000016768

Local de Pagamento ATÉ O VENCIMENTO PAGÁVEL EM QUALQUER BANCO					Vencimento 30/03/2014
Cedente CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO					Agência / Código do Cedente 3108-9 / 90506-2
Data Documento 20/03/2014	Número Documento 000000001367522014	Espécie Doc. DP	Aceite S	Data Processamento 20/03/2014	Nosso Número 18612119815032014
Uso da Empresa	Carteira 18	Espécie R\$	Quantidade 1	Valor	(=) Valor do Documento 167,68
SR. CAIXA NÃO RECEBER APÓS O VENCIMENTO. Referente: Anotação de Responsabilidade Técnica - ART n°.119815032014 Após o vencimento esse boleto não poderá ser reimpresso, sendo necessário o preenchimento de uma nova ART A ART deve ser paga antes da conclusão da Obra/Serviço A ART deve ser paga antes da conclusão da Obra/Serviço 273.552.334-91 ALDEZIR FREITAS SAMPAIO					(-) Outras Deduções 0,00
					(+) Multa 0,00
					(+) Juros 0,00
					(=) Valor Cobrado 167,68
Sacado 01.631.413/0001-37 SEPLANE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E PLANEJAMENTO DO NORDESTE LTDA					Autenticação Mecânica
Sacador / Avalista					



Ficha de Compensação

BANCO DO BRASIL | **001-9** | 00194.58611 21861.211981 15032.014217 2 60180000016768

Local de Pagamento ATÉ O VENCIMENTO PAGÁVEL EM QUALQUER BANCO					Vencimento 30/03/2014
Cedente CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO					Agência / Código do Cedente 3108-9 / 90506-2
Data Documento 20/03/2014	Número Documento 000000001367522014	Espécie Doc. DP	Aceite S	Data Processamento 20/03/2014	Nosso Número 18612119815032014
Uso da Empresa	Carteira 18	Espécie R\$	Quantidade 1	Valor	(=) Valor do Documento 167,68
SR. CAIXA NÃO RECEBER APÓS O VENCIMENTO. Referente: Anotação de Responsabilidade Técnica - ART n°.119815032014 Após o vencimento esse boleto não poderá ser reimpresso, sendo necessário o preenchimento de uma nova ART A ART deve ser paga antes da conclusão da Obra/Serviço A ART deve ser paga antes da conclusão da Obra/Serviço 273.552.334-91 ALDEZIR FREITAS SAMPAIO					(-) Outras Deduções 0,00
					(+) Multa 0,00
					(+) Juros 0,00
					(=) Valor Cobrado 167,68
Sacado 01.631.413/0001-37 SEPLANE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E PLANEJAMENTO DO NORDESTE LTDA					Autenticação Mecânica
Sacador / Avalista					



Autenticação Mecânica

N. Recibo: 18612119815032014
CPF/CNPJ: 273.552.334-91
Nome: ALDEZIR FREITAS SAMPAIO
Vencimento: 30/03/2014
R\$ Total: 167,68
Referente à: Referente: Anotação de Responsabilidade Técnica - ART n°.119815032014
Após o vencimento esse boleto não poderá ser reimpresso, sendo necessário o preenchimento de uma nova ART

Autenticação Mecânica

A ART deve ser paga antes da conclusão da Obra/Serviço
A ART deve ser paga antes da conclusão da Obra/Serviço

(Via do CREA-PE)

**ItaúUniclass****Comprovante de pagamento****Banco Itaú - Comprovante de Pagamento
Títulos Outros Bancos****Dados da conta debitada:**Nome: **GILBERTO COSTA NERY DA SILVA**
Agência: **0550** Conta: **16125-1****Dados do pagamento:**Código de barras: **00194.58611 21861.211981 15032.014217 2 60180000016768**
Valor do documento: **R\$ 167,68**
Valor de juros/multa: **R\$ 0,00**
Valor de desconto/abatimento: **R\$ 0,00**
Data do vencimento: **30/03/2014****Pagamento efetuado em 20/03/2014 às 16:35:07 via Internet, CTRL 655961397.**

Autorizado débito de diferenças relativas a informações inexatas.

Autenticação:

76E1D4D7209AFC251AFFA14A7B94EC79EB723D25

Consultas, informações e serviços transacionais, acesse itau.com.br/uniclass ou ligue 4004 4828 (capitais e regiões metropolitanas) ou 0800 970 4828 (demais localidades), todos os dias, 24 horas por dia ou procure sua agência. Reclamações, cancelamentos e informações gerais, ligue para o SAC: 0800 728 0728, todos os dias, 24 horas por dia. Se não ficar satisfeito com a solução apresentada, de posse do protocolo, contate a Ouvidoria: 0800 570 0011, em dias úteis, das 9h às 18h. Deficiente auditivo/fala: 0800 722 1722, todos os dias, 24 horas por dia.

**CREA-PE**

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco

12106661

ART N.º

F.Q.AC.01.02

09/05/2013

CONTRATADO

1. Nº Registro UF PE Nº 11253	NE(DND) TP (P/D)	2. Nº Visto	3. Nome do Profissional LUIZ ADELMO DA SILVA SOARES
4. Título Profissional Eng. CIVIL	5. Nº do CPF 127.911.564-53	6. E-mail	
8. Logradouro AV. Ayrton Senna da Silva	Nº 3391	Compl. 1005	Bairro YIPOMA
9. Nome da Empresa Contratada		10. Nº Registro	Cidade Jaboatão
		11. Nº Visto	12. Telefone/Fax 81.33392300

CONTRATANTE

13. Nome do Contratante SEPLANE SERV. ENG. PLANEJ. NE. LTDA	14. CPF ou CNPJ 01.633.413/0001-37	15. Telefone/Fax 81.33392300
16. Logradouro AV. ENB: AVELAS DE SOUZA	Nº 685	Compl.
Bairro IMBIMBEIRA	Cidade REUFE	UF PE
		CEP 51170-300

IDENTIFICAÇÃO DA OBRA OU SERVIÇO

17. Nome do Proprietário ESTADO DE PERNAMBUCO / SECRETARIA DE TURISMO.	18. CPF ou CNPJ 08.113.327/0001-81
19. Logradouro RODovia PE-087 E VIAS DE ACESSO	Nº 5/2
Bairro DIVERSOS	Cidade DIVENAS

CONTRATO

20. Resumo do Contrato. Descrição da Obra e / ou Descrição do Serviço contratado
ENGENHEIRO RESIDENTE NOS SERVIÇOS DE ENGENHARIA PARA GERENCIAMENTO E FISCALIZAÇÃO DA OBRA DE MANUTENÇÃO DA PE-087 E VIAS DE ACESSO, COMPLEMENTADA ENTRE A CIDADE DE GARUVA E O DISTRITO DE MANAÇARU.

21a. Nº do Contrato	21b. Valor da Obra, Serviço ou Contrato (R\$)	21c. Valor dos Honorários (R\$)	21d. Quantidade	21e. Unidade
		R\$ 5.000,00		

22. Período Previsto do Contrato / / a / /	23. Referência da ART Obra <input type="checkbox"/> Serviço <input checked="" type="checkbox"/> Cargo / Função <input type="checkbox"/>
---	--

Declaro que os projetos de construção, reforma ou ampliação de edificações de uso público ou coletivo, ou a mudança de destinação para estes tipos de edificação, que estejam aqui anotados, de minha responsabilidade técnica, atendem às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto número 5.296/2004.

ASSINATURAS

24. Local e Data Recife PE 06/05/2013	25. Profissional <i>[Assinatura]</i>	26. Contratante <i>[Assinatura]</i>
--	---	--

- É indispensável a assinatura do profissional e do contratante -
 Este documento anota perante o CREA-PE, para os efeitos legais, o contrato escrito ou verbal, realizado entre partes. (Lei Federal 6.496/77)

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELO PROFISSIONAL

Objeto	Class. Atividade	Nível	Quantidade	Unidade	Objeto	Class. Atividade	Nível	Quantidade	Unidade
27.					31.				
28.					32.				
29.					33.				
30.					34.				

35. Descrição complementar da Obra / Serviço:

36. Participação Técnica () Co-autor () Co-Responsável () Individual (x) Equipe	37. Tipo de Anotação (x) Normal () Substituição () Complementação	() Regularização () Sub-empregada () Sub-rogação	38. Regime de Trabalho () Empregado () Empregador (x) Autônomo () Empregado Empresa Pública	39. Opção pela Entidade de Classe
--	--	---	--	-----------------------------------

40. Vinculada a ART Nº PE 106680	41. Do Profissional (Nome ou Nº do Registro) ALMIR FERREIRA MOURA
-------------------------------------	--

42. Esta ART regulariza: (Marcar X na opção) <input checked="" type="checkbox"/> Não se aplica <input type="checkbox"/> Notificação <input type="checkbox"/> Auto de Infração Nº	43. Valor da Taxa (R\$) 60,00
---	----------------------------------

IMPORTANTE: O preenchimento desta solicitação de registro de ART é de inteira responsabilidade do profissional.
 Vias: 1ª (Branca) e 2ª (Amarela) CREA-PE; 3ª (Rosa) Usuário - Jogo 20x3 *Formulário - Revisão: 07/02/2006



**AVISO DE LANÇAMENTO
DO CONNECT BANK
Pagamento de Títulos**
Emissão 09/05/2013 - 15:42:49

Nome CONSULPLAN CONSULTORIA E PLANEJAMENTO LTDA	Conta Corrente 0995 - 0109952	Data de Vencimento 19/05/2013
Linha Digitável 00194.58611 21121.066613 00067.920215 5 57030000006000	Data do Pagamento 09/05/2013	Valor 60,00
Informações Complementares ART LUIZ APRIGIO	Ficha de Compensação Título de outro banco	Número do Documento 0165273

O HSBC não se responsabiliza por encargos e/ou multas que possam ocorrer pela devolução do título pelo banco destinatário ou pelo cedente, nos casos de insuficiência ou erro no número, data de vencimento, valor, data do pagamento ou em outro dado informado pelo cliente. A devolução deste título será estornada a crédito da conta corrente debitada.

Guardar este aviso de lançamento, juntamente com o título original, pelo prazo mínimo de 180 (cento e oitenta) dias a contar da data do pagamento.

Para mais informações, ou esclarecer qualquer dúvida com relação a este lançamento, entre em contato com o Phone Centre do HSBC - Pessoa Jurídica, pelo telefone **4004-3779**, para as capitais e as seguintes cidades: Bauru, Cachoeiro de Itapemirim, Campinas, Cascavel, Caxias do Sul, Coari, Divinópolis, Feira de Santana, Governador Valadares, Ilhéus, Imperatriz, Joinville, Juazeiro do Norte, Juiz de Fora, Lages, Londrina, Marabá, Maringá, Montes Claros, Pato Branco, Pelotas, Petrolina, Picos, Poços de Caldas, Ponta Grossa, Presidente Prudente, Ribeirão Preto, Rio Verde, Rondonópolis, Santa Maria, Santarém, Santos, São José do Rio Preto, São José dos Campos, Sorocaba, Uberlândia, Vitória da Conquista e nas demais localidades: **0800-701-3779**, ou com o gerente de sua conta corrente.

001-9 | 00194.58611 21121.066613 00067.920215 5 57030000006000

Local de Pagamento ATÉ O VENCIMENTO PAGÁVEL EM QUALQUER BANCO					Vencimento 19/05/2013
Cedente CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO					Agência / Código do Cedente 3108-9 / 90506-2
Data Documento 09/05/2013	Número Documento 00000000150690201	Espécie Doc. DP	Aceite S	Data Processamento 09/05/2013	Nosso Número 11210666100067920
Uso da Empresa	Carteira 18	Espécie R\$	Quantidade 1	Valor	(=) Valor do Documento 60,00
SR. CAIXA NÃO RECEBER APÓS O VENCIMENTO. Referente: Anotação de Responsabilidade Técnica - ART n°.12106661 Após o vencimento esse boleto não poderá ser reimpresso, sendo necessário o preenchimento de uma nova ART A ART deve ser paga antes da conclusão da Obra/Serviço 127.911.564-53 LUIZ APRIGIO DA PALMA SOARES					(-) Outras Deduções 0,00
					(+) Multa 0,00
					(+) Juros 0,00
					(=) Valor Cobrado 60,00
Sacado 01.631.413/0001-37	SEPLANE - SERVIÇOS DE ENGENHARIA E PLANEJ. DO NORDESTE LTDA.				Autenticação Mecânica
Sacador / Avalista					



Autenticação Mecânica

N. Recibo: 11210666100067920

CPF/CNPJ: 127.911.564-53

Nome: LUIZ APRIGIO DA PALMA SOARES

Vencimento: 19/05/2013

R\$ Total: 60,00

Referente à: Referente: Anotação de Responsabilidade Técnica - ART n°.12106661
Após o vencimento esse boleto não poderá ser reimpresso, sendo necessário o preenchimento de uma nova ART

(Via do CREA-PE)

Autenticação Mecânica

A ART deve ser paga antes da conclusão da Obra/Serviço

07/05/2013



CREA-PE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco

12106662

ART N.º

F.Q.AC.01.02

CONTRATADO

1. Nº Registro UF Nº 20781 NE (D/D) TP (P/D)	2. Nº Visto	3. Nome do Profissional RICARDO SERGIO CARDIN	
4. Título Profissional ENG: CIVIL	5. Nº do CPF 296.952.034-72	6. E-mail	7. Telefone 81.33392300
8. Logradouro RUA FREI JARDIM	Nº 65	Compl. Av. 401	Bairro FORNE
9. Nome da Empresa Contratada		10. Nº Registro	11. Nº Visto
		12. Telefone/Fax	

CONTRATANTE

13. Nome do Contratante SEPLANE SERV. ENG. PERNAMB. NE. LTDA	14. CPF ou CNPJ 01.630.513/0001.37	15. Telefone/Fax 81.33392300
16. Logradouro AV. ENG: ALVES DE SOUZA	Nº 885	Compl.
Bairro IMBIRIZEMA	Cidade RANFE	UF PE
		CEP 51170300

IDENTIFICAÇÃO DA OBRA OU SERVIÇO

17. Nome do Proprietário ESTADO DE PERNAMBUCO / SECRETARIA DE TURISMO	18. CPF ou CNPJ 08.113.327/0001-81
19. Logradouro RODOVIA PE-087	Nº S/N
Bairro DIVERSOS	Cidade DIVERSOS

CONTRATO

20. Resumo do Contrato. Descrição da Obra e / ou Descrição do Serviço contratado
COORDENADOR GERAL DOS SERVIÇOS DE ENGENHARIA PARA GERENCIAMENTO E FISCALIZAÇÃO DA OBRA DE PAVIMENTAÇÃO DA PE-087 E VIAS DE ACESSO, COMPREENDIDAS ENTRE A CIDADE DE GOYANATA E O DISTRITO DE MANAÇARI.

21a. Nº do Contrato	21b. Valor da Obra, Serviço ou Contrato (R\$)	21c. Valor dos Honorários (R\$) 5.000,00	21d. Quantidade	21e. Unidade
22. Período Previsto do Contrato 15/05/13 a 14/12/2013		23. Referência da ART Obra <input type="checkbox"/> Serviço <input checked="" type="checkbox"/> Cargo / Função <input type="checkbox"/>		

Declaro que os projetos de construção, reforma ou ampliação de edificações de uso público ou coletivo, ou a mudança de destinação para estes tipos de edificação, que estejam aqui anotados, de minha responsabilidade técnica, atendem às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT; na legislação específica e no Decreto número 5.296/2004.

ASSINATURAS

24. Local e Data Ranfe PE 06/05/2013	25. Profissional <i>[Assinatura]</i>	26. Contratante <i>[Assinatura]</i>
---	---	--

- É indispensável a assinatura do profissional e do contratante.
Este documento anota perante o CREA-PE, para os efeitos legais, o contrato escrito ou verbal, realizado entre partes. (Lei Federal 6.496/77)

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELO PROFISSIONAL

Objeto	Class. Atividade	Nível	Quantidade	Unidade	Objeto	Class. Atividade	Nível	Quantidade	Unidade
27.					31.				
28.					32.				
29.					33.				
30.					34.				

35. Descrição complementar da Obra / Serviço:

36. Participação Técnica () Co-autor () Co-Responsável () Individual (x) Equipe	37. Tipo de Anotação (x) Normal () Substituição () Complementação	() Regularização () Sub-empitada () Sub-rogação	38. Regime de Trabalho (x) Empregado (x) Empregador (x) Autônomo () Empregado Empresa Pública	39. Opção pela Entidade de Classe
40. Vinculada a ART Nº 12106662		41. Do Profissional (Nome ou Nº do Registro) ALDEIA FERRAZ JUNIOR		

42. Esta ART regulariza: (Marcar X na opção) <input type="checkbox"/> Não se aplica <input type="checkbox"/> Notificação <input type="checkbox"/> Auto de Infração Nº	43. Valor da Taxa (R\$) 60,00
--	----------------------------------

VALIDA APÓS O PAGAMENTO

IMPORTANTE: O preenchimento desta solicitação de registro de ART é de inteira responsabilidade do profissional.
Vias: 1ª (Branca) e 2ª (Amarela) CREA-PE; 3ª (Rosa) Usuário - Jogo 20x3 *Formulário - Revisão: 07/02/2006



**AVISO DE LANÇAMENTO
DO CONNECT BANK
Pagamento de Títulos**
Emissão 07/05/2013 - 13:36:39

Nome CONSULPLAN CONSULTORIA E PLANEJAMENTO LTDA	Conta Corrente 0995 - 0109952	Data de Vencimento 17/05/2013
Linha Digitável 00194.58611 21121.066621 00070.077219 9 57010000006000	Data do Pagamento 07/05/2013	Valor 60,00
Informações Complementares	Ficha de Compensação Título de outro banco	Número do Documento 0790422

O HSBC não se responsabiliza por encargos e/ou multas que possam ocorrer pela devolução do título pelo banco destinatário ou pelo cedente, nos casos de insuficiência ou erro no número, data de vencimento, valor, data do pagamento ou em outro dado informado pelo cliente. A devolução deste título será estomada a crédito da conta corrente debitada.

Guardar este aviso de lançamento, juntamente com o título original, pelo prazo mínimo de 180 (cento e oitenta) dias a contar da data do pagamento.

Para mais informações, ou esclarecer qualquer dúvida com relação a este lançamento, entre em contato com o Phone Centre do HSBC - Pessoa Jurídica, pelo telefone **4004-3779**, para as capitais e as seguintes cidades: Bauru, Cachoeiro de Itapemirim, Campinas, Cascavel, Caxias do Sul, Coari, Divinópolis, Feira de Santana, Governador Valadares, Ilhéus, Imperatriz, Joinville, Juazeiro do Norte, Juiz de Fora, Lages, Londrina, Marabá, Maringá, Montes Claros, Pato Branco, Pelotas, Petrolina, Picos, Poços de Caldas, Ponta Grossa, Presidente Prudente, Ribeirão Preto, Rio Verde, Rondonópolis, Santa Maria, Santarém, Santos, São José do Rio Preto, São José dos Campos, Sorocaba, Uberlândia, Vitória da Conquista e nas demais localidades: **0800-701-3779**, ou com o gerente de sua conta corrente.

BANCO DO BRASIL | **001-9** | **00194.58611 21121.066621 00070.077219 9 57010000006000**

Local de Pagamento ATÉ O VENCIMENTO PAGÁVEL EM QUALQUER BANCO					Vencimento 17/05/2013
Cedente CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO					Agência / Código do Cedente 3108-9 / 90506-2
Data Documento 07/05/2013	Número Documento 00000000149428201	Espécie Doc. DP	Aceite S	Data Processamento 07/05/2013	Nosso Número 11210666200070077
Uso da Empresa	Carteira 18	Espécie R\$	Quantidade 1	Valor	(=) Valor do Documento 60,00
SR. CAIXA NÃO RECEBER APÓS O VENCIMENTO. Referente: Anotação de Responsabilidade Técnica - ART n°. 12106662 Após o vencimento esse boleto não poderá ser reimpresso, sendo necessário o preenchimento de uma nova ART A ART deve ser paga antes da conclusão da Obra/Serviço 246.952.034-72 RICARDO SÉRGIO CARDIM					(-) Outras Deduções 0,00
					(+) Multa 0,00
					(+) Juros 0,00
					(=) Valor Cobrado 60,00
Sacado 01.631.413/0001-37 SEPLANE - SERVIÇOS DE ENGENHARIA E PLANEJ. DO NORDESTE LTDA.					Autenticação Mecânica
Sacador / Avalista					



Autenticação Mecânica

N. Recibo: 11210666200070077

CPF/CNPJ: 246.952.034-72

Nome: RICARDO SÉRGIO CARDIM

Vencimento: 17/05/2013

R\$ Total: 60,00

Referente à: Referente: Anotação de Responsabilidade Técnica - ART n°. 12106662
Após o vencimento esse boleto não poderá ser reimpresso, sendo necessário o preenchimento de uma nova ART