

 GOVERNO DA Bahia TERRA DE TODOS NÓS  CCR Metrô Bahia		Nº	156.02-00-PB-MD-A11	REV.	1				
	PROJETO:	Projeto Básico da Linha 1 – Tramo 3			FOLHA:	1 DE 118			
	TÍTULO:	VOLUME 1 - MEMÓRIA JUSTIFICATIVA							
ÍNDICE DE REVISÕES									
<b>REV.</b>	<b>DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS</b>								
<b>0</b>	Emissão Inicial 26/05/2014 – Projetos de Infraestrutura Linha 1 – Tramo 3								
	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H
DATE	21/05/2014								
RESPONSÁVEL	Rita Torres								
EXECUÇÃO	Gustavo S.								
VERIFICAÇÃO	Henrique S.								
APROVAÇÃO	Tirso M.								
AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DO CONTRATANTE, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.									

## SUMÁRIO

<b>1 - APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>3</b>
1.1 APRESENTAÇÃO DO PROJETO .....	3
1.2 RESUMO DO PROJETO .....	4
1.3 LOCALIZAÇÃO .....	5
<b>2 - ESTUDOS .....</b>	<b>6</b>
2.1 ESTUDOS HIDROLÓGICOS .....	6
2.2 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS .....	55
2.3 ESTUDOS GEOLÓGICOS/GEOTÉCNICOS.....	61
<b>3 - PROJETOS DE ENGENHARIA.....</b>	<b>64</b>
3.1 PROJETO GEOMÉTRICO.....	64
3.2 PROJETO DE TERRAPLENAGEM .....	69
3.3 PROJETO DE DRENAGEM.....	81
3.4 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO .....	98
3.5 PROJETO DE TÚNEIS E TRINCHEIRAS.....	107
3.6 PROJETO DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS .....	115

## 1 - APRESENTAÇÃO

### 1.1 Apresentação do Projeto

Este Relatório refere-se a Memória Justificativa do Projeto Básico para implantação do Tramo 3 da Linha 1 do Metrô de Salvador, conforme caracterizado a seguir:

- Linha: 01
- Trecho: Lapa – Águas Claras
- Sub-trecho: Tramo 3 (Pirajá – Águas Claras)
- Extensão: 5,180km

Os projetos estão apresentados em 4 (quatro) volumes, conforme quadro apresentado a seguir.

VOLUME	DISCRIMINAÇÃO	FORMATO
<b>1</b>	<b>Memória Justificativa</b>	<b>A4</b>
1	Anexo 1 – Lista de Documentos	A4
2	Projetos Básicos de Engenharia	A3
3	Estudos Geotécnicos	A4
4	Seções Transversais Plataformadas	A3

Volume 1 – Memória Justificativa, contém a descrição das metodologias utilizadas nos estudos e projetos elaborados e os resultados obtidos. É apresentado no formato A.4.

*Volume 1 – Anexo 1*, contém a listagem dos documentos técnicos elaborados, apresentado em formato A4.

Volume 2 – Projetos Básicos de Engenharia, contém as plantas, perfis, seções transversais tipo, projetos tipos, desenhos esquemáticos, listagens e demais elementos necessários à execução da obra. É apresentado no formato A.3.

Volume 3 – Estudos Geotécnicos, contém os ensaios de campo e de laboratório para o subleito, empréstimos para terraplenagem, jazidas de solo para sub-base e base, areais e pedreiras para pavimentação e obras de concreto, os perfis das sondagens a percussão com a caracterização dos solos e sua capacidade de suporte, para as obras de arte especiais e para os cortes. É apresentado no formato A.4.

Volume 4 – Seções Transversais Plataformadas, contém plantas com seções transversais plataformadas do eixo principal do Tramo 3 do Metrô de Salvador. É apresentado em formato A.3.

**Este documento é o Volume 1 – Memória Justificativa.**

## 1.2 Resumo do Projeto

O Tramo 3 da Linha 1 Metrô de Salvador – Pirajá / Águas Claras, tem sua diretriz de traçado desenvolvida em paralelo com a rodovia BR-324, principal acesso à Salvador, que liga a capital às áreas de maior movimentação econômica do País. Ao longo do trecho, encontram-se em operação diversas empresas que compõem o importante Polo Industrial e Logístico da Região, Áreas do cluster de Óleo e Gás, além de bairros densamente habitados e com grande demanda por transporte público de qualidade.

As condicionantes e diretrizes básicas para o prolongamento da obra da Linha 1, foram definidas e aprovadas em conjunto como Governo do Estado, contemplando o planejamento global e estratégico da Região Metropolitana. Desta forma, o Tramo 3 está devidamente alinhado e compatibilizado com importantes estudos e projetos de transporte em andamento para a região, tais como:

- A futura Estação Rodoviária de Salvador: este empreendimento envolverá não só a sua área operacional, mas, além disso, deverá promover uma remodelação no sistema viário, englobando rodovias e vias urbanas, além de agregar vários empreendimentos no seu entorno com Shopping Center, edifícios comerciais e outras unidades que se traduzem em pontos geradores de tráfego.
- Integração com Sistema BRT: esta integração deve ocorrer através da Avenida 29 de Março, que interliga a Avenida Orlando Gomes e dá acesso à Avenida Paralela e para a orla de Salvador.
- Projeto da Avenida Gal Costa: Este segmento, também componente do sistema viário principal da Região Metropolitana de Salvador, e futuramente um importante corredor de transporte público com operação de BRT, e que tem como ponto de integração com o Metrô a Estação Pirajá.

O traçado se desenvolve pelo lado esquerdo da rodovia BR-324, no sentido Feira de Santana. Esta diretriz minimiza sobremaneira a necessidade de remanejamentos das três adutoras de 1.200mm e 1.600mm, que seguem através do canteiro lateral direito da rodovia, bem como da rede de gás que segue o mesmo caminho.

Ao longo do trecho, estão projetadas uma via marginal e passagens em desnível, compostas por duas Trincheiras Ferroviárias fechadas "cut and cover" e dois Viadutos Rodoviários. As Trincheiras foram projetadas para transposição da linha do metrô sob a BR-324, no início e no final do trecho. Os Viadutos novos estão projetados para as interseções da Brasil Gás e Porto Seco, ambas compostas por alças na forma de trevos rodoviários, adotando-se o trem-tipo classe 45, e atendendo as demais normas e características técnicas, compatíveis com o volume de tráfego de projeto.

### 1.3 Localização



Figura 1 - Planta Geral Sistema Metroviário de Salvador



Figura 2- Planta Geral Tramo 3

## 2 - ESTUDOS

### 2.1 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

#### 2.1.1 Coleta de Dados

Os estudos hidrológicos foram elaborados com a finalidade de identificar e qualificar as circunstâncias climáticas, pluviométricas e hídricas da área onde se localiza o trecho em estudo, para o dimensionamento das novas obras e para a adequação do sistema de drenagem existente.

Pela sua localização geográfica, o traçado metroviário projetado acompanha o sistema viário existente, em grande parte. O seu intercepta diversos cursos d'água e pequenas linhas de drenagem que precisam ser contemplados nos estudos em questão.

Os estudos foram iniciados com a coleta de informações sobre as obras de arte correntes, obtidas através de visitas de campo incluindo informações sobre o sistema de macrodrenagem existente e ocorrência de alargamentos. Paralelamente realizou-se coleta de dados hidrológicos para a caracterização climática e pluviométrica com a coleta de elementos para a definição das dimensões das bacias, utilizando-se levantamentos aerofotogramétricos e cartas topográficas disponíveis.

Com os dados coletados executou-se o seu processamento para subsidiar o dimensionamento hidráulico das obras de arte correntes e especiais, assim como das obras de drenagem superficial e profunda.

Os dados utilizados para realização dos Estudos Hidrológicos estão abaixo relacionados:

- Dados pluviométricos fornecidos pela SIH/ANA - Sistema de Informações Hidrológicas da Agência Nacional de Águas. A estação escolhida foi a mais representativa do regime pluviométrico da região, sendo:

Dados da Estação	
Código	01338007
Nome	SALVADOR - ONDINA
Código Adicional	83229
Bacia	ATLÂNTICO, TRECHO LESTE (5)
Sub-bacia	RIOS PARAGUAÇÚ, JEQUIRICÁ E ... (51)
Rio	-
Estado	BAHIA
Município	SALVADOR
Responsável	INMET
Operadora	INMET
Latitude	-13:1:0
Longitude	-38:53:0
Altitude (m)	51,41
Área de Drenagem (km <sup>2</sup> )	-

- Departamento Nacional de Estradas de Rodagem – DNER, Classificação Climática de Wladimir Köppen, Rio de Janeiro RJ – 1973;

- Ministério de Minas e Energia, Projeto RADAM BRASIL. Rio de Janeiro RJ. 1982;
- Centro de Estatística e Informações – CEI e Companhia de Desenvolvimento de Região Metropolitana de Salvador – CONDER. Informações Básicas dos Municípios Baianos v.7 – Metropolitana de Salvador. Salvador BA. 1994;
- Cartas topográficas na escala de 1:12.500 e 1:2.000, editadas pela Companhia de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Salvador – CONDER;

A região possui um clima tropical predominantemente quente, com maior concentração de chuvas no inverno e verão seco. Chega a extremos de 15° C no inverno e a 38°C no verão. A brisa oriunda do Oceano Atlântico deixa agradável a temperatura da cidade mesmo nos dias mais quentes. Os bairros litorâneos, fora da Baía de Todos os Santos, como a Pituba, Praia do Flamengo, recebem fortes ventos, vindos do mar.

O clima da cidade do Salvador, segundo a classificação de Wladimir Köppen pode ser considerado como quente e úmido, variando entre as classes "Af " e "Am", sendo que predomina o tipo "Af "na maior faixa territorial com chuvas de verão.

Segundo Serebrenick, o clima é do tipo tropical úmido por apresentar precipitação anual superior a 1.500 mm, situar-se entre as isotermas 24°C e 25°C, entre as isohigras de 80% e 85%, além de correlação entre a distribuição das chuvas com a umidade.

Em Salvador o complexo hídrico é composto por 17 bacias localizadas no município, sendo que as bacias Barra/Centenário e Amaralina/Pituba apresentam-se conjugadas na tabela 1 abaixo.

No tocante aos principais rios da capital, desataca-se o Rio das Pedras que foi dividido pela Avenida Luís Viana Filho (Paralela) cuja nascente que está localizada nos fundos do quartel do 19º BC do Exército, no Cabula, só resistindo devido à preservação da vegetação local para treinamento oferecendo condições de vida para a fauna e flora. Outros rios, não menos importante se sobressaem no cenário da capital: Rio Camuruji; Rio Trobogy (Cascão); Rio do Cobre; Rio Lucaia; Rio das Tripas; Rio Paraguari.

BACIA HIDROGRÁFICA	ÁREA	OCUPAÇÃO TERRITORIAL
Barra/Centenário	3,21 km <sup>2</sup>	1,14%
Ondina	3,08 km <sup>2</sup>	1%
Rio Lucaia	14,74 km <sup>2</sup>	4,77%
Rio Camarajipe	35,877 km <sup>2</sup>	11,62%
Rio das Pedras (Pituaçu)	27,05 km <sup>2</sup>	8,76%
Rio Jaguaribe	52,76 km <sup>2</sup>	17,08%
Rio do Cobre	20,65 km <sup>2</sup>	6,69%
Rio Paraguari (Subúrbio)	5,84 km <sup>2</sup>	1,89%
Rio Ipitanga	60,28 km <sup>2</sup>	19,52%
Drenagem Natural da Vitória/Gamboá	1,001 km <sup>2</sup>	
Drenagem Natural de Amaralina/Pituba	2,616 km <sup>2</sup>	
Drenagem Natural do Comércio	1,735 km <sup>2</sup>	
Drenagem Natural Litoral Atlântico (Armação/Corsário)	3,233 km <sup>2</sup>	
Drenagem Natural de Itapagipe	9,979 km <sup>2</sup>	
Drenagem Natural de Stella Maris	13,189 km <sup>2</sup>	

Fonte: Caminho das Águas em Salvador, 2010.

O estudo Caminho das Águas em Salvador indica que os bairros, sob influência direta do empreendimento estão acomodados em cima de três grandes bacias descritas a seguir:

*Rio Camarajipe* – considerada a terceira maior em extensão, a bacia nasce nos bairros Marechal Rondon, Boa Vista de São Caetano, Calabetão e Mata Escura, chega a ter 20 metros de largura, percorre 14 km passando por Pero Vaz, IAPI, Cx. d'Água, Pau Miúdo e Saramandaia e deságua na Praia do Costa Azul. Atualmente muito poluído;

*Rio do Cobre* – é a quinta maior bacia do município, ela nasce na Lagoa da Paixão no bairro Moradas da Lagoa, faz parte do sistema de abastecimento de água da Capital. Corta o Paq. São Bartolomeu, desaguando na Península de Itapagipe;

*Rio Jaguaribe* – situada integralmente no município de Salvador é tida como a maior dentre as bacias em ocupação territorial, suas nascentes localizam-se nos bairros de Águas Claras, Valéria e Castelo Branco percorrendo uma distância de 15,2 km, passando por Jardim Nova

Esperança, Cajazeiras VIII, Nova Brasília, Trobogy, Mussurunga, Bairro da Paz, indo desaguar em Piatã.



Figura 3-Divisão em bacias hidrográficas do município de Salvador.



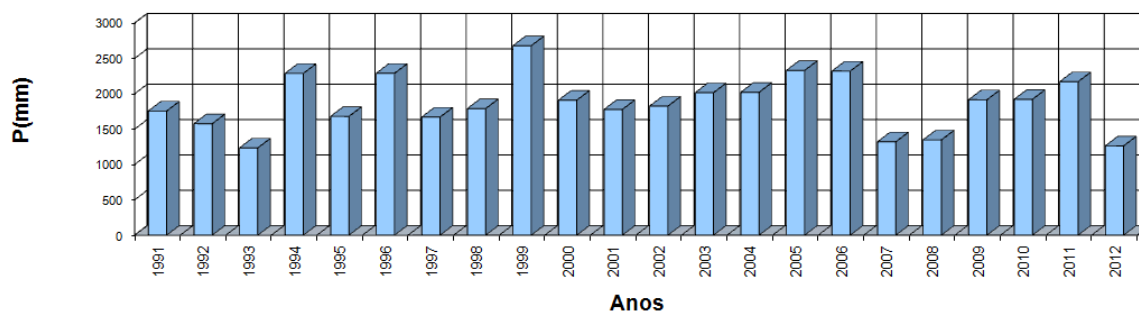
## 2.1.2 Regime Pluviométrico Da Região

Das informações retiradas da estação de observação estudada (pluviométrica), foram obtidos os seguintes dados, os quais são apresentados nos gráficos e tabelas adiante:

- Pluviograma – Precipitações Totais Anuais, Precipitações Mensais e Número de Dias de Chuva por ano;
- Histograma do Ano de Maior Pluviosidade na Região;
- Análise Estatística Pluviométrica das Precipitações Máximas Diárias.

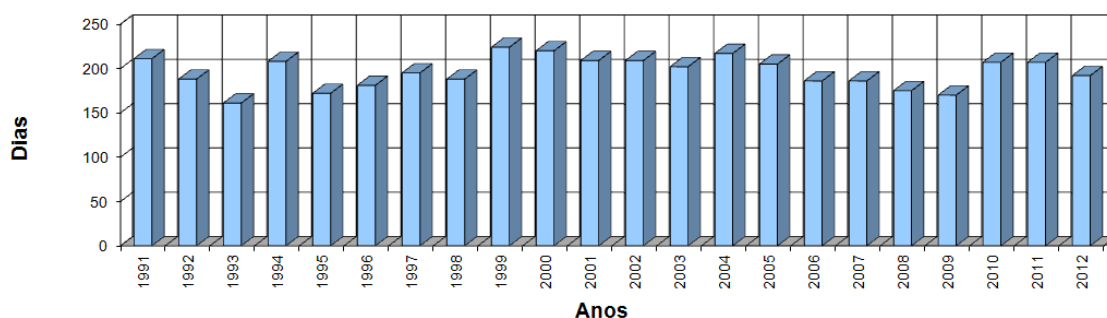
**Estação : SALVADOR - ONDINA**

**Precipitações Totais Anuais**



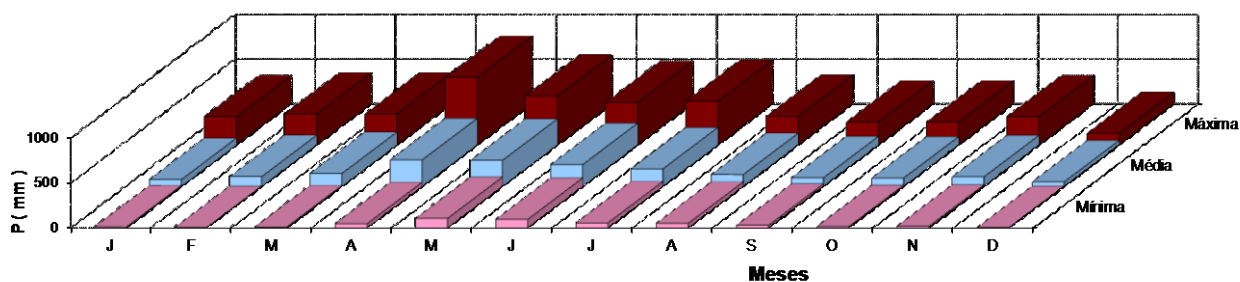
**Estação : SALVADOR - ONDINA**

**Número de Dias de Chuva por Ano**

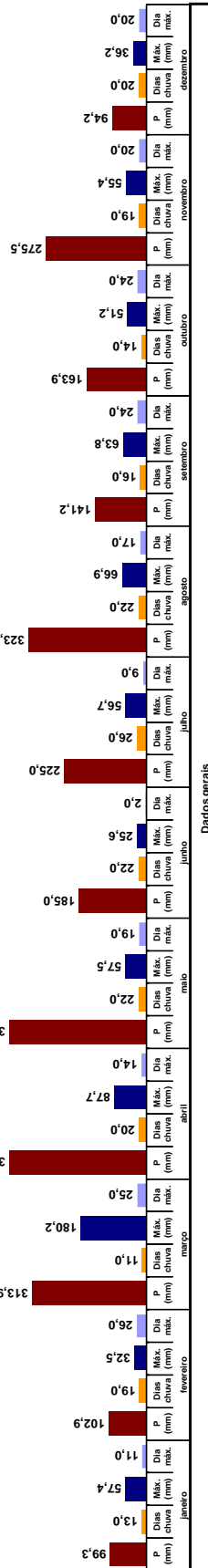


**Estação : SALVADOR - ONDINA**

**Precipitações Mensais**



HISTOGRAMA DO ANO DE MAIOR PLUVIOSIDADE NA REGIÃO



Dados Gerais

ANO	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	Dias de chuva	Máxima (mm)	Dia máxima
1999	99,3	102,9	313,9	376,6	376,6	185,0	225,0	323,5	141,2	163,9	275,5	94,2	2.877,0	224	180,199997	25/01/9999

TABELAS DOS CÁLCULOS

ANÁLISE ESTATÍSTICA PLUVIOMÉTRICA DAS PRECIPITAÇÕES MÁXIMAS DIÁRIAS

ESTAÇÃO : SALVADOR - ONDINA

ENTIDADE : INMET

CÓDIGO : 01338007

LATITUDE : -13°1'0"

PERÍODO : 1991-2012

LONGITUDE : -38°53'0"

DATA DIA/MÊS/ANO	SEQ.	P (mm)	Nº ordem (n)	P - ordenada (mm)	P-Pm	(P-Pm)²	F=n/(m+1)%	Tr=1/F
1/1/1991	7	124,0	1	232,50	115,9	13.426,5	4,3	23,0
30/11/1992	17	87,3	2	186,40	69,8	4.868,2	8,7	11,5
19/5/1993	21	68,7	3	180,20	63,6	4.041,5	13,0	7,7
29/6/1994	10	114,0	4	144,80	28,2	793,7	17,4	5,8
22/5/1995	15	95,3	5	141,00	24,4	594,0	21,7	4,6
21/4/1996	1	232,5	6	130,80	14,2	200,9	26,1	3,8
19/10/1997	18	84,0	7	124,00	7,4	54,4	30,4	3,3
2/6/1998	5	141,0	8	123,00	6,4	40,6	34,8	2,9
25/3/1999	3	180,2	9	118,00	1,4	1,9	39,1	2,6
19/6/2000	19	75,8	10	114,00	-2,6	6,9	43,5	2,3
15/10/2001	20	73,9	11	112,20	-4,4	19,6	47,8	2,1
18/7/2002	13	108,6	12	110,60	-6,0	36,3	52,2	1,9
5/5/2003	11	112,2	13	108,60	-8,0	64,4	56,5	1,8
18/1/2004	16	89,3	14	97,60	-19,0	362,0	60,9	1,6
30/3/2005	4	144,8	15	95,30	-21,3	454,9	65,2	1,5
21/4/2006	12	110,6	16	89,30	-27,3	746,8	69,6	1,4
23/2/2007	22	67,8	17	87,30	-29,3	860,1	73,9	1,4
29/2/2008	6	130,8	18	84,00	-32,6	1.064,5	78,3	1,3
21/4/2009	8	123,0	19	75,80	-40,8	1.666,9	82,6	1,2
9/4/2010	9	118,0	20	73,90	-42,7	1.825,6	87,0	1,2
29/4/2011	14	97,6	21	68,70	-47,9	2.297,0	91,3	1,1
21/5/2012	2	186,4	22	67,80	-48,8	2.384,1	95,7	1,0

CÁLCULO DA CHUVA DE UM DIA, NO TEMPO DE RECORRÊNCIA PREVISTO

$$\bar{P} = \frac{\sum P}{22} = 116,63$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (\bar{P} - P)^2}{m - 1}} = 41,30$$

Cálculo das alturas de precipitação de um dia de chuva para os tempos de recorrência (Tr) de 05, 10, 15, 20, 25, 50, 100, 1.000 e 10.000 anos, fórmula de VEN TE CHOW:

$$Pr = \bar{P} + \sigma \times K$$

TEMPO DE RECORRÊNCIA ( Tr )	K (°)	P ( mm )
5 anos	0,905	154,01
10 anos	1,603	182,83
15 anos	1,992	198,90
20 anos	2,272	210,46
25 anos	2,484	219,22
50 anos	3,138	246,23
100 anos	3,787	273,03
1.000 anos	-	363,23
10.000 anos	-	453,43

$$\bar{P} = 116,63$$

$$\sum P = 2.565,80$$

$$\sum (\bar{P} - P)^2 = 35.810,84$$

$$m - 1 = 21$$

$$\frac{\sum (\bar{P} - P)^2}{m - 1} = 1705,3$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (\bar{P} - P)^2}{m - 1}} = 41,3$$

Obs. : Método de "Probabilidade Extrema de Gumbel" - Manual de Hidrologia Básica para Estrutura de Drenagem - Publicação IPR 175 - 2005.

K para o Período de Recorrência ( Tr, anos )

NTr	5	10	15	20	25	50	100
10	1,058	1,848	2,289	2,606	2,847	3,588	4,323
11	1,034	1,809	2,242	2,553	2,789	3,516	4,238
12	1,013	1,777	2,202	2,509	2,741	3,456	4,166
13	0,996	1,748	2,168	2,470	2,699	3,405	4,105
14	0,981	1,724	2,138	2,437	2,663	3,360	4,052
15	0,967	1,703	2,112	2,410	2,632	3,321	4,005
16	0,955	1,682	2,087	2,379	2,601	3,283	3,959
17	0,943	1,664	2,066	2,355	2,575	3,250	3,921
18	0,934	1,649	2,047	2,335	2,552	3,223	3,888
19	0,926	1,639	2,032	2,317	2,533	3,199	3,860
20	0,919	1,625	2,018	2,302	2,517	3,179	3,836
21	0,911	1,613	2,004	2,286	2,500	3,157	3,810
22	0,905	1,603	1,992	2,272	2,484	3,138	3,787
23	0,899	1,593	1,980	2,259	2,470	3,121	3,766
24	0,893	1,584	1,969	2,247	2,457	3,104	3,747
25	0,888	1,575	1,958	2,235	2,444	3,088	3,729
26	0,883	1,568	1,949	2,224	2,432	3,074	3,711
27	0,879	1,560	1,941	2,215	2,422	3,061	3,696
28	0,874	1,553	1,932	2,205	2,412	3,048	3,681
29	0,870	1,547	1,924	2,196	2,402	3,037	3,667
30	0,866	1,541	1,917	2,188	2,393	3,026	3,653

Fonte: "Hidrologia Básica", Nelson L. de Sousa Pinto, SP, 1976.

CÁLCULOS DA FÓRMULA DE VEN TE CHOW - P<sub>Tr</sub>( mm )

$$P_5 = 116,63 + 0,905 \times 41,3 = 154,01 \text{ mm}$$

$$P_{10} = 116,63 + 1,603 \times 41,3 = 182,83 \text{ mm}$$

$$P_{15} = 116,63 + 1,992 \times 41,3 = 198,90 \text{ mm}$$

$$P_{20} = 116,63 + 2,272 \times 41,3 = 210,46 \text{ mm}$$

$$P_{25} = 116,63 + 2,484 \times 41,3 = 219,22 \text{ mm}$$

$$P_{50} = 116,63 + 3,138 \times 41,3 = 246,23 \text{ mm}$$

$$P_{100} = 116,63 + 3,787 \times 41,3 = 273,03 \text{ mm}$$

$$P_{1000} = P_{100} + ( P_{1000} - P_{100} ) = 363,23 \text{ mm}$$

$$P_{10000} = P_{1000} + ( P_{10000} - P_{1000} ) = 453,43 \text{ mm}$$

## 2.1.3 Determinação da precipitação, duração e frequência de chuvas

### 2.1.3.1 Precipitações

Com os dados coletados de chuva elaborou-se o presente estudo, visando à determinação das alturas para diferentes períodos de recorrência e diferentes durações.

A metodologia empregada foi o método de "Probabilidade Extrema de Gumbel" - maiores detalhes, ver Manual de Hidrologia Básica para estruturas de drenagem, (IPR, PUBL., 715).

Para este estudo escolheu-se a maior altura de chuva em cada ano durante todo o período, para os postos estudados. Para tempos de duração menores que um dia, foram feitas correções pelo Método das Isozonas.

Em 1951, Ven Te Chow, mostrou que a maioria das funções de frequência empregadas em análises hidrológicas pode ser resolvida por equações do tipo:

$$X_t = \bar{X} + K \times \sigma .$$

O método de Gumbel é igualmente possível fazer, de acordo com Ven Te Chow:

$$Pr = \bar{P} + K \times \sigma$$

Descrição dos índices usados nos cálculos, para análises pluviométricas:

- Pr = precipitação à um certo período de recorrência;
- $\bar{P}$  = Precipitação média;
- K = Coeficiente que depende do numero de amostras tomadas e do período de recorrência. Valor tabelado por Weise e Reid;
- $\sigma$  = desvio padrão das máximas precipitações diárias anuais.

Cálculo para os períodos de recorrência, no cálculo utilizou-se para cada ordem sua probabilidade aplicando a fórmula de Kimball:

$$F = \frac{n}{m+1} \times 100, \text{ sendo}$$

- F = Frequência de vazões de enchentes observadas;
- n = Número de ordem, variável de 1 a n;
- m = Números de anos observados;
- $Tr = \frac{1}{F}$  Tempo de recorrência.

### 2.1.3.2 Avaliação das Relações Intensidade-Duração-Frequência

Dada a necessidade de se avaliar as relações intensidade/duração/frequência das chuvas de curta duração numa região onde as únicas informações disponíveis são as chuvas diárias, apresenta-se a seguir o método que permite avaliar as chuvas de curta duração a partir das chuvas de 24 horas.

#### Método das Isozonas

A necessidade de conhecimento das alturas de precipitação para tempos de duração inferiores a 24 horas, e a baixa densidade de postos pluviográficos que possam proporcionar estes dados, obrigam a extrapolação destes postos distantes até o local de projeto. O método utilizado para esta extrapolação é o das Isozonas, esta correlação permite, de maneira simples, a dedução da precipitação para os tempos de concentração necessários inferiores a 24 horas.

O trabalho do Eng<sup>o</sup> Torrico partiu da observação que para determinadas áreas geográficas, ao se desenhar em um papel de probabilidade as precipitações de 24 horas e 1 hora de diferentes estações pluviográficas do Brasil, e prolongando-se as respectivas retas de altura de precipitação/duração, estas tendem a cortar o eixo das abscissas em um mesmo ponto. Esta tendência significa que, em cada área homóloga, a relação entre as precipitações de 1 e 24 horas, para um mesmo tempo de recorrência, é constante e independe de alturas de precipitação.

A estas áreas homólogas, o autor denominou de Isozonas e elaborou o mapa, relacionando as alturas de precipitações máximas com duração de 1 a 24 horas para tempo de recorrência de 5 a 10.000 anos e com duração de 6 minutos e 24 horas para tempo de recorrência de 5 a 100 anos.

#### Descrição da metodologia adotada:

A partir do estudo estatístico, citado anteriormente, calculou-se para as estações em estudo, a chuva de um dia, no tempo de recorrência previsto.

Converteu-se esta chuva de um dia, em chuva de 24 horas, multiplicando-se esta, pelo coeficiente 1,10, que é a relação 24 horas/1 dia.

Determinou-se no mapa apresentado a seguir, a isozona correspondente a região do projeto. Em nosso estudo a isozona utilizada foi a Isozona B, típica a zona de influência marítima,

com coeficientes de intensidade suaves.

Após ter-se determinado a isozona, fixam-se para a mesma as porcentagens correspondentes a 6 minutos e 1 hora.

Após a determinação das alturas de precipitação para duração de 24 horas, 1 hora e 6 minutos, para cada tempo de recorrência considerado, marcaram-se estes valores no papel de probabilidade de Hershfield e Wilson, e ligando-se os pontos marcados, obtiveram-se as alturas de precipitação para qualquer duração entre 6 minutos e 24 horas.

Segue a apresentação do mapa das isozonas (Figura 2), quadro com os valores característicos.

## MÉTODO DAS ISOZONAS DE IGUAL RELAÇÃO

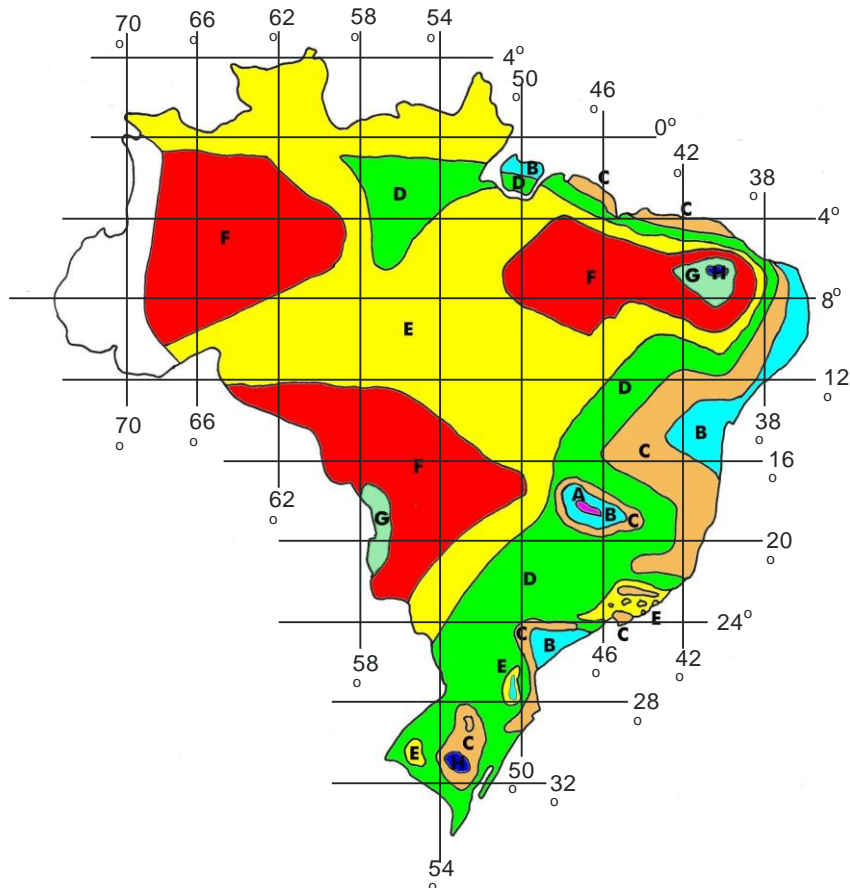


Figura 4 – Izozonas de igual relação

ZONA	TEMPO DE RECORRÊNCIA EM ANOS											
	1 HORA/24 HORAS CHUVAS										6min. – 24h	
	8	10	15	20	25	30	50	100	1000	10000	5-50	100
A	36,2	35,8	35,6	35,6	35,4	36,3	35	34,7	33,6	32,5	7	6,3
B	38,1	37,8	37,5	37,5	37,3	37,2	36,9	36,6	35,4	34,3	8,4	7,5
C	40,1	39,7	39,5	39,5	39,2	39,1	38,6	38,4	37,2	36,2	8,8	8,5
D	42	41,8	41,4	41,2	41,1	41	40,7	40,3	39	37,3	11,2	10
E	44,9	43,6	43,3	43,2	43	42,9	42,6	42,2	40	39,6	12,6	11,2
F	46	45,6	45,3	45,1	44,9	44,7	44,5	44,1	42,7	41,3	13,2	12,4
G	47,9	47,6	47,2	47	46,6	46,7	46,7	45,1	44,5	43,1	15,4	13,7
H	49,9	49,4	49,1	48,9	48,8	48,5	48,3	47,8	46,5	44,8	16,7	14,9

### 2.1.4 Conclusões

Pela análise dos dados conclui-se que:

- A estação de Salvador - Ondina tem um período de observação de 49 anos (1963 – 2012), tem maior proximidade média com o trecho e por apresentar valores maiores de precipitações. Representa a pluviometria da região, portanto, foi escolhida para

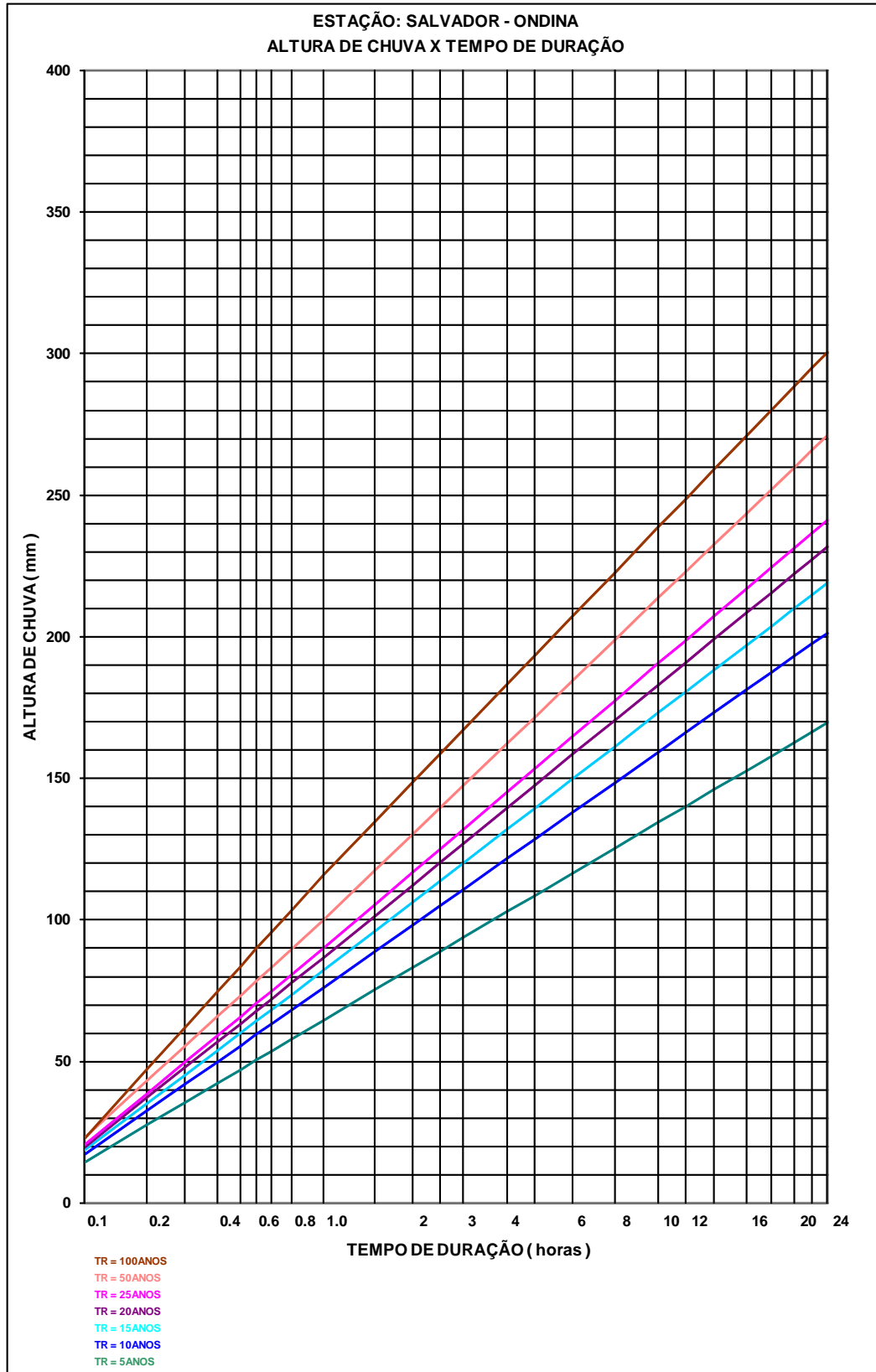
fornecer os dados de precipitações para dimensionamentos e verificações hidráulicas das obras de drenagem do trecho.

A seguir apresentam-se o Quadro de Precipitações e Intensidade em função da Duração da Precipitação e do Tempo de Recorrência e os gráficos contendo as relações entre altura de chuva, tempo de duração e tempo de recorrência, para a distribuição de chuvas para o trecho em estudo, para a Estação Salvador-Ondina.

### Quadro de Precipitação e Intensidade

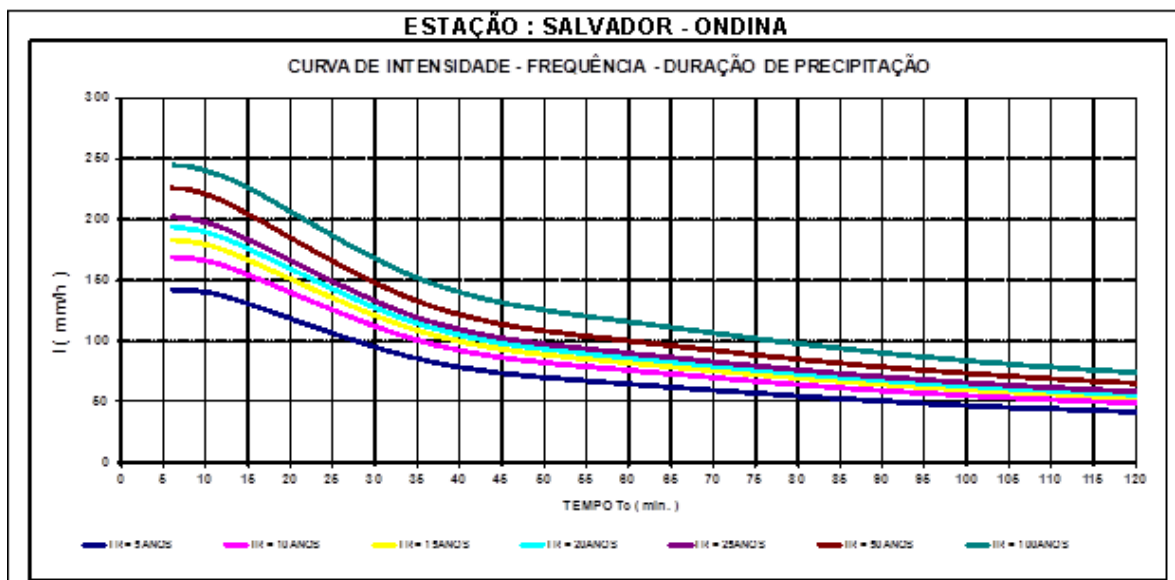
ISOZONA "B"										ESTAÇÃO : SALVADOR - ONDINA							
Tempo de Recorrência em anos	1 hora / 24 horas chuva (A)							6 min / 24 horas (B)		Duração	Tempo de Recorrência						
	5	10	15	20	25	50	100	5 a 50	100		5	10	15	20	25	50	100
Porcentagem	38,1	37,8	37,5	37,4	37,3	36,9	38,6	8,4	7,5	24 horas (C)	169,41	201,12	218,79	231,51	241,14	270,85	300,34
As isozonas B e C tipificam a zonas de influência marítima, com coeficientes de intensidade suaves.										1 hora (D)	64,54	76,02	82,05	86,58	89,95	99,94	115,93
Fonte: "Práticas Hidrológicas", José Jaime Taborga Torricco, Rio, 1974. Método das Isozonas										6 minutos (E)	14,23	16,89	18,38	19,45	20,26	22,75	22,53
										Notas: Macha de cálculo: 1 - (C) = $P_r(\text{mm}) \times 1,10$ , onde $P_r(\text{mm})$ é dado pela fórmula de VEM TECHOW 2 - (D) = (C) x (A) 3 - (E) = (C) x (B)							
ESTAÇÃO : SALVADOR - ONDINA - QUADRO DE PRECIPITAÇÕES E INTENSIDADES, EM FUNÇÃO DA DURAÇÃO DA PRECIPITAÇÃO E DO TEMPO DE RECORRÊNCIA																	
Tempo de Recorrência	Tempo de Duração de Chuva	5 anos		10 anos		15 anos		20 anos		25 anos		50 anos		100 anos			
		P (mm)	I (mm/h)	P (mm)	I (mm/h)	P (mm)	I (mm/h)	P (mm)	I (mm/h)	P (mm)	I (mm/h)	P (mm)	I (mm/h)	P (mm)	I (mm/h)		
6 min.	(0,1 h)	14,23	142,30	16,89	168,94	18,38	183,78	19,45	194,47	20,26	202,56	22,75	227,52	22,53	225,25		
12 min.	(0,2 h)	<b>27,47</b>	137,35	<b>32,45</b>	162,27	<b>35,13</b>	175,66	<b>37,11</b>	185,57	<b>38,60</b>	192,98	<b>43,07</b>	215,33	<b>47,11</b>	235,53		
36 min.	(0,6 h)	<b>50,35</b>	83,92	<b>59,34</b>	98,90	<b>64,09</b>	106,81	<b>67,64</b>	112,74	<b>70,29</b>	117,14	<b>78,17</b>	130,28	<b>89,58</b>	149,30		
60 min.	(1,0 h)	64,54	64,54	76,02	76,02	82,05	82,05	86,58	86,58	89,95	89,95	99,94	99,94	115,93	115,93		
120 min.	(2,0 h)	<b>83,10</b>	41,55	<b>98,16</b>	49,08	<b>106,25</b>	53,12	<b>112,24</b>	56,12	<b>116,71</b>	58,35	<b>130,20</b>	65,10	<b>148,57</b>	74,28		
240 min.	(4,0 h)	<b>102,71</b>	25,68	<b>121,56</b>	30,39	<b>131,82</b>	32,96	<b>139,34</b>	34,83	<b>144,98</b>	36,25	<b>162,15</b>	40,54	<b>183,05</b>	45,76		
1440 min.	(24,0 h)	169,41	7,06	201,12	8,38	218,79	9,12	231,51	9,65	241,14	10,05	270,85	11,29	300,34	12,51		
Região hidrográfica: RIO SÃO FRANCISCO / Carta Topográfica:																	
Obs.: As precipitações de 0,1 hora, 1 hora e 24 horas foram plotadas no papel de probabilidade de "Hershfeld e Wilson", sendo as demais obtidas pela interpolação gráfica.																	

### Gráfico 1 – Altura de Chuva x Tempo de Duração





## Gráfico 2 – Curva de Intensidade – Frequência – Duração de Precipitação



### 2.1.5 Cálculo das Vazões Afluentes – Qp

#### 2.1.5.1 Bacias Hidrográficas

O cálculo dos parâmetros, ou seja, área da bacia drenada, comprimento do talvegue principal e desnível entre o ponto mais alto nas cabeceiras dos mananciais e a seção de drenagem foram determinados com suficiente precisão através da individualização das bacias contribuintes feita pelo traçado em planta topográfica das linhas dos divisores de águas ou espigões. Esta delimitação foi feita através de cartas topográficas na escala 1:12.500 e 1:2.000, editadas pela Companhia de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Salvador – CONDER.

As plantas cartográficas foram georreferenciadas e os dados geométricos das bacias foram obtidos pelo software AUTOCAD.

#### 2.1.5.2 Tempo de Recorrência- Tr

O tempo de recorrência para o projeto dos dispositivos de drenagem foi fixado, levando-se em consideração os seguintes fatores:

- Importância e segurança da obra;
- No caso de interrupção do tráfego, os prejuízos econômicos;
- Danos às obras de drenagem;
- Estimativa de custos de restauração, na hipótese de destruição;
- Periculosidade de subestimação das vazões pelos danos que as cheias possam ocasionar às populações ribeirinhas e às propriedades;
- Outros fatores de ordem econômica.

Em face desses fatores, foram usados os seguintes períodos de recorrência segundo a Instrução de Serviço – IS-203 do DNIT:

<b>Tempo ou Período de Recorrência – Tr</b>	
Espécie	Tempo de recorrência em (anos)
Drenagem Superficial	5 a 10
Drenagem subsuperficial	10
Bueiros Tubulares	15 (como canal)
	25 (como orifício)
Bueiro Celular	25 (como canal)
	50 (como orifício)
Pontilhão	50
Ponte	100

### 2.1.5.3 Coeficientes de Escoamento- C

Para cada Método Racional e Hidrograma Unitário Triangular - HUT os coeficientes de drenagem superficial ou de escoamento e o do complexo solo-vegetação foram adotados com o auxílio do quadro a seguir:

<b>Fixação do coeficiente de escoamento ( C ), para o método racional e racional corrigido, e o coeficiente do complexo solo vegetação ( CN ), para o método do hidrograma unitário triangular ( HUT )</b>							
Condições de Superfície	Orografia	Plano		Ondulado		Montanhoso	
		C	N	C	N	C	CN
Terrenos estéreis e áreas urbanizadas	A	0,10	0	0,20	5	0,30	65
	B	0,20	5	0,30	0	0,40	70
	C	0,40	0	0,50	5	0,60	75
	D	0,60-0,80	0	0,60-0,90	5	0,60-1,00	80
Cerrados, pastagens e matas ralas	A	0,20	5	0,30	0	0,40	60
	B	0,25	0	0,35	5	0,45	65
	C	0,30	0	0,40	0	0,50	70
	D	0,40	5	0,50	0	0,60	75
Culturas e pastagens terraceadas	A	0,10	5	0,30	5	0,40	50
	B	0,20	0	0,35	0	0,45	55

	C	0,30	0	0,40	0	0,50	60
	D	0,40	0	0,50	5	0,60	70
Culturas terraceadas	A	0,10	0	0,20	0	0,30	50
	B	0,15	0	0,30	0	0,40	55
	C	0,20	0	0,40	5	0,50	60
	D	0,40	0	0,50	5	0,60	70
A = Superfície muito permeável ("LOESS" em camadas espessas); B = Superfície permeável ("LOESS" em camadas rasas e areias);				C = Superfície semi-permeável (Solos Siltosos e Argilosos); e D = Superfície pouco permeável (Solos com argilas expansivas e pavimentos).			

#### 2.1.5.4 Tempo de Concentração- Tc

É definido como sendo o tempo necessário para que a área de drenagem passe a contribuir para a vazão na seção estudada. De uma maneira geral, o tempo de concentração de uma bacia qualquer depende de vários parâmetros tais como:

- Área da bacia e sua forma;
- Comprimento e declividade do canal mais longo (principal);
- Tipo, recobrimento vegetal, uso da terra, etc.

Segundo estudos, as características que influem principalmente no tempo de concentração são as três citadas acima.

Para o cálculo do tempo de concentração adotou-se a fórmula de Kirpich (segundo recomendações das especificações técnicas para estudos hidrológicos, do DNIT):

$$T_c = 0,39 (L^2/S)^{0,385}$$

Onde:

- Tc - Tempo de concentração em horas;
- L- Comprimento do talvegue em km e;
- S- Declividade média ponderada do talvegue em %.

### 2.1.6 Metodologias de Cálculo

As avaliações das vazões de projeto para as bacias cujas áreas drenadas são inferiores aos 10 km<sup>2</sup> serão feitas mediante o emprego do Método Racional, sendo utilizado o coeficiente de dispersão (ou de distribuição) sempre que essas áreas superarem 1 km<sup>2</sup>, nos demais casos será utilizado o Método do Hidrograma Unitário Triangular – HUT.

Segundo a IS-203: Instrução de Serviço para Estudos Hidrológicos do DNIT, em Projetos onde a maioria das obras já se encontram implantadas, apenas se aplicará a sistemática acima para os pontos estudados onde o levantamento cadastral indicar a necessidade de substituição do bueiro. Portanto, no caso de serem mantidas as obras-de-arte correntes existentes ou apenas serem prolongadas será necessário apresentar uma planilha de cadastro de todos os bueiros existentes e da situação atual do sistema de drenagem, comprovando, desta maneira, a necessidade de substituição da OAC, sua preservação ou implantação de obras novas.

O trecho em estudo desenvolve-se num segmento privatizado da BR-324/BA, principal via de ligação entre a capital baiana e o interior do estado, não sendo constatados atualmente problemas de drenagem relevantes, desta forma serão evitadas grandes intervenções no sistema existente e serão calculadas as bacias em trechos desprovidos de sistema de drenagem.

#### 2.1.6.1 Método Racional

Os limites de aplicação do chamado Método Racional, segundo os hidrólogos, são muito variáveis, Vamos adotar o seguinte procedimento:

Para o cálculo das vazões afluentes em bacias hidrográficas com áreas até 10 km<sup>2</sup>, vamos adotar o Método Racional e para o cálculo de descarga de pico, acredita-se na fórmula:

$$Q_p = 0,278 \times C \times I \times A_d,$$

Onde:

- $Q_p$  = Descarga do projeto ou pico de vazão, em m<sup>3</sup>/s;
- $C$  = Coeficiente adimensional de deflúvio ou escoamento Superficial; e
- $I$  = Intensidade de precipitação, sobre toda a área drenada, dada pela relação:

$$I = \frac{P}{T_c}, \text{ em mm/h}$$

Onde:

- $P$  = altura de chuva para o tempo de concentração (mm); e
- $T_c$  = tempo de concentração, em horas, calculado pela fórmula do Kirpich:

$$T_c = 0,39 (L^2/S)^{0,385}$$

Sendo:

- Tc = tempo de concentração em horas;
- L = comprimento do talvegue em km;
- S = declividade média ponderada do talvegue em %;
- Ad = área da bacia, em km<sup>2</sup>.

Coefficiente de distribuição

Para corrigir os efeitos da distribuição das chuvas nas bacias hidrográficas, consideradas uniformes no método Racional, principalmente em bacias de médio porte com áreas superiores a 1 km<sup>2</sup>, são introduzidas coeficientes redutores das chuvas de pontas designados coeficientes ou fatores de distribuição.

O mais comum destes fatores, normalmente utilizado em projetos rodoviários é dado por:

$$n = A^{-0,10}, \text{ onde}$$

A= área da bacia, em Km<sup>2</sup>.

Para obras urbanas, como é recomendado pela fundação Rios Águas, por exemplo, utiliza-se o coeficiente definido por Burkli-Ziegler, ainda mais redutor, que é dado por:

$$n = A^{-0,15}, \text{ onde;}$$

A= área da bacia, em ha.

### 2.1.6.2 Método Racional Corrigido

Usado para o cálculo das vazões afluentes em bacias hidrográficas com áreas entre 4,00 e 10,00 km<sup>2</sup>.

A fórmula do Método Racional, geralmente leva ao super-dimensionamento das obras de drenagem. Para o dimensionamento mais criterioso dos elementos em questão, corrigiram-se as vazões afluentes calculadas utilizando-se o coeficiente de retardo adimensional ( $\varphi$ ), que visa a correção da precipitação pontual para a precipitação uniformemente distribuída pela área, adotando-se a seguinte expressão:

$$\varphi = 4,38/A^{0,20}L \text{ (sendo } 0,50 \leq \varphi \leq 1,00)$$

onde:

A = área da bacia, em km<sup>2</sup>; e

L = comprimento do talvegue, em km.

Portanto, a fórmula adotada para o cálculo de vazões, pelo Método Racional Corrigido, é:

$$Q_p = 0,278 \times C \times I \times A_d \times \varphi$$

### 2.1.6.3 Método do Hidrograma Unitário Triangular – HUT (Grandes Bacias)

Aplicado para o cálculo de vazões afluentes em bacias hidrográficas com área superior a 10,0 km<sup>2</sup>.

No desenvolvimento do método serão adotadas as seguintes fórmulas:

1 - Cálculo de tempo de Pico (Tp).

Tempo de ascensão do hidrograma, em horas. Fórmula:

$$T_p = \frac{\Delta T}{2} + 0,6 T_c,$$

sendo:

- $\Delta t$  = duração de chuva unitária, antes estabelecido em horas.
- $T_c$  = tempo de concentração, em horas.

O tempo de concentração é obtido, utilizando-se a fórmula de Kirpich, que é:

$$T_c = 0,39 \left( \frac{L^2}{S} \right)^{0,385}$$

Onde:

- $L$  = comprimento do talvegue em km e
- $S$  = declividade média ponderada do talvegue em %.

O cálculo da duração da chuva unitária -  $\Delta t$ , é dado pela expressão:

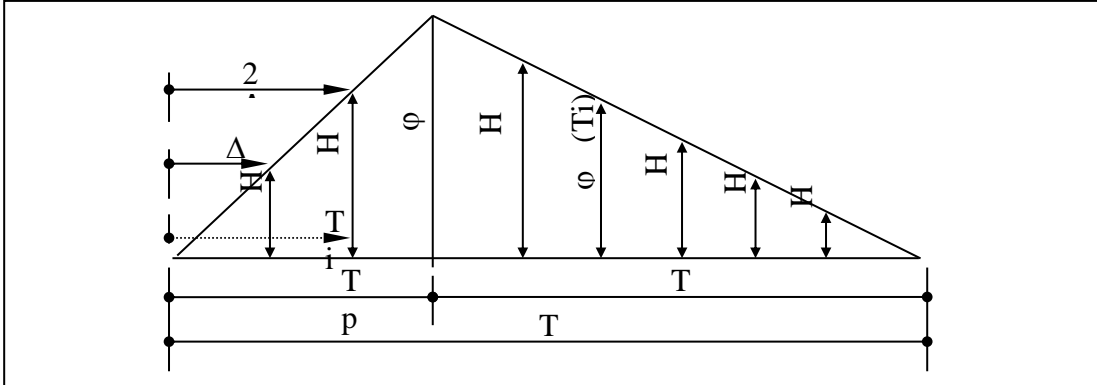
$$\Delta t = T_c/5, \text{ em horas.}$$

2 - Cálculo do tempo de descida ( $T_r$ ):  $T_r = 1,67 T_p$ , em horas.

3 - Cálculo do tempo de base ( $T_b$ ):  $T_b = 2,67 T_p$ , em horas.

Construção do hidrograma Unitário Triangular

Os parâmetros do Hidrograma Unitário Triangular (HUT), tempo Unitário ( $\Delta t$ ), são os seguintes:



Para o cálculo da descarga de pontos do HUT, utiliza-se a fórmula:

$$\varphi(Tp) = \frac{2,08}{Tp} A,$$

Onde:

- $\varphi(Tp)$  = descarga de pico para chuva efetiva de 1cm, em m/s/cm;
- A = área da bacia, em km<sup>2</sup> e;
- Tp = tempo do pico, em horas.

Para o cálculo do Excesso de Precipitação, utilizam-se as seguintes expressões:

- $Pm = Pi \times (1,0 - 0,10 \log A/25)$ .

onde:

- Pm = precipitação média (mm) e  $(1,0 - 0,10 \log A/25) = Cr$  (coeficiente de redução), segundo Jaime Taborga;
- A = área da bacia em km<sup>2</sup> e;
- Pi = precipitação em mm,  $P = f(\Delta T)$  obtido no gráfico de precipitações.

$$Pe = \frac{[Pm - (\frac{5080}{Cn} - 50,8)]^2}{Pm + \frac{20320}{Cn} - 203,2},$$

sendo:

- Pe = chuva efetiva, em mm;
- Cn = complexo solo - vegetação ou número de deflúvio e;
- Pm = precipitação média, em mm.

Para cálculo das chuvas efetivas ( $q_i$ ) parciais os tempos ( $t_i$ ), faz-se por simples diferença:

$$q_i \cong P_{e_i} - P_{e_{(i-1)}}$$

Para obtenção do HUT, usam-se as seguintes fórmulas:

$$\varphi \cdot T_i \cdot = HUT = \frac{\varphi(T_p) \times T_i}{T_p}, T_i \leq T_p$$

$$\varphi \cdot T_i \cdot = HUT = \frac{\varphi(T_p) \times (T_b - T_i)}{T_r}, T_i \geq T_p$$

Após obtenção das chuvas parciais  $q_i$  e do HUT, procede-se a construção da tabela típica, para o cálculo dos valores de  $Q_i$ , pela expressão:

$$Q_i = q_i \times \varphi_1 + q_{i-1} \times \varphi_2 + q_{i-2} \times \varphi_3 + \dots + q_i \times \varphi_i.$$

## 2.1.7 Obras Existentes

### 2.1.7.1 Cadastro e Análise do Sistema Existente

O cadastro das obras de arte e dispositivos superficiais tem a finalidade de reunir os dados geométricos, condições de funcionamento e o estado de conservação de cada obra, através do cadastro dos elementos construtivos de cada obra de arte, da avaliação do seu estado de conservação, da coleta dos elementos topográficos de caracterização (localização) e estão sendo apresentados a seguir:



Cadastro de Drenagem - Sarjeta (BR 324, Subtrecho Pirajá - Aguas Claras)							
Eixo	Estaca Inicial	Estaca Final	Lado (D/E)	Tipo	Condição		Observações
					Ok (m)	Recom.(m)   A Implantar(m)	
Canteiro pista direita/marginal dir.	0 + 370.00	0 + 480.00	D	SZC02	110.00		Obstruída
Canteiro pista direita/marginal dir.	0 + 920.00	0 + 960.00	D	SZC02	40.00		Obstruída
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 200.00	1 + 400.00	D	SZC02	200.00		Obstruída
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 540.00	2 + 400.00	D	SZC02	860.00		Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 650.00	3 + 100.00	D	SZC02	450.00		Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 350.00	4 + 800.00	D	SZC02	1450.00		Ok

Cadastro de Drenagem - Meio Fio (BR 324, Subtrecho Pirajá - Aguas Claras)							
Eixo	Estaca inicial	Estaca final	Lado	Tipo	Condição		Observações
					Ok (m)	Recom.(m)   A Implantar(m)	
<b>Faixa Direita</b>							
Pista direita BR-324	0 + 0.00	0 + 340.00	D	MFC01	340.00		
Pista direita BR-324	0 + 340.00	0 + 910.00	D	MFC01	570.00		
Pista direita BR-324	0 + 910.00	1 + 460.00	D	MFC01	550.00		
Pista direita BR-324	1 + 460.00	2 + 590.00	D	MFC01	1130.00		
Pista direita BR-324	2 + 590.00	3 + 300.00	D	MFC01	710.00		
Pista direita BR-324	3 + 300.00	3 + 970.00	D	MFC01	670.00		
Pista direita BR-324	5 + 20.00	5 + 290.00	D	MFC01	270.00		
Pista direita BR-324	5 + 290.00	5 + 661.00	D	MFC01	371.00		
Pista direita BR-324	0 + 0.00	5 + 661.00	E	MFC01	5661.00		
<b>Via Marginal Direita</b>							
Canteiro pista direita/marginal dir.	0 + 360.00	0 + 520.00	E	MFC01	160.00		
Canteiro pista direita/marginal dir.	0 + 800.00	0 + 910.00	E	MFC01	110.00		
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 460.00	2 + 590.00	E	MFC01	1130.00		
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 590.00	3 + 200.00	E	MFC01	610.00		
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 300.00	3 + 970.00	E	MFC01	670.00		
Canteiro pista direita/marginal dir.	5 + 20.00	5 + 290.00	E	MFC01	270.00		
Via Marginal Direita	0 + 360.00	0 + 520.00	D	MFC01	160.00		
Via Marginal Direita	0 + 800.00	0 + 910.00	D	MFC01	110.00		
Via Marginal Direita	1 + 460.00	2 + 590.00	D	MFC01	1130.00		
Via Marginal Direita	2 + 590.00	3 + 200.00	D	MFC01	610.00		
Via Marginal Direita	3 + 300.00	3 + 970.00	D	MFC01	670.00		
Via Marginal Direita	5 + 20.00	5 + 290.00	D	MFC01	270.00		

Cadastro de Drenagem - Entrada d'água (BR 324, Subtrecho Pirajá - Águas Claras)							
Eixo	Estaca	Lado	Tipo	Condição			Observações
				Ok (und)	Recom.(und)	A Implantar(und)	
<b>Faixa Direita</b>							
Pista direita BR-324	0 + 0,00	D		1			Obstruída
Pista direita BR-324	0 + 25,00	D		1			Obstruída
Pista direita BR-324	0 + 52,00	D		1			Obstruída
Pista direita BR-324	0 + 62,00	D		1			Obstruída
Pista direita BR-324	0 + 76,00	D		1			Obstruída
Pista direita BR-324	0 + 93,00	D		1			Obstruída
Pista direita BR-324	0 + 116,00	D		1			Obstruída
Pista direita BR-324	1 + 300,00	D		1			Obstruída
Pista direita BR-324	1 + 310,00	D		1			Obstruída
Pista direita BR-324	1 + 330,00	D		1			Obstruída
Pista direita BR-324	1 + 360,00	D		1			Obstruída
Pista direita BR-324	1 + 380,00	D		1			Obstruída
Pista direita BR-324	1 + 500,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 505,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 525,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 530,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 550,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 555,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 575,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 580,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 600,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 605,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 650,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 655,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 675,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 680,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 685,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 705,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 710,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 730,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 735,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 745,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 750,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 770,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 775,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 795,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 800,00	E		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 845,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 850,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 870,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 875,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 895,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 900,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 905,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 925,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 930,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 950,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 955,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 975,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 980,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 00,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 05,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 25,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 30,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 50,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 55,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 75,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 80,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 100,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 105,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 125,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 130,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 150,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 155,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 175,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 180,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 200,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 205,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 250,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 270,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 275,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 280,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 300,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 305,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 325,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 330,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 350,00	D		1			Ok

Cadastro de Drenagem - Entrada d'água (BR 324, Subtrecho Pirajá - Águas Claras)							
Eixo	Estaca	Lado	Tipo	Condição			Observações
				Ok (und)	Recom.(und)	A Implantar(und)	
Pista direita BR-324	2 + 355.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 375.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 380.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 400.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 650.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 655.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 670.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 675.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 695.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 700.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 705.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 725.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 730.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 735.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 755.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 760.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 765.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 795.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 815.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 820.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 825.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 840.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 845.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 865.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 870.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 875.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 895.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 900.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 905.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 925.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 930.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 950.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 955.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 975.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 980.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 00.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 05.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 25.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 30.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 35.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 70.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 75.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 95.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 100.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 350.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 355.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 375.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 380.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 400.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 405.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 425.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 430.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 450.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 455.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 475.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 480.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 500.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 505.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 550.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 555.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 575.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 580.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 600.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 605.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 625.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 630.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 650.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 655.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 675.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 680.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 700.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 705.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 725.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 730.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 775.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 780.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 800.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 805.00	D		1			Ok

Cadastro de Drenagem - Entrada d'água (BR 324, Subtrecho Pirajá - Águas Claras)							
Eixo	Estaca	Lado	Tipo	Condição			Observações
				Ok (und)	Recom.(und)	A Implantar(und)	
Pista direita BR-324	3 + 825.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 830.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 850.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 855.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 875.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 880.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 900.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 905.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 925.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 930.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 950.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 955.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 975.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 980.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 00.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 05.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 25.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 30.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 75.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 80.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 100.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 105.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 125.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 130.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 150.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 155.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 175.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 180.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 200.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 205.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 225.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 270.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 275.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 280.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 300.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 305.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 325.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 330.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 375.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 380.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 400.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 405.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 425.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 430.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 450.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 455.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 475.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 480.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 500.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 505.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 550.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 555.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 575.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 580.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 600.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 605.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 625.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 630.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 675.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 680.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 700.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 705.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 725.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 730.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 750.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 755.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 775.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 780.00	D		1			Ok
<b>Via Marginal Direita</b>							
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 300.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 310.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 330.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 360.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 380.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 500.00	E		1			Ok
Via Marginal Direita	1 + 505.00	D		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 525.00	E		1			Ok
Via Marginal Direita	1 + 530.00	D		1			Ok

Cadastro de Drenagem - Entrada d'água (BR 324, Subtrecho Pirajá - Águas Claras)							
Eixo	Estaca	Lado	Tipo	Condição			Observações
				Ok (und)	Recom.(und)	A Implantar(und)	
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 550.00	E		1			Ok
Via Marginal Direita	1 + 555.00	D		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 575.00	E		1			Ok
Via Marginal Direita	1 + 580.00	D		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 600.00	E		1			Ok
Via Marginal Direita	1 + 605.00	D		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 650.00	E		1			Ok
Via Marginal Direita	1 + 655.00	D		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 675.00	E		1			Ok
Via Marginal Direita	1 + 680.00	D		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 685.00	E		1			Ok
Via Marginal Direita	1 + 705.00	D		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 710.00	E		1			Ok
Via Marginal Direita	1 + 730.00	D		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 735.00	E		1			Ok
Via Marginal Direita	1 + 745.00	D		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 750.00	E		1			Ok
Via Marginal Direita	1 + 770.00	D		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 775.00	E		1			Ok
Via Marginal Direita	1 + 795.00	D		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 800.00	E		1			Ok
Via Marginal Direita	1 + 845.00	D		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 850.00	E		1			Ok
Via Marginal Direita	1 + 870.00	D		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 875.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 895.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 900.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 905.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 925.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 930.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 950.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 955.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 975.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 980.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 00.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 05.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 25.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 30.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 50.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 55.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 75.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 80.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 100.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 105.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 125.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 130.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 150.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 155.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 175.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 180.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 200.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 205.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 250.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 270.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 275.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 280.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 300.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 305.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 325.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 330.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 350.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 355.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 375.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 380.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 400.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 650.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 655.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 670.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 675.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 695.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 700.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 705.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 725.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 730.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 735.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 755.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 760.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 765.00	E		1			Ok

Cadastro de Drenagem - Entrada d'água (BR 324, Subtrecho Pirajá - Águas Claras)							
Eixo	Estaca	Lado	Tipo	Condição			Observações
				Ok (und)	Recom.(und)	A Implantar(und)	
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 795.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 815.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 820.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 825.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 840.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 845.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 865.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 870.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 875.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 895.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 900.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 905.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 925.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 930.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 950.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 955.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 975.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 980.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 00.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 05.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 25.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 30.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 35.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 70.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 75.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 95.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 100.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 350.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 355.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 375.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 380.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 400.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 405.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 425.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 430.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 450.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 455.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 475.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 480.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 500.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 505.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 550.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 555.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 575.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 580.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 600.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 605.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 625.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 630.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 650.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 655.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 675.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 680.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 700.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 705.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 725.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 730.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 775.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 780.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 800.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 805.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 825.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 830.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 850.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 855.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 875.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 880.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 900.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 905.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 925.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 930.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 950.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 955.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 975.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 980.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 00.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 05.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 25.00	E		1			Ok

Cadastro de Drenagem - Entrada d'água (BR 324, Subtrecho Pirajá - Águas Claras)							
Eixo	Estaca	Lado	Tipo	Condição			Observações
				Ok (und)	Recom.(und)	A Implantar(und)	
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 30.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 75.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 80.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 100.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 105.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 125.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 130.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 150.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 155.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 175.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 180.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 200.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 205.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 225.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 270.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 275.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 280.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 300.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 305.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 325.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 330.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 375.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 380.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 400.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 405.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 425.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 430.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 450.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 455.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 475.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 480.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 500.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 505.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 550.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 555.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 575.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 580.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 600.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 605.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 625.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 630.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 675.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 680.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 700.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 705.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 725.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 730.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 750.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 755.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 775.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 780.00	E		1			Ok

Cadastro de Drenagem - Decida d'água (BR 324, Subtrecho Pirajá - Águas Claras)							
Eixo	Estaca	Lado	Tipo	Condição			Observações
				Ok (und)	Recom.(und)	A Implantar(und)	
Faixa Direita							
Pista direita BR-324	0 + 0,00	D		1			Obstruída
Pista direita BR-324	0 + 25,00	D		1			Obstruída
Pista direita BR-324	0 + 52,00	D		1			Obstruída
Pista direita BR-324	0 + 62,00	D		1			Obstruída
Pista direita BR-324	0 + 76,00	D		1			Obstruída
Pista direita BR-324	0 + 93,00	D		1			Obstruída
Pista direita BR-324	0 + 116,00	D		1			Obstruída
Pista direita BR-324	1 + 300,00	D		1			Obstruída
Pista direita BR-324	1 + 310,00	D		1			Obstruída
Pista direita BR-324	1 + 330,00	D		1			Obstruída
Pista direita BR-324	1 + 360,00	D		1			Obstruída
Pista direita BR-324	1 + 380,00	D		1			Obstruída
Pista direita BR-324	1 + 500,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 505,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 525,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 530,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 550,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 555,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 575,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 580,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 600,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 605,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 650,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 655,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 675,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 680,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 685,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 705,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 710,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 730,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 735,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 745,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 750,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 770,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 775,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 795,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 800,00	E		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 845,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 850,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 870,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 875,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 895,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 900,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 905,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 925,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 930,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 950,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 955,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 975,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	1 + 980,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 00,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 05,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 25,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 30,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 50,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 55,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 75,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 80,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 100,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 105,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 125,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 130,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 150,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 155,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 175,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 180,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 200,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 205,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 250,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 270,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 275,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 280,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 300,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 305,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 325,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 330,00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 350,00	D		1			Ok






Cadastro de Drenagem - Decida d'água (BR 324, Subtrecho Pirajá - Águas Claras)							
Eixo	Estaca	Lado	Tipo	Condição			Observações
				Ok (und)	Recom.(und)	A Implantar(und)	
Pista direita BR-324	2 + 355.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 375.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 380.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 400.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 650.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 655.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 670.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 675.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 695.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 700.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 705.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 725.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 730.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 735.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 755.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 760.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 765.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 795.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 815.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 820.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 825.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 840.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 845.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 865.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 870.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 875.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 895.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 900.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 905.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 925.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 930.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 950.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 955.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 975.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 980.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	2 + 00.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 05.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 25.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 30.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 35.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 70.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 75.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 95.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 100.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 350.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 355.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 375.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 380.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 400.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 405.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 425.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 430.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 450.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 455.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 475.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 480.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 500.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 505.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 550.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 555.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 575.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 580.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 600.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 605.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 625.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 630.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 650.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 655.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 675.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 680.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 700.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 705.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 725.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 730.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 775.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 780.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 800.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 805.00	D		1			Ok

Cadastro de Drenagem - Decida d'água (BR 324, Subtrecho Pirajá - Águas Claras)							
Eixo	Estaca	Lado	Tipo	Condição			Observações
				Ok (und)	Recom.(und)	A Implantar(und)	
Pista direita BR-324	3 + 825.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 830.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 850.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 855.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 875.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 880.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 900.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 905.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 925.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 930.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 950.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 955.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 975.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 980.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	3 + 00.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 05.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 25.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 30.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 75.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 80.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 100.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 105.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 125.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 130.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 150.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 155.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 175.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 180.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 200.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 205.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 225.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 270.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 275.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 280.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 300.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 305.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 325.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 330.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 375.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 380.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 400.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 405.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 425.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 430.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 450.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 455.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 475.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 480.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 500.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 505.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 550.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 555.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 575.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 580.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 600.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 605.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 625.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 630.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 675.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 680.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 700.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 705.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 725.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 730.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 750.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 755.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 775.00	D		1			Ok
Pista direita BR-324	4 + 780.00	D		1			Ok
<b>Via Marginal Direita</b>							
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 300.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 310.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 330.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 360.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 380.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 500.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 525.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 550.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 575.00	E		1			Ok





Cadastro de Drenagem - Decida d'água (BR 324, Subtrecho Pirajá - Águas Claras)							
Eixo	Estaca	Lado	Tipo	Condição			Observações
				Ok (und)	Recom.(und)	A Implantar(und)	
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 600.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 650.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 675.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 685.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 710.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 735.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 750.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 775.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 800.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 850.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 875.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 895.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 900.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 905.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 925.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 930.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 950.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 955.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 975.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	1 + 980.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 00.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 05.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 25.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 30.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 50.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 55.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 75.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 80.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 100.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 105.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 125.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 130.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 150.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 155.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 175.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 180.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 200.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 205.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 250.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 270.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 275.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 280.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 300.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 305.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 325.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 330.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 350.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 355.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 375.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 380.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 400.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 650.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 655.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 670.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 675.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 695.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 700.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 705.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 725.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 730.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 735.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 755.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 760.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 765.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 795.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 815.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 820.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 825.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 840.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 845.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 865.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 870.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 875.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 895.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 900.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 905.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 925.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 930.00	E		1			Ok

Cadastro de Drenagem - Decida d'água (BR 324, Subtrecho Pirajá - Águas Claras)							
Eixo	Estaca	Lado	Tipo	Condição			Observações
				Ok (und)	Recom.(und)	A Implantar(und)	
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 950.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 955.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 975.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 980.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	2 + 00.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 05.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 25.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 30.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 35.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 70.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 75.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 95.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 100.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 350.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 355.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 375.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 380.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 400.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 405.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 425.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 430.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 450.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 455.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 475.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 480.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 500.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 505.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 550.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 555.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 575.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 580.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 600.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 605.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 625.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 630.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 650.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 655.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 675.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 680.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 700.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 705.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 725.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 730.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 775.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 780.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 800.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 805.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 825.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 830.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 850.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 855.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 875.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 880.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 900.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 905.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 925.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 930.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 950.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 955.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 975.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 980.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	3 + 00.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 05.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 25.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 30.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 75.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 80.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 100.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 105.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 125.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 130.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 150.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 155.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 175.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 180.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 200.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 205.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 225.00	E		1			Ok

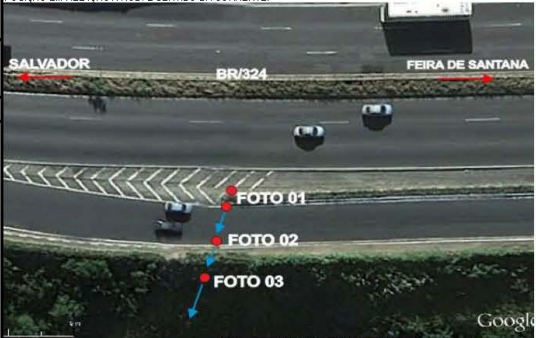




Cadastro de Drenagem - Decida d'água (BR 324, Subtrecho Pirajá - Águas Claras)							
Eixo	Estaca	Lado	Tipo	Condição			Observações
				Ok (und)	Recom.(und)	A Implantar(und)	
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 270.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 275.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 280.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 300.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 305.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 325.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 330.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 375.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 380.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 400.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 405.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 425.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 430.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 450.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 455.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 475.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 480.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 500.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 505.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 550.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 555.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 575.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 580.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 600.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 605.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 625.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 630.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 675.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 680.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 700.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 705.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 725.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 730.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 750.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 755.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 775.00	E		1			Ok
Canteiro pista direita/marginal dir.	4 + 780.00	E		1			Ok





LEVANTAMENTO DE OBRAS-DE-ARTE CORRENTES EXISTENTES PARA IMPLANTAÇÃO DO TRAMO 03 - LINHA 1 DO METRÔ DE SALVADOR			
RODOVIA: BR 324	SUBTRECHO: PIRAJÁ - ÁGUAS CLARAS	ESTACA: 0 + 00.00 m	OBRANº 1 Km: 622.00
TIPO DA OBRA: BDTc DIMENSÃO: Ø 2,00m TIPO: <input type="checkbox"/> GREIDE <input checked="" type="checkbox"/> GROTA		CROQUIS	
LADO MONTANTE D: <input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> F		POSIÇÃO EM RELAÇÃO A ROD. E SENTIDO DA CORRENTE: 	
ESCONDSIDADE: 0°00'		COORDENADAS DE MONTANTE: 24 L  Sentido do fluxo 557306.00 8570239.00	
COMPRIMENTO DO CORPO: ESTADO DE CONSERVAÇÃO DO CORPO DA OBRA			
QUEBRADO <input type="checkbox"/> N m TRINCADO <input type="checkbox"/> N m SELADO <input type="checkbox"/> N m SEÇÃO ESTRANGLADA <input type="checkbox"/> N INFILTRAÇÃO DE ÁGUA <input type="checkbox"/> N			
PERDA DE GALVANIZAÇÃO: EM CIMA <input type="checkbox"/> NO FUNDO <input type="checkbox"/> CORROSÃO: EM CIMA <input type="checkbox"/> NO FUNDO <input type="checkbox"/> ASSOREAMENTO: 0 %			
CLASSIFICAÇÃO FINAL DO CORPO			
BOM <input checked="" type="checkbox"/> RUIM <input type="checkbox"/>			
LADO MONTANTE		LADO JUSANTE	
BOCA <input checked="" type="checkbox"/> CX. COLETORA <input type="checkbox"/> S/ DISPOSITIVO <input type="checkbox"/> BOM ESTADO <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> AFOGADO <input type="checkbox"/> QUEBRADA <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> TRINCADA <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> DESTRUIDA <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> SOLEIRA ACIMA DO TERRENO <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> EROSÃO <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> ASSOREADA <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> ENTUPIDA <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> NECESSITA LIMPEZA <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> canal de carga		BOCA <input type="checkbox"/> CX. COLETORA <input type="checkbox"/> S/ DISPOSITIVO <input checked="" type="checkbox"/> BOM ESTADO <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> AFOGADO <input type="checkbox"/> QUEBRADA <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> TRINCADA <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> DESTRUIDA <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> SOLEIRA ACIMA DO TERRENO <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> EROSÃO <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> ASSOREADA <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> ENTUPIDA <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> NECESSITA LIMPEZA <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> canal de carga	
FOTO 01		FOTO 02	
			

LEVANTAMENTO DE OBRAS-DE-ARTE CORRENTES EXISTENTES PARA IMPLANTAÇÃO DO TRAMO 03 - LINHA 1 DO METRÔ DE SALVADOR		OBRANº 2	
RODOVIA: BR 324	SUBTRECHO: PIRAJÁ - ÁGUAS CLARAS	ESTACA: 0 + 380,00 m Km: 621,62	
TIPO DA OBRA: BSTC	CROQUIS		
DIMENSÃO: Ø 0,60	POSIÇÃO EM RELAÇÃO A ROD. E SENTIDO DA CORRENTE:		
TIPO: <input checked="" type="checkbox"/> GREIDE <input type="checkbox"/> GROTA			
LADO MONTANTE			ESCONDIDADE
D <input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>			0°00'
COMPRIMENTO DO CORPO:			
ESTADO DE CONSERVAÇÃO DO CORPO DA OBRA			
QUEBRADO	<input type="checkbox"/> N	m	
TRINCADO	<input type="checkbox"/> N	m	
SELADO	<input type="checkbox"/> N	m	
SEÇÃO ESTRANGLADA	<input type="checkbox"/> N		
INFILTRAÇÃO DE ÁGUA	<input type="checkbox"/> N		
PERDA DE GALVANIZAÇÃO:			
EM CIMA <input type="checkbox"/>	NO FUNDO <input type="checkbox"/>		
CORROÇÃO:			
EM CIMA <input type="checkbox"/>	NO FUNDO <input type="checkbox"/>		
ASSOREAMENTO	0 %		
CLASSIFICAÇÃO FINAL DO CORPO			
BOM <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> RUIM	<input type="checkbox"/>	
LADO MONTANTE	LADO JUSANTE		
BOCA <input type="checkbox"/>	CX. COLETORA <input checked="" type="checkbox"/>	SI DISPOSITIVO <input type="checkbox"/>	
BOM ESTADO	<input type="checkbox"/> S	AFOGADO <input type="checkbox"/>	
QUEBRADA	<input type="checkbox"/> N		
TRINCADA	<input type="checkbox"/> N		
DESTRUIDA	<input type="checkbox"/> N		
SOLEIRA ACIMA DO TERRENO	<input type="checkbox"/>		
EROSÃO	<input type="checkbox"/>		
ASSOREADA	<input type="checkbox"/>		
ENTUPIDA	<input type="checkbox"/> N		
NECESSITA LIMPEZA	<input type="checkbox"/> S		
EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS	<input type="checkbox"/>	canal de carga	
EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS		<input type="checkbox"/>	
FOTO 01		FOTO 04	
FOTO 02		FOTO 03	

LEVANTAMENTO DE OBRAS-DE-ARTE CORRENTES EXISTENTES PARA IMPLANTAÇÃO DO TRAMO 03 - LINHA 1 DO METRÔ DE SALVADOR		OBRANº 3
RODOVIA: BR 324	SUBTRECHO: PIRAJÁ - ÁGUAS CLARAS	ESTACA: 0 + 560,00 m Km: 621,44
TIPO DA OBRA: CAIXA COLETORA	CROQUIS	
DIMENSÃO:	POSIÇÃO EM RELAÇÃO A ROD. E SENTIDO DA CORRENTE:	
TIPO: <input type="checkbox"/> OREIDE <input checked="" type="checkbox"/> OROTA		
LADO MONTANTE	ESCOSSIDADE	COORDENADAS DE MONTANTE:
D <input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	0'00"	24 L  Sentido do fluxo
COMPRIMENTO DO CORPO:	557660.00	
ESTADO DE CONSERVAÇÃO DO CORPO DA OBRA	5570632.00	
QUEBRADO <input type="checkbox"/> N m		
TRINCADO <input type="checkbox"/> N m		
SELADO <input type="checkbox"/> N m		
SEÇÃO ESTRANGULADA <input type="checkbox"/> N		
INFILTRAÇÃO DE ÁGUA <input type="checkbox"/> N		
PERDA DE GALVANIZAÇÃO:		
EM CIMA <input type="checkbox"/> NO FUNDO <input type="checkbox"/>		
CORROÇÃO:		
EM CIMA <input type="checkbox"/> NO FUNDO <input type="checkbox"/>		
ASSOREAMENTO 0 %		
CLASSIFICAÇÃO FINAL DO CORPO		
BOM <input checked="" type="checkbox"/> RUIM <input type="checkbox"/>		
LADO MONTANTE	LADO JUSANTE	
BOCA <input type="checkbox"/> CX. COLETORA <input type="checkbox"/> SI. DISPOSITIVO <input checked="" type="checkbox"/>	BOCA <input type="checkbox"/> CX. COLETORA <input type="checkbox"/> SI. DISPOSITIVO <input type="checkbox"/>	
BOM ESTADO <input type="checkbox"/> AFOGADO <input type="checkbox"/>	BOM ESTADO <input type="checkbox"/> AFOGADO <input type="checkbox"/>	
QUEBRADA <input type="checkbox"/>	QUEBRADA <input type="checkbox"/>	
TRINCADA <input type="checkbox"/>	TRINCADA <input type="checkbox"/>	
DESTRUIDA <input type="checkbox"/>	DESTRUIDA <input type="checkbox"/>	
SOLEIRA ACIMA DO TERRENO <input type="checkbox"/>	SOLEIRA ACIMA DO TERRENO <input type="checkbox"/>	
EROSÃO <input type="checkbox"/>	EROSÃO <input type="checkbox"/>	
ASSOREADA <input type="checkbox"/>	ASSOREADA <input type="checkbox"/>	
ENTUPIDA <input type="checkbox"/>	ENTUPIDA <input type="checkbox"/>	
NECESSITA LIMPEZA <input type="checkbox"/>	NECESSITA LIMPEZA <input type="checkbox"/>	
EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS <input type="checkbox"/> canal de carga	EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS <input type="checkbox"/>	
FOTO 01	DESAGUE NO CÓRREGO DO BOM JUÁ LOCAL DE DIFÍCIL ACESSO	
		
FOTO 02	LOCAL DE DIFÍCIL ACESSO	
		



LEVANTAMENTO DE OBRAS-DE-ARTE CORRENTES EXISTENTES PARA IMPLANTAÇÃO DO TRAMO 03 - LINHA 1 DO METRÔ DE SALVADOR			
RODOVIA: BR 324	SUBTRECHO: PIRAJÁ - ÁGUAS CLARAS	ESTACA: 0 + 800,00 m	OBRAN# 4 Km: 621,20
TIPO DA OBRA: BSTC		CROQUIS	
DIMENSÃO: Ø 1,00m		POSIÇÃO EM RELAÇÃO A ROD. E SENTIDO DA CORRENTE:	
TIPO: <input checked="" type="checkbox"/> GREIDE <input type="checkbox"/> GROTA			
LADO MONTANTE			
D <input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	ESCONDIDA <input type="checkbox"/>	COORDENADAS DE MONTANTE: 24 L  Sentido do fluxo	
COMPRIMENTO DO CORPO:		557693,00 8570885,00	
ESTADO DE CONSERVAÇÃO DO CORPO DA OBRA		CLASSIFICAÇÃO FINAL DO CORPO	
QUEBRADO	<input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> m	BOM <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> RUIM <input type="checkbox"/>	
TRINCADO	<input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> m		
SELADO	<input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> m		
SEÇÃO ESTRANGULADA	<input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> m		
INFILTRAÇÃO DE ÁGUA	<input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> m		
PERDA DE GALVANIZAÇÃO:			
EM CIMA <input type="checkbox"/>	NO FUNDO <input type="checkbox"/>		
CORROSÃO*:			
EM CIMA <input type="checkbox"/>	NO FUNDO <input type="checkbox"/>		
ASSOREAMENTO 0 %			
LADO MONTANTE		LADO JUSANTE	
BOCA <input type="checkbox"/>	CX. COLETORA <input checked="" type="checkbox"/>	SI/ DISPOSITIVO <input type="checkbox"/>	BOCA <input checked="" type="checkbox"/>
BOA ESTADO	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N	AFOGADO <input type="checkbox"/>	BOA ESTADO
QUEBRADA	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N		QUEBRADA
TRINCADA	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N		TRINCADA
DESTRUIDA	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N		DESTRUIDA
SOLEIRA ACIMA DO TERRENO	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N		SOLEIRA ACIMA DO TERRENO
EROSÃO	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N		EROSÃO
ASSOREADA	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N		ASSOREADA
ENTUPIDA	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N		ENTUPIDA
NECESSITA LIMPEZA	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N		NECESSITA LIMPEZA
EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N	canal de carga	EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS
FOTO 01		FOTO 02	
			
FOTO 03			
			

LEVANTAMENTO DE OBRAS-DE-ARTE CORRENTES EXISTENTES PARA IMPLANTAÇÃO DO TRAMO 03 - LINHA 1 DO METRÔ DE SALVADOR				OBRANº 5
RODOVIA: BR 324	SUBTRECHO: PIRAJÁ - ÁGUAS CLARAS	ESTACA: 0 + 890,00 m	Km: 621,11	
TIPO DA OBRA: BSTC	CROQUIS			
DIMENSÃO: Ø 0,60	POSIÇÃO EM RELAÇÃO A ROD. E SENTIDO DA CORRENTE:			
TIPO: <input checked="" type="checkbox"/> GREIDE <input type="checkbox"/> GROTA				
LADO MONTANTE	COORDENADAS DE MONTANTE:			
D <input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	24 L			
ESCONDIDADE	557716.00			
0°00'	5571034.00			
COMPRIIMENTO DO CORPO:	Sentido do fluxo 			
ESTADO DE CONSERVAÇÃO DO CORPO DA OBRA	CLASSIFICAÇÃO FINAL DO CORPO			
QUEBRADO <input type="checkbox"/> N m	BOM <input checked="" type="checkbox"/> RUIM <input type="checkbox"/>			
TRINCADO <input type="checkbox"/> N m				
SELADO <input type="checkbox"/> N m				
SEÇÃO ESTRANGULADA <input type="checkbox"/> N				
INFILTRAÇÃO DE ÁGUA <input type="checkbox"/> N				
PERDA DE GALVANIZAÇÃO:	LADO MONTANTE			
EM CIMA <input type="checkbox"/> NO FUNDO <input type="checkbox"/>	BOCA <input checked="" type="checkbox"/> CX. COLETORA <input type="checkbox"/> SI/ DISPOSITIVO <input type="checkbox"/>			
CORROÇÃO:	BOM ESTADO <input type="checkbox"/> AFOGADO <input type="checkbox"/>			
EM CIMA <input type="checkbox"/> NO FUNDO <input type="checkbox"/>	QUEBRADA <input type="checkbox"/>			
ASSOREAMENTO 0 %	TRINCADA <input type="checkbox"/>			
	DESTRUIDA <input type="checkbox"/>			
	SOLEIRA ACIMA DO TERRENO <input type="checkbox"/>			
	EROSÃO <input type="checkbox"/>			
	ASSOREADA <input type="checkbox"/>			
	ENTUPIDA <input type="checkbox"/>			
	NECESSITA LIMPEZA <input type="checkbox"/>			
	EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS <input type="checkbox"/> canal de carga			
	LADO JUSANTE			
	BOCA <input type="checkbox"/> CX. COLETORA <input type="checkbox"/> SI/ DISPOSITIVO <input type="checkbox"/>			
	BOM ESTADO <input type="checkbox"/> AFOGADO <input type="checkbox"/>			
	QUEBRADA <input type="checkbox"/>			
	TRINCADA <input type="checkbox"/>			
	DESTRUIDA <input type="checkbox"/>			
	SOLEIRA ACIMA DO TERRENO <input type="checkbox"/>			
	EROSÃO <input type="checkbox"/>			
	ASSOREADA <input type="checkbox"/>			
	ENTUPIDA <input type="checkbox"/>			
	NECESSITA LIMPEZA <input type="checkbox"/>			
	EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS <input type="checkbox"/>			
FOTO 01		DESAGUE NO CÓRREGO DO CALABETÃO LOCAL DE DIFÍCIL ACESSO		
				
FOTO 02		LOCAL DE DIFÍCIL ACESSO		
				

LEVANTAMENTO DE OBRAS-DE-ARTE CORRENTES EXISTENTES PARA IMPLANTAÇÃO DO TRAMO 03 - LINHA 1 DO METRÔ DE SALVADOR		OBRANº 6
RODOVIA: BR 324	SUBTRECHO: PIRAJÁ - ÁGUAS CLARAS	ESTACA: 1 + 500,00 m Km: 620,50
TIPO DA OBRA: CAIXA COLETORA		CROQUIS
DIMENSÃO:		POSIÇÃO EM RELAÇÃO A ROD. E SENTIDO DA CORRENTE: 
TIPO: <input checked="" type="checkbox"/> GREIDE <input type="checkbox"/> GOTA		
LADO MONTANTE		COORDENADAS DE MONTANTE: 24 L  Sentido do fluxo 557901.00 8571593.00
ESCONDIDA D <input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>		
COMPRIMENTO DO CORPO:		
ESTADO DE CONSERVAÇÃO DO CORPO DA OBRA		
QUEBRADO	<input type="checkbox"/> N m	
TRINCADO	<input type="checkbox"/> N m	
SELADO	<input type="checkbox"/> N m	
SEÇÃO ESTRANGULADA	<input type="checkbox"/> N	
INFILTRAÇÃO DE ÁGUA	<input type="checkbox"/> N	
PERDA DE GALVANIZAÇÃO:		
EM CIMA <input type="checkbox"/>	NO FUNDO <input type="checkbox"/>	
CORROÇÃO:		
EM CIMA <input type="checkbox"/>	NO FUNDO <input type="checkbox"/>	
ASSOREAMENTO 0 %		
CLASSIFICAÇÃO FINAL DO CORPO		
BOM <input checked="" type="checkbox"/>	RUIM <input type="checkbox"/>	
LADO MONTANTE		LADO JUSANTE
BOCA <input type="checkbox"/>	CX. COLETORA <input checked="" type="checkbox"/>	BOCA <input type="checkbox"/>
	SI/ DISPOSITIVO <input type="checkbox"/>	CX. COLETORA <input type="checkbox"/>
	AFOGADO <input type="checkbox"/>	SI/ DISPOSITIVO <input checked="" type="checkbox"/>
BOM ESTADO	<input type="checkbox"/> S	BOM ESTADO
QUEBRADA	<input type="checkbox"/> S	QUEBRADA
TRINCADA	<input type="checkbox"/> S	TRINCADA
DESTRUIDA	<input type="checkbox"/> N	DESTRUIDA
SOLEIRA ACIMA DO TERRENO	<input type="checkbox"/>	SOLEIRA ACIMA DO TERRENO
EROSÃO	<input type="checkbox"/>	EROSÃO
ASSOREADA	<input type="checkbox"/>	ASSOREADA
ENTUPIDA	<input type="checkbox"/> N	ENTUPIDA
NECESSITA LIMPEZA	<input type="checkbox"/> S	NECESSITA LIMPEZA
EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS	<input type="checkbox"/>	EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS
FOTO 01		FOTO 02

LEVANTAMENTO DE OBRAS-DE-ARTE CORRENTES EXISTENTES PARA IMPLANTAÇÃO DO TRAMO 03 - LINHA 1 DO METRÔ DE SALVADOR			
RODOVIA: BR 324	SUBTRECHO: PIRAJÁ - ÁGUAS CLARAS	ESTACA: 1 + 660.00 m	OBRANº 7 Km: 620.34
TIPO DA OBRA: BSTC		CROQUIS	
DIMENSÃO: <input type="checkbox"/> G REIDE <input type="checkbox"/> G ROTA			
LADO MONTANTE: <input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E			
ESCONDIDADE: 0°00'			
COMPRIMENTO DO CORPO:			
ESTADO DE CONSERVAÇÃO DO CORPO DA OBRA			
QUEBRADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	N m
TRINCADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	N m
SELADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	N m
SEÇÃO ESTRANGLADA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	N
INFILTRAÇÃO DE ÁGUA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	N
PERDA DE GALVANIZAÇÃO:			
EM CIMA	<input type="checkbox"/>	NO FUNDO	<input type="checkbox"/>
CORROSÃO*			
EM CIMA	<input type="checkbox"/>	NO FUNDO	<input type="checkbox"/>
ASSOREAMENTO: 0 %			
CLASSIFICAÇÃO FINAL DO CORPO			
BOM	<input checked="" type="checkbox"/>	RUIM	<input type="checkbox"/>
LADO MONTANTE		LADO JUSANTE	
BOCA	<input type="checkbox"/>	BOCA	<input type="checkbox"/>
CX. COLETORA	<input checked="" type="checkbox"/>	CX. COLETORA	<input type="checkbox"/>
SI DISPOSITIVO	<input type="checkbox"/>	SI DISPOSITIVO	<input checked="" type="checkbox"/>
BOM ESTADO	<input type="checkbox"/>	AFOGADO	<input type="checkbox"/>
QUEBRADA	<input type="checkbox"/>		
TRINCADA	<input type="checkbox"/>		
DESTRUIDA	<input type="checkbox"/>		
SOLEIRA ACIMA DO TERRENO	<input type="checkbox"/>		
EROSÃO	<input type="checkbox"/>		
ASSOREADA	<input type="checkbox"/>		
ENTUPIDA	<input type="checkbox"/>		
NECESSITA LIMPEZA	<input type="checkbox"/>		
EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS	<input type="checkbox"/>	canal de carga	<input type="checkbox"/>
FOTO 01		FOTO 02	
		FOTO 03	

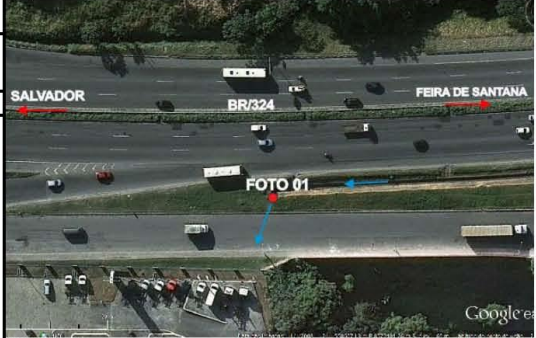


LEVANTAMENTO DE OBRAS-DE-ARTE CORRENTES EXISTENTES PARA IMPLANTAÇÃO DO TRAMO 03 - LINHA 1 DO METRÔ DE SALVADOR		OBRANº
RODOVIA: BR 324	SUBTRECHO: PIRAJÁ - ÁGUAS CLARAS	ESTACA: 1 + 870.00 m Km: 620.13
TIPO DA OBRA: CAIXA COLETORA		CROQUIS
DIMENSÃO:		
TIPO: <input checked="" type="checkbox"/> GREIDE <input type="checkbox"/> GROTA		
LADO MONTANTE		<p>COORDENADAS DE MONTANTE:</p> <p>24 L  Sentido do fluxo</p> <p>558133.00</p> <p>8571834.00</p>
D: <input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> ESCONDISIDADE 0°00'		
COMPRIMENTO DO CORPO:		
ESTADO DE CONSERVAÇÃO DO CORPO DA OBRA		
QUEBRADO	<input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> m	
TRINCADO	<input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> m	
SELADO	<input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> m	
SEÇÃO ESTRANGULADA	<input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> m	
INFILTRAÇÃO DE ÁGUA	<input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> m	
PERDA DE GALVANIZAÇÃO:		
EM CIMA <input type="checkbox"/>	NO FUNDO <input type="checkbox"/>	
CORROSÃO:		
EM CIMA <input type="checkbox"/>	NO FUNDO <input type="checkbox"/>	
ASSOREAMENTO 0 %		
CLASSIFICAÇÃO FINAL DO CORPO		
BOM <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> RUIM <input type="checkbox"/>	
LADO MONTANTE		
BOCA <input type="checkbox"/>	CX. COLETORA <input checked="" type="checkbox"/>	SI/ DISPOSITIVO <input type="checkbox"/>
BOM ESTADO <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> m	AFOGADO <input type="checkbox"/>
QUEBRADA <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> m	
TRINCADA <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> m	
DESTRUIDA <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> m	
SOLEIRA ACIMA DO TERRENO <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> m	
EROSÃO <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> m	
ASSOREADA <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> m	
ENTUPIDA <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> m	
NECESSITA LIMPEZA <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> m	
EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> m	canal de carga
LADO JUSANTE		
BOCA <input type="checkbox"/>	CX. COLETORA <input type="checkbox"/>	SI/ DISPOSITIVO <input type="checkbox"/>
BOM ESTADO <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> m	AFOGADO <input type="checkbox"/>
QUEBRADA <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> m	
TRINCADA <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> m	
DESTRUIDA <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> m	
SOLEIRA ACIMA DO TERRENO <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> m	
EROSÃO <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> m	
ASSOREADA <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> m	
ENTUPIDA <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> m	
NECESSITA LIMPEZA <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> m	
EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> m	
FOTO 01		
		<p>DESAGUE NO CÓRREGO DE CAMPINAS</p> <p>LOCAL DE DIFÍCIL ACESSO</p>

LEVANTAMENTO DE OBRAS-DE-ARTE CORRENTES EXISTENTES PARA IMPLANTAÇÃO DO TRAMO 03 - LINHA 1 DO METRÔ DE SALVADOR		OBRANº
RODOVIA: BR 324	SUBTRECHO: PIRAJÁ - ÁGUAS CLARAS	ESTACA: 0 + 910.00 m Km: 620.08
TIPO DA OBRA: CAIXA COLETORA	CROQUIS	
DIMENSÃO:	POSIÇÃO EM RELAÇÃO A ROD. E SENTIDO DA CORRENTE:	
TIPO: <input checked="" type="checkbox"/> GREIDE <input type="checkbox"/> GROTA		
LADO MONTANTE	ESCONDIDA	
D <input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	0°00'	
COMPRIMENTO DO CORPO:		
ESTADO DE CONSERVAÇÃO DO CORPO DA OBRA		
QUEBRADO	<input type="checkbox"/> N	m
TRINCADO	<input type="checkbox"/> N	m
SELADO	<input type="checkbox"/> N	m
SEÇÃO ESTRANGLADA	<input type="checkbox"/> N	
INFILTRAÇÃO DE ÁGUA	<input type="checkbox"/> N	
PERDA DE GALVANIZAÇÃO:		
EM CIMA <input type="checkbox"/>	NO FUNDO <input type="checkbox"/>	
CORROSÃO:		
EM CIMA <input type="checkbox"/>	NO FUNDO <input type="checkbox"/>	
ASSOREAMENTO 0 %		
COORDENADAS DE MONTANTE:		
24 L		Sentido do fluxo
BOM <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> RUIM	<input type="checkbox"/>
CLASSIFICAÇÃO FINAL DO CORPO		
LADO MONTANTE		
BOCA <input type="checkbox"/>	CX. COLETORA <input checked="" type="checkbox"/>	SI DISPOSITIVO <input type="checkbox"/>
BOM ESTADO	<input type="checkbox"/> N	AFOGADO <input type="checkbox"/>
QUEBRADA	<input type="checkbox"/> N	
TRINCADA	<input type="checkbox"/> S	
DESTRUIDA	<input type="checkbox"/> N	
SOLEIRA ACIMA DO TERRENO	<input type="checkbox"/>	
EROSÃO	<input type="checkbox"/>	
ASSOREADA	<input type="checkbox"/>	
ENTUPIDA	<input type="checkbox"/> S	
NECESSITA LIMPEZA	<input type="checkbox"/> S	
EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS	<input type="checkbox"/>	canal de carga
LADO JUSANTE		
BOCA <input type="checkbox"/>	CX. COLETORA <input checked="" type="checkbox"/>	SI DISPOSITIVO <input type="checkbox"/>
BOM ESTADO	<input type="checkbox"/> S	AFOGADO <input type="checkbox"/>
QUEBRADA	<input type="checkbox"/> N	
TRINCADA	<input type="checkbox"/> N	
DESTRUIDA	<input type="checkbox"/> N	
SOLEIRA ACIMA DO TERRENO	<input type="checkbox"/>	
EROSÃO	<input type="checkbox"/>	
ASSOREADA	<input type="checkbox"/>	
ENTUPIDA	<input type="checkbox"/> N	
NECESSITA LIMPEZA	<input type="checkbox"/> N	
EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS	<input type="checkbox"/>	
FOTO 01		
		DESAGUE NO CÔRREGO DE CAMPINAS LOCAL DE DIFÍCIL ACESSO
FOTO 02		
		LOCAL DE DIFÍCIL ACESSO

LEVANTAMENTO DE OBRAS-DE-ARTE CORRENTES EXISTENTES PARA IMPLANTAÇÃO DO TRAMO 03 - LINHA 1 DO METRÔ DE SALVADOR			
RODOVIA: BR 324		SUBTRECHO: PIRAJÁ - ÁGUAS CLARAS	
ESTACA: 2 + 350,00 m		Km: 619,65	
OBRANº 10			
TIPO DA OBRA: BSTC		CROQUIS	
DIMENSÃO:		POSIÇÃO EM RELAÇÃO A ROD. E SENTIDO DA CORRENTE:	
TIPO: <input checked="" type="checkbox"/> GREIDE <input type="checkbox"/> GROTA			
LADO MONTANTE			
D: <input checked="" type="checkbox"/> E: <input type="checkbox"/>		COORDENADAS DE MONTANTE:	
ESCONDIDADE		24 L  Sentido do fluxo	
COMPRIMENTO DO CORPO:		558450.00	
ESTADO DE CONSERVAÇÃO DO CORPO DA OBRA		8572159.00	
QUEBRADO		BOM <input checked="" type="checkbox"/> RUIM <input type="checkbox"/>	
TRINCADO		CLASSIFICAÇÃO FINAL DO CORPO	
SELADO		BOM <input checked="" type="checkbox"/> RUIM <input type="checkbox"/>	
SEÇÃO ESTRANGULADA		LADO MONTANTE	
INFILTRAÇÃO DE ÁGUA		BOCA <input type="checkbox"/> CX. COLETORA <input type="checkbox"/> SI DISPOSITIVO <input checked="" type="checkbox"/>	
PERDA DE GALVANIZAÇÃO:		BOCA <input type="checkbox"/> CX. COLETORA <input type="checkbox"/> SI DISPOSITIVO <input type="checkbox"/>	
EM CIMA <input type="checkbox"/> NO FUNDO <input type="checkbox"/>		BOM ESTADO <input type="checkbox"/> AFOGADO <input type="checkbox"/>	
CORROSÃO:		QUEBRADA <input type="checkbox"/>	
EM CIMA <input type="checkbox"/> NO FUNDO <input type="checkbox"/>		TRINCADA <input type="checkbox"/>	
ASSOREAMENTO 0 %		DESTRUIDA <input type="checkbox"/>	
		SOLEIRA ACIMA DO TERRENO <input type="checkbox"/>	
		EROSÃO <input type="checkbox"/>	
		ASSOREADA <input type="checkbox"/>	
		ENTUPIDA <input type="checkbox"/>	
		NECESSITA LIMPEZA <input type="checkbox"/>	
		EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS <input type="checkbox"/> canal de carga	
		EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS <input type="checkbox"/>	
FOTO 01		LOCAL DE DIFÍCIL ACESSO	

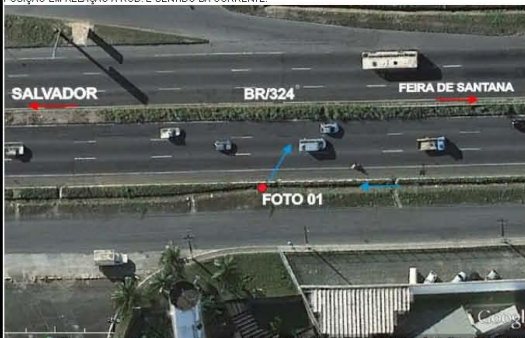


LEVANTAMENTO DE OBRAS-DE-ARTE CORRENTES EXISTENTES PARA IMPLANTAÇÃO DO TRAMO 03 - LINHA 1 DO METRÔ DE SALVADOR		OBRANº 11
RODOVIA: BR 324	SUBTRECHO: PIRAJÁ - ÁGUAS CLARAS	ESTACA: 2 + 370,00 m Km: 619,63
TIPO DA OBRA: CAIXA COLETORA		CROQUIS
DIMENSÃO:		
TIPO: <input checked="" type="checkbox"/> GREIDE <input type="checkbox"/> GROTA		
LADO MONTANTE		<p>COORDENADAS DE MONTANTE:</p> <p>24 L  Sentido do fluxo</p> <p>558562.00</p> <p>8572318.00</p>
D: <input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> ESCONDISIDADE 0°00'		
COMPRIMENTO DO CORPO:		
ESTADO DE CONSERVAÇÃO DO CORPO DA OBRA		
QUEBRADO	<input type="checkbox"/> N	m
TRINCADO	<input type="checkbox"/> N	m
SELADO	<input type="checkbox"/> N	m
SEÇÃO ESTRANGULADA	<input type="checkbox"/> N	
INFILTRAÇÃO DE ÁGUA	<input type="checkbox"/> N	
PERDA DE GALVANIZAÇÃO:		
EM CIMA <input type="checkbox"/>	NO FUNDO <input type="checkbox"/>	
CORROÇÃO:		
EM CIMA <input type="checkbox"/>	NO FUNDO <input type="checkbox"/>	
ASSOREAMENTO 0 %		
CLASSIFICAÇÃO FINAL DO CORPO		
BOM <input checked="" type="checkbox"/>	RUIM <input type="checkbox"/>	
LADO MONTANTE		LADO JUSANTE
BOCA <input type="checkbox"/>	CX. COLETORA <input checked="" type="checkbox"/>	SI/ DISPOSITIVO <input type="checkbox"/>
BOM ESTADO	<input type="checkbox"/> S	AFOGADO <input type="checkbox"/>
QUEBRADA	<input type="checkbox"/> N	
TRINCADA	<input type="checkbox"/> N	
DESTRUIDA	<input type="checkbox"/> N	
SOLEIRA ACIMA DO TERRENO	<input type="checkbox"/>	
EROSÃO	<input type="checkbox"/>	
ASSOREADA	<input type="checkbox"/>	
ENTUPIDA	<input type="checkbox"/> N	
NECESSITA LIMPEZA	<input type="checkbox"/> S	
EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS	<input type="checkbox"/>	EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS
FOTO 01		LOCAL DE DIFÍCIL ACESSO
FOTO 02		LOCAL DE DIFÍCIL ACESSO






LEVANTAMENTO DE OBRAS-DE-ARTE CORRENTES EXISTENTES PARA IMPLANTAÇÃO DO TRAMO 03 - LINHA 1 DO METRÔ DE SALVADOR		OBRANº 42
RODOVIA: BR 324	SUBTRECHO: PIRAJÁ - ÁGUAS CLARAS	ESTACA: 2 + 650.00 m Km: 619.35
TIPO DA OBRA: CAIXA COLETORA	CROQUIS	
DIMENSÃO:	POSIÇÃO EM RELAÇÃO A ROD. E SENTIDO DA CORRENTE:	
TIPO: <input checked="" type="checkbox"/> GREIDE <input type="checkbox"/> GROTA		
LADO MONTANTE	ESCONDIDA	
D: <input checked="" type="checkbox"/> E: <input type="checkbox"/>	0°00'	
COMPRIMENTO DO CORPO:	COORDENADAS:	
ESTADO DE CONSERVAÇÃO DO CORPO DA OBRA	24 L  Sentido do fluxo	
QUEBRADO <input type="checkbox"/> N m	558613.00	
TRINCADO <input type="checkbox"/> N m	857240.00	
SELADO <input type="checkbox"/> N m		
SEÇÃO ESTRANGULADA <input type="checkbox"/> N		
INFILTRAÇÃO DE ÁGUA <input type="checkbox"/> N		
PERDA DE GALVANIZAÇÃO:		
EM CIMA <input type="checkbox"/> NO FUNDO <input type="checkbox"/>		
CORROSÃO:		
EM CIMA <input type="checkbox"/> NO FUNDO <input type="checkbox"/>		
ASSOREAMENTO 0 %		
CLASSIFICAÇÃO FINAL DO CORPO		
BOM <input checked="" type="checkbox"/> RUIM <input type="checkbox"/>		
LADO MONTANTE	LADO JUSANTE	
BOCA <input type="checkbox"/> CX. COLETORA <input checked="" type="checkbox"/> SI DISPOSITIVO <input type="checkbox"/>	BOCA <input type="checkbox"/> CX. COLETORA <input type="checkbox"/> SI DISPOSITIVO <input type="checkbox"/>	
BOM ESTADO <input type="checkbox"/> N	BOM ESTADO <input type="checkbox"/> N	
QUEBRADA <input type="checkbox"/> N	QUEBRADA <input type="checkbox"/> N	
TRINCADA <input type="checkbox"/> S	TRINCADA <input type="checkbox"/> S	
DESTRUIDA <input type="checkbox"/> N	DESTRUIDA <input type="checkbox"/> N	
SOLEIRA ACIMA DO TERRENO <input type="checkbox"/> N	SOLEIRA ACIMA DO TERRENO <input type="checkbox"/> N	
EROSÃO <input type="checkbox"/> N	EROSÃO <input type="checkbox"/> N	
ASSOREADA <input type="checkbox"/> N	ASSOREADA <input type="checkbox"/> N	
ENTUPIDA <input type="checkbox"/> S	ENTUPIDA <input type="checkbox"/> S	
NECESSITA LIMPEZA <input type="checkbox"/> S	NECESSITA LIMPEZA <input type="checkbox"/> S	
EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS <input type="checkbox"/> N <small>canal de carga</small>	EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS <input type="checkbox"/> N	
FOTO 01	LOCAL DE DIFÍCIL ACESSO	
		

LEVANTAMENTO DE OBRAS-DE-ARTE CORRENTES EXISTENTES PARA IMPLANTAÇÃO DO TRAMO 03 - LINHA 1 DO METRÔ DE SALVADOR			
RODOVIA: BR 324		SUBTRECHO: PIRAJÁ - ÁGUAS CLARAS	
ESTACA: 2 + 740,00 m		Km: 619,26	
OBRANº 13			
TIPO DA OBRA: CAIXA COLETORA		CROQUI	
DIMENSÃO:		POSIÇÃO EM RELAÇÃO A ROD. E SENTIDO DA CORRENTE:	
TIPO: <input checked="" type="checkbox"/> GREIDE <input type="checkbox"/> GROTA			
LADO MONTANTE			
D <input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>		COORDENADAS:	
ESCONSIDADE		24 L  Sentido do fluxo	
0°00'		558658.00	
COMPRIMENTO DO CORPO:		8572491.00	
ESTADO DE CONSERVAÇÃO DO CORPO DA OBRA			
QUEBRADO <input type="checkbox"/> N m			
TRINCADO <input type="checkbox"/> N m			
SELADO <input type="checkbox"/> N m			
SEÇÃO ESTRANGULADA <input type="checkbox"/> N			
INFILTRAÇÃO DE ÁGUA <input type="checkbox"/> N			
PERDA DE GALVANIZAÇÃO:			
EM CIMA <input type="checkbox"/> NO FUNDO <input type="checkbox"/>			
CORROÇÃO:			
EM CIMA <input type="checkbox"/> NO FUNDO <input type="checkbox"/>			
ASSOREAMENTO 0 %			
CLASSIFICAÇÃO FINAL DO CORPO			
BOM <input checked="" type="checkbox"/> RUM <input type="checkbox"/>			
LADO MONTANTE		LADO JUSANTE	
BOCA <input type="checkbox"/> CX. COLETORA <input checked="" type="checkbox"/> SI/ DISPOSITIVO <input type="checkbox"/>		BOCA <input type="checkbox"/> CX. COLETORA <input type="checkbox"/> SI/ DISPOSITIVO <input type="checkbox"/>	
BOM ESTADO <input type="checkbox"/> S		BOM ESTADO <input type="checkbox"/> S	
QUEBRADA <input type="checkbox"/> N		QUEBRADA <input type="checkbox"/> N	
TRINCADA <input type="checkbox"/> S		TRINCADA <input type="checkbox"/> S	
DESTRUIDA <input type="checkbox"/> N		DESTRUIDA <input type="checkbox"/> N	
SOLEIRA ACIMA DO TERRENO <input type="checkbox"/>		SOLEIRA ACIMA DO TERRENO <input type="checkbox"/>	
EROSÃO <input type="checkbox"/>		EROSÃO <input type="checkbox"/>	
ASSOREADA <input type="checkbox"/>		ASSOREADA <input type="checkbox"/>	
ENTUPIDA <input type="checkbox"/> N		ENTUPIDA <input type="checkbox"/> N	
NECESSITA LIMPEZA <input type="checkbox"/> S		NECESSITA LIMPEZA <input type="checkbox"/> S	
EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS <input type="checkbox"/> canal de carga		EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS <input type="checkbox"/>	
FOTO 01			
		LOCAL DE DIFÍCIL ACESSO	

LEVANTAMENTO DE OBRAS-DE-ARTE CORRENTES EXISTENTES PARA IMPLANTAÇÃO DO TRAMO 03 - LINHA 1 DO METRÔ DE SALVADOR			
RODOVIA: BR 324	SUBTRECHO: PIRAJÁ - ÁGUAS CLARAS	ESTACA: 3 + 600,00 m	Km: 618,40
TIPO DA OBRA: CAIXA COLETORA DIMENSÃO: TIPO: <input checked="" type="checkbox"/> GREIDE <input type="checkbox"/> GROTA		CROQUIES	
LADO MONTANTE D: <input checked="" type="checkbox"/> E: <input type="checkbox"/>			
ESCONDIRIDADE 0°00'			
COMPRIMENTO DO CORPO: ESTADO DE CONSERVAÇÃO DO CORPO DA OBRA			
QUEBRADO <input type="checkbox"/> N m TRINCADO <input type="checkbox"/> N m SELADO <input type="checkbox"/> N m SEÇÃO ESTRANGULADA <input type="checkbox"/> N INFILTRAÇÃO DE ÁGUA <input type="checkbox"/> N			
PERDA DE GALVANIZAÇÃO: EM CIMA <input type="checkbox"/> NO FUNDO <input type="checkbox"/> CORROSÃO: EM CIMA <input type="checkbox"/> NO FUNDO <input type="checkbox"/> ASSOAREAMENTO 0 %		COORDENADAS DE MONTANTE: 24 L  Sentido do fluxo 599051.00 8573261.00	
CLASSIFICAÇÃO FINAL DO CORPO			
BOM <input checked="" type="checkbox"/> RUIM <input type="checkbox"/>			
LADO MONTANTE BOCA <input type="checkbox"/> CX. COLETORA <input checked="" type="checkbox"/> SI DISPOSITIVO <input type="checkbox"/> BOM ESTADO <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> AFOGADO <input type="checkbox"/> QUEBRADA <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> TRINCADA <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> DESTRUIDA <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> SOLEIRA ACIMA DO TERRENO <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> EROSÃO <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> ASSOAREADA <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> ENTUPIDA <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> NECESSITA LIMPEZA <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> canal de carga		LADO JUSANTE BOCA <input type="checkbox"/> CX. COLETORA <input type="checkbox"/> SI DISPOSITIVO <input type="checkbox"/> BOM ESTADO <input type="checkbox"/> AFOGADO <input type="checkbox"/> QUEBRADA <input type="checkbox"/> TRINCADA <input type="checkbox"/> DESTRUIDA <input type="checkbox"/> SOLEIRA ACIMA DO TERRENO <input type="checkbox"/> EROSÃO <input type="checkbox"/> ASSOAREADA <input type="checkbox"/> ENTUPIDA <input type="checkbox"/> NECESSITA LIMPEZA <input type="checkbox"/> EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS <input type="checkbox"/>	
		DESAGUE NO CÓRREGO DE PIRAJÁ LOCAL DE DIFÍCIL ACESSO	

LEVANTAMENTO DE OBRAS-DE-ARTE CORRENTES EXISTENTES PARA IMPLANTAÇÃO DO TRAMO 03 - LINHA 1 DO METRÔ DE SALVADOR		OBRANº 15
RODOVIA: BR 324	SUBTRECHO: PIRAJÁ - ÁGUAS CLARAS	ESTACA: 4 + 280.00 m Km: 617.72
TIPO DA OBRA: CAIXA COLETORA		CROQUI S
DIMENSÃO: Ø 0,40		POSIÇÃO EM RELAÇÃO A ROD. E SENTIDO DA CORRENTE: 
TIPO: <input checked="" type="checkbox"/> GREIDE <input type="checkbox"/> GROTA		
LADO MONTANTE		COORDENADAS DE MONTANTE: 24 L  Sentido do fluxo
ESCONDIBILIDADE D <input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> 0'00"		
COMPRIMENTO DO CORPO:		
ESTADO DE CONSERVAÇÃO DO CORPO DA OBRA		
QUEBRADO	<input type="checkbox"/> N	m
TRINCADO	<input type="checkbox"/> N	m
SELADO	<input type="checkbox"/> N	m
SEÇÃO ESTRANGULADA	<input type="checkbox"/> N	
INFILTRAÇÃO DE ÁGUA	<input type="checkbox"/> N	
PERDA DE GALVANIZAÇÃO:		
EM CIMA <input type="checkbox"/>	NO FUNDO <input type="checkbox"/>	
CORROSÃO*:		
EM CIMA <input type="checkbox"/>	NO FUNDO <input type="checkbox"/>	
ASSOREAMENTO 0 %		
CLASSIFICAÇÃO FINAL DO CORPO		
BOM <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> RUIM	
LADO MONTANTE		
BOCA <input type="checkbox"/>	CX. COLETORA <input checked="" type="checkbox"/>	SI DISPOSITIVO <input type="checkbox"/>
BOM ESTADO	<input type="checkbox"/> S	AFOGADO <input type="checkbox"/>
QUEBRADA	<input type="checkbox"/> S	
TRINCADA	<input type="checkbox"/> S	
DESTRUIDA	<input type="checkbox"/> N	
SOLEIRA ACIMA DO TERRENO	<input type="checkbox"/> N	
EROSÃO	<input type="checkbox"/> N	
ASSOREADA	<input type="checkbox"/> N	
ENTUPIDA	<input type="checkbox"/> N	
NECESSITA LIMPEZA	<input type="checkbox"/> S	
EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS	<input type="checkbox"/> N	canal de carga
LADO JUSANTE		
BOCA <input type="checkbox"/>	CX. COLETORA <input type="checkbox"/>	SI DISPOSITIVO <input type="checkbox"/>
BOM ESTADO	<input type="checkbox"/> S	AFOGADO <input type="checkbox"/>
QUEBRADA	<input type="checkbox"/> S	
TRINCADA	<input type="checkbox"/> S	
DESTRUIDA	<input type="checkbox"/> N	
SOLEIRA ACIMA DO TERRENO	<input type="checkbox"/> N	
EROSÃO	<input type="checkbox"/> N	
ASSOREADA	<input type="checkbox"/> N	
ENTUPIDA	<input type="checkbox"/> N	
NECESSITA LIMPEZA	<input type="checkbox"/> S	
EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS	<input type="checkbox"/> N	
FOTO 01 		DESAGUE NA REPRESA CURTUME LOCAL DE DIFÍCIL ACESSO

LEVANTAMENTO DE OBRAS-DE-ARTE CORRENTES EXISTENTES PARA IMPLANTAÇÃO DO TRAMO 03 - LINHA 1 DO METRÔ DE SALVADOR		OBRA Nº 16
RODOVIA: BR 324	SUBTRECHO: PIRAJÁ - ÁGUAS CLARAS	ESTACA: 5 + 661,00 m Km: 616,34
TIPO DA OBRA: BSTC DIMENSÃO: TIPO: <input type="checkbox"/> GREIDE <input checked="" type="checkbox"/> GROTA.		CROQUIS POSIÇÃO EM RELAÇÃO A ROD. E SENTIDO DA CORRENTE: 
LADO MONTANTE: ESCONDISIDADE D <input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> 0'00"		
COMPRIMENTO DO CORPO: ESTADO DE CONSERVAÇÃO DO CORPO DA OBRA: DUEBRADO <input type="checkbox"/> N m TRINCADO <input type="checkbox"/> N m SELADO <input type="checkbox"/> N m SEÇÃO ESTRANGULADA <input type="checkbox"/> N INFILTRAÇÃO DE ÁGUA <input type="checkbox"/> N PERDA DE GALVANIZAÇÃO: EM CIMA <input type="checkbox"/> NO FUNDO <input type="checkbox"/> CORROSIÃO: EM CIMA <input type="checkbox"/> NO FUNDO <input type="checkbox"/> ASSO REAMENTO 0 %		
CLASSIFICAÇÃO FINAL DO CORPO BOM <input checked="" type="checkbox"/> RUM <input type="checkbox"/>		COORDENADAS DE JUSANTE: 24 L <input type="checkbox"/> Sentido do fluxo 9598562.24 9572318.91
LADO MONTANTE BOCA <input checked="" type="checkbox"/> CX. COLETORA <input type="checkbox"/> S/ DISPOSITIVO <input type="checkbox"/> BOM ESTADO <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> AFOGADO <input type="checkbox"/> DUEBRADA <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> TRINCADA <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> DESTRUIDA <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> SOLEIRACIMADO TERRENO <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> EROSIÃO <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> ASSO READA <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> ENTUPIDA <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> NECESSITA LIMPEZA <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS <input type="checkbox"/> N canal de carga		LADO JUSANTE BOCA <input type="checkbox"/> CX. COLETORA <input type="checkbox"/> S/ DISPOSITIVO <input checked="" type="checkbox"/> BOM ESTADO <input type="checkbox"/> AFOGADO <input type="checkbox"/> DUEBRADA <input type="checkbox"/> TRINCADA <input type="checkbox"/> DESTRUIDA <input type="checkbox"/> SOLEIRACIMADO TERRENO <input type="checkbox"/> EROSIÃO <input type="checkbox"/> ASSO READA <input type="checkbox"/> ENTUPIDA <input type="checkbox"/> NECESSITA LIMPEZA <input type="checkbox"/> EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS <input type="checkbox"/>
FOTO 01		FOTO 02
		

### 2.1.8 Diagnóstico da Área de Intervenção

A área de intervenção, de acordo com a poligonal de projeto, envolve uma faixa territorial urbana dos Bairros Pituba, Brotas, Pernambués, Imbuí e Itapoan. O cadastro e nivelamento das obras de drenagem existentes servirão de base para efetuar a análise e verificação da capacidade hidráulica e o resultado permitirá optar pelo aproveitamento parcial ou total dessas obras. E onde for verificado que essas obras não são suficientes, a opção a ser adota será a substituição de tais dispositivos.

O sistema de drenagem pluvial na sua concepção de projeto, arranjo funcional e distribuição espacial, ficou condicionado ao sistema metroviário projetado, às condições urbanas pré-existentes e às peculiaridades do sítio da obra.

Neste documento são abordados os aspectos técnicos, conceituais que nortearam a confecção, implantação e a conexão ou descarga do sistema proposto de drenagem em local apropriado e seguro.

As considerações adotadas nesta intervenção de drenagem foram propostas com a finalidade principal de obedecer aos critérios de drenagem urbana, respeitando a cota de lançamento em cada coletor natural e objetivando incorporar-se harmoniosamente com o planejamento urbano da área, com o sítio da obra e com o meio ambiente.

## 2.2 Estudos Topográficos

### 2.2.1 Introdução

O levantamento topográfico tem por objetivo cadastrar a rodovia BR-324/BA e as vias marginais, no trecho entre Pirajá e Águas Claras, considerando sua função futura, dentro do sistema rodoviário local e regional, e sua utilização pelas comunidades lindeiras, com vistas à definição, no Projeto Básico e Executivo, das ações a implementar no segmento proposto para a implantação do tramo 3 da linha 1 do metrô de Salvador.

Foram realizados os estudos topográficos, seguindo as Instruções de Serviço 204 e 205 do DNIT e realizado os seguintes serviços:

- Implantação da poligonal de apoio;
- Locação do eixo e amarração;
- Nivelamento e contranivelamento;
- Levantamento cadastral da estrada e faixa de domínio;
- Levantamento da Seções Transversais;
- Levantamentos especiais;
- Levantamento das OAC.

## 2.2.2 Localização

O trecho em questão, com extensão aproximada de 5 km, tem início aproximado no Km 622 (Pirajá) e final no Km 616 (Águas Claras) da rodovia BR-324.

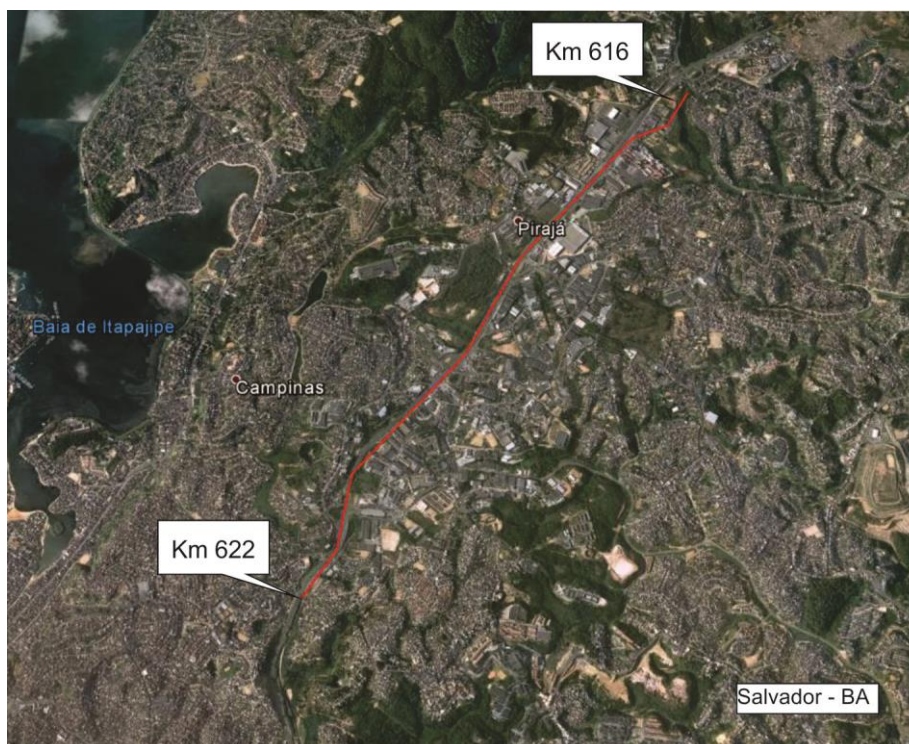


Figura 5– Mapa geral da área



Figura 6– Km 622 - Pirajá



Figura 7–Km 616 - Águas Claras



### 2.2.3 Implantação da poligonal

Para controle dos Estudos Topográficos, inicialmente esta Consultora procurou localizar e identificar no campo a rede de marcos planialtimétricos de apoio, com coordenadas UTM e cotas verdadeiras.

Os marcos planialtimétricos suplementares foram implantados através de utilização de equipamentos GPS, dotados de receptores de precisão geodésica, de dupla frequência, com rastreamento diferencial estático, com um tempo de rastreio de, no mínimo, 30 minutos. As cotas verdadeiras desses marcos foram obtidas por transporte de cota (por nivelamento geométrico), a partir do marco do IBGE.

Cada marco planialtimétrico tem a forma de um prisma de concreto dotado de chapa metálica de identificação na sua parte superior.

A Poligonal Eletrônica de Apoio foi fechada a cada 5 km nos marcos planialtimétricos e é constituída de marcos de concreto, com pino metálico, intervisíveis e espaçados entre si de, no máximo, 500 m, com a utilização de equipamento tipo estação total.

Para cada segmento da poligonal eletrônica de referência, foram admitidas as seguintes tolerâncias:

- Fechamento Linear: 1:10.000;
- Fechamento Angular:  $10'' \times (N)^{1/2}$ , onde N é o número de vértices do segmento da poligonal em fechamento;
- Fechamento Altimétrico:  $10 \text{ mm} \times (L)^{1/2}$ , onde L é o perímetro do segmento da poligonal em fechamento, em quilômetros.

A implantação da Poligonal Eletrônica de Apoio foi executada de forma independente do levantamento cadastral e acompanhou o traçado da rodovia existente.



Figura 8– Equipe em campo implantando a poligonal



Figura 9– Croqui da poligonal implantada.

## 2.2.4 Locação do bordo e Amarração

A locação do eixo do projeto está desenvolvendo-se a partir da proposta inicial de traçado tendo como diretriz o bordo da rodovia BR-324.

A Estaca inicial 0 + 0,00 foi materializada no Km 622 da rodovia BR-324, próximo a Estação Pirajá, enquanto o final encontra-se no Km 616, próximo ao viaduto de Águas Claras.

O bordo da rodovia foi estaqueado de 20 em 20m nos segmentos em tangente e de 10 em 10 m para os trechos em curva tendo como base os marcos da poligonal de apoio.

A materialização dos pontos locados foi feito através da marcação no pavimento e de piquetes de madeira, com implantação de estacas testemunhas, também confeccionadas de madeira em toda sua extensão.

As amarrações foram feitas em todos os pontos notáveis (PC, PT, TS e ST) nas tangentes, materializadas em marcos de concreto com pinos metálicos em seu topo, localizados fora da faixa de construção.



Figura 10 – Equipe em campo locando o eixo de projeto

### **2.2.5 Nivelamento e Contranivelamento**

O Nivelamento e o Contranivelamento estão sendo feitos em todos os piquetes do eixo locado, pelo processo geométrico utilizando-se níveis de lunetas e miras centimétricas. Para o controle do nivelamento está sendo implantada uma rede de referência de níveis, espaçadas a cada 500 metros fora da linha de "off-sets", sendo constituída de marco de concreto com sua numeração correspondente.

As RN's implantadas a cada 500m estão sendo niveladas e contra niveladas admitindo-se uma tolerância de erro de 2 cm/km e a diferença acumulada máxima, inferior ou igual e obtida pela fórmula  $e=12,5\sqrt{m}$ , sendo "e" em milímetro e "m" em quilômetro.

### **2.2.6 Levantamento das seções transversais**

As seções transversais estão sendo levantadas a nível em todas as estacas materializadas pela locação. Estas seções tem direção normal ao eixo de referência e são delimitadas pelas larguras necessárias para comportar os futuros "off-sets", obras de contenção, dispositivos de drenagem e outros.

### **2.2.7 Levantamento cadastral da faixa de domínio**

Foi realizado realizado cadastro da ocupação da faixa de domínio, redes de eletrificação, adutoras d'água, rios, cabos óticos, cercas e tubulações diversas etc. Este cadastro está apresentado ao final deste relatório.

### **2.2.8 Levantamento das Obras de Arte Correntes**

Estão sendo levantados todos os bueiros e cursos d'água encontrada na rodovia em estudo, definindo suas características como: tipo de obra, esconsidade, cota de montante e jusante, estado de conservação, comprimento e altura.

### **2.2.9 Levantamento de serviços públicos existentes**

Além do cadastro de todas as interferências existentes na faixa de domínio foi realizada uma pesquisa junto às coessionárias visando encontrar, nos projetos atualizados, qualquer obra oculta ou exposta que viesse a interferir no projeto.

### 2.3 Estudos Geológicos/Geotécnicos

O mapa da geologia do estado revela Salvador estendida sobre terrenos granulíticos e rocha metamórfica de qualquer composição e que, sabidamente, foi metamorfizada em fácies granulito do metamorfismo regional mantendo indícios texturais e mineralógicos deste metamorfismo de alto grau.

Fonte: Zoneamento Baía de Todos os Santos a Mangue Seco – SEMA / CRA, 1993/1994; Cadernos da Cidade – Uso e Ocupação do Solo/Pref. Mun. de Salvador

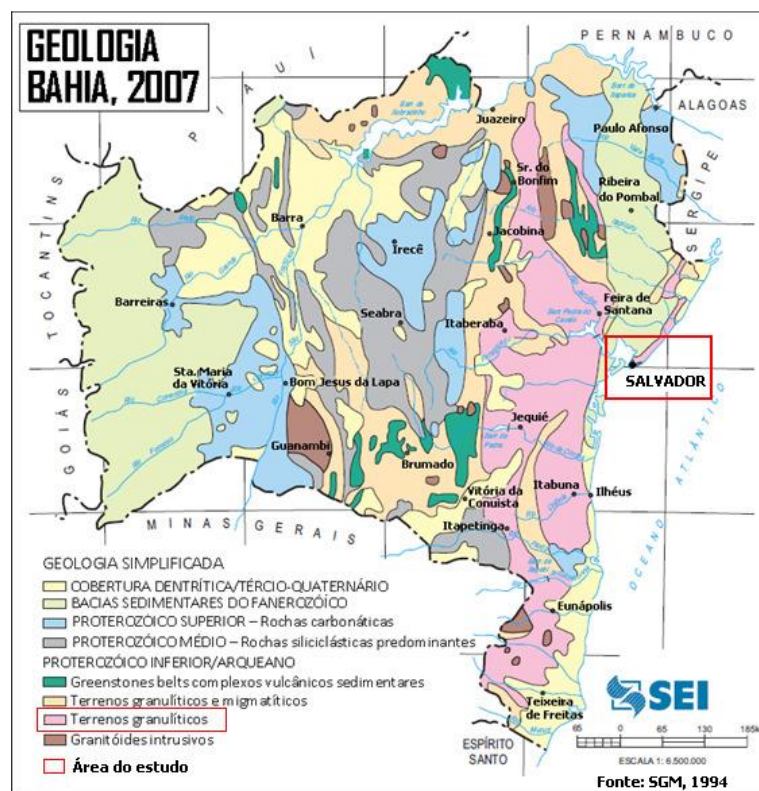


Figura 11–Mapa geológico da Bahia

### 2.3.1 Pedologia

Por consequência do intemperismo sobre as rochas sedimentares, formou-se um solo residual de textura fina conhecido como o Massapê. Esse solo apresenta-se na maior parte do ano, na condição não saturada, ocupando cerca de vinte por cento da área da bacia do Recôncavo (Simões & Costa Filho, 1981). A característica principal do Massapê é apresentar expansão e retração quando varia a sua umidade e grau de saturação. Com relação ao argilomineral, o predominante é a Montmorilonita, seguindo-se da Ilita e Caulinita, afirma (Menendez, 1973). Esse solo é denominado de Argissolo, segundo a classificação pedológica, são solos com horizonte B textural de argila de atividade baixa, conhecidos anteriormente como solos Podzólicos, conforme mostra o mapa a seguir.

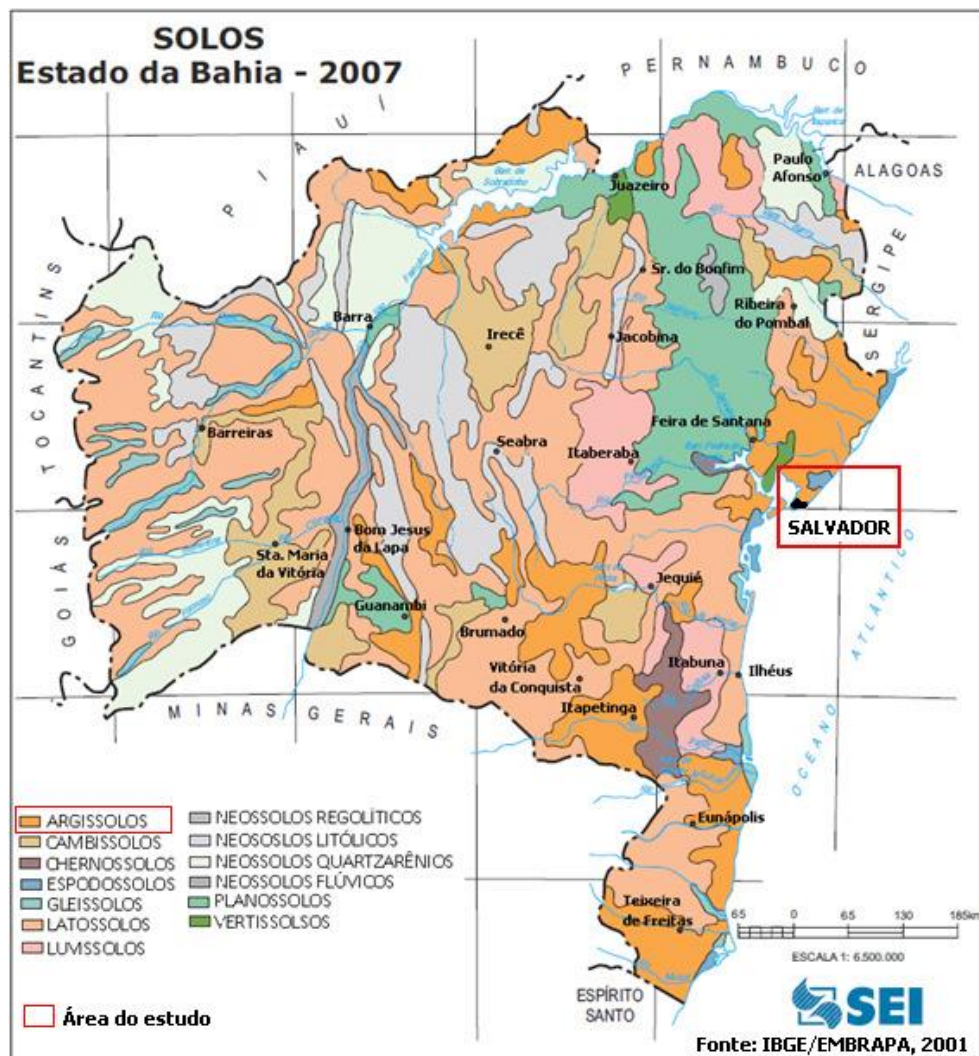


Figura 12–Mapa pedológico da Bahia

### 2.3.2 Geomorfologia

O relevo de Salvador é acidentado e cortado por vales profundos. Conta com uma estreita faixa de planícies, que em alguns locais se alargam. A cidade está a 8 metros acima do nível do mar.



Figura 13–Mapa geomorfológico da Bahia

### 2.3.3 Estudos Geotécnicos

Os Estudos Geotécnicos são apresentados no Volume 3.

## 3 - PROJETOS DE ENGENHARIA

### 3.1 Projeto Geométrico

#### 3.1.1 Condições e Requisitos Gerais

O Projeto Geométrico foi desenvolvido tendo por base as seguintes condicionantes:

- **Bitola:** Será adotada a bitola normal de **1.435 mm**.
- **Rampa Máxima:** A rampa máxima deverá ser de **4%**. Nas Plataformas, vias de manutenção e de estacionamento a rampa é de 0%.
- **Raios Mínimos de Curva Horizontal:**
  - Na via principal: **300 m**;
  - Nos pátios: 100 m
  - Nas estações : 500 m
- **Raios Mínimos de Concordância Vertical:**
  - Para a via principal: 1.000 m;
  - Nas rampas com superelevação 2.000 m.
  - Na região dos aparelhos de mudança de via :
    - Curvas em depressão (côncava): 2.000 m;
    - Curvas em elevação (convexa): 3.000 m.
- **Trilho e Superelevação:**
  - Trilho: **UIC 60**
  - Superelevação máxima: 150 mm, na via com raio de 300 m.
- **Distância Mínima Entre Vias:**
  - Em linha reta : 4.250 mm

Ao longo do trecho do metrô está projetada uma Via Marginal composta por duas faixas de rolamento de 3,5m, que se desenvolve no sentido Feira de Santana/Salvador, com extensão de 4.170m.



### 3.1.2 Seção Transversal Tipo

O traçado do Tramo 3 se desenvolve na margem esquerda da BR-324, sentido Feira de Santana, conforme seção tipo apresentada a seguir. Os detalhes das seções são apresentados no Volume 2 – Projetos Básicos de Execução.

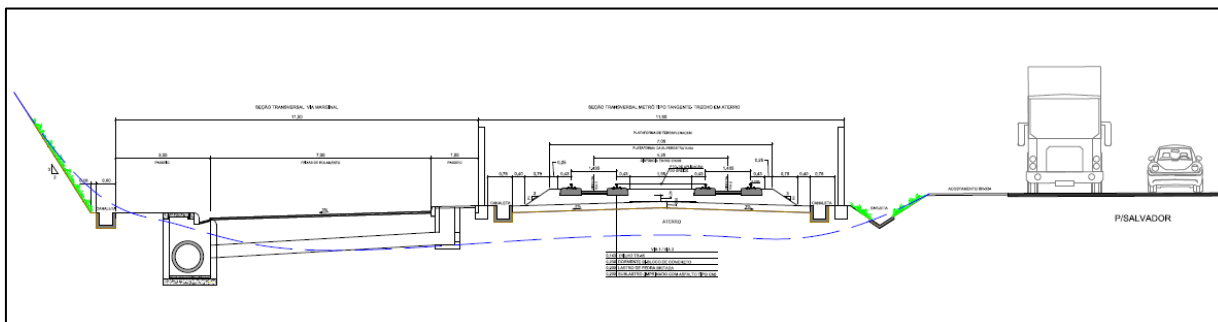


Figura 14 – Desenho da seção transversal tipo Geral

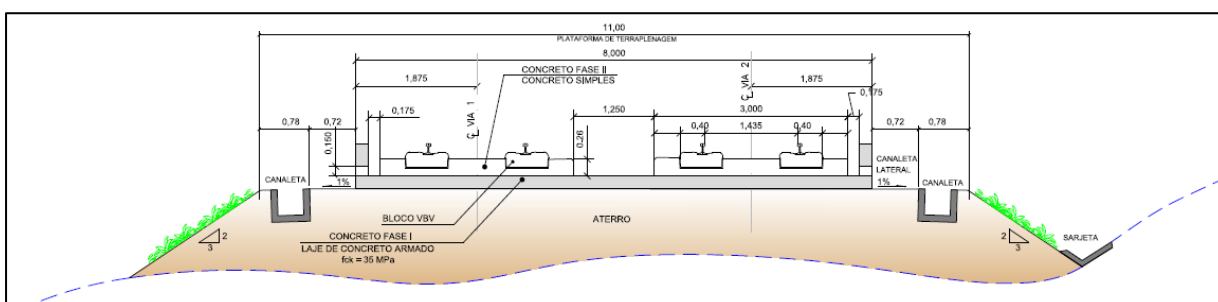


Figura 15 – Seção transversal tipo – Detalhe Trecho em Aterro Superestrutura LVT

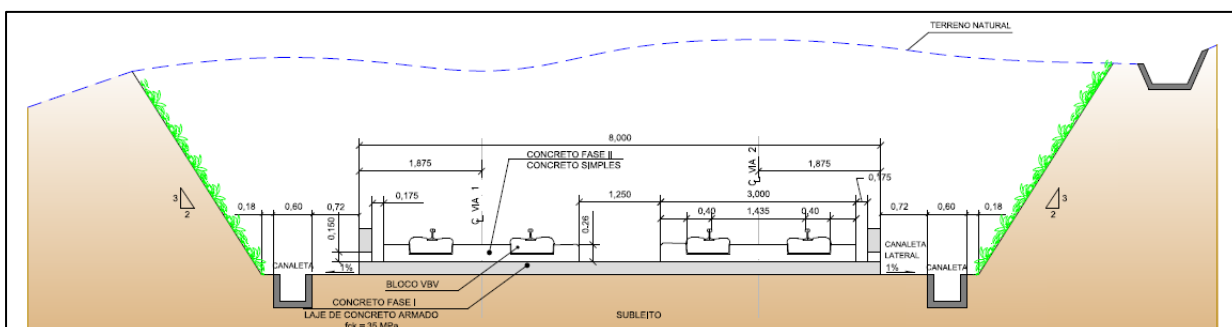


Figura 16 – Seção transversal tipo – Detalhe Trecho em Corte Superestrutura LVT

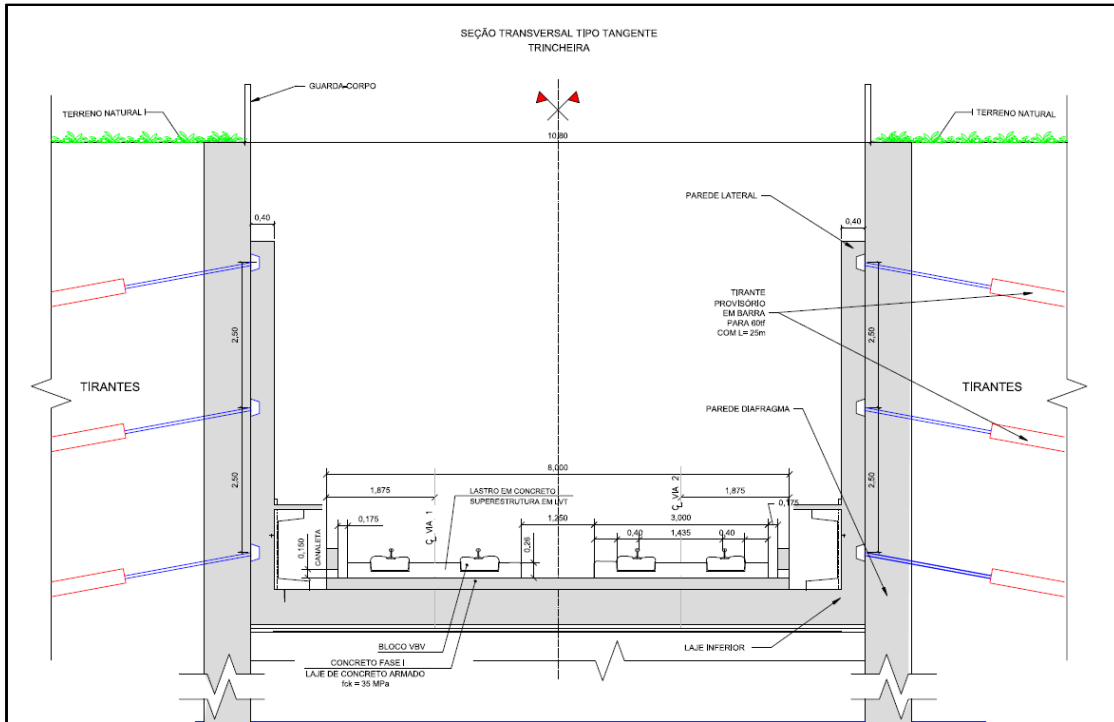


Figura 17 – Seção transversal tipo – Detalhe Trecho em Trincheira Aberta Superestrutura LVT

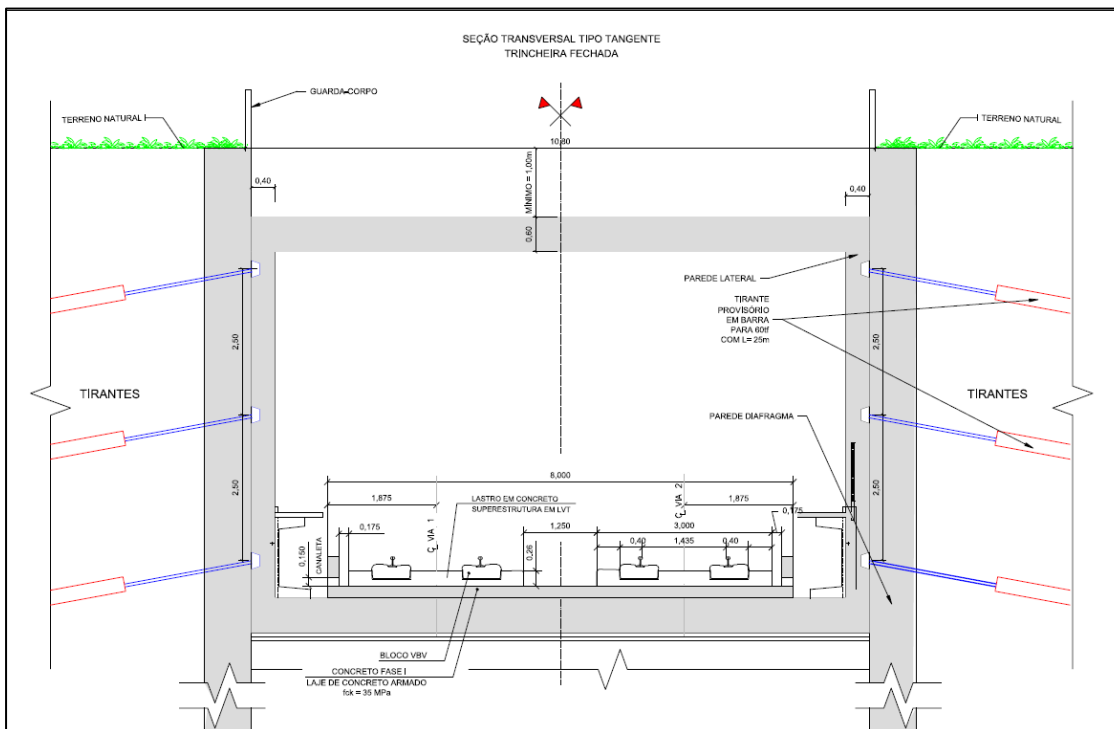


Figura 18 – Seção transversal tipo – Detalhe Trecho em Tangente, Trincheira Cut na Cover Superestrutura LVT

### 3.1.3 Quadro de Características Técnicas e Operacionais - Metrô

Resumo das Características Técnicas da Via Permanente				
TRAMO 3 / PIRAJÁ - ÁGUAS CLARAS				
Carros	Trens compostos por 4(quatro) carros com expansão para 6(carros)			
Bitola (mm)	1.435 mm			
Trilho	UIC 60			
Superelevação Máxima (mm) para Raio=300,00 m	150 mm			
Distância Mínima entre Vias (mm)	UIC 60			
Raio mínimo Vertical ( dc)	10.000 dm			
Plataforma e Estações Comprimento(m)	136,00 m			
Plataforma e Estações Altura(m)	1,05m			
Rampa Máxima (%)	4,00%			
Velocidade Máxima ( km/h)	80,00 km/h			
Gabarito dos Carros em curva (m)	4,50m			
Aceleração Transversal Máxima (m/s <sup>2</sup> )	0,65 m/s <sup>2</sup>			
Extensão Total	5180,000 m			
Extensão em Tangente (m)	3006,541 m			
Extensão em Tangente (%)	57,78%			
Comprimento da Maior Tangente (m)	638,402 m			
Comprimento da Menor Tangente (m)	153,951 m			
Extensão em Curva (m)	2173,459 m			
Extensão em Curva (%)	41,96%			
Número de Curvas	7			
Raio Mínimo	300,00			
Filtro - Curvas	Frequência	Extensão (m)		
R <= 300 m	0	0		
300 m < R <= 400 m	3	1079,843		
400 m < R <= 600 m	2	196,022		
600 m < R <= 800 m	0	0		
800 m < R <= 1000 m	0	0		
R > 1000 m	2	897,594		
Filtro - Rampas	Active		Declive	
	Frequência	Extensão (m)	Frequência	Extensão (m)
i = 0%	6	1621,837	-	-
0% < i <= 1,0%	4	722,772	4	1571,345
1,0% < i <= 2,0%	3	450,023	0	0
2,0% < i <= 3,0%	2	69,16	0	0
3,0% < i <= 4,0%	2	194,805	0	0
4,0% < i <= 5,0%	0	0	0	0
Declividade Máxima	3,304%		0,667%	

Extensão em Rampa Máxima

97,40m

166,18m

### 3.1.4 Quadro de Características Técnicas e Operacionais – Via Marginal

Resumo das Características Técnicas da Via Marginal				
TRAMO 3 / PIRAJÁ - ÁGUAS CLARAS				
Extensão Total	4.170,608 m			
Extensão em Tangente (m)	2.781,575 m			
Extensão em Tangente (%)	66,70%			
Comprimento da Maior Tangente (m)	648,862 m			
Comprimento da Menor Tangente (m)	3,541 m			
Extensão em Curva (m)	1.389,033 m			
Extensão em Curva (%)	33,31%			
Número de Curvas	10			
Raio Mínimo	120,000 m			
Filtro - Curvas	Frequência		Extensão (m)	
R <= 300 m	4		113,223	
300 m < R <= 400 m	3		312,632	
400 m < R <= 600 m	1		126,378	
600 m < R <= 800 m	0		0	
800 m < R <= 1000 m	0		0	
R > 1000 m	2		836,8	
Filtro - Rampas	Active		Declive	
	Frequência	Extensão (m)	Frequência	Extensão (m)
i = 0%	0	0	-	-
0% < i <= 1,0%	7	2133,644	2	460
1,0% < i <= 2,0%	3	800	1	280
2,0% < i <= 3,0%	1	240	0	0
3,0% < i <= 4,0%	1	260	0	0
4,0% < i <= 5,0%	0	0	0	0
Declividade Máxima	3,769%		1,14%	
Extensão em Rampa Máxima	260		280	

## 3.2 Projeto de Terraplenagem

Os Volumes de Cubação foram calculados de acordo com os dados fornecidos pelo Projeto Geométrico, onde foram ponderadas as alternativas de greide e em seguida elaboradas as notas de serviço e mapas de cubação das vias projetadas.

Apresentamos a seguir o Resumo dos Volumes de Terraplenagem para as duas linhas projetadas, Via Marginal e Interseções, considerando já os trechos onde serão projetados soluções de contenção e os Elevados Rodoviários.

### 3.2.1 Terraplenagem Metrô

#### 3.2.1.1 Origem dos Materiais Escavados

Origem	1ª Categoria	2ª Categoria	3ª Categoria	Total
Corte	211.551,70	6.851,85	47.962,95	266.366,50
Rebaixo de Corte em Rocha	4.840,00			4.840,00
Areal	5.324,00			5.324,00

#### 3.2.1.2 Destino dos Materiais Escavados

Destino	1ª Categoria	2ª Categoria	3ª Categoria	Total
Aterro	171.749,38			171.749,38
Reaterro do Rebaixo em Rocha	5.324,00			5.324,00
Bota-fora	53.212,58	6.851,85	52.802,95	112.866,38

#### 3.2.1.3 Quadro Resumo da Distribuição dos Materiais

DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS ESCAVADOS				
Faixa DMT	1ª Categoria	2ª Categoria	3ª Categoria	Total
0 – 0,05km	20.317			20.317
0,05 – 0,20km	5.136			5.136
0,20 – 0,40km	1.108			1.108
0,40 – 0,60km	20.317			20.317
0,60 – 0,80km	111.463			111.463
1,40 – 1,60km	11.501			11.501
2,00 – 3,00km	1.908			1.908

21,00 – 23,00km	39.802	6.852	52.803	99.457
Areal (29 km)	5.324			5.324
Bota-fora 18km	53.211,58	6.851,85	52.802,95	112.866,38

Compactação de aterro: 137.399,50m<sup>3</sup>  
Compactação de reaterro: 4.840<sup>3</sup>  
Compactação a 100% do PROCTOR Intermediário: 13.312m<sup>3</sup>  
Compactação a 100% do PROCTOR Normal: 128.928m<sup>3</sup>

Obs: O grau mínimo de compactação a 100% do PROCTOR Intermediário corresponde a 60cm da última camada de compactação.

### 3.2.1.4 Mapa de Cubação Metrô

MAPA DE CUBAÇÃO											
Metrô Salvador - Tramo 3 (Pirajá - Águas Claras)											
EST.	Cortes e Aterros					Corte		Aterro			Bruckner (m³)
	Ocorrência	Valor (m³)	Ocorrência	Valor (m³)	Val. Emp. (m³)	Área (m²)	Volume (m³)	Área (m²)	Volume (m³)	Volume Emp. (m³)	
0+000,00						117,800	0,000	0,000	0,000	0,000	
0+020,00	Início do Corte 1					115,400	2331,600	0,000	0,000	0,000	2331,600
0+040,00						130,000	2453,200	0,000	0,000	0,000	4784,800
0+060,00						144,200	2741,300	0,000	0,000	0,000	7526,100
0+080,00						155,300	2994,800	0,000	0,000	0,000	10520,900
0+100,00						162,800	3180,900	0,000	0,000	0,000	13701,800
0+120,00						161,300	3240,700	0,000	0,000	0,000	16942,500
0+140,00						147,300	3085,700	0,000	0,000	0,000	20028,200
0+160,00						119,900	2672,100	0,000	0,000	0,000	22700,300
0+180,00						50,100	1699,900	0,000	0,000	0,000	24400,200
0+200,00			Início do Aterro 1			13,400	634,100	4,950	49,500	61,875	24972,425
0+220,00			Final do Aterro 1	99	124	49,800	631,400	0,000	49,500	61,875	25541,950
0+240,00						67,100	1168,400	0,000	0,000	0,000	26710,350
0+260,00						78,400	1455,000	0,000	0,000	0,000	28165,350
0+280,00						94,500	1729,600	0,000	0,000	0,000	29894,950
0+300,00						110,900	2054,100	0,000	0,000	0,000	31949,050
0+320,00						127,500	2384,300	0,000	0,000	0,000	34333,350
0+340,00						136,800	2643,600	0,000	0,000	0,000	36976,950
0+360,00						91,100	2278,900	0,000	0,000	0,000	39255,850
0+380,00						86,200	1772,800	0,000	0,000	0,000	41028,650
0+400,00						85,100	1712,900	0,000	0,000	0,000	42741,550
0+420,00						84,400	1694,800	0,000	0,000	0,000	44436,350
0+440,00						81,600	1660,300	0,000	0,000	0,000	46096,650
0+460,00						72,100	1537,600	0,000	0,000	0,000	47634,250
0+480,00						60,700	1328,400	0,000	0,000	0,000	48962,650
0+500,00						50,100	1108,500	0,000	0,000	0,000	50071,150
0+520,00						41,900	920,200	0,000	0,000	0,000	50991,350
0+540,00						37,500	793,800	0,000	0,000	0,000	51785,150
0+560,00						37,100	745,600	0,000	0,000	0,000	52530,750
0+580,00						36,100	731,200	0,000	0,000	0,000	53261,950
0+600,00						35,000	710,400	0,000	0,000	0,000	53972,350
0+620,00						28,500	634,300	0,000	0,000	0,000	54606,650
0+640,00						26,400	548,500	0,000	0,000	0,000	55155,150
0+660,00						24,100	505,100	0,000	0,000	0,000	55660,250
0+680,00						21,700	457,800	0,000	0,000	0,000	56118,050
0+700,00						42,800	644,100	0,000	0,000	0,000	56762,150
0+720,00						44,700	874,200	0,000	0,000	0,000	57636,350
0+740,00						39,400	841,000	0,000	0,000	0,000	58477,350
0+760,00						34,100	735,500	0,000	0,000	0,000	59212,850
0+780,00						27,800	619,000	0,000	0,000	0,000	59831,850
0+800,00						21,600	494,100	0,000	0,000	0,000	60325,950
0+820,00						11,100	327,200	0,000	0,000	0,000	60653,150
0+840,00			Início do Aterro 2			0,800	119,200	14,330	143,300	179,125	60593,225
0+860,00						0,100	9,600	17,720	320,500	400,625	60202,200
0+880,00						2,300	24,300	6,090	238,100	297,625	59928,875
0+900,00						7,800	101,200	0,630	67,100	83,875	59946,200
0+920,00			Final do Aterro 2	775	969	18,300	261,100	0,000	6,300	7,875	60199,425
0+940,00						40,800	590,500	0,000	0,000	0,000	60789,925
0+960,00						68,500	1093,100	0,000	0,000	0,000	61883,025
0+980,00						95,200	1637,000	0,000	0,000	0,000	63520,025
1+000,00						68,400	1635,500	0,000	0,000	0,000	65155,525
1+020,00						37,000	1053,800	0,000	0,000	0,000	66209,325
1+040,00			Início do Aterro 3			20,700	577,000	1,010	10,100	12,625	66773,700
1+060,00						10,900	315,700	2,790	38,000	47,500	67041,900
1+080,00						8,100	189,300	4,150	69,400	86,750	67144,450
1+100,00						2,700	107,500	0,220	43,700	54,625	67197,325
1+120,00	Final do Corte 1	68519				0,000	26,800	5,110	53,300	66,625	67157,500
1+140,00						0,000	0,000	23,020	281,300	351,625	66805,875
1+160,00						0,000	0,000	90,980	1140,000	1425,000	65380,875
1+180,00						0,000	0,000	162,960	2539,400	3174,250	62206,625

**MAPA DE CUBAÇÃO**

Metrô Salvador - Tramo 3 (Pirajá - Águas Claras)

EST.	Cortes e Aterros					Corte		Aterro			Bruckner (m³)
	Ocorrência	Valor (m³)	Ocorrência	Valor (m³)	Val. Emp. (m³)	Área (m²)	Volume (m³)	Área (m²)	Volume (m³)	Volume Emp. (m³)	
1+200,00						0,000	0,000	149,790	3127,500	3909,375	58297,250
1+220,00						0,000	0,000	83,230	2330,200	2912,750	55384,500
1+240,00						0,000	0,000	21,490	1047,100	1308,875	54075,625
1+260,00	Início do Corte 2		Final do Aterro 3	10895	13619	37,300	373,400	0,000	214,900	268,625	54180,400
1+280,00						116,800	1541,000	0,000	0,000	0,000	55721,400
1+300,00						159,300	2760,400	0,000	0,000	0,000	58481,800
1+320,00						58,100	2174,000	0,000	0,000	0,000	60655,800
1+340,00						40,100	982,200	0,000	0,000	0,000	61638,000
1+360,00						41,700	818,400	0,000	0,000	0,000	62456,400
1+380,00						37,200	789,700	0,000	0,000	0,000	63246,100
1+400,00						33,700	709,400	0,000	0,000	0,000	63955,500
1+420,00						49,400	830,900	0,000	0,000	0,000	64786,400
1+440,00						78,100	1274,300	0,000	0,000	0,000	66060,700
1+460,00						306,000	3840,100	0,000	0,000	0,000	69900,800
1+480,00						382,900	6888,900	0,000	0,000	0,000	76789,700
1+500,00						234,300	6172,100	0,000	0,000	0,000	82961,800
1+520,00						166,500	4008,100	0,000	0,000	0,000	86969,900
1+540,00						109,100	2756,100	0,000	0,000	0,000	89726,000
1+560,00						66,500	1756,200	0,000	0,000	0,000	91482,200
1+580,00						64,000	1305,800	0,000	0,000	0,000	92788,000
1+600,00			Início do Aterro 4			3,100	671,800	0,030	0,300	0,375	93459,425
1+620,00						0,000	31,500	44,990	450,200	562,750	92928,175
1+640,00						0,300	3,400	77,770	1227,600	1534,500	91397,075
1+660,00						1,300	16,700	105,730	1835,000	2293,750	89120,025
1+680,00						2,200	35,400	124,410	2301,400	2876,750	86278,675
1+700,00						2,400	46,200	121,660	2460,700	3075,875	83249,000
1+720,00						1,900	43,300	67,300	1889,600	2362,000	80930,300
1+740,00						1,700	36,300	44,790	1120,900	1401,125	79565,475
1+760,00						1,900	36,000	15,420	602,100	752,625	78848,850
1+780,00			Final do Aterro 4	12042	15053	11,900	137,400	0,000	154,200	192,750	78793,500
1+800,00						21,700	335,200	0,000	0,000	0,000	79128,700
1+820,00						27,000	486,300	0,000	0,000	0,000	79615,000
1+840,00						30,600	575,700	0,000	0,000	0,000	80190,700
1+860,00						30,500	610,900	0,000	0,000	0,000	80801,600
1+880,00						29,000	594,700	0,000	0,000	0,000	81396,300
1+900,00						29,800	587,700	0,000	0,000	0,000	81984,000
1+920,00						29,500	593,300	0,000	0,000	0,000	82577,300
1+940,00						38,000	675,800	0,000	0,000	0,000	83253,100
1+960,00						42,500	805,200	0,000	0,000	0,000	84058,300
1+980,00						53,800	962,500	0,000	0,000	0,000	85020,800
2+000,00						67,900	1217,000	0,000	0,000	0,000	86237,800
2+020,00						95,400	1632,800	0,000	0,000	0,000	87870,600
2+040,00						136,300	2316,800	0,000	0,000	0,000	90187,400
2+060,00						169,300	3056,400	0,000	0,000	0,000	93243,800
2+080,00						168,900	3382,200	0,000	0,000	0,000	96626,000
2+100,00						151,300	3202,500	0,000	0,000	0,000	99828,500
2+120,00						142,200	2935,300	0,000	0,000	0,000	102763,800
2+140,00						134,100	2762,900	0,000	0,000	0,000	105526,700
2+160,00						123,100	2572,400	0,000	0,000	0,000	108099,100
2+180,00						125,100	2482,700	0,000	0,000	0,000	110581,800
2+200,00						126,300	2513,800	0,000	0,000	0,000	113095,600
2+220,00						128,800	2550,500	0,000	0,000	0,000	115646,100
2+240,00						127,800	2565,700	0,000	0,000	0,000	118211,800
2+260,00						126,100	2538,500	0,000	0,000	0,000	120750,300
2+280,00						116,600	2426,200	0,000	0,000	0,000	123176,500
2+300,00						83,600	2001,100	0,000	0,000	0,000	125177,600
2+320,00						59,700	1432,600	0,000	0,000	0,000	126610,200
2+340,00						29,500	892,300	0,000	0,000	0,000	127502,500
2+360,00						22,600	521,700	0,000	0,000	0,000	128024,200
2+380,00						23,400	460,600	0,000	0,000	0,000	128484,800



**MAPA DE CUBAÇÃO**

Metrô Salvador - Tramo 3 (Pirajá - Águas Claras)

EST.	Cortes e Aterros					Corte		Aterro			Bruckner (m³)
	Ocorrência	Valor (m³)	Ocorrência	Valor (m³)	Val. Emp. (m³)	Área (m²)	Volume (m³)	Área (m²)	Volume (m³)	Volume Emp. (m³)	
2+400,00						23,600	470,000	0,000	0,000	0,000	128954,800
2+420,00						22,300	458,500	0,000	0,000	0,000	129413,300
2+440,00			Início do Aterro 5			8,600	308,600	4,220	42,200	52,750	129669,150
2+460,00						2,700	113,200	28,710	329,300	411,625	129370,725
2+480,00						2,400	51,400	37,150	658,600	823,250	128598,875
2+500,00						2,100	45,300	41,000	781,500	976,875	127667,300
2+520,00						0,300	24,700	45,940	869,400	1086,750	126605,250
2+540,00						0,300	6,400	48,260	942,100	1177,625	125434,025
2+560,00						0,300	6,500	49,540	978,100	1222,625	124217,900
2+580,00						0,100	4,500	50,610	1001,500	1251,875	122970,525
2+600,00	Final do Corte 2	91220				0,000	1,000	53,070	1036,800	1296,000	121675,525
2+620,00						0,000	0,000	53,980	1070,500	1338,125	120337,400
2+640,00						0,000	0,000	53,520	1075,000	1343,750	118993,650
2+660,00						0,000	0,000	51,920	1054,400	1318,000	117675,650
2+680,00						0,000	0,000	49,370	1012,900	1266,125	116409,525
2+700,00	Início do Corte 3					0,100	1,100	46,190	955,700	1194,625	115216,000
2+720,00						0,100	2,300	44,880	910,700	1138,375	114079,925
2+740,00	Final do Corte 3	5				0,000	1,200	42,830	877,000	1096,250	112984,875
2+760,00						0,000	0,000	41,950	847,800	1059,750	111925,125
2+780,00						0,000	0,000	40,630	825,900	1032,375	110892,750
2+800,00						0,000	0,000	36,040	766,700	958,375	109934,375
2+820,00						0,000	0,000	28,110	641,500	801,875	109132,500
2+840,00						0,000	0,000	17,510	456,200	570,250	108562,250
2+860,00	Início do Corte 4					0,100	1,100	11,210	287,200	359,000	108204,350
2+880,00						2,800	29,000	1,470	126,800	158,500	108074,850
2+900,00			Final do Aterro 5	17563	21953	4,600	74,300	0,000	14,700	18,375	108130,775
2+920,00						3,200	78,700	0,000	0,000	0,000	108209,475
2+940,00						1,500	47,500	0,000	0,000	0,000	108256,975
2+960,00			Início do Aterro 6			0,200	17,500	0,410	4,100	5,125	108269,350
2+980,00						0,000	2,300	1,660	20,700	25,875	108245,775
3+000,00			Final do Aterro 6	41	52	1,400	13,800	0,000	16,600	20,750	108238,825
3+020,00						4,200	55,400	0,000	0,000	0,000	108294,225
3+040,00						2,200	63,900	0,000	0,000	0,000	108358,125
3+060,00			Início do Aterro 7			0,900	31,100	0,010	0,100	0,125	108389,100
3+080,00						0,600	14,700	0,080	0,900	1,125	108402,675
3+100,00						0,700	12,900	0,030	1,000	1,250	108414,325
3+120,00			Final do Aterro 7	2	3	2,200	28,700	0,000	0,300	0,375	108442,650
3+140,00						3,300	54,400	0,000	0,000	0,000	108497,050
3+160,00						4,400	77,200	0,000	0,000	0,000	108574,250
3+180,00						5,400	98,700	0,000	0,000	0,000	108672,950
3+200,00						7,700	131,300	0,000	0,000	0,000	108804,250
3+220,00						9,300	169,500	0,000	0,000	0,000	108973,750
3+240,00						3,100	123,400	0,000	0,000	0,000	109097,150
3+260,00			Início do Aterro 8			0,000	30,800	5,640	56,400	70,500	109057,450
3+280,00						0,300	3,100	25,800	314,400	393,000	108667,550
3+300,00	Final do Corte 4	1162				0,000	3,100	60,620	864,200	1080,250	107590,400
3+320,00						0,000	0,000	90,610	1512,300	1890,375	105700,025
3+340,00						0,000	0,000	66,260	1568,700	1960,875	103739,150
3+360,00	Início do Corte 5					0,100	1,400	29,560	958,200	1197,750	102542,800
3+380,00						0,100	2,300	22,460	520,200	650,250	101894,850
3+400,00						0,100	1,400	16,780	392,400	490,500	101405,750
3+420,00						0,400	4,900	17,150	339,300	424,125	100986,525
3+440,00	Final do Corte 5	14				0,000	4,400	32,770	499,100	623,875	100367,050
3+460,00						0,000	0,000	42,470	752,400	940,500	99426,550
3+480,00						0,000	0,000	48,820	912,900	1141,125	98285,425
3+500,00						0,000	0,000	37,000	858,200	1072,750	97212,675
3+520,00	Início do Corte 6					0,200	2,200	8,410	454,200	567,750	96647,125
3+540,00						3,500	36,700	0,590	90,100	112,625	96571,200
3+560,00			Final do Aterro 8	10099	12624	3,800	72,200	0,000	5,900	7,375	96636,025
3+580,00						8,600	124,000	0,000	0,000	0,000	96760,025



### 3.2.2 Terraplenagem Via Marginal

#### 3.2.2.1 Origem dos Materiais Escavados

Origem	1ª Categoria	2ª Categoria	3ª Categoria	Total
Corte	111.148,80			111.148,80
Empréstimo Concentrado	19.732,95			19.732,95

#### 3.2.2.2 Destino dos Materiais Escavados

Destino	1ª Categoria	2ª Categoria	3ª Categoria	Total
Aterro	130.917,75			130.917,75

#### 3.2.2.3 Quadro Resumo da Distribuição dos Materiais

DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS ESCAVADOS				
Faixa DMT	1ª Categoria	2ª Categoria	3ª Categoria	Total
0 – 0,05km	877			877
0,05 – 0,20km	22.404			22.404
0,20 – 0,40km	5.117			5.117
0,40 – 0,60km	60.052			60.052
0,60 – 0,80km	22.734			22.734
Empréstimo (19,5 km)	19.733			19.733

Compactação de aterro: 104.734,20m<sup>3</sup>  
 Compactação a 100% do PROCTOR Intermediário: 23.865m<sup>3</sup>  
 Compactação a 100% do PROCTOR Normal: 80.869m<sup>3</sup>

Obs: O grau mínimo de compactação a 100% do PROCTOR Intermediário corresponde a 60cm da última camada de compactação.

### 3.2.2.4 Mapa de Cubação Via Marginal

MAPA DE CUBAÇÃO											
Via Marginal (Pirajá - Águas Claras)											
EST.	Cortes e Aterros					Corte		Aterro			Bruckner (m³)
	Ocorrência	Valor (m³)	Ocorrência	Valor (m³)	Val. Emp. (m³)	Área (m²)	Volume (m³)	Área (m²)	Volume (m³)	Volume Emp. (m³)	
0+00,00						71,700	0,000	0,000	0,000	0,000	
0+03,54	Início do Corte 1					68,600	248,400	0,000	0,000	0,000	248,400
1+00,00			Início do Aterro 1			67,200	1117,700	0,010	0,100	0,125	1365,975
2+00,00						57,900	1251,300	0,120	1,300	1,625	2615,650
3+00,00						32,200	901,200	0,180	3,000	3,750	3513,100
4+00,00						22,800	550,200	0,140	3,200	4,000	4059,300
5+00,00			Final do Aterro 1	9	11	15,500	383,800	0,000	1,400	1,750	4441,350
6+00,00						8,000	235,500	0,000	0,000	0,000	4676,850
6+09,92						8,300	81,100	0,000	0,000	0,000	4757,950
7+00,00						9,500	90,100	0,000	0,000	0,000	4848,050
8+00,00						15,000	244,800	0,000	0,000	0,000	5092,850
9+00,00	Final do Corte 1	5254	Início do Aterro 2			0,000	149,600	17,160	171,600	214,500	5027,950
10+00,00						0,000	0,000	64,330	814,900	1018,625	4009,325
11+00,00						0,000	0,000	83,290	1476,200	1845,250	2164,075
11+04,22						0,000	0,000	84,110	353,300	441,625	1722,450
12+00,00						0,000	0,000	87,770	1356,000	1695,000	27,450
13+00,00						0,000	0,000	84,930	1727,000	2158,750	-2131,300
14+00,00						0,000	0,000	77,610	1625,400	2031,750	-4163,050
14+19,87						0,000	0,000	71,450	1480,800	1851,000	-6014,050
15+00,00						0,000	0,000	71,440	9,400	11,750	-6025,800
16+00,00						0,000	0,000	67,480	1389,200	1736,500	-7762,300
17+00,00						0,000	0,000	66,050	1335,300	1669,125	-9431,425
18+00,00						0,000	0,000	54,480	1205,200	1506,500	-10937,925
19+00,00						0,000	0,000	48,550	1030,300	1287,875	-12225,800
20+00,00						0,000	0,000	47,210	957,600	1197,000	-13422,800
21+00,00						0,000	0,000	46,820	940,300	1175,375	-14598,175
22+00,00						0,000	0,000	51,040	978,600	1223,250	-15821,425
23+00,00						0,000	0,000	46,600	976,400	1220,500	-17041,925
24+00,00						0,000	0,000	42,000	886,100	1107,625	-18149,550
25+00,00						0,000	0,000	24,030	660,400	825,500	-18975,050
26+00,00	Início do Corte 2					5,800	58,500	2,250	262,800	328,500	-19245,050
27+00,00						4,600	104,900	2,590	48,400	60,500	-19200,650
28+00,00						3,300	79,400	0,000	26,000	32,500	-19153,750
29+00,00						1,100	44,400	0,160	1,600	2,000	-19111,350
30+00,00						0,300	14,700	4,370	45,300	56,625	-19153,275
31+00,00	Final do Corte 2	305				0,000	3,300	32,460	368,300	460,375	-19610,350
32+00,00						0,000	0,000	40,260	727,200	909,000	-20519,350
33+00,00	Início do Corte 3					13,700	137,000	5,380	456,400	570,500	-20952,850
34+00,00			Final do Aterro 2	21364	26705	36,100	498,100	0,000	53,800	67,250	-20522,000
35+00,00						24,600	607,100	0,000	0,000	0,000	-19914,900
36+00,00						48,400	730,100	0,000	0,000	0,000	-19184,800
37+00,00						115,100	1635,200	0,000	0,000	0,000	-17549,600
38+00,00						170,400	2855,200	0,000	0,000	0,000	-14694,400
39+00,00						199,600	3700,600	0,000	0,000	0,000	-10993,800
40+00,00						132,600	3322,000	0,000	0,000	0,000	-7671,800
41+00,00						147,700	2803,000	0,000	0,000	0,000	-4868,800
42+00,00						138,500	2862,200	0,000	0,000	0,000	-2006,600
43+00,00						120,600	2590,500	0,000	0,000	0,000	583,900
44+00,00						74,900	1955,000	0,000	0,000	0,000	2538,900
45+00,00						16,700	915,900	0,000	0,000	0,000	3454,800
46+00,00	Final do Corte 3	24779	Início do Aterro 3			0,000	166,700	6,060	60,600	75,750	3545,750
47+00,00						0,000	0,000	48,380	544,400	680,500	2865,250
47+08,73						0,000	0,000	94,410	623,200	779,000	2086,250
48+00,00						0,000	0,000	149,060	1371,900	1714,875	371,375
49+00,00						0,000	0,000	255,830	4048,800	5061,000	-4689,625
50+00,00						0,000	0,000	175,920	4317,500	5396,875	-10086,500
51+00,00						0,000	0,000	66,780	2427,000	3033,750	-13120,250
52+00,00	Início do Corte 4					10,300	102,700	0,520	673,000	841,250	-13858,800
52+06,88			Final do Aterro 3	14068	17585	29,400	136,600	0,000	1,800	2,250	-13724,450
53+00,00						61,200	594,300	0,000	0,000	0,000	-13130,150

**MAPA DE CUBAÇÃO**

Via Marginal (Pirajá - Águas Claras)

EST.	Cortes e Aterros					Corte		Aterro			Bruckner (m³)
	Ocorrência	Valor (m³)	Ocorrência	Valor (m³)	Val. Emp. (m³)	Área (m²)	Volume (m³)	Área (m²)	Volume (m³)	Volume Emp. (m³)	
54+00,00						85,200	1463,400	0,000	0,000	0,000	-11666,750
55+00,00						79,000	1641,700	0,000	0,000	0,000	-10025,050
55+12,32						38,000	721,000	0,000	0,000	0,000	-9304,050
56+00,00						25,500	243,700	0,000	0,000	0,000	-9060,350
56+08,03						22,100	190,700	0,000	0,000	0,000	-8869,650
57+00,00						17,400	236,200	0,000	0,000	0,000	-8633,450
58+00,00						17,400	347,400	0,000	0,000	0,000	-8286,050
59+00,00						14,900	322,900	0,000	0,000	0,000	-7963,150
60+00,00						14,400	293,700	0,000	0,000	0,000	-7669,450
61+00,00						21,300	357,500	0,000	0,000	0,000	-7311,950
62+00,00						219,500	2408,500	0,000	0,000	0,000	-4903,450
63+00,00						270,700	4902,100	0,000	0,000	0,000	-1,350
64+00,00						191,300	4619,600	0,000	0,000	0,000	4618,250
64+11,18						134,700	1821,800	0,000	0,000	0,000	6440,050
65+00,00						136,700	1197,500	0,000	0,000	0,000	7637,550
65+11,41						136,300	1558,300	0,000	0,000	0,000	9195,850
66+00,00						130,500	1145,600	0,000	0,000	0,000	10341,450
67+00,00						121,500	2519,600	0,000	0,000	0,000	12861,050
67+06,73						119,100	809,100	0,000	0,000	0,000	13670,150
68+00,00						107,700	1505,300	0,000	0,000	0,000	15175,450
69+00,00						73,300	1810,000	0,000	0,000	0,000	16985,450
70+00,00	Final do Corte 4	31682	Início do Aterro 4			0,000	733,100	24,480	244,800	306,000	17412,550
71+00,00						0,000	0,000	118,560	1430,400	1788,000	15624,550
72+00,00						0,000	0,000	211,610	3301,700	4127,125	11497,425
73+00,00						0,000	0,000	266,790	4784,000	5980,000	5517,425
74+00,00						0,000	0,000	279,700	5464,900	6831,125	-1313,700
74+05,56						0,000	0,000	264,730	1513,100	1891,375	-3205,075
75+00,00						0,000	0,000	184,480	3243,600	4054,500	-7259,575
76+00,00						0,000	0,000	95,170	2796,500	3495,625	-10755,200
77+00,00						0,000	0,000	49,130	1443,000	1803,750	-12558,950
78+00,00	Início do Corte 5					4,300	43,000	9,860	590,000	737,500	-13253,450
79+00,00			Final do Aterro 4	24911	31138	33,900	382,500	0,000	98,600	123,250	-12994,200
80+00,00						52,500	864,900	0,000	0,000	0,000	-12129,300
81+00,00						72,600	1251,500	0,000	0,000	0,000	-10877,800
82+00,00						91,900	1645,100	0,000	0,000	0,000	-9232,700
83+00,00						102,600	1945,500	0,000	0,000	0,000	-7287,200
84+00,00						97,500	2001,600	0,000	0,000	0,000	-5285,600
85+00,00						87,300	1848,400	0,000	0,000	0,000	-3437,200
86+00,00						77,900	1651,900	0,000	0,000	0,000	-1785,300
87+00,00						69,200	1470,800	0,000	0,000	0,000	-314,500
88+00,00						90,300	1594,900	0,000	0,000	0,000	1280,400
89+00,00						114,700	2049,900	0,000	0,000	0,000	3330,300
90+00,00						135,100	2497,900	0,000	0,000	0,000	5828,200
91+00,00						171,100	3061,700	0,000	0,000	0,000	8889,900
92+00,00						209,100	3802,200	0,000	0,000	0,000	12692,100
93+00,00						213,300	4224,500	0,000	0,000	0,000	16916,600
94+00,00						206,700	4200,700	0,000	0,000	0,000	21117,300
95+00,00						195,400	4021,500	0,000	0,000	0,000	25138,800
96+00,00						184,200	3795,700	0,000	0,000	0,000	28934,500
97+00,00						172,600	3567,500	0,000	0,000	0,000	32502,000
98+00,00						161,800	3343,400	0,000	0,000	0,000	35845,400
99+00,00						156,200	3180,000	0,000	0,000	0,000	39025,400
99+12,17						156,500	1903,200	0,000	0,000	0,000	40928,600
100+00,00						157,100	1227,400	0,000	0,000	0,000	42156,000
101+00,00						158,300	3153,900	0,000	0,000	0,000	45309,900
102+00,00						158,600	3168,800	0,000	0,000	0,000	48478,700
103+00,00						158,900	3175,000	0,000	0,000	0,000	51653,700
104+00,00						118,200	2770,800	0,000	0,000	0,000	54424,500
105+00,00						70,200	1883,300	0,000	0,000	0,000	56307,800
106+00,00						21,500	916,700	0,000	0,000	0,000	57224,500

**MAPA DE CUBAÇÃO**

Via Marginal (Pirajá - Águas Claras)

EST.	Cortes e Aterros					Corte		Aterro			Bruckner (m³)
	Ocorrência	Valor (m³)	Ocorrência	Valor (m³)	Val. Emp. (m³)	Área (m²)	Volume (m³)	Área (m²)	Volume (m³)	Volume Emp. (m³)	
107+00,00						9,100	306,200	0,000	0,000	0,000	57530,700
108+00,00						9,400	184,800	0,000	0,000	0,000	57715,500
109+00,00						8,600	179,700	0,000	0,000	0,000	57895,200
110+00,00			Início do Aterro 5			3,500	120,900	7,230	72,300	90,375	57925,725
111+00,00						0,400	38,500	34,370	416,000	520,000	57444,225
112+00,00	Final do Corte 5	71478				0,000	3,700	68,970	1033,400	1291,750	56156,175
113+00,00						0,000	0,000	90,530	1595,000	1993,750	54162,425
114+00,00						0,000	0,000	98,090	1886,200	2357,750	51804,675
115+00,00						0,000	0,000	108,670	2067,600	2584,500	49220,175
116+00,00						0,000	0,000	108,590	2172,600	2715,750	46504,425
117+00,00						0,000	0,000	103,180	2117,700	2647,125	43857,300
118+00,00						0,000	0,000	99,070	2022,400	2528,000	41329,300
119+00,00						0,000	0,000	104,050	2031,200	2539,000	38790,300
120+00,00						0,000	0,000	100,530	2045,800	2557,250	36233,050
121+00,00						0,000	0,000	96,710	1972,300	2465,375	33767,675
122+00,00						0,000	0,000	92,240	1889,500	2361,875	31405,800
123+00,00						0,000	0,000	87,480	1797,200	2246,500	29159,300
123+08,53						0,000	0,000	85,430	737,300	921,625	28237,675
124+00,00						0,000	0,000	82,870	965,300	1206,625	27031,050
125+00,00						0,000	0,000	79,210	1620,800	2026,000	25005,050
126+00,00						0,000	0,000	76,050	1552,600	1940,750	23064,300
127+00,00						0,000	0,000	72,940	1490,000	1862,500	21201,800
128+00,00						0,000	0,000	70,010	1429,500	1786,875	19414,925
129+00,00						0,000	0,000	65,330	1353,300	1691,625	17723,300
130+00,00						0,000	0,000	52,680	1180,100	1475,125	16248,175
131+00,00						0,000	0,000	18,450	711,300	889,125	15359,050
132+00,00	Início do Corte 6					1,700	17,500	4,930	233,800	292,250	15084,300
133+00,00						2,500	42,300	0,030	49,700	62,125	15064,475
134+00,00						2,000	45,000	0,090	1,200	1,500	15107,975
135+00,00						1,000	30,100	0,200	2,900	3,625	15134,450
136+00,00						0,200	11,800	0,620	8,200	10,250	15136,000
137+00,00	Final do Corte 6	149				0,000	2,000	1,800	24,100	30,125	15107,875
138+00,00						0,000	0,000	2,450	42,400	53,000	15054,875
139+00,00	Início do Corte 7					0,000	0,100	1,800	42,500	53,125	15001,850
140+00,00						2,200	22,400	0,100	19,000	23,750	15000,500
141+00,00						3,200	53,900	0,000	1,000	1,250	15053,150
142+00,00						1,700	48,200	0,120	1,200	1,500	15099,850
143+00,00						0,400	20,300	0,390	5,200	6,500	15113,650
144+00,00						0,200	5,200	1,140	15,300	19,125	15099,725
145+00,00						0,600	7,900	0,650	17,800	22,250	15085,375
146+00,00						0,100	7,000	1,180	18,300	22,875	15069,500
147+00,00						0,000	0,900	1,980	31,600	39,500	15030,900
148+00,00						0,000	0,300	1,540	35,200	44,000	14987,200
149+00,00						0,500	5,300	0,540	20,800	26,000	14966,500
150+00,00						1,700	22,500	0,190	7,400	9,250	14979,750
151+00,00						1,500	32,100	0,300	4,900	6,125	15005,725
152+00,00						0,000	14,800	4,090	43,800	54,750	14965,775
153+00,00	Final do Corte 7	241				0,000	0,200	27,400	314,900	393,625	14572,350
154+00,00						0,000	0,000	68,240	956,400	1195,500	13376,850
154+15,01						0,000	0,000	85,560	1154,600	1443,250	11933,600
155+00,00						0,000	0,000	91,890	442,400	553,000	11380,600
156+00,00						0,000	0,000	152,500	2444,000	3055,000	8325,600
157+00,00						0,000	0,000	139,360	2918,600	3648,250	4677,350
158+00,00						0,000	0,000	100,670	2400,300	3000,375	1676,975
159+00,00						0,000	0,000	90,800	1914,700	2393,375	-716,400
160+00,00						0,000	0,000	80,780	1715,800	2144,750	-2861,150
161+00,00						0,000	0,000	80,480	1612,600	2015,750	-4876,900
162+00,00						0,000	0,000	93,880	1743,600	2179,500	-7056,400
163+00,00						0,000	0,000	99,500	1933,700	2417,125	-9473,525
164+00,00						0,000	0,000	94,820	1943,100	2428,875	-11902,400

### MAPA DE CUBAÇÃO

Via Marginal (Pirajá - Águas Claras)

EST.	Cortes e Aterros					Corte		Aterro			Bruckner (m³)
	Ocorrência	Valor (m³)	Ocorrência	Valor (m³)	Val. Emp. (m³)	Área (m²)	Volume (m³)	Área (m²)	Volume (m³)	Volume Emp. (m³)	
165+00,00						0,000	0,000	64,310	1591,300	1989,125	-13891,525
166+00,00						0,000	0,000	53,920	1182,300	1477,875	-15369,400
167+00,00						0,000	0,000	29,230	831,500	1039,375	-16408,775
168+00,00						0,000	0,000	12,550	417,800	522,250	-16931,025
169+00,00						0,000	0,000	6,670	192,200	240,250	-17171,275
170+00,00						0,000	0,000	24,130	308,100	385,125	-17556,400
171+00,00						0,000	0,000	72,770	969,000	1211,250	-18767,650
172+00,00						0,000	0,000	113,050	1858,200	2322,750	-21090,400
172+15,46	Início do Corte 8					0,100	0,600	15,000	989,600	1237,000	-22326,800
173+00,00						0,200	0,600	1,450	37,300	46,625	-22372,825
174+00,00			Final do Aterro 5	64672	80840	4,200	43,300	0,000	14,500	18,125	-22347,650
175+00,00						4,500	86,300	0,000	0,000	0,000	-22261,350
176+00,00			Início do Aterro 6			2,100	65,300	0,060	0,600	0,750	-22196,800
177+00,00						0,000	20,600	1,130	12,000	15,000	-22191,200
178+00,00	Final do Corte 8	217				0,000	0,100	2,840	39,700	49,625	-22240,725
179+00,00						0,000	0,000	2,420	52,600	65,750	-22306,475
180+00,00						0,000	0,000	1,950	43,700	54,625	-22361,100
181+00,00						0,000	0,000	1,590	35,400	44,250	-22405,350
182+00,00						0,000	0,000	3,360	49,500	61,875	-22467,225
183+00,00						0,000	0,000	5,880	92,400	115,500	-22582,725
184+00,00						0,000	0,000	39,110	449,900	562,375	-23145,100
185+00,00						0,000	0,000	45,010	841,200	1051,500	-24196,600
186+00,00						0,000	0,000	6,790	518,000	647,500	-24844,100
187+00,00	Início do Corte 9					4,000	40,000	2,430	92,100	115,125	-24919,225
188+00,00						16,400	204,500	0,580	30,100	37,625	-24752,350
189+00,00						44,300	607,200	1,700	22,700	28,375	-24173,525
189+02,01						47,300	92,100	1,530	3,200	4,000	-24085,425
190+00,00						51,200	885,900	1,690	28,900	36,125	-23235,650
191+00,00						34,400	855,200	0,770	24,600	30,750	-22411,200
191+00,65						33,300	22,100	0,840	0,500	0,625	-22389,725
191+10,86						18,200	262,800	2,270	15,900	19,875	-22146,800
192+00,00						6,500	112,800	4,380	30,400	38,000	-22072,000
193+00,00			Final do Aterro 6	2427	3034	9,500	160,600	0,000	43,800	54,750	-21966,150
193+09,50						20,500	142,600	0,000	0,000	0,000	-21823,550
194+00,00						34,600	289,200	0,000	0,000	0,000	-21534,350
195+00,00						42,700	773,300	0,000	0,000	0,000	-20761,050
196+00,00			Início do Aterro 7			32,100	748,500	0,050	0,500	0,625	-20013,175
197+00,00						22,600	547,000	0,360	4,000	5,000	-19471,175
198+00,00			Final do Aterro 7	8	10	16,300	389,100	0,000	3,600	4,500	-19086,575
199+00,00						14,200	305,400	0,000	0,000	0,000	-18781,175
200+00,00			Início do Aterro 8			26,700	409,300	0,240	2,400	3,000	-18374,875
201+00,00						38,600	652,800	0,550	8,000	10,000	-17732,075
202+00,00						55,900	945,000	0,380	9,300	11,625	-16798,700
202+13,99			Final do Aterro 8	22	28	61,500	821,400	0,000	2,700	3,375	-15980,675
203+00,00						58,600	361,000	0,000	0,000	0,000	-15619,675
204+00,00			Início do Aterro 9			34,300	929,700	1,040	10,400	13,000	-14702,975
205+00,00						16,500	508,900	2,330	33,800	42,250	-14236,325
206+00,00						7,000	235,200	2,170	45,100	56,375	-14057,500
207+00,00						2,000	89,800	1,030	32,000	40,000	-14007,700
208+00,00						1,100	30,800	0,410	14,400	18,000	-13994,900
208+10,61	Final do Corte 9	11431	Final do Aterro 9	141	176	0,500	8,300	0,610	5,400	6,750	-13993,350
<b>Volume de Corte</b>							<b>145.534,90</b>	<b>m³</b>			
<b>Volume de Aterro</b>							<b>127.622,60</b>	<b>m³</b>			
<b>Volume de Aterro Empolado</b>							<b>159.528,25</b>	<b>m³</b>			

### 3.2.3 Terraplenagem Interseções

#### 3.2.3.1 Origem dos Materiais Escavados

Origem	1ª Categoria	2ª Categoria	3ª Categoria	Total
Corte (Interseção 01)	116.129,28			116.129,28
Corte (Interseção 02)	42.136,44			42.136,44

#### 3.2.3.2 Destino dos Materiais Escavados

Destino	1ª Categoria	2ª Categoria	3ª Categoria	Total
Aterro (Interseção 01)	116.129,28			116.129,28
Aterro (Interseção 02)	42.136,44			42.136,44
Empréstimo Concentrado (Interseção 01)	10.201,68			10.201,68
Empréstimo Concentrado (Interseção 01)	39.859,33			39.859,33

#### 3.2.3.3 Quadro Resumo da Distribuição dos Materiais

DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS ESCAVADOS – INTERSEÇÃO 01				
Faixa DMT	1ª Categoria	2ª Categoria	3ª Categoria	Total
0,05 – 0,20km	116.129,28			116.129,28
Empréstimo (21,5km)	10.201,68			10.201,68

Compactação de aterro: 101.064,76m<sup>3</sup>  
 Compactação a 100% do PROCTOR Intermediário: 13.104,00m<sup>3</sup>  
 Compactação a 100% do PROCTOR Normal: 87.960,76m<sup>3</sup>

DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS ESCAVADOS – INTERSEÇÃO 02				
Faixa DMT	1ª Categoria	2ª Categoria	3ª Categoria	Total
0,05 – 0,20km	42.136,44			42.136,44
Empréstimo (20,5km)	39.859,33			39.859,33

Compactação de aterro: 42.136,44m<sup>3</sup>  
 Compactação a 100% do PROCTOR Intermediário: 10.584,00m<sup>3</sup>  
 Compactação a 100% do PROCTOR Normal: 55.012,62m<sup>3</sup>

Obs: O grau mínimo de compactação a 100% do PROCTOR Intermediário corresponde a 60cm da última camada de compactação.



### 3.3 Projeto de Drenagem

A concepção do projeto de drenagem, contendo a delimitação das áreas contribuintes, os tipos de dispositivos para proteger à infraestrutura e os valores de concentração de vazões em pontos estratégicos, foi conduzida de forma a reduzir os impactos ambientais da obra metroviária e viária correspondendo ao dimensionamento da rede de galeria de águas pluviais, desde o ponto de captação ao longo das linhas d'água até o lançamento no sistema existente no entorno de maneira integrada e harmoniosa.

As premissas básicas deste projeto foram manter o controle e disciplinamento do escoamento das águas de chuvas, evitando-se assim erosões nos trechos de fortes declividades e consequente assoreamento no corpo receptor natural.

Para isto foram adotados dispositivos de drenagem perfeitamente integrados com o meio paisagístico, urbano e ambiental, ocupando pouco espaço em relação à área total que cerca o empreendimento, descendo rampas e rompendo os pontos baixos de "greide" existente de forma a evitar alagamentos, manter a velocidade abaixo do limite máximo e com fluxo contido totalmente dentro da seção da própria estrutura e apto a receber as contribuintes de áreas adjacentes que afluem de forma natural ou canalizada para a área de projeto. Procurou-se eliminar os pontos críticos de alagamentos em vias existentes que sempre sofreram transtornos causados por chuvas intensas.

Em função dos divisores topográficos da área de drenagem e dos elementos, fornecidos pelos projetos citados anteriormente, pode-se detalhar e dimensionar o sistema de drenagem proposto.

As distâncias entre as bocas de lobo simples foram determinadas em função do dimensionamento dos meios-fios, no entanto, a distância máxima adotada foi de 40 metros, para possibilitar a manutenção e conservação da rede.

As tubulações de água e gás existentes foram reposicionadas estão sendo sugeridas as indicações na seção tipo.

Como o índice pluviométrico da região é muito elevado, a tendência é conduzir o trabalho, em terreno assim de zona pre-litorânea, para uma solução que resolva o problema de drenagem superficial e subsuperficial.

O projeto de drenagem para a área em questão foi concebido, visando:

- Avaliar as condições de trabalhabilidade do solo;
- Verificar o comportamento do escoamento do fluido no meio;
- Estimar quantitativamente a parcela de água que infiltra e que escoar na superfície;
- Definir os dispositivos de drenagem necessários para proteger a infraestrutura metroviária e viária.

### 3.3.1 Elementos Básicos que Integram o Projeto

Os elementos básicos que serviram de base ao projeto, foram os seguintes:

- Estudo Hidrológico - Obtidas as características das bacias de contribuição, regime de chuvas intensas das regiões, valores das descargas de pico;
- Estudo Topográfico - Configuração planialtimétrica cadastral, cadastro das redes de drenagem, canais e obras de arte correntes existentes;
- Projeto Geométrico - Desenho urbano resultante da área, obras e as notas de serviço de greide;

### 3.3.2 Projeto da Microdrenagem

Os elementos principais da micro-drenagem são compostos pelos: meios-fios, canaletas de concreto, bocas-de-lobo simples, caixas coletoras de canaleta, caixas coletoras de sarjeta e galerias de águas pluviais que serão dimensionados para o escoamento de águas pluviais, considerando um período de recorrência 10 anos.

Os elementos que compõem a micro-drenagem deste projeto são os seguintes:

- Meio-Fio (MFC): são estruturas de concreto localizado entre a calçada e a pista de rolamento, foram projetados meios-fios com e sem linha d'água;
- Canaletas de concreto: canalizações em concreto, onde drenará todo escoamento proveniente da plataforma do metrô;
- Bocas-de-lobo simples (BLS): caixas coletoras em alvenaria de bloco de concreto, a serem executadas junto aos meios-fios;
- Caixa coletora de canaleta (CCC): caixas em alvenaria de bloco de concreto, com tampão externo para inspeção, onde coletará toda água das canaletas presentes na plataforma do metrô;
- Caixa coletora de sarjeta (CCS): Caixa de concreto com grelha de concreto para coletar as águas provenientes do canteiro central;
- Galerias: Canalizações destinadas a receber as águas pluviais captadas na superfície e encaminhá-las ao seu destino final.

### 3.3.3 Dimensionamento da Microdrenagem

#### Meios-fios:

Foram projetados e dimensionados os meios-fios padrão DNIT, tipo MFC-03, para conduzir o fluxo d'água das pistas de rolamento para as bocas de lobo simples.

Foram projetados ainda, os meios-fios tipo MFC-05 (padrão DNIT), nos canteiros e junto aos passeios e pistas nos trechos que não recebem contribuição de água das pistas de rolamento.

O dimensionamento hidráulico consistiu, basicamente, no cálculo da máxima extensão admissível do meio-fio (comprimento crítico), de modo que não houvesse transbordamento, ou que a faixa de alagamento admissível na pista, não ultrapassasse os valores pré-fixados. O dimensionamento hidráulico destes dispositivos foi realizado de acordo com a seguinte sistemática:

1º- Determinação da vazão de contribuição pelo Método Racional

$$Q_p = \frac{c \times i \times A}{36 \times 10^4} \quad \text{sendo:}$$

$Q_p$  = descarga de projeto, em  $m^3/s$ ;

$c$  = coeficiente de escoamento superficial, adimensional, fixado de acordo com o complexo solo-cobertura e declividade do terreno;

$i$  = intensidade de chuva, em  $cm/h$ , para o tempo de recorrência de 10 anos e tempo de concentração de 6 minutos;

$A$  = área de contribuição, em  $m^2$ .

A área de contribuição pode ser formada por superfícies de diferentes coeficientes de escoamento superficial. Neste caso, o valor do coeficiente de escoamento final foi determinado pela média ponderada dos valores de coeficientes de escoamento adotados, usando como peso, as respectivas larguras dos implúvios. Logo:

$$c = \frac{L_1 \times c_1 + L_2 \times c_2 + \dots + L_n \times c_n}{\sum_1^n L}$$

sendo:

$L_1$  = faixa da plataforma da rodovia que contribui para o dispositivo considerado;

$L_2$  = largura de canteiro com vegetação;

L3 = largura de passeio;

C1 = coeficiente de escoamento superficial da plataforma da rodovia;

C2 = coeficiente de escoamento superficial de canteiros;

C3 = coeficiente de escoamento superficial dos passeios.

2º - Determinação da capacidade de vazão dos dispositivos pela fórmula de Manning, associada à equação da continuidade.

$$V = \frac{R^{2/3} \times I^{1/2}}{n} \quad \text{e} \quad Q = AV \quad \text{sendo :}$$

V = velocidade de escoamento da água, em m/s;

R = raio hidráulico, em m;

I = declividade longitudinal do dispositivo, em m/m;

N = coeficiente de rugosidade de Manning, considerado como sendo igual a 0,017 (dispositivo revestido em concreto);

Q = vazão máxima permissível, em m<sup>3</sup>/s;

A = área da seção molhada, em m<sup>2</sup>.

Procedimentos:

Igualando-se a equação proposta pelo Método Racional e a fórmula de Manning, e considerando a área de implúvio como sendo igual a  $A = L \times d$ , tem-se:

$$\frac{c \times i \times L \times d}{36 \times 10^4} = \frac{A \times R^{2/3} \times I^{1/2}}{n} \quad \therefore$$

$$d = 36 \times 10^4 \times \frac{A \times R^{2/3} \times I^{1/2}}{c \times i \times L \times n}$$

- Na equação acima, os valores de A, R e n são conhecidos, conforme a seção escolhida; os valores de c, i e L, são conhecidos, em função da chuva de projeto, dos tipos de superfícies e das características geométricas da rodovia. A única variável existente é a declividade longitudinal (I);
- Determina-se o comprimento crítico e estabelece-se a velocidade de escoamento para este comprimento. Esta velocidade deve ser condicionada à velocidade limite de erosão do material utilizado no revestimento adotado para o dispositivo.

### Dimensionamento Hidráulico das Canaletas:

Para o dimensionamento das canaletas, a metodologia proposta baseou-se na teoria do escoamento crítico, na qual, a energia específica mínima é tomada como sendo igual à altura da calha.

Entre os regimes de fluxos possíveis de ocorrer (crítico, rápido e subcrítico), optou-se pela adoção do fluxo crítico.

No dimensionamento hidráulico utilizaram-se as seguintes equações:

- **Equação de Manning**

$$V = \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times \sqrt{I} < V_c,$$

onde:

V = velocidade de escoamento (m/s);

n = coeficiente de rugosidade de Manning, igual a 0,014 para o concreto;

R = raio hidráulico da seção molhada (m);

I = declividade máxima admissível (m/m);

V<sub>c</sub> = velocidade máxima admissível (m/s).

A declividade foi definida com base nos condicionantes altimétricos da bacia. Tanto a geometria da seção (trapezoidal) quanto a relação entre as suas dimensões (base maior, base menor e altura) foram estabelecidas em função das características do local. De fato, existem limitações com relação à largura da calha, que não pode ser grande, para minimizar desapropriações, assim como a altura tem de ser pequena devido às cotas locais que são baixas e numa área plana.

- **Equação da continuidade**

$$Q = A \cdot V$$

onde:

Q = vazão (m<sup>3</sup>/s);

A = área da seção molhada (m<sup>2</sup>);

V = velocidade de escoamento (m/s).

Combinando estas equações, pode-se calcular a capacidade hidráulica do canal, empregando a seguinte equação:

$$Q = \frac{1}{n} \times A \times R^{\frac{2}{3}} \times \sqrt{I}$$

sendo:

Q = vazão de contribuição ( $m^3/s$ );

A = área de escoamento na seção transversal ( $m^2$ );

I = declividade da tubulação (m/m);

R = raio hidráulico (m);

n = coeficiente de Manning (depende do material).

De posse das vazões de contribuição das bacias, foi possível calcular as seções transversais dos canais, sendo escolhida a seção retangular.

### **Dimensionamento de Galerias:**

O sistema de galerias foi projetado e dimensionado para ter capacidade de captar e transportar as águas pluviais do sistema viário urbano (pistas de rolamento e passeios) e dos lotes do empreendimento.

Para captar o fluxo transportado pelos meios-fios foram projetadas bocas-de-lobo dos tipos BLC-03 e BLC-04.

Foram projetadas caixas coletoras de sarjeta do tipo CCS-01 (padrão DNIT), para coletar as contribuições de águas pluviais dos canteiros.

As bocas-de-lobo e caixas coletoras de sarjeta estarão conectadas a galerias tubulares de concreto de diâmetros  $\varnothing=0,60m$ ,  $\varnothing=0,80m$  e  $\varnothing=1,00m$ .

As caixas coletoras de canaletas (CCC) foram projetadas para coletar as águas que escoam nas canaletas de concreto e é acoplado as galerias tubulares de concreto de diâmetros  $\varnothing=0,60m$ .

O deságue das galerias estão distribuídos em vários pontos da obra.

O sistema de drenagem projetado foi dimensionado de acordo com a metodologia apresentada a seguir:

### **Hidrologia**

#### 1) Intensidade de Precipitação (I)

Utilizou-se a curva de intensidade-duração-frequência do Posto de Pirapama.

#### 2) Período de Retorno (Tr)

O período de retorno utilizado para dimensionamento das vazões de projeto do sistema viário de acesso foi de 10 anos

### 3) Tempo de Concentração (tc)

Para escoamento em áreas urbanizadas ou urbanizáveis, foram calculados os tempos de concentração pelo método cinemático, ou seja, dividindo a bacia em N trechos homogêneos e calculando a velocidade do escoamento em cada um deles.

O tempo de concentração de cada bacia foi calculado considerando o somatório de duas parcelas: um tempo inicial  $t_i$ , tempo para chuva atingir a primeira boca de lobo ou meio-fio, e um tempo  $t_t$  de translação na rede de drenagem (meios-fios, galerias, etc.)

$$t_c = t_i + t_p$$

O tempo  $t_i$  usualmente corresponde a um escoamento sobre superfícies e pode ser estimado pela fórmula:

$$t_i = \frac{0,65 \cdot (1,1 - C) \cdot L^{1/2}}{S^{1/3}}$$

onde:

$t_i$  - tempo inicial ou tempo de escoamento em superfície ("overlandflow"), em minutos;

C - coeficiente de escoamento superficial para período de retorno de 5 a 10 anos;

L - comprimento do escoamento em metros (no máximo 150 m);

S - declividade média da bacia, em porcentagem.

O tempo  $t_p$  deve ser calculado a partir dos parâmetros hidráulicos da rede de drenagem, pela fórmula de Manning por exemplo, o que requer o pré-dimensionamento da mesma.

$$t_p = \frac{1}{60} \times \frac{\sum L_i}{V}$$

### 4) Determinação das Vazões de Projeto (Q)

Para determinação das vazões de projeto, adotou-se o Método Racional, cuja utilização para bacias contribuintes com áreas de dimensões da ordem das encontradas neste projeto é largamente consolidada.

O Método Racional é recomendado para bacias com áreas inferiores a 50 ha e admite como critério básico que o pico de vazão de uma bacia hidrográfica ocorre no instante em que toda área da mesma está contribuindo, sujeita à uma precipitação de intensidade constante, uniformemente distribuída dentro dos limites da bacia.

Analicamente, o Método Racional é definido pela seguinte expressão:

$$Q = \frac{CIA}{3,6 \times 10^6}$$

Onde:

Q = vazão de projeto em  $m^3/s$  ;

c = coeficiente de escoamento superficial;

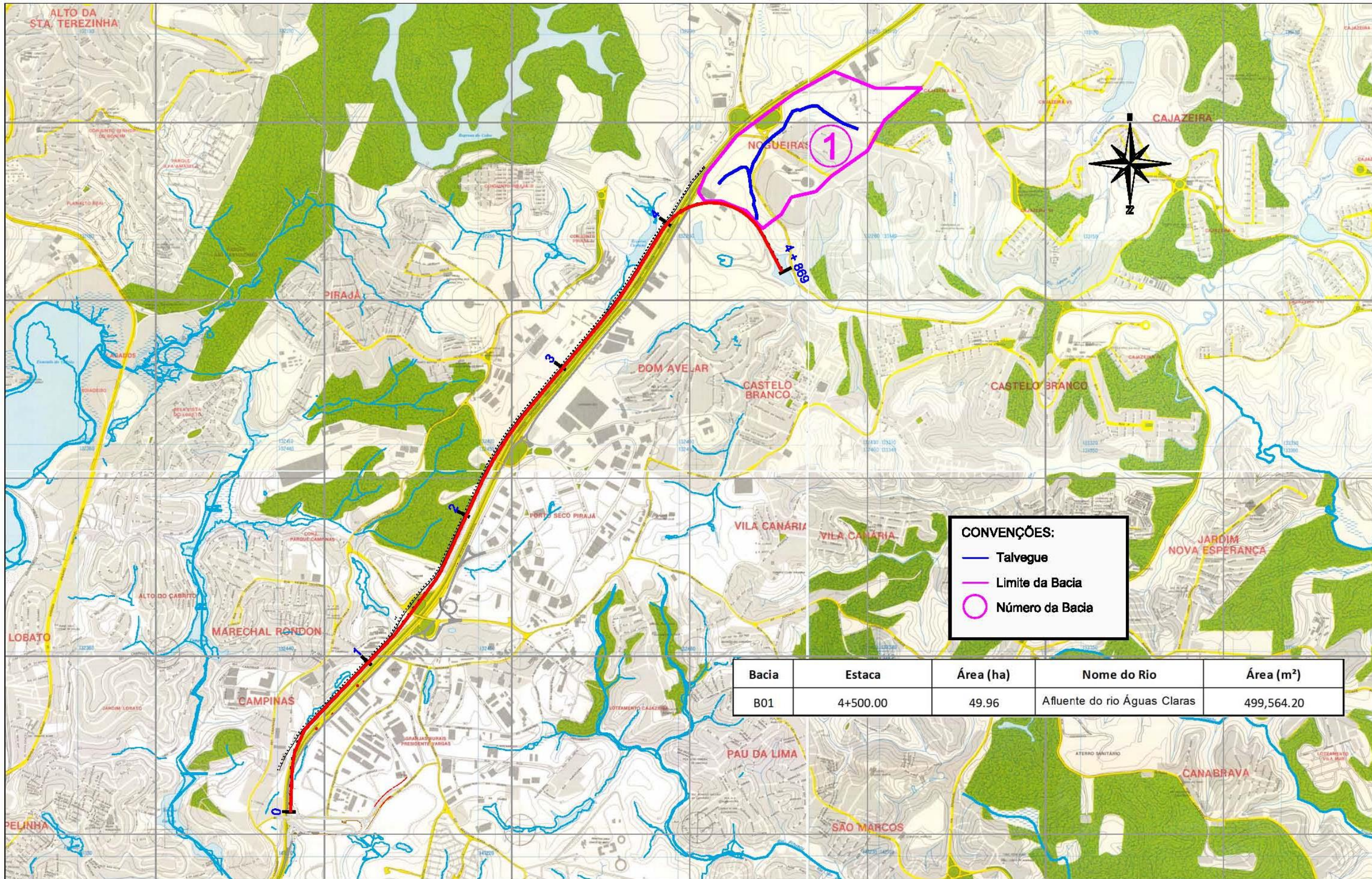
I = intensidade de chuva de projeto, em mm / h;

A = área da bacia contribuinte em  $m^2$ .

Os coeficientes de escoamento superficial foram adotados em função do uso e ocupação do solo da bacia, tendo sido adotado o valor de 0,90 para superfícies impermeáveis (pavimentos) e 0,60 para superfícies gramadas com edificações para garantir uma maior segurança no dimensionamento dos dispositivos hidráulico.

O mapa de bacias está sendo apresentado na página a seguir.





**CONVENÇÕES:**  
 — Talvegue  
 — Limite da Bacia  
 ○ Número da Bacia

Bacia	Estaca	Área (ha)	Nome do Rio	Área (m <sup>2</sup> )
B01	4+500.00	49.96	Afluente do rio Águas Claras	499,564.20

## Hidráulica

### 1) Dimensionamento Hidráulico

A altura e a velocidade de escoamento nas tubulações, galerias e canais foram determinadas utilizando-se a Fórmula de Manning associada à Equação da Continuidade:

$$V = \frac{R^{\frac{2}{3}} \sqrt{i}}{n}$$

onde :

v = velocidade média de escoamento em m/s

i = declividade longitudinal em m/ m;

R = raio hidráulico em m;

n = coeficiente de rugosidade.

$$R = A / P$$

sendo:

A = área molhada em m<sup>2</sup>;

P = perímetro molhado em m.

$$Q = AV$$

onde :

Q = vazão em m<sup>3</sup> / s;

A = área molhada em m<sup>2</sup>;

v = velocidade média de escoamento em m / s.

### 2) Coeficiente de Rugosidade

Os coeficientes de rugosidade foram adotados com base nos seguintes dados:

Galerias Tubulares                      n = 0,013

### 3) Velocidades Limite

As velocidades limites, máximas e mínimas de escoamento foram estabelecidas para não ocasionar abrasão nos dispositivos e impedir o assoreamento.

Galerias Tubulares de Concreto

Velocidade Mínima (m/s) = 0,70

Velocidade Máxima (m/s) = 5,00

#### 4) Lâmina d'água

Para galerias circulares e tubos de ligação:  $0,20 \leq (y / D) \leq 0,85$

#### **Apresentação dos resultados:**

As planilhas de dimensionamento estão apresentadas a seguir:

**MÉTODO RACIONAL / MÉTODO RACIONAL CORRIGIDO**

Linha: Metrô de Salvador - tramo 3  
Trecho: Lapa - Águas Claras  
Subtrecho: Tramo 3 / Pirajá - Águas Claras  
Extensão: 4869m

Bacia	Localização Estaca	Área (ha)	H (m)	L (Km)	S (m/Km)	Tc (hora)	C	S (%)	n	φ	INTENSIDADE DE CHUVA (cm/h)			DESCARGA (m³/s)			OBRA EXISTENTE		OAC Recomendada	
											I <sub>15</sub>	I <sub>25</sub>	I <sub>50</sub>	Q <sub>15</sub>	Q <sub>25</sub>	Q <sub>50</sub>	BSTC	Ø		
1	4 + 500.00	49.96	19.00	1.11	17.102	0.52	0.60	1.71	6	0.521	18.378	20.256	22.752	7.974	8.789	9.872	-	-	BSTC	Ø

**OBSERVAÇÕES:**

**Parâmetros adotados:**

H = Desnível da bacia (m)  
L = Comprimento do talvegue (km)  
S = Declividade da bacia (m/km)  
Tc = Tempo de concentração da bacia (horas)  
S(%) = Declividade média da bacia em percentual (%)  
φ = Coeficiente de retardamento usado no Método Racional Corrigido  
n = Constante para o cálculo do coeficiente de retardamento  
n = 4, pequenas declividades, inferiores a 0,5%  
n = 5, médias declividades, entre 0,5 e 1%  
n = 6, fortes declividades, superiores a 1%

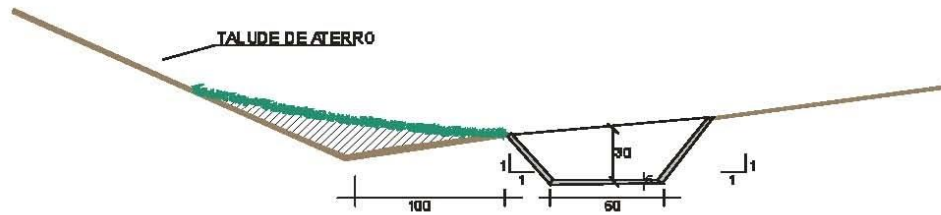
**Fórmula:**

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{36}$$

**Onde:**

Q = Vazão da bacia para 15, 25 e 50 anos (m³/s)  
C = Coeficiente de escoamento da bacia  
I = Intensidade de chuva para 15, 25 e 50 anos (cm/h)  
A = Área da bacia (ha)

**TIPO DE DISPOSITIVO:** Valeta de Proteção em Aterro Tipo VPA-04 do DNIT  
**TIPO DE REVESTIMENTO:** Concreto sem acabamento (n = 0,017)  
**SITUAÇÃO DA PLATAFORMA:** Pista em tangente e em curva  
**SEÇÃO TIPO**



**DETERMINAÇÃO DA VAZÃO DE CONTRIBUIÇÃO**

Cálculo do coeficiente de escoamento superficial

C1 (coeficiente de escoamento superficial da plataforma)	0.80	L1 (largura da plataforma)	10.00
C2 (coeficiente de escoamento superficial do talude)	0.50	L2 (largura da projeção horizontal do talude)	12.00
C3 (coeficiente de escoamento superficial do ter. natural)	0.40	L3 (largura do terreno natural)	40.00
C (coeficiente de escoamento superficial adotado)	0.48	L (total)	62.00
i (intensidade de chuva para TR=10anos e tc=5 minutos)	16.89		
A área da contribuição = (L1 + L2 + L3) * d (extensão)	62 d		
Qp (Vazão de contribuição)	0.00140 d		

**CAPACIDADE DE VAZÃO DO DISPOSITIVO**

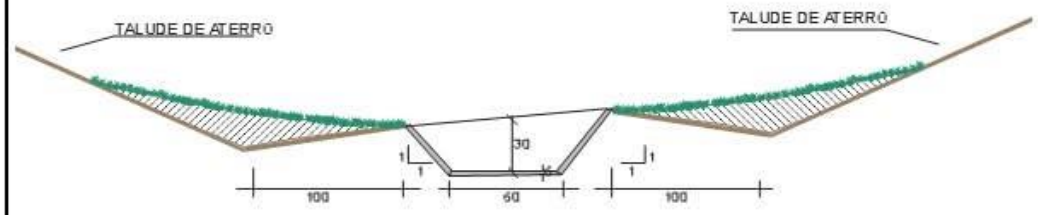
A (área da seção de vazão do dispositivo)	0.27	
P (perímetro molhado da seção de vazão do dispositivo)	1.449	
R (raio hidráulico da seção de vazão do dispositivo)	0.19	$R^{2/3} = 0.33$
n (coeficiente de rugosidade de Manning)	0.017	
I (declividade longitudinal do local de instalação)	variável	
Qc (Capacidade de vazão)	$5.24 I^{1/2}$	

Fazendo  $Q_p = Q_c$ , tem-se  $d = 3743 I^{1/2}$

**DETERMINAÇÃO DO COMPRIMENTO CRÍTICO (d) E DA VELOCIDADE DE ESCOAMENTO (V)**

I	0.1	0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5
$I^{1/2}$	0.03	0.04	0.07	0.1	0.12	0.14	0.16	0.17	0.19	0.2	0.21	0.22	0.23	0.24	0.25	0.26	0.27
d	112	150	262	374	449	524	599	636	711	749	786	823	861	898	936	973	1011
V	0.58	0.78	1.36	1.94	2.33	2.72	3.11	3.3	3.69	3.88	4.08	4.27	4.46	4.66	4.85	5.05	5.24

TIPO DE DISPOSITIVO: Valeta de Proteção em Aterro Tipo VPA-04 do DNIT  
 TIPO DE REVESTIMENTO: Concreto sem acabamento (n = 0,017)  
 SITUAÇÃO DA PLATAFORMA: Canteiros  
 SEÇÃO TIPO



**DETERMINAÇÃO DA VAZÃO DE CONTRIBUIÇÃO**

Cálculo do coeficiente de escoamento superficial

C1 (coeficiente de escoamento superficial da plataforma)	0.80	L1 (largura da plataforma)	9.00
C2 (coeficiente de escoamento superficial do talude)	0.50	L2 (largura da projeção horizontal do talude)	0.00
C3 (coeficiente de escoamento superficial do ter. natural)	0.40	L3 (largura do terreno natural)	25.00
C (coeficiente de escoamento superficial adotado)	0.51	L (total)	34.00
i (intensidade de chuva para TR=10anos e tc=5 minutos)	16.89		
A área da contribuição = (L1 + L2 + L3) * d (extensão)		34 d	
Qp (Vazão de contribuição)		<b>0.00081 d</b>	

**CAPACIDADE DE VAZÃO DO DISPOSITIVO**

A (área da seção de vazão do dispositivo)	0.27	
P (perímetro molhado da seção de vazão do dispositivo)	1.45	
R (raio hidráulico da seção de vazão do dispositivo)	0.19	$R^{2.33} = 0.33$
n (coeficiente de rugosidade de Manning)	0.017	
I (declividade longitudinal do local de instalação)	variável	
Qc (Capacidade de vazão)		<b>5.24 I<sup>1/2</sup></b>

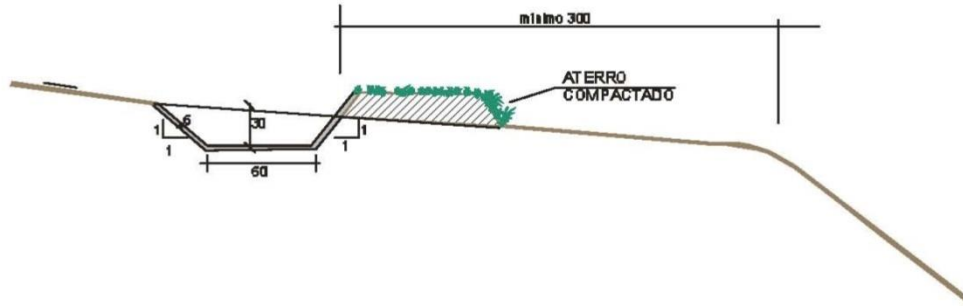
Fazendo  $Q_p = Q_c$ , tem-se  $d = 6469 I^{1/2}$

**DETERMINAÇÃO DO COMPRIMENTO CRÍTICO (d) E DA VELOCIDADE DE ESCOAMENTO (V)**

I	0.1	0.2	0.4	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5
I <sup>1/2</sup>	0.03	0.04	0.07	0.1	0.12	0.14	0.16	0.17	0.19	0.2	0.21	0.22	0.23	0.24	0.25	0.26	0.27
d	194	259	453	647	776	906	1035	1100	1229	1294	1358	1423	1488	1553	1617	1682	1747
V	0.58	0.78	1.36	1.94	2.33	2.72	3.11	3.3	3.69	3.88	4.08	4.27	4.46	4.66	4.85	5.05	5.24

**TIPO DE DISPOSITIVO:** Valeta de Proteção em Corte Tipo VPC-04 do DNIT  
**TIPO DE REVESTIMENTO:** Concreto sem acabamento (n = 0,017)  
**SITUAÇÃO DA PLATAFORMA:** Pista em tangente e curva

**SEÇÃO TIPO**



**DETERMINAÇÃO DA VAZÃO DE CONTRIBUIÇÃO**

Cálculo do coeficiente de escoamento superficial

C1 (coeficiente de escoamento superficial da plataforma)	0.00	L1 (largura da plataforma)	0.00
C2 (coeficiente de escoamento superficial do talude)	0.00	L2 (largura da projeção horizontal do talude)	0.00
C3 (coeficiente de escoamento superficial do ter. natural)	0.40	L3 (largura do terreno natural)	20.00
C (coeficiente de escoamento superficial adotado)	0.40	L (total)	20.00
i (intensidade de chuva para TR=10anos e tc=5 minutos)	16.89		
A área da contribuição = (L1 + L2 +L3) *d (extensão)	20 d		
Qp (Vazão de contribuição)			0.00038 d

**CAPACIDADE DE VAZÃO DO DISPOSITIVO**

A (área da seção de vazão do dispositivo)	0.27	
P (perímetro molhado da seção de vazão do dispositivo)	1.449	
R (raio hidráulico da seção de vazão do dispositivo)	0.19	$R^{2/3} = 0.33$
n (coeficiente de rugosidade de Manning)	0.017	
I (declividade longitudinal do local de instalação)	variável	
Qc (Capacidade de vazão)		5.24 $I^{1/2}$

Fazendo  $Q_p = Q_c$ , tem-se  $d = 13789 I^{1/2}$

**DETERMINAÇÃO DO COMPRIMENTO CRÍTICO (d) E DA VELOCIDADE DE ESCOAMENTO (V)**

I	0.1	0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5
$I^{1/2}$	0.03	0.04	0.07	0.1	0.12	0.14	0.16	0.17	0.19	0.2	0.21	0.22	0.23	0.24	0.25	0.26	0.27
d	414	552	965	1379	1655	1930	2206	2344	2620	2758	2896	3034	3171	3309	3447	3585	3723
V	0.58	0.78	1.36	1.94	2.33	2.72	3.11	3.3	3.69	3.88	4.08	4.27	4.46	4.66	4.85	5.05	5.24

<b>TIPO DE DISPOSITIVO:</b> Meio-fio tipo MF-03 do DNIT	
<b>TIPO DE REVESTIMENTO:</b> Concreto sem acabamento (n= 0,017)	
<b>SITUAÇÃO DA PLATAFORMA:</b> Pista em tangente	
<b>VERIFICAÇÃO DA NECESSIDADE DO DISPOSITIVO</b>	
Condição para utilização de meios-fios	$V_{ebp} > V_e$
$V_{ebp}$ (velocidade de erosão na borda da plataforma)	0.748
$V_e$ (velocidade de erosão do material do aterro -tabela)	
$I$ (declividade da reta de maior declive)	3.415
$K$ (coeficiente de rugosidade de Strickler)	58.82
$c$ (coeficiente de escoamento superficial)	0.80
$i$ (intensidade de chuva)	16.89
$L$ (largura do implúvio)	10.00
$\alpha$ (declividade transversal da plataforma)	3.00
$\beta$ (declividade longitudinal da rodovia)	

**SEÇÃO TIPO**

<b>DETERMINAÇÃO DA VAZÃO DE CONTRIBUIÇÃO</b>			
Cálculo do coeficiente de escoamento superficial			
C1 (coeficiente de escoamento superficial da plataforma)	0.80	L1 (largura da plataforma) (pista+calçada)	10.00
C2 (coeficiente de escoamento superficial do talude)	0.00	L2 (largura da projeção horizontal do talude)	0.00
C3 (coeficiente de escoamento superficial do ter. natural)	0.00	L3 (largura do terreno natural)	0.00
C (coeficiente de escoamento superficial adotado)	0.80	L (largura do impluvio)	10.00
$i$ (intensidade de chuva para TR=10anos e tc=5 minutos)	16.89		
A área da contribuição = (L1 + L2 +L3) *d (extensão)	10.0 d		
Qp (Vazão de contribuição)	0.00038 d		

<b>CAPACIDADE DE VAZÃO DO DISPOSITIVO</b>			
A (área da seção de vazão do dispositivo)	0.030		
P (perímetro molhado da seção de vazão do dispositivo)	1.03		
R (raio hidráulico da seção de vazão do dispositivo)	0.03	$R^{2/3} = 0.10$	
n (coeficiente de rugosidade de Manning)	0.017		
$I$ (declividade longitudinal do local de instalação)	variável		
Qc (Capacidade de vazão)	0.177 $I^{1/2}$		

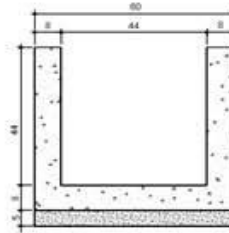
Fazendo  $Q_p = Q_c$ , tem-se  $d = 464 I^{1/2}$

<b>DETERMINAÇÃO DO COMPRIMENTO CRÍTICO (d) E DA VELOCIDADE DE ESCOAMENTO (V)</b>																	
$I$	0.1	0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5
$I^{1/2}$	0.03	0.04	0.07	0.1	0.12	0.14	0.16	0.17	0.19	0.2	0.21	0.22	0.23	0.24	0.25	0.26	0.27
d	14	19	32	46	56	65	74	79	88	93	97	102	107	111	116	121	125
V	0.18	0.24	0.41	0.59	0.71	0.82	0.94	1.00	1.12	1.18	1.24	1.29	1.35	1.41	1.47	1.53	1.59

<b>ESTUDO DE CAPACIDADE HIDRÁULICA MEIO-FIO TIPO MFC-03</b>	<b>DR - 04</b>
---	----------------



TIPO DE DISPOSITIVO: Canaleta em concreto  
 TIPO DE REVESTIMENTO: Concreto sem acabamento (n= 0,017)  
 SITUAÇÃO DA PLATAFORMA: Plataforma do metrô  
 SEÇÃO TIPO



**DETERMINAÇÃO DA VAZÃO DE CONTRIBUIÇÃO**

Cálculo do coeficiente de escoamento superficial

C1 (coeficiente de escoamento superficial da plataforma)	0.80	L1 (largura da plataforma)	5.40
C2 (coeficiente de escoamento superficial do talude)	0.00	L2 (largura da projeção horizontal do talude)	0.00
C3 (coeficiente de escoamento superficial do ter. natural)	0.00	L3 (largura do terreno natural)	0.00
C (coeficiente de escoamento superficial adotado)	0.80	L (total)	5.40
i (intensidade de chuva para TR=10anos e tc=6 minutos)	16.89		
A área da contribuição = (L1 + L2 + L3) * d (extensão)	5 d		
Qp (Vazão de contribuição)	0.00020 d		

**CAPACIDADE DE VAZÃO DO DISPOSITIVO**

A (área da seção de vazão do dispositivo)	0.19	
P (perímetro molhado da seção de vazão do dispositivo)	1.32	
R (raio hidráulico da seção de vazão do dispositivo)	0.15	$R^{2.49} = 0.28$
n (coeficiente de rugosidade de Manning)	0.02	
I (declividade longitudinal do local de instalação)	variável	
Qc (Capacidade de vazão)	$3.19 I^{1/2}$	

Fazendo  $Q_p = Q_c$ , tem-se  $d = 15950 I^{1/2}$

**DETERMINAÇÃO DO COMPRIMENTO CRÍTICO (d) E DA VELOCIDADE DE ESCOAMENTO (V)**

I	0.1	0.1	0.2	0.3	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0
$I^{1/2}$	0.03	0.04	0.05	0.06	0.1	0.12	0.14	0.16	0.17	0.19	0.2	0.21	0.22	0.23	0.24	0.25	0.26
d	479	638	798	957	1595	1914	2233	2552	2712	3031	3190	3350	3509	3669	3828	3988	4147
V	0.49	0.66	0.82	0.99	1.65	1.98	2.31	2.64	2.80	3.13	3.29	3.46	3.62	3.79	3.95	4.12	4.28

**ESTUDO DE CAPACIDADE HIDRÁULICA**  
CANALETA EM CONCRETO

**DR - 05**

### 3.4 Projeto de Pavimentação

#### 3.4.1 Introdução

Bernucci et al. (2008, p.9) definem pavimento da seguinte maneira:

Pavimento é uma estrutura de múltiplas camadas de espessuras finitas, construída sobre a superfície final de terraplenagem, destinada técnica e economicamente a resistir aos esforços oriundos do tráfego de veículos e do clima, e a propiciar aos usuários melhoria nas condições de rolamento, com conforto, economia e segurança.

De uma forma geral, os pavimentos rodoviários são classificados em três tipos (BRASIL, 2006, p. 95):

- a) flexíveis são caracterizados pelo fato de que todas as camadas sofrem deformações elásticas significativas com a aplicação de carga. São executados tipicamente com base de brita revestida com camada asfáltica;
- b) semi-rígidos são caracterizados pela camada de base ser com algum tipo de aglutinante com propriedades cimentícias, como camada de solo-cimento revestida por uma camada de asfalto;
- c) rígidos são constituídos tipicamente com camada de revestimento à base de lajes de concreto de cimento Portland. As tensões provenientes do carregamento são praticamente absorvidas por esta camada.

A escolha do tipo de pavimento e dos materiais a serem utilizados em determinada obra, está relacionada à minimização dos custos, já que este fator é um dos maiores limitantes na concepção de um projeto rodoviário para as agências e operadores viários. Em uma obra de pavimentação é de fundamental importância a pesquisa de materiais disponíveis nas proximidades, bem como de considerar a dificuldade de sua extração e transporte (BALBO, 2007, p. 16).

Balbo (1993, p.3) apresenta as diferenças de aplicação de carga em pavimentos rígidos e flexíveis (Figura 1). A aplicação de cargas em pavimentos flexíveis gera um campo de tensões muito concentrado nas proximidades da aplicação da carga. Já em pavimentos rígidos, o campo de tensões é bem mais disperso e a distribuição das cargas é semelhante em toda a dimensão da placa, gerando menores esforços verticais sobre o subleito. Já o pavimento semi-rígido, pode, intuitivamente, apresentar um comportamento equivalente a um meio termo entre o pavimento flexível e rígido.

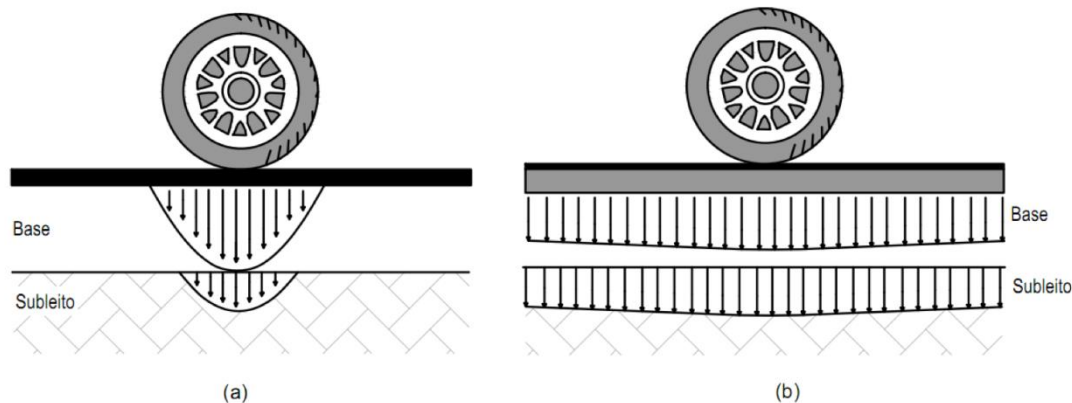


Figura 1: (a) campo de tensões de pavimento flexível; (b) campo de tensões de pavimento rígido (adaptado de BALBO, 2007, p. 47)

Os pavimentos semi-rígidos são caracterizados por possuírem uma camada composta com material estabilizado com ligante hidráulico, tendo um comportamento considerado a meio caminho entre pavimentos flexíveis e rígidos (BALBO, 1993, p. 3-4).

O mesmo autor destaca que após a adição de ligante hidráulico a um material de pavimentação, há aumento de resistência a esforços de tração, além de evidente ganho em relação à compressão, devido à presença do cimento hidratado. Porém, esses pavimentos apresentam desuniformidades na formação de deformações plásticas em sua superfície, ou seja, as deformações plásticas ocorridas em pavimentos flexíveis são mais homogêneas (em termos de profundidade), o que causa menores variações nas inclinações das trilhas de roda, embora sejam mais profundas.

Segundo Balbo (2007, p. 51), existem quatro tipos de situações possíveis para estrutura de pavimentos com camadas estabilizadas com ligante hidráulico apresentadas na Figura 2. O caso A é uma típica estrutura de pavimento semi-rígido, como designado pelos técnicos rodoviários. Já no caso B, o material estabilizado com ligante hidráulico encontra-se na sub-base do pavimento, esta estrutura é designada híbrida ou mista. No caso C, a presença de base granular sobre a sub-base estabilizada caracteriza a utilização da expressão pavimento invertido. Enfim, o caso D mostra uma estrutura de pavimento composta por um antigo pavimento, restaurada com sobreposição de outras camadas juntamente com uma camada estabilizada com ligante hidráulico.

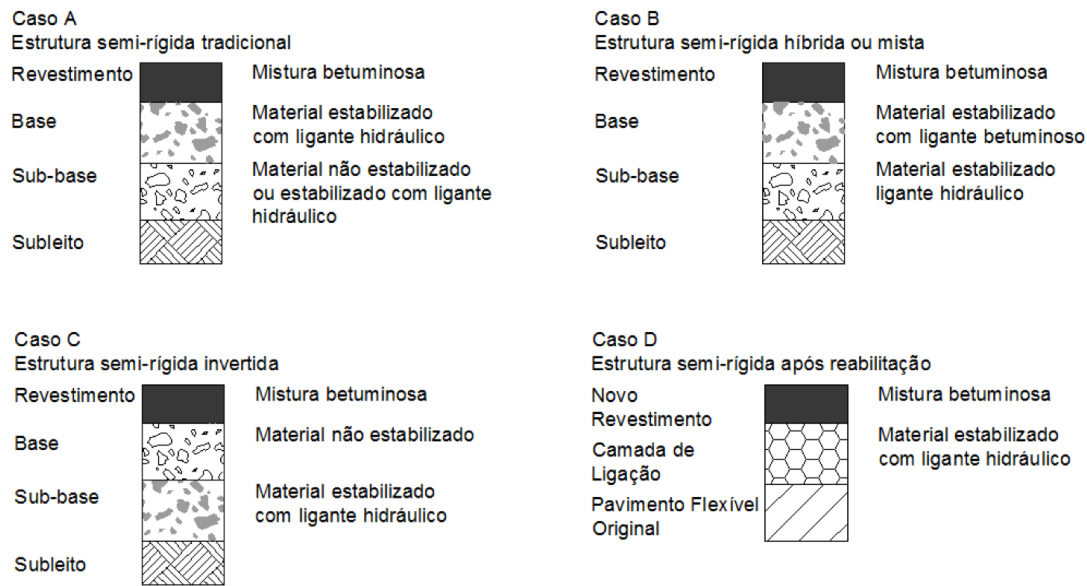


Figura 2: tipos de pavimento semi-rígido (BALBO, 2007, p.52)

No presente relatório será avaliada a solução proposta em pavimento invertido, caso C.

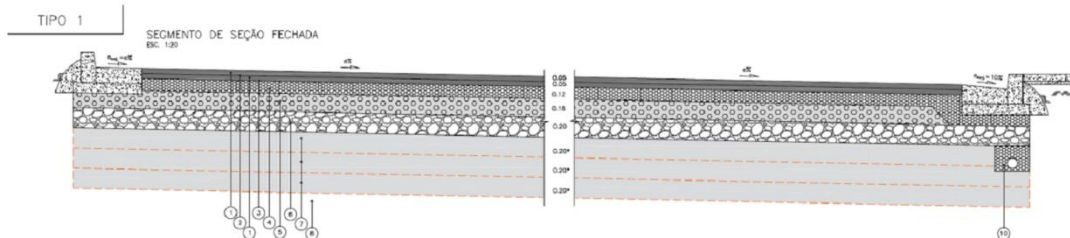
### 3.4.2 PARÂMETROS E ESFORÇOS

Inicialmente, é importante frisar que para determinação correta do Módulo de Resiliência dos materiais deveriam ser realizados ensaios triaxiais dinâmicos. Entretanto, estes ensaios não foram fornecidos, assim, de forma aproximada, serão utilizadas as correlações para estimar a característica resiliente dos materiais. Em relação ao subleito, foi utilizada a formulação presente na AASHTO T193-The California Bearing Ratio, conforme segue:

$$M_R \text{ (MPa)} = 17.6 (CBR)^{0.64}$$

Para a presente equação e utilizando-se o CBR do subleito de projeto fornecido como 15%, foi possível determinar o módulo de resiliência do subleito da ordem de 100 MPa.

Utilizando-se a Ferramenta Computacional SisPav (2007), foi possível determinar as tensões e deformações geradas no pavimento da nova seção transversal proposta, que encontra-se apresentada a seguir:



CONVENÇÕES

LEGENDA	MATERIAL	ESPECIFICAÇÕES
(1)	CONCRETO BETUMINOSO USANDO A QUENTE FAIXA E	DESA ET-P00/027
(2)	PINTURA DE LIGAÇÃO	DESA ET-P00/032
(3)	IMPRIMAÇÃO IMPERMEABILIZANTE	DESA ET-P00/032
(4)	BRITA GRADUADA SIMPLES – FAIXA C	DESA ET-P00/039
(5)	BRITA GRADUADA TRATADA COM CIMENTO	DESA ET-P00/040
(6)	RACHÃO	DESA ET-P00/042
(7)	REATERRO COMPACTADO A 100% PN	–
(8)	REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO	DESA ET-P00/052
(9)	PRE MISTURADO A QUENTE – FAIXA I	DESA ET-P00/008
(10)	DRENO DE PAVIMENTO TIPO DLR-5	–

Os parâmetros dos módulos de resiliência dos materiais envolvidos foram adotados em função de valores médios encontrados na literature e incluídos na biblioteca do software Sispav, conforme segue:

AEMC (10/09/07) - marginais.pAE

Projeto Editar Ajuda

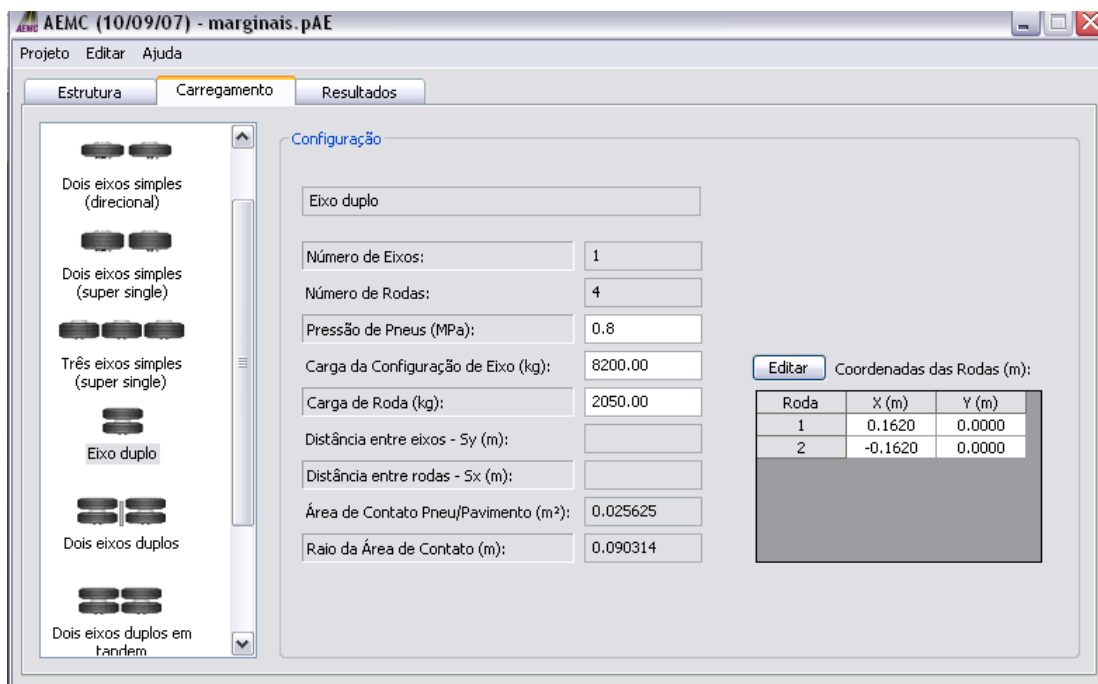
Estrutura Carregamento Resultados

Seção do Pavimento:

Camada	Espessura (m)	Coef Poisson	Modelo	k1 / Mr (MPa)	k2	k3	k4	k5	Aderência
1	0.100	0.348	3	3814.07	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.00
2	0.120	0.350	1	1000.00	0.5000	0.0000	0.0000	0.0000	0.00
3	0.180	0.250	3	5000.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.00
4	0.200	0.350	1	1000.00	0.5000	0.0000	0.0000	0.0000	0.00
5	0.000	0.400	3	100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.00
6									
7									
8									

Subleito representado com espessura = 0.00m

Para determinar as tensões e deformações em uma estrutura de pavimento, faz-se necessário definir a carga padrão equivalente que gere esses esforços, conforme figura a seguir:



Na sequência, encontra-se apresentada as tabelas 1 (a e b) com os resultados dos esforços gerados na estrutura analisada.

Ponto	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ux (µm)	Uy (µm)	Uz (µm)	Sx (MPa)	Sy (MPa)	Sz (MPa)	Ex (m/m)	Ey (m/m)	Ez (m/m)
1	0	0	0,001	0	0	312,6211	-0,23398	-0,53012	-0,00786	-1,2E-05	-0,00012	0,000068
2	0	0	0,099	0	0	311,3752	-0,05256	0,677865	-0,15088	-6,2E-05	0,000196	-9,7E-05
3	0	0	0,2199	0	0	231,024	-0,07569	-0,07609	-0,12632	-3,3E-05	-3,7E-05	-0,00051
4	0	0	0,2999	0	0	230,3696	0,001708	0,0105	-0,07791	0,000004	0,000006	-1,6E-05
5	0	0	0,4001	0	0	227,59	-0,0034	-0,00223	-0,0284	0,000051	0,000061	-0,00018

Prof. (cm)	Deflexão (10 <sup>-2</sup> mm)	s <sub>xx</sub> (MPa)	s <sub>yy</sub> (MPa)	s <sub>zz</sub> (MPa)	e <sub>xx</sub> (10 <sup>-6</sup> )	e <sub>yy</sub> (10 <sup>-6</sup> )	e <sub>zz</sub> (10 <sup>-6</sup> )
0	31,26						
9,99			0,68			196,0	
29,99			0,0105			6,0	
40,01				-0,028			-180,0

### 3.4.3 AVALIAÇÃO MECANÍSTICA

- a) Deformações verticais no topo do subleito (Modelo da Shell 1999, c/ confiabilidade de 95%)

$$\varepsilon_v = A \cdot N^B$$

Os parâmetros A e B do modelo da expressão de previsão de deformação vertical limite no topo do subleito da Shell Oil (Monismith & Brown, 1999) encontram-se apresentados no quadro a seguir:

Nível de confiança	A	B
50%	0,028	-0,25
85%	0,021	-0,25
95%	0,019	-0,21

Para o N igual a  $7 \times 10^6$ , inicialmente indicado no projeto original, teríamos uma deformação vertical admissível de aproximadamente de  $694 \times 10^{-6}$  m/m, bem superior aos  $180 \times 10^{-6}$  m/m, que foi estimado para a nova estrutura proposta. Para gerar deformações verticais que comprometam o subleito o Número N de projeto deverá ser superior a  $1 \times 10^8$ .

- b) Deflexão admissível (Preussler e Pinto, 1994)

$$\begin{cases} \log(D) = 3,148 - 0,188 \cdot \log(N_f) & \text{para } h < 10\text{cm} \\ \log(D) = 3,479 - 0,289 \cdot \log(N_f) & \text{para } h \geq 10\text{cm} \end{cases}$$

Utilizando-se as equações acima tem-se uma deflexão admissível no topo da capa de rolamento de  $72 \times 10^{-2}$  mm, para o Número N originalmente apresentado de  $7 \times 10^6$ . Para a nova estrutura proposta, a deflexão prevista é da ordem de  $31,3 \times 10^{-2}$  mm, conforme tabela 1. O número N que estaria compatível com uma deflexão admissível da ordem da estrutura proposta seria superior a  $N = 1,0 \times 10^8$ .

- c) Tensões verticais no topo do subleito (Heukelom e Klomp, 1962)

$$S_{vadm} = \frac{0,006 MR}{1 + 0,70 \log N}$$

Considerando o Módulo de Resiliência do subleito como  $MR = 100$  MPa, para um  $N = 1 \times 10^8$ , teríamos uma tensão admissível no topo do subleito de 0,091 MPa. Como a tensão vertical no subleito calculada foi de 0,028 MPa entende-se que a seção transversal proposta atende à grandes solicitações de tráfego, pois o subleito encontra-se muito bem protegido.

d) Tensão de tração na sub-base de BGTC

Na camada de base ou sub-base de brita graduada tratada com cimento, ocorre a fadiga de forma idêntica à da camada de solo-cimento. As deformações horizontais de tração,  $\epsilon_t$ , ou tensões horizontais de tração,  $\sigma_t$ , na fibra inferior da camada cimentada, causadas pelos carregamentos na superfície dos pavimentos, podem causar sua ruptura por fadiga se forem excessivas. Logo, para a análise mecanicista recomenda-se a equação de fadiga quanto à flexão de misturas de brita graduada tratada com cimento ensaiada in situ com o Heavy Vehicle Simulator desenvolvida na África do Sul.

$$N = 10^{7,19 \times \left(1 - \frac{\sigma_t}{8 \times \sigma_r}\right)}$$

Onde:

N: número equivalente de operações de eixo simples padrão de rodas duplas de 80 kN na tensão máxima de tração sob a camada cimentada,  $\sigma_t$ , requerido para se iniciar a primeira trinca por fadiga;

$\sigma_t$ : tensão de tração atuante (kgf/cm<sup>2</sup>);

$\sigma_r$ : tensão de tração na ruptura do material (kgf/cm<sup>2</sup>).

Com relação ao desempenho, a vida de serviço de um pavimento invertido pode ser caracterizada por duas fases distintas:

Para o caso de bases ou sub-bases cimentadas em BGTC, a resistência a tração na flexão, a menos de dosagem probatória, não poderá ser assumida como superior a 1,0 MPa para material com 4% de cimento em peso, brita graduada fechada (faixa B da ABNT) e de origem granito/gnaiss, compactada na energia modificada e com teor de umidade em torno de 2% abaixo da umidade ótima (ramo seco).

- fase íntegra: quando as camadas asfálticas e cimentadas sofrem consumo à fadiga, mas encontram-se ainda sem trincamento severo;
- fase pós-trincamento: quando a sub-base cimentada encontra-se trincada e a fadiga da camada asfáltica é acelerada.

Para as condições calculadas temos um número N de repetições equivalente que comece o processo de trincamento por fadiga da BGTC foi determinado na ordem de  $N = 1,52 \times 10^7$ . Com a adoção de uma camada de 12,0 cm de BGS sobre a camada de BGTC as trincas provenientes da camada cimentada se dissiparão na camada granular.

e) Deformação de tração (fadiga) em misturas asfálticas

Os materiais betuminosos utilizados em revestimentos de pavimentos, quando são submetidos a carregamentos dinâmicos de curta duração e tensões muito abaixo das que possam provocar plastificação excessiva do material, tem um comportamento aproximadamente elástico. Estas condições são compatíveis com àquelas que ocorrem nos pavimentos sob ação do tráfego (Preussler, 1983).



Nos últimos anos, têm-se realizado vários estudos sobre comportamento à fadiga de misturas betuminosas. Para que possam ser aplicados programas computacionais, baseados na teoria de camadas elásticas, para analisar estruturas de pavimentos flexíveis, deve-se conhecer a vida de fadiga do revestimento betuminoso sob tensões repetidas.

Os ensaios que melhor poderiam reproduzir as condições de carregamento induzidas pelo tráfego, para estimar a vida de fadiga de misturas betuminosas, seriam os ensaios dinâmicos.

Segundo Preussler (1983), a vida de fadiga de uma mistura betuminosa é definida em termos de vida de fratura ou vida de serviço. A vida de fratura refere-se ao número total de aplicações de uma certa carga necessária à fratura completa da amostra e a vida de serviço ao número total de aplicações desta mesma carga que reduzem o desempenho ou a rigidez inicial da amostra a um nível pré-estabelecido.

Em 1991, S. Pinto apresentou resultados de ensaios de fadiga em vigotas de material betuminoso fabricados em laboratório, à tensão controlada, à deformação controlada e à flexão alternada.

Segundo Pinto (1991), no ensaio à deformação controlada, o fim da vida de fadiga foi alcançado quando a carga necessária para manter a deformação constante foi reduzida de 40% da inicialmente aplicada.

Os resultados do ensaio permitiram estabelecer o seguinte modelo de fadiga para deformação controlada em termos de deformação específica de tração:

$$N = 2,99 \times 10^{-6} \cdot (1/\epsilon_t)^{2,15}$$

Vale salientar que para o uso desta equação faz-se necessário o uso do fator de correção Lab-Campo =  $10^5$ . Assim, o Número N admissível à fadiga da camada betuminosa de 10,0 cm é de  $N = 2,8 \times 10^7$ .

### 3.4.4 CONCLUSÃO

Em resumo, para as cinco análises realizadas temos um Número N admissível para cada situação, conforme tabela a seguir:

Análise	Metodologia	Número N Admissível
Deformações verticais no topo do subleito	$\epsilon_v = A \cdot N^B$	$> 1 \times 10^8$
Deflexão admissível	$\begin{cases} \log(D) = 3,148 - 0,188 \cdot \log(N_f) & \text{para } h < 10\text{cm} \\ \log(D) = 3,479 - 0,289 \cdot \log(N_f) & \text{para } h \geq 10\text{cm} \end{cases}$	$> 1 \times 10^8$
Tensões verticais no topo do subleito	$S_{vadm} = \frac{0,006MR}{1 + 0,70 \log N}$	$> 1 \times 10^8$
Tensão de tração na sub-base de BGTC	$N = 10^{7,19 \times \left(1 - \frac{\sigma_t}{8 \times \sigma_r}\right)}$	$1,52 \times 10^7$
Deformação de tração (fadiga) em misturas asfálticas	$N = 2,99 \times 10^{-6} \cdot (1/\epsilon_t)^{2,15}$	$2,8 \times 10^7$

Logo, o Número N mínimo para a nova seção transversal proposta para a Via Marginal Projetada é de  $1,52 \times 10^7$ .

As espessuras das camadas de pavimentação adotada para as marginais são as seguintes:

1 – Concreto Betuminoso Usinado a Quente Faixa C com 10cm executado em duas camadas de 5cm com pintura de ligação entre as duas camadas;

2 – Brita Graduada Simples – Faixa C (e = 12cm)

3 – Brita Graduada Tratada com Cimento (e = 18cm)

4 – Camada de Rachão (e=20cm)

5 – Aterro/Reaterro compactado a 100% do Proctor Normal (e = 20cm) 3 últimas camadas de 20cm;

Esta seção adotada absorve um tráfego em função do número "N" de:

$$10^7 < N \leq 5 \times 10^7$$

As Peças Gráficas dos projetos elaborados são apresentadas no Volume 2.

## 3.5 Projeto de Túneis e Trincheiras

### 3.5.1 Características do Projeto

Para implantação da linha férrea, será necessária a execução de estruturas enterradas como trincheiras. No trecho em questão, estão previstas:

- Trincheira 1: localizada entre as estacas 0+280 e 0+800;
- Trincheira 2: localizada entre as estacas 3+740 e 4+140;

As trincheiras serão compostas por valas a céu aberto e valas cobertas ("cut and cover"), conforme descrito a seguir:

- 1) Valas a céu aberto:** comprimento total de 260m na Trincheira 1 e de 180m na Trincheira 2. São valas escavadas a céu aberto, com a utilização de parede diafragma e tirantes protendidos.
- 2) Valas Cobertas ("Cut and Cover"):** comprimento total de 260m na Trincheira 1 e de 220m na Trincheira 2. Trata-se de um método destrutível de escavações de túneis rasos, onde é executada a parede de diafragma, em seguida são executadas as estruturas em concreto do túnel e depois o reaterro, sendo a área devolvida a comunidade. É uma forma mais econômica de executar túneis rasos. Estas obras deverão ser executadas entre as estacas.

A opção pelo cut and cover justifica-se devido à interferência do greide da ferrovia com a rodovia BR-324. Nestes trechos, após a execução da laje de teto da vala, o pavimento da rodovia pode ser recomposto, atenuando o impacto causado ao tráfego local devido às obras de implantação da via férrea.

#### 3.5.1.1 Valas

As valas serão escavadas em maciço de solo, este contido através de paredes diafragmas.

#### 3.5.1.2 Parede Diafragma

A parede diafragma moldada "in loco" é um elemento de fundação e/ou contenção moldada no solo, formando um muro vertical de concreto armado cuja espessura pode variar entre 30 cm e 120 cm e profundidade de até 50 metros.

Este tipo de fundação tem a vantagem de se moldar à geometria do terreno. Sua execução não causa vibrações, nem grandes descompressões no terreno, podendo ser realizada muito próximo às estruturas vizinhas existentes, sem ocasionar danos às mesmas.

Para a execução da parede diafragma, necessita-se de um equipamento especial, chamado Diafragmadora, composto por clamshell e um guindaste mecânico ou hidráulico.

As paredes diafragmas terão ficha (trecho da parede que ficará permanentemente embutido no solo) de 8,00m (trincheira 1) e 10,00 m (trincheira 2), espessura de 0,80m e largura da lamela 2,50m. A taxa de armadura estimada é de 140 kg/m<sup>3</sup>.

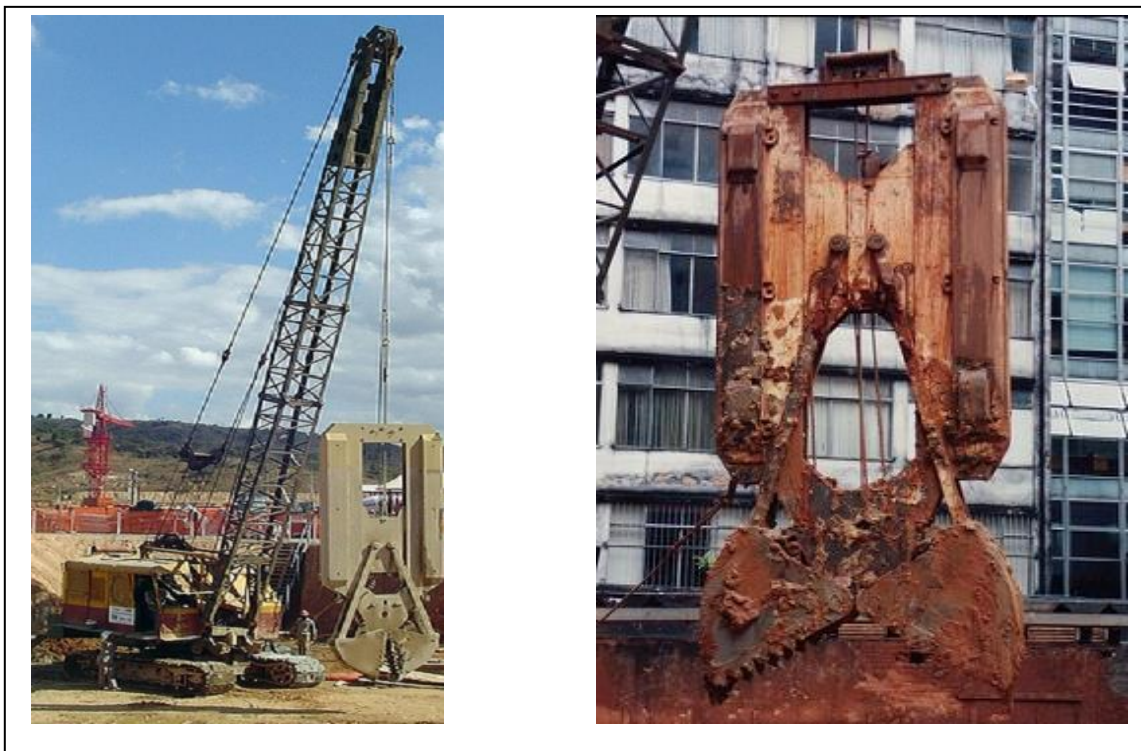


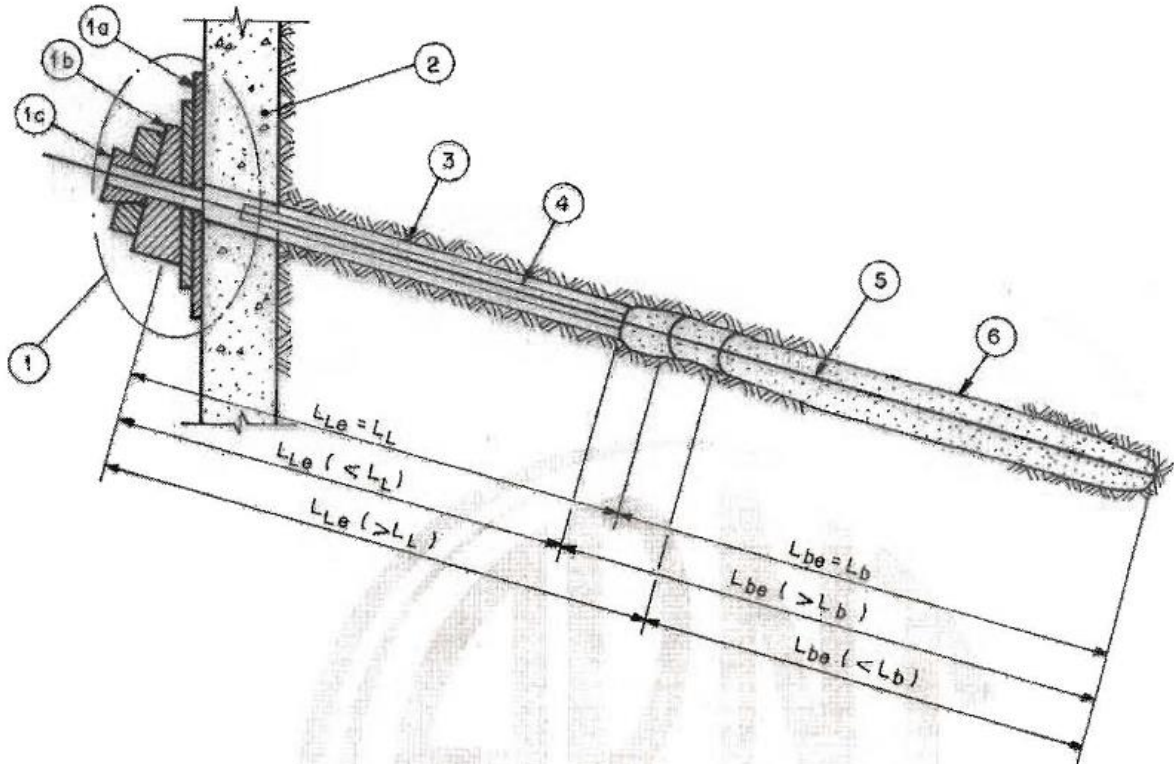
Figura19 – Diafragmadora e clamshell

### 3.5.1.3 Tirantes

O tirante é um elemento linear capaz de transmitir esforços de tração entre suas extremidades: a extremidade que fica fora do terreno é a cabeça e a extremidade que fica enterrada é conhecida como trecho ancorado, e designada por comprimento ou bulbo de ancoragem. O trecho que liga a cabeça ao bulbo é conhecido por trecho livre ou comprimento livre (NBR-5629/2006).

Os tirantes podem ser provisórios ou definitivos. Os definitivos devem receber tratamento especial para corrosão, com pinturas especiais anti-corrosão no aço e monitoramento quanto a perda de tensão ao longo do tempo.

Para o escoramento provisório da parede diafragma serão utilizados tirantes. O espaçamento típico entre as linhas de tirantes é de 2,50m.



- |  |                           |                        |
|--|---------------------------|------------------------|
| (1) Cabeça   | (2) estrutura ancorada    | (5) aço fibra , etc.   |
| (1a) placas de apoio (uma ou mais chapas, graute etc.)   | (3) perfuração do terreno | (6) bulbo de ancoragem |
| (1b) cunha de grau (metálica, graute ou concreto armado) | (4) bainha                |                        |
| (1c) bloco de ancoragem (parafuso, cunha, etc.)          |                           |                        |

Figura 20 – Detalhe de um tirante

### 3.5.1.4 Seções Típicas

Após a escavação deverá ser executada a estrutura interna definitiva em concreto moldado, composta por laje de fundo e paredes laterais nos trechos de vala a céu aberto e laje de fundo, paredes laterais e laje de teto nos trechos cutand cover.

As Figuras abaixo ilustram as seções típicas em vala.

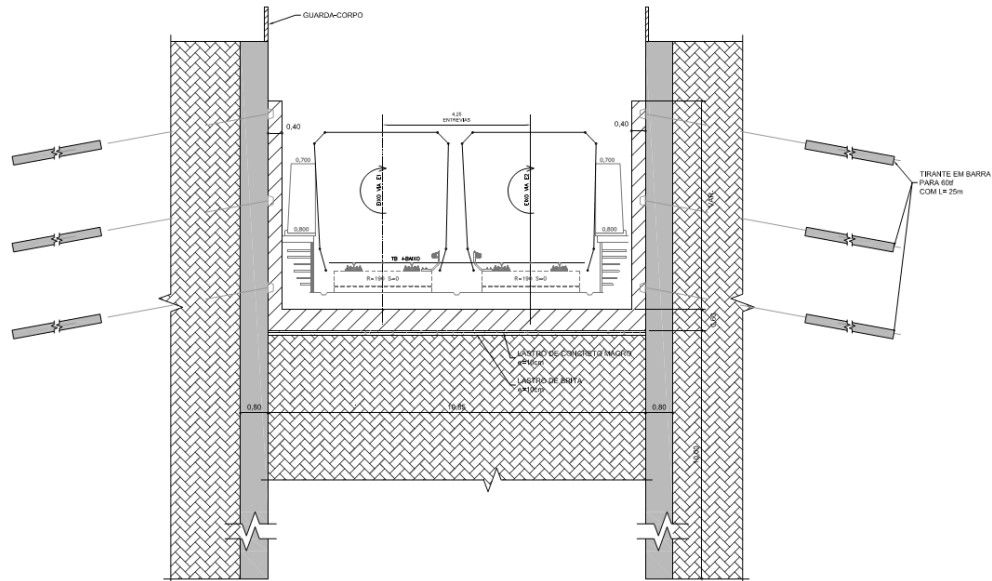


Figura 21 – Seção típica de vala a céu aberto.

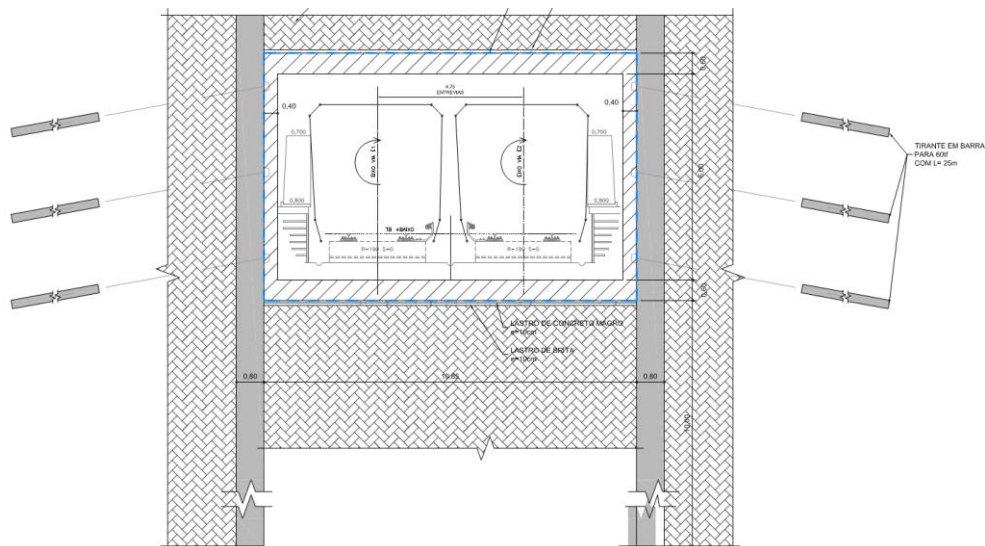


Figura 22 – Seção típica de vala cutand cover.

### **3.5.2 Sequência Executiva**

#### **3.5.2.1 Sequência Executiva da Parede Diafragma**

O procedimento executivo da parede diafragma está descrito nos itens a seguir:

- a) Execução da mureta para o equipamento de escavação, clamshell;
- b) Fabricação da lama na central de lama, respeitando o tempo de maturação da bentonita e o constante agitação da mistura;
- c) Escavação por lamela, através do clamshell até a profundidade definida em projeto, à medida que o solo é escavado ocorre a introdução de mais lama para manter a estabilidade da escavação;
- d) Após o término da escavação, trocar a lama interna à escavação, que está com um alto teor de sólidos oriundos da escavação, por lama com teor máximo de areia de 3% para a concretagem;
- e) Instalação das armaduras em forma de gaiolas através de equipamento de içamento e um guindaste para posicionamento;
- f) Concretagem da parede executada de baixo para cima com retirada da lama, o fornecimento de concreto deve ser contínuo e a concretagem deve ser realizada até uma cota da ordem de 30cm a 50cm acima da cota superior para arrasamento da parede.

#### **3.5.2.2 Sequência Executiva da Escavação da Vala a céu aberto**

Após completar a execução da parede diafragma, início da escavação da vala a céu aberto obedecendo aos seguintes procedimentos:

- a) Arrasamento do topo da parede diafragma para construção da viga de coroamento;
- b) Escavação até 1,0m abaixo da cota do primeiro nível de tirantes;
- c) Execução do primeiro nível de tirantes;
- d) Repetir os passos b) e c) até completar a instalação das linhas de tirantes do trecho escavado;
- e) Escavação até a cota de fundo, obedecendo a sequência dos escoramentos;
- f) Execução do lastro de brita, concreto magro, impermeabilização e laje de fundo.

### 3.5.2.3 Sequência Executiva do Cutand Cover

Após a conclusão da vala a céu aberto complementar a execução seguindo os seguintes passos:

- Execução da impermeabilização e da laje de concreto acompanhando o gabarito interno do túnel;
- Execução da impermeabilização e proteção mecânica.
- Reaterro com solo compactado.

### 3.5.3 Impermeabilização

A impermeabilização do trecho Cut and Cover será do tipo submarino (fechado em todo o perímetro da galeria), com aplicação de geomembrana polimérica com 3 mm de espessura entre a parede diafragma e a estrutura definitiva de concreto moldado.

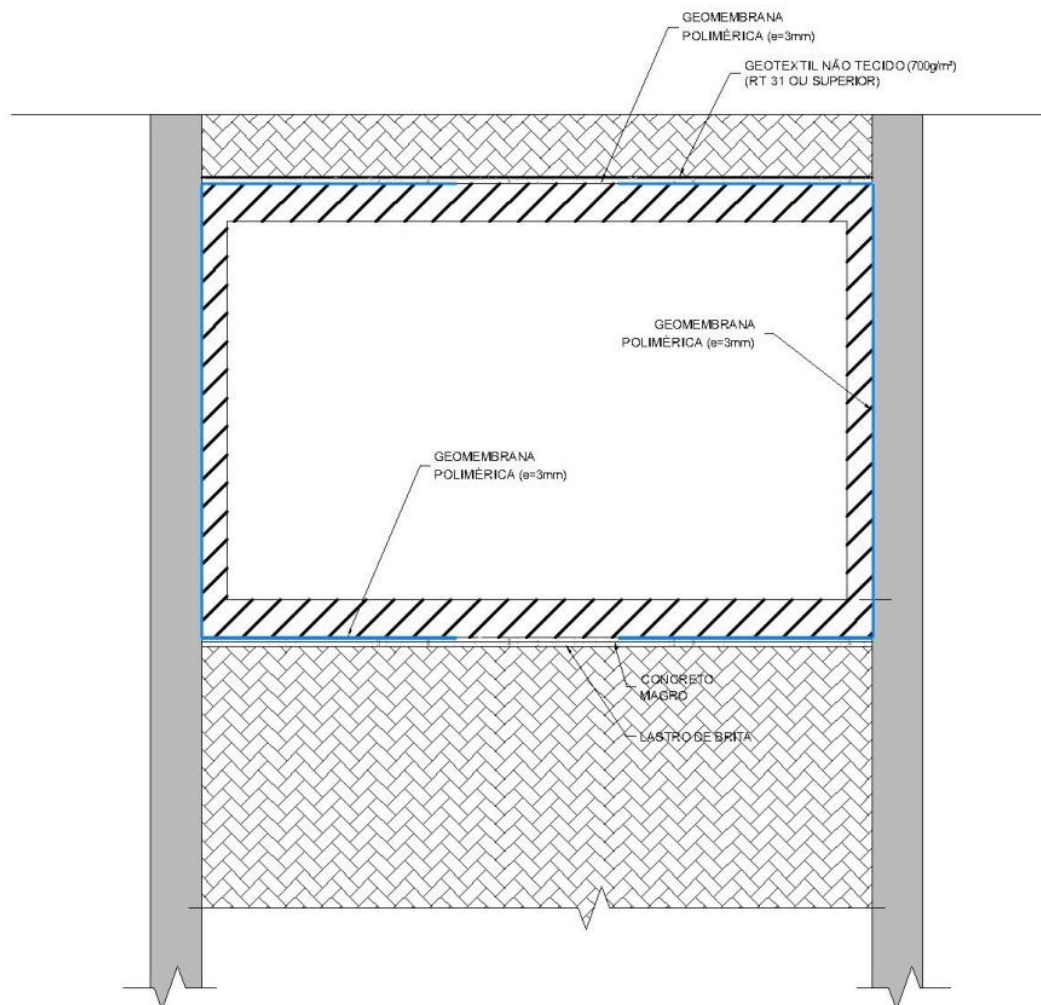


Figura 23 – Detalhe típico de impermeabilização



### 3.5.4 Instrumentação

Ressalta-se a importância da instrumentação para monitoramento dos deslocamentos causados pela escavação. Deste modo, é imprescindível que seja prevista a instalação de alguns instrumentos, como piezômetros, inclinômetros, marcos superficiais e marcos refletores, conforme o projeto executivo, a ser detalhado.

### 3.5.5 materiais

A seguir são apresentadas as especificações dos materiais empregados na execução das obras enterradas.

#### 3.5.5.1 Concreto

O concreto utilizado nas paredes diafragmas, no cut and cover e nas estruturas internas estão relacionados a seguir:

##### Concreto Magro

$f_{ck} \geq 10\text{MPa}$

##### Concreto Estrutural Armado

$f_{ck} \geq 30\text{MPa}$

#### 3.5.5.2 Aço

As barras de aço para concreto armado obedecem às especificações brasileiras (NBR-7480) e deverão ser do tipo CA50.

Recomenda-se o uso exclusivo de barras nervuradas, com coeficiente de conformação superficial  $\eta_b > 1,5$ .

O projeto das estruturas de aço e peças metálicas obedecerá às especificações aplicáveis da ABNT.

#### 3.5.5.3 Tirantes

Os tirantes em solo e rocha utilizados para contenção da parede diafragma terão comprimento de 25,00m e capacidade de carga de 60tf.

### 3.5.6 Obras Projetadas

Conforme indicado no item 2, no trecho em questão, foram projetadas as seguintes obras:

- Trincheira 1: localizada entre as estacas 0+280 e 0+800;
- Trincheira 2: localizada entre as estacas 3+740 e 4+140;

As trincheiras serão compostas por valas a céu aberto e valas cobertas ("cut and cover").

#### 3.5.6.1 Trincheira 1

A trincheira 1 está localizada entre as estacas 0+280 e 0+800. Será escavada em vala a céu aberto e cut and cover, ambos com comprimento de 260,00m, totalizando 520,00m.

A vala da trincheira 1 será escavada em maciço de solo. As paredes diafragmas terão ficha de 8,00 e 10,0m de comprimento, espessura de 0,80 m e largura da lamela de 2,50 m. Receberão escoramento provisório de tirantes em barra, para 60 tf, com comprimento de 25,00 m, distribuídos em malha de 2,50 m x 2,50 m.

A estrutura interna definitiva será executada em concreto moldado, composta por laje inferior e paredes laterais. A laje inferior terá espessura de 0,60 m e as paredes laterais espessura de 0,40 m.

A laje inferior deverá ser assente sobre lastro de concreto magro com 0,10 m de espessura sobrejacente a camada de brita com 0,10 m de espessura.

#### 3.5.6.2 Trincheira 2

A trincheira 2 está localizada entre as estacas 3+740 e 4+140. Será escavada em vala a céu aberto entre as estacas 3+740 a 3+920, com comprimento de 180,00m; e em cut and cover entre as estacas 3+920 a 4+140, com comprimento de 220,00m, totalizando de 400,00 m.

A vala da trincheira 2 será escavada em maciço de solo. As paredes diafragmas terão fichas de 8,00 e 10,00m de comprimento, espessura de 0,80 m e largura da lamela de 2,50 m. Receberão escoramento provisório de tirantes em barra, para 60 tf, com comprimento de 25,00 m, distribuídos em malha de 2,50 m x 2,50 m.

A estrutura interna definitiva será executada em concreto moldado, composta por laje inferior e paredes laterais nos trechos de vala a céu aberto e laje inferior, paredes laterais e laje superior nos trechos cut and cover. As lajes superior e inferior terão espessura de 0,60 m e as paredes laterais espessura de 0,40 m.

A laje inferior deverá ser assente sobre lastro de concreto magro com 0,10 m de espessura sobrejacente a camada de brita com 0,10 m de espessura.

Anteriormente a execução da estrutura interna em concreto moldado, deverá ser realizada a impermeabilização da estrutura com geomembrana polimérica com 3 mm de espessura.

### 3.6 Projeto de Obras de Arte Especiais

#### 3.6.1 Descrição Geral Obra 1

O viaduto 1 sobre a BR-324 é uma obra esconsa de cerca de 132,54m de comprimento, com largura de tabuleiro de 17,70m na normal (18,36m na esconsa) com área geométrica de 2.345,36m<sup>2</sup> onde se distribuem as barreiras rígidas de 0,40m e uma faixa carroçável de 11,00m na normal (11,41m na esconsa), a obra possuiu dois passeios, um de 2,50m e o outro de 3,00m. No tabuleiro da superestrutura foram adotadas 5 vigas bi-apoiadas em concreto protendido com entre-eixos de vigas de 3,50m com transversinas de apoio.

A obra é composta de dois vãos de 31,45m entre apoios (30,15m entre centros de neoprenes), um vão de 31,30 entre apoios (30,15m entre centros de neoprenes) e um vão de 37,50 entre apoios (36,34m entre centros de neoprenes).

Esta obra tem como objetivo além de vencer o vão da BR-324, atravessar também a nova linha do metrô.

#### 3.6.2 Solução Estrutural

A solução em vigas pré-moldadas é a melhor alternativa técnica e econômica para atravessar os obstáculos já citados. Estas vigas poderão ser lançadas com auxílio de guindastes.

A laje da obra é composta de pré-lajes apoiadas sobre as vigas e um complemento de laje moldada in loco. As vigas se apoiam sobre aparelhos de apoios de neoprene fretado. Estes se apoiando sobre calços de concreto.

As travessas de apoio serão em concreto armado, executadas cimbramentos com o auxílio ou não de perfis metálicos.

Pelas condições geotécnicas as fundações serão preferencialmente em tubulões (dois por apoio).

Para acabamento da pista de rolamento será utilizado pavimento asfáltico (CBUQ).

##### 3.6.2.1 Processo Executivo

Apresenta-se a seguir as etapas de construção destas OAE's:

1. Execução das Fundações
2. Execução dos Pilares
3. Execução das travessas
4. Lançamento das vigas pré-moldadas
5. Lançamento das pré-lajes
6. Concretagem da laje
7. Concretagem das defensas
8. Lançamento do pavimento asfáltico

### 3.6.2.2 Carregamentos Considerados no Cálculo

- Cargas Verticais e Horizontais
  - a) Peso próprio  
Para o concreto armado ou protendido = 25 kN/m<sup>3</sup>.
  - b) Pavimento asfáltico (CBUQ) = 24 kN/m<sup>3</sup>.
  - c) Trem – tipo = TB45
  - d) Multidão na faixa de rolamento = 5 kN/m<sup>2</sup>
  - e) Multidão nos passeios = 3 kN/m<sup>2</sup>

### 3.6.3 Materiais

Prevê-se a utilização dos seguintes materiais:

- Concreto da Infra-estrutura: fck = 25 MPa (estacas e blocos)
- Concreto da Meso-estrutura: fck = 30 MPa (pilares e travessas)
- Concreto da Superestrutura: fck = 35MPa (vigas, laje e pré-moldados)
- Armadura passiva: aço CA-50 A
- Armadura de protensão: aço CP-190
- Aparelhos de apoio de neoprene fretado

### 3.6.4 Características do Traço do Concreto

Conhecida a resistência do concreto, o mesmo deverá apresentar as seguintes características:

RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA	CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO	FATOR ÁGUA / CIMENTO
fck = 25MPa	350 kg/m <sup>3</sup>	0.55 L/kg
fck = 30MPa	400 kg/m <sup>3</sup>	0.50 L/kg
fck = 35MPa	450 kg/m <sup>3</sup>	0.45 L/kg

### 3.6.5 Descrição Geral Obra 2

O viaduto 2 sobre a BR-324 é uma obra de cerca de 92,80m de comprimento, com largura de tabuleiro de 17,20m e área geométrica de 1.596,16 m<sup>2</sup> onde se distribuem as barreiras rígidas de 0,40m e uma faixa carroçável de 11,00m, a obra possuiu dois

passeios de 2,50m. No tabuleiro da superestrutura foram adotadas 5 vigas bi-apoiadas em concreto protendido com entre-eixos 3,40m com transversinas de apoio..

A obra é composta de um vão de 33,75m entre apoios (33,13m entre centros de neoprenes), um vão de 33,70 entre apoios (33,13m entre centros de neoprenes) e um vão de 24,70 entre apoios (23,50m entre centros de neoprenes).

Esta obra tem como objetivo além de vencer o vão da BR-324, atravessar também a nova linha do metrô.

### 3.6.6 Solução Estrutural

A solução em vigas pré-moldadas é a melhor alternativa técnica e econômica para atravessar os obstáculos já citados. Estas vigas poderão ser lançadas com auxílio de guindastes.

A laje da obra é composta de pré-lajes apoiadas sobre as vigas e um complemento de laje moldada in loco. As vigas se apoiam sobre aparelhos de apoios de neoprene fretado.

Estes se apoiando sobre calços de concreto.

As travessas de apoio serão em concreto armado, executadas cimbramentos com o auxílio ou não de perfis metálicos.

Pelas condições geotécnicas as fundações serão preferencialmente em tubulões (dois por apoio).

Para acabamento da pista de rolamento será utilizado pavimento asfáltico (CBUQ).

#### 3.6.6.1 Processo Executivo

Apresenta-se a seguir as etapas de construção destas OAE's:

1. Execução das Fundações
2. Execução dos Pilares
3. Execução das travessas
4. Lançamento das vigas pré-moldadas
5. Lançamento das pré-lajes
6. Concretagem da laje
7. Concretagem das defensas
8. Lançamento do pavimento asfáltico

#### 3.6.6.2 Carregamentos Considerados no Cálculo

- Cargas Verticais e Horizontais
  - a) Peso próprio

Para o concreto armado ou protendido = 25 kN/m<sup>3</sup>.

- b) Pavimento asfáltico (CBUQ) = 24 kN/m<sup>3</sup>.
- c) Trem – tipo = TB45
- d) Multidão na faixa de rolamento = 5 kN/m<sup>2</sup>
- e) Multidão nos passeios = 3 kN/m<sup>2</sup>

### 3.6.7 Materiais

Prevê-se a utilização dos seguintes materiais:

- Concreto da Infra-estrutura: fck = 25 MPa (estacas e blocos)
- Concreto da Meso-estrutura: fck = 30 MPa (pilares e travessas)
- Concreto da Superestrutura: fck = 35MPa (vigas, laje e pré-moldados)
- Armadura passiva: aço CA-50 A
- Armadura de protensão: aço CP-190
- Aparelhos de apoio de neoprene fretado

### 3.6.8 Características do Traço do Concreto

Conhecida a resistência do concreto, o mesmo deverá apresentar as seguintes características:

RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA	CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO	FATOR ÁGUA / CIMENTO
fck = 25MPa	350 kg/m <sup>3</sup>	0.55 L/kg
fck = 30MPa	400 kg/m <sup>3</sup>	0.50 L/kg
fck = 35MPa	450 kg/m <sup>3</sup>	0.45 L/kg

PROJETO: Projeto Básico da Linha 1 – Tramo 3

FOLHA

TÍTULO: VOLUME 1 - MEMÓRIA JUSTIFICATIVA

## ANEXO 1 - LISTA DE DOCUMENTOS

PROJETO / RELATÓRIO		ESCALA	FORMATO	CODIFICAÇÃO PRANCHA	REVISÃO	
					Nº	DATA
<b>1 RELATÓRIOS</b>						
1.1.1	Volume 1 - Memória Justificativa	-	A 4	-	0	
1.1.2	Volume 2 - Projetos Básicos de Engenharia	-	A 3	-	0	
1.1.3	Volume 3 - Estudos Geotécnicos	-	A 4	-	0	
1.1.4	Volume 4 - Seções Transversais Plataformadas	-	A 3	-	0	
<b>PEÇAS GRÁFICAS- VOLUME 2</b>						
<b>2 MAPA DE SITUAÇÃO</b>						
2.1	Mapa de Situação - Tramo 3 Metrô de Salvador	-	A3	156.02-00-PB-MS-A05-001	0	
<b>3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS</b>						
3.1	Quadro de Características Técnicas - Metrô	-	A3	156.02-00-VE-DE-F12-001	0	
3.2	Quadro de Características Técnicas - Via Marginal	-	A3	156.02-00-VE-DE-F12-002	0	
<b>4 PROJETO GEOMÉTRICO</b>						
4.1	Projeto Geométrico - Quadro de Convenções	-	A3	156.02-00-PB-DE-F09-001	0	
4.2.1	Projeto Geométrico - Seção Transversal Tipo - Trecho em Tangente	1 : 50	A3	156.02-00-PB-DE-F05-001	0	
4.2.2	Projeto Geométrico - Seção Transversal Tipo - Trecho em Curva	1 : 50	A3	156.02-00-PB-DE-F05-002	0	
4.2.3	Projeto Geométrico - Seção Transversal Tipo - Trincheira em Tangente	1 : 50	A3	156.02-00-PB-DE-F05-003	0	
4.2.4	Projeto Geométrico - Seção Transversal Tipo - Trincheira em Curvas	1 : 50	A3	156.02-00-PB-DE-F05-004	0	
4.2.5	Projeto Geométrico - Seção Transversal Tipo - Cut na Cover (Tangente)	1 : 50	A3	156.02-00-PB-DE-F05-005	0	
4.2.6	Projeto Geométrico - Seção Transversal Tipo - Cut and Cover (Curvas)	1 : 50	A3	156.02-00-PB-DE-F05-006	0	
4.3.1	Projeto Geométrico - Planta e Perfil Metrô	1 : 2.000	A3	156.02-00-PB-DE-F07-001	0	
4.3.2	Projeto Geométrico - Planta e Perfil Metrô	1 : 2.000	A3	156.02-00-PB-DE-F07-002	0	
4.3.3	Projeto Geométrico - Planta e Perfil Metrô	1 : 2.000	A3	156.02-00-PB-DE-F07-003	0	
4.3.4	Projeto Geométrico - Planta e Perfil Metrô	1 : 2.000	A3	156.02-00-PB-DE-F07-004	0	
4.3.5	Projeto Geométrico - Planta e Perfil Metrô	1 : 2.000	A3	156.02-00-PB-DE-F07-005	0	
4.3.6	Projeto Geométrico - Planta e Perfil Metrô	1 : 2.000	A3	156.02-00-PB-DE-F07-006	0	
4.3.7	Projeto Geométrico - Planta e Perfil Metrô	1 : 2.000	A3	156.02-00-PB-DE-F07-007	0	
4.4.1	Projeto Geométrico - Planta e Perfil Via Marginal	1 : 2.000	A3	156.02-00-PB-DE-F07-008	0	
4.4.2	Projeto Geométrico - Planta e Perfil Via Marginal	1 : 2.000	A3	156.02-00-PB-DE-F07-009	0	
4.4.3	Projeto Geométrico - Planta e Perfil Via Marginal	1 : 2.000	A3	156.02-00-PB-DE-F07-010	0	
4.4.4	Projeto Geométrico - Planta e Perfil Via Marginal	1 : 2.000	A3	156.02-00-PB-DE-F07-011	0	
4.4.5	Projeto Geométrico - Planta e Perfil Via Marginal	1 : 2.000	A3	156.02-00-PB-DE-F07-012	0	
4.4.6	Projeto Geométrico - Planta e Perfil Via Marginal	1 : 2.000	A3	156.02-00-PB-DE-F07-013	0	
4.5.1	Projeto Geométrico - Interseção 01 Planta Geral	1 : 1.000	A 1	156.02-00-PB-DE-F08-001	0	
4.5.2	Projeto Geométrico - Interseção 01 - Perfil Longitudinal 01/02	1 : 1.000	A 1	156.02-00-PB-DE-F08-002	0	
4.5.3	Projeto Geométrico - Interseção 01 - Perfil Longitudinal 02/02	1 : 1.000	A 1	156.02-00-PB-DE-F08-003	0	
4.5.4	Projeto Geométrico - Interseção 02 Planta Geral	1 : 1.000	A 1	156.02-00-PB-DE-F08-004	0	
4.5.5	Projeto Geométrico - Interseção 02 - Perfil Longitudinal 01/02	1 : 1.000	A 1	156.02-00-PB-DE-F08-005	0	
4.5.6	Projeto Geométrico - Interseção 02 - Perfil Longitudinal 02/02	1 : 1.000	A 1	156.02-00-PB-DE-F08-006	0	
4.6.1	Projeto Geométrico - Desapropriação Planta Base - Limite Desapropriação 01/03	1 : 5.000	A3	156.02-00-PB-DE-F10-001	0	
4.6.2	Projeto Geométrico - Desapropriação Planta Base - Limite Desapropriação 02/03	1 : 5.000	A3	156.02-00-PB-DE-F10-002	0	
4.6.3	Projeto Geométrico - Desapropriação Planta Base - Limite Desapropriação 03/03	1 : 5.000	A3	156.02-00-PB-DE-F10-003	0	
<b>5 PROJETO DE TERRAPLENAGEM</b>						
5.1	Projeto de Terraplenagem - Seções Transversais Tipo - Metrô	1 : 75	A3	156.02-00-PB-DE-Q08-001	0	
5.2	Projeto de Terraplenagem - Distribuição de Materiais - Metrô	-	A 3	156.02-00-PB-DE-Q07-001	0	
5.3	Projeto de Terraplenagem - Resumo da Distribuição de Materiais - Metrô	-	A 3	156.02-00-PB-DE-Q07-002	0	
5.4	Projeto de Terraplenagem - Diagrama Linear da Distribuição de Materiais - Metrô	-	A 3	156.02-00-PB-DE-Q05-001	0	
5.5	Projeto de Terraplenagem - Seções Transversais Tipo - Metrô	1 : 75	A 3	156.02-00-PB-DE-Q08-001	0	
5.6	Projeto de Terraplenagem - Distribuição de Materiais - Metrô	-	A 3	156.02-00-PB-DE-Q07-003	0	
5.7	Projeto de Terraplenagem - Resumo da Distribuição de Materiais - Metrô	-	A 3	156.02-00-PB-DE-Q07-004	0	
5.8	Projeto de Terraplenagem - Diagrama Linear da Distribuição de Materiais - Metrô	-	A 3	156.02-00-PB-DE-Q05-002	0	
5.9	Projeto de Terraplenagem - Resumo da Distribuição de Materiais - Interseções	-	A 3	156.02-00-PB-DE-Q07-001	0	
<b>6 PROJETO DE DRENAGEM</b>						
6.1	Projeto de Drenagem - Seções Transversais Tipo	1 : 75	A 3	156.02-00-PB-DE-H05-001	0	
6.2	Projeto de Drenagem - Projeto em Planta 1	1 : 1.000	A 3	156.02-00-PB-DE-H09-001	0	
6.3	Projeto de Drenagem - Projeto em Planta 2	1 : 1.000	A 3	156.02-00-PB-DE-H09-002	0	
6.4	Projeto de Drenagem - Projeto em Planta 3	1 : 1.000	A 3	156.02-00-PB-DE-H09-003	0	
6.5	Projeto de Drenagem - Projeto em Planta 4	1 : 1.000	A 3	156.02-00-PB-DE-H09-004	0	
6.6	Projeto de Drenagem - Projeto em Planta 5	1 : 1.000	A 3	156.02-00-PB-DE-H09-005	0	
6.7	Projeto de Drenagem - Projeto em Planta 6	1 : 1.000	A 3	156.02-00-PB-DE-H09-006	0	
6.8	Projeto de Drenagem - Detalhes Tipo - Tubos de concreto armado	indicada	A 3	156.02-00-PB-DE-H07-001	0	
6.9	Projeto de Drenagem - Detalhes Tipo - Caixa coletora de canaleta	indicada	A 3	156.02-00-PB-DE-H07-002	0	
6.10	Projeto de Drenagem - Detalhes Tipo - Boca de lobo simples	indicada	A 3	156.02-00-PB-DE-H07-003	0	
6.11	Projeto de Drenagem - Detalhes Tipo - Valetas de proteção	indicada	A 3	156.02-00-PB-DE-H07-004	0	
6.12	Projeto de Drenagem - Detalhes Tipo - Canaleta de concreto	indicada	A 3	156.02-00-PB-DE-H07-005	0	
6.13	Projeto de Drenagem - Detalhes Tipo - Meio fio de concreto	indicada	A 3	156.02-00-PB-DE-H07-006	0	
6.14	Projeto de Drenagem - Detalhes Tipo - Passagem sob Passeio	indicada	A 3	156.02-00-PB-DE-H07-007	0	
6.15	Projeto de Drenagem - Detalhes Tipo - Descida de água em degraus	indicada	A 3	156.02-00-PB-DE-H07-008	0	
6.16	Projeto de Drenagem - Detalhes Tipo - Caixa coletora de sarjeta	indicada	A 3	156.02-00-PB-DE-H07-009	0	
6.17	Projeto de Drenagem - Detalhes Tipo - Bueiro simples tubular de concreto	indicada	A 3	156.02-00-PB-DE-H07-010	0	
6.18	Projeto de Drenagem - Detalhes Tipo - Dissipador de energia	indicada	A 3	156.02-00-PB-DE-H07-011	0	



PROJETO / RELATÓRIO		ESCALA	FORMATO	CODIFICAÇÃO PRANCHA	REVISÃO	
					Nº	DATA
<b>7</b>	<b>PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO</b>					
7.1	Projeto de Pavimentação - Seção Transversal tipo	1 : 75	A 3	156.02-00-PB-DE-P05-001	0	
7.2	Projeto de Pavimentação - Linear de Ocorrências de Materiais	-	A 3	156.02-00-PB-DE-P13-009	0	
<b>8</b>	<b>PROJETO DAS OBRAS DE ARTE ESPECIAIS</b>					
8.1	Viaduto Rodoviário 01 - Projeto	indicada	A 3	156.02-00-PB-DE-P05-001	0	
8.2	Viaduto Rodoviário 01 - Detalhes	indicada	A 3	156.02-00-PB-DE-P05-001	0	
8.3	Viaduto Rodoviário 02 - Projeto	indicada	A 3	156.02-00-PB-DE-P05-001	0	
8.4	Viaduto Rodoviário 02 - Detalhes	indicada	A 3	156.02-00-PB-DE-P05-001	0	
<b>9</b>	<b>PROJETO DE TÚNEIS E TRINCHEIRAS</b>					
9.1	Projeto Trincheira 01	indicada	A 3	156.02-00-PB-DE-P05-001	0	
9.2	Projeto Trincheira 02 - Prancha 1/2	indicada	A 3	156.02-00-PB-DE-P05-001	0	
9.3	Projeto Trincheira 02 - Prancha 2/2	indicada	A 3	156.02-00-PB-DE-P05-001	0	
<b>10</b>	<b>PROJETO DAS ESTAÇÕES</b>					
10.1	Projeto das Estações - Planta da Plataforma	INDICADA	A 3	157_01-00-PE-DE-F08-002	0	
10.2	Projeto das Estações - Cortes	INDICADA	A 3	157_01-00-PE-DE-F08-003	0	
10.3	Projeto das Estações - Elevações	INDICADA	A 3	157_01-00-PE-DE-F08-004	0	
<b>PEÇAS GRÁFICAS- VOLUME 4</b>						
<b>11</b>	<b>SEÇÕES TRANSVERSAIS PLATAFORMADAS</b>					
11.1	Seções Transversais Plataformadas - Est. 0 + 0,00 - Est. 0 + 040,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-001	0	
11.2	Seções Transversais Plataformadas - Est. 0 + 60,00 - Est. 0 + 100,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-002	0	
11.3	Seções Transversais Plataformadas - Est. 0 + 120,00 - Est. 0 + 160,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-003	0	
11.4	Seções Transversais Plataformadas - Est. 0 + 180,00 - Est. 0 + 220,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-004	0	
11.5	Seções Transversais Plataformadas - Est. 0 + 240,00 - Est. 0 + 280,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-005	0	
11.6	Seções Transversais Plataformadas - Est. 0 + 300,00 - Est. 0 + 340,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-006	0	
11.7	Seções Transversais Plataformadas - Est. 0 + 360,00 - Est. 0 + 400,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-007	0	
11.8	Seções Transversais Plataformadas - Est. 0 + 420,00 - Est. 0 + 460,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-008	0	
11.9	Seções Transversais Plataformadas - Est. 0 + 480,00 - Est. 0 + 540,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-009	0	
11.10	Seções Transversais Plataformadas - Est. 0 + 560,00 - Est. 0 + 620,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-010	0	
11.11	Seções Transversais Plataformadas - Est. 0 + 640,00 - Est. 0 + 720,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-011	0	
11.12	Seções Transversais Plataformadas - Est. 0 + 740,00 - Est. 0 + 840,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-012	0	
11.13	Seções Transversais Plataformadas - Est. 0 + 860,00 - Est. 0 + 920,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-013	0	
11.14	Seções Transversais Plataformadas - Est. 0 + 940,00 - Est. 0 + 980,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-014	0	
11.15	Seções Transversais Plataformadas - Est. 1 + 000,00 - Est. 1 + 040,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-015	0	
11.2	Seções Transversais Plataformadas - Est. 1 + 060,00 - Est. 1 + 120,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-016	0	
11.3	Seções Transversais Plataformadas - Est. 1 + 140,00 - Est. 1 + 180,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-017	0	
11.4	Seções Transversais Plataformadas - Est. 1 + 200,00 - Est. 1 + 260,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-018	0	
11.5	Seções Transversais Plataformadas - Est. 1 + 280,00 - Est. 1 + 320,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-019	0	
11.6	Seções Transversais Plataformadas - Est. 1 + 340,00 - Est. 1 + 420,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-020	0	
11.7	Seções Transversais Plataformadas - Est. 1 + 440,00 - Est. 1 + 460,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-021	0	
11.8	Seções Transversais Plataformadas - Est. 1 + 480,00 - Est. 1 + 520,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-022	0	
11.9	Seções Transversais Plataformadas - Est. 1 + 540,00 - Est. 1 + 620,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-023	0	
11.10	Seções Transversais Plataformadas - Est. 1 + 640,00 - Est. 1 + 680,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-024	0	
11.11	Seções Transversais Plataformadas - Est. 1 + 700,00 - Est. 1 + 740,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-025	0	
11.12	Seções Transversais Plataformadas - Est. 1 + 760,00 - Est. 1 + 820,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-026	0	
11.13	Seções Transversais Plataformadas - Est. 1 + 840,00 - Est. 1 + 880,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-027	0	
11.14	Seções Transversais Plataformadas - Est. 1 + 900,00 - Est. 1 + 940,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-028	0	
11.15	Seções Transversais Plataformadas - Est. 1 + 960,00 - Est. 2 + 000,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-029	0	
11.16	Seções Transversais Plataformadas - Est. 2 + 020,00 - Est. 2 + 040,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-030	0	
11.17	Seções Transversais Plataformadas - Est. 2 + 060,00 - Est. 2 + 080,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-031	0	
11.18	Seções Transversais Plataformadas - Est. 2 + 100,00 - Est. 2 + 140,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-032	0	
11.19	Seções Transversais Plataformadas - Est. 2 + 160,00 - Est. 2 + 200,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-033	0	
11.20	Seções Transversais Plataformadas - Est. 2 + 220,00 - Est. 2 + 260,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-034	0	
11.21	Seções Transversais Plataformadas - Est. 2 + 280,00 - Est. 2 + 340,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-035	0	
11.22	Seções Transversais Plataformadas - Est. 2 + 360,00 - Est. 2 + 460,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-036	0	
11.23	Seções Transversais Plataformadas - Est. 2 + 480,00 - Est. 2 + 540,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-037	0	
11.24	Seções Transversais Plataformadas - Est. 2 + 560,00 - Est. 2 + 640,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-038	0	
11.25	Seções Transversais Plataformadas - Est. 2 + 660,00 - Est. 2 + 740,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-039	0	
11.26	Seções Transversais Plataformadas - Est. 2 + 760,00 - Est. 2 + 860,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-040	0	
11.27	Seções Transversais Plataformadas - Est. 2 + 880,00 - Est. 3 + 020,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-041	0	
11.28	Seções Transversais Plataformadas - Est. 3 + 040,00 - Est. 3 + 160,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-042	0	
11.29	Seções Transversais Plataformadas - Est. 3 + 180,00 - Est. 3 + 300,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-043	0	
11.30	Seções Transversais Plataformadas - Est. 3 + 320,00 - Est. 3 + 360,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-044	0	
11.31	Seções Transversais Plataformadas - Est. 3 + 380,00 - Est. 3 + 420,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-045	0	
11.32	Seções Transversais Plataformadas - Est. 3 + 440,00 - Est. 3 + 480,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-046	0	
11.33	Seções Transversais Plataformadas - Est. 3 + 500,00 - Est. 3 + 560,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-047	0	
11.34	Seções Transversais Plataformadas - Est. 3 + 580,00 - Est. 3 + 660,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-048	0	
11.35	Seções Transversais Plataformadas - Est. 3 + 680,00 - Est. 3 + 780,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-049	0	
11.36	Seções Transversais Plataformadas - Est. 3 + 800,00 - Est. 3 + 880,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-050	0	
11.37	Seções Transversais Plataformadas - Est. 3 + 900,00 - Est. 3 + 960,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-051	0	
11.38	Seções Transversais Plataformadas - Est. 3 + 980,00 - Est. 4 + 020,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-052	0	
11.39	Seções Transversais Plataformadas - Est. 4 + 040,00 - Est. 4 + 080,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-053	0	

PROJETO / RELATÓRIO		ESCALA	FORMATO	CODIFICAÇÃO PRANCHA	REVISÃO	
					Nº	DATA
11.40	Seções Transversais Plataformadas - Est. 4 + 100,00 - Est. 4 + 140,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-054	0	
11.41	Seções Transversais Plataformadas - Est. 4 + 160,00 - Est. 4 + 200,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-055	0	
11.42	Seções Transversais Plataformadas - Est. 4 + 220,00 - Est. 4 + 260,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-056	0	
11.43	Seções Transversais Plataformadas - Est. 4 + 280,00 - Est. 4 + 320,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-057	0	
11.44	Seções Transversais Plataformadas - Est. 4 + 340,00 - Est. 4 + 380,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-058	0	
11.45	Seções Transversais Plataformadas - Est. 4 + 400,00 - Est. 4 + 440,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-059	0	
11.46	Seções Transversais Plataformadas - Est. 4 + 460,00 - Est. 4 + 500,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-060	0	
11.47	Seções Transversais Plataformadas - Est. 4 + 520,00 - Est. 4 + 540,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-061	0	
11.48	Seções Transversais Plataformadas - Est. 4 + 560,00 - Est. 4 + 560,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-062	0	
11.49	Seções Transversais Plataformadas - Est. 4 + 580,00 - Est. 4 + 580,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-063	0	
11.50	Seções Transversais Plataformadas - Est. 4 + 600,00 - Est. 4 + 620,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-064	0	
11.51	Seções Transversais Plataformadas - Est. 4 + 640,00 - Est. 4 + 660,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-065	0	
11.52	Seções Transversais Plataformadas - Est. 4 + 680,00 - Est. 4 + 720,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-066	0	
11.53	Seções Transversais Plataformadas - Est. 4 + 740,00 - Est. 4 + 780,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-067	0	
11.54	Seções Transversais Plataformadas - Est. 4 + 800,00 - Est. 4 + 820,00	1 : 250	A 3	156.02-00-PB-DE-F04-068	0	