PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETARIA DE OBRAS

ANEXO XIII
MEMORIAL DESCRITIVO

PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DA AVENIDA MARGINAL AO RIO TAMANDUATEÍ E RECAPEMANETO ASFÁLTICO DA AVENIDA DR. ALBERTO SOARES SAMPAIO

Índice

1. APRESENTAÇÃO 7
2. PROJETO GEOMÉTRICO 8
2.1. Objetivo 8
2.2. Diretrizes de Projeto 9
2.3. Concordância em Planta 9
2.4. Traçado em Perfil 10
2.5. Alinhamento Horizontal 11
2.6. Alinhamento Vertical 25
3. DEMOLIÇÕES E RETIRADAS 40
3.1. DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO 40
3.2. ARRANCAMENTO DE GUIAS 40
3.3. DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES 41
3.4. CORTE DE ÁRVORES 41
4. DRENAGEM 42
4.1. APRESENTAÇÃO 42
4.2. DADOS BÁSICOS 43
4.2.1. Localização 43
4.2.2. Características Físicas 44
Relevo 44
Vegetação 45
Hidrografia 45
Clima 47
4.3. Cálculo Hidráulico das vazões 49
4.3.1. Método Racional 49
4.3.2. Intensidade Pluviométrica 51
4.3.3. Tempo de Concentração 52
4.3.4. Tabela resumo de bacias 53
4.4. Sistema de microdrenagem 54
4.4.1. Bocas de lobo 54
4.4.2. Poços de visita (PV) 54

4.4.3. Sarjetão 54
4.4.4. Galerias 54
4.4.5. Sarjetas 55
4.5. Critérios e Parâmetros 55
4.5.1. Capacidade da Via 55
4.5.2. Capacidade de engolimento 56
4.5.3. Bueiros de greide 57
4.6. Memória de Cálculo 58
5. TERRAPLENAGEM 64
5.1. Objetivo 64
5.2. Especificações dos serviços de terraplenagem 65
5.3. Limpeza de Terreno 65
5.4. Escavação Mecânica 65
5.5. Escavação Manual 67
5.6. Aterros 68
5.7. Exploração de jazidas 69
5.7.1. Escavação de jazidas de solo 70
5.7.2. Recomposição de áreas exploradas para empréstimo 70
5.7.3. Carga, transporte e descarga 70
5.8. Reaterros 71
5.9. Compactação 71
5.10. Transporte dos solos 72
5.11. Volumes 73
5.11.1. Volume de Limpeza 73
5.11.2. Volume de Corte e Aterro 73
6. PAVIMENTAÇÃO 76
6.1. Objetivo 76
6.2. Mobilização 77
6.3. Preparo do sub-leito 77
6.3.1. Descrição 77
6.3.2. Equipamentos 77

6.3.3. Processo de construção 78
6.3.4. Controle Tecnológico 78
6.3.5. Proteção da Obra 78
6.3.6. Condições de Recebimento 79
6.4. Base / Sub-base de Pedra Rachão, Brita Graduada Simples e Brita Graduada tratada com cimento 79
6.5. Imprimação Impermeabilizante 79
6.6. Imprimação Ligante 80
6.7. Concreto Betuminoso Usinado a Quente 80
6.7.1. Generalidades 80
6.7.2. Equipamento para a compressão 81
6.7.3. Execução 81
6.7.4. Produção do Concreto Betuminoso 81
6.7.5. Transporte do Concreto Betuminoso 81
6.7.6. Distribuição e Compressão da Mistura 82
6.7.7. Distribuição e Compressão da Mistura 83
6.7.8. Faixa Granulométrica 83
6.7.9. Espessura 83
7. GUIAS, SARJETAS E PASSEIOS 84
7.1. Sarjeta em concreto 84
7.2. Guias pré-moldadas em concreto 84
7.3. Passeios em concreto 85
7.4. Defensa Metálica 86
8. COMPESAÇÃO AMBIENTAL 87
9. SINALIZAÇÃO 88
9.1. OBJETIVO 88
9.2. DIRETRIZES DE PROJETO 89
9.3. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL 90
9.3.1. Materiais 90
Termoplástico Aplicado por Extrusão 90
Termoplástico Aplicado por Aspersão (Hotspray) 91

Tinta à Base de Resina Acrílica 92
9.3.2. Marcas Longitudinais 92
Linha Dupla Contínua 92
Linha de Aproximação Contínua 92
Linha Seccionada em 2x4 92
9.3.3. Marcas Transversais 93
Linhas de Retenção 93
Faixa de Travessia de Pedestre 93
9.3.4. Marcas de Canalização 93
Áreas de Canalização ("Zebrados") 93
9.3.5. LEGENDAS 94
Legenda "PARE" 94
9.3.6. TACHAS 94
9.4. SINALIZAÇÃO VERTICAL 94
9.4.1. Materiais 94
9.4.2. Sinalização de Regulamentação e Advertência 95
Cores 95
Retrorrefletividade 95
9.4.3. Sinalização de Orientação 96
9.4.4. Colunas e Braços 96
9.4.5. Materiais dos Suportes 96
9.5. SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA 96
9.5.1. Grupo Focal Veicular com Lâmpada de Led 96
9.5.2. Grupo Focal para Pedestre com Lâmpada de Led 97
9.5.3. Colunas e Braços Cônicos para Sinalização Semafórica 97
Coluna Simples 97
Coluna Composta com Braço Projetado 97
9.5.4. Anteparo 98
9.5.5. Lâmpadas a Leds Veiculares 98
9.5.6. Lentes 98
9.6. Colunas e Braços Convencionais para Sinalização Semafórica 99

9.6.1. Dimensões Gerais dos Semáforos e Colunas 100
9.6.2. Controlador Semafórico 105
10. RECAPEMANETO ASFÁLTICO 107
10.1. Introdução 107
10.2. Considerações Gerais 107
10.3. Processo de Execução 108
10.4. Detalhamento dos Processos Executivos 109
10.4.1. Sinalização provisória de segurança nas obras 109
10.4.2. Guias, sarjetas e sarjetões 110
10.5. Serviços de Pavimentação Asfáltica 113
10.5.1. Fresagem do Pavimento Existente 113
10.5.2. Imprimação 114
10.5.3. Revestimento em Concreto Asfáltico (CBUQ) 115
10.5.4. Alteamento e reforço em concreto dos poços de visita (pv's) ... 118
10.5.5. Sinalização horizontal 120

1. APRESENTAÇÃO

O presente memorial tem por objetivo descrever a execução da pavimentação da nova avenida marginal ao rio Tamanduateí bem como o recapeamento asfáltico da Avenida Dr. Alberto Soares Sampaio. Para a pavimentação, estão previstas para execução a limpeza de toda a área de implantação, demolição dos pavimentos asfálticos antigos bem como a demolição de sarjetas, calçadas, muretas e bocas de lobos que serão substituídos. Após os serviços de limpeza e demolição serão executados serviços de microdrenagem pluvial, terraplenagem, pavimentação, guias e sarjetas, passeios, proteção por defensas metálicas e compesação ambiental devido a supressão de árvores.
Para as obras de recuperação asfáltica, estão previstas para execução os serviços de fresagem, implantação de nova cobertura asfáltica, requalificação pontual da base dos buracos/panelas, serviços complementares como reconstrução dos sarjetões de concreto, ajuste nas calçadas danificadas pelos serviços executados nas guias e sarjetas, nivelamento das tampas de pv´s e reaplicação da sinalização horizontal.
A empresa contratada para execução dos serviços deverá respeitar toda a sequência construtiva aqui descrito para cada rua a ser recuperada.
O prazo previsto para conclusão de todos os serviços aqui descritos é de 09 (nove) meses.

2. PROJETO GEOMÉTRICO

2.1. Objetivo

O presente memorial tem como objetivo apresentar os parâmetros técnicos para a implantação dos alinhamentos horizontais e os perfis verticais do projeto de geometria viária, e dessa forma garantir o funcionamento e circulação adequada do sistema de transporte geral.

Viabilizando a elaboração de projetos de vias urbanas do município de Mauá – Programa Nossa Rua.

2.2. Diretrizes de Projeto

O projeto geométrico em planta apresenta os alinhamentos horizontais e demais informações de interesse, tais como, estacas dos pontos notáveis, raios de curva, caimentos, estaqueamentos, comprimentos e larguras.

2.3. Concordância em Planta

Nos trechos onde há um traçado geométrico consolidado com a implantação residencial local, procurou-se respeitar o greide das vias existentes e principalmente as soleiras locais.

Concordância Horizontal

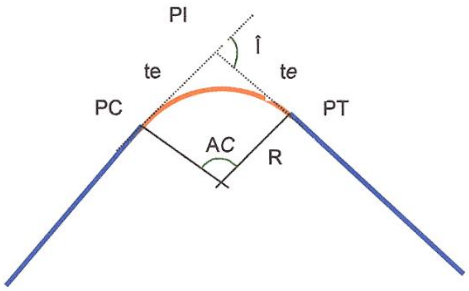


Figura 1 – Concordância em curvas

PC: Ponto de curva

PI: Ponto de intersecção

PT: Ponto de tangente

te: Tangentes externas = PC - PI e PI – PT

I: Ângulo de deflexão

AC: Ângulo central = PC - PI = PI - PT

R: Raio de curva circular

2.4. Traçado em Perfil

O traçado em perfil apresenta os alinhamentos verticais das pistas projetadas onde constam, além do terreno natural, as informações de interesse relativas ao greide da plataforma acabada.

No perfil são mostradas as informações relativas às rampas, comprimento dos trechos retos, comprimento das curvas verticais de concordância, estacas e cotas dos pontos notáveis e afastamentos do PIV.

Concordância Vertical

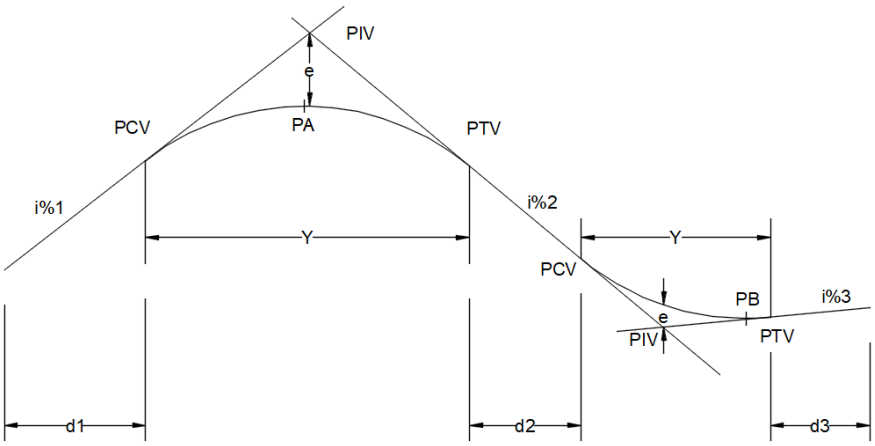


Figura 4 – Concordância vertical

PCV: Ponto de curva vertical
PTV: Ponto de tangente vertical
PIV: Ponto de intersecção vertical
K: Parâmetro de curva
e: Distância entre PIV com ponto efetivo da curva vertical
Y: Comprimento da curva vertical
i%1, i%2 e i%3: Inclinações das rampas verticais
d1, d2 e d3: Distância entre PTV e PCV de curvas verticais consecutivas
PA – Ponto alto
PB – Ponto baixo
As curvas verticais são do tipo parábolas cúbicas.

2.5. Alinhamento Horizontal

ALINHAMENTO: HORIZONTAL - MAUÁ

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	0+0.000	7.382.306.619	350.493.443
FIM:	0+14.161	7.382.298.625	350.505.132
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	14.161	ÂNGULO:	124° 22' 07.0931"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	0+14.161	7.382.298.625	350.505.132
PI:		7.382.295.375	350.509.884
CC:		7.382.348.150	350.539.003
PT:	1+5.641	7.382.293.087	350.515.168
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	1+0.000	7.382.295.568	350.510.105

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	10° 57' 45.3875"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	60.000		
DESENVOLVIMENTO:	11.480	TANGENTE:	5.758
FLECHA:	0.274	AFASTAMENTO:	0.276
COMPRIM. CORDA:	11.463	AZIMUTE CORDA:	118° 53' 14.3994"
δ20:	09° 32' 57.4677"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	1+5.641	7.382.293.087	350.515.168

FIM:	1+19.665	7.382.287.516	350.528.039
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	14.025	ÂNGULO:	113° 24' 21.7057"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	1+19.665	7.382.287.516	350.528.039
PI:		7.382.268.025	350.573.068
CC:		7.382.370.110	350.563.791
PCC:	6+9.511	7.382.295.314	350.613.846
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	2+0.000	7.382.287.384	350.528.346
	3+0.000	7.382.281.606	350.547.450
	4+0.000	7.382.280.181	350.567.358
	5+0.000	7.382.283.179	350.587.091
	6+0.000	7.382.290.452	350.605.677

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	57° 11' 50.1595"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	90.000		
DESENVOLVIMENTO:	89.845	TANGENTE:	49.067
FLECHA:	10.981	AFASTAMENTO:	12.506
COMPRIM. CORDA:	86.161	AZIMUTE CORDA:	84° 48' 26.6260"
δ20:	06° 21' 58.3118"		

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PCC:	6+9.511	7.382.295.314	350.613.846
PI:		7.382.309.581	350.635.166
CC:		7.382.432.772	350.521.857
PT:	9+0.411	7.382.329.636	350.651.162
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	7+0.000	7.382.301.420	350.622.373
	8+0.000	7.382.314.504	350.637.483

	9+0.000	7.382.329.315	350.650.905

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	17° 37' 56.6481"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	165.399		
DESENVOLVIMENTO:	50.900	TANGENTE:	25.653
FLECHA:	1.954	AFASTAMENTO:	1.978
COMPRIM. CORDA:	50.700	AZIMUTE CORDA:	47° 23' 33.5228"
δ20:	03° 27' 50.7446"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	9+0.411	7.382.329.636	350.651.162
FIM:	10+5.915	7.382.349.575	350.667.065
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	10+0.000	7.382.344.950	350.663.377

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	25.504	ÂNGULO:	38° 34' 35.2997"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	10+5.915	7.382.349.575	350.667.065
PI:		7.382.354.490	350.670.986
CC:		7.382.317.461	350.707.326
PT:	10+18.429	7.382.358.318	350.675.974
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	13° 55' 19.2512"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	51.500		
DESENVOLVIMENTO:	12.514	TANGENTE:	6.288
FLECHA:	0.380	AFASTAMENTO:	0.382
COMPRIM. CORDA:	12.483	AZIMUTE CORDA:	45° 32' 14.9253"
δ20:	11° 07' 31.4186"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	10+18.429	7.382.358.318	350.675.974
FIM:	12+12.403	7.382.379.001	350.702.927
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	11+0.000	7.382.359.274	350.677.220
	12+0.000	7.382.371.450	350.693.087

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	33.974	ÂNGULO:	52° 29' 54.5509"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	12+12.403	7.382.379.001	350.702.927
PI:		7.382.382.839	350.707.928
CC:		7.382.421.445	350.670.357
PT:	13+4.954	7.382.387.735	350.711.901
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	13+0.000	7.382.384.038	350.708.606

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	13° 26' 28.9396"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	53.500		
DESENVOLVIMENTO:	12.551	TANGENTE:	6.304
FLECHA:	0.368	AFASTAMENTO:	0.370
COMPRIM. CORDA:	12.522	AZIMUTE CORDA:	45° 46' 40.0811"
δ20:	10° 42' 34.1694"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	13+4.954	7.382.387.735	350.711.901
FIM:	16+12.002	7.382.439.799	350.754.148
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	14+0.000	7.382.399.418	350.721.381

	15+0.000	7.382.414.949	350.733.983
	16+0.000	7.382.430.479	350.746.585

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	67.048	ÂNGULO:	39° 03' 25.6113"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	16+12.002	7.382.439.799	350.754.148
PI:		7.382.450.476	350.762.811
CC:		7.382.408.294	350.792.974
PT:	17+18.838	7.382.455.222	350.775.716
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	17+0.000	7.382.445.581	350.759.661

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	30° 45' 06.7665"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	50.000		
DESENVOLVIMENTO:	26.836	TANGENTE:	13.750
FLECHA:	1.790	AFASTAMENTO:	1.856
COMPRIM. CORDA:	26.515	AZIMUTE CORDA:	54° 25' 58.9946"
δ20:	11° 27' 32.9612"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	17+18.838	7.382.455.222	350.775.716
FIM:	18+13.982	7.382.460.448	350.789.929
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	18+0.000	7.382.455.623	350.776.807

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	15.144	ÂNGULO:	69° 48' 32.3778"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	18+13.982	7.382.460.448	350.789.929
PI:		7.382.465.981	350.804.974
CC:		7.382.366.594	350.824.445
PT:	20+5.771	7.382.466.534	350.820.994
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	19+0.000	7.382.462.354	350.795.636
	20+0.000	7.382.466.169	350.815.235

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	18° 12' 49.6179"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	100.000		
DESENVOLVIMENTO:	31.789	TANGENTE:	16.030
FLECHA:	1.261	AFASTAMENTO:	1.277
COMPRIM. CORDA:	31.655	AZIMUTE CORDA:	78° 54' 57.1867"
δ20:	05° 43' 46.4806"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	20+5.771	7.382.466.534	350.820.994
FIM:	24+5.673	7.382.469.291	350.900.848
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	21+0.000	7.382.467.025	350.835.215
	22+0.000	7.382.467.715	350.855.203
	23+0.000	7.382.468.405	350.875.191
	24+0.000	7.382.469.095	350.895.179

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	79.902	ÂNGULO:	88° 01' 21.9957"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	24+5.673	7.382.469.291	350.900.848
PI:		7.382.470.204	350.927.291
CC:		7.382.222.688	350.909.362
PCC:	26+18.388	7.382.465.490	350.953.326

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

	25+0.000	7.382.469.369	350.915.173
	26+0.000	7.382.468.089	350.935.127

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	12° 14' 25.8088"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	246.750		
DESENVOLVIMENTO:	52.715	TANGENTE:	26.458
FLECHA:	1.406	AFASTAMENTO:	1.414
COMPRIM. CORDA:	52.615	AZIMUTE CORDA:	94° 08' 34.9001"
δ20:	02° 19' 19.2627"		

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PCC:	26+18.388	7.382.465.490	350.953.326
PI:		7.382.464.492	350.958.837
CC:		7.382.593.410	350.976.488
PT:	27+9.584	7.382.463.972	350.964.414

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

	27+0.000	7.382.465.212	350.954.914

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	04° 56' 03.7623"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	130.000		
DESENVOLVIMENTO:	11.196	TANGENTE:	5.601
FLECHA:	0.121	AFASTAMENTO:	0.121
COMPRIM. CORDA:	11.192	AZIMUTE CORDA:	97° 47' 45.9234"
δ20:	04° 24' 26.5236"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	27+9.584	7.382.463.972	350.964.414
FIM:	28+10.419	7.382.462.037	350.985.159

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

	28+0.000	7.382.463.005	350.974.785

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	20.835	ÂNGULO:	95° 19' 44.0423"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	28+10.419	7.382.462.037	350.985.159
PI:		7.382.459.736	351.009.825
CC:		7.383.059.443	351.040.883
PCC:	30+19.936	7.382.459.476	351.034.596
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	29+0.000	7.382.461.223	350.994.706
	30+0.000	7.382.460.016	351.014.669

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	04° 43' 42.7102"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	600.000		
DESENVOLVIMENTO:	49.517	TANGENTE:	24.773
FLECHA:	0.511	AFASTAMENTO:	0.511
COMPRIM. CORDA:	49.503	AZIMUTE CORDA:	92° 57' 52.6872"
δ20:	00° 57' 17.7468"		

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PCC:	30+19.936	7.382.459.476	351.034.596
PI:		7.382.459.191	351.061.774
CC:		7.382.368.681	351.033.645
PT:	33+12.754	7.382.444.021	351.084.326
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	31+0.000	7.382.459.476	351.034.660
	32+0.000	7.382.457.060	351.054.473
	33+0.000	7.382.450.374	351.073.280

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	33° 19' 43.7561"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	90.800		
DESENVOLVIMENTO:	52.818	TANGENTE:	27.180

FLECHA:	3.814	AFASTAMENTO:	3.981
COMPRIM. CORDA:	52.077	AZIMUTE CORDA:	107° 15' 53.2101"
δ20:	06° 18' 36.3884"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	33+12.754	7.382.444.021	351.084.326
FIM:	38+8.986	7.382.390.307	351.164.173
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	34+0.000	7.382.439.977	351.090.338
	35+0.000	7.382.428.813	351.106.933
	36+0.000	7.382.417.650	351.123.527
	37+0.000	7.382.406.486	351.140.122
	38+0.000	7.382.395.323	351.156.716

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	96.232	ÂNGULO:	123° 55' 45.0882"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	38+8.986	7.382.390.307	351.164.173
PI:		7.382.378.510	351.181.709
CC:		7.382.459.589	351.210.780
PCC:	40+10.385	7.382.376.477	351.202.745
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	39+0.000	7.382.384.779	351.173.690
	40+0.000	7.382.378.115	351.192.497

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	28° 24' 26.6604"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	83.500		
DESENVOLVIMENTO:	41.400	TANGENTE:	21.134
FLECHA:	2.553	AFASTAMENTO:	2.633
COMPRIM. CORDA:	40.977	AZIMUTE CORDA:	109° 43' 31.7580"
δ20:	06° 51' 42.3720"		

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PCC:	40+10.385	7.382.376.477	351.202.745
PI:		7.382.373.985	351.228.514
CC:		7.382.331.685	351.198.415
PCC:	42+17.372	7.382.350.456	351.239.313
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	41+0.000	7.382.374.540	351.212.144
	42+0.000	7.382.364.474	351.229.236

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	59° 49' 29.0463"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	45.000		
DESENVOLVIMENTO:	46.986	TANGENTE:	25.889
FLECHA:	5.994	AFASTAMENTO:	6.916
COMPRIM. CORDA:	44.881	AZIMUTE CORDA:	125° 26' 02.9509"
δ20:	12° 43' 56.6236"		

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PCC:	42+17.372	7.382.350.456	351.239.313
PI:		7.382.323.733	351.251.578
CC:		7.382.401.972	351.351.556
PT:	45+15.104	7.382.305.403	351.274.570
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	43+0.000	7.382.348.079	351.240.435
	44+0.000	7.382.330.868	351.250.578
	45+0.000	7.382.315.517	351.263.364

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	26° 47' 02.7554"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	123.500		
DESENVOLVIMENTO:	57.733	TANGENTE:	29.404
FLECHA:	3.358	AFASTAMENTO:	3.452
COMPRIM. CORDA:	57.208	AZIMUTE CORDA:	141° 57' 16.0963"
δ20:	04° 38' 21.6037"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	45+15.104	7.382.305.403	351.274.570
FIM:	49+7.585	7.382.260.221	351.331.245
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	46+0.000	7.382.302.351	351.278.398
	47+0.000	7.382.289.884	351.294.037
	48+0.000	7.382.277.416	351.309.676
	49+0.000	7.382.264.949	351.325.314

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	72.481	ÂNGULO:	128° 33' 44.7186"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	49+7.585	7.382.260.221	351.331.245
PI:		7.382.243.722	351.351.941
CC:		7.382.307.137	351.368.647
PCC:	51+17.441	7.382.247.884	351.378.081
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	50+0.000	7.382.253.538	351.341.681
	51+0.000	7.382.247.665	351.360.703

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	47° 36' 32.3588"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	60.000		
DESENVOLVIMENTO:	49.856	TANGENTE:	26.469
FLECHA:	5.104	AFASTAMENTO:	5.579
COMPRIM. CORDA:	48.434	AZIMUTE CORDA:	104° 45' 28.5392"
δ20:	09° 32' 57.4677"		

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE

PCC:	51+17.441	7.382.247.884	351.378.081
PI:		7.382.249.830	351.390.303
CC:		7.382.188.630	351.387.515
PT:	53+1.851	7.382.246.780	351.402.298
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	52+0.000	7.382.248.232	351.380.616
	53+0.000	7.382.247.209	351.400.497

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	23° 18' 34.8328"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	60.000		
DESENVOLVIMENTO:	24.410	TANGENTE:	12.376
FLECHA:	1.237	AFASTAMENTO:	1.263
COMPRIM. CORDA:	24.242	AZIMUTE CORDA:	92° 36' 29.7762"
δ20:	09° 32' 57.4677"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	53+1.851	7.382.246.780	351.402.298
FIM:	55+7.329	7.382.235.576	351.446.374
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	54+0.000	7.382.242.309	351.419.888
	55+0.000	7.382.237.381	351.439.271

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	45.478	ÂNGULO:	104° 15' 47.1926"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	55+7.329	7.382.235.576	351.446.374
PI:		7.382.232.646	351.457.898
CC:		7.381.950.057	351.373.792
PT:	56+11.098	7.382.228.797	351.469.149
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	56+0.000	7.382.232.191	351.458.583

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	04° 37' 21.7893"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	294.600		
DESENVOLVIMENTO:	23.769	TANGENTE:	11.891
FLECHA:	0.240	AFASTAMENTO:	0.240
COMPRIM. CORDA:	23.762	AZIMUTE CORDA:	106° 34' 28.0872"
δ20:	01° 56' 41.5209"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	56+11.098	7.382.228.797	351.469.149
FIM:	61+11.934	7.382.196.158	351.564.556
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	57+0.000	7.382.225.916	351.477.572
	58+0.000	7.382.219.442	351.496.495
	59+0.000	7.382.212.968	351.515.418
	60+0.000	7.382.206.495	351.534.342
	61+0.000	7.382.200.021	351.553.265

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	100.836	ÂNGULO:	108° 53' 08.9818"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	61+11.934	7.382.196.158	351.564.556
PI:		7.382.178.864	351.615.110
CC:		7.382.347.545	351.616.346
PT:	66+15.067	7.382.195.416	351.665.911
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	62+0.000	7.382.193.741	351.572.251
	63+0.000	7.382.189.443	351.591.771
	64+0.000	7.382.187.613	351.611.674
	65+0.000	7.382.188.278	351.631.649
	66+0.000	7.382.191.429	351.651.387

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR

AC:	36° 55' 54.9751"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	160.000		
DESENVOLVIMENTO:	103.133	TANGENTE:	53.430
FLECHA:	8.238	AFASTAMENTO:	8.685
COMPRIM. CORDA:	101.357	AZIMUTE CORDA:	90° 25' 11.4943"
δ20:	03° 34' 51.5504"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	66+15.067	7.382.195.416	351.665.911
FIM:	71+8.849	7.382.224.467	351.755.079
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	67+0.000	7.382.196.944	351.670.601
	68+0.000	7.382.203.140	351.689.617
	69+0.000	7.382.209.335	351.708.634
	70+0.000	7.382.215.531	351.727.650
	71+0.000	7.382.221.727	351.746.666

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	93.782	ÂNGULO:	71° 57' 14.0067"

2.6. Alinhamento Vertical

RAMPA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	0+0.000	764.814
FIM:	3+0.000	764.604
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	1+0.000	764.744
	2+0.000	764.674

CARACTERÍSTICAS DA RAMPA

TIPO	VALOR	
COMPRIMENTO:		60.000
GRADE:	-0.350%	

CURVA VERTICAL CONVEXA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	3+0.000	764.604
PIV:	3+10.000	764.569
FIM:	4+0.000	764.477
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	4+0.000	764.477

CARACTERÍSTICAS DA CURVA VERTICAL SIMÉTRICA

TIPO	VALOR	
RAMPA ANTERIOR:	-0.350%	
RAMPA POSTERIOR:	-0.925%	
COMPRIMENTO:		20.000
K:		34.786
e:	-0.014	

RAMPA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	3+10.000	764.569
FIM:	9+10.000	763.459
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	4+0.000	764.477
	5+0.000	764.292
	6+0.000	764.107
	7+0.000	763.922
	8+0.000	763.737

CARACTERÍSTICAS DA RAMPA

TIPO	VALOR
COMPRIMENTO:	120.000
GRADE:	-0.925%

CURVA VERTICAL CONVEXA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	9+10.000	763.459
PIV:	9+20.000	763.367
FIM:	10+10.000	763.021
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	10+0.000	763.304

CARACTERÍSTICAS DA CURVA VERTICAL SIMÉTRICA

TIPO	VALOR
RAMPA ANTERIOR:	-0.925%
RAMPA POSTERIOR:	-3458%
COMPRIMENTO:	20.000
K:	7.896
e:	-0.063

RAMPA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	10+10.000	763.021
FIM:	10+15.000	762.848

CARACTERÍSTICAS DA RAMPA

TIPO	VALOR

COMPRIMENTO:	5.000
GRADE:	-3458%

CURVA VERTICAL CÔNCAVA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	10+15.000	762.848
PIV:	13+15.000	760.773
FIM:	16+15.000	761.022
PONTO BAIXO:	16+2.152	760.996
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	11+0.000	762.679

CARACTERÍSTICAS DA CURVA VERTICAL SIMÉTRICA

TIPO	VALOR
RAMPA ANTERIOR:	-3458%
RAMPA POSTERIOR:	0.415%
COMPRIMENTO:	120.000
K:	30.987
e:	0.581

CURVA VERTICAL CONVEXA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	16+15.000	761.022
PIV:	17+10.000	761.084
FIM:	18+5.000	760.900
PONTO ALTO:	17+2.569	761.038
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	17+0.000	761.036

CARACTERÍSTICAS DA CURVA VERTICAL SIMÉTRICA

TIPO	VALOR
RAMPA ANTERIOR:	0.415%
RAMPA POSTERIOR:	-1229%
COMPRIMENTO:	30.000
K:	18.255
e:	-0.062

RAMPA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	18+5.000	760.900
FIM:	19+10.000	760.593
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	18+0.000	760.955

CARACTERÍSTICAS DA RAMPA

TIPO	VALOR
COMPRIMENTO:	25.000
GRADE:	-1229%

CURVA VERTICAL CÔNCAVA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	19+10.000	760.593
PIV:	20+10.000	760.347
FIM:	21+10.000	760.540
PONTO BAIXO:	20+12.421	760.455
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	20+0.000	760.497

CARACTERÍSTICAS DA CURVA VERTICAL SIMÉTRICA

TIPO	VALOR	
RAMPA ANTERIOR:		-1229%
RAMPA POSTERIOR:	0.963%	
COMPRIMENTO:		40.000
K:		18.246
e:	0.110	

RAMPA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	21+10.000	760.540
FIM:	25+10.000	761.311
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	21+0.000	760.471
	22+0.000	760.636
	23+0.000	760.829

	24+0.000	761.022

CARACTERÍSTICAS DA RAMPA

TIPO	VALOR	
COMPRIMENTO:		80.000
GRADE:	0.963%	

CURVA VERTICAL CONVEXA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	25+10.000	761.311
PIV:	26+0.000	761.407
FIM:	26+10.000	761.350
PONTO ALTO:	26+2.539	761.371
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	26+0.000	761.369

CARACTERÍSTICAS DA CURVA VERTICAL SIMÉTRICA

TIPO	VALOR	
RAMPA ANTERIOR:	0.963%	
RAMPA POSTERIOR:	-0.573%	
COMPRIMENTO:		20.000
K:		13.015
e:	-0.038	

RAMPA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	26+10.000	761.350
FIM:	28+15.000	761.092
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	27+0.000	761.292
	28+0.000	761.178

CARACTERÍSTICAS DA RAMPA

TIPO	VALOR	
COMPRIMENTO:		45.000
GRADE:	-0.573%	

CURVA VERTICAL CÔNCAVA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	28+15.000	761.092
PIV:	29+10.000	761.006
FIM:	30+5.000	761.191
PONTO BAIXO:	29+4.518	761.064
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	29+0.000	761.071

CARACTERÍSTICAS DA CURVA VERTICAL SIMÉTRICA

TIPO	VALOR	
RAMPA ANTERIOR:	-0.573%	
RAMPA POSTERIOR:		1234%
COMPRIMENTO:		30.000
K:		16.602
e:	0.068	

RAMPA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	30+5.000	761.191
FIM:	31+10.000	761.499
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	30+0.000	761.137

CARACTERÍSTICAS DA RAMPA

TIPO	VALOR
COMPRIMENTO:	25.000
GRADE:	1234%

CURVA VERTICAL CONVEXA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	31+10.000	761.499
PIV:	32+0.000	761.623
FIM:	32+10.000	761.657
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	32+0.000	761.600

CARACTERÍSTICAS DA CURVA VERTICAL SIMÉTRICA

TIPO	VALOR

RAMPA ANTERIOR:		1234%
RAMPA POSTERIOR:	0.347%	
COMPRIMENTO:		20.000
K:		22.549
e:	-0.022	

RAMPA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	32+10.000	761.657
FIM:	37+12.484	762.013
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	33+0.000	761.692
	34+0.000	761.761
	35+0.000	761.831
	36+0.000	761.900
	37+0.000	761.969

CARACTERÍSTICAS DA RAMPA

TIPO	VALOR	
COMPRIMENTO:		102.484
GRADE:	0.347%	

CURVA VERTICAL CÔNCAVA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	37+12.484	762.013
PIV:	38+7.484	762.065
FIM:	39+2.484	762.572
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	38+0.000	762.067

CARACTERÍSTICAS DA CURVA VERTICAL SIMÉTRICA

TIPO	VALOR	
RAMPA ANTERIOR:	0.347%	
RAMPA POSTERIOR:		3385%
COMPRIMENTO:		30.000
K:		9.873
e:	0.114	

RAMPA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	39+2.484	762.572
FIM:	39+7.500	762.742
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	39+0.000	762.491

CARACTERÍSTICAS DA RAMPA

TIPO	VALOR
COMPRIMENTO:	5.016
GRADE:	3385%

CURVA VERTICAL CONVEXA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	39+7.500	762.742
PIV:	40+12.500	763.589
FIM:	41+17.500	762.740
PONTO ALTO:	40+12.468	763.165
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	40+0.000	763.059

CARACTERÍSTICAS DA CURVA VERTICAL SIMÉTRICA

TIPO	VALOR
RAMPA ANTERIOR:	3385%
RAMPA POSTERIOR:	-3394%
COMPRIMENTO:	50.000
K:	7.375
e:	-0.424

RAMPA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	41+17.500	762.740
FIM:	42+0.000	762.655
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	41+0.000	763.126

CARACTERÍSTICAS DA RAMPA

TIPO	VALOR
COMPRIMENTO:	2.500
GRADE:	-3394%

CURVA VERTICAL CÔNCAVA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	42+0.000	762.655
PIV:	42+15.000	762.146
FIM:	43+10.000	762.485
PONTO BAIXO:	42+18.002	762.350
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	43+0.000	762.353

CARACTERÍSTICAS DA CURVA VERTICAL SIMÉTRICA

TIPO	VALOR
RAMPA ANTERIOR:	-3394%
RAMPA POSTERIOR:	2262%
COMPRIMENTO:	30.000
K:	5.304
e:	0.212

RAMPA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	43+10.000	762.485
FIM:	51+0.000	765.878
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	43+0.000	762.353
	44+0.000	762.712
	45+0.000	763.164
	46+0.000	763.616
	47+0.000	764.069
	48+0.000	764.521
	49+0.000	764.974
	50+0.000	765.426

CARACTERÍSTICAS DA RAMPA

TIPO	VALOR
COMPRIMENTO:	150.000

GRADE:		2262%

CURVA VERTICAL CONVEXA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	51+0.000	765.878
PIV:	52+0.000	766.331
FIM:	53+0.000	765.149
PONTO ALTO:	51+11.075	766.004
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	52+0.000	765.922

CARACTERÍSTICAS DA CURVA VERTICAL SIMÉTRICA

TIPO	VALOR
RAMPA ANTERIOR:	2262%
RAMPA POSTERIOR:	-5908%
COMPRIMENTO:	40.000
K:	4.896
e:	-0.408

RAMPA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	53+0.000	765.149
FIM:	53+5.000	764.854
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	53+0.000	765.149

CARACTERÍSTICAS DA RAMPA

TIPO	VALOR
COMPRIMENTO:	5.000
GRADE:	-5908%

CURVA VERTICAL CÔNCAVA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	53+5.000	764.854
PIV:	55+15.000	761.900
FIM:	58+5.000	763.080

PONTO BAIXO:	56+16.459	762.743
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	54+0.000	764.061

CARACTERÍSTICAS DA CURVA VERTICAL SIMÉTRICA

TIPO	VALOR
RAMPA ANTERIOR:	-5908%
RAMPA POSTERIOR:	2359%
COMPRIMENTO:	100.000
K:	12.096
e:	1.033

RAMPA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	58+5.000	763.080
FIM:	59+10.000	763.670
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	56+0.000	762.855
	57+0.000	762.748
	58+0.000	762.972

CARACTERÍSTICAS DA RAMPA

TIPO	VALOR
COMPRIMENTO:	25.000
GRADE:	2359%

CURVA VERTICAL CONVEXA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	59+10.000	763.670
PIV:	60+5.000	764.024
FIM:	61+0.000	763.915
PONTO ALTO:	60+12.974	763.941
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	60+0.000	763.854

CARACTERÍSTICAS DA CURVA VERTICAL SIMÉTRICA

TIPO	VALOR
RAMPA ANTERIOR:	2359%
RAMPA POSTERIOR:	-0.722%

COMPRIMENTO:		30.000
K:		9.737
e:	-0.116	

RAMPA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	61+0.000	763.915
FIM:	61+10.000	763.843
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	61+0.000	763.915

CARACTERÍSTICAS DA RAMPA

TIPO	VALOR	
COMPRIMENTO:		10.000
GRADE:	-0.722%	

CURVA VERTICAL CÔNCAVA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	61+10.000	763.843
PIV:	62+0.000	763.771
FIM:	62+10.000	763.831
PONTO BAIXO:	62+0.901	763.804
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	62+0.000	763.804

CARACTERÍSTICAS DA CURVA VERTICAL SIMÉTRICA

TIPO	VALOR	
RAMPA ANTERIOR:	-0.722%	
RAMPA POSTERIOR:	0.602%	
COMPRIMENTO:		20.000
K:		15.107
e:	0.033	

RAMPA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	62+10.000	763.831

FIM:	63+17.500	763.997
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	63+0.000	763.892

CARACTERÍSTICAS DA RAMPA

TIPO	VALOR
COMPRIMENTO:	27.500
GRADE:	0.602%

CURVA VERTICAL CONVEXA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	63+17.500	763.997
PIV:	64+7.500	764.057
FIM:	64+17.500	763.926
PONTO ALTO:	64+3.790	764.016
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	64+0.000	764.009

CARACTERÍSTICAS DA CURVA VERTICAL SIMÉTRICA

TIPO	VALOR
RAMPA ANTERIOR:	0.602%
RAMPA POSTERIOR:	-1313%
COMPRIMENTO:	20.000
K:	10.443
e:	-0.048

RAMPA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	64+17.500	763.926
FIM:	65+13.770	763.712
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	65+0.000	763.893

CARACTERÍSTICAS DA RAMPA

TIPO	VALOR
COMPRIMENTO:	16.270
GRADE:	-1313%

CURVA VERTICAL CÔNCAVA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	65+13.770	763.712
PIV:	66+3.770	763.581
FIM:	66+13.770	763.653
PONTO BAIXO:	66+6.661	763.628
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	66+0.000	763.650

CARACTERÍSTICAS DA CURVA VERTICAL SIMÉTRICA

TIPO	VALOR
RAMPA ANTERIOR:	-1313%
RAMPA POSTERIOR:	0.724%
COMPRIMENTO:	20.000
K:	9.820
e:	0.051

RAMPA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	66+13.770	763.653
FIM:	66+18.306	763.686

CARACTERÍSTICAS DA RAMPA

TIPO	VALOR
COMPRIMENTO:	4.536
GRADE:	0.724%

CURVA VERTICAL CONVEXA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	66+18.306	763.686
PIV:	69+3.306	764.012
FIM:	71+8.306	763.749
PONTO ALTO:	69+8.134	763.867
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	67+0.000	763.698

CARACTERÍSTICAS DA CURVA VERTICAL SIMÉTRICA

TIPO	VALOR

RAMPA ANTERIOR:	0.724%	
RAMPA POSTERIOR:	-0.584%	
COMPRIMENTO:		90.000
K:		68.836
e:	-0.147	

RAMPA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	71+8.306	763.749
FIM:	71+8.849	763.746
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	70+0.000	763.856
	71+0.000	763.793

CARACTERÍSTICAS DA RAMPA

TIPO	VALOR
COMPRIMENTO:	0.543
GRADE:	-0.584%

3. DEMOLIÇÕES E RETIRADAS

3.1. DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO

No trecho da pavimentação da avenida marginal ao rio Tamanduateí, onde já existe pavimento asfáltico este deverá ser demolido em sua totalidade, para posterior execução de um pavimento novo.
Aplica-se o preconizado neste item nas áreas diversas que o projeto prever demolições de pavimento asfáltico. O material resultante da demolição deve ser conduzido imediatamente para bota-fora cadastrados existentes na região, no caso de material asfáltico.
O pavimento de CBUQ deverá ser previamente serrado, delimitando a área a ser demolida e o pavimento que permanecerá, visando a agilização dos trabalhos, a serra da superfície deverá ser executada em dias anteriores à demolição, mas sem que seja removido qualquer material antes de o trecho efetivamente ser escavado. Deve ser tomado cuidado com os equipamentos para evitar danos na superfície do pavimento remanescente (CBUQ), em especial, marcas de apoios de máquinas e cortes irregulares, bem como proteger equipamentos instalados nas imediações.
Todo o material proveniente da demolição de pavimento asáltico, caracterizado como entulho, deverá ser transportado para local previamente indicado pela Fiscalização, de forma a não causar transtornos, provisórios ou definitivos à obra.
O transporte do material escavado será feito por caminhões basculantes, com proteção superior.

3.2. ARRANCAMENTO DE GUIAS

Consiste no fornecimento da mão-de-obra necessária e o ferramental apropriado para a execução dos serviços: retirada manual de guia pré-moldada, inclusive o apoio em concreto; a seleção e separação do material, a limpeza com carregamento e transporte até 1km e descarregamento. A execução dos serviços deverá cumprir todas as exigências técnicas.

3.3. DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES

Consiste na demolição de todas as calçadas e sarjetas existentes no trecho da pavimentação da avenida marginal ao rio Tamanduateí, para posterior execução de calçadas e sarjetas novas.

Consiste também na demolição de muretas de bloco de concreto existentes no trecho da avenida Washington Luiz no trecho entra a rua José Cândido Cerqueira Leite e a rua Ricardo Bechelli, onde não haverá pavimentação, mas que haverá instalação de defensas metálica no lugar das muretas em bloco de concreto

3.4. CORTE DE ÁRVORES

Consiste na execução de corte, destoca e retirada de árvores com Ø>20cm até Ø 40cm, as quais estão na área de implantação do pavimento novo e dos canteiros, e que se fazem necessários sua retirada. A retirada somente será efetuada em conformidade com as autorizações do órgão ambiental responsável. Neste tipo de serviço deverá ser empregado um equipamento do tipo moto-serra, machado, retro-escavadeira e outros equipamentos que julgarem-se necessário. A remoção de árvores será medida por unidade retirada dentro canteiro de obras.

A empresa será responsável pelo plantio das mudas para compesação ambiental como será descrito no item referente à compesação ambiental deste memorial descritivo.

4. DRENAGEM

4.1. APRESENTAÇÃO

O presente documento tem por objetivo apresentar o memorial de drenagem superficial relativo ao projeto executivo do eixo Tamanduateí - (na Av. Barão de Mauá) – ABC Paulista.

4.2. DADOS BÁSICOS

4.2.1. Localização

Mauá é um município do estado de São Paulo, da Região Metropolitana de São Paulo, pertencente à região do ABC Paulista. A densidade demográfica é de 6.463,7 hab./km².
O município de Mauá faz parte da microrregião de São Paulo, que é formada pelo município de São Paulo mais a região do Grande ABC. Outros municípios que fazem parte da microrregião são: Diadema, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul e São Paulo. A localização da cidade de Mauá apresenta as seguintes características:

- Latitude: S 23°40'20"
- Longitude: W 46°52'40"
- Sub-região: Sudeste
- Distância da Praça da Sé em São Paulo: 32 km
- Municípios Limítrofes: São Paulo, Ferraz de Vasconcelos, Ribeirão Pires, Santo André.

Figura 1: Localização do Município de Mauá no Estado de São Paulo – Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Mauá

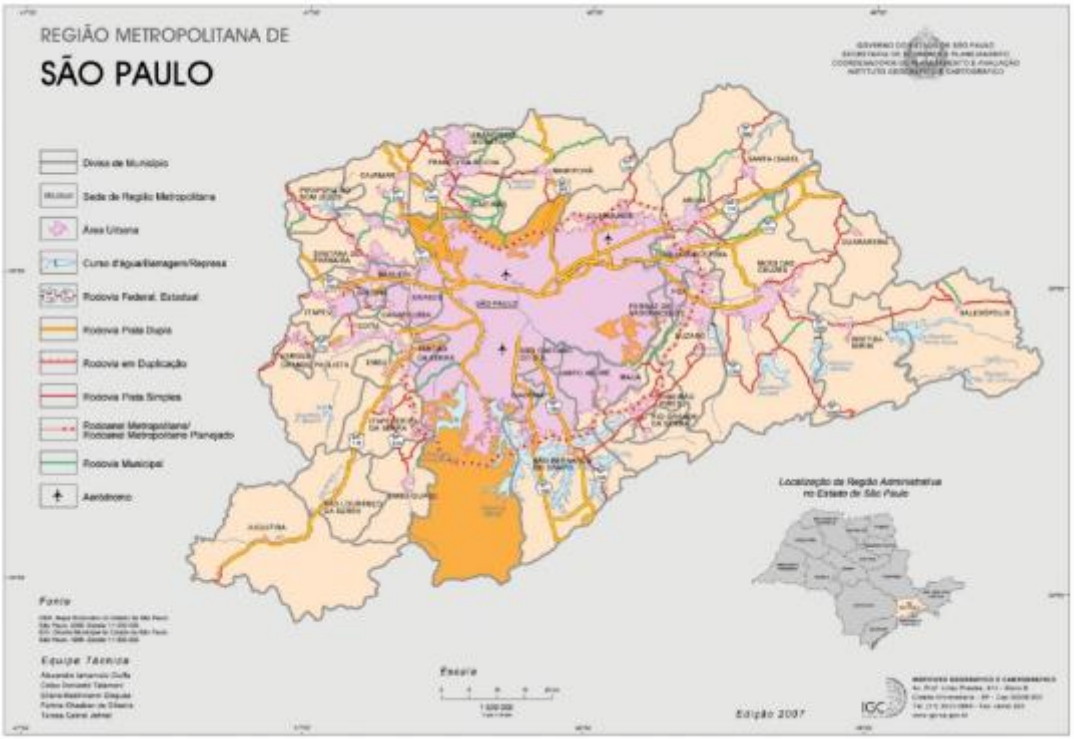


Figura 2: Localização do Município de Mauá na Região Metropolitana de São Paulo – Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Mauá

4.2.2. Características Físicas

As características físicas tratadas em continuação são aquelas que mais diretamente condicionam a concepção dos sistemas de saneamento, como o relevo, a hidrografia, a vegetação e o clima.

Relevo

A região mauaense é caracterizada pela formação de morros e picos íngremes, típicos da Serra do Mar e por profundos vales alagadiços, que atualmente encontram - se aterrados e ocupados de forma desordenada. Somente a região do vale do Rio Tamanduateí no bairro Capuava é tipicamente plana. O município encontra-se na área de transição entre a Serra do Mar e o Planalto Paulista.

Vegetação

Devido à grande variação de altitude, a cidade possui um vasto espectro de paisagens naturais, embora grande parte tenha sido transformada pela ocupação humana. As encostas dos morros eram originalmente ocupadas por uma exuberante vegetação de Mata Atlântica, embora, já misturada com espécies do Planalto Paulista e com araucárias típicas do clima de altitude. Na cidade, as áreas de Mata Atlântica mais preservadas são as áreas de mananciais, o Tanque da Paulista, o Parque Ecológico Santa Luzia e as encostas do Guaraciaba.

Hidrografia

A rede de hidrografia do município drena em direção a duas sub-bacias: a sub-bacia do Guaió e a sub-bacia do Tamanduateí, ambas integrantes da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê - Figura 3: Mapa de Hidrografia Municipal.
A Bacia Hidrográfica do Alto Tietê é dividida em seis sub-bacias que drenam os principais rios da Região Metropolitana de São Paulo: Sub - bacia Cabeceiras, Sub - bacia Cotia -Guarapiranga, Sub-bacia Billings - Tamanduateí, Sub - bacia Juquery - Cantareira, Sub - bacia Jusante Pinheiros - Pirapora e Sub-bacia Penha -Pinheiros. O rio Tamanduateí compõe a Sub-bacia Billings-Tamanduateí.
O Tamanduateí, um dos rios mais importantes do Estado, tem suas nascentes na porção sudeste do município, próximo à divisa com o município de Ribeirão Pires, no Jardim Adelina. Apresenta extensão de 35 km, sendo 9 km em Mauá e deságua no rio Tietê, em frente ao Parque Anhembi, cortando a área central da cidade de São Paulo e sendo o principal canal de drenagem de grande parte da região do ABC. Na Sub - Bacia Billings - Tamanduateí, o rio Tamanduateí também se divide em outras quatro sub-bacias: Bacia do Tamanduateí Superior, na qual se insere o município de São Paulo, Bacia dos Meninos Inferior e do Couros, Bacia do Curso Superior e dos Meninos e Bacia do Tamanduateí Superior e Oratório que possui maior extensão e na qual se encontra sua nascente. Como principais contribuintes da sub-bacia do Tamanduateí destacam - se pela margem esquerda os córregos Barroca/Pedra Branca e Taboão, que nascem respectivamente no Sertãozinho e no Jardim Primavera, ambos próximos à divisa com o município de Ribeirão Pires. O córrego Taboão recebe o Barroca na altura da Vila Assis Brasil, seguindo paralelo à Avenida Papa João XXIII, até desaguar no rio Tamanduateí, no Jardim Rosina. Ambos drenam o sul do município, seguindo em direção ao norte,

recebendo além dos esgotos domésticos, efluentes de indústrias do Sertãozinho.
Ainda como contribuinte do rio Tamanduateí, o córrego Capitão João nasce na Vila Morelli, correndo canalizado em grande parte ao longo da ferrovia, até encontrar o rio Tamanduateí no Jardim Rosina. Pela margem direita, o córrego Corumbê é o mais importante, drenando os bairros: Alto da Boa Vista, Jardim Paranavaí, Vila Magini e Jardim Zaíra, na porção norte da cidade, até o Jardim Rosina.

Figura 3: Mapa de Hidrografia Municipal – Fonte: Secretaria de Planejamento Urbano de Mauá.

A sub-bacia do Guaió no município pertence à Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais. O rio Guaió define, neste trecho, a divisa com o município de Ribeirão Pires, a leste de Mauá, fluindo no sentido sul-

norte, ocupando um vale para o qual drenam alguns córregos menores como o Boa Vista, ao norte, o Bom Retiro, o Comprido, entre outros. Nesta área, alguns rios vêm sendo utilizados por particulares para atividades de pescaria esportiva.
Caracterizam os corpos d'água da Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais o fato de ainda manterem suas características naturais, uma vez que, devido às restrições legais para ocupações não ocorrem canalizações. Entretanto, não estão a salvo de lançamentos de esgotos domésticos a céu aberto ou coletados em fossas. Ocorre também a contaminação do solo pela disposição irregular de resíduos sólidos ao longo de avenidas movimentadas como a Estrada de Sapopemba e a Estrada do Carneiro.

Clima

O município localiza-se a 818 metros acima do nível do mar, no limite entre a serra do mar e o planalto. De acordo com a classificação de Köppen, o clima de Mauá segue características do tipo "Cwa" – Subtropical/Tropical de Altitude. Temperatura média em torno dos 18°C, raramente ultrapassando os 30°C durante o verão, com média de 14°C no inverno.
A Tabela 1 apresenta a temperatura e quantidade de chuva mensal em Mauá.

Mês	TEMPERATURA Mínima média (°C)	Máxima média (°C)	média (°C)	Chuva (mm)
Jan	17,2	28,2	22,7	232,0
Fev	17,5	28,2	22,8	211,3
Mar	16,6	27,8	22,2	170,9
Abr	13,9	25,7	19,8	85,0
Mai	11,1	23,7	17,4	76,1
Jun	9,5	22,5	16,0	52,1
Jul	9,0	22,6	15,8	34,3
Ago	10,2	24,4	17,3	42,2
Set	12,1	25,4	18,7	74,4
Out	13,9	26,1	20,0	125,5
Nov	14,9	27,0	20,9	125,7
Dez	16,4	27,2	21,8	184,1
Média	13,5	25,7	19,6	1413,6
Min.	9,0	22,5	15,8	34,3
Max.	17,5	28,2	22,8	232,0

Tabela 1: Temperatura e chuva Mauá.

Para a elaboração do projeto de drenagem superficial foram utilizados os seguintes elementos:

- Levantamento topográfico.
- Projeto Geométrico
- Estudo Hidrológico
- Diretrizes para projeto de hidráulica e drenagem urbana

4.3. Cálculo Hidráulico das vazões

4.3.1. Método Racional

A fórmula atualmente mais empregada para o cálculo da vazão contribuinte de projeto de drenagem é a racional, recomendada para bacias homogêneas e de pequenas dimensões. Representa-se pela seguinte equação:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{6}$$

onde:
Q = vazão de pico (m³/s);
C = coeficiente de escoamento superficial (adimensional);
I = intensidade média para a duração e recorrência consideradas (mm/min);
A = área de contribuição (ha)
O coeficiente de escoamento superficial (c), ou coeficiente run-off, é definido como a razão entre o volume de água escoado superficialmente e o volume precipitado.
.

Superficie	C
ÁREA COMERCIAL	
- Centro	0,70 - 0,95
- Bairro	0,50 - 0,70
ÁREA RESIDENCIAL	
- Residências Isoladas	0,30 a 0,50
- Unidades Múltiplas (separadas)	0,40 a 0,60
- Unidades Múltiplas (conjugadas)	0,60 a 0,75
- Subúrbio	0,25 a 0,45
- Área de prédios e apartamentos	0,50 a 0,70
ÁREA INDUSTRIAL	

- áreas com ocupação leve	0,50 a 0,80
- áreas com ocupação densa	0,70 a 0,90
PARQUES E CEMITÉRIOS	0,10 a 0,25
"PLAY GROUNDS.	0,20 a 0,35
PÁTIOS DE ESTRADA DE FERRO	0,20 a 0,40
TERRENOS BALDIOS	
RUAS	
- Pavimentação asfáltica	0,70 a 0,95
- Pavimentação de concreto	0,80 a 0,95
PASSEIOS	0,75 a 0,85
TELHADOS	0,75 a 0,95
GRAMADOS (solos arenosos)	
- Declividade suave (2%)	0,05 a 0,10
- Declividade média (2% a 7%)	0,10 a 0,15
- Declividade forte (7%)	0,15 a 0,20
GRAMADOS (solos pesado-argilosos)	
- Declividade suave (2%)	0,13 a 0,17
- Declividade média (2% a 7%)	0,18 a 0,22
- Declividade forte (7%)	0,25 a 0,35

Para o projeto em questão adotou-se os valores de C indicados a abaixo:

Tabela 1– Valores adotados

Superfície	C
Pavimento	0,90
Área externas	0,70
Unidades	

4.3.2. Intensidade Pluviométrica

A área de estudo em questão, conforme Manual de Precipitações Intensas no Estado de São Paulo do DAEE não possui posto pluviográfico, portanto, a escolha da equação de chuva mais apropriada deu – se mediante ao posto com menor distância até Mauá, por semelhanças climáticas e geomorfológicas,assim optou-se pela equação de chuva de São Caetanos, que possuem características similares e valores maiores de precipitação, portanto mais conservador, conforme segue abaixo:

Tabela de Distância dos Postos Pluviográficos a Mauá		
Origem	Destino	Distância (Km)
São Paulo	Mauá	18,38
São Bernardo do Campo	Mauá	11,13
São Caetano do Sul	Mauá	11,16

A equação de chuvas intensas utilizada será a de São Caetano do Sul, cujo posto apresenta as coordenadas geográficas: latitude 23°37'S, longitude 46°33'W. Esta equação está apresentada em "Precipitações Intensas no Estado de São Paulo", elaborado pelo DAEE e pelo Centro Tecnológico de Hidráulica da USP, sob coordenação dos engenheiros Nelson Luiz Goi Magni e Francisco Martinez Júnior, conforme abaixo expressas, para durações de chuvas entre 10 minutos e 24 horas:

$$it,T = 31{,}42\,(t+20)^{-0{,}8627} + 9{,}682(t+10)^{-0{,}8807}[-0{,}4831 - 0{,}9001\ln ln\,({}^{T}/_{T-1})\,]$$

onde:
it,T = intensidade da chuva, correspondente à duração "t" e período de retorno "T", em mm/min;
t = duração da chuva, em minutos;
T = período de retorno, em anos.

4.3.3. Tempo de Concentração

O tempo de concentração é denominado o tempo de percurso da água desde o ponto mais distante da bacia hidrográfica até a seção de interesse. Após o tempo de concentração, toda a área da bacia contribuirá para o escoamento, desde que a duração da chuva excedente seja no mínimo igual ao tempo de concentração.
Para a determinação do tempo de concentração foi empregada a fórmula de Tempo de Concentração Cinemático, onde o tempo de concentração é a somatória do tempo inicial (t_i), que é o tempo que a chuva demora para atingir a primeiro elemento coletor da rede, e o tempo de percurso no trecho da rede(t_t).
Para este estudo será adotado tempo de concentração inicial igual a 10min. O tempo t_t será calculado pela velocidade de escoamento e a distância percorrida pela rede, informações apresentadas futuramente neste relatório.

4.3.4. Tabela resumo de bacias

BACIAS LADO ESQUERDO				BACIAS LADO DIREITO			
LOTE	ha	LOTE	ha	LOTE	ha	LOTE	ha
B1D	0,010	**B34D**	0,006	**B1E**	0,051	**B27E**	0,160
B3D	0,011	**B35D**	0,010	**B2E**	0,122	**B28E**	0,174
B4D	0,011	**B36D**	0,007	**B3E**	0,073	**B29E**	0,415
B5D	0,012	**B37D**	0,008	**B4E**	0,081	**B30E**	1,364
B6D	0,016	**B38D**	0,015	**B5E**	0,107	**B30E-A**	0,220
B7D	0,026	**B39D**	0,010	**B6E**	0,176	**B31E**	1,815
B8D	0,018	**B40D**	0,012	**B7E**	0,294	**B32E**	0,229
B9D	0,009	**B41D**	0,004	**B8E**	3,624	**B33aE**	0,440
B10D	0,008	**B42D**	0,010	**B9E**	0,057	**B34aE**	1,048
B11D	0,010	**B43D**	0,024	**B10E**	0,084	**B34E**	1,574
B12D	0,013	**B44D**	0,015	**B11E**	0,041	**B35E**	0,138
B13D	0,007	**B45D**	0,022	**B12E**	0,008	**B36E**	0,126
B14D	0,009	**B46D**	0,026	**B13E**	1,419	**B37E**	0,105
B15D	0,011	**B47D**	0,032	**B14E**	0,114	**B38E**	0,066
B16D	0,009	**B48D**	0,046	**B16aE**	0,162	**B39E**	0,143
B17D	0,011	**B49D**	0,017	**B16E**	0,111	**B39aE**	0,110
B18D	0,010	**B50D**	0,013	**B17E**	0,067	**B40E**	1,161
B19D	0,007	**B51D**	0,020	**B18E**	0,160	**B41E**	0,058
B20D	0,008	**B52D**	0,023	**B19aE**	0,147	**B42E**	0,248
B21D	0,010	**B53D**	0,047	**B19E**	0,078	**B43E**	0,318
B22D	0,010	**B54D**	0,016	**B20E**	0,124	**B44E**	0,493
B23D	0,010	**B55D**	0,019	**B21E**	0,068	**B45E**	0,106
B24D	0,010	**B56D**	0,007	**B22E**	0,019	**B46E**	0,168
B25D	0,022	**B57D**	0,011	**B23E**	0,181	**B47E**	0,364
B26D	0,038	**B58D**	0,008	**B24E**	0,078	**B48E**	2,349
B27D	0,036	**B59D**	0,007	**B25E**	0,122	**B49E**	2,128
B28D	0,021	**B60D**	0,007	**B26E**	0,140	**B50E**	82,246
B29D	0,024	**B61D**	0,007				
B30D	0,028	**B62D**	0,016				
B31D	0,009	**B63D**	0,029				
B32D	0,010	**B64D**	0,035				
B33D	0,010	**B65D**	0,050				

4.4. Sistema de microdrenagem

4.4.1. Bocas de lobo

As Bocas de Lobos são implantadas para conduzir as vazões provenientes das sarjetas de forma segura para as galerias, elas devem ser implantadas quando a via tiver sua capacidade de escoamento saturada pode ser aplicada nos pontos baixos e intermediários.

4.4.2. Poços de visita (PV)

O poço de visitar é utilizado quando há mudança de direção, da declividade e do diâmetro da rede, ou quando o espaçamento entre elas ultrapassa a distância máxima, pois tem a função de permitir acesso as redes, possibilitando a manutenção e o bom funcionamento da rede. O espaçamento máximo é determinado de acordo com o diâmetro da rede, indicado na tabela;

Diâmetro/altura (m)	Espaçamento (m)
<0,30	50
0,50 – 0,90	80
>1,00	100

Quando a diferença de níveis das galerias conectadas ao PV ultrapassarem a altura de 0,70m, ele é denominado poço de visita com queda.

4.4.3. Sarjetão

Os sarjetões tem a função de direcionar o fluxo d'água provenientes de cruzamentos de ruas.de forma segura no sentido das sarjetas,

4.4.4. Galerias

As galerias circulares servem de ligação entre os dispositivos coletores, tais como bocas de lobo, bocas de leão e etc. Para permitir melhor manutenção do sistema, serão utilizadas tubulações com diâmetros ≥ 0,50m.
Outras diretrizes seguidas são:

- Recobrimento mínimo de 1,0m, exceto onde se utilizar tubulações com estruturas especiais.
- A velocidade máxima admissível de 5,0m/s e mínima 0,60m/s.

4.4.5. Sarjetas

As sarjetas têm a função de captar as águas que precipitam sobre a região de estudo e conduzi-las de forma segura para os dispositivos coletores. A capacidade das sarjetas será determinada considerando também o alagamento de parte da faixa de rolamento.
A via em estudo ainda não foi implantada, porém a previsão é de que seja uma via de tráfego médio, assim será considerado a via com alagamento, conservando uma faixa de trânsito livre mínima de largura = 2,80m, sem que seja ultrapassada a crista de guia (0,15 m de lâmina d'água).
A seção existente possui largura variada, assim como número de faixas de rolamento, variando entre 3 ou 4 faixas. Quando seção for mais ampla ou com canteiro central iremos manter faixas livre em ambos os sentidos, no caso da seção com três faixas, adotou-se apenas uma faixa livre, e quando possível duas. Esta premissa foi adotada, pois trata-se de uma avenida consolidada, onde não iremos alterar as características de permeabilidade da região.
Para minimizar assoreamento das sarjetas, e permitir o funcionamento adequado do sistema as sarjetas devem ter declividade mínima longitudinal de 0,5%.

4.5. Critérios e Parâmetros

4.5.1. Capacidade da Via

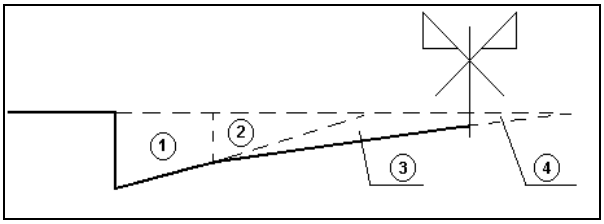
Para o dimensionamento da capacidade hidráulica da via foi utilizada a equação de IZZARD, a saber:

$$Q = 0{,}375\left(\frac{z}{n}\right)\cdot i^{\frac{1}{2}}\cdot y^{\frac{8}{3}}$$

onde:
Q = descarga em m3/s;
z = inverso da declividade transversal;
i = declividade longitudinal;

y = profundidade junto à linha de fundo em m;
n = coeficiente de rugosidade (n=0,016).

Aplicação da Fórmula de Izzard



Qt = Q1 - Q2 + Q3 - Q4

Onde:

- Qt = capacidade total da sarjeta + faixa de inundação;
- Q1 = capacidade da seção 1;
- Q2 = capacidade da seção 2;
- Q3 = capacidade da seção 3;
- Q4 = capacidade da seção 4.

4.5.2. Capacidade de engolimento

O espaçamento das bocas de lobo simples deve ser determinado pela sua capacidade de engolimento, ou pela capacidade de escoamento da boca de lobo.
Nos pontos baixos as bocas de lobo funcionam como vertedouro, quando a lâmina d'água não ultrapassa a altura da abertura da boca, e a vazão é calculada por:

$$\frac{Q}{L} = 1{,}703y^{3/2}$$

Onde:
Q= Capacidade de engolimento (m³/s);
L= Largura da abertura da boca (m);
y = Altura máxima de entrada (m).
Considerando que a altura da entrada igual a 0,115m, e o largura de 0,90m, temos:

$$Q = 1{,}7030{,}115^{3/2}.0{,}90$$
$$Q = 0{,}06m^3/s = 60l/s$$

Assim, tem-se:

Tipo	Capacidade
BLS	60l/s
BLD	120l/s
BLT	180l/s

4.5.3. Bueiros de greide

Para realizar o dimensionamento dos dispositivos de condução (galerias, valetas, bueiros e drenos profundos), foi empregada a equação de Manning associada à equação da continuidade, representadas por:

$$Q = \frac{1}{n}.A.R_H{}^{2/3}.\sqrt{i}$$

onde:

- v = velocidade média de escoamento, em m/s;
- RH = raio hidráulico da seção, em m;
- i = declividade longitudinal, em m/m;
- n = coeficiente de rugosidade de Manning;
- Q = vazão, em m3/s;
- S = área da seção molhada, em m2.

O coeficiente de rugosidade de Manning é adotado conforme o material empregado no dispositivo, a saber:

- Galerias ou bueiros pré-moldados em concreto n = 0,013;
- Tubulações corrugadas de alta densidade (PEAD) n = 0,010;
- Galerias moldadas "in-loco" e drenos profundos n = 0,015;
- Sarjetas e valetas de concreto n = 0,016.

Os bueiros de greide (condutos circulares) adotados no presente estudo obedeceram aos seguintes critérios:

Bueiro longitudinal a pista: Diâmetro mínimo de 600 mm;

Ramal de boca-de-lobo: Diâmetro mínimo de 500 mm;
Relação máxima entre lâmina / diâmetro: Y/D = 0,80.

No dimensionamento observou se os limites máximos e mínimos de velocidade de escoamento. Velocidades máximas e mínimas de escoamento são estabelecidas para não ocasionar abrasão nos dispositivos, no primeiro caso, e impedir o assoreamento no segundo, para os tubos de concreto a velocidade máxima admissível é 5,0m/s e a mínima 0,60m/s.

4.6. Memória de Cálculo

A seguir são apresentadas as planilhas com a memória de cálculo da drenagem superficial das sarjetas e da rede projetada.

ESTACA INICIAL (montante)	ESTACA FINAL (jusante)	SUB-ÁREAS A (ha)	COEF. DE ESCOA-MENTO C	(AxC) SUB-ÁREAS	(AxC) TOTAL ACUMU-LADO	TEMPO DE PERCURSO tp (min)	TEMPO DE CONCEN TRAÇÃO tc (min)	INTENS. PLUV. i(mm/min)	**VAZÃO Q (m^3/s) ADM**	DECLIV. LONGIT. I (m/m)	TIPO DE VALETA	DIMENSÕES b (m)	DIMENSÕES h (m)	COMPR. (m)	DIMENSIONAMENTO VELOCI-DADE V (m/s)	DIMENSIONAMENTO **LÂMINA h (m)**	REVEST.	OBS.		SEÇÃO i (m/m) Transversal	SEÇÃO L (m) Alagamento
0 + 0,00	1 + 12,84	0,12	0,72	0,088	0,088	1,180	10,000	2,738	0,040	**0,0035**	Guia	0,45	0,045	32,84	0,464	**0,093**	CONC.	n=	0,016	0,020	2,840
1 + 12,84	2 + 17,03	0,07	0,72	0,053	0,053	0,948	10,000	2,738	0,024	**0,0035**	Guia	0,45	0,045	24,19	0,425	**0,082**	CONC.	n=	0,016	0,020	2,280
2 + 17,03	4 + 9,88	0,08	0,72	0,058	0,058	0,845	10,000	2,738	0,027	**0,0092**	Guia	0,45	0,045	32,85	0,648	**0,073**	CONC.	n=	0,016	0,020	1,848
4 + 9,88	6 + 4,88	0,11	0,72	0,077	0,077	0,868	10,845	2,660	0,034	**0,0092**	Guia	0,45	0,045	35,00	0,672	**0,078**	CONC.	n=	0,016	0,020	2,110
6 + 4,88	8 + 10,13	0,18	0,72	0,127	0,127	1,027	10,000	2,738	0,058	**0,0092**	Guia	0,45	0,045	45,26	0,734	**0,090**	CONC.	n=	0,016	0,020	2,685
8 + 10,13	14 + 15,11	0,29	0,72	0,212	0,212	2,439	10,000	2,738	0,097	**0,0104**	Guia	0,45	0,045	124,98	0,854	**0,101**	CONC.	n=	0,016	0,020	3,274
14 + 15,11	15 + 18,55	0,04	0,72	0,030	0,030	0,946	10,000	2,738	0,013	**0,0039**	Guia	0,45	0,045	23,44	0,413	**0,070**	CONC.	n=	0,016	0,020	1,680
16 + 15,00	15 + 18,55	0,01	0,72	0,006	0,006	0,716	10,000	2,738	0,003	**0,0039**	Guia	0,45	0,045	16,45	0,383	**0,048**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,625
17 + 3,23	18 + 13,04	0,11	0,72	0,082	0,082	0,643	10,000	2,738	0,037	**0,0123**	Guia	0,45	0,045	29,81	0,772	**0,077**	CONC.	n=	0,016	0,020	2,063
18 + 13,04	20 + 11,98	0,16	0,72	0,117	0,117	1,327	10,643	2,679	0,052	**0,0035**	Guia	0,45	0,045	38,94	0,489	**0,100**	CONC.	n=	0,016	0,020	3,186
20 + 11,98	21 + 11,98	0,07	0,72	0,048	0,048	0,514	10,000	2,738	0,022	**0,0096**	Guia	0,45	0,045	20,00	0,648	**0,070**	CONC.	n=	0,016	0,020	1,685
21 + 11,98	22 + 19,89	0,11	0,72	0,080	0,080	0,674	10,514	2,690	0,036	**0,0096**	Guia	0,45	0,045	27,91	0,690	**0,079**	CONC.	n=	0,016	0,020	2,142
22 + 19,89	24 + 12,82	0,16	0,72	0,115	0,115	0,747	10,000	2,738	0,053	**0,0096**	Guia	0,45	0,045	32,94	0,735	**0,087**	CONC.	n=	0,016	0,020	2,555
24 + 12,82	26 + 0,31	0,15	0,72	0,106	0,106	0,952	10,000	2,738	0,048	**0,0035**	Guia	0,45	0,045	27,48	0,481	**0,098**	CONC.	n=	0,016	0,020	3,077
26 + 0,31	27 + 12,93	0,12	0,72	0,089	0,089	0,958	10,000	2,738	0,041	**0,0057**	Guia	0,45	0,045	32,62	0,567	**0,087**	CONC.	n=	0,016	0,020	2,566
27 + 12,93	29 + 4,35	0,08	0,72	0,056	0,056	1,221	10,000	2,738	0,026	**0,0035**	Guia	0,45	0,045	31,43	0,429	**0,083**	CONC.	n=	0,016	0,020	2,334
30 + 6,81	29 + 4,35	0,07	0,72	0,049	0,049	0,892	10,000	2,738	0,022	**0,0035**	Guia	0,45	0,045	22,45	0,420	**0,080**	CONC.	n=	0,016	0,020	2,190
33 + 0,50	31 + 2,80	0,08	0,72	0,056	0,056	0,861	12,086	2,555	0,024	**0,0123**	Guia	0,45	0,045	37,71	0,730	**0,069**	CONC.	n=	0,016	0,020	1,640
34 + 9,81	33 + 0,50	0,12	0,72	0,088	0,088	1,056	11,029	2,644	0,039	**0,0035**	Guia	0,45	0,045	29,30	0,462	**0,092**	CONC.	n=	0,016	0,020	2,820
35 + 19,23	34 + 9,81	0,14	0,72	0,101	0,101	1,029	10,000	2,738	0,046	**0,0035**	Guia	0,45	0,045	29,42	0,476	**0,096**	CONC.	n=	0,016	0,020	3,014
37 + 10,73	35 + 19,23	0,16	0,72	0,115	0,115	1,073	10,000	2,738	0,053	**0,0035**	Guia	0,45	0,045	31,50	0,489	**0,100**	CONC.	n=	0,016	0,020	3,191
40 + 11,89	37 + 10,73	0,17	0,72	0,125	0,125	2,072	12,211	2,545	0,053	**0,0035**	Guia	0,45	0,045	61,16	0,492	**0,101**	CONC.	n=	0,016	0,020	3,229
45 + 0,78	43 + 1,50	0,22	0,50	0,110	0,110	0,786	10,000	2,738	0,050	**0,0132**	Guia	0,45	0,045	39,29	0,833	**0,083**	CONC.	n=	0,016	0,020	2,331
48 + 0,33	45 + 0,78	0,23	0,72	0,165	0,165	0,892	10,000	2,738	0,075	**0,0226**	Guia	0,45	0,045	59,55	1,113	**0,085**	CONC.	n=	0,016	0,020	2,469
51 + 11,16	48 + 0,33	0,32	0,72	0,230	0,230	0,998	10,000	2,738	0,105	**0,0226**	Guia	0,45	0,045	70,82	1,183	**0,093**	CONC.	n=	0,016	0,020	2,866
51 + 11,16	55 + 11,31	0,44	0,72	0,317	0,317	1,037	10,000	2,738	0,145	**0,0239**	Guia	0,45	0,045	80,16	1,288	**0,101**	CONC.	n=	0,016	0,020	3,240
55 + 11,31	56 + 16,75	0,14	0,72	0,099	0,099	0,759	11,037	2,643	0,044	**0,0053**	Guia	0,45	0,045	25,44	0,558	**0,090**	CONC.	n=	0,016	0,020	2,696
56 + 16,75	58 + 11,39	0,13	0,72	0,091	0,091	0,368	10,000	2,738	0,041	**0,0236**	Guia	0,45	0,045	34,64	1,568	**0,008**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,085
58 + 11,39	59 + 15,59	0,11	0,72	0,076	0,076	0,335	10,368	2,704	0,034	**0,0185**	Guia	0,45	0,045	24,20	1,205	**0,007**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,070
59 + 15,59	60 + 13,73	0,07	0,72	0,048	0,048	0,438	10,000	2,738	0,022	**0,0035**	Guia	0,45	0,045	18,14	0,691	**0,005**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,045
60 + 13,73	61 + 19,88	0,14	0,72	0,103	0,103	0,873	10,000	2,738	0,047	**0,0039**	Guia	0,45	0,045	26,15	0,499	**0,095**	CONC.	n=	0,016	0,020	2,965
61 + 19,88	63 + 0,29	0,11	0,72	0,079	0,079	0,261	10,000	2,738	0,036	**0,0060**	Guia	0,45	0,045	20,41	1,303	**0,007**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,074
63 + 0,29	64 + 3,54	0,06	0,72	0,042	0,042	0,651	10,261	2,714	0,019	**0,0035**	Guia	0,45	0,045	23,25	0,595	**0,004**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,040

PLANILHA DE CÁLCULO - SARJETAS

ESTACA INICIAL (montante)	ESTACA FINAL (jusante)	SUB-ÁREAS A (ha)	COEF. DE ESCOA-MENTO C	(AxC) SUB-ÁREAS	(AxC) TOTAL ACUMU-LADO	TEMPO DE PERCURSO tp (min)	TEMPO DE CONCEN TRAÇÃO tc (min)	INTENS. PLUV. i(mm/min)	VAZÃO Q (m³/s) ADM	DECLIV. LONGIT. I (m/m)	TIPO DE VALETA	DIMENSÕES b (m)	DIMENSÕES h (m)	COMPR. (m)	DIMENSIONAMENTO VELOCI-DADE V (m/s)	DIMENSIONAMENTO LÂMINA h (m)	REVEST.	OBS.		SEÇÃO i (m/m) Transversal	SEÇÃO L (m) Alagamento
64 + 3,54	66 + 5,52	0,25	0,72	0,179	0,179	0,149	10,000	2,738	0,081	**0,0035**	Guia	0,45	0,045	41,97	4,685	**0,016**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,165
66 + 5,52	67 + 15,07	0,32	0,72	0,229	0,229	0,064	10,149	2,724	0,104	**0,0055**	Guia	0,45	0,045	29,56	7,642	**0,021**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,210
67 + 15,07	69 + 7,00	0,49	0,72	0,355	0,355	0,028	10,214	2,718	0,161	**0,0035**	Guia	0,45	0,045	31,93	19,190	**0,032**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,324
69 + 7,00	69 + 18,92	0,11	0,72	0,076	0,076	0,162	10,242	2,715	0,035	**0,0035**	Guia	0,45	0,045	11,92	1,227	**0,007**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,071
69 + 18,92	71 + 7,43	0,17	0,72	0,121	0,121	0,198	10,000	2,738	0,055	**0,0052**	Guia	0,45	0,045	28,51	2,399	**0,011**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,112
73 + 3,40	71 + 7,43	0,36	0,72	0,262	0,262	0,058	10,000	2,738	0,120	**0,0052**	Guia	0,45	0,045	35,97	10,372	**0,024**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,241
0 + 0,00	1 + 12,84	0,01	0,72	0,007	0,007	1,491	10,000	2,738	0,003	**0,0035**	Guia	0,45	0,045	32,84	0,367	**0,052**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,789
1 + 12,84	2 + 17,03	0,01	0,72	0,008	0,008	1,096	10,000	2,738	0,004	**0,0035**	Guia	0,45	0,045	24,19	0,368	**0,053**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,845
2 + 17,03	4 + 9,88	0,01	0,72	0,008	0,008	4,954	10,000	2,738	0,004	**0,0092**	Guia	0,45	0,045	32,85	0,111	**0,001**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,009
4 + 9,88	6 + 4,88	0,01	0,72	0,009	0,009	4,683	10,845	2,660	0,004	**0,0092**	Guia	0,45	0,045	35,00	0,125	**0,001**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,010
6 + 4,88	8 + 10,13	0,02	0,72	0,012	0,012	1,290	10,000	2,738	0,005	**0,0092**	Guia	0,45	0,045	45,26	0,585	**0,048**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,581
8 + 10,13	12 + 2,52	0,03	0,72	0,019	0,019	1,300	10,000	2,738	0,009	**0,0233**	Guia	0,45	0,045	72,39	0,928	**0,047**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,564
12 + 2,52	14 + 15,11	0,02	0,72	0,013	0,013	1,407	11,300	2,621	0,006	**0,0104**	Guia	0,45	0,045	52,59	0,623	**0,048**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,599
14 + 15,11	15 + 18,55	0,01	0,72	0,006	0,006	1,030	10,000	2,738	0,003	**0,0039**	Guia	0,45	0,045	23,44	0,379	**0,047**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,553
16 + 15,00	15 + 18,55	0,01	0,72	0,006	0,006	0,717	10,000	2,738	0,003	**0,0039**	Guia	0,45	0,045	16,45	0,383	**0,048**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,621
17 + 3,23	18 + 13,04	0,01	0,72	0,007	0,007	5,149	10,000	2,738	0,003	**0,0123**	Guia	0,45	0,045	29,81	0,096	**0,001**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,008
18 + 13,04	20 + 11,98	0,01	0,72	0,009	0,009	1,760	10,643	2,679	0,004	**0,0035**	Guia	0,45	0,045	38,94	0,369	**0,054**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,908
20 + 11,98	21 + 11,98	0,01	0,72	0,005	0,005	3,973	10,000	2,738	0,002	**0,0096**	Guia	0,45	0,045	20,00	0,084	**0,001**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,007
21 + 11,98	22 + 19,89	0,01	0,72	0,006	0,006	5,156	10,514	2,690	0,003	**0,0096**	Guia	0,45	0,045	27,91	0,090	**0,001**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,007
22 + 19,89	24 + 12,82	0,01	0,72	0,008	0,008	0,025	10,000	2,738	0,004	**0,0096**	Guia	0,45	0,045	32,94	22,222	**0,045**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,450
24 + 12,82	26 + 0,31	0,01	0,72	0,006	0,006	1,268	10,000	2,738	0,003	**0,0035**	Guia	0,45	0,045	27,48	0,361	**0,048**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,593
26 + 0,31	27 + 12,93	0,01	0,72	0,008	0,008	1,188	10,000	2,738	0,004	**0,0057**	Guia	0,45	0,045	32,62	0,458	**0,047**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,545
27 + 12,93	29 + 4,35	0,01	0,72	0,007	0,007	1,433	10,000	2,738	0,003	**0,0035**	Guia	0,45	0,045	31,43	0,366	**0,050**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,724
30 + 6,81	29 + 4,35	0,01	0,72	0,005	0,005	1,040	10,000	2,738	0,002	**0,0035**	Guia	0,45	0,045	22,45	0,360	**0,047**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,565
33 + 0,50	31 + 2,80	0,01	0,72	0,007	0,007	6,037	12,086	2,555	0,003	**0,0123**	Guia	0,45	0,045	37,71	0,104	**0,001**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,008
34 + 9,81	33 + 0,50	0,01	0,72	0,007	0,007	1,339	11,029	2,644	0,003	**0,0035**	Guia	0,45	0,045	29,30	0,365	**0,050**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,689
35 + 19,23	34 + 9,81	0,01	0,72	0,007	0,007	1,342	10,000	2,738	0,003	**0,0035**	Guia	0,45	0,045	29,42	0,365	**0,050**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,713
37 + 10,73	35 + 19,23	0,01	0,72	0,007	0,007	1,437	10,000	2,738	0,003	**0,0035**	Guia	0,45	0,045	31,50	0,365	**0,050**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,717
40 + 11,89	37 + 10,73	0,02	0,72	0,016	0,016	2,732	12,211	2,545	0,007	**0,0035**	Guia	0,45	0,045	61,16	0,373	**0,059**	CONC.	n=	0,016	0,020	1,171
43 + 1,50	40 + 11,89	0,04	0,72	0,027	0,027	1,424	10,786	2,666	0,012	**0,0084**	Guia	0,45	0,045	49,61	0,580	**0,061**	CONC.	n=	0,016	0,020	1,238
45 + 0,78	43 + 1,50	0,04	0,72	0,026	0,026	0,911	10,000	2,738	0,012	**0,0132**	Guia	0,45	0,045	39,29	0,719	**0,056**	CONC.	n=	0,016	0,020	1,011
48 + 0,33	45 + 0,78	0,02	0,72	0,015	0,015	5,127	10,000	2,738	0,007	**0,0226**	Guia	0,45	0,045	59,55	0,194	**0,001**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,015
51 + 11,16	48 + 0,33	0,02	0,72	0,017	0,017	1,318	10,000	2,738	0,008	**0,0226**	Guia	0,45	0,045	70,82	0,896	**0,045**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,467

PLANILHA DE CÁLCULO - SARJETAS

ESTACA INICIAL (montante)	ESTACA FINAL (jusante)	SUB-ÁREAS A (ha)	COEF. DE ESCOA-MENTO C	(AxC) SUB-ÁREAS	(AxC) TOTAL ACUMU-LADO	TEMPO DE PERCURSO tp (min)	TEMPO DE CONCEN TRAÇÃO tc (min)	INTENS. PLUV. i(mm/min)	**VAZÃO Q (m^3/s) ADM**	DECLIV. LONGIT. I (m/m)	TIPO DE VALETA	DIMENSÕES b (m)	DIMENSÕES h (m)	COMPR. (m)	DIMENSIONAMENTO VELOCI-DADE V (m/s)	DIMENSIONAMENTO **LÂMINA h (m)**	REVEST.	OBS.		SEÇÃO i (m/m) Transversal	SEÇÃO L (m) Alagamento
51 + 11,16	55 + 11,31	0,03	0,72	0,020	0,020	4,837	10,000	2,738	0,009	**0,0239**	Guia	0,45	0,045	80,16	0,276	**0,002**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,020
56 + 16,75	55 + 11,31	0,01	0,72	0,006	0,006	4,188	11,797	2,579	0,003	**0,0239**	Guia	0,45	0,045	25,44	0,101	**0,001**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,008
56 + 16,75	58 + 11,39	0,01	0,72	0,007	0,007	5,251	11,797	2,579	0,003	**0,0236**	Guia	0,45	0,045	34,64	0,110	**0,001**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,009
58 + 11,39	59 + 15,59	0,01	0,72	0,007	0,007	3,704	10,368	2,704	0,003	**0,0185**	Guia	0,45	0,045	24,20	0,109	**0,001**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,008
59 + 15,59	60 + 13,73	0,01	0,72	0,004	0,004	4,013	10,000	2,738	0,002	**0,0035**	Guia	0,45	0,045	18,14	0,075	**0,001**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,006
60 + 13,73	61 + 19,88	0,01	0,72	0,007	0,007	3,964	10,000	2,738	0,003	**0,0039**	Guia	0,45	0,045	26,15	0,110	**0,001**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,009
61 + 19,88	63 + 0,29	0,01	0,72	0,005	0,005	4,053	10,000	2,738	0,002	**0,0060**	Guia	0,45	0,045	20,41	0,084	**0,001**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,007
63 + 0,29	64 + 3,54	0,01	0,72	0,006	0,006	4,189	10,261	2,714	0,003	**0,0035**	Guia	0,45	0,045	23,25	0,093	**0,001**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,007
64 + 3,54	66 + 5,52	0,02	0,72	0,011	0,011	4,531	10,000	2,738	0,005	**0,0035**	Guia	0,45	0,045	41,97	0,154	**0,001**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,012
66 + 5,52	67 + 15,07	0,01	0,72	0,007	0,007	4,498	10,149	2,724	0,003	**0,0055**	Guia	0,45	0,045	29,56	0,110	**0,001**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,009
67 + 15,07	69 + 7,00	0,01	0,72	0,009	0,009	4,197	10,214	2,718	0,004	**0,0035**	Guia	0,45	0,045	31,93	0,127	**0,001**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,010
69 + 7,00	69 + 18,92	0,00	0,72	0,003	0,003	3,421	10,242	2,715	0,001	**0,0035**	Guia	0,45	0,045	11,92	0,058	**0,000**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,005
69 + 18,92	71 + 7,43	0,01	0,72	0,007	0,007	4,321	10,000	2,738	0,003	**0,0052**	Guia	0,45	0,045	28,51	0,110	**0,001**	CONC.	n=	0,016	0,020	0,009

PLANILHA DE CÁLCULO DE DRENAGEM SUPERFICIAL

LOCALIZAÇÃO		PARÂMETROS DA ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO							SEÇÃO CAUDAL		DIMENSIONAMENTO DA SEÇÃO					OBS.
INICIAL	FINAL	A ha	C	(A*C)	(A*C) Acum.	Tc (min.)	i mm/min	Q m³/s	TIPO	D	L m	j m/m	Y m	Y/D m	V m/s	
DISPOSITIVOS DE DRENAGEM SUPERFICIAL DA PLATAFORMA-BUEIRO DE GREIDE																
PV-0	PV-1	0,13	0,72	0,09	0,09	10,00	2,74	0,04	BSTC	0,60	30,60	0,005	0,11	0,18	1,16	
PV-1	PV-3	0,26	0,76	0,19	0,19	11,49	2,60	0,08	BSTC	0,60	28,97	0,005	0,16	0,26	1,43	
PV-3	PV-4	0,34	0,76	0,26	0,26	11,73	2,58	0,11	BSTC	0,60	28,21	0,005	0,18	0,30	1,55	
PV-4	PV-5	0,43	0,76	0,33	0,33	14,95	2,34	0,13	BSTC	0,60	15,79	0,008	0,20	0,33	1,56	
PV-5	PV-6	0,43	0,76	0,33	0,33	15,09	2,33	0,12	BSTC	0,60	19,08	0,012	0,17	0,29	1,76	
PV-6	PV-7	0,55	0,76	0,42	0,42	15,53	2,30	0,15	BSTC	0,60	22,28	0,008	0,21	0,35	1,67	
PV-7	PV-8	0,55	0,76	0,42	0,42	15,72	2,29	0,15	BSTC	0,60	20,49	0,010	0,20	0,33	1,82	
PV-8	BLED-8	0,73	0,76	0,55	0,55	15,87	2,28	0,20	BSTC	0,60	5,50	0,005	0,28	0,46	1,53	
BLED-8	LANÇAMENTO 1	0,74	0,76	0,56	0,56	15,93	2,28	0,20	BSTC	0,60	5,91	0,005	0,29	0,48	1,51	
BLD-14	BLED-14	0,29	0,76	0,22	0,22	12,44	2,53	0,08	BSTC	0,50	7,00	0,020	0,13	0,27	1,98	
BLED-14	LANÇAMENTO 2	0,31	0,76	0,24	0,24	12,71	2,51	0,09	BSTC	0,50	6,64	0,005	0,20	0,40	1,22	
BLT-16	BLED-16	0,13	0,76	0,09	0,09	10,95	2,65	0,04	BSTC	0,80	8,92	0,020	0,08	0,10	1,46	
BLED-16	LANÇAMENTO 3	0,14	0,76	0,11	0,11	11,03	2,64	0,04	BSTC	0,80	10,15	0,005	0,11	0,14	0,93	
PV-18	PV-20	0,27	0,76	0,20	0,20	15,15	2,33	0,07	BSTC	0,60	36,54	0,009	0,14	0,24	1,40	
PV-20	BLED-20	0,43	0,76	0,32	0,32	15,44	2,31	0,12	BSTC	0,60	5,00	0,005	0,21	0,35	1,30	
BLED-20	LANÇAMENTO 4	0,44	0,76	0,33	0,33	15,50	2,31	0,12	BSTC	0,60	3,31	0,005	0,22	0,36	1,31	
PV-24	PV-22	0,16	0,76	0,12	0,12	11,27	2,62	0,05	BSTC	0,60	27,86	0,009	0,11	0,19	1,24	
PV-22	BLED-23	0,32	0,76	0,24	0,24	11,49	2,60	0,09	BSTC	0,60	5,00	0,006	0,18	0,30	1,29	
BLED-23	LANÇAMENTO 5	0,33	0,76	0,25	0,25	11,54	2,60	0,09	BSTC	0,60	3,70	0,020	0,13	0,22	2,01	
BLT-29	BLT-29-1	0,47	0,76	0,36	0,36	11,22	2,63	0,14	BSTC	0,60	7,51	0,005	0,23	0,39	1,36	
BLT-29-1	LANÇAMENTO 6	0,49	0,76	0,37	0,37	11,43	2,61	0,14	BSTC	0,60	2,05	0,005	0,24	0,39	1,37	
PV-37	PV-35	0,20	0,76	0,15	0,15	14,94	2,34	0,05	BSTC	0,60	30,08	0,005	0,14	0,24	1,04	
PV-35	PV-34	0,37	0,76	0,28	0,28	15,27	2,32	0,10	BSTC	0,60	30,74	0,005	0,20	0,33	1,25	
PV-34	PV-32	0,52	0,76	0,39	0,39	15,60	2,30	0,14	BSTC	0,60	28,42	0,005	0,23	0,39	1,37	
PV-32	PV-31	0,65	0,76	0,49	0,49	15,91	2,28	0,17	BSTC	0,60	29,73	0,005	0,27	0,44	1,45	

LEGENDA:
- A - área de drenagem
- C - coef. de escoamento superficial
- Tc - tempo de concentração
- i - intensidade da chuva de projeto
- Q - vazão de projeto

TIPO:
- BSTC - bueiro simples tubular de concreto
- BDTC - bueiro duplo tubular de concreto
- BTTC - bueiro triplo tubular de concreto
- PEAD S - bueiro simples de PEAD
- PEAD D - bueiro duplo de PEAD
- PEAD T - bueiro triplo de PEAD

PLANILHA DE CÁLCULO DE DRENAGEM SUPERFICIAL

LOCALIZAÇÃO		PARÂMETROS DA ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO							SEÇÃO CAUDAL		DIMENSIONAMENTO DA SEÇÃO					OBS.
INICIAL	FINAL	A ha	C	(A*C)	(A*C) Acum.	Tc (min.)	i mm/min	Q m³/s	TIPO	D	L m	j m/m	Y m	Y/D m	V m/s	
DISPOSITIVOS DE DRENAGEM SUPERFICIAL DA PLATAFORMA-BUEIRO DE GREIDE																
PV-31	BLED-31	0,73	0,76	0,55	0,55	16,23	2,26	0,19	BSTC	0,60	5,28	0,021	0,19	0,32	2,54	
BLED-31	LANÇAMENTO 7	0,74	0,76	0,56	0,56	18,12	2,15	0,19	BSTC	0,60	3,39	0,040	0,16	0,27	3,16	
BLD-45	BLED-45	0,32	0,76	0,24	0,24	11,00	2,65	0,09	BSTC	0,50	7,80	0,020	0,14	0,28	2,04	
BLED-45	LANÇAMENTO 8	0,34	0,76	0,26	0,26	11,32	2,62	0,10	BSTC	0,50	4,76	0,005	0,21	0,42	1,26	
BLD-48	BLED-48	0,23	0,76	0,17	0,17	10,89	2,66	0,07	BSTC	0,50	7,00	0,020	0,12	0,24	1,85	
BLED-48	LANÇAMENTO 9	0,25	0,76	0,19	0,19	15,13	2,33	0,07	BSTC	0,50	5,34	0,005	0,17	0,34	1,13	
PV-59	PV-58	0,07	0,76	0,05	0,05	14,01	2,41	0,02	BSTC	0,60	28,51	0,017	0,07	0,11	1,20	
PV-58	PV-56	0,19	0,76	0,14	0,14	14,18	2,40	0,05	BSTC	0,60	27,73	0,020	0,10	0,17	1,69	
PV-55	PV-56	0,47	0,76	0,35	0,35	14,84	2,35	0,13	BSTC	0,60	25,21	0,018	0,16	0,27	2,11	
PV-56	BLET-56	0,92	0,76	0,69	0,69	14,98	2,34	0,25	BSTC	0,60	5,62	0,005	0,33	0,55	1,59	
BLET-56	LANÇAMENTO 10	0,94	0,76	0,71	0,71	17,05	2,21	0,25	BSTC	0,60	4,94	0,020	0,22	0,37	2,65	
PV-62	PV-61	0,07	0,76	0,05	0,05	14,45	2,38	0,02	BSTC	0,60	18,20	0,005	0,08	0,14	0,76	
PV-61	BLET-62	0,32	0,76	0,24	0,24	14,65	2,36	0,09	BSTC	0,60	5,50	0,005	0,18	0,30	1,20	
BLET-62	LANÇAMENTO 11	0,34	0,76	0,25	0,25	14,71	2,36	0,09	BSTC	0,60	3,02	0,020	0,13	0,22	2,00	
BLD-66	BLED-66	0,57	0,76	0,43	0,43	10,21	2,72	0,17	BSTC	0,50	7,00	0,017	0,20	0,40	2,27	
BLED-66	LANÇAMENTO 11	0,59	0,76	0,45	0,45	14,65	2,36	0,16	BSTC	0,50	3,06	0,005	0,28	0,56	1,43	
PV-0	PV-0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	BSTC	0,60	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	
BLD-67	BLED-67	0,49	0,76	0,37	0,37	10,24	2,72	0,14	BSTC	0,50	7,00	0,048	0,14	0,28	3,18	
BLED-67	LANÇAMENTO 12	0,51	0,76	0,38	0,38	14,41	2,38	0,14	BSTC	0,60	5,69	0,005	0,23	0,39	1,37	
PV-0	PV-0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	BSTC	0,00	0,00	0,000	0,00	#DIV/0!	0,00	
BLD-71	BLED-71	0,17	0,76	0,13	0,13	10,20	2,72	0,05	BSTC	0,60	7,00	0,017	0,10	0,17	1,58	
BLED-71	LANÇAMENTO 13	0,18	0,76	0,13	0,13	14,32	2,39	0,05	BSTC	0,60	6,66	0,005	0,14	0,23	1,02	

LEGENDA:
- A - área de drenagem
- C - coef. de escoamento superficial
- Tc - tempo de concentração
- i - intensidade da chuva de projeto
- Q - vazão de projeto

TIPO:
- BSTC - bueiro simples tubular de concreto
- BDTC - bueiro duplo tubular de concreto
- BTTC - bueiro triplo tubular de concreto
- PEAD S - bueiro simples de PEAD
- PEAD D - bueiro duplo de PEAD
- PEAD T - bueiro triplo de PEAD

5. TERRAPLENAGEM

5.1. Objetivo

O presente memorial tem como objetivo apresentar o memorial descritivo e os volumes do projeto de terraplenagem para a implantação da infraestrutura viária do sistema.

Viabilizando a elaboração de projetos de vias urbanas do município de Mauá – Programa Nossa Rua.

5.2. Especificações dos serviços de terraplenagem

A seguir estão apresentadas resumidamente as especificações para execução dos cortes e aterros a serem realizado para implantação da infraestrutura viária.
Todos os serviços deverão ser executados de maneira a permitir o contínuo escoamento das águas pluviais objetivando dar condições para o trabalho, mesmo em época de chuva.
De maneira geral deverão no mínimo ser atendidas as especificações pertinentes:

NBR

- NBR – 6502 – Rochas e Solos;
- NBR – 9601 – Segurança de Escavação a Céu Aberto;

DNIT

- ES 104 – Terraplenagem – Serviços Preliminares;
- ES 106 – Terraplenagem – Cortes;
- ES 107 – Terraplenagem – Empréstimo;
- ES 108 – Terraplenagem – Aterro;

5.3. Limpeza de Terreno

Indica-se a necessidade de limpeza os locais que apresentam camada vegetal como serviço preliminar.

5.4. Escavação Mecânica

Após a conclusão dos serviços preliminares, terão início os trabalhos de escavação onde esta indicado no projeto correlato.

A empreiteira deverá procurar minimizar as interferências dos trabalhos sobre o comércio local, moradores da região de implantação do empreendimento e o trânsito de veículos e pedestres, garantindo a mobilidade das pessoas.

Serão providenciados previamente os passadiços e desvios necessários que devem ser executados devidamente sinalizados e iluminados,

conforme as exigências das autoridades competentes ou entidades concessionárias dos serviços de transporte.
Antes de iniciar a escavação, a empreiteira fará e submeterá à aprovação da fiscalização um plano de cadastramento para pesquisa de interferências no local, com o objetivo de evitar danificar e garantir o desvio ou remanejamento de outras porventura existentes. Tais procedimentos serão necessários, a fim de que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, cabos postes e outros elementos ou estruturas que estejam na zona atingida pela escavação ou área próxima à mesma.

Existindo outros serviços públicos, situados nos limites das áreas de delimitação das valas, ficará sob a responsabilidade da empreiteira a não interrupção daqueles serviços, até que os respectivos remanejamentos sejam autorizados.

Em princípio, toda escavação deverá ser executada por processo mecânico, exceto nos seguintes casos onde a escavação deverá ser manual:

- Proximidades das interferências cadastradas ou detectadas;
- Regularização de fundo de vala;
- Cachimbos para execução de juntas nas tubulações;
- Outros locais a critério da fiscalização.

Caso a escavação interfira com galerias, tubulações e outras instalações existentes, a empreiteira executará o escoramento e sustentação das mesmas.

Para se categorizar a terra como adequada a reaterro indica-se a necessidade de uma análise em relação ao material do solo.

Os materiais inadequados à compactação e considerados não estáveis para suportar as cargas requeridas, serão removidos. Esses materiais deverão ser levados até bota-fora, cuja localização deverá ser aprovada previamente pela fiscalização.

O fundo das escavações será nivelado segundo as cotas indicadas no projeto, permitindo-se pequena variação, a critério da fiscalização, abaixo da cota requerida, sem que isto possa ser considerado para pagamento extra.

A terra proveniente das escavações será utilizada para aterro, reaterro ou lançada em bota-fora, aprovado pela fiscalização.
A fiscalização deverá ser informada quando as escavações estiverem completas, e prontas para a inspeção. A fiscalização indicará as condições de solo inadequado, quando houver.

A fiscalização orientará adequadamente os serviços de terraplenagem e determinará, se considerar prudente e necessário, a escavação além das dimensões ou abaixo das cotas indicadas nos desenhos de projeto.

A terra escavada considerada aproveitável para ser lançada em aterro será depositada de forma adequada em locais indicados pela fiscalização e protegidas contra a ação das chuvas.

Será removida das áreas de trabalho a terra escavada que se enquadre numa das seguintes categorias:

- Terra inadequada para aterros;
- Terra adequada e aceitável, mas não necessária para o aterro;
- Toda terra que interfira com as operações ou com construções adjacentes.

5.5. Escavação Manual

Sempre que não houver condições para execução de escavações mecanizadas, estas deverão ser efetuadas manualmente, além dos últimos 10 cm das escavações mecanizadas das fundações e valetas.

Compreende-se como escavação manual aquela efetuada em piçarra, saibro, argila, areia, pedregulho, rochas em adiantado estado de decomposição, seixos e, em geral, todos os materiais que possam ser escavados com emprego de picaretas, pás, enxadões, etc. Esta classificação engloba materiais com qualquer teor de umidade e inclusive escavações abaixo do nível d'água.

A empreiteira deverá utilizar ferramentas manuais adequadas à execução dos serviços e aos prazos de execução.

As escavações deverão ser executadas de modo que sejam obedecidos os locais, alinhamentos, dimensões, formas e cotas estabelecidas no projeto para as obras a que se destinam.
Suas dimensões serão as mínimas, compatíveis com a execução dos trabalhos e de acordo com o critério da fiscalização.

As escavações deverão ser executadas de forma que não exista solução de descontinuidade com a obra, de maneira a evitar erosões ou deslizamentos que possam inclusive vir a prejudicar serviços próximos.

5.6. Aterros

Os aterros serão processados para a obtenção dos níveis desejados das superfícies ou de forma designada pelo projeto ou pela fiscalização, e deverá ser executada de modo a oferecer condições de segurança às estruturas e bom acabamento da superfície. Destaca-se que os serviços de aterro só poderão ser iniciados após autorização, e de acordo com indicações específicas da fiscalização, quanto aos materiais adequados de cada área de empréstimo ou jazidas e onde os mesmos são utilizados.

Os aterros deverão ser executados com solo isento de pedras, madeira, detritos, ou outros materiais que possam danificar as instalações, equipamentos ou qualquer elemento. A fiscalização poderá autorizar eventual uso de solo que contém pedras com diâmetro menor do que 0,10 m para aterros de grandes dimensões.

Os solos de aterro deverão provir de empréstimos ou cortes, devidamente selecionados. Deverão ser isentos de matérias orgânicas, micáceas e diatomáceas, não podendo ser utilizadas as turfas, argilas orgânicas e materiais com umidade excessiva ou muito baixa.

Não será permitido o uso de solos que tenham baixa capacidade de suporte e elevada expansão devendo-se atender aos valores especificados no projeto.

Caso necessário, a fiscalização poderá indicar outras jazidas de material de empréstimo além das inicialmente determinadas como fornecedoras e, desde que todo o material utilizável retirado das escavações não seja suficiente.

A espessura adequada de lançamento das camadas deverá resultar de ensaios de compactação a serem executados na obra e aprovados pela fiscalização.
Somente poderá ser realizado algum lançamento sobre as fundações após a inspeção e liberação da mesma pela fiscalização.

Antes do lançamento de cada camada, a superfície a ser aterrada deverá ser escarificada para uma perfeita interação entre as camadas. Tal procedimento poderá ser dispensado nos locais onde os sulcos deixados pelo rolo estejam intactos, propiciando uma boa interação entre as camadas, a critério da fiscalização. A camada subjacente deverá estar liberada antes do lançamento.

Após o lançamento, as camadas deverão ser homogeneizadas por meio de grades de discos e acertadas com a motoniveladora. Caso o acerto com a motoniveladora seja feito após o gradeamento, o seu tráfego deverá ser disciplinado ao mínimo possível, de forma que a praça não fique selada antes da compactação e possa reduzir a eficiência do rolo.

A drenagem da área, durante a execução dos aterros, deverá ser contínua e eficiente, para tanto, cuidados e precauções deverão ser tomados de modo a evitar-se o empoçamento de águas, quer sejam das chuvas, quer sejam provenientes da execução de outros serviços.

Durante a construção, os aterros já executados, deverão ser mantidos em boa conformação e permanente drenagem superficial.

Será definido a necessidade de obtenção do solo a partir de jazidas, após a indicação de ensaio de sondagem, para verificar as características de capacidade e qualidade do material.

5.7. Exploração de jazidas

No caso de haver necessidade de exploração de jazidas de solo para aterro, ou de jazidas de rocha para enrocamentos, deverão ser observadas as prescrições que se seguem:

5.7.1. Escavação de jazidas de solo

A exploração de áreas de empréstimo deverá ser precedida de projeto completo, incluindo estradas de serviço e frentes de escavação.
O plano de exploração deverá ser submetido à aprovação da fiscalização.

5.7.2. Recomposição de áreas exploradas para empréstimo

Após terminado o trabalho e a menos que ordenado de outra forma pela fiscalização todas as áreas de trabalho e as áreas de empréstimo usadas pela empreiteira devem ser aplainadas e regularizadas de maneira a seguir a aparência natural da paisagem de acordo com o disposto em projeto.

5.7.3. Carga, transporte e descarga

A escolha do equipamento para carregamento, transporte e descarga dos materiais escavados, em bota-fora ou em outra área indicada pela fiscalização ficará a critério da empreiteira e terá sido definido no plano de escavação.

O solo vegetal superficial, onde ocorrer, deverá ser removido para depósito previamente aprovado, para uso futuro no plantio de grama nas proteções de taludes em solo e na recuperação paisagística.

Os demais tipos de solos poderão constituir-se no material para execução do aterro, quer submerso, quer compactado, devendo ter características uniformes e serão reaproveitados apenas os facilmente compactáveis.

Consideram-se impróprios para o preenchimento de valas todos os materiais instáveis (solos micáceos, orgânicos ou expansivos).

A acumulação nos estoques será feita por métodos que evitem a segregação de materiais ou sua contaminação, a critério da fiscalização.

Os materiais resultantes das escavações, inadequados para uso nas obras, a critério da fiscalização, serão depositados em bota-fora.

A empreiteira poderá usar o material das escavações depositado em bota-fora, para seus próprios serviços no interior da obra, com prévia autorização da fiscalização.

5.8. Reaterros

Os reaterros serão processados até o restabelecimento dos níveis anteriores das superfícies originais ou da forma designada pelo projeto ou pela fiscalização, e deverão ser executados de modo a oferecer condições de segurança às estruturas e às tubulações e bom acabamento da superfície.

Somente se iniciará o reaterro junto às estruturas, depois de decorrido o prazo necessário ao desenvolvimento da resistência do concreto estrutural e após os testes que se fizerem necessário.

O reaterro deverá também ser desenvolvido em paralelo com a remoção dos eventuais escoramentos existentes.

Os serviços de reaterro só poderão ser iniciados após autorização e de acordo com indicações específicas da fiscalização.

O reaterro ao lado das estruturas de concreto ou de tubulações deverá ser executado com solo isento de pedras, madeira, detritos ou outros materiais que possam danificar as instalações, equipamentos ou qualquer elemento no interior da vala.

O solo necessário ao reaterro será proveniente da própria escavação ou de jazidas de empréstimo a critério da fiscalização.

5.9. Compactação

Antes do início dos trabalhos a empreiteira deverá submeter à aprovação da fiscalização uma lista de equipamentos a serem utilizados na compactação dos materiais. Os equipamentos de escavação e transporte que venham a trafegar sobre o material compactado deverão também constar da referida lista. Na lista deverão constar a

quantidade de cada equipamento, o modelo e os usos previstos, de acordo com o cronograma de utilização dos equipamentos.

Nos cortes e jazidas deverá ser escarificada a camada superficial de 15 cm de material seguindo-se a pulverização do solo, a correção da umidade até ser atingida a umidade ótima do solo e a compactação, até obter-se a densidade específica máxima aparente do solo seca não inferior a 100% da determinação pelo ensaio normal de compactação e um teor de umidade com desvio máximo de 1% em relação ao especificado para a compactação do aterro.

5.10. Transporte dos solos

Será adotado uma distância média de transporte – DMT, arbitrária, de destino para esse material de corte na ordem de 30 km, representando a distância de destino do material até a área central do empreendimento, bem como a distancia de bota-fora. A empreiteira será a única responsável pela carga, transporte, descarregamento e espalhamento do mesmo.

Recurso	DMT (km)
Jazida (empréstimo)	30,00
Destino de material escavado	30,00

A empreiteira deverá manter seus veículos em perfeitas condições de uso e de atendimento às leis de segurança de tráfego.

Não será permitido o tráfego de veículos julgados inadequados ou com equipamentos de segurança e sinalização ineficientes.

A empreiteira deverá manter os acessos limpos e em condições de uso permanente.

A empreiteira responderá por todos os acidentes de tráfego que envolverem veículos próprios ou de seus subcontratados.

5.11. Volumes

5.11.1. Volume de Limpeza

Volume de Limpeza (m³)	
Volume Total	2360,55

5.11.2. Volume de Corte e Aterro

Estaca			SEMI DISTANCIA	Áreas		VOLUMES (m³)		
				Corte (m²)	Aterro (m²)	CORTE	ATERRO	ATERRO CORRIGIDO
0	+	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	+	0,00	10,00	8,55	0,13	85,55	1,30	1,63
2	+	0,00	10,00	9,16	0,30	91,65	3,00	3,75
3	+	0,00	10,00	7,88	0,58	78,76	5,80	7,25
4	+	0,00	10,00	7,31	0,52	73,09	5,20	6,50
5	+	0,00	10,00	7,64	0,25	76,39	2,50	3,13
6	+	0,00	10,00	7,56	17,53	75,65	175,30	219,13
7	+	0,00	10,00	8,19	33,16	81,93	331,60	414,50
8	+	0,00	10,00	8,49	29,61	84,86	296,10	370,13
9	+	0,00	10,00	7,65	17,09	76,52	170,90	213,63
10	+	0,00	10,00	6,92	20,07	69,23	200,70	250,88
11	+	0,00	10,00	8,14	30,97	81,37	309,70	387,13
12	+	0,00	10,00	4,92	23,62	49,19	236,20	295,25
13	+	0,00	10,00	9,23	15,74	92,30	157,40	196,75
14	+	0,00	10,00	9,23	6,20	92,30	62,00	77,50
15	+	0,00	10,00	9,23	0,00	92,30	0,00	0,00
16	+	0,00	10,00	9,23	0,00	92,30	0,00	0,00
17	+	0,00	10,00	9,23	0,00	92,30	0,00	0,00
18	+	0,00	10,00	9,23	0,00	92,30	0,00	0,00
19	+	0,00	10,00	9,23	0,00	92,30	0,00	0,00
20	+	0,00	10,00	9,23	0,00	92,30	0,00	0,00
21	+	0,00	10,00	9,23	0,00	92,30	0,00	0,00
22	+	0,00	10,00	9,23	0,72	92,30	7,20	9,00

23	+	0,00	10,00	9,23	1,23	92,30	12,30	15,38
24	+	0,00	10,00	9,23	0,71	92,30	7,10	8,88
25	+	0,00	10,00	9,23	0,63	92,30	6,30	7,88
26	+	0,00	10,00	9,23	0,77	92,30	7,69	9,61
27	+	0,00	10,00	3,61	0,62	36,11	6,19	7,74
28	+	0,00	10,00	6,99	0,40	69,86	4,00	5,00
29	+	0,00	10,00	3,37	0,16	33,75	1,63	2,04
30	+	0,00	10,00	8,19	0,25	81,87	2,53	3,16
31	+	0,00	10,00	10,98	1,28	109,83	12,80	16,00
32	+	0,00	10,00	5,81	1,19	58,09	11,90	14,88
33	+	0,00	10,00	7,12	0,12	71,23	1,20	1,50
34	+	0,00	10,00	8,29	0,00	82,87	0,00	0,00
35	+	0,00	10,00	8,03	0,00	80,25	0,00	0,00
36	+	0,00	10,00	7,67	0,00	76,70	0,00	0,00
37	+	0,00	10,00	8,28	0,00	82,81	0,00	0,00
38	+	0,00	10,00	7,84	0,11	78,39	1,10	1,38
39	+	0,00	10,00	7,23	7,89	72,28	78,90	98,63
40	+	0,00	10,00	8,96	7,78	89,59	77,80	97,25
41	+	0,00	10,00	14,95	0,00	149,55	0,00	0,00
42	+	0,00	10,00	9,84	0,00	98,43	0,00	0,00
43	+	0,00	10,00	9,23	0,00	92,30	0,00	0,00
44	+	0,00	10,00	0,56	6,44	5,55	64,40	80,50
45	+	0,00	10,00	4,94	10,26	49,45	102,60	128,25
46	+	0,00	10,00	6,85	9,21	68,49	92,10	115,13
47	+	0,00	10,00	3,56	20,89	35,55	208,90	261,13
48	+	0,00	10,00	3,45	30,09	34,49	300,90	376,13
49	+	0,00	10,00	5,86	30,74	58,65	307,40	384,25
50	+	0,00	10,00	5,44	44,17	54,42	441,70	552,13
51	+	0,00	10,00	3,09	53,18	30,94	531,80	664,75
52	+	0,00	10,00	5,62	34,25	56,22	342,50	428,13
53	+	0,00	10,00	7,12	27,83	71,16	278,30	347,88
54	+	0,00	10,00	5,95	27,34	59,52	273,40	341,75
55	+	0,00	10,00	6,28	17,80	62,82	178,00	222,50
56	+	0,00	10,00	6,96	17,00	69,61	170,00	212,50
57	+	0,00	10,00	8,12	12,42	81,25	124,20	155,25
58	+	0,00	10,00	9,40	9,42	94,01	94,20	117,75
59	+	0,00	10,00	8,44	9,67	84,43	96,70	120,88
60	+	0,00	10,00	5,57	14,53	55,66	145,30	181,63
61	+	0,00	10,00	5,68	18,61	56,84	186,10	232,63

62	+	0,00	10,00	7,81	15,32	78,07	153,20	191,50
63	+	0,00	10,00	8,47	12,23	84,67	122,30	152,88
64	+	0,00	10,00	8,26	9,74	82,56	97,40	121,75
65	+	0,00	10,00	9,05	5,33	90,53	53,30	66,63
66	+	0,00	10,00	10,15	1,45	101,48	14,50	18,13
67	+	0,00	10,00	10,07	0,00	100,68	0,00	0,00
68	+	0,00	10,00	8,92	0,00	89,16	0,00	0,00
69	+	0,00	10,00	4,23	0,00	42,27	0,00	0,00
70	+	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
71	+	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
71	+	6,72	3,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
					TOTAL	**5278,81**	**6575,54**	**8219,43**

6. PAVIMENTAÇÃO

6.1. Objetivo

O presente memorial refere-se a execução de regularização do sub-leito, da base e sub-base e capa asfáltica de acordo com especificações técnicas constante no memorial de cálculo.

6.2. Mobilização

A empresa contratada deverá executar os serviços preliminares tais como: placas serviços de topografia, capina, destocamento, substituição remoção ou remanejamento de canalizações existentes, serviços esses, que a firma contratada deverá inicialmente providenciar, antes da execução de qualquer obra, e de acordo com a presente instrução. Todas as despesas decorrentes da mobilização serão de responsabilidade da empresa contratada.

6.3. Preparo do sub-leito

6.3.1. Descrição

O preparo do Sub-leito do pavimento consistirá nos serviços necessários para que o sub-leito assuma a sua forma definida pelos alinhamentos, perfis, dimensões e seção transversal típica, estabelecida pelo projeto e para que esse sub-leito fique em condições de receber o pavimento, devido ao local da obra se tratar de vias urbanas já existentes e com grande numero demoradores e construções existentes, será feito um rebaixamento para troca de solo pois o greide final ficara muito próximo do terreno existente atualmente, este rebaixamento será feito acrescendo cinquenta centímetros para cada um dos lados da via para que haja uma folga na compactação de camadas de sub-base e base e com isto possa dar sustentação ao meio-fio e meio-fio c/sarjeta.

6.3.2. Equipamentos

O equipamento mínimo a ser utilizado no preparo do sub-leito para pavimentação, é o seguinte:

- Motoniveladora
- Carro-tanque, equipados com conjuntos moto bombas, com capacidade para distribuir água com pressão regulável em forma de chuva, capacidade mínima de 20.000 litros;
- Compactadores vibratórios CA15 OU CA25:
- Trator de Pneus, c/ Grade de Discos;
- Soquetes manuais, de qualquer tipo aprovado pela fiscalização;
- Pequenas ferramentas, tais como: enxada, pás, picaretas, etc; • Outros equipamentos poderão ser usados, uma vez aprovados pela fiscalização.

6.3.3. Processo de construção

A superfície do sub-leito deverá ser executada na largura do projeto com a motoniveladora, de modo que assuma a forma determinada pela seção transversal e demais elementos do projeto.

As pedras ou matacões encontrados por ocasião da regularização deverá ser removida, devendo ser o volume por ele ocupado, preenchido por solo adjacente.

Será feito o nivelamento do trecho a ser executado, e em seguida umedecido até que o material atinja o teor de umidade mais conveniente ao seu adensamento, se houver excesso de umidade deverá ser feito aeramento com trator de pneus e grade de discos para atingir o grau de umidade desejado. Caberá a fiscalização a liberação dos trechos para a compactação.

Nos lugares inacessíveis aos compressores ou onde seu emprego não for recomendável, a compressão deverá ser feita por meio de soquetes.

O acabamento poderá ser feito à mão ou a máquina e será verificado com auxílio da topografia que eventualmente acusará saliências e depressões a serem corrigidas.

Feitas às correções, caso ainda haja excesso de material deverá o mesmo ser removido para fora do leito e refeita a verificação do perfil através da topografia.

Esta operação de acabamento deverá ser repetida até que o sub-leito se apresente, de acordo com projeto.

Não será permitido trânsito algum sobre o sub-leito já preparado.

6.3.4. Controle Tecnológico

Será Executado pela empresa executora e fiscalizado pela Prefeitura Municipal.

6.3.5. Proteção da Obra

Durante todo período de construção, até seu recobrimento, o sub-leito deverá ser protegido contra os agentes atmosféricos e outros que possam danificar.

6.3.6. Condições de Recebimento

O sub-leito preparado deverá ser aprovado pela fiscalização, para fins de recebimento.

O perfil longitudinal do sub-leito preparado não deverá afastar-se dos perfis estabelecidos pelo projeto estabelecidos demais de l cm, por estaca.

A tolerância para o perfil transversal é a mesma, sendo averificação feita com linha, ligada ao nível das estacas.

6.4. Base / Sub-base de Pedra Rachão, Brita Graduada Simples

Não é permitida a execução dos serviços em dias de chuva.

A camada de sub-base e base de pedra rachão e BGS só pode ser executada quando a camada subjacente estiver liberada, quanto aos requisitos de aceitação de materiais e execução.

A superfície deve estar perfeitamente limpa, desempenada e sem excessos de umidade antes da execução da sub-base ou base de macadame seco.

Durante todo o tempo de execução da camada, os materiais e os serviços devem ser protegidos contra a ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-los.

É obrigação da executante a responsabilidade desta conservação.

Não é admitida a complementação da espessura desejada pela adição excessiva de finos, os quais, acumulados sobre o agregado graúdo, possibilitam o aparecimento de trincas, escorregamentos e deformações no revestimento.

Quando se desejar camadas de bases ou sub-bases de espessura superior a 20 cm, os serviços devem ser executados em mais de uma camada de espessuras iguais.

No caso de construção em meia pista, é obrigatório o uso de formas ao longo do eixo da estrada; as formas devem ser metálicas ou de madeira, tendo estas últimas espessuras de no mínimo 5 cm.

6.5. Imprimação Impermeabilizante

De acordo com as Normas Técnicas: NBR-9686/93, NBR-12950/93 E EB-1686/93

Pode ser empregado asfalto diluído tipo CM-30, CM-70 ou CM-250. A escolha do material deverá ser feita em função da textura do material

da base. A taxa de aplicação será aquela que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente no canteiro de obra, devendo variar de 0,80 a 1,60 l/m2.

Após a perfeita conformação geométrica da base, procede-se a varredura da sua superfície de modo a eliminar o pó e o material solto existentes, a seguir aplica-se o material 3 betuminoso.

O material não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo dos 10ºC, ou em dias chuvosos, ou quando esta estiver eminente. Deve-se imprimar a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao trânsito. Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser imediatamente corrigida, e na ocasião da aplicação do material betuminoso, a base deve se encontrar levemente úmida

6.6. Imprimação Ligante

De acordo com as Normas Técnicas: NBR-1251/93

Podem ser empregados os seguintes materiais betuminosos: CAP-150 ou CAP-200. A taxa de aplicação deve-se situar em torno de 0,50 l/m2.

Após a perfeita conformação geométrica da camada que irá receber a pintura de ligação, procede-se a varredura da sua superfície de modo a eliminar o pó e o material solto existentes; a seguir aplica-se o material betuminoso. O material betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo dos 10ºC, ou em dias chuvosos, ou quando esta estiver eminente.

Deve-se executar a pintura de ligação na pista inteira, em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao trânsito.

Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser imediatamente corrigida.

6.7. Concreto Betuminoso Usinado a Quente

6.7.1. Generalidades

Concreto betuminoso é o revestimento flexível, resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e material betuminoso, espalhada e comprimida a quente.

O material betuminoso a ser empregado será o CAP 50/70.

Sobre a base imprimada, a mistura será espalhada, de modo a apresentar, quando comprimida, a espessura do projeto.

6.7.2. Equipamento para a compressão

O equipamento para a compressão será constituído por rolo pneumático, e rolo metálico liso, tipo TANDEM, ou outro equipamento aprovado pela fiscalização.

Os rolos compressores, tipo TANDEM, devem ter uma carga de 8 a 12 t.

Os rolos pneumáticos, autopropulsores, devem ser dotados de pneus que permitam a calibragem de 35 a 120 libras por polegada quadrada.

O equipamento em operação de ser suficiente para comprimir a mistura à densidade requerida, enquanto esta se encontra em condições de trabalhabilidade

6.7.3. Execução

A temperatura de aplicação do cimento asfáltico deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 e 150 segundos, Saybolt-Furol, indicando-se, preferencialmente, a viscosidade de 85 + 10 segundos, Saybolt-Furol. Entretanto, não devem ser feitas misturas a temperatura inferior a 107 °C e nem superior a 177 °C.

Os agregados devem ser aquecidos à temperatura de 10 °C a 15 °C, acima da temperatura do ligante betuminoso.

A temperatura de aplicação do alcatrão será aquela na qual a viscosidade Engler situa-se em uma faixa de 25 + ou – 3. A mistura, neste caso, não deve deixar a usina com temperatura superior a 106 °C.

6.7.4. Produção do Concreto Betuminoso

A produção do concreto betuminoso é efetuada em usinas apropriadas.

6.7.5. Transporte do Concreto Betuminoso

O concreto betuminoso produzido deverá ser transportado, da usina ao local de aplicação, em veículos basculantes apropriados.

Quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada, cada carregamento deverá ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

6.7.6. Distribuição e Compressão da Mistura

As misturas de concreto betuminoso devem ser distribuídas somente quando a temperatura ambiente se encontrar acima de 10 °C, e com tempo não chuvoso.

A distribuição do concreto betuminoso deve ser feita por máquinas acabadoras.

Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas deverão ser sanadas pela adição manual de concreto betuminoso, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos. Imediatamente após a distribuição do concreto betuminoso, tem início a rolagem.

Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso.

A temperatura recomendável, para a compressão da mistura, é aquela na qual o ligante apresenta uma viscosidade Saybolt-Furol, de 140 + 15 segundos, para o cimento asfaltico ou uma viscosidade específica, Engler, de 40 + ou – 5, para o alcatrão.

Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, indica-se a rolagem com baixa pressão, a qual será aumentada à medida que a mistura for sendo compactada e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas.

A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compressão deve começar sempre do ponto mais baixo para o mais alto. Cada passada do rolo deve ser recoberta na seguinte, de, pelo menos, a metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada.

Durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém rolado.

As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

Durante a execução serão realizadas tomadas de amostras para a realização do Ensaio Marshal com a finalidade de indicar a trabalhabilidade da massa e a dosagem de CAP utilizada.

6.7.7. Distribuição e Compressão da Mistura

O serviço será aceito, sob o ponto de vista de acabamento, desde que atendidas as seguintes condições:

1º) As juntas executadas apresentem-se homogêneas, em relação ao conjunto da mistura, isentas de desníveis e saliências;

2º) A superfície apresenta-se bem desempenada, não ocorrendo marcas indesejáveis do equipamento de compressão e nem ondulações.

6.7.8. Faixa Granulométrica

A faixa granulométrica indicada para o CBUQ a ser utilizado na capa asfáltica será a Faixa "4".

6.7.9. Espessura

A camada asfáltica proveniente de material fresado reciclado (RAP, sobre a base de BGS terá espessura de 10,0 cm acabada e compactada.

A camada asfáltica em CBUQ (Binder), sobre a base de RAP terá espessura de 8,0 cm acabada e compactada.

A capa de rolamento em CBUQ, sobre o Binder terá espessura de 6,0 cm acabada e compactada.

7. GUIAS, SARJETAS E PASSEIOS

7.1. Sarjeta em concreto

A sarjeta deve ser iniciada após a conclusão de todas as operações de pavimentação que envolva atividades na faixa anexa.

Deverá ser moldada in loco.

O preparo e a regularização da superfície de assentamento são executados com operação manual envolvendo cortes, aterros ou acertos, de forma a atingir a geometria projetada para o dispositivo.

A superfície de assentamento deve ser firme e bem desempenada.

Para marcação das sarjetas, utilizar gabaritos constituídos de guias de madeiras servindo de referencia para a concretagem, cuja seção transversal corresponde as dimensões e forma de cada dispositivo, espaçando estes gabaritos em 2 m no máximo. Especial atenção deve ser dada a uniformidade da escavação entre guias, de forma a garantir igual espessura do revestimento em qualquer seção.

A concretagem deverá respeitar o plano executivo, prevendo lançamento em panos alternados.

O espalhamento e acabamento do concreto será feito com apoio da régua de desempeno no próprio concreto dos panos adjacentes.

Executar junta de dilatação a cada 12 metros, preenchida com cimento asfáltico aquecido, de modo a obter a fluidez necessária para aplicação, por escoamento na junta.

O concreto deverá ter FCK mínimo de 15 Mpa.

7.2. Guias pré-moldadas em concreto

Para o assentamento das guias pré-moldadas em concreto deverão ser seguidos as seguintes orientações:

- Deve ser rejuntado com argamassa cimento areia traço 1:4.
- Apiloar o fundo da cava de assentamento. Examinar se a forma e dimensões das peças fornecidas atendem as especificações da norma.
- As faces externas do meio-fio (topo e espelho) devem estar isentas de pequenas cavidades e bolhas.
- Evitar, no transporte dentro da obra e no manuseio das peças, a danificação dos bordos, por pancadas e entrechoques.
- Peças acidentalmente trincadas não podem ser empregadas na execução dos serviços.

- Não utilizar pedras ou pedaços de alvenaria sob a base da peça para ajustar o assentamento, por causar esforços concentrados e conseqüente recalque, desalinhamento e retrabalho no serviço em execução.
- Observar alinhamento transversal e longitudinal da execução. Concordar possíveis mudanças de direção na locação, em curvatura, evitando-se quinas e saliências.
- Empregar nas curvaturas de raio mínimo, peças de comprimento metade do padrão, para melhor concordância e simetria.
- Reforçar as curvaturas de raios mínimos, em canteiros centrais de vias, assentando as peças em colchão de concreto e nas juntas do lado interno do meio-fio, com a mesma resistência do meio-fio.
- Não empregar pedaços de tijolos embutidos na junção do meio-fio com a cantoneira de boca de lobo.
- Empregar areia fina na argamassa para rejuntamento dos meios-fios assentados.
- Filetar o rejuntamento das peças com ferramenta apropriada.
- Limpar o espelho do meio-fio de eventuais rescaldos de concreto advindos da execução da sarjeta.

7.3. Passeios em concreto

Será executado em concreto moldado in loco fck 15mpa, com lançamento e adensamento. O elemento estrutural ficará a critério da CONTRATADA, cabendo-lhe sempre a responsabilidade pelo controle de qualidade, a CONTRATADA deverá providenciar todos os equipamentos e instalações que se fizerem necessária, para a determinação dos traços mais convenientes à execução da obra e para o preparo dos concretos nas condições de qualidade fixadas para cada caso. O preparo de concreto estrutural no canteiro de serviços deverá ser feito através de amassamento mecânico que atenda as determinações da NBR-06118, no que diz respeito aos tempos mínimos de amassamento, de modo a fornecer concretos homogêneos.

Deverá ser executado junta de dilatação a cada 2.

A calçada possuirá largura mínima de 1,20m e espessura mínima de 10 cm conforme projeto e orçamento base.

7.4. Defensa Metálica

Os componentes das defensas não devem apresentar arestas ou cantos vivos voltados contra o fluxo de tráfego. Os elementos de fixação devem estar atrás das lâminas e se, ainda assim, houver possibilidade de atingir pessoas ou veículos, devem ter suas formas baixas arredondadas.

Os postes das defensas devem ser enterrados 1100 mm ± 10 mm, em aterro compactado. No caso de fixação em taludes, ou terrenos muito ondulados, os postes devem ter comprimento compatível com esta exigência.

As defensas metálicas devem ter os postes cravados no solo, por processo de percussão, assegurando adequado atrito lateral. Em extensões pequenas, ou seja, menores de 300 m, pode-se admitir a implantação através de abertura de buracos no solo com enchimento posterior de concreto.

Quando não for possível manter o paralelismo entre as lâminas das defensas e a diretriz, ou quando a defensa, por qualquer razão, desviar-se lateralmente, os trechos não paralelos devem ser mantidos dentro de um ângulo máximo de 2º20', contados a partir do eixo da via, o que corresponde à relação aproximada de 1: 25.

As mudanças de altura de uma defensa, seja por razões do projeto ou devido a ancoragem, não devem ser bruscas. Devem observar um ângulo menor ou igual a 4º30', entre o eixo superior das lâminas e o plano da pista, o que corresponde à relação aproximada de 1:12. As ancoragens, nas extremidades das defensas, devem ter extensão mínima de 16 m antes de atingirem a altura de projeto.

As defensas devem ser interrompidas sob linhas de transmissão, distando no mínimo 10,00 m de cada lado da linha. A transição de uma defensa metálica para um elemento rígido, barreira ou muro de concreto, deve ser projetada de forma a produzir enrijecimento variável, através da diminuição contínua do espaçamento entre postes.

Será instalado defenda metálica em toda a extensão da ciclovia em concreto que será executada.

Será instalado também defensa metálica ao lado da ciclovia na avenida Washington Luiz no trecho entra a rua José Cândido Cerqueira Leite e a rua Ricardo Bechelli.

8. COMPESAÇÃO AMBIENTAL

Fica a empresa contratada obrigada a plantar 999 mudas de árvores, preferencialmente nativas da Mata Atlântica de acordo com a lista de espécies oficiais do Estado de São Paulo. As mudas deverão ser plantadas preferencialmente no local de intervenção após a realização das obras, visando o incremento da arborização urbana da região.

A contrada deverá plantar as mudas nos locais a serem indicados pela municipalidade. Essas deverão ter altura mínima de fuste, acima do torrão de 2,00 metros e diâmetro altura do peito – DAP de 2,0 cm, caule reto e bem formado, estado fitossanitário adequado sem sinais e/ou sintomas de doenãs.

A execução do plantio deverá ser acompanhada por tutores e com espaçamento mínimo de 3x2 metros entre as mudas e implantação de área permeável de entorno (espaço árvore) e demais boas práticas de implatantação de arvorização urbana.

9. SINALIZAÇÃO

9.1. OBJETIVO

Este relatório tem por objetivo apresentar o memorial descritivo dos serviços de sinalização horizontal, vertical, e semafórica, e dessa forma garantir o funcionamento e circulação adequada do sistema de transporte geral do eixo viário Tamanduateí.

E prever novos postes de iluminação pública no novo trecho , em concordância as distãncias de iluminação já definidas pelos postes existentes na região.

9.2. DIRETRIZES DE PROJETO

O projeto de Sinalização horizontal, vertical e semafórica deverão ser executados conforme apresentado nos desenhos indicados como complementares e este memorial descritivo, assim, também coerente as informações apresentadas neste memorial descritivo.

A sinalização viária horizontal, vertical e semafórica deverá estar de acordo com o CONTRAN – Conselho Nacional de Trânsito, o CTB - Código de Trânsito Brasileiro e com os manuais de sinalização urbana da CET/SP.

Deverão ser consideradas, juntamente com o que estipula este documento, as normas publicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 7396/2017 – Material para sinalização horizontal, NBR 16184/2021 – Sinalização Viária – Microesferas de vidros e NBR 9050/2020 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.

Ficará a critério da Fiscalização impugnar qualquer serviço ou material que não satisfaça as condições contratuais ou onde está especificação ou as referenciadas acima forem omissas.

Os materiais caracterizados pelas suas marcas comerciais, definindo o padrão de qualidade do produto, só poderão ser substituídos por outros similares ou de melhor qualidade, comprovados por ensaios em órgãos idôneos e aprovados pela fiscalização.

9.3. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

9.3.1. Materiais

Termoplástico Aplicado por Extrusão

A sinalização horizontal em termoplástico aplicado por extrusão consiste na execução de linhas, marcações, símbolos ou legendas, zebrados, escamas, setas e outros sinais gráficos indicados no Projeto de Sinalização.

O material termoplástico consistirá em uma composição da qual participam, em proporções convenientes: resinas naturais e/ou sintéticas da melhor qualidade, partículas granulares como elementos inertes do enchimento, um pigmento e o respectivo agente dispersor, um óleo mineral ou vegetal como agente plastificante, microesferas de vidro para tornar o material refletivo e demais componentes que adicionem ao material termoplástico propriedades que o permitam desempenhar com eficiência sua função.

A inserção de resinas sintéticas tem como finalidade elevar o ponto de fusão do material, a fim de melhorar seu desempenho, evitando que se torne quebradiço a baixas temperaturas e aumentando significativamente sua resistência ao desgaste por efeito do tráfego.

Para o termoplástico na cor branca, o pigmento deverá ser constituído por dióxido de titânio, com o teor mínimo (% em massa na mistura) determinado pelo método NBR 15482/2021.

O agente ligante a ser utilizado (resinas naturais ou sintéticas, óleos, etc.) deverá ser adicionado no teor mínimo (% em massa na mistura) determinado pelo método de ensaio da NBR 15482/2021.

A densidade de massa, as resistências à abrasão e ao deslizamento deverão estar conforme determinado no método de ensaio da NBR 15482/2021.

As microesferas de vidro tipo I deverão ser incorporadas ao material termoplástico durante seu processo de fabricação, como determinada pelo método da NBR 15482/2021.

As microesferas tipo II-A deverão ser aplicadas por meio de pistolas acionadas a ar comprimido concomitantemente com o material, na quantidade de 400 g/m², resultando numa refletorização inicial mínima igual a 150 mcd/lux.m², em demarcações mecanizadas. Em caso de demarcações manuais, as microesferas tipo II-A só poderão ser aplicadas

por gravidade, através de equipamento especial tipo "sapata", desenvolvida para esse fim.

As microesferas de vidro deverão atender aos requisitos da NBR 16184/2021, quando ensaiadas conforme métodos da NBR 16184/2021.

A aplicação do material termoplástico por extrusão e das microesferas será feita por meios mecânicos adequados, ou seja, equipamento autopropulsor e sapatas reguláveis para aplicação direta do material sobre a superfície do pavimento, em demarcações intermitentes ou contínuas, de tipo adequado para execução de setas, símbolos, letras e números.

Termoplástico Aplicado por Aspersão (Hotspray)

A Sinalização Horizontal em termoplástico aplicado por aspersão consiste na execução das marcas longitudinais, nos centros e bordas das pistas de rolamento, de linhas separadoras de tráfego, contínuas ou interrompidas, de acordo com o Projeto de Sinalização.

O material termoplástico consistirá em uma composição da qual participam, em proporções convenientes: resinas naturais e/ou sintéticas, material inerte representado por partículas granulares minerais, um pigmento e respectivo dispersor, um óleo vegetal ou mineral com agente plastificante. O endurecimento da película após sua aplicação dar-se-á por simples resfriamento da mistura, não devendo ocorrer perda de peso ou diminuição na espessura da película durante o processo de cura da mesma.

O pigmento no material termoplástico, nas cores branca ou amarela, deverá ser constituído, respectivamente, por dióxido de titânio e cromato de chumbo, com teor mínimo (% em massa na mistura) determinado pelos métodos de ensaio da NBR 15482/2021. Eventualmente, o cromato de chumbo poderá ser substituído pelo sulfeto de cádmio, conforme especificado no método de ensaio da NBR 15482/2021.

As microesferas de vidro tipo I deverão ser incorporadas ao material termoplástico durante sua fabricação, conforme determinada pelos métodos de ensaio da NBR 15482/2021.

As microesferas tipo II-A/B serão aplicadas por meio de pistolas acionadas a ar comprimido concomitantemente com o material a uma taxa de 400 g/m², resultando numa refletorização inicial mínima igual a 150 mcd/lux.m².

As microesferas de vidro deverão atender aos requisitos da NBR 16184/2021, quando ensaiadas conforme métodos da NBR 16184/2021.

A execução da sinalização pelo processo de aspersão será feita através de uma unidade móvel autopropulsada para aplicação do material termoplástico e das microesferas de vidro por processo de projeção pneumática.

Tinta à Base de Resina Acrílica

A Sinalização Horizontal em pintura a base de resina acrílica será aplicada na ciclovia na cor vermelha, sendo utilizada a cor amarela nas linhas separadoras de tráfego, contínuas ou interrompidas, e na cor branca para legendas.

9.3.2. Marcas Longitudinais

Linha Dupla Contínua

A linha dupla divide fluxos opostos de circulação, delimitando o espaço disponível para cada sentido e regulamentando os trechos em que a ultrapassagem e os deslocamentos laterais são proibidos para os dois sentidos, exceto para acesso a imóvel lindeiro. Serão implantadas com espaçamento entre elas 0,10m com 0,10m de largura. A pintura destas deverá ser executada com material termoplástico aplicado pelo processo de aspersão (hotspray) na cor amarela.

Linha de Aproximação Contínua

As linhas de aproximação contínuas, quando não indicadas em projeto, serão de 30,00m ou 15,00m de comprimento e 0,10m de largura, Exceto em trecho de faixa exclusiva de uso de ônibus, onde a largura é de 0,25m, demarcando as faixas de tráfego. Deverão ser pintadas nos locais indicados em projeto e interrompidas nas faixas de retenção. Serão executadas em pintura com material termoplástico aplicado pelo processo de aspersão (hotspray).

Linha Seccionada em 2x4

As faixas seccionadas, ordena o fluxo de mesmo sentido de circulação, delimitando o espaço disponível para cada faixa de trânsito e indicando os trechos em que a ultrapassagem e a transposição são

permitidas. Serão implantadas com 0,10m de largura e comprimento na proporção 1:3 (2,00m de pintura por 4,00m de espaçamento) em pintura com material termoplástico aplicado pelo processo de aspersão (hotspray) na cor branca.

9.3.3. Marcas Transversais

Linhas de Retenção

As linhas de retenção indicam o local limite em que o motorista deve parar o veículo, se os controles de tráfego, semáforo, placa indicativa ou autoridade legal determinar. Deverão ter o comprimento igual à largura da pista, e largura de 0,40m. Deverão ser locadas e executadas em pintura termoplástica aplicada pelo processo de extrusão, na cor branca.

Faixa de Travessia de Pedestre

A faixa de travessia de pedestre delimita a área destinada à travessia do mesmo e regulamenta a prioridade de passagem em relação aos veículos. Serão implantadas com 0,40m de largura, 0,60m de espaçamento entre faixas e 4,00m de comprimento, e deverão ser locadas e executadas em pintura termoplástica extrudada branca.

9.3.4. Marcas de Canalização

Áreas de Canalização (“Zebrados”)

Serão pintadas conforme indicadas em projeto, com material termoplástico aplicado por extrusão nas cores branca ou amarela, com a proporção 0,40m de pintura por 1,10m de espaço e 45º de inclinação. A linha externa deverá possuir 0,20m de largura, e paralelo a ela, serão colocados tachões monodirecionais amarelos com refletivos brancos ou amarelos, espaçados conforme projeto.

9.3.5. LEGENDAS

Legenda "PARE"

As legendas "PARE" devem ser posicionadas centralizada na faixa de circulação em que está inscrita. Devem ser utilizadas como reforço ao sinal de regulamentação R-1. Necessitam ser pintadas nos locais indicados em projeto e executadas em pintura com material termoplástico aplicado pelo processo de extrusão na cor branca.

9.3.6. TACHAS

As tachas refletivas devem atender todas as especificações que constam na norma da ABNT NBR 14636:2021.

Serão aplicadas tachas nas faixas canalizadoras (zebras), linhas separadoras de tráfego e linha dupla amarela.

As tachas são dispositivos com refletivos, fixados ao pavimento da via, com a finalidade de complementar a sinalização horizontal. Poderão ser monodirecionais ou bidirecionais.

9.4. SINALIZAÇÃO VERTICAL

9.4.1. Materiais

Os painéis ou placas para a sinalização vertical devem ser executados em chapas de poliéster reforçado com fibra de vidro, conforme especificada na NBR 13275/2020 ou em chapas de aço galvanizadas conforme a NBR 11094/1990, pintadas com fundo e identificações em tinta refletiva, cujos materiais, tamanhos, instalações, padronização de cores e legendas serão conforme indicados em projeto e executados segundo padrões e manuais do CONTRAN, apoiadas em suportes, postes ou colunas metálicas em aço galvanizado.

Pode-se distinguir a Sinalização Vertical em duas categorias distintas:

Sinalização de Regulamentação e Advertência

Sinalização de Orientação

9.4.2. Sinalização de Regulamentação e Advertência

Os sinais de regulamentação utilizam predominantemente a forma circular, a cor branca em seu fundo e a cor vermelha em sua borda. Os sinais de advertência têm a forma quadrada, com posicionamento definido por diagonal na vertical, e fundo na cor amarela.

Cores

As combinações de cores que identificam a natureza dos sinais são as seguintes:

Sinais de Regulamentação:

Regra geral: fundo branco / orla vermelha / tarja diagonal vermelha / símbolos, letras e números pretos

Exceção > Sinal de Parada Obrigatória (R-1): fundo vermelho / orla e letras brancas

Sinais de Advertência:

Regra geral: fundo amarelo / orla preta / símbolos, letras e números pretos

Exceção > Sinal Semáforo à frente(A-14): fundo amarelo / orla e letras pretas / símbolos preto, vermelho amarelo e verde.

Exceção > Sinais de Obras: fundo laranja / orla preta / símbolo preto.

Retrorrefletividade

Todos os sinais devem ser retrorrefletivos, exceto as partes de cor preta, sempre opacas, que aparecerão por contraste. A retrorrefletividade do sinal é obtida utilizando-se películas retrorrefletivas especificadas na NBR 14644/2013, apropriadas a cada tipo de utilização, aplicadas como fundo do sinal.

As letras, números, orlas, tarjas, símbolos e legendas podem ser obtidos por:

Montagem com películas retrorrefletivas recortadas;

Impressão em silk-screen, com pasta translúcida colorida;

Aplicação de película translúcida colorida sobre o fundo branco, com recorte eletrônico da mensagem.

9.4.3. Sinalização de Orientação

A sinalização de orientação tem por finalidade fornecer aos usuários do trecho urbano informações e orientações úteis ao seu deslocamento para os principais locais mais frequentados como cidades, rodovias, etc.

9.4.4. Colunas e Braços

Tipo de colunas e braços projetados:
Coluna de Madeira (PM) para fixação de placas, 2" x 2,10m de altura livre;
Colunas P-57 para fixação de placas, braço 76,2mm x 3,15m e colunas 4" x 5,25m x 3,75mm.

9.4.5. Materiais dos Suportes

As colunas P-57 serão confeccionadas com chapas de aço carbono com costura, conforme Norma NBR 6591, exceto as tampas de vedação que serão em PVC. Já as colunas de madeira (PM e CDP) serão de cerne de eucalipto.
Pode-se distinguir a Sinalização Vertical em duas categorias distintas:
Sinalização de Regulamentação e Advertência
Sinalização de Orientação

9.5. SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA

9.5.1. Grupo Focal Veicular com Lâmpada de Led

Este item especifica as condições mínimas para o fornecimento dos grupos focais semafóricos veiculares equipados com módulo leds, com caixa em policarbonato, previstos no CTB.
Requisitos Gerais
Cada grupo focal deve consistir da montagem de um ou mais focos semafóricos.
Cada foco semafórico com seu sistema ótico deve ser capaz de operar satisfatoriamente tanto no eixo vertical como no horizontal.
Cada foco semafórico deve ser provido de aberturas na parte superior e inferior, compatíveis entre si, que permitam a montagem e ligações externas dos mesmos.

As aberturas superior e inferior não usadas para a montagem devem ser providas de tampas de vedação e dispositivos para manter a hermeticidade do conjunto, na cor preta.

9.5.2. Grupo Focal para Pedestre com Lâmpada de Led

O grupo focal para pedestre com lâmpada a led deverá ser formado por 2 módulos, sendo que os focos vermelho e verde apresentarão os pictogramas previstos no CTB através da configuração/disposição dos led´s.

Requisitos Gerais

O grupo focal para pedestre com lâmpada a led deverá possuir cabo de alimentação com a terminação do cabo para fixação em barras de bornes.

Os cabos de alimentação do Grupo Focal para pedestre a led deverão obedecer à colocação em conformidade com as cores das lâmpadas (verde ou vermelho).

9.5.3. Colunas e Braços Cônicos para Sinalização Semafórica

Coluna Simples

Poste constituído de uma haste vertical em tubo de aço cônico contínuo, tendo 3,50m de altura acima do solo.

A haste apresenta na sua extremidade superior um diâmetro externo de 76mm e na sua extremidade inferior um diâmetro externo de 115mm com uma espessura constante de 3,5mm.

Coluna Composta com Braço Projetado

Coluna constituída de uma haste vertical em tubo de aço cônico continuo tendo 4,28m de altura fora do solo.

A haste apresenta na sua extremidade superior um diâmetro externo de 123mm e na sua extremidade inferior um diâmetro externo de 170mm com espessura constante de 3,5mm.

Braço projetado é formado por um tubo de aço cônico contínuo com diâmetro inicial de 76mm e diâmetro final de 123mm com espessura constante de 3,50mm.

9.5.4. Anteparo

Os anteparos deverão ser confeccionados de material não corrosivo com espessura superior a 2mm, com acabamento na cor preto fosco de modo a ser fixado nos grupos focais.

Esta especificação estabelece as características básicas das Lâmpadas a LED Veiculares 200mm.

9.5.5. Lâmpadas a Leds Veiculares

Esta especificação estabelece as características básicas das Lâmpadas a LED Veiculares 200mm.

Definição:

Entende-se por "Lâmpada LED" como sendo o conjunto formado pelos seguintes elementos:

- Placas de circuito impresso com circuitos de diodos LED;
- Fonte de alimentação;
- Proteções Mecânicas e elétricas;
- Terminais de conexão;
- Lente;
- Fios para entrada de energia.

As lâmpadas LED funcionarão como um conjunto óptico emissor de luz, satisfazendo as necessidades e especificações conceituais de lâmpadas veiculares para semáforos.

9.5.6. Lentes

Lentes para grupo focal LED's:

- As lentes deverão ser, incolores, de material em policarbonato com proteção UV, devendo suportar, sem danos, uma exposição solar direta por um período superior a cinco anos;

- A superfície externa da lente deverá ser lisa e polida, para evitar o acúmulo de poeira;
- As lentes deverão ter diâmetro visível nominal de 200mm, com tolerância de ±5%;
- Cada lente deve ter gravada no seu flange uma marca que indique a posição superior em relação ao foco semafórico, assim como a marca do fabricante.

9.6. Colunas e Braços Convencionais para Sinalização Semafórica

Objeto

Colunas e braços projetados completos para suporte de sinalização semafórica de trânsito.

Deverão ser providas de encaixes e furação para passagem de cabos e instalação de grupos focais.

As colunas terão 4 aletas soldadas na base inferior, a fim de melhorar o engaste no solo, restringindo o giro.

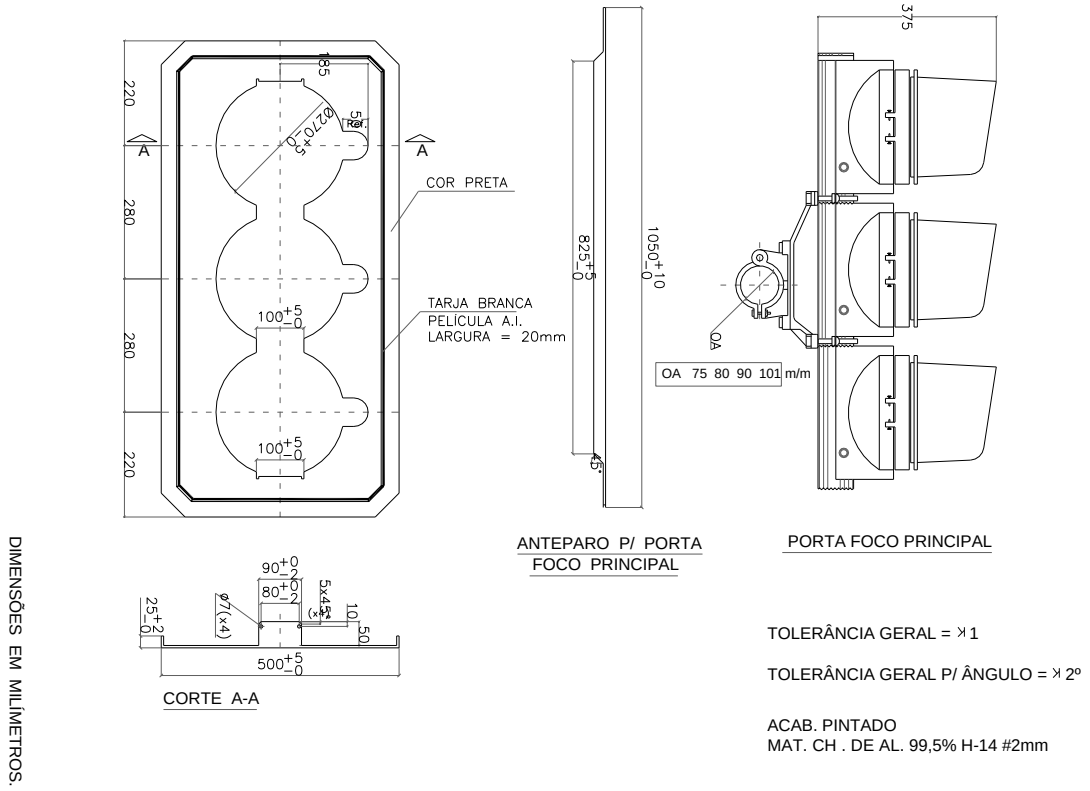
Características

As peças serão confeccionadas com chapas de aço carbono com costura, conforme norma NBR 6591:2008, exceto as tampas de vedação que serão em PVC.

Para proteção contra corrosão, as peças deverão ser submetidas a galvanização a quente, após as operações de furação e soldagem.

9.6.1. Dimensões Gerais dos Semáforos e Colunas

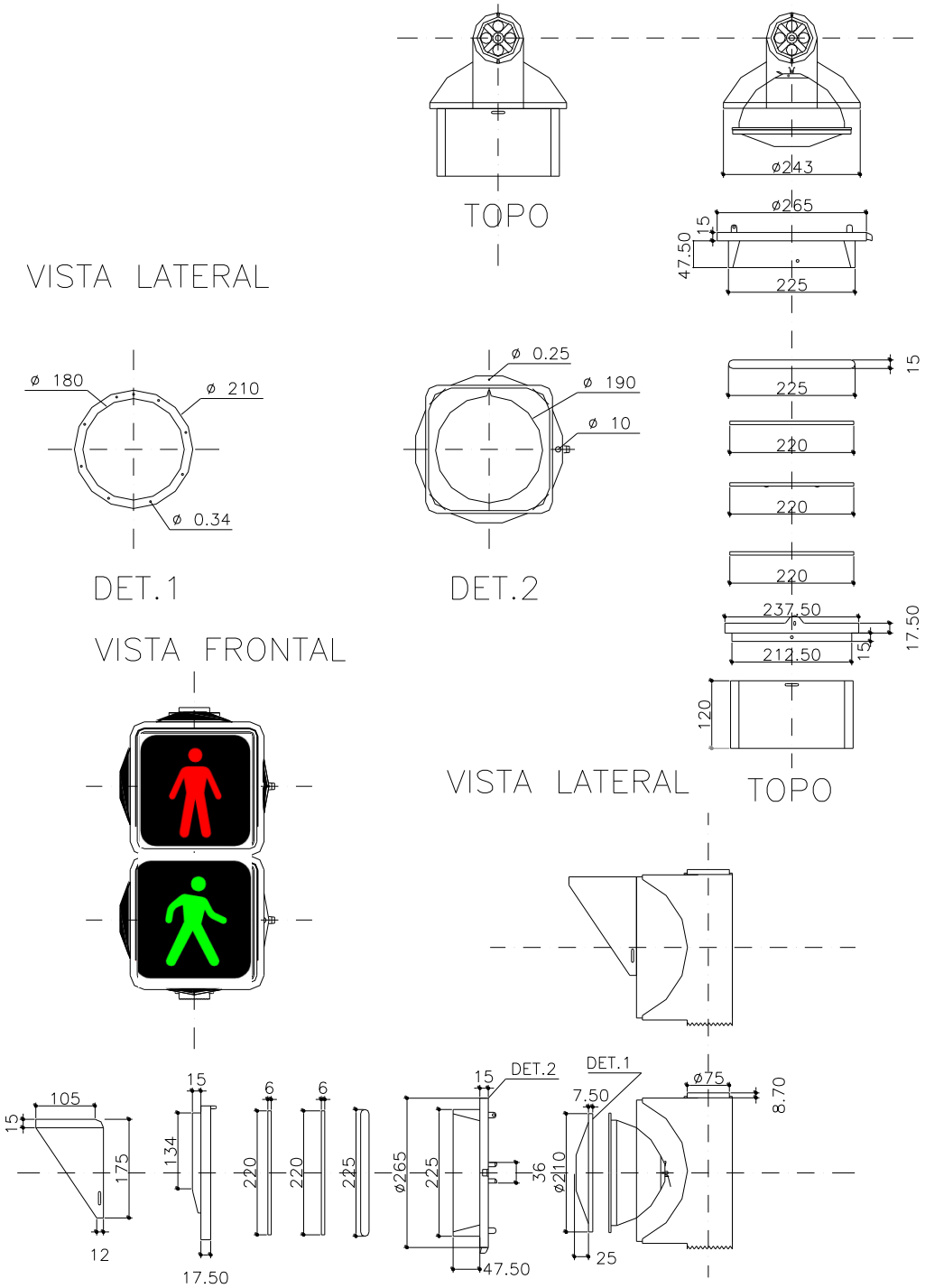
As formas, dimensões e demais características das peças encontram-se detalhadamente nos desenhos apresentados a seguir.



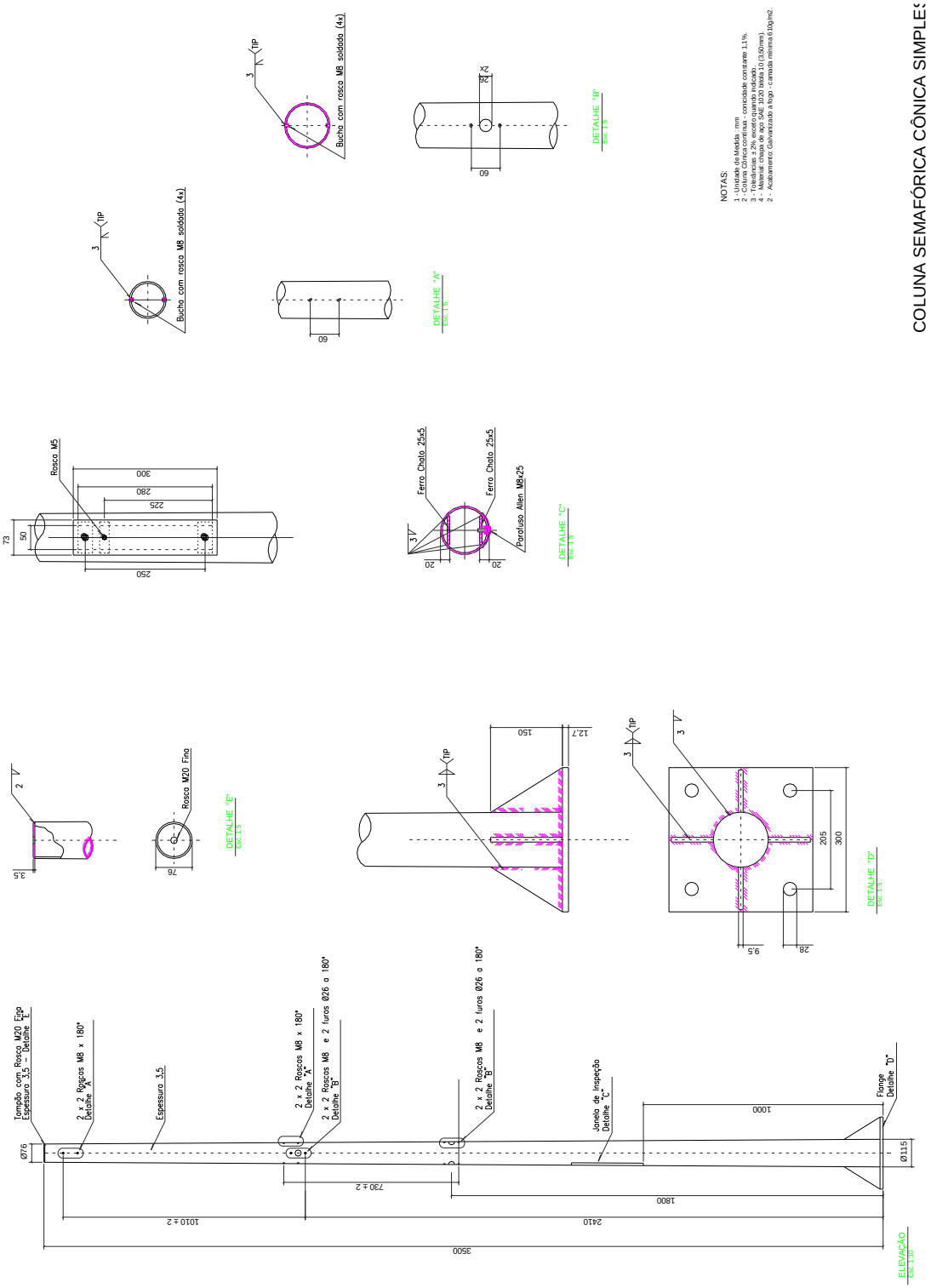
TOLERÂNCIA GERAL = ≯1

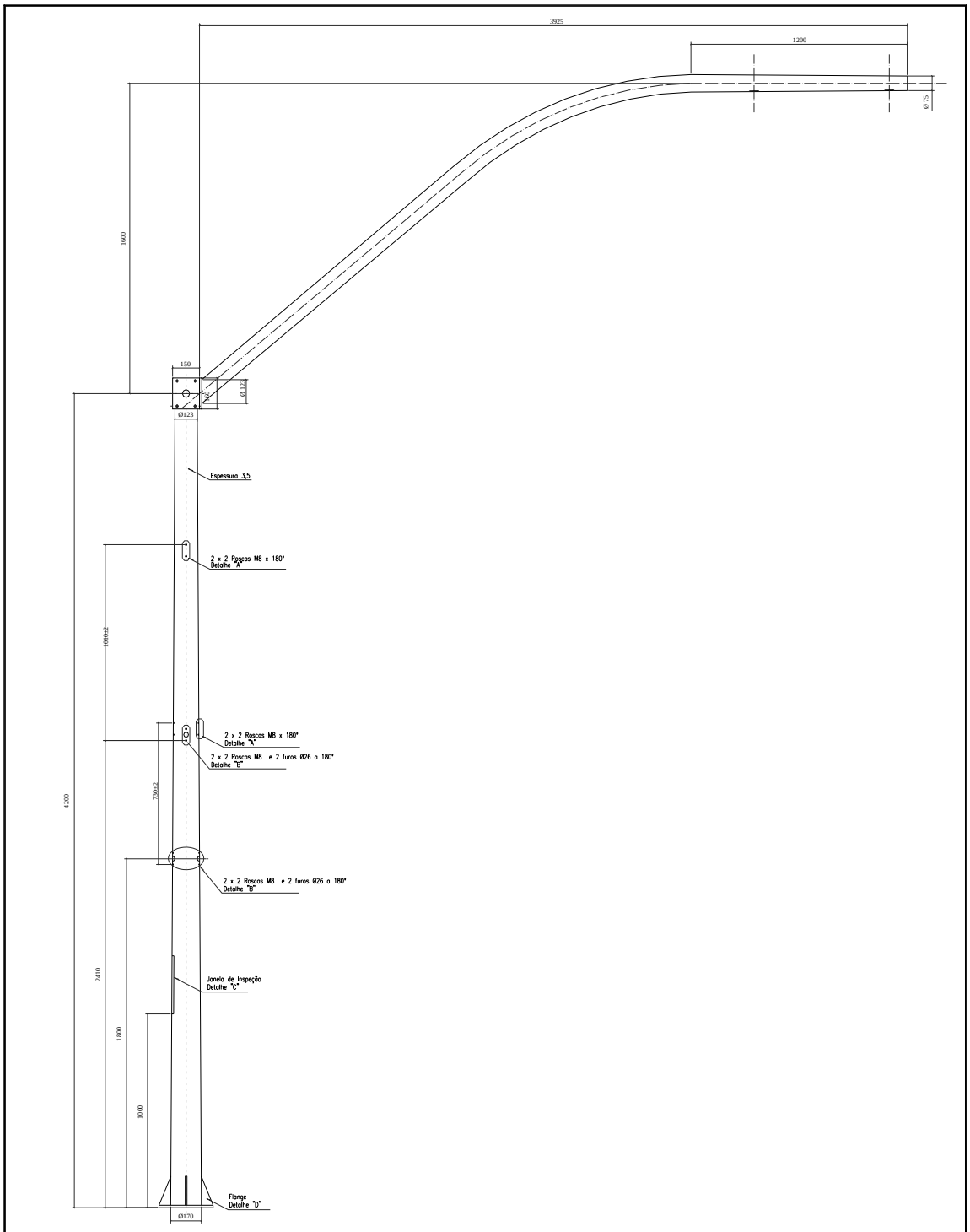
TOLERÂNCIA GERAL P/ ÂNGULO = ≯2º

ACAB. PINTADO
MAT. CH . DE AL. 99,5% H-14 #2mm

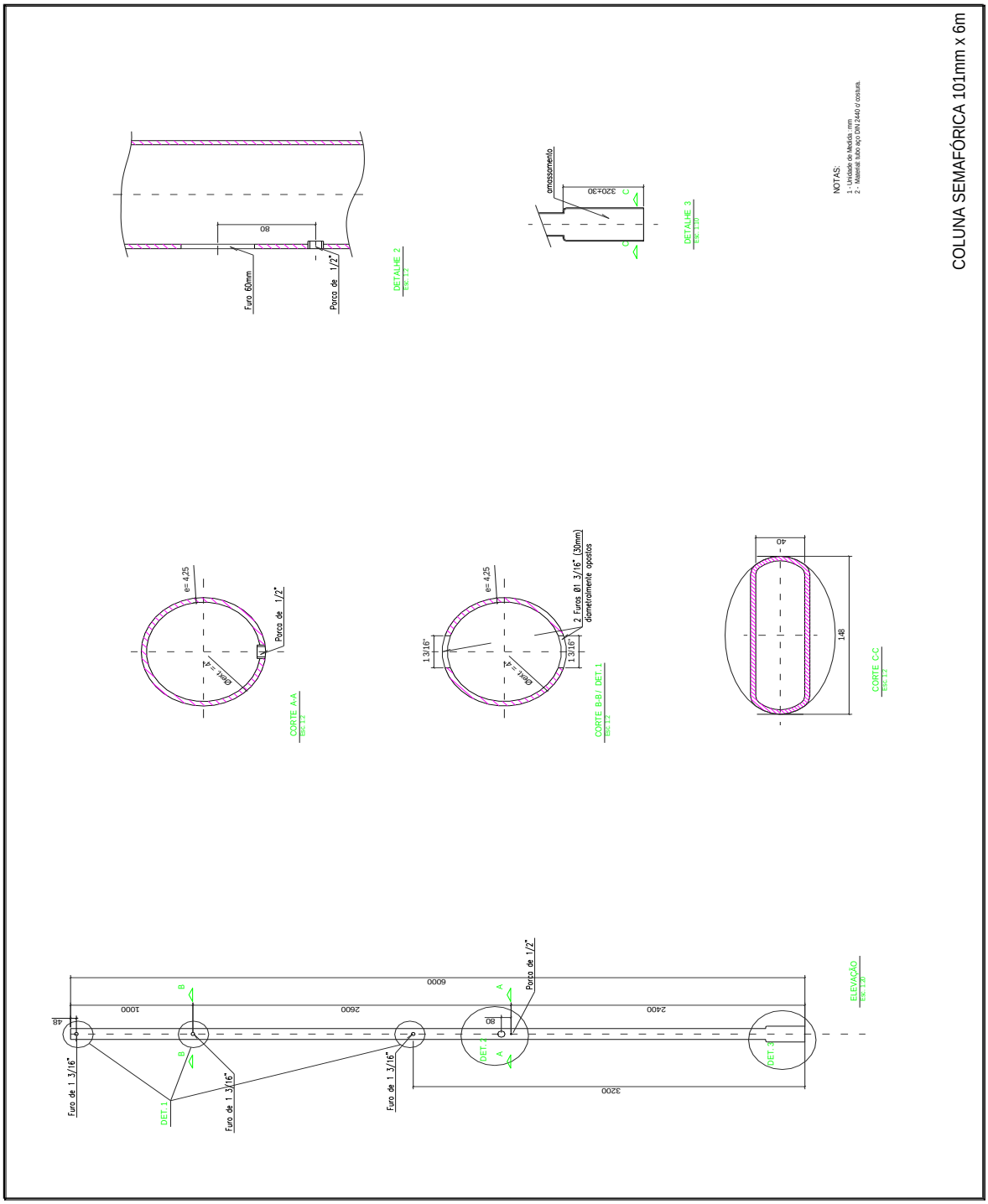


DIMENSÕES EM MILÍMETROS


COLUNA SEMAFÓRICA CÔNICA SIMPLES
NOTAS:
1 - Unidade de Medida : mm
2 - Chapas de aço com conicidade constante 1,1%.
3 - Tolerâncias ± 2% exceto quando indicado.
4 - Material chapa de aço SAE 1020 bitola 10 (3,50mm).
2 - Acabamento galvanizado a fogo - camada mínima 610g/m2.
Bucha com rosca M8 soldada (4x)
DETALHE "A"
DETALHE "B"
Rosca M5
Ferro Chato 25x5
Parafuso Allen M8x25
DETALHE "C"
Rosca M20 Fina
DETALHE "E"
DETALHE "D"
Tampão com Rosca M20 Fino Espessura 3,5 - Detalhe "E"
2 x 2 Roscas M8 x 180° Detalhe "A"
Espessura 3,5
2 x 2 Roscas M8 x 180° Detalhe "A"
2 x 2 Roscas M8 e 2 furos Ø26 a 180° Detalhe "B"
2 x 2 Roscas M8 e 2 furos Ø26 a 180° Detalhe "B"
Janela de inspeção Detalhe "C"
Flange Detalhe "D"
ELEVAÇÃO



COLUNA SEMAFÓRICA CÔNICA COMPOSTA E BRAÇO PROJETADO CÔNICO


COLUNA SEMAFÓRICA 101mm x 6m
NOTAS:
1 - Unidade de Medida: mm
2 - Material: tubo aço DIN 2440 c/ costura.
DETALHE 2
ESC 1:2
Furo 80mm
Porca de 1/2"
80
DETALHE 3
ESC 1:10
amassamento
320+30
CORTE A-A
ESC 1:2
e= 4,25
Porca de 1/2"
CORTE B-B / DET.1
ESC 1:2
2 Furos Ø1 3/16" (30mm) diametralmente opostos
1 3/16"
CORTE C-C
ESC 1:2
40
148
ELEVAÇÃO
ESC 1:10
Furo de 1 3/16"
DET.1
DET.2
DET.3
6000
1000
2600
2400
3200
48
80

9.6.2. Controlador Semafórico

Características Gerais

O controlador eletrônico de tráfego deve operar, pelo menos, nas seguintes situações específicas:

- Como controlador de uma interseção isolada;
- Como controlador integrado a uma rede de controladores coordenados entre si por uma rede de transmissão de dados. Neste caso, a coordenação entre os controladores da rede deve ser feita através de um equipamento específico ou por um dos controladores de interseções adaptado para esta função;
- Como controlador de uma interseção que integra uma rede de controladores coordenados através da Central de Controle Centralizada de Semáforos;
- O controlador de tráfego deve ser microprocessado;
- Serão admitidas as estratégias de controle por estágios, por fases ou intervalos luminosos, desde que o controlador seja capaz de atender a todos os requisitos funcionais especificados, desde que seja centralizado pelo software já existente e em operação que centraliza os controladores na modalidade "Seleção Dinâmica de Planos";
- Nesta especificação os requisitos foram descritos adotando-se a estratégia de controle por estágios;
- O controlador deve ser capaz de ser programado localmente e via central de controle;
- Os controladores devem comandar através de sua saída digital mensagens em painéis de mensagem variáveis do tipo PMV.

Base para Controlador

As bases para controladores, serão construídas em concreto de cimento Portland pré-moldado.

As bases para controlador serão assentadas sobre lastro de concreto magro (consumo de 210 kg de cimento/m3 de concreto), nivelado, na espessura de 5 cm, de dimensões 20 cm maiores que as do pré-moldado.

As curvas de 90°, de PVC e aço zincado, indicadas nos projetos respectivos, deverão estar assentadas e posicionadas, antes da colocação da base.

As bases deverão estar com os parafusos para fixação no controlador de acordo com a furação do controlador.

10. RECAPEMANETO ASFÁLTICO

10.1. Introdução

Este relatório tem por objetivo apresentar o Memorial Descritivo do projeto de recuperação viária para a Avenida Dr. Alberto Soares Sampaio e de trechos da Av. Marginal, Rua David Boscariol e Av. Washington Luiz.

Para as obras de recuperação asfáltica, estão previstas para execução os serviços de fresagem, implantação de nova cobertura asfáltica, serviços complementares como: Substituição de guias, reconstrução e desobstrução das sarjetas e sarjetões de concreto, ajuste nas calçadas danificadas pelos serviços executados nas guias e sarjetas, alteamento e reforço lateral em concreto das tampas de pv´s e reimplantação dos elementos de sinalização horizontal existentes. A empresa contratada para execução dos serviços deverá respeitar toda a sequência construtiva aqui descrito para cada rua a ser recuperada.

10.2. Considerações Gerais

As vias listadas acima estão localizadas no Município de Mauá, dentro do perímetro urbano e seu pavimento deve ser reconstruído em toda a sua extensão, estimado em aproximadamente 3103,87 metros lineares , totalizando aproximadamente 40571,66 m² de área de reconstrução asfáltica.

Área de recapeamento de asfáltico está subdivido entre:

- Av. Dr. Alberto Soares Sampaio em toda sua extensão totalizando 2647,78 metros lineares e 36090,43 m² de área de reconstrução.

- Trechos da Av. Marginal, Rua David Boscariol e Av. Washington Luiz, totalizando 456,09 m lineares e 4481,23 m² de área de reconstrução.

Estas vias foram demarcadas e estão disponíveis em formato digital georreferenciado ".kmz" e disponibilizado em conjunto com este memorial para melhor localização da empresa responsável pelas obras de recuperação.

Atualmente, nota-se visualmente o nível de deformações e patologias presentes nestas vias, as condições precárias de seu recobrimento asfáltico alteram suas características básicas e geram impactos negativos na população local.

Portanto, a recuperação asfáltica das referidas vias possibilitará restabelecer as condições desejadas desses bairros que contemplam importantes áreas e comércios da região, restabelecendo o fluxo e escoamento no entorno.

10.3. Processo de Execução

A contratada para execução das obras deverá respeitar a seguinte ordem dos processos para a execução dos serviços em cada via a ser recuperada:

1º - Implantação da sinalização de identificação das obras de segurança viária em todas as frentes; Solicitação de apoio junto ao setor de trânsito da PMM.

2º - Execução dos serviços preliminares: Demolição de rampas irregulares sobre as sarjetas existentes; Correção e implantação de guias, sarjetas e sarjetões danificados e/ou inexistentes; Ajuste nas calçadas danificadas pelos serviços executados nas guias e sarjetas.

3º - Reparo e tratamento de buracos e/ou panelas existentes no pavimento.

4º - Execução de fresagem de pavimento asfáltico com espessura entre 3,0 cm e 5,0 cm, inclusive carregamento, transporte e descarregamento ao bota fora especificado pela Prefeitura Municipal de Mauá.

5º - Execução de varrição e/ou limpeza do local fresado para aplicação do recapeamento.

6º - Implantação da imprimação betuminosa ligante. Contempla a execução da pintura de ligação, com emulsão RR-1C.

7º - Implantação de camada de rolamento em concreto asfáltico usinado a quente (CBUQ). Contempla a execução o revestimento asfáltico (capeamento) com espessura de 5,0 cm.

8º - Alteamento dos poços de visita e concretagem ao redor das tampas.

9º - Reaplicação de Sinalização viária: Contempla a pintura dos elementos de sinalização horizontal (Pare, Retenção, Pedestre, faixas contínua e seccionada etc)

10.4. Detalhamento dos Processos Executivos

10.4.1. Sinalização provisória de segurança nas obras

A contratada para execução das obras deverá prover toda a sinalização provisória para desvio de tráfego com cavaletes, placas, cones, telas tipo tapume etc., garantindo a segurança dos motoristas usuários, pedestres e funcionários nos locais de execução dos serviços.

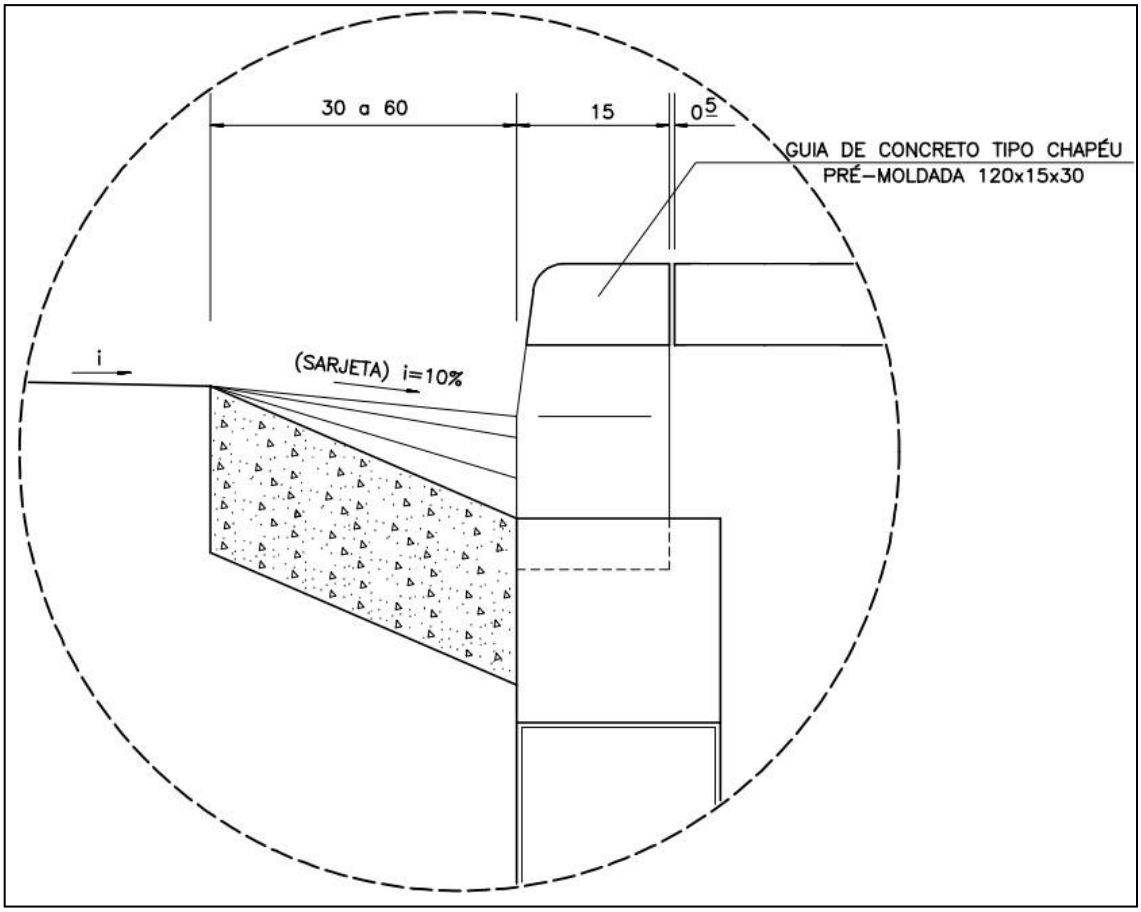
10.4.2. Guias, sarjetas e sarjetões

De acordo com o levantamento visual realizado nas vias a serem recuperadas, constam diversos pontos em que será necessário a substituição de guias, reparo nas sarjetas e sarjetões, portanto segue abaixo as diretrizes a serem tomadas.

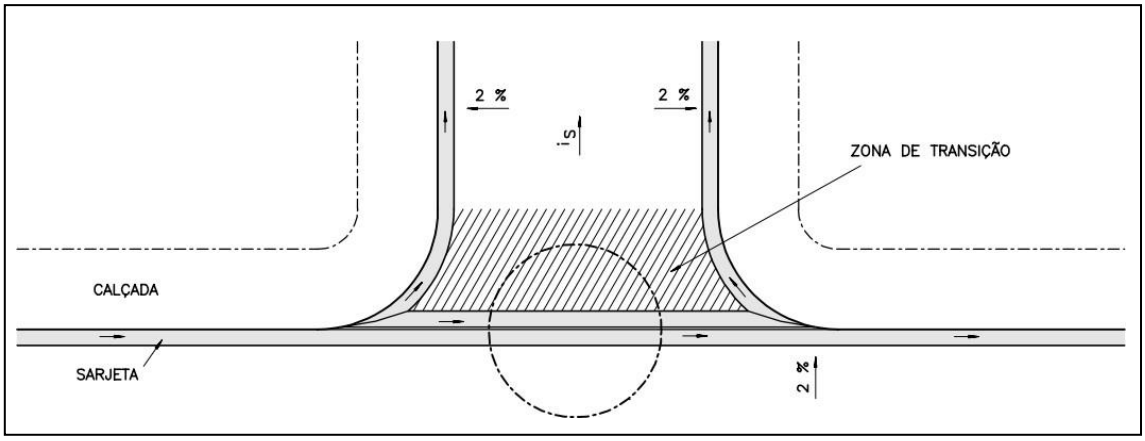
A contratada deverá realizar a demolição de toda e qualquer obstrução encontrada sobre as guias e sarjetas existentes, com obstrução (rampa irregular criada por moradores) e/ou com declividade comprometida, de forma a corrigir o escoamento de águas pluviais e eliminar qualquer indício de empoçamentos dos quais possam danificar o capeamento asfáltico. Deverá ser reconstruído pontualmente as calçadas que porventura tiverem sido danificadas nestes tipos de obras. Todo o entulho gerado deverá ser removido do local e encaminhado para "Lara Central de tratamento de Resíduos Sólidos".

Para as guias, deverá ser removida toda e qualquer guia danificada e substituição respeitando o devido nivelamento na instalação, de forma que a altura resultante da diferença entre a cota do topo da guia e a cota da superfície do revestimento asfáltico, seja igual a 15 cm, podendo ser utilizado guias pré-moldadas.

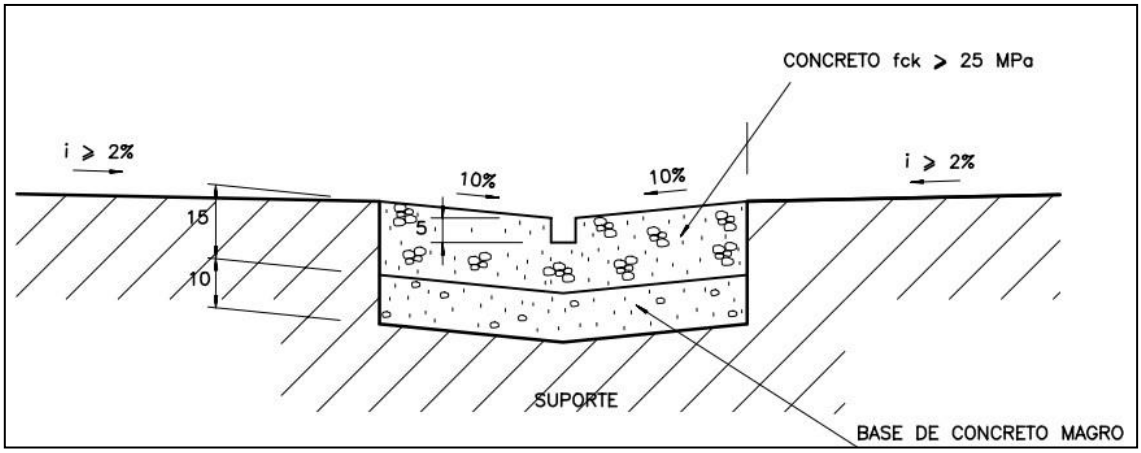
As sarjetas deverão implantadas com uma inclinação transversal para acomodar a água da chuva. De acordo com o cálculo com o emprego da fórmula de Manning, para as sarjetas com 40 cm de largura e inclinação longitudinal de 1,5 %, resulta numa vazão Q = 41 litros/segundo, suficiente para conter as águas pluviais das vias a serem reformadas.



A reconstrução e/ou implantação dos sarjetões, deverão ser do tipo moldados "in loco", mantendo as características do que for rompido ou demolido, com largura mínima de 1,00 metro, inclinação de 10% para o centro e espessura não inferior a 25,0 cm. O concreto será aplicado sobre lastro de brita compactado, o consumo mínimo de concreto aplicado será de 200 kg de cimento por metro cúbico. Ao final será aplicada uma camada de argamassa de acabamento desempenada. O concreto utilizado no sarjetão deve atender as NBR 6118(1), NBR 12654(2) e NBR 12655(3).



O concreto deve ser dosado racionalmente e possuir resistência FCk 25 MPa.



Para a situação em que não será necessário a demolição dos sarjetões, após aplicado a pavimentação deve ser realizado a limpeza e desobstrução da canaleta para o correto funcionamento do dispositivo, conforme a seguir.

As guias, sarjetas e sarjetões deverão apresentar superfícies lisas, bem como isentas de fendilhamentos, fissuras e/ou trincas.

10.5. Serviços de Pavimentação Asfáltica

10.5.1. Fresagem do Pavimento Existente

O processo de fresagem consiste na remoção do revestimento do pavimento existente por meio de equipamento mecânico, abrangendo o corte, desbaste, carga, transporte e descarga dos resíduos resultantes da operação de fresagem. A retirada do pavimento existente será realizada em camada parcial, com espessura entre 3,0 cm e 5,0 com, em análise à superfície existente. Não será permitida a execução dos serviços em dias de chuva. A pista fresada só deve ser liberada ao tráfego se não oferecer perigo aos usuários, isto é, deve estar livre de materiais soltos ou de problemas decorrentes da fresagem, tais como degraus, ocorrência de buracos e descolamento de placas.

Todo o resíduo resultando do processo de fresagem deve ser imediatamente recolhido e enviado ao depósito a ser indicado da Prefeitura Municipal de Mauá, com a emissão de guias de controle da movimentação.

Quando houver ocorrência de buracos e/ou panelas onde sua profundidade seja maior que o da fresagem, deverá ser executado o reparo ao redor do mesmo, com a demolição e retirada do material existente. Deverá ser recortado em 20 a 30 centímetros além das extremidades do buraco em formato retangular, atingindo uma profundidade onde haja material consistente, a seguir deverá ser aplicado BGS (brita graduada simples) como preenchimento da base, com compactação e nivelamento desse material. Após esse reparo, aplicar uma cadamada de imprimação betuminosa impermeabilizante e preencher com Binder, feito isso, prosseguir com a metodologia apresentada a seguir.

Para as lombadas existentes não será necessário sua remoção e/ou trabalho de fresagem, devendo apenas ser recuperada as que apresentarem deformações.

10.5.2. Imprimação

Consiste na aplicação de ligante asfáltico à superfície fresada, de modo a promover condições de aderência entre o revestimento existente e o revestimento a ser executado.

Antes da aplicação do revestimento de concreto asfáltico, será executada varrição e/ou lavagem com caminhão pipa sobre a área, em sequência, com a base completamente limpa de toda terra, poeira e quaisquer outros materiais estranhos, deverá ser aplicado, por um distribuidor sob pressão, de material betuminoso, constituído de asfalto recortado, emulsão asfáltica de quebra rápida ou cimento asfáltico de penetração 150 – 200 (cento e cinquenta, duzentos) isentos de água, dependendo das condições climáticas no momento da aplicação e a critério da Fiscalização. Sua aplicação só poderá ser realizada quando a superfície estiver completamente seca.

O material betuminoso deverá ser aplicado nos limites de temperatura a seguir especificada e na razão de 0,5 (meio) a 1,0 (um) litro por metro quadrado, a critério da Fiscalização, onde houver deficiência de material deverá ser feita nova aplicação, não sendo tolerado o excesso de material betuminoso, o qual deverá ser removido conforme determinação da Fiscalização.

TEMPERATURA DE APLICAÇÃO		
Asfalto Recortado	**Mínima**	**Máxima**
RC - 0	*10º C*	*40º C*
RC - 1	27º C	52º C
RC - 2	27º C	66º C
RC - 3	52º C	79º C
Emulsão Asfáltica	15º C	50º C
	Cimento Asfáltico Penetração	
150 a 200	135º C	176º C

Depois de aplicada, a imprimação deverá permanecer em repouso até que endureça suficiente para receber o revestimento, devendo ser conservada em perfeitas condições.

10.5.3. Revestimento em Concreto Asfáltico (CBUQ)

Consiste na aplicação do revestimento a ser executado nas áreas do investimento, de forma a melhor as condições de rolamento, conforto e segurança aos usuários. Conforme o projeto de recapeamento asfáltico, será utilizado Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) com espessura mínima de 5,0 cm "a frio". Não será permitida a execução dos serviços, em dias de chuva.

O concreto asfáltico somente deve ser fabricado, transportado e aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10ºC. Todo carregamento que chegar à obra deve apresentar, por parte da empresa contratada, certificado de resultados de análises dos ensaios de caracterização exigidos pela Norma DNIT 145/2012-ES. É de responsabilidade da empresa contratada a proteção dos serviços e

materiais contra as ações destrutivas das águas pluviais, do tráfego e outros que possam danificá-los.

O revestimento de concreto asfáltico consiste em uma camada de mistura íntima, devidamente dosada e usinada a quente, constituída de agregado mineral graduado e material betuminoso, esparramado e comprimido a quente. O agregado mineral será constituído de uma mistura de pedra britada, pó de pedra, areia e "filler", e deverá apresentar a seguinte graduação:

Peneira	Porcentagem do Material que atravessa
1/2"	100
3/8"	92 – 100
n.º 4	74 – 90
n.º 8	60 – 80
n.º 40	30 – 50
n.º 80	16 – 32
n.º 200	6 - 12

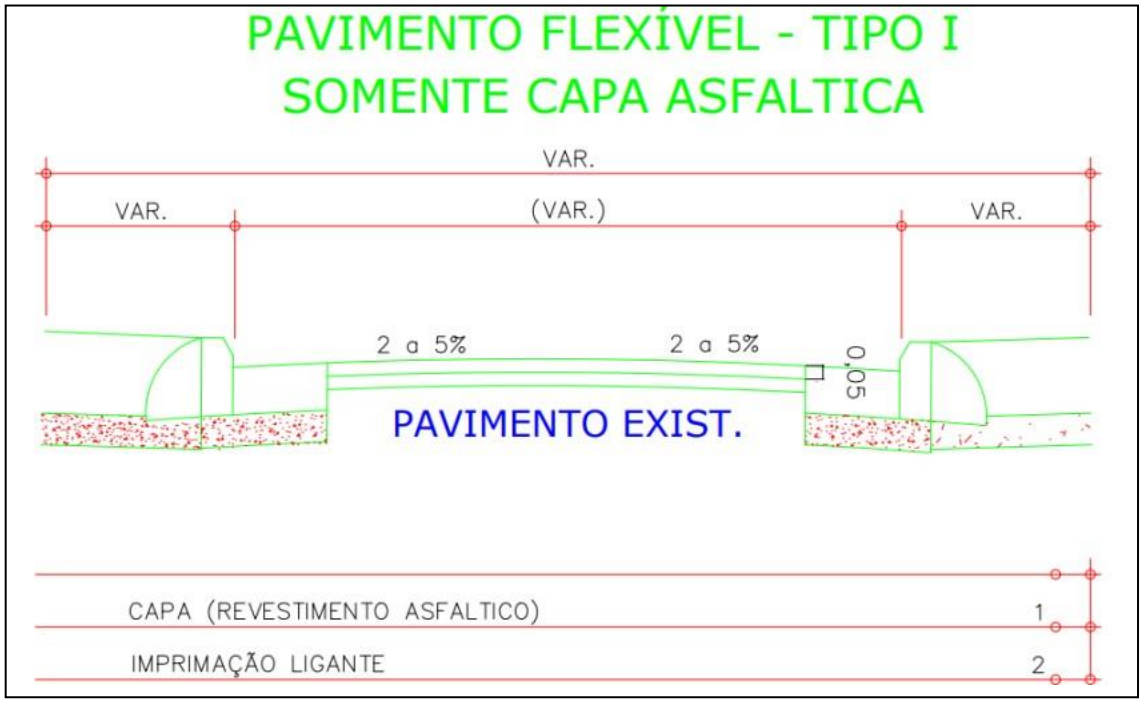
O "filler" deverá ser constituído de pó calcáreo, cimento "Portland" ou "metalúrgico", ou cal hidratada que deverá estar perfeitamente seca e intensa de grumos. O material betuminoso deverá ser constituído de cimento asfáltico de penetração 50 – 60, 60 – 70 ou 85 – 100.

A mistura não poderá ser aquecida na usina a mais de 170º C (cento e setenta graus centígrados) e deverá ser espalhada à temperatura não inferior a 120º C (cento e vinte graus centígrados). Esta mistura deverá ser esparramada por acabadora, de forma tal que permita, posteriormente,

a obtenção de uma camada na espessura indicada pelo projeto, sem novas adições.

Assim que a mistura betuminosa suportar a compressão do rolo compressor, pesando de 5 a 8 ton. (cinco a oito toneladas) e do tipo "Tandem", dar-se-á início à compressão, a qual deverá começar nas bordas e progredir longitudinalmente para o centro, de modo que o rolo cubra uniformemente, em cada passada, pelo menos metade da largura de seu rasto; a compressão deverá progredir até que a textura e o grau de compressão da camada se torne uniforme e a sua superfície não apresente mais sinais de rasto do rolo; as manobras do compressor não poderão ser efetuadas sobre a camada que está sofrendo rolagem.

A espessura indicada é de 5 cm e será controlada pela Fiscalização do Poder Concedente.



10.5.4. Alteamento e reforço em concreto dos poços de visita (pv's)

Observou-se em vistorias às ruas relacionadas a este trabalho um número considerável de poços de visita sem seu devido nivelamento e reforço lateral em concreto. Sabe-se que a falta de nivelamento destes pv´s com a altura do pavimento existente e reforço estrutural ao redor de suas tampas, pode causar sérios acidentes de trânsito assim como deformações estruturais aos novos pavimentos a serem aplicados. Desta forma é necessária a execução desses serviços.

A execução deste tipo de serviço deve ser realizada em seguida à implantação da nova pavimentação, respeitando as seguintes etapas construtivas:

Deverá ser promovido a sinalização de segurança e de obra, adequada do trecho em que será realizada a manutenção;

Remoção do pavimento sobre a tampa com um offset de 5cm:

Quando a tampa tiver sido pavimentada junto a laje de concreto, toda a pavimentação sobre a laje e a tampa deverão ser removidas.

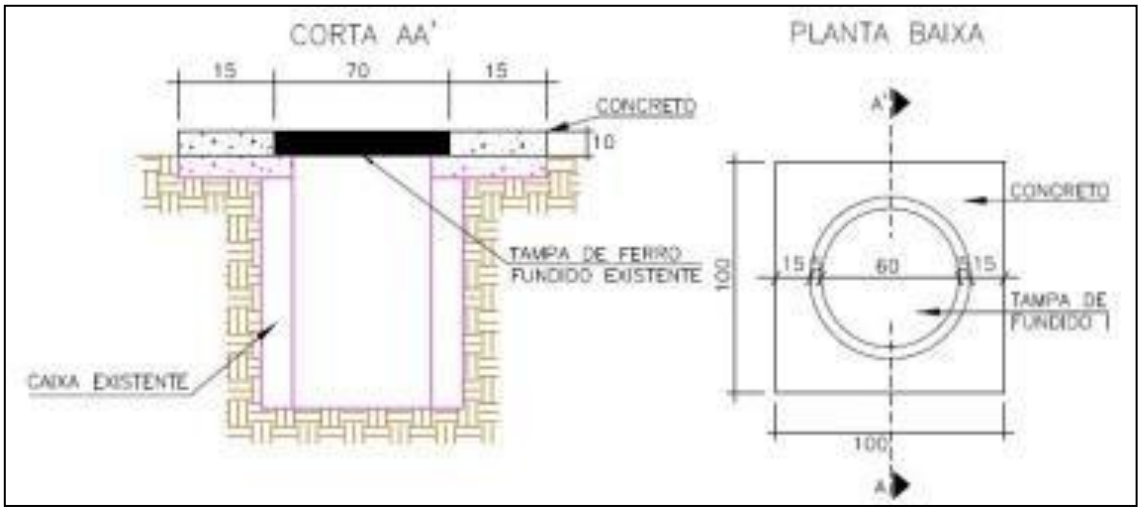
Quando a tampa estiver assentada (apoiada) sobre a laje de concreto, remover a pavimentação sobre a tampa.

Demolir, remover, a argamassa que promove a fixação da laje na câmara ou chaminé do PV, ou que promove a fixação da tampa na laje de concreto;

Nivelar a tampa ou o conjunto (tampa mais laje de concreto) com o pavimento no local, com blocos de concreto e argamassa ou concreto de maior resistência;

Realizar o acabamento entre a tampa ou laje de concreto e o pavimento da via com groute ou asfalto a frio;

Desmobilizar e retirar sinalização de segurança para liberação do tráfego;



Exemplo a seguir da correta execução de nivelamento e reforço em concreto de pv a ser realizado

A alteração da metodologia construtiva pode ser demonstrada à fiscalização, em ganhos de produtividade e sem afetar a qualidade do serviço executado. Entende-se por qualidade, o bom desempenho do tampão e estrutura de sustentação após a execução do serviço e a organização, limpeza e segurança nas frentes de serviço.

Não é permitido o assentamento de um conjunto sobre o outro para se obter o nível do pavimento. A laje de concreto, dos conjuntos instalados, deverá resistir ao tráfego por um período mínimo de 5 anos.

10.5.5. Sinalização horizontal

A sinalização horizontal é um subsistema da sinalização viária composta de marcas, símbolos e legendas, inseridos sobre o pavimento da pista de rolamento. Tem por finalidade, fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotarem comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança e fluidez do trânsito, ordenar o fluxo de tráfego, canalizar e orientar os usuários da via e transmitir mensagens aos condutores e pedestres, possibilitando sua percepção e entendimento, sem desviar a atenção do leito da via.

A Empresa contratada será a responsável pela execução da sinalização horizontal das vias até o término das obras de pavimentação de cada via pontualmente, ou seja, deve reimplantar a sinalização existente consequente ao término da pavimentação de cada rua. Deverá ser realizado pela contratada, o levantamento das características dos elementos existentes, criando um croqui para tomar como base na fase de implantação.

Para a execução, o material a ser utilizado na pintura deverá ser aplicada de tal forma a não ser necessária nova aplicação para atingir a espessura especificada. Na execução das marcas retas, qualquer desvio das bordas, excedendo 0,01 m em 10 m, deverão ser corrigidas. A tinta deverá ser aplicada pelo processo de aspersão pneumática, através de equipamentos automáticos ou manuais. A sinalização horizontal em vias urbanas será executada em dia e horário pré-

determinado e alinhados com o setor de trânsito do município, acompanhado da Fiscalização. Todos os serviços de sinalização horizontais somente deverão ser iniciados após a instalação de segurança (cones, canaletes, dispositivos refletivos piscantes). A tinta aplicada deverá ser protegida durante o tempo de secagem, cerca de 30 min de todo tráfego de veículos e pedestres.