

**PROGRAMA DE INFRAESTRUTURA DE
TRANSPORTE E DA MOBILIDADE URBANA
PRO-TRANSPORTE
MINISTÉRIO DAS CIDADES**

CORREDOR RODOFERROVIÁRIA - AEROPORTO

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA

RUA: Avenida Comendador Franco
TRECHO: Rua Maurício Nunes Garcia/Rua Tenente Ricardo Kirch
(Lote 2)

PROJETO DE RESTAURAÇÃO/IMPLANTAÇÃO

Novembro / 2011



ÍNDICE

1	APRESENTAÇÃO	5
2	ESTUDOS DE TRÁFEGO	7
2.1	Coleta de Dados	8
2.2	Depuração das Contagens Classificatórias / Volumétricas	8
2.3	Cálculos do Tráfego Médio Diário Anual	10
2.4	Cálculo do Fator de Veículos	13
2.5	Projeção do Tráfego	14
2.6	Cálculo do Número N	15
3	PROJETO GEOMÉTRICO	17
3.1	Introdução	18
3.2	Estudos Topográficos	18
3.3	Metodologia	19
3.4	Esquema Funcional	20
3.5	Características particulares dos sublotes	22
4	PROJETO DE TERRAPLENAGEM	25
4.1	Introdução	26
4.2	Estudo Geotécnico	26
4.3	Classificação dos Materiais	26
4.4	Greide	26
4.5	Taludes	26
4.6	Seção Transversal – Tipo	27
4.7	Fator de Correção de Volumes	27
4.8	Fator de Correção de Volumes	27
4.9	Generalidades Sobre os Serviços	27
5	PROJETO DE DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES	29

5.1	Coleta dos Dados Cartográficos e Topográficos	30
5.2	Lançamento da Rede de Drenagem	30
5.3	Determinação das Áreas das Bacias	30
5.4	Estudo Hidrológico	31
5.5	Estudo Hidráulico	33
5.6	Projeto de Drenagem	34
6 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO E RESTAURAÇÃO		41
<hr/>		
6.1	Introdução	42
6.2	Parâmetro de Tráfego	42
6.3	Divisão do trecho em Segmentos Homogêneos	43
6.4	Diagnóstico do Pavimento	43
6.5	Dimensionamento do Reforço	46
6.6	Dimensionamento de Novos Pavimentos	50
7 PROJETO DE CALÇAMENTO		57
<hr/>		
7.1	Introdução	58
7.2	Calçadas e ciclovias	58
7.3	Vegetação	59
7.4	Torres da Concessionária	59
8 PROJETO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL, VERTICAL E PONTOS DE PARADA DO TRANSPORTE COLETIVO		61
<hr/>		
8.1	Sinalização Horizontal	62
8.2	Sinalização Vertical	63
9 PROJETO DE SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA		64
<hr/>		
10 PROJETO DE INFRAESTRUTURA DE FIBRA ÓPTICA		66
<hr/>		
10.1	Interferências	67
10.2	Linha de Dutos	67

10.3	Caixas de Passagem	67
11	PROJETO DE OBRA DE ARTE ESPECIAL	68
<hr/>		
12	DEMONSTRATIVOS	72
<hr/>		
12.1	Demonstrativo de Pavimentação	73
12.2	Demonstrativo de Terraplenagem	91
12.3	Demonstrativo de Calçamento	101
13	ANEXOS	125
<hr/>		
13.1	Transporte de Coordenadas	126
13.2	Processamento dos Dados do Transporte GPS	128
13.3	Processamento dos Pontos de Apoio	130
13.4	Processamento do Nivelamento	133
13.5	Poligonal Topográfica	137
13.6	Monografias de Marcos	143
13.7	Croqui da Rede GNS	154
13.8	Especificação	156
13.9	Etapas de Elevação do Greide	180
13.10	Boletins de Sondagem	182
13.11	Quadro Resumo	188
13.12	Sondagens a Percussão	194
13.13	Levantamento Deflectométrico	201

1 APRESENTAÇÃO

1 APRESENTAÇÃO

O presente volume contém a Memória Justificativa relativa ao Projeto Executivo de Engenharia da Avenida Comendador Franco – Lote 2, trecho entre as Ruas Maurício Nunes Garcia e Tenente Ricardo Kirch.

O trecho em pauta integra-se ao Programa de Infraestrutura de Transporte e da Mobilidade Urbana Pró-Transporte do Ministério das Cidades.

Com referência ao planejamento construtivo, a obra deverá ser implantada considerando-se a construção em quatro sublotes, a saber:

LOTES DE CONSTRUÇÃO			
SUBLOTE	SUBTRECHO	ESTACA A ESTACA	EXTENSÃO (M)
2.1	Entre a Rua Maurício Nunes e a Linha Verde	1075+10 a 1129+12,71	1082,71
2.2	Rua Maurício Nunes e José Guérios	0=PP ao PF=16,99	339,80
2.3	Trincheira Rua Guabirota	7000=PP ao PF=7019+6,99	386,99
2.3	Alça Trincheira Rua Guabirota	7200=PP ao PF=7208+12,77	172,77
2.3	Alça Trincheira Rua Guabirota	7500=PP ao PF=7509+10,98	190,98
2.4	Entre a Linha Verde e a Rua Ten. Ricardo Kirch	1129+12,71 a 1198+0,00	1367,29

2 ESTUDOS DE TRÁFEGO

2 ESTUDOS DE TRÁFEGO

2.1 Coleta de Dados

Os estudos de tráfego para revitalização da Avenida Comendador Franco, foram desenvolvidos, com o objetivo de definir os parâmetros do carregamento necessário para o dimensionamento das estruturas do pavimento. Desta forma, os estudos foram baseados em dados existentes, recentemente coletados e complementados por coletas adicionais realizados pelo IPPUC ou por instituições com objetivos comuns aos desenvolvidos pelo mesmo.

Foram fornecidos pelo IPPUC, dados de radar eletrônico, volumes de tráfego mensais de janeiro de 2007 a novembro de 2009. E pesquisas classificatórias realizadas no cruzamento da Avenida Comendador Franco com Linha Verde.

Estas contagens foram realizadas nos horários de pico, entre 06h00 e 09h00 e entre 17h00 e 20h00, no dia 24/02/11 (quinta-feira). Também foram fornecidos pela Coordenadoria da Unidade de Pesquisa, Estatística e Equipamentos de Trânsito – UPE – URBS/DIRETRAN, volumes horários detectados por equipamentos eletrônicos entre 00h00 e 24h00, no dia 06/05/10 (quinta-feira), bem como, volumes totais mensais de maio a dezembro de 2010, dados estes que serviram para expandir e corrigir sazonalmente os valores detectados.

2.2 Depuração das Contagens Classificatórias / Volumétricas

As contagens foram depuradas no sentido de se permitir uma melhor compreensão dos dados obtidos no campo. Para melhor entendimento, abaixo são relacionados, a classificação dos tipos de veículos utilizada, por número de eixos.

- Carros de passeio;
- Camionetes;
- Motocicletas;
- Ônibus urbanos 2 eixos;
- Ônibus urbanos 3 eixos;
- Ônibus rodoviários 2 eixos;
- Ônibus rodoviários 3 eixos;

- Ônibus rodoviários 4 eixos;
- Caminhões 2 eixos;
- Caminhões 3 eixos;
- Caminhões 4 eixos;
- Caminhões 5 eixos;
- Caminhões 6 eixos;
- Caminhões 7 eixos;
- Caminhões 8 ou mais eixos.

O Quadro 1, a seguir, mostra o resumo dos dados obtidos nas contagens realizadas neste local. Vale ressaltar que foram somados os veículos carros de passeio com camionetes, bem como os ônibus rodoviários de 4 eixos com os de 3 eixos. Os carros de passeio e camionetes foram somados, haja vista, que os seus fatores de veículo não representam valores significativos no dimensionamento do pavimento, podendo ser desconsiderados na determinação do parâmetro “número N”. E os ônibus rodoviários 4 eixos foram adicionados aos de 3 eixos, devido ao baixo volume detectado, apenas 2 unidades neste ponto.

QUADRO 1 - RESUMO DA PESQUISA (CRUZAMENTO: Avenida Comendador Franco x Linha Verde)																	
DATA: 24/02/2011 (quinta-feira)																	
Faixa Horária	Aut./ Utilit.	FLUXOS 01+02 (DOIS SENTIDOS)														Moto cicletas	TOTAL
		Ônibus Urbano		Ônibus Rodoviário		Soma	Caminhão							Soma			
		2 Eixos	3 Eixos	2 Eixos	3 Eixos	Ônibus	2 Eixos	3 Eixos	4 Eixos	5 Eixos	6 Eixos	7 Eixos	8 ou + Eixos	Caminhões			
06:00 - 06:15	306	18	2	2	1	23	8	6	0	1	1	0	0	16	28	345	
06:15 - 06:30	375	15	1	3	2	21	11	2	0	0	0	0	13	32	409		
06:30 - 06:45	404	15	0	8	11	34	7	0	1	0	0	0	8	43	446		
06:45 - 07:00	1025	24	0	7	7	38	5	2	0	0	0	0	7	55	1070		
07:00 - 07:15	1344	26	2	7	3	38	7	3	0	3	0	0	13	90	1395		
07:15 - 07:30	1575	20	1	5	1	27	13	2	0	1	0	0	16	82	1618		
07:30 - 07:45	1329	19	1	5	2	27	20	4	0	0	0	0	24	113	1380		
07:45 - 08:00	1347	22	1	0	0	23	19	4	0	0	0	0	23	119	1393		
08:00 - 08:15	1259	28	3	0	2	33	27	3	0	1	3	0	34	83	1326		
08:15 - 08:30	1224	20	1	1	1	23	24	9	0	2	0	0	35	81	1282		
08:30 - 08:45	1172	27	1	2	2	32	22	3	3	0	1	0	29	77	1233		
08:45 - 09:00	1090	22	3	1	1	27	29	5	0	0	0	0	34	99	1151		
17:00 - 17:15	1209	25	0	6	3	34	23	3	0	0	2	0	28	78	1271		
17:15 - 17:30	1243	21	4	0	14	39	12	3	0	0	0	0	15	95	1297		
17:30 - 17:45	1401	21	2	1	4	28	14	3	1	0	0	0	18	82	1447		
17:45 - 18:00	1326	19	1	3	5	28	10	1	0	1	0	0	12	102	1366		
18:00 - 18:15	1533	16	2	5	3	26	14	1	0	0	0	0	15	113	1574		
18:15 - 18:30	1477	22	1	3	4	30	10	0	0	1	1	0	12	154	1519		
18:30 - 18:45	1395	20	1	2	1	24	8	0	0	1	0	0	9	125	1428		
18:45 - 19:00	1551	16	0	7	4	27	7	2	0	0	1	0	10	97	1588		
19:00 - 19:15	1178	22	0	3	3	28	7	1	0	1	0	0	9	64	1215		
19:15 - 19:30	979	16	0	1	4	21	6	0	0	0	0	0	6	56	1006		
19:30 - 19:45	1071	24	4	1	2	31	7	1	0	2	1	0	11	51	1113		
19:45 - 20:00	895	15	2	1	1	19	4	2	0	1	0	0	7	38	921		
TOTAL	27708	493	33	74	81	681	314	60	5	15	10	0	404	1957	28793		

2.3 Cálculos do Tráfego Médio Diário Anual

Para o cálculo do Volume Médio Diário Anual (VMDA) foram utilizados os resultados do volume detectado nas contagens realizadas, mostrados no Quadro 1 e aplicados os fatores de correção sazonais.

2.3.1 Cálculo dos Fatores de Correção Sazonais

Os Fatores de Correção sazonais foram determinados utilizando os valores horários detectados por radar eletrônico e fornecidos pela Coordenadoria da Unidade de Pesquisa, Estatística e Equipamentos de Trânsito – UPE – URBS/DIRETRAN, que a partir de maio de 2010, passaram a ser classificados em: veículos de passeio, ônibus, camionetes, caminhões e motocicletas.

2.3.1.1 Fator de Correção Sazonal Horária (FC_h)

O FC_h foi obtido no caso presente, pela relação entre a soma dos volumes de tráfego das (06h00 às 09h00 e 17h00 às 20h00) e o volume de tráfego total detectado, entre (00h00 às 24h00) da mesma fonte de pesquisa (UPE – URBS/DIRETRAN) e no mesmo dia da semana em que foram efetuadas as contagens apresentadas no Quadro 1:

- $$FC_h = \frac{VMH (06h00 \text{ às } 09h00 + 17h00 \text{ às } 20h00)}{VMH (00h00 \text{ às } 24h00)}$$

2.3.1.2 Fator de Correção Sazonal Mensal (FC_m)

Para a determinação dos Fatores de Correção Sazonal Mensal (FC_m), foram utilizados os volumes mensais (janeiro a dezembro) detectados pelo radar eletrônico em 2008 na Avenida Comendador Franco. Os valores dos fatores são obtidos pela relação entre o volume mensal pelo volume médio mensal anual.

No presente caso, o FC_m foi obtido pela relação entre o volume mensal total (VMT) no mês de fevereiro/2008, e o volume médio mensal anual (VMMA) ano 2008:

- $$FC_m = \frac{VMT (\text{fevereiro}/2008)}{VMMA (\text{média do ano de } 2008)}$$

Na seqüência são apresentados os valores obtidos.

QUADRO 2 - AVENIDA COMENDADOR FRANCO - VOLUME HORÁRIO TOTAL (RADAR)						
DATA: 06/05/10 (quinta-feira)						
HORÁRIO	CLASSE VEÍCULO				TOTAL COMERCIAL	TOTAL GERAL
	AUT./UTILIT.	ÔNIBUS	CAMINHÃO	MOTOS		
00:00 - 01:00	1775	88	34	119	122	2016
01:00 - 02:00	605	22	19	49	41	695
02:00 - 03:00	380	15	17	28	32	440
03:00 - 04:00	311	37	21	29	58	398
04:00 - 05:00	397	31	36	31	67	495
05:00 - 06:00	1246	182	116	99	298	1643
06:00 - 07:00	4891	283	225	380	508	5779
07:00 - 08:00	13056	298	354	949	652	14657
08:00 - 09:00	11256	313	549	771	862	12889
09:00 - 10:00	10404	229	594	659	823	11886
10:00 - 11:00	9316	227	621	665	848	10829
11:00 - 12:00	9958	244	557	670	801	11429
12:00 - 13:00	10606	237	428	638	665	11909
13:00 - 14:00	11126	233	471	671	704	12501
14:00 - 15:00	10267	246	534	718	780	11765
15:00 - 16:00	10329	237	566	784	803	11916
16:00 - 17:00	10598	255	532	769	787	12154
17:00 - 18:00	12733	305	462	878	767	14378
18:00 - 19:00	13732	280	355	994	635	15361
19:00 - 20:00	9591	237	203	465	440	10496
20:00 - 21:00	7077	164	152	323	316	7716
21:00 - 22:00	5982	137	102	272	239	6493
22:00 - 23:00	5983	119	94	381	213	6577
23:00 - 24:00	3405	161	77	186	238	3829
TOTAL	175024	4580	7119	11528	11699	198251

QUADRO 3 - FATOR DE CORREÇÃO HORÁRIO					
DATA: 06/05/10 (quinta-feira)					
HORÁRIO	CLASSE VEÍCULO				TOTAL
	AUT./UTILIT.	ÔNIBUS	CAMINHÃO	MOTOS	
06:00 - 09:00	29203	894	1128	2100	33325
17:00 - 20:00	36056	822	1020	2337	40235
Soma	65259	1716	2148	4437	73560
Fator de correção horário	0,3729	0,3747	0,3017	0,3849	0,3710

QUADRO 4 - FATOR DE CORREÇÃO MENSAL												
VOLUME MENSAL DETECTADO ELETRONICAMENTE - 2008												
Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	MÉDIA
1485150	1540459	1724788	1742286	1746239	1663705	1703545	1849551	1647910	1737997	1640228	1638851	1676726
0,8857	0,9187	1,0287	1,0391	1,0415	0,9922	1,0160	1,1031	0,9828	1,0365	0,9782	0,9774	x

Aplicando os fatores de correção horária, foram determinados os volumes médios diários, 24h00 horas das contagens realizadas, conforme Quadro 5 a seguir:

QUADRO 5 - VOLUME DIÁRIO TOTAL (Avenida Comendador Franco x Linha Verde)																
DATA: 24/02/2011 (quinta-feira)																
PERÍODO	FLUXO 01+2 (DOIS SENTIDOS)															TOTAL
	Aut./ Utilit.	Ônibus Urbano		Ônibus Rodoviário		Soma	Caminhão							Soma	Moto cicletas	
		2 Eixos	3 Eixos	2 Eixos	3 Eixos	Ônibus	2 Eixos	3 Eixos	4 Eixos	5 Eixos	6 Eixos	7 Eixos	ou + Eixo	Caminhões		
(06:00 - 09:00)+(17:00 - 20:00)	27708	493	33	74	81	681	314	60	5	15	10	0	0	404	1957	28793
Fator de Correção Horário	0,3729	0,3747	0,3747	0,3747	0,3747		0,3017	0,3017	0,3017	0,3017	0,3017	0,3017	0,3017		0,3849	x
Volume Diário Total	74304	1316	88	197	216	1817	1041	199	17	50	33	0	0	1339	5084	77461

A partir desses valores e aplicando os fatores de correção mensal, foi determinado o Volume Médio Diário Anual (VMDA) e conseqüentemente a composição da frota total e a dos comerciais, para o ponto de contagem. Os valores encontrados são apresentados nos quadros a seguir:

QUADRO 6 - VOLUME MÉDIO DIÁRIO ANUAL - ANO BASE 2011 (Avenida Comendador Franco)																
LOCAL	FLUXO 01+2 (DOIS SENTIDOS)															TOTAL
	Aut./ Utilit.	Ônibus Urbano		Ônibus Rodoviário		Soma	Caminhão							Soma	Moto cicletas	
		2 Eixos	3 Eixos	2 Eixos	3 Eixos	Ônibus	2 Eixos	3 Eixos	4 Eixos	5 Eixos	6 Eixos	7 Eixos	8 ou + Eixos	Caminhões		
Linha Verde	80877	1432	96	215	235	1978	1133	216	18	54	36	0	0	1458	5534	84313

QUADRO 7 - COMPOSIÇÃO DA FROTA TOTAL (Avenida Comendador Franco)																
LOCAL	FLUXO 01+2 (DOIS SENTIDOS)															TOTAL
	Aut./ Utilit.	Ônibus Urbano		Ônibus Rodoviário		Caminhão										
		2 Eixos	3 Eixos	2 Eixos	3 Eixos	2 Eixos	3 Eixos	4 Eixos	5 Eixos	6 Eixos	7 Eixos	8 ou + Eixos				
Linha Verde	95,92	1,70	0,11	0,25	0,28	1,34	0,26	0,02	0,06	0,04	0,00	0,00				100,00

QUADRO 8 - COMPOSIÇÃO DA FROTA COMERCIAL (Avenida Comendador Franco)																
LOCAL	FLUXO 01+2 (DOIS SENTIDOS)															TOTAL
	Ônibus Urbano		Ônibus Rodoviário		Caminhão											
		2 Eixos	3 Eixos	2 Eixos	3 Eixos	2 Eixos	3 Eixos	4 Eixos	5 Eixos	6 Eixos	7 Eixos	8 ou + Eixos				
Linha Verde		41,68	2,79	6,26	6,85	32,97	6,30	0,53	1,58	1,05	0,00	0,00				100,00

O Quadro 7 mostra os percentuais de toda a frota contada e classificada, inclusive automóveis/utilitários que corresponde a 95,92% do total. Mas considerando somente a frota de ônibus e caminhões, que realmente influi no dimensionamento de estruturas de pavimentos, o Quadro 8 mostra que o veículo de maior representatividade é o ônibus urbano 2 eixos com 41,68%, da frota comercial, seguido do caminhão rígido 2 eixos com 32,97%. Na terceira colocação vem o ônibus rodoviário 3 eixos com 6,85%, na quarta colocação o caminhão rígido 3 eixos com 6,30%, na quinta colocação o ônibus rodoviário 2 eixos com 6,26%. Estes valores somados correspondem a 94,06% do total da frota de veículos comerciais.

2.4 Cálculo do Fator de Veículos

Para a determinação dos Fatores de veículos, adotou-se o seguinte critério referente as cargas dos veículos: para os ônibus urbanos, 37% da frota no horário de pico e 63% no horário normal. E para ônibus rodoviários e caminhões, adotou-se o critério normalmente utilizado para

projetos rodoviários para o DNIT, ou seja, 60% da frota de ônibus rodoviários e caminhões trafegando com a carga legal permitida pela chamada lei da balança (Decreto Lei n.º 62.127 de 16/01/1968), 20% da frota com carga legal com mais tolerância de 7,5% permitida pelas Resoluções n.º 258 de 30/11/2007 e 301//08 de 18/12/2008 do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN) e 20% rodando vazios, ou quase vazios. Adotando-se os critérios acima, foram calculados os Fatores de Veículos considerando os Fatores de Equivalência de Cargas do “USACE – U.S Army Corps of Engineers” e “AASHTO – American Association Standard Highway and Transportation Officials”.

O Quadro 9 mostra os valores dos F.V. referentes aos tipos de veículos ônibus urbanos, ônibus rodoviários, caminhões rígidos, semi-reboques e reboques contados e classificados objetos do presente estudo de tráfego.

QUADRO 9 - FATOR DE VEÍCULO (F.V.)												
DESCRIÇÃO	LINHA VERDE - FLUXO 01+2 (DOIS SENTIDOS)											TOTAL
	Ônibus Urbano		Ônibus Rodoviário		Caminhão							
	2 Eixos	3 Eixos	2 Eixos	3 Eixos	2 Eixos	3 Eixos	4 Eixos	5 Eixos	6 Eixos	7 Eixos	8 ou + Eixos	
TMDA COMERCIAL	1432	96	215	235	1133	216	18	54	36	0	0	3436
COMPOSIÇÃO DA FROTA COMERCIAL (%)	41,68	2,79	6,26	6,85	32,97	6,30	0,53	1,58	1,05	0,00	0,00	100,00
FATOR DE VEÍCULO (AASHTO)	1,86	3,80	2,89	0,84	2,89	1,72	4,37	4,29	3,11	4,60	6,04	X
FATOR DE VEÍCULO (USACE)	2,21	4,62	2,72	2,04	3,09	8,03	10,98	11,66	16,34	23,32	30,99	X
PRODUTO % x FV (AASHTO)	77,53	10,60	18,08	5,75	95,29	10,84	2,29	6,76	3,27	0,00	0,00	230,41
PRODUTO % x FV (USACE)	92,12	12,89	17,02	13,97	101,88	50,59	5,76	18,37	17,16	0,00	0,00	329,76
								F.V. (AASHTO)	2,30	F.V. (USACE)	3,30	

2.5 Projeção do Tráfego

O período adotado como vida útil do pavimento para o presente projeto é de 10 anos, considerando que o ano de abertura ao tráfego, será 2012 e o horizonte 2021. Desta forma, foram determinadas as parcelas do tráfego futuro a partir do VMDA ano 2011, utilizando a seguinte expressão exponencial:

$$VMDA_t = VMDA_b \times (1 + i)^t, \text{ onde:}$$

$$VMDA_t = \text{VMDA futuro no ano previsto.}$$

$$VMDA_b = \text{VMDA do ano base 2011.}$$

i = taxa de crescimento anual do tráfego.

t = período em anos a partir do ano base (2011), até o ano desejado como horizonte.

A taxa de crescimento adotada para o período de vida útil do pavimento neste projeto é de 5,0% para todos os tipos de veículos detectados no presente estudo.

No Quadro 10 a seguir, são apresentados ano a ano, os valores encontrados para cada tipo de veículo, a partir do ano base 2011 até 2021, considerado horizonte da vida útil do pavimento.

QUADRO 10 - PROJEÇÃO DO TRÁFEGO														
ANO	Aut. / Utilit.	Motos	AV. COMENDADOR FRANCO x LINHA VERDE											TOTAL
			Ônibus Urbano		Ônibus Rodoviário		Caminhão							
			2 Eixos	3 Eixos	2 Eixos	3 Eixos	2 Eixos	3 Eixos	4 Eixos	5 Eixos	6 Eixos	7 Eixos	8 ou + Eixos	
2011	80877	5534	1432	96	215	235	1133	216	18	54	36	0	0	89847
2012	84921	5811	1504	101	226	247	1189	227	19	57	38	0	0	94339
2013	89167	6101	1579	106	237	259	1249	239	20	60	40	0	0	99056
2014	93625	6407	1658	111	249	272	1311	251	21	63	42	0	0	104009
2015	98306	6727	1741	117	261	286	1377	263	22	66	44	0	0	109209
2016	103222	7063	1828	122	274	300	1446	276	23	69	46	0	0	114670
2017	108383	7416	1919	128	288	315	1518	290	24	73	48	0	0	120403
2018	113802	7787	2015	135	302	331	1594	305	25	76	51	0	0	126424
2019	119492	8177	2116	142	318	348	1674	320	27	80	53	0	0	132745
2020	125467	8585	2222	149	333	365	1757	336	28	84	56	0	0	139382
2021	131740	9015	2333	156	350	383	1845	353	29	88	59	0	0	146351

2.6 Cálculo do Número N

O valor do número N, número de operações equivalentes do eixo padrão de 8,2 tf, foi obtido pela seguinte equação:

$$N = 365 \times k \times FV \times TMDA$$

Onde:

365 = dias do ano;

k = fator direcional;

FV = Fator de Veículo (FEC - AASHTO e USACE);

TMDA = Tráfego Médio Diário Anual (somente comercial, excluindo-se automóveis e utilitários) de cada ano do período de análise (2012 a 2021).

Considerou-se o fator direcional como sendo k= 0,5 e fator climático regional igual a 1,0.

O Quadro 11 a seguir, mostra o cálculo do número "N" anual e acumulado, considerando as metodologias AASHTO e USACE para o local da pesquisa:

QUADRO 11 - NÚMERO "N" (Av. Comendador Franco x Linha Verde)					
ANO	VMDA	NÚMERO "N"			
	VEÍCULOS	MÉTODO (AASHTO)		MÉTODO (USACE)	
	COMERCIAIS	ANUAL	ACUMULADO	ANUAL	ACUMULADO
2012	3608	1,52E+06	1,52E+06	2,17E+06	2,17E+06
2013	3788	1,59E+06	3,11E+06	2,28E+06	4,45E+06
2014	3977	1,67E+06	4,78E+06	2,39E+06	6,84E+06
2015	4176	1,76E+06	6,54E+06	2,51E+06	9,36E+06
2016	4385	1,84E+06	8,38E+06	2,64E+06	1,20E+07
2017	4604	1,94E+06	1,03E+07	2,77E+06	1,48E+07
2018	4834	2,03E+06	1,24E+07	2,91E+06	1,77E+07
2019	5076	2,13E+06	1,45E+07	3,05E+06	2,07E+07
2020	5330	2,24E+06	1,67E+07	3,21E+06	2,39E+07
2021	5596	2,35E+06	1,91E+07	3,37E+06	2,73E+07

Finalmente o Quadro 12 mostra um resumo dos números "N" calculados, levando-se em consideração as duas metodologias, tanto da AASHTO assim como o da USACE, para o ponto pesquisado.

QUADRO 12 - RESUMO DOS NÚMEROS "N"		
LOCALIZAÇÃO	MÉTODO	
	AASHTO	USACE
LINHA VERDE	1,91E+07	2,73E+07

3 PROJETO GEOMÉTRICO

3 PROJETO GEOMÉTRICO

3.1 Introdução

Para a desenvolvimento do projeto geométrico foi executado o estudo topográfico convencional concatenado com levantamentos aerofotogramétricos e varredura com laser móvel terrestre, assim obtendo-se um levantamento planialtimétrico cadastral rico em detalhes e feições, pelo qual podemos caracterizar fielmente o terreno e objetos de interesse às especialidades, assim definindo-se um projeto que melhor se adaptasse às condições das vias e interferências existentes. Neste levantamento também foram cadastrados todos os dispositivos drenagem e obras de arte correntes existentes.

3.2 Estudos Topográficos

O planejamento dos serviços foram executados a partir de informações fornecidas pelo contratante, a saber:

- Localização da área de interesse;
- Especificações técnicas dos serviços;
- Dados cartográficos do IPPUC (Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba).

Com o intuito de se obter a precisão requerida aos trabalhos, foi planejado o transporte de coordenadas a partir dos vértices da Rede Planimétrica pertencente ao IPPUC – (Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba), que estivesse mais próximo da área de trabalho.

Sendo utilizado o vértice: SAT-93970, de onde foram transportadas as coordenadas para os pares de marcos implantados na área de interesse (três pares) e para os pontos de apoio usados na aerotriangulação do vôo fotogramétrico.

As altitudes dos cinco marcos implantados foram obtidas por nivelamento geométrico a partir de RRNN distintas da Rede Altimétrica, pertencente ao Sistema Geodésico Brasileiro (IBGE), a saber: RN-2042G, RN-2053A e RN-2053C.

Para os pontos não identificados na restituição (caixa de inspeção), foram programadas poligonais topográficas usando Estação Total, com partida e chegada em pares de marcos distintos e dos pontos da poligonal foram irradiados os pontos complementares.

Os serviços executados foram constituídos de fases distintas, a seguir descritas:

- Implantação de marcos com a atribuição de coordenadas vinculadas a Rede de Referência Cadastral Municipal;
- Implantação de poligonal topográfica Sistema de coordenadas SAD-69 (original);
- Levantamentos dos corredores alvo de estudo com Laser Móvel;
- Levantamento Aerofotogramétrico de toda a área de estudos;
- Levantamento topográfico de pontos específicos do terreno e cadastramento de objetos característicos dentro da área dos alinhamentos prediais;
- Obtenção de planta topográfica na escala 1:500, com informações obtidas dos levantamentos disponíveis.

3.3 Metodologia

A partir da definição dos locais alvos de intervenções, implantou-se uma rede complementar de marcos de concreto com coordenadas vinculadas Rede de Referência Cadastral Municipal.

Conforme preconizado pelo edital de concorrência pública (n.º 007/2010) todos os levantamentos foram referenciados ao Sistema de Coordenadas SAD-69 (original) e projetados em coordenadas UTM.

Tendo-se como base a rede de Referência Cadastral Municipal e os marcos complementares implantados construíram-se uma poligonal de apoio na extensão do projeto, a qual foi utilizada para os levantamento de objetos pertinentes ao interesse do projeto.

- **Materialização dos Pontos da Poligonal de Apoio**

Na escolha dos pontos da poligonal procurou-se cobrir toda a área de projeto com a seleção de pontos convenientes para tivéssemos o mínimo de vértices. Os pontos foram materializados com a cravação de piquetes com tachas ou pintura nos locais pavimentados. As poligonais implantadas ficaram com uma precisão superior a 1:10.000.

- **Referência de Nível**

Os trabalhos de nivelamento geométrico tiveram como finalidade a obtenção das coordenadas altimétricas dos marcos a partir da rede de nivelamento básico do IBGE, elaborou-se um circuito de nivelamento que contemplasse todos os marcos implantados, sendo obedecidas as seguintes especificações: A linha de nivelamento partiu de RRNN da rede de nivelamento de 1.ª ordem do IBGE; todas as sessões foram niveladas e contra-niveladas; as precisões adotadas para

fechamento das seções e linhas, foram de $10 \text{ mm}\sqrt{k}$, onde k é o caminhamento em km; as visadas tiveram comprimento máximo de 40 metros; a diferença entre as visadas de ré e vante de até 5 metros.

- **Levantamentos Planialtimétricos e Cadastramento entre Alinhamentos Prediais**

A partir dos pontos da poligonal, valendo-se de uma Estação Total Topcon GTS-235W, pelo método de irradiação foram levantados os pontos do terreno e cadastrados, bueiros, galerias, valas, fundos de vale, poços de visita, bocas de lobo, caixas de inspeção das várias concessionárias e outros elementos existentes ao longo do trecho que não foram coletados ou omitidos no momento da passagem do Laser Móvel Terrestre.

- **Processamento de Dados**

Os elementos coletados em campo foram processados e concatenados em escritório através de aplicativos específicos para topografia, cartografia e projetos viários e representados em planta topográfica em projeção UTM. Os arquivos gráficos estão em formato compatível com Autocad 2007.

O projeto não foi materializado em campo, sendo fornecidas apenas as coordenadas UTM/SAD-69 de todos os pontos notáveis para locação do eixo das diversas pistas. Alerta-se que para o emprego correto de coordenadas UTM/SAD-69 em topográfica convencional (Projeção Retangular Plana) o executante deverá atender os protocolos de transformações e conversões recomendadas pelas normas NBR-13.333 e NBR-14.166. O não cumprimento deste pré-requisito gerará incertezas dimensionais nas futuras materializações.

- **Informes dos processamentos**

Encontram-se apresentados no item 12 - Anexos os informes sobre os processamentos e monografia de marcos.

3.4 Esquema Funcional

3.4.1 Diretriz Geral

As revitalizações previstas para este corredor têm por finalidade atender a demanda de transporte entre o importante eixo Rodoferroviária de Curitiba e o Aeroporto Internacional Afonso Pena, situado no município de São José dos Pinhais como também prover o acesso a principal rodovia de ligação com a região sul do Brasil.

O presente projeto é integrante do Lote 2 do planejamento construtivo o qual está compreendido entre as ruas transversais Maurício Nunes Garcia e Tenente Ricardo Kirch englobando complexo viário da Rua Guabirota e o laço de quadra composto pelas Ruas Maurício Nunes Garcia e José Guérios.

Atualmente neste trecho a Avenida Comendador Franco opera entre duas a três faixas de tráfego compartilhado com largura oscilando entre 7,00 a 10,00 metros aproximadamente em cada sentido, separado por um canteiro central de largura variável decorrentes do posicionamento das atuais pistas.

Nesta região encontramos três cruzamentos relevantes que são os seguintes:

- Rua Chile - em passagem inferior com complexo viário próprio para intercâmbio de fluxos, no momento em construção;
- Rua Guabirota - em passagem inferior e ramos de acesso projetados e parte integrante do presente projeto do Lote 2;
- Linha Verde (antiga rodovia BR-116) – viaduto existe com complexo viário próprio e sem intervenções previstas.

Os cruzamentos com as Ruas Chile e Guabirota comporão num futuro próximo um sistema binário tendo com laço de quadra as Ruas Maurício Nunes Garcia e José Guérios, projetadas para permitir o intercâmbio de tráfego entre as vias.

Em ambos os lados e sentidos dos eixos de projeto existem entroncamentos perpendiculares com vias locais secundárias, com larguras e tipo de pavimentos variáveis, partes delimitadas com meio fio e outras não. Estas transversais sofreram correção geométrica conforme indicação nas plantas do projeto geométrico.

Em toda a extensão a Avenida Comendador Franco está ombreada por calçamentos, entradas residenciais e perenizadas por acessos a diversas atividades comerciais existentes.

Ainda encontramos no canteiro central como elemento interferente uma linha de alta tensão com suas torres de sustentação pertencente à concessionária Copel.

Quanto ao tráfego, encontramos as seguintes características:

- Tráfego Local, Veículos de Passeio e Comercial Leve – demanda de tráfego ao longo da Avenida Comendador Franco para acessos às indústrias, postos de serviços, comércio, moradias, deslocamento a principal rodovia de acesso ao sul do Brasil e Aeroporto Internacional de Curitiba. Para atender esse tráfego foram projetadas novas

faixas de rolamento, faixas exclusivas para conversão ou acumulação e dispositivos em desnível respeitando-se sempre que possível a ocupação limítrofe.

- Transporte Coletivo – demanda de tráfego de ônibus metropolitanos, intermunicipais, interestaduais e internacional que trafegaram compartilhando as faixas de tráfego com os demais veículos, foi prevista uma ligação entre a Avenida Comendador Franco e Rodoferroviária de Curitiba através de dispositivo em desnível proporcionado uma ligação praticamente direta.
- Tráfego de Passagem ou Pesado – Tráfego de pouca representatividade no corredor, visto que o município de Curitiba é servido de vários anéis rodoviários que contornam o município e segregam o tráfego pesado e de passagem.

As características técnicas existentes são compatíveis com a velocidade diretriz de 70 km/h a região encontra-se em relevo ondulado e em toda extensão apresenta declividade transversal de aproximadamente 2% sem superelevação em toda sua extensão.

O traçado das pistas projetadas, em planta, seguiu a geometria atual onde as curvas possuem raios relativamente amplos para uma via urbana.

Em perfil, também o greide projetado seguiu a geometria das pistas atuais, exceto na região da passagem inferior projetada – Rua Guabirotuba – onde o greide foi projetado de forma a viabilizar a obra e permitir o mínimo de desapropriações e prover o acesso a todos os lindeiros.

3.5 Características particulares dos sublotes

A seguir apresentamos as características técnicas quando a concepção geométrica intrínseca a cada um dos sublotes, a saber:

SUBLOTE 2.1 – Avenida Comendador Franco entre as Ruas Maurício Nunes Garcia e a Linha Verde

O presente sublote está compreendido entre as estaca 1075+10,00 e estaca 1129+12,71 (início viaduto sobre a Linha Verde) este segmento sofre a interferência direta de uma linha de transmissão de alta tensão da Copel, porém concessionária fará à substituição das torres de sustentação por postes apropriados que terão dimensões compatíveis com o canteiro central projetado, portanto o projeto e execução desta relocação são de responsabilidade da concessionária.

O traçado das pistas projetadas, em planta, seguiu a geometria atual em ambos os sentidos, apenas foi deslocado o eixo em direção ao canteiro central em alguns segmentos para acomodação de novas faixas de tráfego e faixas de aceleração e desaceleração para o acesso na passagem inferior da Rua Guabirota / Rua Alberto Twardowski.

Foi prevista a relocação do acesso ao supermercado BIG para a Rua Aquelino Orestes Baglioli, com o propósito de evitar um conflito de fluxos com a agulha de acesso a Linha Verde.

As faixas de tráfego foram projetadas com 3,50 m de largura e declividade transversal de 2%.

No sentido Rodoferroviária – Aeroporto a avenida passará contar com quatro faixas de tráfego com a transição para três faixas apenas nas proximidades do início do Viaduto de acesso a Linha Verde, quanto ao sentido reverso à via contará com três faixas de tráfego. Em ambos os sentidos há faixas exclusivas para incorporação.

Em perfil, foi preservado o greide existente em ambos os sentidos da via, exceto no trecho compreendido entre as estacas 1095 a 1109, o qual foi alteado para concordar com a solução geométrica da Passagem Inferior na Rua Guabirota / Rua Alberto Twardowski, no planejamento construtivo, a implantação da PI e alças de acesso pertencem ao sub lote 2.3.

SUBLOTE 2.2 – Ruas Maurício Nunes Garcia e José Guérios

O presente sub lote está compreendido entre as estacas 0=PP a estaca 16+16,99=PF, trata-se de duas ruas contíguas que compõe o laço de quadra para acesso ao Binário Chile – Guabirota.

Está prevista a implantação de uma nova faixa de rolamento em sentido duplo com 12,00m de largura entre as estaca 0=PP a 11+14,92 e 10,00m de largura entre as estacas 11+14,92 e 16+16,99=PF, com declividade transversal de 2%.

SUBLOTE 2.3 – Passagem Inferior na Rua Guabirota (OAE) e Alças de Acesso

O presente sub lote está compreendido entre as estacas 7000=PP a 7019+6,69=PF e as alças de conversão entre as estacas 7200=PP a 7208+12,77=PF e 7500=PP a 7509+10,98=PF.

Foi projetado um sistema viário em desnível cruzando a Avenida Comendador Franco através de uma passagem inferior com gabarito vertical máximo de 5,00 m e faixa de rolamento de 9,00 m - englobando-se um faixa de segurança 1,00 m - e com um passeio unilateral à esquerda com 2,00 m de largura.

Houve a necessidade de ombrear a rua com contenções bilaterais tipo cortina e tendo como passagem superior dois pequenos viadutos com dimensões aproximadas de 13,00m x 13,40 m e 13,00 x 16,90 m.

Nesta área temos desapropriações significativas especificamente na alça de acesso “Ramo 200” no sentido São José dos Pinhais entre as estacas 7200=PP a 7208+12,77=PF.

Em perfil, o greide projetado procurou atender todas as interferências limítrofes, tendo como ponto crítico um posto de combustíveis já estabelecidos o qual tivemos de prover acesso pela Rua Alberto Tawardowski, que na realidade prolongamento da Rua Guabirota, isso acarretou uma rampa de 11,00% em 60,00m. Outro ponto de atenção é uma contenção existente com aproximadamente 3,00m de altura que foi preservada funcionalmente juntamente com os seus acessos atuais.

Foi realizada uma correção geométrica em perfil para melhorar as condições de visibilidade no ingresso a FIEP e Rua Peargentina Soares.

SUBLOTE 2.4 – Avenida Comendador Franco entre a Linha Verde e a Rua Tenente Ricardo Kirch

O presente sublote está compreendido entre as estacas 1129+12,71 (início viaduto sobre a Linha Verde) a estaca 1198+0,00.

O traçado das pistas projetadas, em planta, seguiu a geometria atual em ambos os sentidos, apenas foi deslocado o eixo em direção ao canteiro central em um ponto para acomodação de uma faixa de aceleração proveniente da Linha Verde.

As faixas de tráfego foram projetadas mantendo-se as dimensões atuais com 3,20 m de largura e declividade transversal de 2% e três faixas de rolamento em ambos os sentidos

Em perfil, foi preservada a geometria vertical em ambos os sentidos da via.

4 PROJETO DE TERRAPLENAGEM

4 PROJETO DE TERRAPLENAGEM

4.1 Introdução

O Projeto de Terraplenagem foi elaborado com base nos subsídios coletados junto aos Estudos Geotécnicos desenvolvidos no presente trabalho, bem como, nos Estudos Topográficos, Projeto Geométrico e de Drenagem.

4.2 Estudo Geotécnico

O Estudo Geotécnico elaborado consistiu da programação e execução de furos de sondagens até a profundidade de 3 m abaixo do terreno, como também da realização dos diversos ensaios de laboratório necessários ao desenvolvimento dos projetos correlatos.

Os boletins das sondagens executadas, bem como os resultados obtidos com os ensaios dos materiais coletados, encontram-se apresentados no item 12 - Anexos.

4.3 Classificação dos Materiais

Conforme demonstrado nos Estudos Geotécnicos, através dos boletins contendo a classificação, predominante os trabalhos de escavação de desenvolverão, em solos argilo sito arenosa, típicos da Formação Guabirota.

Os estudos realizados constataram a ocorrência de materiais considerados insatisfatório ao nível do subleito em alguns pontos onde haverá implantação de novas vias de tráfego.

4.4 Greide

O greide calculado é apresentado no projeto é o de pavimentação. O greide de terraplenagem será obtido pela subtração da espessura do pavimento e originará uma seção transversal-tipo caixão, conforme desenho apresentado no projeto.

4.5 Taludes

Nos locais onde houver necessidade de taludamento para a implantação da plataforma de terraplenagem, os mesmos serão executados conforme indicações na seção-tipo, com as seguintes inclinações:

- Cortes (V:H) = 1:1;
- Aterros (V:H) = 1:variável (mínimo 1:1,50).

4.6 Seção Transversal – Tipo

As dimensões da seção tipo de terraplenagem, bem como os respectivos locais de suas implantações, estão ilustrados no desenho da referida seção.

4.7 Fator de Correção de Volumes

Os volumes geométricos de aterro foram acrescidos através da consideração de um fator de empolamento fixado em 1,30, tendo em vista a redução do volume por efeito de compactação e perdas normais no processo construtivo.

4.8 Fator de Correção de Volumes

Os volumes de corte e aterro foram calculados através do método da média das áreas consecutivas, em função da seção transversal-tipo prevista, greide de terraplenagem obtido e cotas do terreno natural.

Pelo produto da soma das áreas de seções contíguas com a semi-distância entre as mesmas, obteve-se os volumes de corte e aterro.

Os aterros, considerados com fator de empolamento deverão ser formados com os materiais de boa qualidade oriundos de empréstimos ou segregados em canteiro de obra que apresentem $IS > 5\%$ e expansão $< 2\%$.

Os volumes escavados em excesso, bem como os de materiais inservíveis, deverão ser destinados para locais devidamente licenciados para depósito de material excedente.

4.9 Generalidades Sobre os Serviços

Devido às condições pluviométricas de Curitiba, que dificultam a compactação de materiais de características argilosa, não foi previsto a utilização dos materiais escavados para conformação da plataforma de terraplenagem, exceto no reaterros dos passeios. No entanto, se durante a execução das obras as condições climáticas se mostrarem favoráveis, a critério da fiscalização, poderão ser aproveitados para execução de aterros os materiais escavados que apresentam índice de suporte superior a 5,0% e expansão menor ou igual a 2,0%.

Os materiais escavados não utilizados serão destinados a depósitos de material excedente que deverá ser de escolha do executante, deste que estejam ambientalmente licenciados.

Os volumes de aterros das plataformas das diversas pistas foram previstos para serem executados com material de jazida proveniente, preferencialmente, da ocorrência de moledo. Não se recomenda o emprego materiais com um teor de silte superior a 35%.

Conforme critérios da fiscalização poderão ser utilizados materiais escavados na própria obra, desde que atendam as características mencionadas acima ($IS > 5\%$ e expansão $< 2\%$), no corpo dos aterros até 0,60m abaixo da cota final. Os 0,60m finais da terraplenagem deverão ser executados com moledo compactados.

5 PROJETO DE DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES

5 PROJETO DE DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES

O objetivo deste relatório é a apresentação da metodologia de cálculo utilizada no Projeto de Drenagem e Galerias de Águas Pluviais, dentro do Município de Curitiba. Estas obras de drenagem urbana deverão ser executadas concomitantemente com as de pavimentação e/ou restauração do pavimento existente e calçamento, conforme iniciativa do Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba e da Prefeitura Municipal de Curitiba.

Este estudo é composto dos seguintes itens:

- Coleta dos Dados Cartográficos e Topográficos;
- Lançamento da rede de drenagem;
- Determinação das áreas das bacias;
- Estudo Hidrológico;
- Estudo Hidráulico.

A seguir, com referência ao projeto em questão, estão apresentados, alguns comentários críticos sobre cada um destes itens.

5.1 Coleta dos Dados Cartográficos e Topográficos

Foram coletadas a partir de restituição aerofotogramétrica com curvas de nível em escala 1:2000, para a determinação das áreas das bacias adjacentes aos eixos de locação, o que caracterizam a rede de microdrenagem.

5.2 Lançamento da Rede de Drenagem

A rede de drenagem foi lançada de maneira contínua, desde os pontos mais altos das bacias até os pontos baixos, de maneira a descarregar os fluxos nos talwegues existentes.

Deverá constar de coletores principais, posicionados sob as calçadas, canteiros centrais ou pistas a serem implantadas e que deverão receber os ramais transversais.

5.3 Determinação das Áreas das Bacias

As áreas das bacias foram obtidas através de restituição aerofotogramétrica. A partir das análises das curvas de nível em escala 1:2.000, foram determinados os espigões e os fundos de vale.

Nos casos de terrenos planos a repartição de áreas foi efetuada pelo método que propõe a analogia das quadras com aguadas de telhados.

Desta forma foram definidas as poligonais de onde se extraiu as áreas das bacias, que serão utilizadas para os cálculos de vazões.

5.4 Estudo Hidrológico

O Estudo Hidrológico elaborado para as bacias em estudo foi desenvolvido com o objetivo de definir as vazões para o dimensionamento da rede de drenagem.

Para a realização deste estudo, definiram-se os elementos e a metodologia de cálculo a seguir exposto:

5.4.1 Método de Cálculo

Para o cálculo da descarga máxima, adotou-se conforme a área de bacia, os seguintes métodos:

- a) Áreas até 150 ha - Método Racional, demonstrado pela fórmula:

$$Q = C \times i \times A$$

Sendo:

Q = descarga procurada, m³/s;

C = coeficiente de deflúvio ou "RUN OFF";

i = intensidade média de precipitação (mm/min.);

A = área da bacia hidrográfica (hectares).

- b) Áreas acima de 150 ha – Hidrograma Unitário Sintético

Utilizou-se o Hidrograma Unitário Sintético proposto por Snyder, sendo suas principais características definidas a partir do comprimento e da declividade do curso d'água. Todos os dados e parâmetros utilizados estão apresentados na bacia em estudo por esse método.

5.4.2 Tempo de Concentração

O tempo de concentração foi calculado em função da fórmula:

$$T_c = 57 \times \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0,385}$$

Sendo:

T_c = tempo de concentração (minutos);

L = comprimento do talvegue (km);

H = desnível (metros);

Foi considerado o mínimo de 10 minutos para o tempo de concentração das bacias.

5.4.3 Intensidade Pluviométrica

A intensidade pluviométrica foi obtida através da expressão da PUC/PR, calculada através da fórmula:

$$i = \frac{99,167 \times TR^{0,217}}{(T_c + 56)^{1,15}}$$

Sendo:

i = intensidade pluviométrica (mm/min.);

T = tempo de recorrência (anos);

T_c = tempo de concentração (minutos).

5.4.4 Coeficiente de Deflúvio

O coeficiente de deflúvio foi obtido por ponderação, conforme os parâmetros listados abaixo:

COBERTURA DA BACIA	COEFICIENTE
Áreas Calçadas ou Impermeabilizadas	0,90
Área Intensamente urbanizada	0,70
Áreas Residenciais com áreas gramadas	0,20
Áreas Integralmente gramadas	0,20

O coeficiente ponderado resultante, e utilizado no projeto é de 0,75 nas regiões menos urbanizadas e 0,90 nas mais pavimentadas e urbanizadas, conforme exposto na planilha de dimensionamento das redes coletoras apresentada na seqüência do presente relatório.

5.4.5 Tempo de Recorrência

Foram adotados os tempos de recorrência de 10 anos para a drenagem superficial e rede coletora. Para os bueiros, de acordo com a tabela:

Área da bacia	Tempo de recorrência
Até 40 ha	5 anos
De 405 até 65 ha	10 anos
Maiores que 65 ha	25 anos

5.4.6 Cálculo das Vazões

Conforme exposto na planilha de dimensionamento das redes coletoras apresentada na seqüência do presente relatório.

5.5 Estudo Hidráulico

De posse das vazões calculadas no Estudo Hidrológico, trecho a trecho, procedeu-se o dimensionamento hidráulico das seções de vazão, bem como a escolha do tipo de obra.

Adotou-se como velocidades para a rede coletora:

Mínimo: 1,00 m/s;

Máximo: $v = 5,00$ m/s (no coletor).

$v = 4,00$ m/s (no lançamento)

A exceção ficou por conta do coletor 2.2.2 com velocidades de até 6,55 m/s. Isso se deve a forte inclinação da via. Utilizou-se de PV's mais profundos a fim de reduzir a velocidade no coletor, até um limite viável executiva e economicamente, mesmo assim, as velocidades ficaram acima do preconizado para o projeto. Porém a velocidade de lançamento (final do coletor) está dentro dos parâmetros de projeto. Essa velocidade não chega a ser proibitiva uma vez que sejam utilizados tubos de concretos comerciais. De acordo com o exposto pela Associação Brasileira de Fabricantes de Tubo de Concreto no trabalho Avaliação Comparativa de Desempenho entre Tubos Rígidos e Flexíveis para Utilização em Obras de Drenagem de Águas Pluviais, subsidiado pelos Estudos realizados pela Sucepar (Superintendência do Controle da Erosão Urbana, ligada a Secretariado Estado do Governo do Estado do Paraná), no ano de 1984, em várias cidades do Estado do Paraná, essa velocidade pode ser de até 7,0 m/s.

5.5.1 Métodos de Cálculo

As fórmulas utilizadas para o dimensionamento das seções de vazão são as seguintes:

5.5.1.1 Fórmula de Manning

$$Q = A \times R^{2/3} \times S^{1/2} \times 1/n$$

Sendo:

Q = vazão (m³/s);

A= Área da seção do tubo em m²;

R= raio Hidráulico;

S= declividade (m/m);

n= coeficiente de rugosidade do condutor adotado = 0,015.

5.5.1.2 Velocidade

$$V = R^{2/3} \times S^{1/2} \times 1/n$$

Sendo:

V= Velocidade de escoamento m/s;

R= Raio Hidráulico;

S= declividade (m/m);

n= Coeficiente de rugosidade do condutor adotado = 0,015.

5.6 Projeto de Drenagem

O Projeto de Drenagem é representado pelas galerias de águas pluviais, bueiros de travessia, meio fio, sarjetas, bocas de lobo e demais dispositivos necessários para a correta coleta e condução das águas até um ponto de deságüe.

5.6.1 Rede existente

Ao longo do segmento de projeto, existem redes de drenagem, que podem ser constatadas pelas bocas de lobo existentes, e em projetos arquivados na SMOP (Secretaria Municipal de Obras Públicas).

Sempre que constatada uma boa condição e que não haja histórico de alagamentos, essas redes serão aproveitadas desde que compatíveis com a nova geometria proposta para as vias.

Em alguns locais, algumas bocas de lobo deverão ser lacradas, porém os coletores devem ser mantidos.

5.6.2 Rede Projetada

O lançamento da rede de drenagem foi executado a partir de estudos preliminares efetuados, buscando-se as soluções que conduzissem os fluxos principais com menor distância até os canais ou talvegues existentes. Também procurou-se evitar sempre que possível a demolição de pavimentos existentes para a implantação de travessias, de maneira a diminuir o impacto da obra sobre o tráfego local. Por isso priorizou-se pela colocação de coletores paralelos em locais onde haverá apenas restauração das vias. Sempre que possível, no canteiro central ou sob as calçadas.

Para facilitar a inspeção e limpeza da rede de drenagem foram previstas caixas com visitas (poços de visita) espaçadas em no máximo 120,00m.

Nas bocas de lobo intermediárias, foram lançadas caixas de ligação.

5.6.3 Cálculo do Espaçamento entre Bocas de Lobo

Nos locais onde estão sendo implantados novos coletores, utilizou-se conforme instruções dos técnicos da SMOP (Secretaria Municipal de Obras Públicas) a fim de evitar alagamento das vias, os seguintes espaçamentos.

- 25,00 metros no projeto em geral.
- 20,00 metros nas regiões mais planas.

Além desses espaçamentos, a geometria do projeto balizou o seu posicionamento. Também foi considerada uma largura de no máximo 0,60m das laterais das vias mesmas para escoamento superficial junto aos meio-fios sarjetas, de modo a proporcionar maior conforto aos usuários, tanto pedestres como motoristas.

5.6.4 Drenos Longitudinais Profundos

Está sendo proposta a colocação de Drenos Longitudinais profundos na Rua Guabirota, no segmento da trincheira e no Ramo 7500, ligação da Avenida das Torres com a Rua Alberto Twardowski. O dreno proposto é tipo DPL 08 do DNIT.

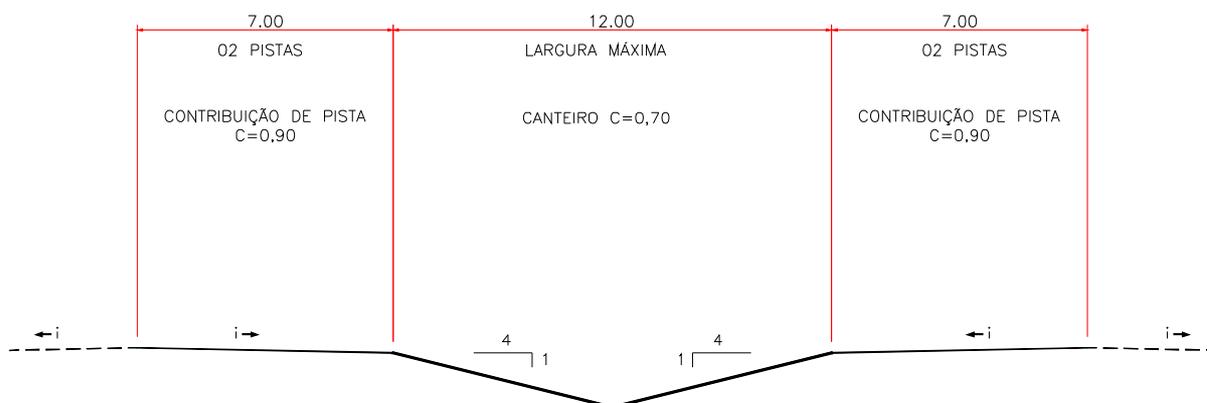
5.6.5 Comprimento Crítico das Sarjetas de Canteiro Central

Nos locais onde não haverá alteração nas torres existentes, nem implantação de travessias de pedestres, será mantido o sistema de drenagem com canteiro central. Para tanto está sendo proposto a melhoria do canteiro, para que fiquem com caimento de 4:1, e implantação de sarjetas de concreto no centro. A sarjeta proposta é o modelo do DNIT, SCC-01. A seguir é apresentado a verificação do comprimento crítico das mesmas, de acordo com a seção típica abaixo.

Parâmetros:

- 20,00% da altura da sarjeta como borda livre;
- Coeficiente de rugosidade = 0,016;
- Tc mínimo = 10 minutos e
- Tr = 10 anos.

SEÇÃO TIPO - CANTEIRO



Locais de aplicação e verificação:

SCC-01									
INICIO			FIM			EXTENSÃO	i%	Comprimento Crítico	Situação
1133	+	9,00	1129	+	13,00	76,00	5,30	241,7	Verifica a Capacidade
1134	+	3,00	1135	+	2,00	19,00	5,30	241,7	Verifica a Capacidade
1140	+	8,00	1135	+	2,00	106,00	2,11	152,8	Verifica a Capacidade
1144	+	8,00	1144	+	18,00	10,00	0,50	76,4	Verifica a Capacidade
1145	+	13,00	1154	+	3,00	170,00	3,07	187,2	Verifica a Capacidade
1156	+	17,00	1154	+	3,00	54,00	1,00	108,1	Verifica a Capacidade
1157	+	13,00	1160	+	7,00	54,00	1,00	108,1	Verifica a Capacidade
1161	+	18,00	1160	+	7,00	31,00	2,04	152,8	Verifica a Capacidade
1163	+	1,00	1162	+	5,00	16,00	2,04	152,8	Verifica a Capacidade
1169	+	11,00	1163	+	6,00	125,00	2,04	152,8	Verifica a Capacidade
1173	+	13,00	1171	+	13,00	40,00	2,71	170,9	Verifica a Capacidade
1178	+	14,00	1173	+	14,00	100,00	3,36	187,2	Verifica a Capacidade
1180	+	12,00	1178	+	15,00	37,00	3,36	187,2	Verifica a Capacidade
1181	+	19,00	1181	+	11,00	8,00	3,70	202,2	Verifica a Capacidade
1184	+	17,00	1182	+	13,00	44,00	3,70	202,2	Verifica a Capacidade
1189	+	7,00	1185	+	16,00	71,00	3,70	202,2	Verifica a Capacidade
1190	+	7,00	1189	+	7,00	20,00	3,70	202,2	Verifica a Capacidade
1192	+	10,00	1190	+	10,00	40,00	3,70	202,2	Verifica a Capacidade
1195	+	4,00	1193	+	4,00	40,00	2,31	152,8	Verifica a Capacidade
1198	+	0,00	1195	+	4,00	56,00	1,94	132,4	Verifica a Capacidade

5.6.6 Planilha de direcionamento da rede coletora

A seguir planilha de dimensionamento de galerias:

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DE GALERIAS

Logradouro	Trecho		Cota terreno		L (m) (extensão)	S% (terreno)	Área (ha)		TC (min)	F (anos)	I (mm/min)	Cl (run/off)	Q (m³/s)	Ø (diâmetro)	S% (corrigida)	V (m/s) (velocidade)	Q (m³/s)
			(montante)	(jusante)			(trecho)	(acumulado)					(vazão prevista)				(calculada)
Av. Comendador Franco Coletor 2.1.1	PV-01	CL-02	898,930	898,565	25,00	1,46	0,05	0,05	10,000	10,0	2,652	0,90	0,02	0,40	1,46	2,00	0,22
	CL-02	CL-03	898,565	898,015	25,00	2,20	0,00	0,05	10,240	10,0	2,632	0,90	0,02	0,40	2,20	2,46	0,27
	CL-03	PV-04	898,015	897,368	25,00	2,59	0,00	0,05	10,436	10,0	2,616	0,90	0,02	0,40	2,59	2,67	0,29
	PV-04	PV-05	897,368	896,681	27,00	2,54	0,12	0,17	10,616	10,0	2,601	0,90	0,07	0,40	2,54	2,64	0,29
	PV-05	CL-06	896,681	896,339	19,00	1,80	0,04	0,21	10,812	10,0	2,585	0,90	0,08	0,40	1,80	2,22	0,25
	CL-06	PV-07	896,339	895,903	25,00	1,74	0,00	0,21	10,977	10,0	2,572	0,90	0,08	0,40	1,74	2,19	0,24
	PV-07	CL-08	895,903	895,461	25,00	1,77	0,22	0,43	11,197	10,0	2,554	0,90	0,17	0,40	1,77	2,20	0,24
	CL-08	CL-09	895,461	894,894	25,00	2,27	0,00	0,43	11,415	10,0	2,537	0,90	0,16	0,40	2,27	2,49	0,28
	CL-09	PV-10	894,894	894,441	20,00	2,27	0,00	0,43	11,607	10,0	2,522	0,90	0,16	0,40	2,27	2,49	0,28
	PV-10	CCS-11	894,441	893,790	30,00	2,17	0,24	0,67	11,762	10,0	2,510	0,90	0,25	0,40	2,17	2,44	0,27
	CCS-11	PV-12	893,790	893,288	24,00	2,09	0,00	0,67	11,998	10,0	2,493	0,90	0,25	0,40	2,09	2,40	0,26
	PV-12	PV-33	893,288	893,331	8,00	-0,54	0,09	0,76	12,190	10,0	2,478	0,90	0,28	0,60	0,71	1,84	0,46
Av. Comendador Franco Coletor 2.1.2	PV-13	CL-14	899,174	899,016	25,00	0,63	0,15	0,15	10,000	10,0	2,652	0,90	0,06	0,40	0,63	1,32	0,15
	CL-14	CL-15	899,016	898,732	25,00	1,14	0,00	0,15	10,365	10,0	2,622	0,90	0,06	0,40	1,14	1,77	0,19
	CL-15	PV-16	898,732	898,323	25,00	1,64	0,00	0,15	10,637	10,0	2,599	0,90	0,06	0,40	1,64	2,12	0,23
	PV-16	CL-17	898,323	897,800	25,00	2,09	0,08	0,23	10,864	10,0	2,581	0,90	0,09	0,40	2,09	2,40	0,26
	CL-17	PV-18	897,800	897,361	20,00	2,19	0,00	0,23	11,064	10,0	2,565	0,90	0,09	0,40	2,19	2,45	0,27
	PV-18	PV-19	897,361	896,569	30,00	2,64	0,05	0,28	11,221	10,0	2,552	0,90	0,11	0,40	2,64	2,69	0,30
	PV-19	CL-20	896,569	896,095	25,00	1,90	0,00	0,28	11,435	10,0	2,536	0,90	0,11	0,40	1,90	2,28	0,25
	CL-20	CL-21	896,095	895,498	25,00	2,39	0,00	0,28	11,646	10,0	2,519	0,90	0,11	0,40	2,39	2,56	0,28
	CL-21	CL-22	895,498	894,900	25,00	2,39	0,00	0,28	11,834	10,0	2,505	0,90	0,10	0,40	2,39	2,56	0,28
	CL-22	PV-23	894,900	894,307	25,00	2,37	0,00	0,28	12,021	10,0	2,491	0,90	0,10	0,40	2,37	2,55	0,28
	PV-23	CL-24	894,307	893,717	25,00	2,36	0,02	0,30	12,210	10,0	2,477	0,90	0,11	0,40	2,36	2,55	0,28
	CL-24	CL-25	893,717	893,132	25,00	2,34	0,00	0,30	12,399	10,0	2,463	0,90	0,11	0,40	2,34	2,53	0,28
	CL-25	PV-34	893,132	892,699	20,00	2,16	0,00	0,30	12,588	10,0	2,449	0,90	0,11	0,40	2,16	2,44	0,27
	PV-34	PV-48	892,699	892,699	14,00	0,00	0,15	2,90	12,746	10,0	2,437	0,90	1,06	0,80	1,07	2,73	1,20
Rua Maurício Nunes Coletor 2.2.1	PV-26	CL-27	897,269	896,706	25,00	2,25	0,17	0,17	10,000	10,0	2,652	0,90	0,07	0,40	2,25	2,49	0,27
	CL-27	CL-28	896,706	896,144	25,00	2,25	0,00	0,17	10,193	10,0	2,636	0,90	0,07	0,40	2,25	2,48	0,27
	CL-28	PV-29	896,144	895,581	25,00	2,25	0,00	0,17	10,387	10,0	2,620	0,90	0,07	0,40	2,25	2,49	0,27
	PV-29	CL-30	895,581	895,019	25,00	2,25	0,68	0,85	10,580	10,0	2,604	0,90	0,33	0,60	2,25	3,26	0,81
	CL-30	CL-31	895,019	894,456	25,00	2,25	0,00	0,85	10,728	10,0	2,592	0,90	0,33	0,60	2,25	3,27	0,81
	CL-31	CL-32	894,456	893,894	25,00	2,25	0,00	0,85	10,875	10,0	2,580	0,90	0,33	0,60	2,25	3,26	0,81
	CL-32	PV-33	893,894	893,331	25,00	2,25	0,00	0,85	11,023	10,0	2,568	0,90	0,33	0,60	2,25	3,27	0,81
	PV-33	PV-34	893,331	892,729	25,00	2,41	0,66	2,45	11,171	10,0	2,556	0,90	0,94	0,80	2,21	3,92	1,72
RUA TUFIK J. GUÉRIOS - Coletor 2.2.2	PV-49	CL-50	896,473	893,412	25,00	12,25	2,33	2,33	10,000	10,0	2,652	0,90	0,93	0,60	9,05	6,55	1,62
	CL-50	PV-51	893,412	891,496	25,00	7,66	0,00	2,33	10,074	10,0	2,646	0,90	0,92	0,60	7,66	6,02	1,49
	PV-51	PVE-47	891,496	891,099	25,00	1,59	0,00	2,33	10,154	10,0	2,639	0,90	0,92	0,60	3,19	3,89	0,96

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DE GALERIAS

Logradouro	Trecho		Cota terreno		L (m) (extensão)	S% (terreno)	Área (ha)		TC (min)	F (anos)	I (mm/min)	Cl (run/off)	Q (m³/s) (vazão prevista)	Ø (diâmetro)	S% (corrigida)	V (m/s) (velocidade)	Q (m³/s) (calculada)
			(montante)	(jusante)			(trecho)	(acumulado)									
Av. Comendador Franco Coletor 2.1.3	PV-35	CL-36	899,174	899,016	25,00	0,63	0,02	0,02	10,000	10,0	2,652	0,90	0,01	0,40	0,63	1,32	0,15
	CL-36	CL-37	899,016	898,732	25,00	1,13	0,00	0,02	10,365	10,0	2,622	0,90	0,01	0,40	1,13	1,77	0,19
	CL-37	PV-38	898,732	898,323	25,00	1,64	0,00	0,02	10,638	10,0	2,599	0,90	0,01	0,40	1,64	2,12	0,23
	PV-38	CL-39	898,323	897,800	25,00	2,09	0,09	0,11	10,864	10,0	2,581	0,90	0,04	0,40	2,09	2,40	0,26
	CL-39	PV-40	897,800	897,252	25,00	2,19	0,00	0,11	11,065	10,0	2,565	0,90	0,04	0,40	2,19	2,45	0,27
	PV-40	PV-41	897,252	896,594	30,00	2,19	0,07	0,18	11,261	10,0	2,549	0,90	0,07	0,40	2,19	2,45	0,27
	PV-41	CL-42	896,594	896,116	20,00	2,39	0,04	0,21	11,496	10,0	2,531	0,90	0,08	0,40	2,39	2,56	0,28
	CL-42	CL-43	896,116	895,518	25,00	2,39	0,00	0,21	11,646	10,0	2,519	0,90	0,08	0,40	2,39	2,56	0,28
	CL-43	CL-44	895,518	894,921	25,00	2,39	0,00	0,21	11,834	10,0	2,505	0,90	0,08	0,40	2,39	2,56	0,28
	CL-44	PV-45	894,921	894,307	25,00	2,46	0,00	0,21	12,021	10,0	2,491	0,90	0,08	0,40	2,46	2,60	0,29
	PV-45	CL-46	894,307	893,717	25,00	2,36	0,12	0,33	12,207	10,0	2,477	0,90	0,12	0,40	2,36	2,55	0,28
	CL-46	CL-47	893,717	893,132	25,00	2,34	0,00	0,33	12,395	10,0	2,463	0,90	0,12	0,40	2,34	2,53	0,28
	CL-47	PV-48	893,132	892,699	25,00	1,73	0,00	0,33	12,585	10,0	2,449	0,90	0,12	0,40	1,73	2,18	0,24
	PV-48	PVE	892,699	892,183	18,00	2,87	0,10	3,33	12,805	10,0	2,433	0,90	1,21	1,00	1,48	3,73	2,57
RUA ALBERTO TWARDOWSKI Coletor 2.3.2	PV-49	CL-50	903,896	904,056	25,00	-0,64	0,60	0,60	10,000	10,0	2,652	0,75	0,20	0,60	0,16	0,87	0,22
	CL-50	PV-51	904,056	904,051	40,00	0,01	0,00	0,60	10,553	10,0	2,606	0,75	0,20	0,60	0,26	1,12	0,28
	PV-51	PV-52	904,051	903,253	25,00	3,19	0,04	0,64	11,245	10,0	2,551	0,75	0,20	0,60	1,99	3,07	0,76
	PV-52	CL-53	903,253	901,868	25,00	5,54	0,09	0,73	11,402	10,0	2,538	0,75	0,23	0,60	4,34	4,53	1,12
	CL-53	PV-54	901,868	900,368	25,00	6,00	0,00	0,73	11,508	10,0	2,530	0,75	0,23	0,60	4,80	4,77	1,18
	PV-54	CL-55	900,368	898,868	25,00	6,00	0,17	0,90	11,609	10,0	2,522	0,75	0,28	0,60	4,80	4,77	1,18
	CL-55	PV-56	898,868	897,368	25,00	6,00	0,00	0,90	11,710	10,0	2,514	0,75	0,28	0,60	4,80	4,77	1,18
	PV-56	CL-56A	897,368	896,768	10,00	6,00	0,16	1,05	11,811	10,0	2,507	0,75	0,33	0,60	4,50	4,62	1,15
	CL-56A	PV-57	896,768	896,168	10,00	6,00	0,09	0,98	11,811	10,0	2,507	0,75	0,31	0,60	4,50	4,62	1,15
	PV-57	PV-58	896,168	894,968	20,00	6,00	0,09	1,14	11,853	10,0	2,504	0,75	0,36	0,60	4,50	4,62	1,15
	PV-58	PVQ-67	894,968	894,606	20,00	1,81	1,00	2,14	11,936	10,0	2,497	0,75	0,67	0,80	2,30	4,00	1,76
Av. Comendador Franco Coletor 2.1.4	PV-59	CL-60	899,040	898,769	15,00	1,81	0,12	0,12	10,000	10,0	2,652	0,90	0,05	0,40	1,81	2,23	0,25
	CL-60	CL-61	898,769	898,372	25,00	1,59	0,00	0,12	10,129	10,0	2,641	0,90	0,05	0,40	1,59	2,09	0,23
	CL-61	PV-61a	898,372	897,912	25,00	1,84	0,00	0,12	10,360	10,0	2,622	0,90	0,05	0,40	1,84	2,25	0,25
	PV-61a	PV-62	897,912	897,912	3,00	0,00	0,59	0,71	10,574	10,0	2,605	0,90	0,28	0,40	3,33	3,03	0,33
	PV-62	CL-63	897,912	897,328	25,00	2,34	0,00	0,71	10,593	10,0	2,603	0,90	0,28	0,40	1,62	2,64	0,29
	CL-63	PV-64	897,328	896,777	17,00	3,24	0,00	0,71	10,775	10,0	2,588	0,90	0,28	0,40	1,62	2,64	0,29
	PV-64	PVQ-65	896,777	895,646	28,00	4,04	0,06	0,77	10,899	10,0	2,578	0,90	0,30	0,40	3,85	4,06	0,45
	PVQ-65	PV-66	895,646	894,647	20,00	5,00	0,09	0,86	11,031	10,0	2,568	0,90	0,33	0,40	5,00	3,70	0,41
	PV-66	PVQ-67	894,647	893,454	21,00	5,68	0,05	0,91	11,135	10,0	2,559	0,90	0,35	0,40	5,68	3,95	0,44
	PVQ-67	CQ-68	893,454	892,000	25,00	5,82	0,07	3,12	11,237	10,0	2,551	0,90	1,19	0,80	3,02	4,58	2,01
	CQ-68	CQ-69	892,000	890,599	25,00	5,60	0,00	3,12	11,343	10,0	2,543	0,90	1,19	0,80	2,80	4,41	1,94
	CQ-69	CQ-70	890,599	889,539	25,00	4,24	0,00	3,12	11,452	10,0	2,534	0,90	1,19	0,80	2,64	4,28	1,88
	CQ-70	PV-71	889,539	888,894	25,00	2,58	0,00	3,12	11,564	10,0	2,526	0,90	1,18	0,80	2,18	3,89	1,71
	PV-71	CL-72	888,894	888,445	25,00	1,80	1,04	4,15	11,688	10,0	2,516	0,90	1,57	1,00	1,80	4,11	2,83
	CL-72	PV-73	888,445	888,097	25,00	1,39	0,00	4,15	11,806	10,0	2,507	0,90	1,56	1,00	1,39	3,62	2,49
	PV-73	CL-74	888,097	887,936	25,00	0,65	0,23	4,38	11,939	10,0	2,497	0,90	1,64	1,00	1,05	3,14	2,16
	CL-74	CL-75	887,936	887,922	20,00	0,07	0,00	4,38	12,093	10,0	2,485	0,90	1,63	1,00	1,07	3,17	2,18
CL-75	PV-76	887,922	887,922	24,00	0,00	0,00	4,38	12,215	10,0	2,476	0,90	1,63	1,00	0,83	2,80	1,93	
PV-76	SAIDA	887,922	887,922	8,00	0,00	0,18	4,56	12,381	10,0	2,464	0,90	1,68	1,00	1,25	3,43	2,36	

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DE GALERIAS

Logradouro	Trecho		Cota terreno		L (m) (extensão)	S% (terreno)	Área (ha)		TC (min)	F (anos)	I (mm/min)	Cl (run/off)	Q (m³/s) (vazão prevista)	Ø (diâmetro)	S% (corrigida)	V (m/s) (velocidade)	Q (m³/s) (calculada)
			(montante)	(jusante)			(trecho)	(acumulado)									
Av. Comendador Franco Coletor 2.1.5	PV-77	CL-78	888,445	888,098	25,00	1,39	0,04	0,04	10,000	10,0	2,652	0,90	0,02	0,40	1,39	1,95	0,22
	CL-78	CL-79	888,098	887,936	25,00	0,65	0,00	0,04	10,246	10,0	2,632	0,90	0,02	0,40	0,65	1,33	0,15
	CL-79	CL-80	887,936	887,922	20,00	0,07	0,00	0,04	10,606	10,0	2,602	0,90	0,01	0,40	0,07	0,43	0,05
	CL-80	PV-81	887,922	887,922	24,00	0,00	0,13	0,16	11,496	10,0	2,531	0,90	0,06	0,40	0,42	1,07	0,12
Av. Comendador Franco Coletor 2.1.6	CCS-82	PV-83	892,236	890,596	33,00	4,97	0,19	0,19	10,000	10,0	2,652	0,75	0,06	0,40	4,97	3,69	0,41
	PV-83	CL-84	890,596	889,462	25,00	4,54	0,08	0,27	10,172	10,0	2,638	0,75	0,09	0,40	4,54	3,53	0,39
	CL-84	CL-85	889,462	888,812	25,00	2,60	0,00	0,27	10,308	10,0	2,626	0,75	0,09	0,40	2,60	2,67	0,29
	CL-85	CL-86	888,812	888,373	25,00	1,76	0,00	0,27	10,488	10,0	2,612	0,75	0,09	0,40	1,76	2,20	0,24
	CL-86	PV-87	888,373	888,055	25,00	1,27	0,00	0,27	10,707	10,0	2,594	0,75	0,09	0,40	1,27	1,87	0,21
	PV-87	CL-88	888,055	887,928	25,00	0,51	0,21	0,48	10,964	10,0	2,573	0,75	0,15	0,40	0,91	1,58	0,17
	CL-88	CL-89	887,928	887,922	20,00	0,03	0,00	0,48	11,268	10,0	2,549	0,75	0,15	0,40	1,03	1,68	0,19
	CL-89	CL-90	887,922	887,922	20,00	0,00	0,00	0,48	11,497	10,0	2,531	0,75	0,15	0,60	0,25	1,09	0,27
	CL-90	PV-91	887,922	887,922	20,00	0,00	0,00	0,48	11,851	10,0	2,504	0,75	0,15	0,60	0,25	1,09	0,27
	PV-91	CL-92	887,922	887,922	20,00	0,00	0,17	0,65	12,206	10,0	2,477	0,75	0,20	0,60	0,25	1,09	0,27
	CL-92	CL-93	887,922	887,922	20,00	0,00	0,00	0,65	12,560	10,0	2,451	0,75	0,20	0,60	0,50	1,54	0,38
	CL-93	PV-94	887,922	887,922	20,00	0,00	0,00	0,65	12,810	10,0	2,433	0,75	0,20	0,60	0,25	1,09	0,27
	PV-94	SAIDA	887,922	887,922	8,00	0,00	0,13	0,77	13,164	10,0	2,407	0,75	0,23	0,60	0,62	1,72	0,43
RUA ALBERTO TWARDOWSKI / RUA GUABIROTUBA Coletor 2.3.1	CCSE	CL-99	902,238	901,210	12,00	8,56	0,43	0,43	10,000	10,0	2,652	0,90	0,17	0,40	5,23	3,79	0,42
	CL-99	CL-100	901,210	899,085	20,00	10,63	0,00	0,43	10,061	10,0	2,647	0,90	0,17	0,40	7,12	4,42	0,49
	CL-100	PV-101	899,085	895,785	30,00	11,00	0,00	0,43	10,148	10,0	2,640	0,90	0,17	0,40	8,33	4,78	0,53
	PV-101	CL-102	895,785	893,060	25,00	10,90	0,42	0,84	10,268	10,0	2,630	0,90	0,33	0,40	7,70	4,60	0,51
	CL-102	PV-103	893,060	891,072	25,00	7,95	0,00	0,84	10,373	10,0	2,621	0,90	0,33	0,40	6,35	4,18	0,46
	PV-103	CL-104	891,072	890,085	40,00	2,47	0,18	1,02	10,488	10,0	2,612	0,90	0,40	0,60	2,47	3,42	0,85
	CL-104	CL-105	890,085	889,935	30,00	0,50	0,00	1,02	10,714	10,0	2,593	0,90	0,40	0,60	0,83	1,99	0,49
	CL-105	PV-106	889,935	889,435	25,00	2,00	0,00	1,02	11,005	10,0	2,570	0,90	0,39	0,60	0,80	1,95	0,48
	PV-106	PV-107	889,435	887,658	27,00	6,58	0,37	1,39	11,252	10,0	2,550	0,90	0,53	0,60	5,10	4,92	1,22
	PV-107	PV-108	887,658	886,199	26,00	5,61	0,22	1,82	11,358	10,0	2,542	0,90	0,69	0,60	4,84	4,79	1,19
PV-108	PVE	886,199	885,525	34,00	1,98	0,30	2,12	11,463	10,0	2,534	0,90	0,80	0,60	1,98	3,06	0,76	
RUA GUABIROTUBA Coletor 2.3.3	PV-95	PV-96	894,121	892,614	20,00	7,54	0,06	0,06	10,000	10,0	2,652	0,90	0,02	0,40	5,54	3,90	0,43
	PV-96	CCS-97	892,614	890,551	25,00	8,25	0,06	0,11	10,099	10,0	2,644	0,90	0,04	0,40	6,25	4,14	0,46
	CCS-97	PV-98	890,551	888,489	25,00	8,25	0,00	0,11	10,215	10,0	2,634	0,90	0,04	0,40	5,85	4,01	0,44
	PV-98	PV-107	888,489	887,658	20,00	4,16	0,11	0,22	10,335	10,0	2,624	0,90	0,08	0,40	4,16	3,38	0,37

6 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO E RESTAURAÇÃO

6 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO E RESTAURAÇÃO

6.1 Introdução

O Projeto de Pavimentação/Restauração do Lote 2 da Avenida Comendador Franco foi desenvolvido tendo por base levantamento defletoométrico, parâmetro de tráfego, inventário do estado da superfície do pavimento e sondagens para identificação e execução de ensaios dos materiais constituintes das camadas do pavimento existente e do subleito nos trechos de novos pavimentos.

6.2 Parâmetro de Tráfego

Para o dimensionamento da camada de reforço nas restaurações e das estruturas de novos pavimentos, considerou-se um período de projeto de 10 anos, definindo-se 2012 como o ano de abertura da via ao tráfego.

Os valores do número “N”- Equivalente de Operações do Eixo Padrão de 8,2t determinados através de Estudos de Tráfego apresentados no item 2 para o período de projeto (2012 - 2021) são os seguintes:

6.2.1 Avenida Comendador Franco

Número “N” (2012 - 2021)	
N (AASHTO)	N (USACE)
$1,91 \times 10^7$	$2,73 \times 10^7$

Considerando-se que as pistas apresentam três faixas de tráfego foi adotada a seguinte distribuição:

- 65% na faixa externa;
- 30% na faixa central;
- 5% na faixa interna.

Em função das considerações acima, os parâmetros a serem utilizados no Projeto de Restauração/Pavimentação do Lote 2 da Avenida Comendador Franco são:

	N (AASHTO)	N (USACE)
FAIXA EXTERNA	$1,24 \times 10^7$	$1,77 \times 10^7$
FAIXA CENTRAL	$5,70 \times 10^6$	$8,20 \times 10^6$
FAIXA INTERNA	$1,00 \times 10^6$	$1,40 \times 10^6$

6.2.2 Alças de Ligação, Rua Maurício Nunes e Rua José Guérios

N (USACE) = $1,00 \times 10^7$ (estimado em 60% do número "N" da faixa externa).

6.2.3 Trincheira – Rua Guabirota e Rua Alberto Twardowski

N (USACE) = $1,53 \times 10^7$ (adotado número "N" determinado no Projeto do Binário Chile).

6.3 Divisão do trecho em Segmentos Homogêneos

Com base nas condições da superfície do pavimento, aliada aos resultados das deflexões e também das estruturas dos pavimentos existentes, o trecho em questão foi dividido em segmentos homogêneos, conforme discriminado a seguir:

PISTA ESQUERDA			PISTA DIREITA		
S.H.	ESTACA A ESTACA	EXTENSÃO (M)	S.H.	ESTACA A ESTACA	EXTENSÃO (M)
01E	1075+10 a 1095 (1)	390,0	01D	71+6 a 88 (2)	334,0
02E	1109 a 1127	360,0	02D	102 a 149	940,0
03E	1127 a 1161	680,0	03D	149 a 166	340,0
04E	1161 a 1198	740,0	04D	166 a 193+16	556,0

(1) Estaca 1095 a estaca 1109 – Segmento com elevação de greide – Pista esquerda.

(2) Estaca 88 a estaca 102 – Segmento com elevação de greide – Pista Direita.

Apresentamos no item anexos, as etapas de elevação do greide.

6.4 Diagnóstico do Pavimento

Visando subsidiar o projeto de pavimentação, foram realizados os ensaios e levantamentos discriminados a seguir.

6.4.1 Levantamento Deflectométrico

A avaliação das condições estruturais do pavimento foi realizada através das medições das deflexões recuperáveis nas faixas externas de cada pista, a cada 40 metros, com a utilização de equipamento FWD, conforme metodologia preconizada na norma PRO-276/96.

Deve-se ressaltar que os valores das deflexões recuperáveis medidos com o FWD foram convertidos para valores correspondentes aos medidos com a Viga Benkelman conforme correlações constantes no Manual de Restauração de Pavimentos Asfálticos do DNIT – IPR-720.

As equações para conversão dos valores deflectométricos são apresentadas a seguir:

- Para deflexões recuperáveis inferiores a 85×10^{-2} mm:

$$D_B = 20,645 (D_{FWD} - 19)^{0,351}$$

- Para deflexões recuperáveis superiores a 85×10^{-2} mm:

$$D_B = 8,964 (D_{FWD} - 60)^{0,715}$$

- Para deflexões recuperáveis inferiores a 20×10^{-2} mm:

$$D_B = D_{FWD}$$

Sendo: D_B = Deflexão obtida por Viga Benkelman e D_{FWD} = Deflexão obtida por FWD.

Ao longo da extensão do lote foram constatados pontos isolados com deficiência estrutural que apresentam valores de deflexão muito superiores à média dos segmentos homogêneos. Considerando que o problema nestes pontos é localizado e no intuito de evitar a influência desses altos valores de deflexões no resultado das deflexões características, foi prevista a execução de remendos profundos nestes locais, e os valores das deflexões não foram considerados no cálculo estatístico de deflexões dos segmentos homogêneos.

Os resultados do levantamento deflectométrico são apresentados no item 12 - Anexos.

6.4.2 Estado da Superfície do Pavimento Existente

O inventário do estado da superfície do revestimento foi realizado com a utilização do Equipamento AMAC® - Equipamento Multifuncional de Inspeção de Pavimentos pertencente à empresa Vectra Esteio Rodovias – VER, a qual é uma joint-venture entre a empresa francesa Vectra e a empresa brasileira Esteio Engenharia e Aerolevantamentos S.A.

Todos os subsistemas de medidas presentes no AMAC® foram elaborados a partir de sensores remotos de última geração que integram a tecnologias existentes ou desenvolvidas. Esses subsistemas mesclam diferentes sensores como, laser, acelerômetro, central inercial, giroscópio, câmera digital e outros.

A arquitetura APO® (Architecture Porte Outils) concebida e desenvolvida pelo LCPC (Laboratoire Central des Ponts et Chaussées) foi integrada no AMAC® (Hardware e Software).

O AMAC® realiza o inventário do pavimento através do registro contínuo (a cada milímetro com 3,9 m de largura) das imagens fornecidas por câmeras lineares iluminadas por laser. Estas imagens são processadas em escritório, onde através de um programa especialmente desenvolvido, são interpretadas por técnicos treinados para identificar os diversos tipos de degradação.

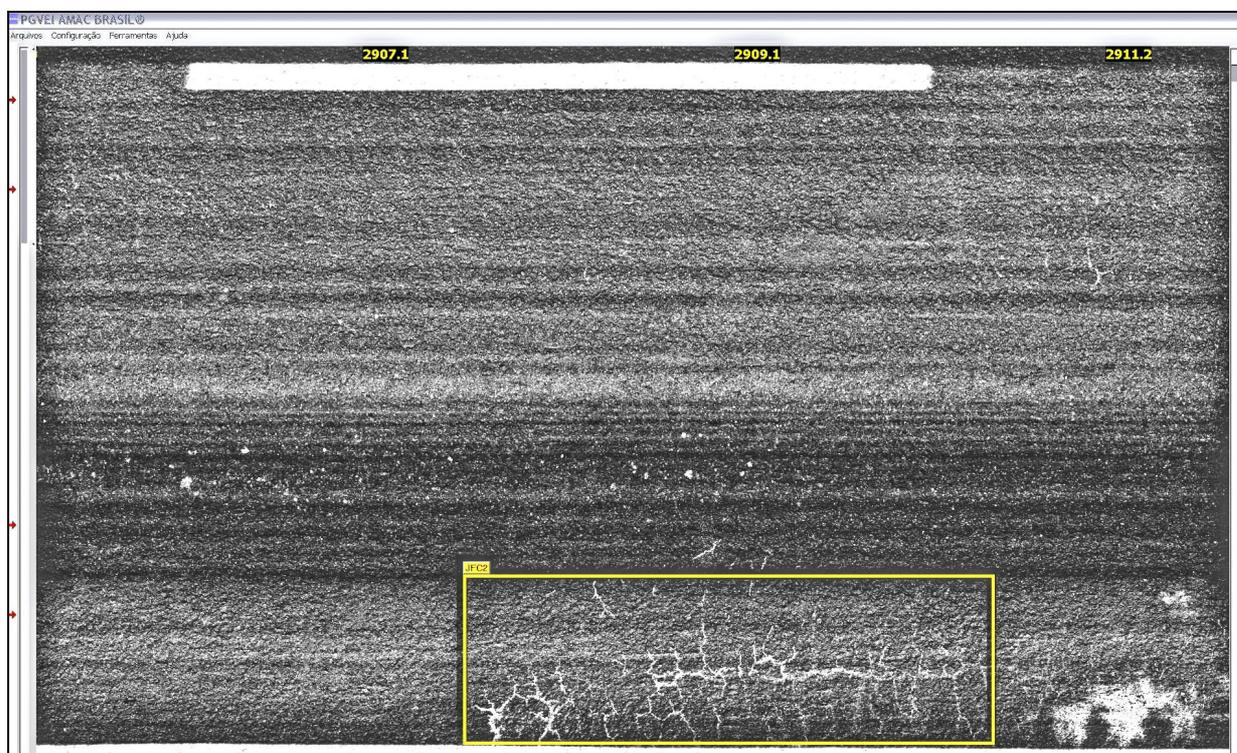


Figura 1 - Tela do Programa de Tratamento das Imagens.

Com base nos resultados do inventário verifica-se que as faixas externas das duas pistas apresentam alto percentual de trincamentos tipo FC-2 e FC-3 e muitos locais com afundamentos plásticos nas trilhas de roda. Os valores médios das flechas estão entre 6,0 e 10,0 mm.

6.4.3 Poços de Sondagem e Ensaio de Laboratório

Os serviços realizados para investigação geotécnica consistiram na execução de sondagens ao longo do trecho em questão visando a caracterização das camadas constituintes do pavimento existente e do subleito nos locais de implantação de novos pavimentos.

As prospecções foram realizadas através da abertura de poços de inspeção até a profundidade de 1,50 m abaixo do terreno, com coletas de amostras para a realização de ensaios de laboratório.

- **Estudo do Pavimento Existente**

Os poços de sondagem no pavimento existente foram executados nos bordos externos das pistas de rolamento com a utilização de máquina extratora, pá, picareta e trado, sendo coletadas amostras do subleito para realização de ensaios de caracterização e em alguns pontos, granulometria por sedimentação, compactação e CBR.

- **Estudos para Novos Pavimentos**

Nos segmentos onde são previstas implantações de novos pavimentos foram realizados poços de sondagem a pá, picareta e trado, sendo determinado os valores de ISC “in situ”, umidade e densidade naturais e coletadas amostras para ensaios de caracterização e em alguns pontos granulometria por sedimentação, compactação e CBR.

Os resultados dos estudos realizados no pavimento são apresentados no item 12 – Anexos.

Através dos resultados obtidos constatou-se que o pavimento existente é composto base e sub-base compostas por brita graduada, brita com areia, macadame e rachão, com espessuras variando entre 40 cm e 81 cm. O revestimento existente em CBUQ apresenta espessuras variáveis entre 14 cm e 30 cm. O subleito é composto por solos argilosos da Formação Guabirota com baixa capacidade de suporte.

6.5 Dimensionamento do Reforço

Para o dimensionamento do reforço do pavimento foi utilizado o Método DNIT PRO-269/94 – TECNAPAV. No Quadro 01, a seguir, são identificados os segmentos homogêneos considerados e as características utilizadas no dimensionamento:

PISTA DIREITA

S.H.	ESTACA A ESTACA	EXT. (M)	D _c (0,01MM)	FC2+FC3 (%)	FLECHA (MM)	BASE+SUB-BASE (CM)
01D	71+6 a 88	334,0	59,7	14,7	9,7	71
02D	102 a 149	940,0	59,6	40,9	9,4	81
03D	149 a 166	340,0	52,9	51,5	7,8	43
04D	166 a 193+16	556,0	51,9	51,1	9,8	70

PISTA ESQUERDA

S.H.	ESTACA A ESTACA	EXT. (M)	D _c (0,01MM)	FC2+FC3 (%)	FLECHA (MM)	BASE +SUB-BASE (CM)
01E	1075+10 a 1095	390,0	61,3	7,2	8,1	78
02E	1109 a 1127	360,0	58,9	30,6	9,9	64
03E	1127 a 1161	680,0	65,5	57,6	6,6	70
04E	1161 a 1198	740,0	49,5	52,1	8,7	40

A. Espessura Efetiva do Revestimento

$$h_{ef} = -5,737 + \frac{807,961}{D_c} + 0,972.I_1 + 4,101.I_2$$

Em que:

h_{ef} = espessura efetiva do pavimento existente, em cm;

D_c = deflexão característica, em 0,01 mm;

I_1, I_2 = constantes relacionadas à resiliência do subleito.

B. Critério de Fadiga

$$\overline{\log D} = 3,148 - 0,188 \cdot \log N_p$$

Em que:

\overline{D} = deflexão máxima admissível, em 0,01 mm;

N_p = número "N".

C. Espessura de Reforço HR (CBUQ)

$$HR = -19,015 + \frac{238,14}{\sqrt{D}} - 1,357 \cdot h_{ef} + 1,016 \cdot I_1 + 3,893 \cdot I_2$$

Em que:

HR = espessura de reforço em CBUQ, em cm.

Os quadros a seguir apresentam os resultados da aplicação do método:

S.H.	DC (0,01MM)	BASE (CM)	SUBLEITO RESIL.	N	PRO-269			
					D _{adm}	H _{exist}	h _{ef}	HR
					(0,01MM)	(CM)	(CM)	(CM)
01E	61,3	78	III	1,77 x 10 ⁷	61,0	22,0	11,5	-
02E	58,9	64	III	1,77 x 10 ⁷	61,0	16,0	12,1	-
03E	65,5	70	III	1,77 x 10 ⁷	61,0	15,0	10,7	0,8
04E	49,5	40	III	1,77 x 10 ⁷	61,0	14,0	14,0	-
01D	59,7	71	III	1,77 x 10 ⁷	61,0	19,0	11,9	-
02D	59,6	81	III	1,77 x 10 ⁷	61,0	14,0	11,9	-
03D	52,9	43	III	1,77 x 10 ⁷	61,0	20,0	13,6	-
04D	51,9	70	III	1,77 x 10 ⁷	61,0	30,0	13,9	-

De acordo com os resultados apresentados observa-se que é indicada camada de reforço apenas para o segmento 03E.

Para este segmento será analisada, e apresentada a seguir, solução contemplando a fresagem e a recomposição do revestimento existente.

- **Módulo de resiliência efetivo do revestimento existente**

$$\log M_{ef} = 11,19 - 2,753 \times \log D_c - 1,714 \times \log h_e - 0,0053 \times I_1 + 0,276 \times I_2$$

Sendo: M_{ef} – módulo de resiliência efetivo do revestimento existente (kg/cm²).

- **Cálculo da deflexão característica após fresagem e recomposição**

$$D_c = D_c (h_c/h_e \times (\mu^{1/3} - 1) + 1)^{-1,324}$$

Onde: h_c – espessura de fresagem e recomposição com CBUQ.

D_c – deflexão do pavimento recomposto correspondente à espessura de fresagem h_c , em mm.

μ = relação modular = M_{Rc}/M_{ef}

Sendo M_{Rc} – módulo de resiliência da nova camada betuminosa (considerada igual a 40.000 kg/cm²).

O quadro a seguir apresenta os resultados obtidos:

S.H.	Dc	SUBLEITO RESIL.	PRO-269 (COM FRESAGEM E RECOMPOSIÇÃO COM CBUQ)					
			Mef	m	hfres	D _c	h _{ef}	HR
	(0,01MM)		Kg/cm ²		(CM)	(0,01 MM)	(CM)	(CM)
3E	65,5	III	28.227	1,42	5,0	62,1	11,4	-

Conforme os resultados obtidos para o segmento homogêneo 2E a solução de fresagem e recomposição com CBUQ elimina a necessidade de reforço.

Deste modo, para todos os segmentos homogêneos será prevista solução contemplando a fresagem de 5,0 cm do revestimento existente e a recomposição com CBUQ. Esta solução é a mais recomendada devido ao alto percentual de áreas atingidas por trincamento FC-2 e FC-3, greide do pavimento existente elevado em relação aos meio-fios e também para a compatibilização com as soluções previstas para os segmentos com alargamento das pistas.

Após a fresagem do revestimento, deverão ser executados os remendos profundos indicados, com a remoção das camadas de revestimento e base existentes e reposição com base de brita graduada e CBUQ – Faixa “C” com as mesmas espessuras atuais.

A seguir é apresentada a relação com a localização e dimensões dos remendos profundos previstos no pavimento existente.

RELAÇÃO DE REMENDOS PROFUNDOS					
ESTACAS	PISTA	FAIXA	EXTENSÃO (M)	LARGURA (M)	ÁREA (M ²)
1134 a 1140+10	Esquerda	Externa	130,00	3,50	455,00
111 a 136	Direita	Externa	500,00	3,50	1.750,00
140 a 149	Direita	Externa	180,00	3,50	630,00

Para a camada de revestimento da Avenida Comendador Franco optou-se pela utilização de CBUQ com asfalto borracha que apresenta vantagens ambientais e técnicas sobre o CBUQ convencional.

As vantagens ambientais estão relacionadas à adição de BMP (borracha moída de pneus) ao asfalto convencional, com o conseqüente consumo e retirada do meio ambiente de milhares de pneus usados.

As principais vantagens técnicas obtidas com a adição de borracha moída ao asfalto para a produção do CBUQ com asfalto borracha são as seguintes:

- aumento da vida útil do pavimento;
- maior resistência às deformações plásticas, reduzindo o afundamento nas trilhas de roda;
- retardamento na reflexão das trincas;
- menor oxidação ao longo do tempo.

No item anexos, apresentamos a especificação do Concreto Asfáltico Usinado à Quente com Asfalto Borracha do DER/PR, utilizada pela Secretaria Municipal de Obras Pública – SMOP.

6.6 Dimensionamento de Novos Pavimentos

Para o dimensionamento da estruturas dos novos pavimentos a serem implantados da Avenida Comendador Franco devido a alteamento de greide e a alargamentos da plataforma atual e também nas alças de ligação foram utilizados os Métodos de Dimensionamento do DNIT (baseado no Método de Projeto de Pavimentos Flexíveis do Eng. Murillo Lopes de Souza) e da Resiliência (baseado no trabalho do Eng. Ernesto S. Preussler).

6.6.1 Avenida Comendador Franco

6.6.1.1 Método do DNIT

A. Segmento com Alteamento de Greide

- Dados de entrada:

$$N \text{ (USACE)} = 1,77 \times 10^7$$

ISC – 6% (adotado como mínimo para o material de aterro).

- Espessuras equivalentes requeridas:

$$H_6 = 60 \text{ cm}$$

$$H_{20} = 29 \text{ cm}$$

- Coeficientes de equivalência

$$K_R = 2,00 - \text{CBUQ};$$

$$K_B = 1,00 - \text{base de brita graduada};$$

$$K_{sb} = 0,85 - \text{sub-base de brita 4A};$$

$$K_{sb}=0,77 - \text{sub-base ou reforço de moledo.}$$

- Espessura da base

Considerando-se a espessura do CBUQ igual a 10,0 cm, obtém-se:

$$R \times K_r + B \times K_b > H_{20}$$

$$B > 9,0 \text{ cm, sendo adotada: } B=20 \text{ cm.}$$

- Espessura da sub-base

Considerando-se a utilização de brita 4A, temos:

$$R \times K_r + B \times K_b + h_{20} \times K_s > H_6$$

$$h_{20} > 23,5 \text{ cm, sendo adotada: } h_{20}=30 \text{ cm.}$$

B. Segmentos de alargamento

- Dados de entrada:

$$N (\text{USACE}) = 1,77 \times 10^7$$

$$\text{ISC} - 2,8\%$$

- Espessuras equivalentes requeridas:

$$H_{2,8} = 94 \text{ cm}$$

$$H_{10} = 44 \text{ cm}$$

$$H_{20} = 29 \text{ cm}$$

- Espessura da base

Considerando-se a espessura do CBUQ igual a 10,0 cm, obtém-se:

$$R \times K_r + B \times K_b > H_{20}$$

$B > 9,0$ cm, sendo adotada: $B=20$ cm.

- Espessura da sub-base

Considerando-se sub-base composta por brita 4A e camada de reforço do sub-leito com moleto ($CBR > 10$), temos:

$$H_{10} = 44 \text{ cm}$$

$$R \times K_r + B \times K_b + h_{20} \times K_s > H_{10}$$

$h_{20} > 4,7$ cm, sendo adotada: $h_{20}=20$ cm.

- Espessura do reforço

$$R \times K_r + B \times K_b + h_{20} \times K_s + h_2 \times K_{ref} > H_{2,8}$$

$H_{2,8} > 48,0$ cm, sendo adotado: $h_{2,8} = 50$ cm para a camada de moleto.

6.6.1.2 Método da Resiliência

A. Segmento com alteamento de greide

- Determinação da espessura total do pavimento

Considerando $CBR=6\%$

$$H_t = 77,67 \times N^{0,0482} \times CBR^{-0,598}$$

$$H_t = 59,5 \text{ cm}$$

- Deflexão admissível

$$\log D_a = 3,148 - 0,188 \times \log N$$

$$D_a = 61,0 \times 10^{-2} \text{ mm}$$

- Espessura mínima do revestimento betuminoso

$$H_{CB} = -5,737 + \frac{807,961}{D_c} + 0,972 \cdot I_1 + 4,101 \cdot I_2$$

Considerando deflexão de projeto = $D_a = 6,1 \times 10^{-2}$ mm e solo Tipo II, obtém-se:

$$H_{CB} = 8,5 \text{ cm, sendo adotado } H_{CB}=10,0 \text{ cm}$$

- Espessura da camada granular

$$H_{CG} = H_t - H_{CB} \times V_E$$

V_E – Coeficiente Estrutural da Camada Betuminosa.

TIPO DE SUBLEITO	N				
	10^4	10^5	10^6	10^7	10^8
I	4,0	4,0	3,4	2,8	2,8
II	3,0	3,0	3,0	2,8	2,8
III	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0

Considerando-se o material do aterro como tipo II, obtém-se:

$H_{CG} > 31,5$ cm, sendo adotada $H_{CG} = 35$ cm, composta por 20 cm de sub-base de brita 4A e 15 cm de base de brita graduada.

B. Segmento de alargamentos

- Determinação da espessura total do pavimento

Considerando CBR=2,8%

$$H_t = 77,67 \times N^{0,0482} \times CBR^{-0,598}$$

$$H_t = 94 \text{ cm}$$

- Deflexão admissível

$$\log D_a = 3,148 - 0,188 \times \log N$$

$$D_a = 61,0 \times 10^{-2} \text{ mm}$$

- Espessura mínima do revestimento betuminoso

$$H_{CB} = -5,737 + \frac{807,961}{D_c} + 0,972.I_1 + 4,101.I_2$$

$H_{CB} = 11,6$ cm para solo Tipo III, adotando-se: $H_{CB} = 12,0$ cm.

- Espessura da camada granular

$$H_{CG} = H_t - H_{CB} \times V_E$$

$$H_{CG} = 70 \text{ cm}$$

Como o método limita a espessura da camada granular a 35 cm será necessária previsão de camada de reforço do subleito constituído de solo fino e classificado como Tipo I ou Tipo II quanto à resiliência.

$$\text{Então: } H_R = \frac{H_{t1} - H_{t2}}{0,7}$$

Onde:

H_{t1} - espessura equivalente correspondente ao CBR do subleito.

H_{t2} - espessura equivalente correspondente ao CBR do reforço do subleito.

H_R - espessura da camada de reforço de solo fino.

Considerando-se o CBR da camada de reforço igual a 8,0 e solo tipo II, obtém-se: $H_{t2}=50$ cm e $H_R > 62,8$ cm, sendo adotado $H_R=70$ cm.

Redimensionando as camadas de H_{CB} e H_{CG} a partir do CBR do reforço do subleito obtém-se:

$H_{CB} > 8,5$, adotando-se $H_{CB}= 10,0$ cm.

Então $H_{CG} > 22,0$, sendo adotada $H_{CG}=30,0$ cm, composta por sub-base de brita 4A com 15,0 cm e base de brita graduada com 15,0 cm.

6.6.1.3 Comparativo de Soluções e Solução Adotada

As soluções determinadas pelos dois métodos são apresentadas nos quadros a seguir, juntamente com as soluções adotadas.

A. Segmento com Alçamento de Greide

DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	ESPESSURAS MÉTODO DNIT (CM)	ESPESSURAS MÉTODO RESILIÊNCIA (CM)	ESPESSURAS ADOTADAS (CM)
Revestimento	CBUQ	10	10	10
Base	Brita graduada	20	15	20
Sub-base	Brita 4A	30	20	30

B. Segmentos de Alargamentos

DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	ESPESSURAS MÉTODO DNIT (CM)	ESPESSURAS MÉTODO RESILIÊNCIA (CM)	ESPESSURAS ADOTADAS (CM)
Revestimento	CBUQ	10	10	10
Base	Brita graduada	20	15	20
Sub-base	Brita 4A	20	15	20
Reforço	Argila (Tipo I ou II)	-	70	-
	Moledo	50	-	50

Foram escolhidas as estruturas determinadas pelo Método do DNIT em função de que a utilização de materiais granulares permitirá uma maior rapidez na execução da camada de reforço devido ao clima úmido predominante na região de Curitiba dificultar sobremaneira as operações de compactação de solos finos.

6.6.2 Alças de Ligação e Ruas de Laços de Quadra

6.6.2.1 Método do DNIT

SEGMENTO	N (USACE)	CBR	REVEST. (CM)	BASE (CM)	SUB-BASE (CM)	REFORÇO (CM)
Rua Maurício Nunes e Rua José Guérios	$1,00 \times 10^7$	2,3%	10,0 - CBUQ	20,0 - BG	20,0 - Brita 4A	60,0 - Moledo
Alças de Ligação	$1,00 \times 10^7$	2,5%	10,0 - CBUQ	20,0 - BG	20,0 - Brita 4A	60,0 - Moledo
Rua Guabirota e Rua Alberto Twardowski	$1,53 \times 10^7$	2,1%	10,0 - CBUQ	20,0 - BG	30,0 - Brita 4A	60,0 - Moledo

6.6.2.2 Método da Resiliência

SEGMENTO	N (USACE)	CBR	REVEST. (CM)	BASE (CM)	SUB-BASE (CM)	REFORÇO (CM)
Rua Maurício Nunes e Rua José Guérios	$1,00 \times 10^7$	2,3%	8,0 - CBUQ	15,0 - BG	15,0 - Brita 4A	80,0 - Argila
Alças de Ligação	$1,00 \times 10^7$	2,5%	8,0 - CBUQ	15,0 - BG	15,0 - Brita 4A	80,0 - Argila
Rua Guabirota e Rua Alberto Twardowski	$1,53 \times 10^7$	2,1%	9,0 - CBUQ	15,0 - BG	15,0 - Brita 4A	90,0 - Argila

6.6.2.3 Solução Adotada

SEGMENTO	REVESTIMENTO	BASE	SUB-BASE	REFORÇO
Rua Maurício Nunes e Rua José Guérios	10,0 - CBUQ	20,0 - BG	20,0 - Brita 4A	60,0 - Moledo
Alças da Trincheira	10,0 - CBUQ	20,0 - BG	20,0 - Brita 4A	60,0 - Moledo
Rua Guabirota e Rua Alberto Twardowski	10,0 - CBUQ	20,0 - BG	30,0 - Brita 4A	60,0 - Moledo

Pelos mesmos motivos já citados nas soluções da Avenida Comendador Franco as soluções adotadas para os segmentos das alças da Trincheira e Ruas Maurício Nunes, José Guérios, Guabirota e Alberto Twardowski foram as determinadas pelo Método do DNIT.

As camadas de revestimento com 10,0 cm de espessura serão executadas com 5,0 cm de CBUQ – Faixa “A” e 5,0 cm com CBUQ – Faixa “C”.

7 PROJETO DE CALÇAMENTO

7 PROJETO DE CALÇAMENTO

7.1 Introdução

O projeto de Calçamento foi desenvolvido em acordo com as instruções emanadas do Instituto de Pesquisas e Planejamento Urbano de Curitiba – IPPUC, e engloba os serviços de enleivamento, plantio de árvores, implantação de rampas para deficientes, execução de calçadas e ciclovias.

7.2 Calçadas e ciclovias

As calçadas serão em piso, antiderrapante, com granilhas aparentes, com largura variável e limitada em um lado por uma fincadinha de concreto pré-moldado.

Nas entradas de pedestres e garagens de veículos às residências, comércio e serviços, foi prevista a implantação de acessos executados com o mesmo material das calçadas/calçadas compartilhadas. Os acessos de pedestres em residências terão largura de 1,00 m. As entradas em garagens de residências serão com 3,50 m para estacionamento de 1 carro, 5,00 m para 2 carros e em comércios e serviços máximo de 7,00 m com acesso de veículos de maior porte.

Indicou-se também a implantação de guias rebaixadas nos acessos às garagens e nas ciclovias e rampas de acesso as pessoas com dificuldade de locomoção nas proximidades dos cruzamentos. As rampas para deficientes deverão ser implantadas conforme NBR 9050.

Será implantada a calçada compartilhada nos locais aonde a distância entre o meio-fio e o alinhamento predial não permitirem a colocação da calçada e da ciclovia.

A ciclovia ou calçada compartilhada será implantada ao longo da Avenida Comendador Franco em ambos os lados, sendo a ciclovia com 1,50 m largura e a calçada compartilhada com 2,50 m de largura e serão confinadas nas laterais por um cordão simples de paralelepípedo.

Quando a ciclovia for isolada, esta terá uma coloração vermelha no CBUQ e no caso da calçada ser compartilhada haverá uma pintura de faixa por aspersion, na cor vermelha no bordo, com largura de 20 cm.

O pavimento das ciclovias e calçadas compartilhadas será composto das seguintes camadas:

- Revestimento: 5 cm de Concreto Betuminoso Usinado a Quente;
- Imprimação;

- Base: 7,50 cm de Brita Graduada e
- Base: 7,50 cm de Brita Graduada Reciclada (conforme Decreto Municipal n.º 852/2007).

Nas Ruas Maurício Nunes e José Guérios as calçadas serão em CBUQ, com largura mínima de 1,60 m, sendo a estrutura do pavimento a mesma da Avenida Comendador Franco.

Os serviços de terraplenagem necessários à implantação das calçadas, ciclovias e calçadas compartilhadas compreendem aterros, quando necessários, para deixar as mesmas no nível do meio-fio e os cortes na espessura total das camadas para poder encaixar o pavimento das mesmas.

7.3 Vegetação

A vegetação proposta será com espécies nativas adequadas às larguras das faixas de áreas verdes a serem formadas, compostas por forração, vegetação arbustiva, arborização de pequeno e médio e grande porte, compondo um conjunto harmônico na Avenida. A composição da vegetação está ilustrada nas pranchas de detalhe do projeto de calçamento.

As árvores serão implantadas, no trecho, com aproximadamente 8,00 m entre si e nas confluências com meios, nas esquinas, com 10,00 m de distância. Por orientação da SMMA-Secretaria Municipal de Meio Ambiente as espécies indicadas para plantio na Av. Comendador Franco são:

- Ipê roxo – *Tabebuia heptaphylla*, nos canteiros com ausência de fiação elétrica aérea e afastadas do alinhamento predial.
- Ipê amarelo – *Tabebuia chrysotricha*, nos canteiros com a presença de fiação elétrica e afastadas do alinhamento predial.

Os serviços de fornecimento e assentamento de grama em leivas destinam-se ao enleivamento das áreas de taludes e aos espaços entre a calçada/calçada compartilhada e o meio e entre a calçada/calçada compartilha e o alinhamento predial.

7.4 Torres da Concessionária

As bases das torres da linha de transmissão da Concessionária serão envolvidas com uma nova proteção (tronco de pirâmide). O projeto está nas pranchas de detalhe do projeto de calçamento. A seguir apresentamos desenho ilustrativo, elaborado pelo IPPUC, com a proteção das bases das torres.



Nota: nos locais onde a proteção (tronco de pirâmide) que envolverá as torres ficar muito próximo do bordo do pavimento, o ângulo de 45° deverá ser substituído por um ângulo reto.

8 PROJETO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL, VERTICAL E PONTOS DE PARADA DO TRANSPORTE COLETIVO

8 PROJETO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL, VERTICAL E PONTOS DE PARADA DO TRANSPORTE COLETIVO

O Projeto de Sinalização Horizontal e Vertical foi desenvolvido de acordo com as normas e orientações dadas pelo Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano – IPPUC e especificações do Caderno de Encargos da Urbanização de Curitiba S.A. – URBS.

8.1 Sinalização Horizontal

O Projeto de Sinalização Horizontal, dentro dos padrões utilizados pela Prefeitura Municipal de Curitiba/Diretran, previu a implantação, quando indicados no projeto, dos seguintes elementos para a sinalização da via:

- Faixa de Balizamento Simples: amarela, longitudinal à pista, com 0,15m de largura a ser implantada no eixo, nos casos de proibição de ultrapassagem.
- Faixa de Balizamento: branca, longitudinal à pista, com 0,15m de largura sendo 4,00m pintada e 8,00m de intervalo, implantadas na divisão de tráfego de mesmo sentido.
- Faixa de estacionamento: branca, longitudinal a pista, com 0,10m de largura.
- Faixa de Proibição de Estacionamento: amarela: contínua, longitudinal à pista, com 0,15m de largura, a 0,20m do meio-fio, a ser aplicada nos bordos externos, nos casos de proibição de estacionamento.
- Faixa de Retenção: branca, contínua, transversal à pista, com 0,40m de largura, implantadas nos cruzamentos onde a parada de veículos é obrigatória a 1,60m da faixa de pedestre, ou a pelo menos 1,00m do alinhamento do meio-fio onde a mesma não existir.
- Faixa de Travessia de Pedestres: direcionando o tráfego de pedestres, compõem-se de um conjunto de faixas brancas, longitudinais paralelas com 0,40m de largura, e de 4,00m de extensão, distanciadas 0,80m entre si, implantadas a 1,00m do limite do fluxo de tráfego transversal a via.
- Pintura de PARE: branca, indicada nos pontos de parada obrigatória, anteriores a faixa de retenção, no sentido do tráfego.
- Pintura Zebrado Amarelo: nas áreas pavimentadas não trafegáveis, com 0,30m de espessura, distanciadas a pelo menos 1,10m.

- Legendas de Regulamentação: branca, são utilizadas complementarmente à sinalização vertical correspondente, de forma a reforçá-la.
- Pintura Escola/Atenção: branca, nas áreas próximas as escolas.

A sinalização horizontal deverá ser demarcada no pavimento de acordo com a seguinte especificação de material:

- Termoplástico aplicado pelo processo de extrusão (extrudado): em faixas de pedestres, faixas de retenções, legendas, zebrados, setas e fechamentos de estacionamento.
- Termoplástico aplicado pelo processo de aspersão (hot-spray): em balizamentos, faixas duplas amarelas, faixas de estacionamento e faixas contínuas.

A sinalização horizontal prevista encontra-se ilustrada nas respectivas pranchas do projeto.

8.2 Sinalização Vertical

Foi prevista com a utilização de diversas placas padronizadas, cujas características e posicionamento foram função das necessidades impostas pelo sistema viário projetado.

As placas de regulamentação, advertência ou indicativas para sinalização vertical de trânsito devem ser confeccionadas nos padrões de desenhos fornecidos pela URBS, de acordo com as especificações e orientações nelas contidas, atendendo as dimensões, cores e mensagens, tipo e tamanho de letra, etc.

As placas de regulamentação e advertência deverão ser fabricadas com chapas de aço-carbono, que atendam as condições exigíveis pela NBR 11904 da ABNT, zincadas pelo processo contínuo de imersão a quente, atendendo à NBR 7008, com espessura mínima de 1,25 mm.

Deverão ser fixadas em tubos de aço carbono liga 1010/1020 com seção circular, espessura de parede de 3,25mm, diâmetro de 2" (polegadas) nominais (internas) ou espessura de parede de 2,65 mm, com diâmetro externo de 2 ½" (polegadas), comprimento variável em função do tipo de placa a ser implantada.

As placas indicativas fabricadas em chapa de alumínio deverão ser fixadas em coluna composta cônica engastada com braço projetado. As chapas devem ser fornecidas segundo as normas NBR 7556, NBR 7823, NBR 6999 e NBR 7549 em atendimento a uma das ligas/têmperas: 5052 – H38, 5086 – H34, 5154 – H36 e 5254 – H36.

A sinalização vertical prevista está representada nas respectivas pranchas do projeto.

9 PROJETO DE SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA

9 PROJETO DE SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA

O projeto de infraestrutura semafórica foi desenvolvido em consonância com o Instituto de Pesquisa e Planejamento de Curitiba – IPPUC e a Urbanização de Curitiba S.A. - URBS.

Apresentamos, a seguir, a relação dos locais onde serão previstas infraestrutura para novos semáforos e para semáforos que serão implantados no futuro e também nos locais onde será executada uma nova infraestrutura devido a alteração de geometria da via:

- Rua Professor Léo Kessler (infraestrutura - semáforo novo);
- Rua Aquelino Orestes Baglioli – semáforo apenas na Avenida Comendador Franco (infraestrutura devido alteração de geometria) e na Rua Aquelino Orestes Baglioli (previsão de infraestrutura);
- Rua João Marchesini (previsão de infraestrutura).

10 PROJETO DE INFRAESTRUTURA DE FIBRA ÓPTICA

10 PROJETO DE INFRAESTRUTURA DE FIBRA ÓPTICA

O projeto de infraestrutura de rede de fibra ótica atende as orientações ditadas pelo Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba - IPPUC, quanto ao dimensionamento, posicionamento dos dutos, caixas de passagem, material a ser utilizado e método construtivo.

10.1 Interferências

A infraestrutura de rede de fibra ótica foi projetada prevendo a utilização das áreas de passeio ao longo do trecho. Para tanto foram cadastradas, no levantamento topográfico, as caixas de inspeção (COPEL, SANEPAR, PMC e demais concessionárias e usuários da via pública) e complementado com as informações das redes subterrâneas existentes obtidas junto a Coordenadoria de Obras Públicas de Curitiba – COC e as concessionárias.

10.2 Linha de Dutos

Foram previstos, para a construção da linha, dutos de PEAD com diâmetro de 100 mm, para uso diretamente enterrados. Uma fita de advertência deve ser lançada ao longo da linha, alertando sobre a presença de rede de fibra ótica no local, prevenindo assim que a rede não seja danificada durante uma escavação. Quando a passagem da rede for sob o passeio, será executada proteção mecânica com a utilização de placas de concreto 45x45x5 cm. Nas travessias sob pavimento asfáltico a proteção será feita por meio do lançamento de concreto ($F_{ck} = 20 \text{ MPa}$) com 10 cm de espessura e nas travessias de pontes e viadutos, onde os dutos ficarão aparentes, será utilizado tubo de ferro galvanizado 100 mm fixados na estrutura.

10.3 Caixas de Passagem

Foram projetadas caixas subterrâneas ao longo do trecho, com distância máxima de 200 m, localizadas nas esquinas e extremidades de travessias (pontes e viadutos). O tipo de caixa utilizado foi a R2 com dimensões $C=1,07 \times L=0,52 \times H=1,00 \text{ m}$. O material para confecção das caixas será em concreto e o tampão de ferro fundido.

11 PROJETO DE OBRA DE ARTE ESPECIAL

11 PROJETO DE OBRA DE ARTE ESPECIAL

Para a passagem inferior da Rua Guabirota na Avenida Comendador Franco foi projetada uma trincheira definida por duas soluções estruturais.

Antes e depois da Avenida Comendador Franco a estrutura é constituída por contenções laterais compostas por estacas engastadas no solo e apoiadas em vigas na parte superior. Estas vigas, que são equilibradas com tirantes, servem também para apoiar os guarda corpos para a proteção dos pedestres que circulam nas marginais.

Na passagem da Avenida Comendador Franco, como estrutura principal, tem-se dois painéis de lajes; sendo uma para atender a circulação de veículos no sentido bairro, com quatro faixas de rolamento e outra no sentido centro, com três faixas de rolamento.

Estes painéis estão apoiados em estacas metálicas que servirão também para conter o solo nas cabeceiras da obra. A opção por estacas metálicas neste trecho é justificada pela passagem de linhas de transmissão da Copel, que não permitem a utilização de bate-estacas com torres muito altas.

O fechamento dos espaços entre as estacas será realizado com lajes em concreto armado fixadas nas estacas.

As sondagens a percussão realizadas estão no item 13 – Anexos.

A seguir apresentamos o memorial quantitativo da Trincheira Guabirota.

MEMORIAL QUANTITATIVO

TRINCHEIRA GUABIRUTUBA

1. SUPERESTRUTURA

1.1.- CONCRETO

1.1.1.- LAJES

$$L1 = (0,15*0,15*11,46) + [(1,05+0,25)/2]*2,5*11,46 + (0,8*14,40*11,46) = 150,90 \text{ m}^3$$

$$L2 = (0,15*0,15*11,46) + [(1,05+0,25)/2]*2,5*11,46 + (0,8*10,90*11,46) = 118,81 \text{ m}^3$$

$$\text{TOTAL} = 269,71 \text{ m}^3$$

1.1.2.- VIGAS DE EXTREMIDADE

$$V = [0,765*(17,521+13,893)*0,8]*2 + (2,5*0,25*0,765)*2*2 = 40,36 \text{ m}^3$$

1.1.3.- CANALETA

$$C = (0,8*0,15*12,685) + (2,537*0,5*0,20) = 2,79 \text{ m}^3$$

1.1.4.- FECHAMENTO ENTRE PONTES

$$F = (1,8247*0,15*1,66)*2 - (0,50*0,15*0,6013)*2 = 0,82 \text{ m}^3$$

1.1.5.- DEFENSAS

$$D = (0,4*0,15+0,3125*0,25+0,2*0,47)*2*12,99 = 6,02 \text{ m}^3$$

1.1.6.- GUARDA CORPO

$$GC = 0,15*0,95*12,99*2 = 3,70 \text{ m}^3$$

1.2.- FORMAS

1.2.1.- LAJES

$$L1+L2 = (16,90*11,41+13,40*11,41+0,25*11,41*2+0,25*11,41*2) = 357,13 \text{ m}^2$$

1.2.2.- VIGAS DE EXTREMIDADE

$$V = [(17,52+13,89)*(0,765+0,80)]*2 + 0,25*2,50*4 = 100,81 \text{ m}^2$$

1.2.3.- CANALETA

$$C = (0,80*12,68)+(12,68*0,65)+(12,68*0,50) = 24,72 \text{ m}^2$$

1.2.4.- FECHAMENTO ENTRE PONTES

$$F = 2*(1,66*1,825-0,5*0,6)*2 = 10,92 \text{ m}^2$$

1.2.5.- DEFENSAS

$$D = (0,87*12,99 + 1,51*12,68) + (0,87*12,99 + 1,66*12,68) = 62,80 \text{ m}^2$$

1.2.6.- GUARDA CORPO

$$GC = (1,10*12,99)*2*2 = 57,16 \text{ m}^2$$

2. INFRA + MESOESTRUTURAS

2.1.- CONCRETO

2.1.1.- PAREDES DE VEDAÇÃO

$$PV = [0,12 * (177,00+161,00)] = 40,60 \text{ m}^3$$

2.1.2.- VIGAS DE COROAMENTO

$$VC = 0,767 * 0,6 * 33,28 * 2 = 30,60 \text{ m}^3$$

2.2.-FORMAS

2.2.1.- PAREDES DE VEDAÇÃO

$$PV = 2 * (5,10 * 17,521 + 5,10 * 1,87 + 13,893 * 5,05) = 338,10 \text{ m}^2$$

2.2.2.- VIGAS DE COROAMENTO

$$VC = 2 * (17,521 + 1,866 + 13,893) * 0,6 * 2 = 79,90 \text{ m}^2$$

3. CONTENÇÕES

3.1.- CONCRETO

3.1.1.- CORTINA 1

$$C1 = [(1,10 * 0,15) + (0,64 * 0,15 + 0,5765 * 0,35) + (0,12 * 2,60)] * 82,60 + 0,2 * 14,105 * 0,97 = 66,73 \text{ m}^3$$

3.1.2.- CORTINA 2

$$C2 = [(1,10 * 0,15) + (0,64 * 0,15 + 0,5765 * 0,35) + (0,12 * 2,10)] * 60,60 + 0,2 * 4,03 * 0,90 = 44,04 \text{ m}^3$$

3.1.3.- CORTINA 3

$$C3 = [(1,10 * 0,15) + (0,64 * 0,15 + 0,5765 * 0,35)] * 6,94 + 0,12 * 2,10 * 3,50 + 0,12 * 4,5 * 2 + 6,94 * 0,2 * 1,1 = 6,70 \text{ m}^3$$

3.1.4.- CORTINA 4

$$C4 = [(1,10 * 0,15) + (0,64 * 0,15 + 0,5765 * 0,35) + (0,12 * 2,33)] * 100,73 + 20,0 * 0,20 * 1,00 = 78,78 \text{ m}^3$$

TOTAL = 196,25m³

3.2.-FORMAS

3.2.1.- CORTINAS

$$C1 = (2,20 + 1,52 + 2,60) * 82,60 + 14,105 * 0,97 = 535,71 \text{ m}^2$$

$$C2 = (2,20 + 1,52 + 2,10) * 60,60 + 4,03 * 0,90 = 356,32 \text{ m}^2$$

$$C3 = (2,20 + 1,52) * 6,94 + (2,1 * 3,5) + (4,5 * 2) + (6,94 * 1,10) = 49,80 \text{ m}^2$$

$$C4 = (2,20 + 1,52 + 2,33) * 100,73 + 20,00 * 1,00 = 629,42 \text{ m}^2$$

TOTAL = 1.571,20 m²

12 DEMONSTRATIVOS

12.1 Demonstrativo de Pavimentação

Discriminação	Extensão	Largura	Área (m ²)	Esp. (m)	Volume (m ³)	Massa (t)	D.M.T. (km)	Dens./taxa aplicação	Unid.	Quant.
1. REFORÇO COM MOLEDO										
PISTA DIREITA - AV. COMEND. FRANCO										
Est 71+5,8 a 88+0,0 - Lado Esquerdo			1.703,99	0,50	852,00					
Est 71+6,0 a 75+4,0 - Lado Direito			150,08	0,50	75,04					
Est 102+0,0 a 124+10,0 - Lado Esquerdo			2.454,81	0,50	1.227,41					
Est 114+0,0 a 117+5,0 (alargamento ~ 0,82 m na pista) - Lado Direito			61,26	0,50	30,63					
Est. 121+4,0 a 122+17,0 (alargamento acesso a Rua João Marchesini e acesso a linha verde) - Lado Direito			77,71	0,50	38,86					
Concordâncias com Ruas Transversais:										
Est. 88 (Rua Rui Ferraz de Carvalho)			72,37	0,50	36,18					
Est. 90 (Rua Arnaldo Ravanelo)			74,61	0,50	37,31					
Est. 92 (Rua Arthur Otto Suckow)			95,21	0,50	47,60					
Est. 117 - Rua Aquelino Orestes Baglioli (pavimento novo)			30,82	0,50	15,41					
Est. 122 - Acesso a Rua João Marchesini (pavimento novo)			49,92	0,50	24,96					
Est. 124 - Acesso a linha verde (pavimento novo)			9,42	0,50	4,71					
PISTA ESQUERDA - AV. COM. FRANCO										
Est. 1075+10,0 a 1082+11,0 - Lado Direito			325,00	0,50	162,50					
Est. 1077+1,0 a 1082+7,0 - Lado Esquerdo			332,96	0,50	166,48					
Est. 1087+11,0 a 1094+7,0 - Lado Direito			216,09	0,50	108,04					
Est 1109+0,0 a 1120+10,0 (Acesso a FIEP) - Lado Esquerdo			921,39	0,50	460,69					
Est. 1120+10,0 a 1129+12,7 (alargamento acesso a rua Aquelino Orestes Baglioli e BIG) - Lado Esquerdo			656,88	0,50	328,44					
Concordâncias com Ruas Transversais:										
Est. 1114 (Acesso a FIEP)			672,61	0,50	336,31					
Est. 1121+5,0 (Novo acesso a rua Aquelino Orestes Baglioli e BIG)			594,69	0,50	297,35					
				TOTAL	4.249,91				m3	4.249,91
2. SUB-BASE DE BRITA 4A										
PISTA DIREITA - AV. COMEND. FRANCO										
Est 71+5,8 a 88+0,0 - Lado Esquerdo			1.703,99	0,20	340,80					
Est 71+6,0 a 75+4,0 - Lado Direito			150,08	0,20	30,02					
Est 88+0,0 a 99+11,0 - Alteamento de greide	231,00	15,00	3.465,00	0,30	1.039,50					
Est 99+11,0 a 102+0,0 - Alteamento de greide	49,00	18,50	906,50	0,30	271,95					
Est 102+0,0 a 124+10,0 - Lado Esquerdo			2.454,81	0,20	490,96					
Est 114+0,0 a 117+5,0 (alargamento ~ 0,82 m na pista) - Lado Direito			61,26	0,20	12,25					
Est. 121+4,0 a 122+17,0 (alargamento acesso a Rua João Marchesini e acesso a linha verde) - Lado Direito			77,71	0,20	15,54					
Concordâncias com Ruas Transversais:										
Est. 88 (Rua Rui Ferraz de Carvalho)			72,37	0,20	14,47					
Est. 90 (Rua Arnaldo Ravanelo)			74,61	0,20	14,92					
Est. 92 (Rua Arthur Otto Suckow)			95,21	0,20	19,04					
Est. 117 - Rua Aquelino Orestes Baglioli (pavimento novo)			30,82	0,20	6,16					
Est. 122 - Acesso a Rua João Marchesini (pavimento novo)			49,92	0,20	9,98					
Est. 124 - Acesso a linha verde (pavimento novo)			9,42	0,20	1,88					
PISTA ESQUERDA - AV. COM. FRANCO										
RUA: AVENIDA COMENDADOR FRANCO										
TRECHO: RUA MAURÍCIO NUNES GARCIA E A LINHA VERDE										
SUBLOTE: 2.1										
PROJETO DE RESTAURAÇÃO / IMPLANTAÇÃO										
							DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES DE PAVIMENTAÇÃO			
							ESTEIO			

Discriminação	Extensão	Largura	Área (m ²)	Esp. (m)	Volume (m ³)	Massa (t)	D.M.T. (km)	Dens./taxa aplicação	Unid.	Quant.
Est. 1075+10,0 a 1082+11,0 - Lado Direito			325,00	0,20	65,00					
Est. 1077+1,0 a 1082+7,0 - Lado Esquerdo			332,96	0,20	66,59					
Est. 1087+11,0 a 1094+7,0 - Lado Direito			216,09	0,20	43,22					
Est 1095+0,0 a 1103+6,2 - Alteamento de greide	166,20	11,50	1.911,30	0,30	573,39					
Est 1103+6,2 a 1109+0,0 - Alteamento de greide	113,80	15,00	1.707,00	0,30	512,10					
Est 1109+0,0 a 1120+10,0 (Acesso a FIEP) - Lado Esquerdo			921,39	0,20	184,28					
Est. 1120+10,0 a 1129+12,7 (alargamento acesso a rua Aquelino Orestes Baglioli e BIG) - Lado Esquerdo			656,88	0,20	131,38					
Concordâncias com Ruas Transversais:										
Est. 1114 (Acesso a FIEP)			672,61	0,20	134,52					
Est. 1121+5 (Novo acesso a rua Aquelino Orestes Baglioli e BIG)			594,69	0,20	118,94					
				TOTAL	4.096,91				m3	4.096,91
3. BASE DE BRITA GRADUADA										
PISTA DIREITA - AV. COMEND. FRANCO										
Est 71+5,8 a 88+0,0 - Lado Esquerdo			1.703,99	0,20	340,80					
Est 71+6,0 a 75+4,0 - Lado Direito			150,08	0,20	30,02					
Est 88+0,0 a 99+11,00 - Alteamento de greide	231,00	15,00	3.465,00	0,20	693,00					
Est 99+11,00 a 102+0,00 - Alteamento de greide	49,00	18,50	906,50	0,20	181,30					
Est 102+0,00 a 124+10,00 - Lado Esquerdo			2.454,81	0,20	490,96					
Est 111+0,0 a 125+8,7 (Remendos Profundos)	288,70	3,50	1.010,45	0,20	202,09					
Est 114+0,0 a 117+5,0 (alargamento ~ 0,82 m na pista) - Lado Direito			61,26	0,20	12,25					
Est. 121+4,0 a 122+17,0 (alargamento acesso a Rua João Marchesini e acesso a linha verde) - Lado Direito			77,71	0,20	15,54					
Concordâncias com Ruas Transversais:										
Est. 88 (Rua Rui Ferraz de Carvalho)			72,37	0,20	14,47					
Est. 90 (Rua Arnaldo Ravanelo)			74,61	0,20	14,92					
Est. 92 (Rua Arthur Otto Suckow)			95,21	0,20	19,04					
Est. 117 - Rua Aquelino Orestes Baglioli (pavimento novo)			30,82	0,20	6,16					
Est. 122 - Acesso a Rua João Marchesini (pavimento novo)			49,92	0,20	9,98					
Est. 124 - Acesso a linha verde (pavimento novo)			9,42	0,20	1,88					
PISTA ESQUERDA - AV. COM. FRANCO										
Est. 1075+10,0 a 1082+11,0 - Lado Direito			325,00	0,20	65,00					
Est. 1077+1,0 a 1082+7,0 - Lado Esquerdo			332,96	0,20	66,59					
Est. 1087+11,0 a 1094+7,0 - Lado Direito			216,09	0,20	43,22					
Est 1095+0,0 a 1103+6,2 - Alteamento de greide	166,20	11,50	1.911,30	0,20	382,26					
Est 1103+6,2 a 1109+0,0 - Alteamento de greide	113,80	15,00	1.707,00	0,20	341,40					
Est 1109+0,0 a 1120+10,0 (Acesso a FIEP) - Lado Esquerdo			921,39	0,20	184,28					
Est. 1120+10,0 a 1129+12,7 (alargamento acesso a rua Aquelino Orestes Baglioli e BIG) - Lado Esquerdo			656,88	0,20	131,38					
Concordâncias com Ruas Transversais:										
Est. 1114 (Acesso a FIEP)			672,61	0,20	134,52					
Est. 1121+5 (Novo acesso a rua Aquelino Orestes Baglioli e BIG)			594,69	0,20	118,94					
				TOTAL	3.500,02				m3	3.500,02
RUA: AVENIDA COMENDADOR FRANCO TRECHO: RUA MAURÍCIO NUNES GARCIA E A LINHA VERDE SUBLOTE: 2.1 PROJETO DE RESTAURAÇÃO / IMPLANTAÇÃO							DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES DE PAVIMENTAÇÃO			
							ESTEIO			

Discriminação	Extensão	Largura	Área (m2)	Esp. (m)	Volume (m3)	Massa (t)	D.M.T. (km)	Dens./taxa aplicação	Unid.	Quant.
4. IMPRIMAÇÃO										
PISTA DIREITA - AV. COMEND. FRANCO										
Est 71+5,8 a 88+0,0 - Lado Esquerdo			1.536,90							
Est 71+6,0 a 75+4,0 - Lado Direito			110,97							
Est 88+0,0 a 99+11,0 - Alçamento de greide	231,00	13,70	3.164,70							
Est 99+11,0 a 102+0,0 - Alçamento de greide	49,00	17,20	842,80							
Est 102+0,0 a 124+10,0 - Lado Esquerdo			2.230,37							
Est 111+0,0 a 125+8,7 (Remendos Profundos)	288,70	3,50	1.010,45							
Est 114+0,0 a 117+5,0 (alargamento ~ 0,82 m na pista) - Lado Direito			33,48							
Est. 121+4,0 a 122+17,0 (alargamento acesso a Rua João Marchesini e acesso a linha verde) - Lado Direito			62,65							
Concordâncias com Ruas Transversais:										
Est. 88 (Rua Rui Ferraz de Carvalho)			58,74							
Est. 90 (Rua Arnaldo Ravanelo)			60,48							
Est. 92 (Rua Arthur Otto Suckow)			78,03							
Est. 117 - Rua Aquelino Orestes Baglioli (pavimento novo)			25,74							
Est. 122 - Acesso a Rua João Marchesini (pavimento novo)			39,17							
Est. 124 - Acesso a linha verde (pavimento novo)			5,03							
PISTA ESQUERDA - AV. COM. FRANCO										
Est. 1075+10,0 a 1082+11,0 - Lado Direito			254,61							
Est. 1077+1,0 a 1082+7,0 - Lado Esquerdo			286,98							
Est. 1087+11,0 a 1094+7,0 - Lado Direito			148,06							
Est 1095+0,0 a 1103+6,2 - Alçamento de greide	166,20	10,20	1.695,24							
Est 1103+6,2 a 1109+0,0 - Alçamento de greide	113,80	13,70	1.559,06							
Est 1109+0,0 a 1120+10,0 (Acesso a FIEP) - Lado Esquerdo			827,37							
Est. 1120+10,0 a 1129+12,7 (alargamento acesso a rua Aquelino Orestes Baglioli e BIG) - Lado Esquerdo			539,73							
Concordâncias com Ruas Transversais:										
Est. 1114 (Acesso a FIEP)			567,17							
Est. 1121+5 (Novo acesso a rua Aquelino Orestes Baglioli e BIG)			523,48							
				TOTAL	15.661,22				m2	15.661,22
5. FRESAGEM										
PISTA DIREITA - AV. COMEND. FRANCO										
Est 71+5,8 a 88+0,0 - Lado Esquerdo			3.043,76	0,05	152,19					
Est 102+0,0 a 125+8,7			4.456,48	0,05	222,82					
Concordâncias com Ruas Transversais:										
Est. 117 - Rua Aquelino Orestes Baglioli (restauração)			182,55	0,05	9,13					
Est. 122 - Acesso a Rua João Marchesini (restauração)			485,01	0,05	24,25					
Est. 124 - Acesso a linha verde (restauração)			192,57	0,05	9,63					
PISTA ESQUERDA - AV. COM. FRANCO										
Est 1075+10,0 a 1095+0,0			3.713,91	0,05	185,70					
Est. 1088+4,0 a 1094+0,0 (taper de aceleração do acesso a rua Pergentina)			354,56	0,05	17,73					
Est 1109+0,0 a 1129+12,7			4.173,63	0,05	208,68					
RUA: AVENIDA COMENDADOR FRANCO							DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES DE PAVIMENTAÇÃO			
TRECHO: RUA MAURÍCIO NUNES GARCIA E A LINHA VERDE										
SUBLOTE: 2.1										
PROJETO DE RESTAURAÇÃO / IMPLANTAÇÃO							ESTEIO			

Discriminação	Extensão	Largura	Área (m2)	Esp. (m)	Volume (m3)	Massa (t)	D.M.T. (km)	Dens./taxa aplicação	Unid.	Quant.
				Total	830,12				m3	830,12
6. PINTURA DE LIGAÇÃO										
PISTA DIREITA - AV. COMEND. FRANCO										
Est 71+5,8 a 88+0,0 LE (pavimento novo)			1.536,90							
Est 71+5,8 a 88+0,0 (restauração)			3.043,76							
Est 71+5,8 a 75+4,0 LD (pavimento novo)			110,97							
Est 88+0,0 a 99+11,0	231,00	13,70	3.164,70							
Est 99+11,0 a 102+0,0	49,00	17,20	842,80							
Est 102+0,0 a 125+8,7 (restauração)			4.456,48							
Est 102+0,0 a 124+10,0 - LE (pavimento novo)			2.230,37							
Est 114+0,0 a 117+5,0 (alargamento ~ 0,82 m na pista) - Lado Direito			33,48							
Est. 121+4,0 a 122+17,0 (alargamento acesso a Rua João Marchesini e acesso a linha verde) - Lado Direito			62,65							
Concordâncias com Ruas Transversais:										
Est. 88 (Rua Rui Ferraz de Carvalho)			58,74							
Est. 90 (Rua Arnaldo Ravanelo)			60,48							
Est. 92 (Rua Arthur Otto Suckow)			78,03							
Est. 117 - Rua Aquelino Orestes Baglioli (pavimento novo + restauração)			208,29							
Est. 122 - Acesso a Rua João Marchesini (pavimento novo + restauração)			524,06							
Est. 124 - Acesso a linha verde (pavimento novo + restauração)			197,60							
PISTA ESQUERDA - AV. COM. FRANCO										
Est 1075+10,0 a 1095+0,0 (restauração)			3.713,91							
Est. 1077+1,0 a 1082+7,0 - Lado Esquerdo (pavimento novo)			286,98							
Est. 1075+10,0 a 1082+11,0 - Lado Direito (pavimento novo)			254,61							
Est. 1087+11,0 a 1094+7,0 - Lado Direito (pavimento novo)			148,06							
Est. 1088+4,0 a 1094+0,0 (taper de aceleração do acesso a rua Pergentina)			354,56							
Est 1095+0,0 a 1103+6,2	166,20	10,20	1.695,24							
Est 1103+6,2 a 1109+0,0	113,80	13,70	1.559,06							
Est 1109+0,0 a 1129+12,7 (restauração)			4.173,63							
Est 1109+0,0 a 1120+10,0 (Acesso a FIEP) - Lado Esquerdo			827,37							
Est. 1120+10,0 a 1129+12,7 (alargamento acesso a rua Aquelino Orestes Baglioli e BIG) - Lado Esquerdo			539,73							
Concordâncias com Ruas Transversais:										
Est. 1114 (Acesso a FIEP)			567,17							
Est. 1121+5,0 (Novo acesso a rua Aquelino Orestes Baglioli e BIG)			523,48							
				TOTAL	31.253,12				m2	31.253,12
7. CBUQ - FAIXA "A"										
PISTA DIREITA - AV. COMEND. FRANCO										
Est 71+5,8 a 88+0,0			1.536,90	0,05	76,85					
Est 71+6,0 a 75+4,0 - Lado Direito			110,97	0,05	5,55					
Est 88+0,0 a 99+11,0 - Alteamento de greide	231,00	13,70	3.164,70	0,05	158,24					
Est 99+11,0 a 102+0,0 - Alteamento de greide	49,00	17,20	842,80	0,05	42,14					
RUA: AVENIDA COMENDADOR FRANCO							DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES DE PAVIMENTAÇÃO			
TRECHO: RUA MAURÍCIO NUNES GARCIA E A LINHA VERDE										
SUBLOTE: 2.1										
PROJETO DE RESTAURAÇÃO / IMPLANTAÇÃO										
							ESTEIO			

Discriminação	Extensão	Largura	Área (m ²)	Esp. (m)	Volume (m ³)	Massa (t)	D.M.T. (km)	Dens./taxa aplicação	Unid.	Quant.
Est 102+0,0 a 124+10,0 - Lado Esquerdo			2.230,37	0,05	111,52					
Est 111+0,0 a 125+8,7 (Remendos Profundos)	288,70	3,50	1.010,45	0,14	141,46					
Est 114+0,0 a 117+5,0 (alargamento ~ 0,82 m na pista) - Lado Direito			33,48	0,05	1,67					
Est. 121+4,0 a 122+17,0 (alargamento acesso a Rua João Marchesini e acesso a linha verde) - Lado Direito			62,65	0,05	3,13					
Concordâncias com Ruas Transversais:										
Est. 88 (Rua Rui Ferraz de Carvalho)			58,74	0,05	2,94					
Est. 90 (Rua Arnoldo Ravanelo)			60,48	0,05	3,02					
Est. 92 (Rua Arthur Otto Suckow)			78,03	0,05	3,90					
Est. 117 - Rua Aquelino Orestes Baglioli (pavimento novo)			25,74	0,05	1,29					
Est. 122 - Acesso a Rua João Marchesini (pavimento novo)			39,17	0,05	1,96					
Est. 124 - Acesso a linha verde (pavimento novo)			5,03	0,05	0,25					
PISTA ESQUERDA - AV. COM. FRANCO										
Est. 1075+10,0 a 1082+11,0 - Lado Direito			254,61	0,05	12,73					
Est. 1077+1,0 a 1082+7,0 - Lado Esquerdo			286,98	0,05	14,35					
Est. 1087+11,0 a 1094+7,0 - Lado Direito			148,06	0,05	7,40					
Est 1095+0,0 a 1103+6,2 - Alteamento de greide	166,20	10,20	1.695,24	0,05	84,76					
Est 1103+6,2 a 1109+0,0 - Alteamento de greide	113,80	13,70	1.559,06	0,05	77,95					
Est 1109+0,0 a 1120+10,0 (Acesso a FIEP) - Lado Esquerdo			827,37	0,05	41,37					
Est. 1120+10,0 a 1129+12,7 (alargamento acesso a rua Aquelino Orestes Baglioli e BIG) - Lado Esquerdo			539,73	0,05	26,99					
Concordâncias com Ruas Transversais:										
Est. 1114 (Acesso a FIEP)			567,17	0,05	28,36					
Est. 1121+5,0 (Novo acesso a rua Aquelino Orestes Baglioli e BIG)			523,48	0,05	26,17					
				TOTAL	874,00				m3	874,00
8. CBUQ COM ASFALTO BORRACHA										
PISTA DIREITA - AV. COMEND. FRANCO										
Est 71+5,8 a 88+0,0 LE (pavimento novo)			1.536,90	0,05	76,85					
Est 71+5,8 a 88+0,0 (restauração)			3.043,76	0,05	152,19					
Est 71+5,8 a 75+4,0 LD (pavimento novo)			110,97	0,05	5,55					
Est 88+0,0 a 99+11,0	231,00	13,70	3.164,70	0,05	158,24					
Est 99+11,0 a 102+0,0	49,00	17,20	842,80	0,05	42,14					
Est 102+0,0 a 125+8,7 (restauração)			4.456,48	0,05	222,82					
Est 102+0,0 a 124+10,0 - LE (pavimento novo)			2.230,37	0,05	111,52					
Est 114+0,0 a 117+5,0 (alargamento ~ 0,82 m na pista) - Lado Direito			33,48	0,05	1,67					
Est. 121+4,0 a 122+17,0 (alargamento acesso a Rua João Marchesini e acesso a linha verde) - Lado Direito			62,65	0,05	3,13					
Concordâncias com Ruas Transversais:										
Est. 88 (Rua Rui Ferraz de Carvalho)			58,74	0,05	2,94					
Est. 90 (Rua Arnoldo Ravanelo)			60,48	0,05	3,02					
Est. 92 (Rua Arthur Otto Suckow)			78,03	0,05	3,90					
Est. 117 - Rua Aquelino Orestes Baglioli (pavimento novo + restauração)			208,29	0,05	10,41					
Est. 122 - Acesso a Rua João Marchesini (pavimento novo + restauração)			524,06	0,05	26,20					
Est. 124 - Acesso a linha verde (pavimento novo + restauração)			197,60	0,05	9,88					
RUA: AVENIDA COMENDADOR FRANCO							DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES DE PAVIMENTAÇÃO			
TRECHO: RUA MAURÍCIO NUNES GARCIA E A LINHA VERDE										
SUBLOTE: 2.1										
PROJETO DE RESTAURAÇÃO / IMPLANTAÇÃO							ESTEIO			

Discriminação	Extensão	Largura	Área (m2)	Esp. (m)	Volume (m3)	Massa (t)	D.M.T. (km)	Dens./taxa aplicação	Unid.	Quant.
PISTA ESQUERDA - AV. COM. FRANCO										
Est 1075+10,0 a 1095+0,0 (restauração)			3.713,91	0,05	185,70					
Est. 1077+1,0 a 1082+7,0 - Lado Esquerdo (pavimento novo)			286,98	0,05	14,35					
Est. 1075+10,0 a 1082+11,0 - Lado Direito (pavimento novo)			254,61	0,05	12,73					
Est. 1087+11,0 a 1094+7,0 - Lado Direito (pavimento novo)			148,06	0,05	7,40					
Est. 1088+4,0 a 1094+0,0 (taper de aceleração do acesso a rua Pergentina)			354,56	0,05	17,73					
Est 1095+0,0 a 1103+6,2	166,20	10,20	1.695,24	0,05	84,76					
Est 1103+6,2 a 1109+0,0	113,80	13,70	1.559,06	0,05	77,95					
Est 1109+0,0 a 1129+12,7 (restauração)			4.173,63	0,05	208,68					
Est 1109+0,0 a 1120+10,0 (Acesso a FIEP) - Lado Esquerdo			827,37	0,05	41,37					
Est. 1120+10,0 a 1129+12,7 (alargamento acesso a rua Aquelino Orestes Baglioli e BIG) - Lado Esquerdo			539,73	0,05	26,99					
Concordâncias com Ruas Transversais:										
Est. 1114 (Acesso a FIEP)			567,17	0,05	28,36					
Est. 1121+5,0 (Novo acesso a rua Aquelino Orestes Baglioli e BIG)			523,48	0,05	26,17					
				TOTAL	1.562,66				m3	1.562,66
9. ARRANCAMENTO DE CAPA ASFÁLTICA										
PISTA DIREITA - AV. COMEND. FRANCO										
Est 111+0,0 a 125+8,7 (Remendos Profundos)	288,70	3,50	1.010,45	0,14	141,46					
Concordâncias com Ruas Transversais:										
Est. 88 (Rua Rui Ferraz de Carvalho)			39,88	0,14	5,58					
Est. 90 (Rua Arnoldo Ravanelo)			31,91	0,14	4,47					
Est. 92 (Rua Arthur Otto Suckow)			41,82	0,14	5,85					
Est. 122 Lado Esquerdo			33,55	0,14	4,70					
Est. 88+0,0 a 102+0,0 - Alteamento de Greide (Pista, Retornos e Faixas Adicionais)			3.421,62	0,17	581,68					
Est. 111+5,6 a 114+10,0 Lado Esquerdo			241,85	0,14	33,86					
PISTA ESQUERDA - AV. COMEND. FRANCO										
Est. 1095+0,0 a 1109+0,0 - Alteamento de Greide (Pista, Retornos e Faixas Adicionais)			3.107,72	0,19	590,47					
Est. 1110+0,0 a 1118+0,0 - Acesso à FIEP			877,89	0,14	122,90					
Est. 1120+0,0 a 1123+0,0 - (Novo acesso à rua Aquelino Orestes Biglioli e BIG)			650,64	0,14	91,96					
Est. 1125+0,0 a 1129+12,7 - Lado Esquerdo			417,96	0,14	58,51					
Est. 1126+0,0 a 1129+12,7 - Lado Direito (Faixa Adicional e Área de Giro)			282,39	0,14	39,53					
				TOTAL	1.680,98				m3	1.680,98
10. REMOÇÃO DE CAMADA GRANULAR										
PISTA DIREITA - AV. COMEND. FRANCO										
Est 111+0,0 a 125+8,7 (Remendos Profundos)	288,70	3,50	1.010,45	0,20	202,09					
				TOTAL	202,09				m3	202,09
11. CORTE DE PAVIMENTO ASFÁLTICO COM SERRA DIAMANTADA										
PISTA DIREITA - AV. COMEND. FRANCO										
Est 111+0,0 a 125+8,7	288,70	3,50			584,40					
				TOTAL	584,40				m	584,40
RUA: AVENIDA COMENDADOR FRANCO							DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES DE PAVIMENTAÇÃO			
TRECHO: RUA MAURÍCIO NUNES GARCIA E A LINHA VERDE										
SUBLOTE: 2.1							ESTEIO			
PROJETO DE RESTAURAÇÃO / IMPLANTAÇÃO										

Discriminação	Extensão	Largura	Área	Esp.	Volume	Massa	D.M.T.	Dens./taxa	Unid.	Quant.
	(m)	(m)	(m ²)	(m)	(m ³)	(t)	(km)	aplicação		
1. REFORÇO COM MOLEDO										
RUA MAURICIO NUNES GARCIA										
Est. 0+0,0 a 0+8,5			27,56	0,60	16,54					
Est 0+8,5 a 3+9,2	60,70	6,50	394,55	0,60	236,73					
Est 3+9,2 a 11+14,9	165,70	12,00	1.988,40	0,60	1.193,04					
Concordâncias com Ruas Transversais										
Est. 3+0,0 (Acesso pela praça Omar Sabag)			276,97	0,60	166,18					
Est. 11+15,0 - LE (Rua Tufik José Guérios)			127,37	0,60	76,42					
Est. 11+15,0 - LD (Rua Tufik José Guérios)			127,37	0,60	76,42					
Est. 11+14,9 (Continuação da Rua Mauricio Nunes Garcia)	15,50	12,00	186,00	0,60	111,60					
RUA TUFIK JOSÉ GUÉRIOS										
Est 12+8,4 a 16+0,0	71,60	12,00	859,20	0,60	515,52					
Concordâncias com Ruas Transversais										
Est 16+12,0 (Rua José Ananias Mauad)			210,22	0,60	126,13					
				Total	2.518,58				m3	2.518,58
2. SUB-BASE DE BRITA 4A										
RUA MAURICIO NUNES GARCIA										
Est. 0+0,0 a 0+8,5			27,56	0,20	5,51					
Est 0+8,5 a 3+9,2	60,70	6,50	394,55	0,20	78,91					
Est 3+9,2 a 11+14,9	165,70	12,00	1.988,40	0,20	397,68					
Concordâncias com Ruas Transversais										
Est. 3+0,0 (Acesso pela praça Omar Sabag)			276,97	0,20	55,39					
Est. 11+15,0 - LE (Rua Tufik José Guérios)			127,37	0,20	25,47					
Est. 11+15,0 - LD (Rua Tufik José Guérios)			127,37	0,20	25,47					
Est. 11+14,9 (Continuação da Rua Mauricio Nunes Garcia)	15,50	12,00	186,00	0,20	37,20					
RUA TUFIK JOSÉ GUÉRIOS										
Est 12+8,4 a 16+0,0	71,60	12,00	859,20	0,20	171,84					
Concordâncias com Ruas Transversais										
Est 16+12,0 (Rua José Ananias Mauad)			210,22	0,20	42,04					
				Total	839,53				m3	839,53
3. BASE DE BRITA GRADUADA										
RUA MAURICIO NUNES GARCIA										
Est. 0+0,0 a 0+8,5			27,56	0,20	5,51					
Est 0+8,5 a 3+9,2	60,70	6,50	394,55	0,20	78,91					
Est 3+9,2 a 11+14,9	165,70	12,00	1.988,40	0,20	397,68					
Concordâncias com Ruas Transversais										
Est. 3+0,0 (Acesso pela praça Omar Sabag)			276,97	0,20	55,39					
Est. 11+15,0 - LE (Rua Tufik José Guérios)			127,37	0,20	25,47					
Est. 11+15,0 - LD (Rua Tufik José Guérios)			127,37	0,20	25,47					
Est. 11+14,9 (Continuação da Rua Mauricio Nunes Garcia)	15,50	12,00	186,00	0,20	37,20					
RUA TUFIK JOSÉ GUÉRIOS										
Est 12+8,4 a 16+0,0	71,60	12,00	859,20	0,20	171,84					
RUA: MAURÍCIO NUNES GARCIA E A RUA JOSÉ GUÉRIOS							DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES DE PAVIMENTAÇÃO			
SUBLOTE: 2.2										
PROJETO DE RESTAURAÇÃO / IMPLANTAÇÃO							ESTEIO			

Discriminação	Extensão	Largura	Área	Esp.	Volume	Massa	D.M.T.	Dens./taxa	Unid.	Quant.
	(m)	(m)	(m2)	(m)	(m3)	(t)	(km)	aplicação		
Concordâncias com Ruas Transversais										
Est 16+12,0 (Rua José Ananias Mauad)			210,22	0,20	42,04					
				Total	839,53				m3	839,53
4. IMPRIMAÇÃO										
RUA MAURICIO NUNES GARCIA										
Est. 0+0,0 a 0+8,5			23,20							
Est 0+8,5 a 3+9,2	60,70	5,20	315,64							
Est 3+9,2 a 11+14,9	165,70	10,70	1.772,99							
Concordâncias com Ruas Transversais										
Est. 3+0,0 (Acesso pela praça Omar Sabag)			245,96							
Est. 11+15,0 - LE (Rua Tufik José Guérios)			115,21							
Est. 11+15,0 - LD (Rua Tufik José Guérios)			115,21							
Est. 11+14,9 (Continuação da Rua Maurício Nunes Garcia)	15,50	10,70	165,85							
RUA TUFIK JOSÉ GUÉRIOS										
Est 12+8,4 a 16+0,0	71,60	10,70	766,12							
Concordâncias com Ruas Transversais										
Est 16+12,0 (Rua José Ananias Mauad)			192,39							
		Total	3.712,57						m2	3.712,57
5. PINTURA DE LIGAÇÃO										
RUA MAURICIO NUNES GARCIA										
Est. 0+0,0 a 0+8,5			23,20							
Est 0+8,5 a 3+9,2	60,70	5,20	315,64							
Est 3+9,2 a 11+14,9	165,70	10,70	1.772,99							
Concordâncias com Ruas Transversais										
Est. 3+0,0 (Acesso pela praça Omar Sabag)			245,96							
Est. 11+15,0 - LE (Rua Tufik José Guérios)			115,21							
Est. 11+15,0 - LD (Rua Tufik José Guérios)			115,21							
Est. 11+14,9 (Continuação da Rua Maurício Nunes Garcia)	15,50	10,70	165,85							
RUA TUFIK JOSÉ GUÉRIOS										
Est 12+8,4 a 16+0,0	71,60	10,70	766,12							
Concordâncias com Ruas Transversais										
Est 16+12,0 (Rua José Ananias Mauad)			192,39							
		Total	3.712,57						m2	3.712,57
6. CBUQ - FAIXA "A"										
RUA MAURICIO NUNES GARCIA										
Est. 0+0,0 a 0+8,5			23,20	0,05	1,16					
Est 0+8,5 a 3+9,2	60,70	5,20	315,64	0,05	15,78					
Est 3+9,2 a 11+14,9	165,70	10,70	1.772,99	0,05	88,65					
Concordâncias com Ruas Transversais										
Est. 3+0,0 (Acesso pela praça Omar Sabag)			245,96	0,05	12,30					
Est. 11+15,0 - LE (Rua Tufik José Guérios)			115,21	0,05	5,76					
RUA: MAURÍCIO NUNES GARCIA E A RUA JOSÉ GUÉRIOS							DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES DE PAVIMENTAÇÃO			
SUBLOTE: 2.2							ESTEIO			
PROJETO DE RESTAURAÇÃO / IMPLANTAÇÃO										

Discriminação	Extensão	Largura	Área	Esp.	Volume	Massa	D.M.T.	Dens./taxa	Unid.	Quant.
	(m)	(m)	(m ²)	(m)	(m ³)	(t)	(km)	aplicação		
Est. 11+15,0 - LD (Rua Tufik José Guérios)			115,21	0,05	5,76					
Est. 11+14,9 (Continuação da Rua Maurício Nunes Garcia)	15,50	10,70	165,85	0,05	8,29					
RUA TUFIK JOSÉ GUÉRIOS										
Est 12+8,4 a 16+0,0	71,60	10,70	766,12	0,05	38,31					
Concordâncias com Ruas Transversais										
Est 16+12,0 (Rua José Ananias Mauad)			192,39	0,05	9,62					
				Total	185,63				m3	185,63
7. CBUQ FAIXA "C"										
RUA MAURICIO NUNES GARCIA										
Est. 0+0,0 a 0+8,5			23,20	0,05	1,16					
Est 0+8,5 a 3+9,2	60,70	5,20	315,64	0,05	15,78					
Est 3+9,2 a 11+14,9	165,70	10,70	1.772,99	0,05	88,65					
Concordâncias com Ruas Transversais										
Est. 3+0,0 (Acesso pela praça Omar Sabag)			245,96	0,05	12,30					
Est. 11+15,0 - LE (Rua Tufik José Guérios)			115,21	0,05	5,76					
Est. 11+15,0 - LD (Rua Tufik José Guérios)			115,21	0,05	5,76					
Est. 11+14,9 (Continuação da Rua Maurício Nunes Garcia)	15,50	10,70	165,85	0,05	8,29					
RUA TUFIK JOSÉ GUÉRIOS										
Est 12+8,4 a 16+0,0	71,60	10,70	766,12	0,05	38,31					
Concordâncias com Ruas Transversais										
Est 16+12,0 (Rua José Ananias Mauad)			192,39	0,05	9,62					
				Total	185,63				m3	185,63
8. ARRANCAMENTO DE PARALELEPÍPEDO										
RUA MAURICIO NUNES GARCIA										
Est 1+3,7 a 11+14,9	211,20	8,00	1.689,60							
Concordâncias com Ruas Transversais										
Est. 11+15,0 - LE (Rua Tufik José Guérios)			107,35							
Est. 11+14,9 (Continuação da Rua Maurício Nunes Garcia)	15,50	8,00	124,00							
		Total	1.920,95						m2	1.920,95
9. ARRANCAMENTO DE BLOCO SEXTAVADO DE CONCRETO										
RUA TUFIK JOSÉ GUÉRIOS										
Est 12+4,0 a 16+8,0	84,00	7,00	588,00							
Concordâncias com Ruas Transversais										
Est. 11+19,0			52,01							
Est 16+12,0 (Rua José Ananias Mauad)			44,82							
		Total	684,83						m2	684,83
10. ARRANCAMENTO DE CAPA ASFÁLTICA										
RUA MAURICIO NUNES GARCIA										
Est. 0+8,6 a 1+3,7			145,05	0,08	11,60					
				Total	11,60				m3	11,60
RUA: MAURÍCIO NUNES GARCIA E A RUA JOSÉ GUÉRIOS							DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES DE PAVIMENTAÇÃO			
SUBLOTE: 2.2										
PROJETO DE RESTAURAÇÃO / IMPLANTAÇÃO							ESTEIO			

Discriminação	Extensão	Largura	Área	Esp.	Volume	Massa	D.M.T.	Dens./taxa	Unid.	Quant.
	(m)	(m)	(m2)	(m)	(m3)	(t)	(km)	aplicação		
1. REFORÇO COM MOLEDO										
RUA GUABIROTUBA / ALBERTO TWARDOSWSKI										
Est. 7000+0,0 a 7004+7,4			963,00	0,60	577,80					
Est. 7004+7,4 a 7014+0,0	192,60	9,50	1.829,70	0,60	1.097,82					
Est. 7014+0,0 a 7016+17,4			560,95	0,60	336,57					
Est. 7016+17,4 a 7022+19,8			1.647,48	0,60	988,49					
Est. 7200+17,6 a 7202+11,3 (Alça R. Guabirota/Av. C. Franco)			113,32	0,60	67,99					
Est. 7202+11,3 a 7207+13,4 (Alça R. Guabirota/Av. C. Franco)	102,10	5,50	561,55	0,60	336,93					
Est. 7207+13,4 a 7208+12,8 (Alça R. Guabirota/Av. C. Franco)			92,14	0,60	55,28					
Est. 7500+0,0 a 7500+17,0 (Alça Av. C. Franco/A. Twardowski)			97,66	0,60	58,60					
Est. 7500+17,0 a 7507+15,6 (Alça Av. C. Franco/A. Twardowski)	138,60	5,50	762,30	0,60	457,38					
Concordâncias com Ruas transversais										
Est. 7001 (Rua Plínio Barroso de Castro)			99,62	0,60	59,77					
Est. 7003 (Rua Manoel Martins de Abreu)			94,78	0,60	56,87					
Est. 7015 a 7018 (Acesso a Rua Pergentina Silva Soares)			1.110,77	0,60	666,46					
Est. 7021 (Acesso a FIEP)			402,71	0,60	241,63					
				Total	5.001,60				m3	5.001,60
2. SUB-BASE DE BRITA 4A										
RUA GUABIROTUBA / ALBERTO TWARDOSWSKI										
Est. 7000+0,0 a 7004+7,4			963,00	0,30	288,90					
Est. 7004+7,4 a 7014+0,0	192,60	9,50	1.829,70	0,30	548,91					
Est. 7014+0,0 a 7016+17,4			560,95	0,30	168,29					
Est. 7016+17,4 a 7022+19,8			1.647,48	0,30	494,24					
Est. 7200+17,6 a 7202+11,3 (Alça R. Guabirota/Av. C. Franco)			113,32	0,20	22,66					
Est. 7202+11,3 a 7207+13,4 (Alça R. Guabirota/Av. C. Franco)	102,10	5,50	561,55	0,20	112,31					
Est. 7207+13,4 a 7208+12,8 (Alça R. Guabirota/Av. C. Franco)			92,14	0,20	18,43					
Est. 7500+0,0 a 7500+17,0 (Alça Av. C. Franco/A. Twardowski)			97,66	0,20	19,53					
Est. 7500+17,0 a 7507+15,6 (Alça Av. C. Franco/A. Twardowski)	138,60	5,50	762,30	0,20	152,46					
Concordâncias com Ruas transversais										
Est. 7001 (Rua Plínio Barroso de Castro)			99,62	0,30	29,89					
Est. 7003 (Rua Manoel Martins de Abreu)			94,78	0,30	28,43					
Est. 7015 a 7018 (Acesso a Rua Pergentina Silva Soares)			1.110,77	0,30	333,23					
Est. 7021 (Acesso a FIEP)			402,71	0,30	120,81					
				Total	2.338,10				m3	2.338,10
3. BASE DE BRITA GRADUADA										
RUA GUABIROTUBA / ALBERTO TWARDOSWSKI										
Est. 7000+0,0 a 7004+7,4			963,00	0,20	192,60					
Est. 7004+7,4 a 7014+0,0	192,60	9,50	1.829,70	0,20	365,94					
Est. 7014+0,0 a 7016+17,4			560,95	0,20	112,19					
Est. 7016+17,4 a 7022+19,8			1.647,48	0,20	329,50					
Est. 7200+17,6 a 7202+11,3 (Alça R. Guabirota/Av. C. Franco)			113,32	0,20	22,66					
Est. 7202+11,3 a 7207+13,4 (Alça R. Guabirota/Av. C. Franco)	102,10	5,50	561,55	0,20	112,31					
RUA: TRINCHEIRA RUA GUABIROTUBA E ALÇAS DA TRINCHEIRA DA RUA GUABIROTUBA						DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES DE PAVIMENTAÇÃO				
SUBLOTE: 2.3										
PROJETO DE RESTAURAÇÃO / IMPLANTAÇÃO						ESTEIO				

Discriminação	Extensão	Largura	Área	Esp.	Volume	Massa	D.M.T.	Dens./taxa	Unid.	Quant.
	(m)	(m)	(m2)	(m)	(m3)	(t)	(km)	aplicação		
Est. 7207+13,4 a 7208+12,8 (Alça R. Guabirota/Av. C. Franco)			92,14	0,20	18,43					
Est. 7500+0,0 a 7500+17,0 (Alça Av. C. Franco/A. Twardowski)			97,66	0,20	19,53					
Est. 7500+17,0 a 7507+15,6 (Alça Av. C. Franco/A. Twardowski)	138,60	5,50	762,30	0,20	152,46					
Concordâncias com Ruas transversais										
Est. 7001 (Rua Plínio Barroso de Castro)			99,62	0,20	19,92					
Est. 7003 (Rua Manoel Martins de Abreu)			94,78	0,20	18,96					
Est. 7015 a 7018 (Acesso a Rua Pergentina Silva Soares)			1.110,77	0,20	222,15					
Est. 7021 (Acesso a FIEP)			402,71	0,20	80,54					
				Total	1.667,20				m3	1.667,20
4. IMPRIMAÇÃO										
RUA GUABIROTUBA / ALBERTO TWARDOSWSKI										
Est. 7000+0,0 a 7004+7,4			909,16							
Est. 7004+7,4 a 7014+0,0	192,60	8,85	1.704,51							
Est. 7014+0,0 a 7016+17,4			448,15							
Est. 7016+17,4 a 7022+19,8			1.587,10							
Est. 7200+17,6 a 7202+11,3 (Alça R. Guabirota/Av. C. Franco)			95,77							
Est. 7202+11,3 a 7207+13,4 (Alça R. Guabirota/Av. C. Franco)	102,10	4,20	428,82							
Est. 7207+13,4 a 7208+12,8 (Alça R. Guabirota/Av. C. Franco)			82,43							
Est. 7500+0,0 a 7500+17,0 (Alça Av. C. Franco/A. Twardowski)			88,29							
Est. 7500+17,0 a 7507+15,6 (Alça Av. C. Franco/A. Twardowski)	138,60	4,20	582,12							
Concordâncias com Ruas transversais										
Est. 7001 (Rua Plínio Barroso de Castro)			82,68							
Est. 7003 (Rua Manoel Martins de Abreu)			79,38							
Est. 7015 a 7018 (Acesso a Rua Pergentina Silva Soares)			978,32							
Est. 7021 (Acesso a FIEP)			341,35							
		Total	7.408,08						m2	7.408,08
5. PINTURA DE LIGAÇÃO										
RUA GUABIROTUBA / ALBERTO TWARDOSWSKI										
Est. 7000+0,0 a 7004+7,4			909,16							
Est. 7004+7,4 a 7014+0,0	192,60	8,85	1.704,51							
Est. 7014+0,0 a 7016+17,4			448,15							
Est. 7016+17,4 a 7022+19,8			1.587,10							
Est. 7200+17,6 a 7202+11,3 (Alça R. Guabirota/Av. C. Franco)			95,77							
Est. 7202+11,3 a 7207+13,4 (Alça R. Guabirota/Av. C. Franco)	102,10	4,20	428,82							
Est. 7207+13,4 a 7208+12,8 (Alça R. Guabirota/Av. C. Franco)			82,43							
Est. 7500+0,0 a 7500+17,0 (Alça Av. C. Franco/A. Twardowski)			88,29							
Est. 7500+17,0 a 7507+15,6 (Alça Av. C. Franco/A. Twardowski)	138,60	4,20	582,12							
Concordâncias com Ruas transversais										
Est. 7001 (Rua Plínio Barroso de Castro)			82,68							
Est. 7003 (Rua Manoel Martins de Abreu)			79,38							
Est. 7015 a 7018 (Acesso a Rua Pergentina Silva Soares)			978,32							
Est. 7021 (Acesso a FIEP)			341,35							
RUA: TRINCHEIRA RUA GUABIROTUBA E ALÇAS DA TRINCHEIRA DA RUA GUABIROTUBA						DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES DE PAVIMENTAÇÃO				
SUBLOTE: 2.3						ESTEIO				
PROJETO DE RESTAURAÇÃO / IMPLANTAÇÃO										

Discriminação	Extensão	Largura	Área	Esp.	Volume	Massa	D.M.T.	Dens./taxa	Unid.	Quant.
	(m)	(m)	(m2)	(m)	(m3)	(t)	(km)	aplicação		
		Total	7.408,08						m2	7.408,08
6. CBUQ - FAIXA "A"										
RUA GUABIROTUBA / ALBERTO TWARDOSWSKI										
Est. 7000+0,0 a 7004+7,4			909,16	0,05	45,46					
Est 7004+7,4 a 7014+0,0	192,60	8,85	1.704,51	0,05	85,23					
Est. 7014+0,0 a 7016+17,4			448,15	0,05	22,41					
Est. 7016+17,4 a 7022+19,8			1.587,10	0,05	79,36					
Est. 7200+17,6 a 7202+11,3 (Alça R. Guabirota/Av. C. Franco)			95,77	0,05	4,79					
Est. 7202+11,3 a 7207+13,4 (Alça R. Guabirota/Av. C. Franco)	102,10	4,20	428,82	0,05	21,44					
Est. 7207+13,4 a 7208+12,8 (Alça R. Guabirota/Av. C. Franco)			82,43	0,05	4,12					
Est. 7500+0,0 a 7500+17,0 (Alça Av. C. Franco/A. Twardowski)			88,29	0,05	4,41					
Est. 7500+17,0 a 7507+15,6 (Alça Av. C. Franco/A. Twardowski)	138,60	4,20	582,12	0,05	29,11					
Concordâncias com Ruas transversais										
Est. 7001 (Rua Plínio Barroso de Castro)			82,68	0,05	4,13					
Est. 7003 (Rua Manoel Martins de Abreu)			79,38	0,05	3,97					
Est. 7015 a 7018 (Acesso a Rua Pergentina Silva Soares)			978,32	0,05	48,92					
Est. 7021 (Acesso a FIEP)			341,35	0,05	17,07					
				Total	370,40				m3	370,40
7. CBUQ FAIXA "C"										
RUA GUABIROTUBA / ALBERTO TWARDOSWSKI										
Est. 7000+0,0 a 7004+7,4			909,16	0,05	45,46					
Est 7004+7,4 a 7014+0,0	192,60	8,85	1.704,51	0,05	85,23					
Est. 7014+0,0 a 7016+17,4			448,15	0,05	22,41					
Est. 7016+17,4 a 7022+19,8			1.587,10	0,05	79,36					
Est. 7200+17,6 a 7202+11,3 (Alça R. Guabirota/Av. C. Franco)			95,77	0,05	4,79					
Est. 7202+11,3 a 7207+13,4 (Alça R. Guabirota/Av. C. Franco)	102,10	4,20	428,82	0,05	21,44					
Est. 7207+13,4 a 7208+12,8 (Alça R. Guabirota/Av. C. Franco)			82,43	0,05	4,12					
Est. 7500+0,0 a 7500+17,0 (Alça Av. C. Franco/A. Twardowski)			88,29	0,05	4,41					
Est. 7500+17,0 a 7507+15,6 (Alça Av. C. Franco/A. Twardowski)	138,60	4,20	582,12	0,05	29,11					
Concordâncias com Ruas transversais										
Est. 7001 (Rua Plínio Barroso de Castro)			82,68	0,05	4,13					
Est. 7003 (Rua Manoel Martins de Abreu)			79,38	0,05	3,97					
Est. 7015 a 7018 (Acesso a Rua Pergentina Silva Soares)			978,32	0,05	48,92					
Est. 7021 (Acesso a FIEP)			341,35	0,05	17,07					
				Total	370,40				m3	370,40
8. ARRANCAMENTO DE CAPA ASFÁLTICA										
Est. 7000+0 a 7005+0,0	100,00	11,00	1.100,00	0,10	110,00					
Est. 7005+0 a 7015+0,0	200,00	10,50	2.100,00	0,10	210,00					
Est. 7015+0 a 7022+19,8	159,80	11,00	1.757,80	0,10	175,78					
Concordâncias com Ruas transversais										
Est. 7021 (Acesso a FIEP)			351,00	0,10	35,10					
				Total	530,88				m3	530,88
RUA: TRINCHEIRA RUA GUABIROTUBA E ALÇAS DA TRINCHEIRA DA RUA GUABIROTUBA SUBLOTE: 2.3 PROJETO DE RESTAURAÇÃO / IMPLANTAÇÃO							DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES DE PAVIMENTAÇÃO			
							ESTEIO			

Discriminação	Extensão	Largura	Área	Esp.	Volume	Massa	D.M.T.	Dens./taxa	Unid.	Quant.
	(m)	(m)	(m2)	(m)	(m3)	(t)	(km)	aplicação		
1. REFORÇO COM MOLEDO										
PISTA DIREITA - AV. COMEND. FRANCO										
Est. 152+10,0 a 164+15,0 - LE			649,14	0,50	324,57					
Est 153+2,4 a 163+7,1 - LD			258,30	0,50	129,15					
Est. 167 - Travessia Canteiro Central			189,16	0,50	94,58					
Est. 177 - Travessia Canteiro Central			161,95	0,50	80,98					
Concordâncias com Ruas Transversais										
Est. 153 - Linha Verde (pavimento novo)			248,78	0,50	124,39					
Est. 158 - Rua Armando Sales Oliveira (pavimento novo)			145,91	0,50	72,96					
Est. 169 - Rua Alcides Terézio de Carvalho (pavimento novo)			132,27	0,50	66,13					
Est. 173 - Rua Santo Inácio de Loyola (pavimento novo)			111,29	0,50	55,64					
Est. 177 - Doutor Alcides Vieira Arcoverde (pavimento novo)			30,60	0,50	15,30					
Est. 182 - Rua João Carlos Figueiredo (pavimento novo)			127,26	0,50	63,63					
PISTA ESQUERDA - AV. COM. FRANCO										
Est. 1185+8,0 - Canteiro Central (Travessia)			119,17	0,50	59,59					
Est. 1185+15,4 a 1191+15,4 (Alargamento)			461,97	0,50	230,99					
Concordâncias com Ruas Transversais										
Est. 1165 - Rua Maestro Romualdo Suriani (pavimento novo)			27,61	0,50	13,81					
Est. 1170 - Rua Professor Léo Kessler (pavimento novo)			156,75	0,50	78,38					
Est. 1181 - Rua Doutor Alcides Vieira Arcoverde (pavimento novo)			16,82	0,50	8,41					
Est. 1194 - Rua Edmundo Angely (pavimento novo)			31,96	0,50	15,98					
				Total	1.434,47				m3	1.434,47
2. SUB-BASE DE BRITA 4A										
PISTA DIREITA - AV. COMEND. FRANCO										
Est. 152+10,0 a 164+15,0 - LE			649,14	0,20	129,83					
Est 153+2,4 a 163+7,1 - LD			258,30	0,20	51,66					
Est. 167 - Travessia Canteiro Central			189,16	0,20	37,83					
Est. 177 - Travessia Canteiro Central			161,95	0,20	32,39					
Concordâncias com Ruas Transversais										
Est. 153 - Linha Verde (pavimento novo)			248,78	0,20	49,76					
Est. 158 - Rua Armando Sales Oliveira (pavimento novo)			145,91	0,20	29,18					
Est. 169 - Rua Alcides Terézio de Carvalho (pavimento novo)			132,27	0,20	26,45					
Est. 173 - Rua Santo Inácio de Loyola (pavimento novo)			111,29	0,20	22,26					
Est. 177 - Doutor Alcides Vieira Arcoverde (pavimento novo)			30,60	0,20	6,12					
Est. 182 - Rua João Carlos Figueiredo (pavimento novo)			127,26	0,20	25,45					
PISTA ESQUERDA - AV. COM. FRANCO										
Est. 1185+8,0 - Canteiro Central (Travessia)			119,17	0,20	23,83					
Est. 1185+15,4 a 1191+15,4 (Alargamento)			461,97	0,20	92,39					
Concordâncias com Ruas Transversais										
Est. 1165 - Rua Maestro Romualdo Suriani (pavimento novo)			27,61	0,20	5,52					
RUA: AVENIDA COMENDADOR FRANCO							DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES DE PAVIMENTAÇÃO			
TRECHO: ENTRE A LINHA VERDE E A RUA TENENTE RICARDO KIRCH										
SUBLOTE: 2.4							ESTEIO			
PROJETO DE RESTAURAÇÃO / IMPLANTAÇÃO										

Discriminação	Extensão	Largura	Área	Esp.	Volume	Massa	D.M.T.	Dens./taxa	Unid.	Quant.
	(m)	(m)	(m2)	(m)	(m3)	(t)	(km)	aplicação		
Est. 1170 - Rua Professor Léo Kessler (pavimento novo)			156,75	0,20	31,35					
Est. 1181 - Rua Doutor Alcides Vieira Arcoverde (pavimento novo)			16,82	0,20	3,36					
Est. 1194 - Rua Edmundo Angely (pavimento novo)			31,96	0,20	6,39					
				Total	573,79				m3	573,79
3. BASE DE BRITA GRADUADA										
PISTA DIREITA - AV. COMEND. FRANCO										
Est. 152+10,0 a 164+15,0 - LE			649,14	0,20	129,83					
Est 153+2,4 a 163+7,1 - LD			258,30	0,20	51,66					
Est. 167 - Travessia Canteiro Central			189,16	0,20	37,83					
Est. 177 - Travessia Canteiro Central			161,95	0,20	32,39					
Concordâncias com Ruas Transversais										
Est. 153 - Linha Verde (pavimento novo)			248,78	0,20	49,76					
Est. 158 - Rua Armando Sales Oliveira (pavimento novo)			145,91	0,20	29,18					
Est. 169 - Rua Alcides Terézio de Carvalho (pavimento novo)			132,27	0,20	26,45					
Est. 173 - Rua Santo Inácio de Loyola (pavimento novo)			111,29	0,20	22,26					
Est. 177 - Doutor Alcides Vieira Arcoverde (pavimento novo)			30,60	0,20	6,12					
Est. 182 - Rua João Carlos Figueiredo (pavimento novo)			127,26	0,20	25,45					
Est 125+8,7 a 136+0,0 (Remendos Profundos)	211,30	3,20	676,16	0,20	135,23					
Est 140+0,0 a 149+0,0 (Remendos Profundos)	180,00	3,20	576,00	0,20	115,20					
PISTA ESQUERDA - AV. COM. FRANCO										
Est. 1185+8,0 - Canteiro Central (Travessia)			119,17	0,20	23,83					
Est. 1185+15,4 a 1191+15,4 (Alargamento)			461,97	0,20	92,39					
Concordâncias com Ruas Transversais										
Est. 1165 - Rua Maestro Romualdo Suriani (pavimento novo)			27,61	0,20	5,52					
Est. 1170 - Rua Professor Léo Kessler (pavimento novo)			156,75	0,20	31,35					
Est. 1181 - Rua Doutor Alcides Vieira Arcoverde (pavimento novo)			16,82	0,20	3,36					
Est. 1194 - Rua Edmundo Angely (pavimento novo)			31,96	0,20	6,39					
Est 1134+0,0 a 1140+10 (Remendos Profundos)	130,00	3,20	416,00	0,20	83,20					
				Total	907,42				m3	907,42
4. IMPRIMAÇÃO										
PISTA DIREITA - AV. COMEND. FRANCO										
Est. 152+10+0,0 a 164+15+0,0 - LE			525,88							
Est 153+2,4 a 163+7,1 - LD			170,61							
Est. 167 - Travessia Canteiro Central			170,53							
Est. 177 - Travessia Canteiro Central			149,61							
Concordâncias com Ruas Transversais										
Est. 153 - Linha Verde (pavimento novo)			203,64							
Est. 158 - Rua Armando Sales Oliveira (pavimento novo)			126,68							
Est. 169 - Rua Alcides Terézio de Carvalho (pavimento novo)			114,48							
Est. 173 - Rua Santo Inácio de Loyola (pavimento novo)			94,43							
RUA: AVENIDA COMENDADOR FRANCO							DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES DE PAVIMENTAÇÃO			
TRECHO: ENTRE A LINHA VERDE E A RUA TENENTE RICARDO KIRCH										
SUBLOTE: 2.4										
PROJETO DE RESTAURAÇÃO / IMPLANTAÇÃO							ESTEIO			

Discriminação	Extensão	Largura	Área	Esp.	Volume	Massa	D.M.T.	Dens./taxa	Unid.	Quant.
	(m)	(m)	(m2)	(m)	(m3)	(t)	(km)	aplicação		
Est. 177 - Doutor Alcides Vieira Arcoverde (pavimento novo)			18,36							
Est. 182 - Rua João Carlos Figueiredo (pavimento novo)			110,97							
Est 125+8,7 a 136+0,0 (Remendos Profundos)	211,30	3,20	676,16							
Est 140+0,0 a 149+0,0 (Remendos Profundos)	180,00	3,20	576,00							
PISTA ESQUERDA - AV. COM. FRANCO										
Est. 1185+8,0 - Canteiro Central (Travessia)			108,81							
Est. 1185+15,4 a 1191+15,4 (Alargamento)			401,86							
Concordâncias com Ruas Transversais										
Est. 1165 - Rua Maestro Romualdo Suriani (pavimento novo)			15,14							
Est. 1170 - Rua Professor Léo Kessler (pavimento novo)			138,36							
Est. 1181 - Rua Doutor Alcides Vieira Arcoverde (pavimento novo)			9,35							
Est. 1194 - Rua Edmundo Angely (pavimento novo)			20,49							
Est 1134+0,0 a 1140+10,0 (Remendos Profundos)	130,00	3,20	416,00							
		Total	4.047,36						m2	4.047,36
5. FRESAGEM										
PISTA DIREITA - AV. COMEND. FRANCO										
Est 125+8,7 a 152+10,0	541,30	9,45	5.115,29	0,05	255,76					
Est 152+10,0 a 164+15,0			2.406,47	0,05	120,32					
Est 164+15,0 a 193+16,0	581,00	9,45	5.490,45	0,05	274,52					
Concordâncias com Ruas Transversais										
Est. 177 - Doutor Alcides Vieira Arcoverde (restauração)			113,68	0,05	5,68					
PISTA ESQUERDA - AV. COM. FRANCO										
Est 1129+12,7 a 1198+0,0	1367,3	9,45	12.920,99	0,05	646,05					
Concordâncias com Ruas Transversais										
Est. 1154 - Acesso Linha Verde / Av. Comendador Franco (restauração)			125,70	0,05	6,29					
Est. 1165 - Rua Maestro Romualdo Suriani (restauração)			105,58	0,05	5,28					
Est. 1181 - Rua Doutor Alcides Vieira Arcoverde (restauração)			126,47	0,05	6,32					
Est. 1194 - Rua Edmundo Angely (restauração)			85,39	0,05	4,27					
				Total	1.324,50				m3	1.324,50
6. PINTURA DE LIGAÇÃO										
PISTA DIREITA - AV. COMEND. FRANCO										
Est 125+8,7 a 152+10,0 (restauração)	541,30	9,45	5.115,29							
Est 152+10,0 a 164+15,0 (restauração)			2.406,47							
Est 164+15,0 a 193+16,0 (restauração)	581,00	9,45	5.490,45							
Est. 152+10,0 a 164+15,0 - LE (pavimento novo)			525,88							
Est 153+2,4 a 163+7,1 - LD (pavimento novo)			170,61							
Est. 167 - Travessia Canteiro Central			170,53							
Est. 177 - Travessia Canteiro Central			149,60							
RUA: AVENIDA COMENDADOR FRANCO								DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES DE PAVIMENTAÇÃO		
TRECHO: ENTRE A LINHA VERDE E A RUA TENENTE RICARDO KIRCH										
SUBLOTE: 2.4								ESTEIO		
PROJETO DE RESTAURAÇÃO / IMPLANTAÇÃO										

Discriminação	Extensão	Largura	Área	Esp.	Volume	Massa	D.M.T.	Dens./taxa	Unid.	Quant.
	(m)	(m)	(m2)	(m)	(m3)	(t)	(km)	aplicação		
Concordâncias com Ruas Transversais										
Est. 153 - Linha Verde (pavimento novo)			203,64							
Est. 158 - Rua Armando Sales Oliveira (pavimento novo)			126,68							
Est. 169 - Rua Alcides Terézio de Carvalho (pavimento novo)			114,48							
Est. 173 - Rua Santo Inácio de Loyola (pavimento novo)			94,43							
Est. 177 - Doutor Alcides Vieira Arcoverde (pavimento novo + restauração)			132,04							
Est. 182 - Rua João Carlos Figueiredo (pavimento novo)			110,97							
PISTA ESQUERDA - AV. COM. FRANCO										
Est 1129+12,7 a 1198+0,0 (restauração)	1367,3	9,45	12.920,99							
Est. 1185+8,0 - Canteiro Central (Travessia)			108,81							
Est. 1185+15,4 a 1191+15,4 (Alargamento)			401,86							
Concordâncias com Ruas Transversais										
Est. 1154 - Acesso Linha Verde / Av. Comendador Franco (restauração)			125,70							
Est. 1165 - Rua Maestro Romualdo Suriani (pavimento novo + restauração)			120,72							
Est. 1170 - Rua Professor Léo Kessler (pavimento novo)			138,36							
Est. 1181 - Rua Doutor Alcides Vieira Arcoverde (pavimento novo + restauração)			135,82							
Est. 1194 - Rua Edmundo Angely (pavimento novo + restauração)			105,88							
		Total	28.869,21						m2	28.869,21
7. CBUQ - FAIXA "A"										
PISTA DIREITA - AV. COMEND. FRANCO										
Est. 152+10,0 a 164+15,0 - LE			525,88	0,05	26,29					
Est 153+2,4 a 163+7,1 - LD			170,61	0,05	8,53					
Est. 167 - Travessia Canteiro Central			170,53	0,05	8,53					
Est. 177 - Travessia Canteiro Central			149,61	0,05	7,48					
Concordâncias com Ruas Transversais										
Est. 153 - Linha Verde (pavimento novo)			203,64	0,05	10,18					
Est. 158 - Rua Armando Sales Oliveira (pavimento novo)			126,68	0,05	6,33					
Est. 169 - Rua Alcides Terézio de Carvalho (pavimento novo)			114,48	0,05	5,72					
Est. 173 - Rua Santo Inácio de Loyola (pavimento novo)			94,43	0,05	4,72					
Est. 177 - Doutor Alcides Vieira Arcoverde (pavimento novo)			18,36	0,05	0,92					
Est. 182 - Rua João Carlos Figueiredo (pavimento novo)			110,97	0,05	5,55					
Est 125+8,7 a 136+0,0 (Remendos Profundos)	211,30	3,20	676,16	0,14	94,66					
Est 140+0,0 a 149+0,0 (Remendos Profundos)	180,00	3,20	576,00	0,14	80,64					
PISTA ESQUERDA - AV. COM. FRANCO										
Est. 1185+8,0 - Canteiro Central (Travessia)			108,81	0,05	5,44					
Est. 1185+15,4 a 1191+15,4 (Alargamento)			401,86	0,05	20,09					
Concordâncias com Ruas Transversais										
Est. 1165 - Rua Maestro Romualdo Suriani (pavimento novo)			15,14	0,05	0,76					
Est. 1170 - Rua Professor Léo Kessler (pavimento novo)			138,36	0,05	6,92					
Est. 1181 - Rua Doutor Alcides Vieira Arcoverde (pavimento novo)			9,35	0,05	0,47					
RUA: AVENIDA COMENDADOR FRANCO							DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES DE PAVIMENTAÇÃO			
TRECHO: ENTRE A LINHA VERDE E A RUA TENENTE RICARDO KIRCH										
SUBLOTE: 2.4										
PROJETO DE RESTAURAÇÃO / IMPLANTAÇÃO							ESTEIO			

Discriminação	Extensão	Largura	Área	Esp.	Volume	Massa	D.M.T.	Dens./taxa	Unid.	Quant.
	(m)	(m)	(m2)	(m)	(m3)	(t)	(km)	aplicação		
Est. 1194 - Rua Edmundo Angely (pavimento novo)			20,49	0,05	1,02					
Est 1134+0,0 a 1140+10 (Remendos Profundos)	130	3,2	416,00	0,15	62,40					
				Total	356,66				m3	356,66
8. CBUQ COM ASFALTO BORRACHA										
PISTA DIREITA - AV. COMEND. FRANCO										
Est 125+8,7 a 152+10,0 (restauração)	541,30	9,45	5.115,29	0,05	255,76					
Est 152+10,0 a 164+15,0 (restauração)			2.406,47	0,05	120,32					
Est 164+15,0 a 193+16,0 (restauração)	581,00	9,45	5.490,45	0,05	274,52					
Est. 152+10,0 a 164+15,0 - LE (pavimento novo)			525,88	0,05	26,29					
Est 153+2,4 a 163+7,1 - LD (pavimento novo)			170,61	0,05	8,53					
Est. 167 - Travessia Canteiro Central			170,53	0,05	8,53					
Est. 177 - Travessia Canteiro Central			149,60	0,05	7,48					
Concordâncias com Ruas Transversais										
Est. 153 - Linha Verde (pavimento novo)			203,64	0,05	10,18					
Est. 158 - Rua Armando Sales Oliveira (pavimento novo)			126,68	0,05	6,33					
Est. 169 - Rua Alcides Terézio de Carvalho (pavimento novo)			114,48	0,05	5,72					
Est. 173 - Rua Santo Inácio de Loyola (pavimento novo)			94,43	0,05	4,72					
Est. 177 - Doutor Alcides Vieira Arcoverde (pavimento novo + restauração)			132,04	0,05	6,60					
Est. 182 - Rua João Carlos Figueiredo (pavimento novo)			110,97	0,05	5,55					
PISTA ESQUERDA - AV. COM. FRANCO										
Est 1129+12,7 a 1198+0,0 (restauração)	1367,3	9,45	12.920,99	0,05	646,05					
Est. 1185+8,0 - Canteiro Central (Travessia)			108,81	0,05	5,44					
Est. 1185+15,4 a 1191+15,4 (Alargamento)			401,86	0,05	20,09					
Concordâncias com Ruas Transversais										
Est. 1154 - Acesso Linha Verde / Av. Comendador Franco (restauração)			125,70	0,05	6,29					
Est. 1165 - Rua Maestro Romualdo Suriani (pavimento novo + restauração)			120,72	0,05	6,04					
Est. 1170 - Rua Professor Léo Kessler (pavimento novo)			138,36	0,05	6,92					
Est. 1181 - Rua Doutor Alcides Vieira Arcoverde (pavimento novo + restauração)			135,82	0,05	6,79					
Est. 1194 - Rua Edmundo Angely (pavimento novo + restauração)			105,88	0,05	5,29					
				Total	1.443,46				m3	1.443,46
9. ARRANCAMENTO DE CAPA ASFÁLTICA										
PISTA DIREITA - AV. COMEND. FRANCO										
Est 125+8,7 a 136+0,0 (Remendos Profundos)	211,30	3,20	676,16	0,14	94,66					
Est 140+0,0 a 149+0,0 (Remendos Profundos)	180,00	3,20	576,00	0,14	80,64					
Est. 159+15,6 a 164+16,9 (retorno)			365,29	0,14	51,14					
Est. 170+16,2 a 177+4,2 (acesso a Rua Doutor Alcides Vieira Arcoverde)			453,24	0,14	63,45					
Est. 178+4,7 a 180+18,3 (retorno)			202,07	0,14	28,29					
Est. 188+8,6 a 190+4,8 (retorno)			135,08	0,14	18,91					
Concordâncias com Ruas Transversais										
RUA: AVENIDA COMENDADOR FRANCO							DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES DE PAVIMENTAÇÃO			
TRECHO: ENTRE A LINHA VERDE E A RUA TENENTE RICARDO KIRCH										
SUBLOTE: 2.4										
PROJETO DE RESTAURAÇÃO / IMPLANTAÇÃO							ESTEIO			

12.2 Demonstrativo de Terraplenagem

Item	Discriminação	Extensão (m)	Largura (m)	Espessura Média (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Quantidades
	Pista Esquerda						
TER-1	Escavação e Carga em Material de 1ª Categoria						
	Est 1075+10,0 a 1082+11,0 - Lado Direito	-	-	1,02	325,00	331,50	
	Est 1077+1,0 a 1082+7,0 - Lado Esquerdo	-	-	1,00	332,96	332,96	
	Est 1087+11,0 a 1094+7,0 - Lado Direito	-	-	1,00	216,09	216,09	
	Est 1109+0,0 a 1120+10,0 (Acesso a FIEP) - Lado Esquerdo	-	-	1,00	921,39	921,39	
	Est 1120+10,0 a 1129+12,7 (Concordância) - Lado Esquerdo	-	-	1,00	656,88	656,88	
	Concordâncias com Ruas Transversais:	-	-	-	-	-	
	Est. 1114 (Acesso a FIEP)	-	-	1,00	672,61	672,61	
	Est. 1121+5,0 (Novo acesso a rua Aquelino Orestes Baglioli e BIG)	-	-	1,00	594,69	594,69	
						Subtotal	3.727,00
TER-4	Material de Empréstimo para Aterro (s/ transporte)						
	Est 1095+0,0 a 1103+6,2 - Alçamento de greide	166,20	-	-	-	1.987,75	
	Est 1103+6,2 a 1109+0,0 - Alçamento de greide	113,80	-	-	-	1.730,90	
						Subtotal	3.719,00
TER-5	Espalhamento do Material para Aterro						
	Est 1095+0,0 a 1103+6,2 - Alçamento de greide	166,20	-	-	-	1.987,75	
	Est 1103+6,2 a 1109+0,0 - Alçamento de greide	113,80	-	-	-	1.730,90	
						Subtotal	3.719,00
TER-6	Compactação de Aterro						
	Est 1095+0,0 a 1103+6,2 - Alçamento de greide	166,20	11,50	0,80	1.911,30	1.529,04	
	Est 1103+6,2 a 1109+0,0 - Alçamento de greide	113,80	15,00	0,78	1.707,00	1.331,46	
						Subtotal	2.861,00
TER-12	Transporte de Material c/ Caminhão: DMT 15.001-20.000m						
	Est 1075+10,0 a 1082+11,0 - Lado Direito	-	-	-	-	430,95	
	Est 1077+1,0 a 1082+7,0 - Lado Esquerdo	-	-	-	-	432,85	
	Est 1087+11,0 a 1094+7,0 - Lado Direito	-	-	-	-	280,91	
	Est 1109+0,0 a 1120+10,0 (Acesso a FIEP) - Lado Esquerdo	-	-	-	-	1.197,80	
	Est 1120+10,0 a 1129+12,7 (Concordância) - Lado Esquerdo	-	-	-	-	853,95	
	Concordâncias com Ruas Transversais:	-	-	-	-	-	
	Est. 1114 (Acesso a FIEP)	-	-	-	-	874,40	
	Est. 1121+5,0 (Novo acesso a rua Aquelino Orestes Baglioli e BIG)	-	-	-	-	773,10	
						Subtotal	4.843,00
TER-13	Transporte de Material c/ Caminhão: DMT acima de 20.001m						
	Est 1095+0,0 a 1103+6,2 - Alçamento de greide (DMT 35Km)	-	-	-	-	69.571,32	
	Est 1103+6,2 a 1109+0,0 - Alçamento de greide (DMT 35Km)	-	-	-	-	60.581,43	
						Subtotal	130.153,00
TER-14	Regularização do Subleito	-	-	-	3.719,62	-	
						Subtotal	3.720,00
TER-15	Compactação do Subleito	-	-	-	3.719,62	-	
						Subtotal	3.720,00
RUA: AVENIDA COMENDADOR FRANCO				DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES DE TERRAPLENAGEM			
TRECHO: RUA MAURÍCIO NUNES GARCIA E A LINHA VERDE							
SUBLOTE: 2.1				ESTEIO			
PROJETO DE RESTAURAÇÃO / IMPLANTAÇÃO							

Item	Discriminação	Extensão (m)	Largura (m)	Espessura Média (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Quantidades
	Pista Direita						
TER-1	Escavação e Carga em Material de 1º Categoria						
	Est 71+5,8 a 88+0,0 - Lado Esquerdo	-	-	0,95	1.703,99	1.618,79	
	Est 71+6 a 75+4,0 - Lado Direito	-	-	1,00	150,08	150,08	
	Est 102+0,00 a 124+10,00 - Lado Esquerdo	-	-	1,02	2.454,81	2.503,91	
	Est 114+0,0 a 117+5,0 (alargamento ~ 0,82 m na pista) - LD	-	-	1,00	61,26	61,26	
	Est 121 a 122+17 (Rua João Marchesini e acesso a linha verde) - LD	-	-	1,00	77,71	77,71	
	Concordâncias com Ruas Transversais:	-	-	-	-	-	
	Est. 88 (Rua Rui Ferraz de Carvalho)	-	-	1,00	72,37	72,37	
	Est. 90 (Rua Arnoldo Ravanelo)	-	-	1,00	74,61	74,61	
	Est. 92 (Rua Arthur Otto Suckow)	-	-	1,00	95,21	95,21	
	Est. 117 (Rua Aquelino Orestes Baglioli)	-	-	1,00	30,82	30,82	
	Est. 122 (Acesso a Rua João Marchesini)	-	-	1,00	49,92	49,92	
	Est. 124 (Acesso a linha verde)	-	-	1,00	9,42	9,42	
						Subtotal	4.745,00
TER-4	Material de Empréstimo para Aterro (s/ transporte)						
	Est 71+5,8 a 88+0,0 - Lado Esquerdo	-	-	-	-	56,15	
	Est 88 a 99+11,00 - Alteamento de greide	231,00	-	-	-	1.801,80	
	Est 99+11,00 a 102+0,00 - Alteamento de greide	49,00	-	-	-	447,81	
	Est 102+0,00 a 124+10,00 - Alargamento Lado Esquerdo	-	-	-	-	50,70	
						Subtotal	2.357,00
TER-5	Espalhamento do Material para Aterro						
	Est 71+5,8 a 88+0,0 - Lado Esquerdo	-	-	-	-	56,15	
	Est 88 a 99+11,00 - Alteamento de greide	231,00	-	-	-	1.801,80	
	Est 99+11,00 a 102+0,00 - Alteamento de greide	49,00	-	-	-	447,81	
	Est 102+0,00 a 124+10,00 - Alargamento Lado Esquerdo	-	-	-	-	50,70	
						Subtotal	2.357,00
TER-6	Compactação de Aterro						
	Est 71+5,8 a 88+0,0 - Lado Esquerdo	-	-	0,25	172,76	43,19	
	Est 88 a 99+11,00 - Alteamento de greide	231,00	15,00	0,40	3.465,00	1.386,00	
	Est 99+11,00 a 102+0,00 - Alteamento de greide	49,00	18,50	0,38	906,50	344,47	
	Est 102+0,00 a 124+10,00 - Alargamento Lado Esquerdo	-	-	0,27	144,45	39,00	
						Subtotal	1.813,00
TER-12	Transporte de Material c/ Caminhão: DMT 15.001-20.000m						
	Est 71+5,8 a 88+0,0 - Lado Esquerdo	-	-	-	-	2.104,43	
	Est 71+6 a 75+4,0 - Lado Direito	-	-	-	-	195,11	
	Est 102+0,00 a 124+10,00 - Lado Esquerdo	-	-	-	-	3.255,08	
	Est 114+0,0 a 117+5,0 (alargamento ~ 0,82 m na pista) - LD	-	-	-	-	79,64	
	Est 121 a 122+17 (Rua João Marchesini e acesso a linha verde) - LD	-	-	-	-	101,02	
	Concordâncias com Ruas Transversais:	-	-	-	-	-	
	Est. 88 (Rua Rui Ferraz de Carvalho)	-	-	-	-	94,08	
	Est. 90 (Rua Arnoldo Ravanelo)	-	-	-	-	97,00	
	Est. 92 (Rua Arthur Otto Suckow)	-	-	-	-	123,77	
	Est. 117 (Rua Aquelino Orestes Baglioli)	-	-	-	-	40,07	
RUA: AVENIDA COMENDADOR FRANCO TRECHO: RUA MAURÍCIO NUNES GARCIA E A LINHA VERDE SUBLOTE: 2.1 PROJETO DE RESTAURAÇÃO / IMPLANTAÇÃO				DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES DE TERRAPLENAGEM			
				ESTEIO			

Item	Discriminação	Extensão (m)	Largura Média (m)	Espessura Média (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Quantidades
	Pista Esquerda						
TER-1	Escavação e Carga em Material de 1ª Categoria						
	Est. 1185+8,0 - Canteiro Central (Travessia)	-	-	0,97	119,17	115,59	
	Est. 1185+15,4 a 1191+15,4 (Alargamento)	-	-	0,98	461,97	452,73	
	Concordâncias com Ruas Transversais	-	-	-	-	-	
	Est. 1165 - Rua Maestro Romualdo Suriani (pavimento novo)	-	-	1,00	27,61	27,61	
	Est. 1170 - Rua Professor Léo Kessler (pavimento novo)	-	-	1,00	156,75	156,75	
	Est. 1181 - Rua Doutor Alcides Vieira Arcoverde (pavimento novo)	-	-	1,00	16,82	16,82	
	Est. 1194 - Rua Edmundo Angely (pavimento novo)	-	-	1,00	31,96	31,96	
						Subtotal	802,00
TER-5	Espalhamento do Material para Aterro						
	Av. Comendador Franco – Linha Verde à rua Ricardo Kirch	-	-	-	-	-	
						Subtotal	-
TER-6	Compactação de Aterro						
	Av. Comendador Franco – Linha Verde à rua Ricardo Kirch	-	-	-	-	-	
						Subtotal	-
TER-7	Transporte de Material c/ Caminhão: DMT 501-1000m						
	Av. Comendador Franco – Linha Verde à rua Ricardo Kirch	-	-	-	-	-	
						Subtotal	-
TER-12	Transporte de Material c/ Caminhão: DMT 15.001-20.000m						
	Est. 1185+8,0 - Canteiro Central (Travessia)	-	-	-	-	150,27	
	Est. 1185+15,4 a 1191+15,4 (Alargamento)	-	-	-	-	588,55	
	Concordâncias com Ruas Transversais	-	-	-	-	-	
	Est. 1165 - Rua Maestro Romualdo Suriani (pavimento novo)	-	-	-	-	35,89	
	Est. 1170 - Rua Professor Léo Kessler (pavimento novo)	-	-	-	-	203,78	
	Est. 1181 - Rua Doutor Alcides Vieira Arcoverde (pavimento novo)	-	-	-	-	21,87	
	Est. 1194 - Rua Edmundo Angely (pavimento novo)	-	-	-	-	41,54	
						Subtotal	1.042,00
TER-14	Regularização do Subleito	-	-	-	814,28	-	
						Subtotal	815,00
TER-15	Compactação do Subleito	-	-	-	814,28	-	
						Subtotal	815,00
	Pista Direita						
TER-1	Escavação e Carga em Material de 1ª Categoria						
	Est 152+10,0 a 164+15,0 - LE	-	-	0,97	649,14	629,67	
	Est 153+2,4 a 163+7,1 - LD	-	-	1,00	258,30	258,30	
	Est 167 - Travessia Canteiro Central	-	-	0,98	189,16	185,38	
	Est 177 - Travessia Canteiro Central	-	-	0,96	161,95	155,47	
	Concordâncias com Ruas Transversais	-	-	-	-	-	
	Est. 153 - Linha Verde (pavimento novo)	-	-	1,00	248,78	248,78	
	Est. 158 - Rua Armando Sales Oliveira (pavimento novo)	-	-	1,00	145,91	145,91	
	Est. 169 - Rua Alcides Terézio de Carvalho (pavimento novo)	-	-	1,00	132,27	132,27	
	Est. 173 - Rua Santo Inácio de Loyola (pavimento novo)	-	-	1,00	111,29	111,29	
RUA: AVENIDA COMENDADOR FRANCO					DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES DE TERRAPLENAGEM		
TRECHO: ENTRE A LINHA VERDE E A RUA TENENTE RICARDO KIRCH							
SUBLOTE: 2.4							
PROJETO DE RESTAURAÇÃO / IMPLANTAÇÃO					ESTEIO		

12.3 Demonstrativo de Calçamento

Discriminação	Extensão (m)	Largura (m)	Esp. (m)	Área (m ²)	Volume (m ³)	Dens./taxa aplicação	Unid.	Quant.
1. FORNEC/ PLANTIO DE GRAMA EM LEIVAS C/ TERRA VEGETAL								
Av Comendador Franco - Pista Linha Verde - Maurício Nunes								
Est. 1075+10,00 a 1079+0,00				386,49				
Est. 1079+0,00 a 1094+0,00				82,17				
Est. 1094+0,00 a 1101+0,00				998,08				
Est. 1101+0,00 a 1114+0,00				363,48				
Est. 1114+0,00 a 1123+0,00				559,58				
Est. 1123+0,00 A 1129+0,00				538,32				
Av Comendador Franco - Pista Maurício Nunes - Linha Verde								
Est. 71+5,00 a 92+0,00				478,01				
Est. 92+0,00 a 98+0,00				321,15				
Est. 98+0,00 a 117+10,00				666,89				
Est. 117+10,00 a 125+0,00				379,58				
Canteiro Central								
Est. 1075+10,00 a Est. 1100+10,00				1.811,75				
Est. 1101+0,00 a Est. 1112+5,00				639,44				
Est. 1117+5,00 a Est. 1129+15,00				1.608,65				
			Total	8.833,60			m²	8.833,60
2. CICLOVIA								
2.1 SUB-BASE DE BRITA GRADUADA RECICLADA								
Av Comendador Franco - Pista Linha Verde - Maurício Nunes								
Est. 1075+10,00 a 1076+8,22		1,50	0,075	30,36	2,28			
Est. 1076+13,80 a 1078+11,40		2,00	0,075	72,96	5,47			
Est. 1079+4,40 a 1086+15,00		1,50	0,075	225,84	16,94			
Est. 1094+12,40 a 1100+10,20		1,50	0,075	176,10	13,21			
Est. 1102+12,18 a 1113+6,65		1,50	0,075	323,16	24,24			
Est. 1113+14,93 a 1114+13,35		2,00	0,075	35,00	2,63			
Est. 1114+19,40 a 1120+18,60		1,50	0,075	180,12	13,51			
Est. 1121+11,45 a 1122+8,75		1,50	0,075	26,20	1,96			
Est. 1123+8,20 a 1129+9,80		1,50	0,075	187,13	14,03			
RUA: AVENIDA COMENDADOR FRANCO					DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES DE CALÇAMENTO			
TRECHO: RUA MAURÍCIO NUNES GARCIA E A LINHA VERDE								
SUBLOTE: 2.1								
PROJETO DE RESTAURAÇÃO / IMPLANTAÇÃO					ESTEIO			

Discriminação	Extensão (m)	Largura (m)	Esp. (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Dens./taxa aplicação	Unid.	Quant.
Av Comendador Franco - Pista Maurício Nunes - Linha Verde								
Est. 71+5,00 a 91+11,36		1,50	0,075	609,36	45,70			
Est. 92+11,42 a 95+18,16		1,50	0,075	99,00	7,43			
Est. 96+17,05 a 97+13,40		1,50	0,075	24,50	1,84			
Est. 98+5,17 a 116+14,80		1,50	0,075	555,10	41,63			
Est. 118+4,76 a 120+13,85		1,50	0,075	73,00	5,48			
Est. 121+12,00 a 122+13,55		2,00	0,075	37,45	2,81			
Est. 123+1,85 a 124+9,45		1,50	0,075	42,85	3,21			
			Total		202,36		m³	202,36
2.2 BASE DE BRITA GRADUADA								
Av Comendador Franco - Pista Linha Verde - Maurício Nunes								
Est. 1075+10,00 a 1076+8,22		1,25	0,075	25,30	1,90			
Est. 1076+13,80 a 1078+11,40		1,75	0,075	63,84	4,79			
Est. 1079+4,40 a 1086+15,00		1,25	0,075	188,20	14,11			
Est. 1094+12,40 a 1100+10,20		1,25	0,075	146,75	11,01			
Est. 1102+12,18 a 1113+6,65		1,25	0,075	269,30	20,20			
Est. 1113+14,93 a 1114+13,35		1,75	0,075	30,63	2,30			
Est. 1114+19,40 a 1120+18,60		1,25	0,075	150,10	11,26			
Est. 1121+11,45 a 1122+8,75		1,25	0,075	21,83	1,64			
Est. 1123+8,20 a 1129+9,80		1,25	0,075	155,94	11,70			
Av Comendador Franco - Pista Maurício Nunes - Linha Verde								
Est. 71+5,00 a 91+11,36		1,25	0,075	507,80	38,08			
Est. 92+11,42 a 95+18,16		1,25	0,075	82,50	6,19			
Est. 96+17,05 a 97+13,40		1,25	0,075	20,42	1,53			
Est. 98+5,17 a 116+14,80		1,25	0,075	462,58	34,69			
Est. 118+4,76 a 120+13,85		1,25	0,075	60,83	4,56			
Est. 121+12,00 a 122+13,55		1,75	0,075	32,77	2,46			
Est. 123+1,85 a 124+9,45		1,25	0,075	35,71	2,68			
			Total		169,09		m³	169,09
RUA: AVENIDA COMENDADOR FRANCO					DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES DE CALÇAMENTO			
TRECHO: RUA MAURÍCIO NUNES GARCIA E A LINHA VERDE								
SUBLOTE: 2.1					ESTEIO			
PROJETO DE RESTAURAÇÃO / IMPLANTAÇÃO								

Discriminação	Extensão (m)	Largura (m)	Esp. (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Dens./taxa aplicação	Unid.	Quant.
2.3 IMPRIMAÇÃO CM-30								
Av Comendador Franco - Pista Linha Verde - Maurício Nunes								
Est. 1075+10,00 a 1076+8,22		1,25		25,30				
Est. 1076+13,80 a 1078+11,40		1,75		63,84				
Est. 1079+4,40 a 1086+15,00		1,25		188,20				
Est. 1094+12,40 a 1100+10,20		1,25		146,75				
Est. 1102+12,18 a 1113+6,65		1,25		269,30				
Est. 1113+14,93 a 1114+13,35		1,75		30,63				
Est. 1114+19,40 a 1120+18,60		1,25		150,10				
Est. 1121+11,45 a 1122+8,75		1,25		21,83				
Est. 1123+8,20 a 1129+9,80		1,25		155,94				
Av Comendador Franco - Pista Maurício Nunes - Linha Verde								
Est. 71+5,00 a 91+11,36		1,25		507,80				
Est. 92+11,42 a 95+18,16		1,25		82,50				
Est. 96+17,05 a 97+13,40		1,25		20,42				
Est. 98+5,17 a 116+14,80		1,25		462,58				
Est. 118+4,76 a 120+13,85		1,25		60,83				
Est. 121+12,00 a 122+13,55		1,75		32,77				
Est. 123+1,85 a 124+9,45		1,25		35,71				
			Total	2.254,49			m²	2.254,49
2.4 REVESTIMENTO EM CONCRETO ASFÁLTICO								
Av Comendador Franco - Pista Linha Verde - Maurício Nunes								
Est. 1075+10,00 a 1076+8,22		1,25	0,05	25,30	1,26			
Est. 1076+13,80 a 1078+11,40		1,75	0,05	63,84	3,19			
Est. 1079+4,40 a 1086+15,00		1,25	0,05	188,20	9,41			
Est. 1094+12,40 a 1100+10,20		1,25	0,05	146,75	7,34			
Est. 1102+12,18 a 1113+6,65		1,25	0,05	269,30	13,47			
Est. 1113+14,93 a 1114+13,35		1,75	0,05	30,63	1,53			
Est. 1114+19,40 a 1120+18,60		1,25	0,05	150,10	7,51			
Est. 1121+11,45 a 1122+8,75		1,25	0,05	21,83	1,09			
Est. 1123+8,20 a 1129+9,80		1,25	0,05	155,94	7,80			
RUA: AVENIDA COMENDADOR FRANCO					DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES DE CALÇAMENTO			
TRECHO: RUA MAURÍCIO NUNES GARCIA E A LINHA VERDE								
SUBLOTE: 2.1					ESTEIO			
PROJETO DE RESTAURAÇÃO / IMPLANTAÇÃO								

Discriminação	Extensão (m)	Largura (m)	Esp. (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Dens./taxa aplicação	Unid.	Quant.
Av Comendador Franco - Pista Maurício Nunes - Linha Verde								
Est. 71+5,00 a 91+11,36		1,25	0,05	507,80	25,39			
Est. 92+11,42 a 95+18,16		1,25	0,05	82,50	4,13			
Est. 96+17,05 a 97+13,40		1,25	0,05	20,42	1,02			
Est. 98+5,17 a 116+14,80		1,25	0,05	462,58	23,13			
Est. 118+4,76 a 120+13,85		1,25	0,05	60,83	3,04			
Est. 121+12,00 a 122+13,55		1,75	0,05	32,77	1,64			
Est. 123+1,85 a 124+9,45		1,25	0,05	35,71	1,79			
			Total		112,72		m³	112,72
2.5 ASFALTO TEXTURIZADO COLORIDO								
Av Comendador Franco - Pista Linha Verde - Maurício Nunes								
Est. 1075+10,00 a 1076+8,22		1,25		25,30				
Est. 1076+13,80 a 1078+11,40		1,75		63,84				
Est. 1079+4,40 a 1086+15,00		1,25		188,20				
Est. 1094+12,40 a 1100+10,20		1,25		146,75				
Est. 1102+12,18 a 1113+6,65		1,25		269,30				
Est. 1113+14,93 a 1114+13,35		1,75		30,63				
Est. 1114+19,40 a 1120+18,60		1,25		150,10				
Est. 1121+11,45 a 1122+8,75		1,25		21,83				
Est. 1123+8,20 a 1129+9,80		1,25		155,94				
Av Comendador Franco - Pista Maurício Nunes - Linha Verde								
Est. 71+5,00 a 91+11,36		1,25		507,80				
Est. 92+11,42 a 95+18,16		1,25		82,50				
Est. 96+17,05 a 97+13,40		1,25		20,42				
Est. 98+5,17 a 116+14,80		1,25		462,58				
Est. 118+4,76 a 120+13,85		1,25		60,83				
Est. 121+12,00 a 122+13,55		1,75		32,77				
Est. 123+1,85 a 124+9,45		1,25		35,71				
			Total	2.254,49			m²	2.254,49
RUA: AVENIDA COMENDADOR FRANCO					DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES DE CALÇAMENTO			
TRECHO: RUA MAURÍCIO NUNES GARCIA E A LINHA VERDE								
SUBLOTE: 2.1					ESTEIO			
PROJETO DE RESTAURAÇÃO / IMPLANTAÇÃO								

Discriminação	Extensão (m)	Largura (m)	Esp. (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Dens./taxa aplicação	Unid.	Quant.
2.6 CORDÃO DE PARALELEPÍPEDO SIMPLES								
Av Comendador Franco - Pista Linha Verde - Maurício Nunes								
Est. 1075+10,00 a 1076+8,22	41,01	0,125						
Est. 1076+13,80 a 1078+11,40	76,21	0,125						
Est. 1079+4,40 a 1086+15,00	299,80	0,125						
Est. 1094+12,40 a 1100+10,20	235,30	0,125						
Est. 1102+12,18 a 1113+6,65	431,43	0,125						
Est. 1113+14,93 a 1114+13,35	37,64	0,125						
Est. 1114+19,40 a 1120+18,60	240,16	0,125						
Est. 1121+11,45 a 1122+8,75	46,31	0,125						
Est. 1123+8,20 a 1129+9,80	249,51	0,125						
Av Comendador Franco - Pista Maurício Nunes - Linha Verde								
Est. 71+5,00 a 91+11,36	811,75	0,125						
Est. 92+11,42 a 95+18,16	135,84	0,125						
Est. 96+17,05 a 97+13,40	35,66	0,125						
Est. 98+5,17 a 116+14,80	740,48	0,125						
Est. 118+4,76 a 120+13,85	97,27	0,125						
Est. 121+12,00 a 122+13,55	41,19	0,125						
Est. 123+1,85 a 124+9,45	57,09	0,125						
			Total				m	3.576,64
3. CALÇADA COMPARTILHADA								
3.1 BASE DE BRITA GRADUADA RECICLADA								
Av Comendador Franco - Pista Linha Verde - Maurício Nunes								
Est. 1086+15,00 a Est. 1094+5,00			0,075	315,44	23,66			
Est. 1099+5,35 a 1100+12,15			0,075	155,23	11,64			
Est. 1100+8,96 a 102+7,70			0,075	121,56	9,12			
Est. 1129+0,00 a 1129+12,70			0,075	35,73	2,68			
Av Comendador Franco - Pista Maurício Nunes - Linha Verde								
Est. 124+10,00 a 125 +10,00			0,075	39,37	2,95			
			Total		50,05		m³	50,05
RUA: AVENIDA COMENDADOR FRANCO					DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES DE CALÇAMENTO ESTEIO			
TRECHO: RUA MAURÍCIO NUNES GARCIA E A LINHA VERDE								
SUBLOTE: 2.1								
PROJETO DE RESTAURAÇÃO / IMPLANTAÇÃO								

Discriminação	Extensão (m)	Largura (m)	Esp. (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Dens./taxa aplicação	Unid.	Quant.
3.2 BASE DE BRITA GRADUADA								
Av Comendador Franco - Pista Linha Verde - Maurício Nunes								
Est. 1086+15,00 a Est. 1094+5,00			0,075	313,50	23,51			
Est. 1099+5,35 a 1100+12,15			0,075	116,45	8,73			
Est. 1100+8,96 a 102+7,70			0,075	103,37	7,75			
Est. 1129+0,00 a 1129+12,70			0,075	34,68	2,60			
Av Comendador Franco - Pista Maurício Nunes - Linha Verde								
Est.124+10,00 a 125 +10,00			0,075	28,35	2,13			
			Total		44,73		m³	44,73
3.3 IMPRIMAÇÃO								
Av Comendador Franco - Pista Linha Verde - Maurício Nunes								
Est. 1086+15,00 a Est. 1094+5,00				313,50				
Est. 1099+5,35 a 1100+12,15				116,45				
Est. 1100+8,96 a 102+7,70				103,37				
Est. 1129+0,00 a 1129+12,70				34,68				
Av Comendador Franco - Pista Maurício Nunes - Linha Verde								
Est.124+10,00 a 125 +10,00				28,35				
			Total	596,34			m²	596,34
3.4 REVESTIMENTO EM CONCRETO ASFÁLTICO								
Av Comendador Franco - Pista Linha Verde - Maurício Nunes								
Est. 1086+15,00 a Est. 1094+5,00			0,05	313,50	15,67			
Est. 1099+5,35 a 1100+12,15			0,05	116,45	5,82			
Est. 1100+8,96 a 102+7,70			0,05	103,37	5,17			
Est. 1129+0,00 a 1129+12,70			0,05	34,68	1,73			
Av Comendador Franco - Pista Maurício Nunes - Linha Verde								
Est.124+10,00 a 125 +10,00			0,05	28,35	1,42			
			Total		29,82		m³	29,82
3.5 CORDÃO DE PARALELEPÍPEDO DUPLO								
Av Comendador Franco - Pista Linha Verde - Maurício Nunes								
Est. 1086+15,00 a Est. 1094+5,00	309,10	0,25						
Est. 1099+5,35 a 1100+12,15	155,12	0,25						
RUA: AVENIDA COMENDADOR FRANCO					DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES DE CALÇAMENTO			
TRECHO: RUA MAURÍCIO NUNES GARCIA E A LINHA VERDE								
SUBLOTE: 2.1								
PROJETO DE RESTAURAÇÃO / IMPLANTAÇÃO								
					ESTEIO			

Discriminação	Extensão (m)	Largura (m)	Esp. (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Dens./taxa aplicação	Unid.	Quant.
Est. 1100+8,96 a 102+7,70	73,05	0,25						
Est. 1129+0,00 a 1129+12,70	25,26	0,25						
Av Comendador Franco - Pista Maurício Nunes - Linha Verde								
Est.124+10,00 a 125 +10,00	44,54	0,25						
			Total				m	607,08
4. ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL DE 1ª CAT. - CALÇADAS E CICLOVIAS								
Av Comendador Franco - LE - Est. 1075+10 a 1085+0,00/Est.1086+10,0 a 1100+10,0/Est.1102+0,00 a 1129+12,71					1.208,00			
Av Comendador Franco - LD - Est. 71+5,85 a 79+10,0/Est. 80+10,00 a 96+0,00/ Est. 96+15,50 a 125+0,00					1.119,00			
			Total				m³	2.327,00
5. TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CAT. CAM BASCULANTE DMT - CALÇADAS E CICLOVIAS (BOTA FORA)								
Av Comendador Franco - LE - Est. 1075+10 a 1085+0,00/Est.1086+10,0 a 1100+10,0/Est.1102+0,00 a 1129+12,71					1.570,00			
Av Comendador Franco - LD - Est. 71+5,85 a 79+10,0/Est. 80+10,00 a 96+0,00/ Est. 96+15,50 a 125+0,00					1.455,00			
			Total				m³	3.025,00
6. PISO EM GRANILHAS APARENTES								
6.1 CONTRAPISO EM CONCRETO MAGRO								
Av Comendador Franco - Pista Linha Verde - Maurício Nunes								
Est. 1075+10,00 a Est. 1079+0,00			0,05	252,69	12,63			
Est. 1079+0,00 a Est. 1094+0,00			0,05	288,13	14,41			
Est. 1094+0,00 a Est. 1101+0,00			0,05	355,65	17,78			
Est. 1102+0,00 a Est. 1114+0,00			0,05	734,66	36,73			
Est. 1114+0,00 a Est. 1123+0,00			0,05	783,77	39,19			
Est. 1123+0,00 a Est. 1129+0,00			0,05	261,38	13,07			
Av Comendador Franco - Pista Maurício Nunes - Linha Verde								
Est. 71+5,00 a Est. 92+0,00			0,05	796,52	39,83			
Est. 92+0,00 a Est. 98+0,00			0,05	318,42	15,92			
Est. 98+0,00 a Est. 117+10,00			0,05	684,67	34,23			
Est. 117+10,00 a Est. 125+0,00			0,05	480,75	24,04			
RUA: AVENIDA COMENDADOR FRANCO						DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES DE CALÇAMENTO		
TRECHO: RUA MAURÍCIO NUNES GARCIA E A LINHA VERDE								
SUBLOTE: 2.1								
PROJETO DE RESTAURAÇÃO / IMPLANTAÇÃO								
						ESTEIO		

Discriminação	Extensão (m)	Largura (m)	Esp. (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Dens./taxa aplicação	Unid.	Quant.
Canteiro Central								
Est. 1121+0,00 a Est. 1122+15,00			0,05	156,05	7,80			
			Total		255,63		m³	255,63
6.2 ARGAMASSA 1:3								
Av Comendador Franco - Pista Linha Verde - Maurício Nunes								
Est. 1075+10,00 a Est. 1079+0,00			0,03	62,03	1,86			
Est. 1079+0,00 a Est. 1094+0,00			0,03	288,13	8,64			
Est. 1094+0,00 a Est. 1101+0,00			0,03	355,65	10,67			
Est. 1102+0,00 a Est. 1114+0,00			0,03	734,66	22,04			
Est. 1114+0,00 a Est. 1123+0,00			0,03	783,77	23,51			
Est. 1123+0,00 a Est. 1129+0,00			0,03	261,38	7,84			
Av Comendador Franco - Pista Maurício Nunes - Linha Verde								
Est. 71+5,00 a Est. 92+0,00			0,03	796,52	23,90			
Est. 92+0,00 a Est. 98+0,00			0,03	318,42	9,55			
Est. 98+0,00 a Est. 117+10,00			0,03	684,67	20,54			
Est. 117+10,00 a Est. 125+0,00			0,03	480,75	14,42			
Canteiro Central								
Est. 1121+0,00 a Est. 1122+15,00			0,05	156,05	7,80			
			Total		150,78		m³	150,78
6.3 IMPLANTAÇÃO DE PISOS EM GRANILHAS APARENTES								
Av Comendador Franco - Pista Linha Verde - Maurício Nunes								
Est. 1075+10,00 a Est. 1079+0,00				62,03				
Est. 1079+0,00 a Est. 1094+0,00				288,13				
Est. 1094+0,00 a Est. 1101+0,00				355,65				
Est. 1102+0,00 a Est. 1114+0,00				734,66				
Est. 1114+0,00 a Est. 1123+0,00				783,77				
Est. 1123+0,00 a Est. 1129+0,00				261,38				
Av Comendador Franco - Pista Maurício Nunes - Linha Verde								
Est. 71+5,00 a Est. 92+0,00				796,52				
Est. 92+0,00 a Est. 98+0,00				318,42				
Est. 98+0,00 a Est. 117+10,00				684,67				
RUA: AVENIDA COMENDADOR FRANCO					DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES DE CALÇAMENTO			
TRECHO: RUA MAURÍCIO NUNES GARCIA E A LINHA VERDE								
SUBLOTE: 2.1					ESTEIO			
PROJETO DE RESTAURAÇÃO / IMPLANTAÇÃO								

Discriminação	Extensão (m)	Largura (m)	Esp. (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Dens./taxa aplicação	Unid.	Quant.
Est. 117+10,00 a Est. 125+0,00				480,75				
Canteiro Central								
Est. 1121+0,00 a Est. 1122+15,00				156,05				
			Total	4.922,02			m²	4.922,02
6.4 FORNEC/ASSENTAMENTO DE FINCADINHA								
Av Comendador Franco - Pista Linha Verde - Maurício Nunes								
Est. 1075+10,00 a Est. 1079+0,00	22,28							
Est. 1079+0,00 a Est. 1094+0,00	84,76							
Est. 1094+0,00 a Est. 1101+0,00	152,89							
Est. 1102+0,00 a Est. 1114+0,00	187,42							
Est. 1114+0,00 a Est. 1123+0,00	181,58							
Est. 1123+0,00 a Est. 1129+0,00	124,67							
Av Comendador Franco - Pista Maurício Nunes - Linha Verde								
Est. 71+5,00 a Est. 92+0,00	375,78							
Est. 92+0,00 a Est. 98+0,00	114,41							
Est. 98+0,00 a Est. 117+10,00	360,88							
Est. 117+10,00 a Est. 125+0,00	125,13							
Canteiro Central								
Est. 1121+0,00 a Est. 1122+15,00	52,13							
			Total				m	1.781,93
7. CORTE DE ÁRVORES								
7.1 CORTE DE ÁRVORES Ø 0,20m, INCLUSIVE TRANSPORTE								
							ud	7,00
7.2 CORTE DE ÁRVORES Ø 0,21m ATÉ Ø 0,40m, INCLUSIVE TRANSPORTE								
							ud	5,00
7.3 CORTE DE ÁRVORES Ø 0,41m ATÉ Ø 0,60m, INCLUSIVE TRANSPORTE								
							ud	1,00
8. FORNEC/ PLANTIO DE ÁRVORE								
8.1 IPÊ ROXO								
							ud	27,00
8.2 IPÊ AMARELO								
							ud	144,00
RUA: AVENIDA COMENDADOR FRANCO						DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES DE CALÇAMENTO		
TRECHO: RUA MAURÍCIO NUNES GARCIA E A LINHA VERDE								
SUBLOTE: 2.1						ESTEIO		
PROJETO DE RESTAURAÇÃO / IMPLANTAÇÃO								

Discriminação	Extensão (m)	Largura (m)	Esp. (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Dens./taxa aplicação	Unid.	Quant.
1. FORNEC/ PLANTIO DE GRAMA EM LEIVAS C/ TERRA VEGETAL								
Rua Maurício Nunes Garcia e José Guérios								
Est. 1+3,00 a 12,00 LE				127,61				
Est. 12,00 a 16+16,99 LE				84,62				
Est. 1+3,00 a 12,00 LD				555,51				
Est. 12,00 a 16+16,99 LD				78,63				
			Total	846,37			m²	846,37
2. CALÇADA								
2.1 SUB-BASE DE BRITA GRADUADA RECICLADA								
Rua Maurício Nunes Garcia e José Guérios								
Est. 1+3,00 a 12,00 LE			0,075	491,11	36,833			
Est. 12,00 a 16+16,99 LE			0,075	200,80	15,060			
Est. 1+3,00 a 16+16,99 LD			0,075	570,54	42,790			
			Total		94,68		m³	94,68
2.2 BASE DE BRITA GRADUADA								
Rua Maurício Nunes Garcia e José Guérios								
Est. 1+3,00 a 12,00 LE			0,075	372,70	27,953			
Est. 12,00 a 16+16,99 LE			0,075	150,20	11,265			
Est. 1+3,00 a 16+16,99 LD			0,075	445,28	33,396			
			Total		72,61		m³	72,61
2.3 IMPRIMAÇÃO								
Rua Maurício Nunes Garcia e José Guérios								
Est. 1+3,00 a 12,00 LE				372,70				
Est. 12,00 a 16+16,99 LE				150,20				
Est. 1+3,00 a 16+16,99 LD				445,28				
			Total	968,18			m²	968,18
2.4 REVESTIMENTO EM CONCRETO ASFÁLTICO								
Rua Maurício Nunes Garcia e José Guérios								
Est. 1+3,00 a 12,00 LE			0,05	372,70	18,635			
Est. 12,00 a 16+16,99 LE			0,05	150,20	7,510			
Est. 1+3,00 a 16+16,99 LD			0,05	445,28	22,264			
			Total		48,41		m³	48,41
RUA: MAURÍCIO NUNES GARCIA E A RUA JOSÉ GUÉRIOS					DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES DE CALÇAMENTO			
SUBLOTE: 2.2								
PROJETO DE RESTAURAÇÃO / IMPLANTAÇÃO					ESTEIO			

Discriminação	Extensão (m)	Largura (m)	Esp. (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Dens./taxa aplicação	Unid.	Quant.
2.5 CORDÃO DE PARALELEPÍPEDO DUPLO								
Rua Maurício Nunes Garcia e José Guérios								
Est. 1+3,00 a 12,00 LE	473,65	0,25						
Est. 12,00 a 16+16,99 LE	202,40	0,25						
Est. 1+3,00 a 16+16,99 LD	501,03	0,25						
			Total				m	1.177,08
3. ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL DE 1ª CAT. - CALÇADAS E CICLOVIAS								
Rua Maurício Nunes Garcia e José Guérios			Total				m³	346,00
4. TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CAT. CAM BASCULANTE DMT - CALÇADAS E CICLOVIAS								
Rua Maurício Nunes Garcia e José Guérios			Total				m³	450,00
4. FORNEC/ PLANTIO DE ÁRVORE								
4.1 IPÊ ROXO							ud	2,00
4.2 IPÊ AMARELO							ud	63,00
5. IMPLANTAÇÃO DE RAMPA PARA DEFICIENTE, COM PISTA TÁTIL DE ALERTA E PINTURA, MEDINDO: 2,20 X 1,20 X 1,80 m							ud	10,00
6. GUIA REBAIXADA								
6.1 NO MEIO FIO	66,50							
6.2 NA RAMPA DE CADEIRANTE	21,00							
6.3 NA RAMPA PARA CICLISTA	4,40							
			Total				m	91,90
RUA: MAURÍCIO NUNES GARCIA E A RUA JOSÉ GUÉRIOS					DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES DE CALÇAMENTO			
SUBLOTE: 2.2					ESTEIO			
PROJETO DE RESTAURAÇÃO / IMPLANTAÇÃO								

Discriminação	Extensão (m)	Largura (m)	Esp. (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Dens./taxa aplicação	Unid.	Quant.
1. FORNEC/ PLANTIO DE GRAMA EM LEIVAS C/ TERRA VEGETAL								
Trincheira na Rua Guabirota + Alças da Trincheira								
Est. 7202+10,00 a 7206+15,00 LE				433,35				
Est. 7010+0,00 a 7022+19,75 LE				118,50				
Est. 7200+0,00 a 7206+15,00 LD				171,94				
Est. 7010+0,00 a 7022+19,75 LD				1.922,57				
			Total	2.646,37			m²	2.646,37
2. CALÇADA COMPARTILHADA								
2.1 SUB-BASE DE BRITA GRADUADA RECICLADA								
Trincheira na Rua Guabirota + Alças da Trincheira								
Est. 7000+0,00 a 7010+0,00 LE			0,075	526,91	39,518			
Est. 7010+0,00 a 7022+19,75 LE			0,075	557,35	41,801			
Est. 7200+0,00 a 7206+15,00 LD			0,075	330,34	24,775			
Est. 7010+0,00 a 7022+19,75 LD			0,075	567,19	42,539			
			Total		148,63		m³	148,63
2.2 BASE DE BRITA GRADUADA								
Trincheira na Rua Guabirota + Alças da Trincheira								
Est. 7000+0,00 a 7010+0,00 LE			0,075	386,07	28,955			
Est. 7010+0,00 a 7022+19,75 LE			0,075	348,97	26,173			
Est. 7200+0,00 a 7206+15,00 LD			0,075	251,71	18,878			
Est. 7010+0,00 a 7022+19,75 LD			0,075	415,08	31,131			
			Total		105,14		m³	105,14
2.3 IMPRIMAÇÃO								
Trincheira na Rua Guabirota + Alças da Trincheira								
Est. 7000+0,00 a 7010+0,00 LE				386,07				
Est. 7010+0,00 a 7022+19,75 LE				348,97				
Est. 7200+0,00 a 7206+15,00 LD				251,71				
Est. 7010+0,00 a 7022+19,75 LD				415,08				
			Total	1.401,83			m²	1.401,83
RUA: AVENIDA COMENDADOR FRANCO					DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES DE CALÇAMENTO			
TRECHO: ENTRE RUA MAURÍCIO NUNES GARCIA E A LINHA VERDE								
SUBLOTE: 2.3					ESTEIO			
PROJETO DE RESTAURAÇÃO/IMPLANTAÇÃO								

Discriminação	Extensão (m)	Largura (m)	Esp. (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Dens./taxa aplicação	Unid.	Quant.
2.4 REVESTIMENTO EM CONCRETO ASFÁLTICO								
Trincheira na Rua Guabirota + Alças da Trincheira								
Est. 7000+0,00 a 7010+0,00 LE			0,05	386,07	19,304			
Est. 7010+0,00 a 7022+19,75 LE			0,05	348,97	17,449			
Est. 7200+0,00 a 7206+15,00 LD			0,05	251,71	12,585			
Est. 7010+0,00 a 7022+19,75 LD			0,05	415,08	20,754			
			Total		70,09		m³	70,09
2.5 CORDÃO DE PARALELEPÍPEDO DUPLO								
Trincheira na Rua Guabirota + Alças da Trincheira								
Est. 7000+0,00 a 7010+0,00 LE	563,96	0,25						
Est. 7010+0,00 a 7022+19,75 LE	315,47	0,25						
Est. 7200+0,00 a 7206+15,00 LD	322,44	0,25						
Est. 7010+0,00 a 7022+19,75 LD	606,89	0,25						
			Total				m	1.808,75
3. CORTE DE ÁRVORES								
3.1 CORTE DE ÁRVORES Ø 0,20m, INCLUSIVE TRANSPORTE								
							ud	2,00
3.2 CORTE DE ÁRVORES Ø 0,21m ATÉ Ø 0,40m, INCLUSIVE TRANSPORTE								
							ud	14,00
4. FORNEC/ PLANTIO DE ÁRVORE								
4.1 IPÊ AMARELO								
							ud	27,00
5. IMPLANTAÇÃO DE RAMPA PARA DEFICIENTE, COM PISTA TÁTIL DE ALERTA E PINTURA, MEDINDO: 2,20 X 1,20 X 1,80 m								
							ud	12,00
6. PISTA TÁTIL								
6.1 PISTA TÁTIL DE ALERTA 40x40x3 cm								
							m²	9,12
6.2 PISTA TÁTIL DIRECIONAL 40x40x3 cm								
							m²	1,28
RUA: AVENIDA COMENDADOR FRANCO					DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES DE CALÇAMENTO			
TRECHO: ENTRE RUA MAURÍCIO NUNES GARCIA E A LINHA VERDE								
SUBLOTE: 2.3					ESTEIO			
PROJETO DE RESTAURAÇÃO/IMPLANTAÇÃO								

Discriminação	Extensão (m)	Largura (m)	Esp. (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Dens./taxa aplicação	Unid.	Quant.
1. FORNEC/ PLANTIO DE GRAMA EM LEIVAS C/ TERRA VEGETAL								
Av Comendador Franco - Pista Ricardo Kirch - Rua Linha Verde								
Est. 1129+12,71 a 1141+0,00				224,19				
Est. 1152+10,00 a 1165+5,00				248,15				
Est. 1165+5,00 a 1181+5,00				220,35				
Est. 1181+5,00 a 1198+0,00				384,53				
Av Comendador Franco - Pista Linha Verde - Rua Ricardo Kirch								
Est. 146+0,00 a 158+0,00				248,99				
Est. 158+0,00 a 169+0,00				211,20				
Est. 169+0,00 a 176+15,00				94,40				
Est. 176+15,00 a 193+16,13				256,17				
Canteiro Central								
Est. 1129+12,71 a 1141+0,00				1.463,01				
Est. 1144+6,50 a 1170+5,00				4.363,97				
Est. 1172+0,00 a 1180+0,00				856,30				
Est. 1181+9,50 a 1185+5,00				603,77				
Est. 1185+12,00 a 1198+0,00				1.638,47				
				Total			m²	1.887,97
2. CICLOVIA								
2.1 SUB-BASE DE BRITA GRADUADA RECICLADA								
Av Comendador Franco - Pista Ricardo Kirch - Rua Linha Verde								
Est. 1129+15,00 a 1140+17,05		1,50	0,075	321,37	24,103			
Est. 1153+6,45 a 1164+6,75		1,50	0,075	331,55	24,867			
Est. 1165+12,71 a 1169+10,25		1,50	0,075	116,28	8,721			
Est. 1171+5,85 a 1180+9,90		1,50	0,075	276,10	20,708			
Est. 1182+0,00 a 1190+5,05		1,50	0,075	337,92	25,344			
Est. 1194+10,10 a 1198+0,00		1,50	0,075	108,90	8,168			
Av Comendador Franco - Pista Linha Verde - Rua Ricardo Kirch								
Est. 152+9,30 a 157+13,95		1,50	0,075	156,80	11,760			
Est. 159+0,00 a 168+8,10		1,50	0,075	281,30	21,098			
RUA: AVENIDA COMENDADOR FRANCO					DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES DE CALÇAMENTO			
TRECHO: ENTRE A LINHA VERDE E A RUA TENENTE RICARDO KIRCH								
SUBLOTE: 2.4					ESTEIO			
PROJETO DE RESTAURAÇÃO / IMPLANTAÇÃO								

Discriminação	Extensão (m)	Largura (m)	Esp. (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Dens./taxa aplicação	Unid.	Quant.
Est. 169+13,10 a 172+11,05		1,50	0,075	86,95	6,521			
Est. 173+14,90 a 176+5,66		1,50	0,075	76,15	5,711			
Est. 176+15,53 a 181+5,37		1,50	0,075	105,40	7,905			
Est. 182+10,38 a 194+0,00		1,50	0,075	338,37	25,377			
			Total		190,28		m³	190,28
2.2 BASE DE BRITA GRADUADA								
Av Comendador Franco - Pista Ricardo Kirch - Rua Linha Verde								
Est. 1129+15,00 a 1140+17,05		1,25	0,075	267,81	20,086			
Est. 1153+6,45 a 1164+6,75		1,25	0,075	276,30	20,722			
Est. 1165+12,71 a 1169+10,25		1,25	0,075	96,90	7,268			
Est. 1171+5,85 a 1180+9,90		1,25	0,075	230,08	17,256			
Est. 1182+0,00 a 1190+5,05		1,25	0,075	281,60	21,120			
Est. 1194+10,10 a 1198+0,00		1,25	0,075	90,75	6,806			
Av Comendador Franco - Pista Linha Verde - Rua Ricardo Kirch								
Est. 152+9,30 a 157+13,95		1,25	0,075	130,67	9,800			
Est. 159+0,00 a 168+8,10		1,25	0,075	234,42	17,581			
Est. 169+13,10 a 172+11,05		1,25	0,075	72,46	5,434			
Est. 173+14,90 a 176+5,66		1,25	0,075	63,46	4,759			
Est. 176+15,53 a 181+5,37		1,25	0,075	87,83	6,588			
Est. 182+10,38 a 194+0,00		1,25	0,075	281,97	21,148			
			Total		158,57		m³	158,57
2.3 IMPRIMAÇÃO CM-30								
Av Comendador Franco - Pista Ricardo Kirch - Rua Linha Verde								
Est. 1129+15,00 a 1140+17,05		1,25		267,81				
Est. 1153+6,45 a 1164+6,75		1,25		276,30				
Est. 1165+12,71 a 1169+10,25		1,25		96,90				
Est. 1171+5,85 a 1180+9,90		1,25		230,08				
Est. 1182+0,00 a 1190+5,05		1,25		281,60				
Est. 1194+10,10 a 1198+0,00		1,25		90,75				
Av Comendador Franco - Pista Linha Verde - Rua Ricardo Kirch								
Est. 152+9,30 a 157+13,95		1,25		130,67				
Est. 159+0,00 a 168+8,10		1,25		234,42				
RUA: AVENIDA COMENDADOR FRANCO						DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES DE CALÇAMENTO		
TRECHO: ENTRE A LINHA VERDE E A RUA TENENTE RICARDO KIRCH								
SUBLOTE: 2.4								
PROJETO DE RESTAURAÇÃO / IMPLANTAÇÃO						ESTEIO		

Discriminação	Extensão (m)	Largura (m)	Esp. (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Dens./taxa aplicação	Unid.	Quant.
Est. 169+13,10 a 172+11,05		1,25		72,46				
Est. 173+14,90 a 176+5,66		1,25		63,46				
Est. 176+15,53 a 181+5,37		1,25		87,83				
Est. 182+10,38 a 194+0,00		1,25		281,97				
			Total	2.114,25			m²	2.114,25
2.4 REVESTIMENTO EM CONCRETO ASFÁLTICO								
Av Comendador Franco - Pista Ricardo Kirch - Rua Linha Verde								
Est. 1129+15,00 a 1140+17,05		1,25	0,05	267,81	13,390			
Est. 1153+6,45 a 1164+6,75		1,25	0,05	276,30	13,815			
Est. 1165+12,71 a 1169+10,25		1,25	0,05	96,90	4,845			
Est. 1171+5,85 a 1180+9,90		1,25	0,05	230,08	11,504			
Est. 1182+0,00 a 1190+5,05		1,25	0,05	281,60	14,080			
Est. 1194+10,10 a 1198+0,00		1,25	0,05	90,75	4,538			
Av Comendador Franco - Pista Linha Verde - Rua Ricardo Kirch								
Est. 152+9,30 a 157+13,95		1,25	0,05	130,67	6,533			
Est. 159+0,00 a 168+8,10		1,25	0,05	234,42	11,721			
Est. 169+13,10 a 172+11,05		1,25	0,05	72,46	3,623			
Est. 173+14,90 a 176+5,66		1,25	0,05	63,46	3,173			
Est. 176+15,53 a 181+5,37		1,25	0,05	87,83	4,392			
Est. 182+10,38 a 194+0,00		1,25	0,05	281,97	14,099			
			Total		105,71		m²	105,71
2.5 ASFALTO TEXTURIZADO COLORIDO								
Av Comendador Franco - Pista Ricardo Kirch - Rua Linha Verde								
Est. 1129+15,00 a 1140+17,05		1,25		267,81				
Est. 1153+6,45 a 1164+6,75		1,25		276,30				
Est. 1165+12,71 a 1169+10,25		1,25		96,90				
Est. 1171+5,85 a 1180+9,90		1,25		230,08				
Est. 1182+0,00 a 1190+5,05		1,25		281,60				
Est. 1194+10,10 a 1198+0,00		1,25		90,75				
RUA: AVENIDA COMENDADOR FRANCO					DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES DE CALÇAMENTO			
TRECHO: ENTRE A LINHA VERDE E A RUA TENENTE RICARDO KIRCH								
SUBLOTE: 2.4								
PROJETO DE RESTAURAÇÃO / IMPLANTAÇÃO					ESTEIO			

Discriminação	Extensão (m)	Largura (m)	Esp. (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Dens./taxa aplicação	Unid.	Quant.
Av Comendador Franco - Pista Linha Verde - Rua Ricardo Kirch								
Est. 152+9,30 a 157+13,95		1,25		130,67				
Est. 159+0,00 a 168+8,10		1,25		234,42				
Est. 169+13,10 a 172+11,05		1,25		72,46				
Est. 173+14,90 a 176+5,66		1,25		63,46				
Est. 176+15,53 a 181+5,37		1,25		87,83				
Est. 182+10,38 a 194+0,00		1,25		281,97				
			Total	2.114,25			m²	2.114,25
2.6 CORDÃO DE PARALELEPÍPEDO SIMPLES								
Av Comendador Franco - Pista Ricardo Kirch - Rua Linha Verde								
Est. 1129+15,00 a 1140+17,05	448,24	0,125						
Est. 1153+6,45 a 1164+6,75	442,88	0,125						
Est. 1165+12,71 a 1169+10,25	155,05	0,125						
Est. 1171+5,85 a 1180+9,90	368,70	0,125						
Est. 1182+0,00 a 1190+5,05	450,55	0,125						
Est. 1194+10,10 a 1198+0,00	145,20	0,125						
Av Comendador Franco - Pista Linha Verde - Rua Ricardo Kirch								
Est. 152+9,30 a 157+13,95	209,70	0,125						
Est. 159+0,00 a 168+8,10	375,40	0,125						
Est. 169+13,10 a 172+11,05	115,94	0,125						
Est. 173+14,90 a 176+5,66	101,53	0,125						
Est. 176+15,53 a 181+5,37	139,85	0,125						
Est. 182+10,38 a 194+0,00	451,52	0,125						
		Total					m	3.404,56
3. CALÇADA COMPARTILHADA								
3.1 SUB-BASE DE BRITA GRADUADA RECICLADA								
Av Comendador Franco - Pista Ricardo Kirch - Rua Linha Verde								
Est. 1129+15,00 a 1153+5,00			0,075	1.291,00	96,825			
Av Comendador Franco - Pista Linha Verde - Rua Ricardo Kirch								
Est. 125+5,00 a 152+10,00			0,075	1.279,20	95,940			
			Total		192,77		m³	192,77
RUA: AVENIDA COMENDADOR FRANCO					DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES DE CALÇAMENTO			
TRECHO: ENTRE A LINHA VERDE E A RUA TENENTE RICARDO KIRCH								
SUBLOTE: 2.4								
PROJETO DE RESTAURAÇÃO / IMPLANTAÇÃO					ESTEIO			

Discriminação	Extensão (m)	Largura (m)	Esp. (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Dens./taxa aplicação	Unid.	Quant.
3.2 BASE DE BRITA GRADUADA								
Av Comendador Franco - Pista Ricardo Kirch - Rua Linha Verde								
Est. 1129+15,00 a 1153+5,00			0,075	1.056,10	79,208			
Av Comendador Franco - Pista Linha Verde - Rua Ricardo Kirch								
Est. 125+5,00 a 152+10,00			0,075	1.010,53	75,790			
			Total		155,00		m³	155,00
3.3 IMPRIMAÇÃO								
Av Comendador Franco - Pista Ricardo Kirch - Rua Linha Verde								
Est. 1129+15,00 a 1153+5,00				1.056,10				
Av Comendador Franco - Pista Linha Verde - Rua Ricardo Kirch								
Est. 125+5,00 a 152+10,00				1.010,53				
			Total	2.066,63			m²	2.066,63
3.4 REVESTIMENTO EM CONCRETO ASFÁLTICO								
Av Comendador Franco - Pista Ricardo Kirch - Rua Linha Verde								
Est. 1129+15,00 a 1153+5,00			0,05	1.056,10	52,805			
Av Comendador Franco - Pista Linha Verde - Rua Ricardo Kirch								
Est. 125+5,00 a 152+10,00			0,05	1.010,53	50,526			
			Total		103,33		m³	103,33
3.5 CORDÃO DE PARALELEPÍPEDO DUPLO								
Av Comendador Franco - Pista Ricardo Kirch - Rua Linha Verde								
Est. 1129+15,00 a 1153+5,00	234,90	0,25						
Av Comendador Franco - Pista Linha Verde - Rua Ricardo Kirch								
Est. 125+5,00 a 152+10,00	268,67	0,25						
			Total				m	503,57
4. ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL DE 1ª CAT. - CALÇADAS E CICLOVIAS								
Av Comendador Franco - Pista Ricardo Kirch - Rua Linha Verde				878,00				
Av Comendador Franco - Pista Linha Verde - Rua Ricardo Kirch				1.289,00				
			Total				m³	2.167,00
RUA: AVENIDA COMENDADOR FRANCO					DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES DE CALÇAMENTO			
TRECHO: ENTRE A LINHA VERDE E A RUA TENENTE RICARDO KIRCH								
SUBLOTE: 2.4					ESTEIO			
PROJETO DE RESTAURAÇÃO / IMPLANTAÇÃO								

Discriminação	Extensão (m)	Largura (m)	Esp. (m)	Área (m ²)	Volume (m ³)	Dens./taxa aplicação	Unid.	Quant.
5. TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CAT. CAM BASCULANTE DMT - CALÇADAS E CICLOVIAS								
Av Comendador Franco - Pista Ricardo Kirch - Rua Linha Verde				1.141,00				
Av Comendador Franco - Pista Linha Verde - Rua Ricardo Kirch				1.676,00				
			Total				m³	2.817,00
6. PISO EM GRANILHAS APARENTES								
6.1 CONTRAPISO EM CONCRETO MAGRO								
Av Comendador Franco - Pista Ricardo Kirch - Rua Linha Verde								
Est. 1129+10,00 a 1141+0,00			0,05	358,66	17,933			
Est. 1152+10,00 a 1165+5,00			0,05	610,74	30,537			
Est. 1165+5,00 a 1170+0,00			0,05	266,52	13,326			
Est. 1170+0,00 a 1181+0,00			0,05	541,86	27,093			
Est. 1181+0,00 a 1194+0,00			0,05	691,93	34,597			
Est. 1194+0,00 a 1198+0,00			0,05	173,32	8,666			
Av Comendador Franco - Pista Linha Verde - Rua Ricardo Kirch								
Est. 150+18,00 a 158+2,00			0,05	308,46	15,423			
Est. 158+12,00 a 169+0,00			0,05	561,65	28,083			
Est. 169+5,00 a 173+0,00			0,05	239,40	11,970			
Est. 173+5,00 a 176+15,00			0,05	234,40	11,720			
Est. 177+5,00 a 181+15,00			0,05	329,88	16,494			
Est. 182+0,00 a 194+0,00			0,05	591,00	29,550			
			Total		245,39		m³	245,39
6.2 ARGAMASSA 1:3								
Av Comendador Franco - Pista Ricardo Kirch - Rua Linha Verde								
Est. 1129+10,00 a 1141+0,00			0,03	358,66	10,760			
Est. 1152+10,00 a 1165+5,00			0,03	610,74	18,322			
Est. 1165+5,00 a 1170+0,00			0,03	266,52	7,996			
Est. 1170+0,00 a 1181+0,00			0,03	541,86	16,256			
Est. 1181+0,00 a 1194+0,00			0,03	691,93	20,758			
Est. 1194+0,00 a 1198+0,00			0,03	173,32	5,200			
RUA: AVENIDA COMENDADOR FRANCO					DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES DE CALÇAMENTO			
TRECHO: ENTRE A LINHA VERDE E A RUA TENENTE RICARDO KIRCH								
SUBLOTE: 2.4								
PROJETO DE RESTAURAÇÃO / IMPLANTAÇÃO								
					ESTEIO			

Discriminação	Extensão (m)	Largura (m)	Esp. (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Dens./taxa aplicação	Unid.	Quant.
Av Comendador Franco - Pista Linha Verde - Rua Ricardo Kirch								
Est. 150+18,00 a 158+2,00			0,03	308,46	9,254			
Est. 158+12,00 a 169+0,00			0,03	561,65	16,850			
Est. 169+5,00 a 173+0,00			0,03	239,40	7,182			
Est. 173+5,00 a 176+15,00			0,03	234,40	7,032			
Est. 177+5,00 a 181+15,00			0,03	329,88	9,896			
Est. 182+0,00 a 194+0,00			0,03	591,00	17,730			
			Total		147,23		m³	147,23
6.3 IMPLANTAÇÃO DE PISOS EM GRANILHAS APARENTES								
Av Comendador Franco - Pista Ricardo Kirch - Rua Linha Verde								
Est. 1129+10,00 a 1141+0,00				358,66				
Est. 1152+10,00 a 1165+5,00				610,74				
Est. 1165+5,00 a 1170+0,00				266,52				
Est. 1170+0,00 a 1181+0,00				541,86				
Est. 1181+0,00 a 1194+0,00				691,93				
Est. 1194+0,00 a 1198+0,00				173,32				
Av Comendador Franco - Pista Linha Verde - Rua Ricardo Kirch								
Est. 150+18,00 a 158+2,00				308,46				
Est. 158+12,00 a 169+0,00				561,65				
Est. 169+5,00 a 173+0,00				239,40				
Est. 173+5,00 a 176+15,00				234,40				
Est. 177+5,00 a 181+15,00				329,88				
Est. 182+0,00 a 194+0,00				591,00				
			Total	4.907,83			m²	4.907,83
6.4 FORNEC/ASSENTAMENTO DE FINCADINHA								
Av Comendador Franco - Pista Ricardo Kirch - Rua Linha Verde								
Est. 1129+10,00 a 1141+0,00	224,18							
Est. 1152+10,00 a 1165+5,00	185,00							
Est. 1165+5,00 a 1170+0,00	68,78							
Est. 1170+0,00 a 1181+0,00	165,05							
Est. 1181+0,00 a 1194+0,00	193,09							
RUA: AVENIDA COMENDADOR FRANCO					DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES DE CALÇAMENTO			
TRECHO: ENTRE A LINHA VERDE E A RUA TENENTE RICARDO KIRCH								
SUBLOTE: 2.4								
PROJETO DE RESTAURAÇÃO / IMPLANTAÇÃO								
					ESTEIO			

Discriminação	Extensão (m)	Largura (m)	Esp. (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Dens./taxa aplicação	Unid.	Quant.
Est. 1194+0,00 a 1198+0,00	62,22							
Av Comendador Franco - Pista Linha Verde - Rua Ricardo Kirch								
Est. 150+18,00 a 158+2,00	143,62							
Est. 158+12,00 a 169+0,00	145,92							
Est. 169+5,00 a 173+0,00	56,14							
Est. 173+5,00 a 176+15,00	47,00							
Est. 177+5,00 a 181+15,00	47,52							
Est. 182+0,00 a 194+0,00	223,26							
			Total				m	1.561,78
7. CORTE DE ÁRVORES								
7.1 CORTE DE ÁRVORES Ø 0,20m, INCLUSIVE TRANSPORTE							ud	12,00
7.2 CORTE DE ÁRVORES Ø 0,21m ATÉ Ø 0,40m, INCLUSIVE TRANSPORTE							ud	2,00
7.3 CORTE DE ÁRVORES Ø 0,41m ATÉ Ø 0,60m, INCLUSIVE TRANSPORTE							ud	-
7.4 CORTE DE ÁRVORES Ø 0,61m ATÉ Ø 0,80m, INCLUSIVE TRANSPORTE							ud	1,00
8. FORNEC/ PLANTIO DE ÁRVORE								
8.1 IPÊ ROXO							ud	-
8.2 IPÊ AMARELO							ud	140,00
9. IMPLANTAÇÃO DE RAMPA PARA DEFICIENTE, COM PISTA TÁTIL DE ALERTA E PINTURA, MEDINDO: 2,20 X 1,20 X 1,80 m							ud	33,00
10. PISTA TATIL								
10.1 PISTA TATIL DE ALERTA 40x40x3 cm							m²	30,72
10.2 PISTA TATIL DIRECIONAL 40x40x3 cm							m²	3,84
11. GUIA REBAIXADA								
11.1 NO MEIO FIO	456,47							
11.2 NA RAMPA DE CADEIRANTE	72,60							
11.3 NA RAMPA PARA CICLISTA	50,60							
			Total				m	579,67
RUA: AVENIDA COMENDADOR FRANCO					DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES DE CALÇAMENTO			
TRECHO: ENTRE A LINHA VERDE E A RUA TENENTE RICARDO KIRCH								
SUBLOTE: 2.4					ESTEIO			
PROJETO DE RESTAURAÇÃO / IMPLANTAÇÃO								

13.1 Transporte de Coordenadas

13.1 Transporte de Coordenadas

Para a determinação das coordenadas planimétricas dos marcos implantados, foi adotada a metodologia de posicionamento geodésico por satélites, sistema NAVSTAR-GPS, através do método estático, com a utilização de 3 receptores de dupla frequência.

Um dos receptores permaneceu ligado na base de referência (SAT-93970), enquanto os outros dois eram ligados simultaneamente por um período de 30 minutos nos pares de marcos (Marco e Azimute) a serem determinados.

Para o levantamento dos pontos de apoio HHVV, utilizou-se o método de irradiação, onde o equipamento base permaneceu sempre no marco SAT-93970, e outro receptor corria os pontos a serem levantados por um período mínimo de 15 minutos.

13.2 Processamento dos Dados do Transporte GPS

13.2 Processamento dos Dados do Transporte GPS

Para o processamento dos dados obtidos no transporte GNSS, utilizou-se o software TGO 1.63 for Windows fornecido pela TRIMBLE-Navigation. Nesta etapa do processamento, são verificadas a consistência dos vetores e seu respectivo fechamento através dos dados de precisão apresentados pelo programa. Uma vez estando os dados coerentes considera-se finalizada a etapa de processamento. No caso de inconsistência dos dados, reocupam-se os pontos.

Para o ajustamento relativo a esse trabalho, foi utilizado também o software TGO 1.63 for Windows, da TRIMBLE – Navigation, onde foi utilizada a seguinte metodologia:

Fixado o vértice SAT-93970 com sua coordenada conhecida (Marco de Rede do IPUC), e processado o ajustamento da poligonal, onde se verificou a diferença na chegada no mesmo vértice (SAT-93970), comparado o resultado obtido com as coordenadas conhecidas desse vértice, como essa diferença foi aceitável, fixou-se então essa coordenada de chegada e ajustado novamente o transporte.

13.3 Processamento dos Pontos de Apoio

13.3 Processamento dos Pontos de Apoio

Para o processamento destes pontos foi utilizado também o software TGO 1.63. Nesta etapa do processamento, são verificadas a consistência de cada vetor e seu respectivo fechamento através dos dados de precisão apresentados pelo programa. Uma vez estando os dados coerentes considera-se finalizada a etapa de processamento, e visto que pelo fato de serem vetores irradiados não se faz necessário ajustamento de pontos, pois os mesmos não se alteram diferentemente de em rede fechada, as coordenadas obtidas no processamento já são as definitivas.

Coordenadas SAD-69

Nome do usuário	279	Data & Horário	11:16:03 28/1/2011
Sistema de coordenadas	UTM	Zona	22 South
Datum do projeto	SAD 1969 (Brazil)		
Datum vertical		Modelo de Geóide	Não selecionado
Unidades de coordenadas	Metros		
Unidades de distância	Metros		
Unidades de altura	Metros		

COORDENADAS FINAIS DO LEVANTAMENTO - IPPUC - AV. COMENDADOR FRANCO

Nome	Latitude SAD69	Longitude SAD69	Norte	Este	Elevação
HV-1001	25°26'11,62839"S	49°15'37,68133"O	7185560,266m	674928,151m	888,891m
HV-1002	25°25'57,17696"S	49°15'14,23734"O	7185996,361m	675588,972m	896,709m
HV-1003	25°27'44,96697"S	49°14'02,84783"O	7182653,489m	677539,658m	918,376m
HV-1004	25°28'32,44286"S	49°13'56,08196"O	7181190,184m	677709,263m	898,144m
HV-1005	25°30'36,55689"S	49°11'31,25497"O	7177316,909m	681702,443m	877,132m
HV-1006	25°30'48,76107"S	49°12'05,65556"O	7176954,413m	680736,814m	873,952m
M-082	25°25'46,25760"S	49°14'56,35206"O	7186325,787m	676093,096m	895,345m
M-083	25°25'52,65887"S	49°15'01,62346"O	7186130,760m	675943,227m	893,631m
M-196	25°30'39,37086"S	49°12'12,75564"O	7177246,027m	680542,472m	872,635m
M-197	25°30'46,94554"S	49°12'14,23356"O	7177013,513m	680498,057m	871,892m
M-195	25°27'50,13276"S	49°13'46,98701"O	7182488,662m	677980,589m	903,865m
SAT-93970	25°26'52,52790"S	49°13'49,69140"O	7184262,125m	677928,584m	928,832m
SMU-27	25°28'00,56635"S	49°13'45,41390"O	7182167,044m	678020,263m	901,369m
RN-2053A	25°29'41,67320"S	49°12'43,89832"O	7179033,080m	679696,759m	879,464m
M-194	25°27'57,07724"S	49°13'58,94113"O	7182279,418m	677643,842m	911,192m
M-193	25°29'39,33792"S	49°12'27,82627"O	7179098,899m	680146,553m	877,662m
SMU-26	25°28'08,36798"S	49°13'40,50300"O	7181925,169m	678154,242m	893,895m
VT_1151	25°27'05,60805"S	49°15'18,73316"O	7183892,452m	675435,805m	895,725m

Coordenadas SIRGAS

Nome do usuário	279	Data & Horário	15:40:04 28/1/2011
Sistema de coordenadas	UTM	Zona	22 South
Datum do projeto	WGS 1984		
Datum vertical		Modelo de Geóide	Não selecionado
Unidades de coordenadas	Metros		
Unidades de distância	Metros		
Unidades de altura	Metros		

COORDENADAS FINAIS DO LEVANTAMENTO GPS - IPPUC - AV. COMENDADOR FRANCO

Nome	Latitude WGS84	Longitude WGS84	Norte	Este	Altura
HV-1001	25°26'13,22720"S	49°15'39,42806"O	7185521,443m	674878,074m	893,007m
HV-1002	25°25'58,77569"S	49°15'15,98387"O	7185957,541m	675538,895m	900,816m
HV-1003	25°27'46,56622"S	49°14'04,59376"O	7182614,672m	677489,594m	922,430m
HV-1004	25°28'34,04234"S	49°13'57,82783"O	7181151,365m	677659,204m	902,186m
HV-1005	25°30'38,15696"S	49°11'32,99960"O	7177278,100m	681652,401m	881,083m
HV-1006	25°30'50,36118"S	49°12'07,40050"O	7176915,600m	680686,773m	877,918m
M-082	25°25'47,85631"S	49°14'58,09843"O	7186286,969m	676043,019m	899,445m
M-083	25°25'54,25759"S	49°15'03,36988"O	7186091,941m	675893,149m	897,734m
M-196	25°30'40,97098"S	49°12'14,50062"O	7177207,213m	680492,429m	876,603m
M-197	25°30'48,54569"S	49°12'15,97856"O	7176974,699m	680448,016m	875,857m
M-195	25°27'51,73204"S	49°13'48,73280"O	7182449,846m	677930,526m	907,909m
SAT-93970	25°26'54,12690"S	49°13'51,43720"O	7184223,310m	677878,515m	925,810m
SMU-27	25°28'02,16568"S	49°13'47,15970"O	7182128,227m	677970,201m	905,517m
RN-2053A	25°29'43,27291"S	49°12'45,64366"O	7178994,269m	679646,707m	883,457m
M-194	25°27'58,67655"S	49°14'00,68703"O	7182240,601m	677593,779m	915,240m
M-193	25°29'40,93763"S	49°12'29,57149"O	7179060,089m	680096,501m	881,648m
SMU-26	25°28'09,96735"S	49°13'42,24875"O	7181886,353m	678104,181m	898,016m
VT_1151	25°27'07,20711"S	49°15'20,47973"O	7183853,629m	675385,735m	899,549m

13.4 Processamento do Nivelamento

13.4 Processamento do Nivelamento

Para o processamento dos cálculos do nivelamento utilizamos o software CADNIVEL programa este desenvolvido pela ESTEIO, onde calcula os desníveis de cada trecho levantado e posteriormente faz a compensação da linha de nivelamento apresentando em cada linha o erro de chegada, caso esse erro esteja dentro da tolerância exigida considera o cálculo fechado, caso contrário faz a reocupação dos trechos onde a tolerância ficou acima da permitida.

Linha -1

ESTEIO Engenharia e Aerolevantamentos S.A. Data:13/01/11

Compensação de Linha de Nivelamento Eletrônico

* * * * * Cálculo de Compensação Nível/Contra * * * * *

Obra : IPPUC-PMC Mun./UF : CURITIBA-PR

Linha : RN2053C-RN2053C

RN saída : RN2053C (922.7232)

RN chegada : RN2053C (922.7232)

Tolerância : 10 mm x (k)-1/2

Seção	Compr.	Dh Médio	Compens.	Altitude	Ponto
RN2053C-M194	0.64		-0.0013		
		-11.5304	-11.5317	911.1915	M194
M195-M195	0.40		-0.0008		
		-7.3256	-7.3264	903.8651	M195
M195-RN2053C	0.62		-0.0012		
		18.8593	18.8581	922.7232	RN2053C

Somatório Comprimentos : 1.66 Km

Desnível encontrado : 0.0033 m Desnível Real : 0.0000 m

Tolerância total : 0.0129 m Diferença : -0.0033 m

Linha-2

ESTEIO Engenharia e Aerolevantamentos S.A. Data:13/01/11

Compensação de Linha de Nivelamento Eletrônico

* * * * * Cálculo de Compensação Nível/Contra * * * * *

Obra : IPPUC-PMC Mun./UF : CURITIBA-PR

Linha : RN2053A-RN2053A

RN saída : RN2053A (879.4563)

RN chegada : RN2053A (879.4563)

Tolerância : 10 mm x (k)-1/2

Seção	Compr.	Dh Médio	Compens.	Altitude	Ponto
RN2053A-PS001	0.80		-0.0005		
		-4.0013	-4.0018	875.4545	PS001
PS001-M196	1.27		-0.0008		
		-2.8190	-2.8198	872.6347	M196
M196-M197	0.31		-0.0002		
		-0.7429	-0.7431	871.8916	M197
M197-PS003	0.29		-0.0002		
		0.7416	0.7414	872.6330	PS003
PS003-PS002	1.24		-0.0008		

		2.8237	2.8229	875.4559	PS002
PS002-RN2053A	0.80		-0.0005		
		4.0009	4.0004	879.4563	RN2053A

Somatório Comprimentos : 4.72 Km

Desnível encontrado : 0.0030 m Desnível Real : 0.0000 m

Tolerância total : 0.0217 m Diferença : -0.0030 m

Linha-3

ESTEIO Engenharia e Aerolevantamentos S.A. Data:13/01/11

Compensação de Linha de Nivelamento Eletrônico

* * * * * Cálculo de Compensação Nível/Contra * * * * *

Obra : IPPUC-PMC Mun./UF : CURITIBA-PR

Linha : RN2042G-RN2042G

RN saída : RN2042G (888.5059)

RN chegada : RN2042G (888.5059)

Tolerância : 10 mm x (k)-1/2

Seção	Compr.	Dh Médio	Compens.	Altitude	Ponto
RN2042G-M083	1.01		0.0016		
		5.1732	5.1748	893.6807	M083
M083-M082	0.25		0.0004		
		1.7197	1.7201	895.4008	M082
M082-PS083	0.25		0.0004		
		-1.7210	-1.7206	893.6801	PS083
PS083-RN2042G	1.01		0.0016		
		-5.1758	-5.1742	888.5059	RN2042G

Somatório Comprimentos : 2.51 Km

Desnível encontrado : -0.0039 m Desnível Real : 0.0000 m

Tolerância total : 0.0159 m Diferença : 0.0039 m

13.5 Poligonal Topográfica

13.5 Poligonal Topográfica

Houve necessidade de se fazer poligonais topográficas para a medição dos elementos de cadastro não identificados na restituição, tais como, caixas de inspeção (Copel, Sanepar, PMC, Telefone), guia rebaixada, placas, etc.

A partir dos marcos implantados (vértices e azimutes), foram planejadas poligonais obedecidas as seguintes especificações:

- Os trabalhos feitos com base em “Normas Técnicas para Levantamentos Topográficos”;
- Dos pontos da poligonal era permitido fazer medições através irradiações para os elementos de cadastros;
- Para o processamento dos dados da Estação Total utilizamos o *software* POSIÇÃO.

Poligonal-1

ESTEIO ENGENHARIA E AEROLEVANTAMENTOS S/A Data: 10/3/2011 Page 1 of 1

RELATÓRIO DE POLIGONAL UTM

Cliente: IPPUC
 Obra: Avenida Comendador Franco
 Município: Curitiba
 Estado: Paraná
 Local: Av. Com. Franco
 Arquivo: C:\Projetos\Em_trabalho\907-10_IPPUC\Topografia\Po1_cad
 POLIGONAL: Enquadrada CÁLCULO: UTM DATUM: SAD-69 MERIDIANO CENTRAL: 51

ESTAÇÃO ANG.HORIZ.	AZIM PLANO AZIMUTE	DIST.PLANA RED.ANG.RÉ	COORD.NORTE RED.ANG.VT	COORD.ESTE DIST.HOR.	COTA DIST.NMM	DESCRIÇÃO FATOR ESC.
M195	238°08'40.1"	396.4613	7182488.662	677980.589	903.865	
M194	326°57'07.3"	536.5571	7182279.418	677643.842	911.192	
268°48'08.5"	326°56'49.7"	-0.09"	-0.20"	536.619	536.542	0.99998906
PP01	327°14'36.1"	208.5786	7182729.168	677351.235	921.612	STACAO
180°17'32.5"	327°14'18.5"	0.20"	-0.08"	208.603	208.573	0.99998617
PP02	327°13'49.6"	462.0495	7182904.578	677238.379	918.593	STACAO
179°59'17.5"	327°13'32.0"	0.08"	-0.18"	462.103	462.037	0.99998737
PP03	327°12'27.4"	490.5114	7183293.094	676988.290	903.500	STACAO
179°58'40.5"	327°12'09.7"	0.18"	-0.19"	490.568	490.499	0.99998625
PP04	334°39'55.5"	149.3057	7183705.437	676722.630	901.376	STACAO
187°27'35.0"	334°39'40.6"	0.19"	-0.06"	149.320	149.299	0.99998553
PP05	325°49'59.4"	595.7995	7183840.383	676658.742	899.901	STACAO
171°10'04.5"	325°49'41.4"	0.06"	-0.22"	595.871	595.788	0.99998466
PP06	330°25'54.5"	274.176	7184333.351	676324.138	890.196	STACAO
184°35'59.5"	330°25'37.8"	0.22"	-0.11"	274.206	274.167	0.99998364
PP07	325°31'56.5"	504.2396	7184571.820	676188.844	898.737	STACAO
175°06'04.0"	325°31'38.4"	0.11"	-0.19"	504.302	504.231	0.99998272
PP08	330°28'09.0"	232.5831	7184967.539	675903.474	893.812	STACAO
184°56'17.5"	330°27'52.3"	0.19"	-0.09"	232.609	232.576	0.99998185
PP09	352°26'32.9"	304.6062	7185189.907	675788.836	891.804	STACAO
201°58'40.5"	352°26'27.7"	0.09"	-0.14"	304.627	304.584	0.99998152
PP10	82°26'19.9"	96.7286	7185491.867	675748.773	888.498	STACAO
269°59'59.0"	82°26'19.8"	0.14"	-0.01"	96.735	96.722	0.99998164
PP11	45°45'01.0"	273.394	7185504.858	675846.644	892.000	STACAO
143°18'49.0"	45°45'01.2"	0.01"	-0.09"	273.412	273.374	0.99998228
PP12	282°50'56.6"	129.1824	7185695.629	676042.477	894.890	STACAO
57°05'54.0"	282°50'48.1"	0.09"	-0.01"	129.213	129.195	0.99998243
PP13	7°55'19.7"	343.0558	7185724.357	675916.530	892.099	STACAO
265°04'37.5"	7°55'19.7"	0.01"	-0.15"	343.078	343.030	0.99998226
PP14			7186064.139	675963.812	892.390	STACAO

DADOS DO FECHAMENTO

Perímetro:.....	4603.267	TOLERÂNCIAS	
Angular:.....	0°01'07"	0°03'45"	Erro Distribuído
Relativo:.....	1:11099	1:2000	Erro Distribuído
Linear:.....	0.4147		
Eixo Norte:.....	-0.3547		
Eixo Este:.....	-0.2149		
Azimute:.....	156°03'32"		
Altimétrico:.....	-0.0270	0.0429	Erro Distribuído

Poligonal-2

ESTEIO ENGENHARIA E AEROLEVANTAMENTOS S/A Data: 10/3/2011 Page 1 of 1

RELATÓRIO DE POLIGONAL UTM

Cliente: IPPUC
 Obra: Av. Comendador Franco
 Município: Curitiba
 Estado: Paraná
 Local: Av. Com. Franco
 Arquivo: C:\Projetos\Em_trabalho\907-10_IPPUC\Topografia\Po_2.cad
 POLIGONAL: Enquadrada CÁLCULO: UTM DATUM: SAD-69 MERIDIANO CENTRAL: 51

ESTAÇÃO	AZIM PLANO	DIST.PLANA	COORD.NORTE	COORD.ESTE	COTA	DESCRIÇÃO
ANG.HORIZ.	AZIMUTE	RED.ANG.RÉ	RED.ANG.VT	DIST.HOR.	DIST.NMM	FATOR ESC.
M195	238°08'40.1"	396.4613	7182488.662	677980.589	903.865	
M194	147°51'46.5"	212.5076	7182279.418	677643.842	911.192	
89°43'22.5"	147°52'01.3"	-0.09"	0.08"	212.533	212.502	0.99998995
PTD1	147°15'23.8"	486.297	7182099.471	677756.885	911.861	STACAO
179°23'36.5"	147°15'38.9"	-0.08"	0.19"	486.353	486.284	0.99999077
PTD2	147°13'24.1"	681.8092	7181690.446	678019.912	900.794	STACAO
179°58'00.0"	147°13'39.4"	-0.19"	0.26"	681.886	681.790	0.99999216
PTD3	147°14'39.6"	825.5342	7181117.190	678389.020	886.689	STACAO
180°01'15.5"	147°14'55.0"	-0.26"	0.32"	825.624	825.509	0.99999396
PTD4	150°46'37.0"	213.5284	7180422.927	678835.681	886.009	STACAO
183°31'56.0"	150°46'51.2"	-0.32"	0.08"	213.553	213.524	0.99999517
PTD5	146°08'39.5"	660.9211	7180236.576	678939.928	894.672	STACAO
175°22'03.0"	146°08'54.8"	-0.08"	0.25"	660.991	660.896	0.99999622
PTD6	147°05'52.8"	156.4745	7179687.718	679308.130	905.022	STACAO
180°57'12.5"	147°06'08.1"	-0.25"	0.06"	156.491	156.469	0.99999722
PO07			7179556.342	679393.127	902.679	STACAO

DADOS DO FECHAMENTO

Perímetro:.....	3237.432		
	ERROS	TOLERÂNCIAS	
Angular:.....	-0°00'07"	0°02'39"	Erro Distribuído
Relativo:.....	1:12451	1:2000	Erro Distribuído
Linear:.....	0.2600		
Eixo Norte:.....	-0.0270		
Eixo Este:.....	-0.2586		
Azimute:.....	327°17'16"		
Altimétrico:....	-0.0298	0.0360	Erro Distribuído

Poligonal-3

ESTEIO ENGENHARIA E AEROLEVANTAMENTOS S/A Data: 10/3/2011 Page 1 of 1

RELATÓRIO DE POLIGONAL UTM

Cliente: IPPUC
 Obra: Av. Comendador Franco
 Município: Curitiba
 Estado: Paraná
 Local: Av. Com. Franco
 Arquivo: C:\Projetos\Em_trabalho\907-10_IPPUC\Topografia\Cadastro3.cad
 POLIGONAL: Enquadrada CÁLCULO: UTM DATUM: SAD-69 MERIDIANO CENTRAL: 51

ESTAÇÃO	AZIM PLANO	DIST.PLANA	COORD.NORTE	COORD.ESTE	COTA	DESCRIÇÃO
ANG.HORIZ.	AZIMUTE	RED.ANG.RÉ	RED.ANG.VT	DIST.HOR.	DIST.NMM	FATOR ESC.
PP13	102°50'54.4"	129.1794	7185724.349	675916.519	892.093	
PP12	269°20'49.6"	402.0526	7185695.623	676042.464	894.881	
346°30'02.0"	269°20'51.0"	-0.01"	0.00"	402.130	402.074	0.99998183
PA01	278°30'16.7"	204.8165	7185691.042	675640.438	889.406	STACAO
189°09'37.0"	278°30'31.8"	0.00"	-0.01"	204.858	204.830	0.99998052
PA02	263°46'50.8"	117.9909	7185721.332	675437.873	889.066	STACAO
165°16'24.5"	263°47'03.5"	0.01"	0.01"	118.013	117.996	0.99997983
PA03	276°05'42.6"	102.4767	7185708.550	675320.577	889.101	STACAO
192°18'39.5"	276°05'53.5"	-0.01"	0.00"	102.497	102.483	0.99997935
PA04	265°11'31.7"	116.8818	7185719.431	675218.679	888.718	STACAO
169°05'37.5"	265°11'41.5"	0.00"	0.00"	116.904	116.888	0.99997888
PA05	271°45'32.4"	118.5457	7185709.634	675102.209	889.109	STACAO
186°33'44.5"	271°45'35.7"	0.00"	0.00"	118.569	118.552	0.99997837
PA06			7185713.273	674983.719	888.699	STACAO

DADOS DO FECHAMENTO

Perímetro:.....	1062.971		
	ERROS	TOLERÂNCIAS	
Angular:.....	-0°00'46"	0°02'27"	Erro Distribuído
Relativo:.....	1:20217	1:2000	Erro Distribuído
Linear:.....	0.0526		
Eixo Norte:.....	0.0386		
Eixo Este:.....	-0.0357		
Azimute:.....	90°57'26"		
Altimétrico:.....	-0.0173	0.0206	Erro Distribuído

Poligonal-4

 ESTEIO ENGENHARIA E AEROLEVANTAMENTOS S/A Data: 10/3/2011 Page 1 of 1

RELATÓRIO DE POLIGONAL UTM

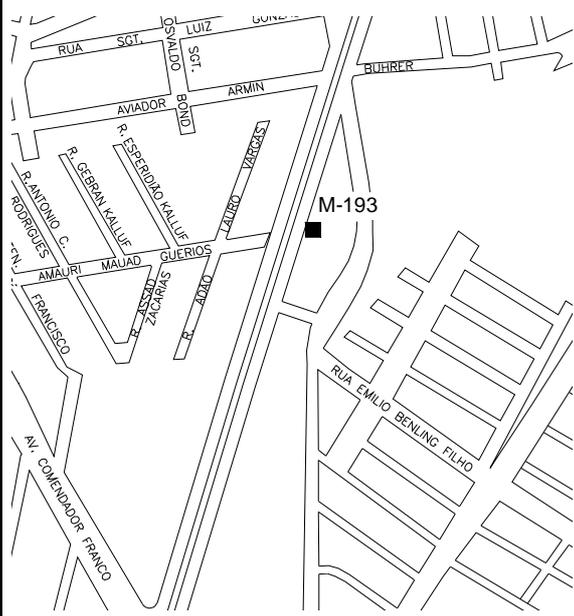
Cliente: IPPUC
 Obra: Av. Comendador Franco
 Município: Curitiba
 Estado: Paraná
 Local: Av. Com. Franco
 Arquivo: C:\Projetos\Em_trabalho\907-10_IPPUC\Topografia\Cadastro5.cad
 POLIGONAL: Enquadrada CÁLCULO: UTM DATUM: SAD-69 MERIDIANO CENTRAL: 51

ESTAÇÃO	AZIM PLANO	DIST.PLANA	COORD.NORTE	COORD.ESTE	COTA	DESCRIÇÃO
ANG.HORIZ	AZIMUTE	RED.ANG.RÉ	RED.ANG.VT	DIST.HOR.	DIST.NMM	FATOR ESC.
PO07	148°35'06.4"	766.6501	7179556.342	679393.127	902.879	
PO08	149°48'47.6"	667.6492	7178902.071	679792.729	875.856	
181°13'36.5"	149°48'38.9"	-0.30"	0.26"	667.713	667.620	0.99999993
PV01	153°25'55.4"	742.8878	7178324.961	680128.437	883.755	STACAO
183°37'06.5"	153°25'47.4"	-0.26"	0.31"	742.953	742.850	1.00000141
PV02	153°35'09.9"	275.2801	7177660.519	680460.700	874.242	STACAO
180°09'11.5"	153°35'01.8"	-0.31"	0.11"	275.304	275.266	1.00000243
MA02			7177413.977	680583.159	873.420	STACAO

DADOS DO FECHAMENTO

Perímetro:.....	1685.969		
	ERROS	TOLERÂNCIAS	
Angular:.....	-0°00'09"	0°01'44"	Erro Distribuído
Relativo:.....	1:15765	1:2000	Erro Distribuído
Linear:.....	0.1069		
Eixo Norte:.....	0.1035		
Eixo Este:.....	0.0269		
Azímute:.....	332°01'18"		
Altimétrico:.....	0.0015	0.0260	Erro Distribuído

13.6 Monografias de Marcos

		Prefeitura Municipal de Curitiba Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba - IPPUC Rede de Referência Cadastral Municipal Monografia de Marco Geodésico de Apoio Imediato		
Marco M193	Regional: Matriz Bairro: Uberaba Código da Folha: Quadricula:	Tipo de Marco: Planimétrico (GPS) Data Implantação: 2011 Última Vistoria: Janeiro/2011		
Descrição de Materialização: Marco de concreto de formato tronco piramidal medindo 20x12x50 cm, com chapa de bronze em seu topo constando a seguinte inscrição: Nome do marco – IPPUC-PMC e data de sua implantação.				
Datum Horizontal	SAD-69/CWB	Sd	SIRGAS-2000	Sd
LATITUDE	25°29'39,33779" S		25°29'40,93768" S	
LONGITUDE	49°12'27,82639" W		49°12'29,57226" W	
Coordenada UTM MC = 51° W fuso 22	N	7.179.098,903 m	7.179.060,088 m	
	E	680.146,549 m	680.096,479 m	
Altitude Geométrica	H	884,692 m	881,693 m	
Data medição: Janeiro/2011 Método: Transformação de coordenadas		Data medição: Janeiro/2011 Responsável Técnico: Esteio Eng. S/A Contratante: IPPUC-PMC Método: Receptor GPS L1/L2, Estático Diferencial		
Datum Vertical	Marégrafo de Imbituba - SC			
Altitude Ortométrica	h			
Descrição de Localização: Marco localizado				
Croqui de Localização 		Vista aérea 		



Prefeitura Municipal de Curitiba
Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba - IPPUC

Rede de Referência Cadastral Municipal
Monografia de Marco Geodésico de Apoio Imediato

Marco M193

FOTO PANORÂMICA

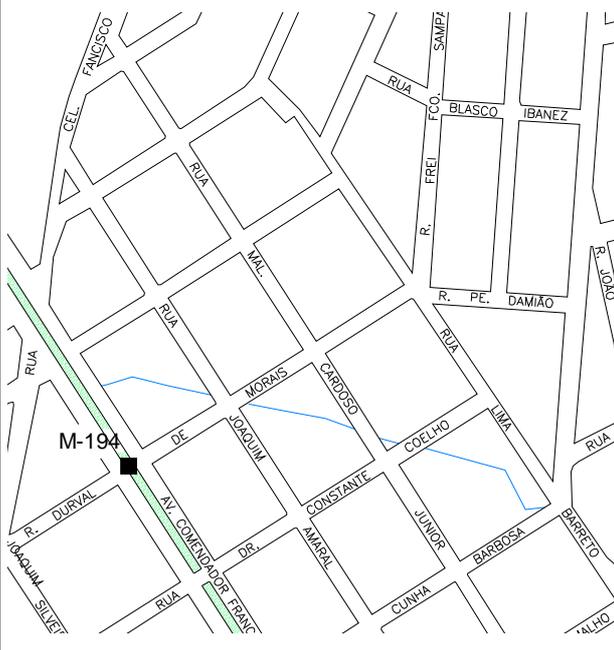


FOTO LOCAL



Observações:

Caso o marco seja encontrado destruído ou danificado, favor informar o IPPUC pelo e-mail geo@ippuc.org.br ou pelo telefone 3250-1414.

		Prefeitura Municipal de Curitiba Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba - IPPUC Rede de Referência Cadastral Municipal Monografia de Marco Geodésico de Apoio Imediato			
Marco M194	Regional: Matriz Bairro: Jardim das Américas Código da Folha: Quadricula:	Tipo de Marco: Plani-altimétrico (GPS+RN) Data Implantação: 2011 Última Vistoria: Janeiro/2011			
Descrição de Materialização: Marco de concreto de formato tronco piramidal medindo 20x12x50 cm, com chapa de bronze em seu topo constando a seguinte inscrição: Nome do marco – IPPUC-PMC e data de sua implantação.					
Datum Horizontal	SAD-69/CWB		Sd	SIRGAS-2000	Sd
LATITUDE	25°27'57,07723" S			25°27'58,67642" S	
LONGITUDE	49°13'58,94115" W			49°14'00,68731" W	
Coordenada UTM MC = 51° W fuso 22	N	7.182.279,419 m		7.182.240,605 m	
	E	677.643,842 m		677.593,772 m	
Altitude Geométrica	H	918,282 m		915,278 m	
Data medição: Janeiro/2011 Método: Transformação de coordenadas			Data medição: Janeiro/2011 Responsável Técnico: Esteio Eng. S/A Contratante: IPPUC-PMC Método: Receptor GPS L1/L2, Estático Diferencial		
Datum Vertical	Marégrafo de Imbituba - SC				
Altitude Ortométrica	h	911,192m			
Data Medição: janeiro/2011 Data Cálculo: 2011 Responsável Técnico: ESTEIO Contratante: PMC-IPPUC Método: Nivelamento Geométrico					
Descrição de Localização: Marco localizado					
Croqui de Localização			Vista aérea (Nov/2007)		
					



Prefeitura Municipal de Curitiba
Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba - IPPUC

Rede de Referência Cadastral Municipal
Monografia de Marco Geodésico de Apoio Imediato

Marco M194

FOTO PANORÂMICA

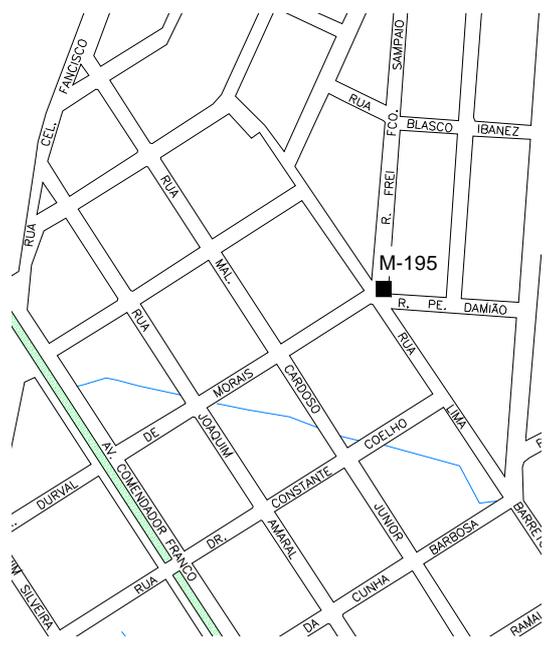


FOTO LOCAL



Observações:

Caso o marco seja encontrado destruído ou danificado, favor informar o IPPUC pelo e-mail geo@ippuc.org.br ou pelo telefone 3250-1414.

		Prefeitura Municipal de Curitiba Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba - IPPUC Rede de Referência Cadastral Municipal Monografia de Marco Geodésico de Apoio Imediato			
Marco M195	Regional: Matriz Bairro: Jardim das Américas Código da Folha: Quadricula:	Tipo de Marco: Plani-altimétrico (GPS+RN) Data Implantação: 2011 Última Vistoria: Janeiro/2011			
Descrição de Materialização: Marco de concreto de formato tronco piramidal medindo 20x12x50 cm, com chapa de bronze em seu topo constando a seguinte inscrição: Nome do marco – IPPUC-PMC e data de sua implantação.					
Datum Horizontal	SAD-69/CWB		Sd	SIRGAS-2000	Sd
LATITUDE	25°27'50,13276" S			25°27'51,73196" S	
LONGITUDE	49°13'46,98702" W			49°13'48,73306" W	
Coordenada UTM MC = 51° W fuso 22	N	7.182.488,662 m		7.182.449,846 m	
	E	677.980,589 m		677.930,526 m	
Altitude Geométrica	H	910,951 m		907,943 m	
		Data medição: Janeiro/2011 Método: Transformação de coordenadas		Data medição: Janeiro/2011 Responsável Técnico: Esteio Eng. S/A Contratante: IPPUC-PMC Método: Receptor GPS L1/L2, Estático Diferencial	
Datum Vertical	Marégrafo de Imbituba - SC				
Altitude Ortométrica	h	903,865 m			
		Data Medição: janeiro/2011 Data Cálculo: 2011 Responsável Técnico: ESTEIO Contratante: PMC-IPPUC Método: Nivelamento Geométrico			
Descrição de Localização: Marco localizado					
Croqui de Localização			Vista aérea		
					



Prefeitura Municipal de Curitiba
Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba - IPPUC

Rede de Referência Cadastral Municipal
Monografia de Marco Geodésico de Apoio Imediato

Marco M195

FOTO PANORÂMICA

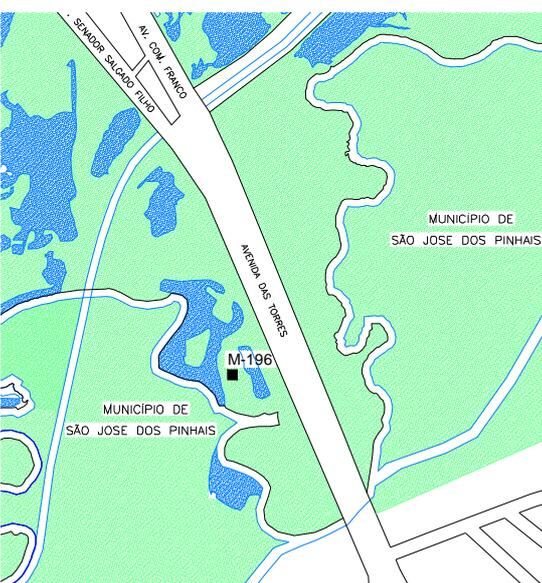


FOTO LOCAL



Observações:

Caso o marco seja encontrado destruído ou danificado, favor informar o IPPUC pelo e-mail geo@ippuc.org.br ou pelo telefone 3250-1414.

		Prefeitura Municipal de Curitiba Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba - IPPUC Rede de Referência Cadastral Municipal Monografia de Marco Geodésico de Apoio Imediato		
Marco M196	Regional: Matriz Bairro: Uberaba Código da Folha: Quadrícula:		Tipo de Marco: Plani-altimétrico (GPS+RN) Data Implantação: 2011 Última Vistoria: Janeiro/2011	
Descrição de Materialização: Marco de concreto de formato tronco piramidal medindo 20x12x50 cm, com chapa de bronze em seu topo constando a seguinte inscrição: Nome do marco – IPPUC-PMC e data de sua implantação.				
Datum Horizontal	SAD-69/CWB		Sd	SIRGAS-2000
LATITUDE	25°30'39,37085" S			25°30'40,97103" S
LONGITUDE	49°12'12,75565" W			49°12'14,50164" W
Coordenada UTM MC = 51° W fuso 22	N	7.177.246,027 m		7.177.207,211 m
	E	680.542,472 m		680.492,401 m
Altitude Geométrica	H	879,649 m		876,661 m
Data medição: Janeiro/2011 Método: Transformação de coordenadas			Data medição: Janeiro/2011 Responsável Técnico: Esteio Eng. S/A. Contratante: IPPUC-PMC Método: Receptor GPS L1/L2, Estático Diferencial	
Datum Vertical	Marégrafo de Imbituba - SC			
Altitude Ortométrica	h	872,635 m		
Data Medição: janeiro/2011 Data Cálculo: 2011 Responsável Técnico: ESTEIO Contratante: PMC-IPPUC Método: Nivelamento Geométrico				
Descrição de Localização: Marco localizado				
Croqui de Localização			Vista aérea	
				



Prefeitura Municipal de Curitiba
Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba - IPPUC

Rede de Referência Cadastral Municipal
Monografia de Marco Geodésico de Apoio Imediato

Marco M196

FOTO PANORÂMICA

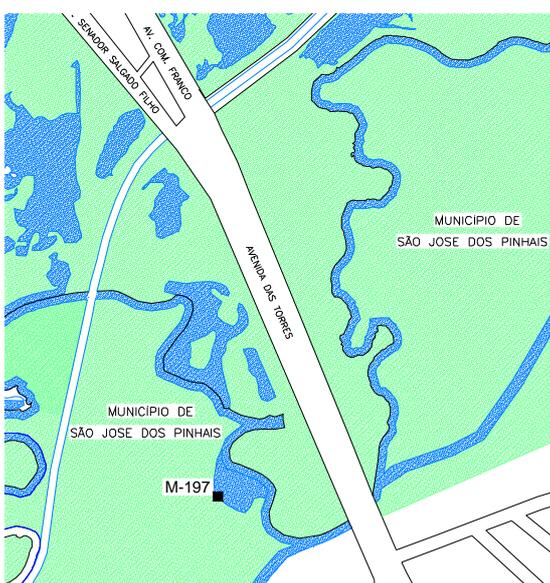


FOTO LOCAL



Observações:

Caso o marco seja encontrado destruído ou danificado, favor informar o IPPUC pelo e-mail geo@ippuc.org.br ou pelo telefone 3250-1414.

		Prefeitura Municipal de Curitiba Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba - IPPUC Rede de Referência Cadastral Municipal Monografia de Marco Geodésico de Apoio Imediato	
Marco M197	Regional: Matriz Bairro: Uberaba Código da Folha: Quadricula:	Tipo de Marco: Plani-altimétrico (GPS+RN) Data Implantação: 2011 Última Vistoria: Janeiro/2011	
Descrição de Materialização: Chapa de bronze incrustada na base de concreto, constando a seguinte inscrição: Nome do marco – IPPUC-PMC e data de sua implantação.			
Datum Horizontal	SAD-69/CWB	Sd	SIRGAS-2000
LATITUDE	25°30'46,94553" S		25°30'48,54573" S
LONGITUDE	49°12'14,23357" W		49°12'15,97960" W
Coordenada UTM MC = 51° W fuso 22	N	7.177.013,514 m	7.176.974,698 m
	E	680.498,057 m	680.447,986 m
Altitude Geométrica	H	878,903 m	875,917 m
Data medição: Janeiro/2011 Método: Transformação de coordenadas		Data medição: Janeiro/2011 Responsável Técnico: Esteio Eng. S/A. Contratante: IPPUC-PMC Método: Receptor GPS L1/L2, Estático Diferencial	
Datum Vertical	Marégrafo de Imbituba - SC		
Altitude Ortométrica	h	871,892 m	
Data Medição: janeiro/2011 Data Cálculo: 2011 Responsável Técnico: ESTEIO Contratante: PMC-IPPUC Método: Nivelamento Geométrico			
Descrição de Localização: Marco localizado			
Croqui de Localização		Vista aérea	
			



Prefeitura Municipal de Curitiba
Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba - IPPUC

Rede de Referência Cadastral Municipal
Monografia de Marco Geodésico de Apoio Imediato

Marco M197

FOTO PANORÂMICA



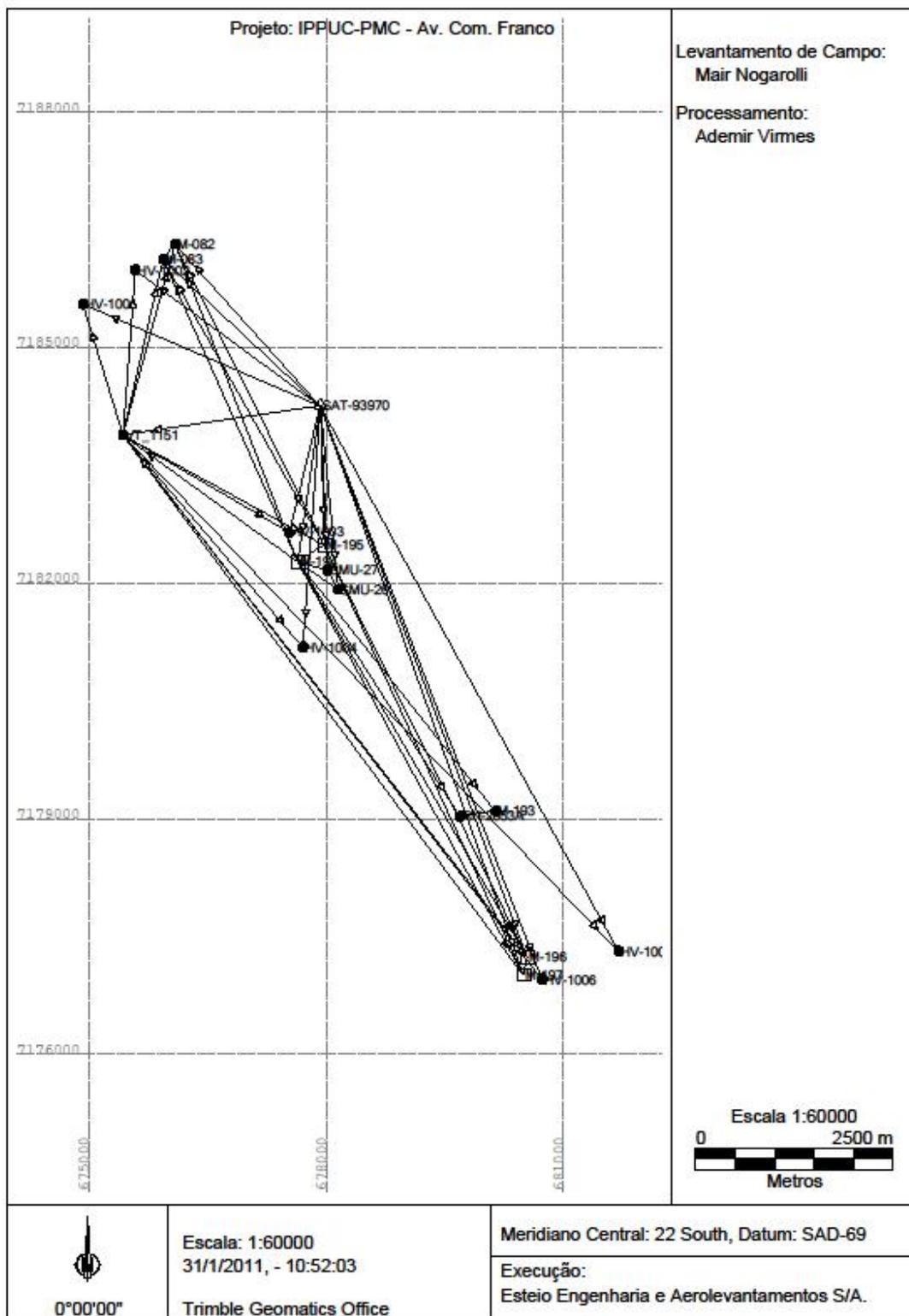
FOTO LOCAL



Observações:

Caso o marco seja encontrado destruído ou danificado, favor informar o IPPUC pelo e-mail geo@ippuc.org.br ou pelo telefone 3250-1414.

13.7 Croqui da Rede GNS



13.8 Especificação

 Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR Avenida Iguaçu 420 CEP 80230 902 Curitiba Paraná Fone (41) 3304 8000 Fax (41) 3304 8130 www.pr.gov.br/transportes	DER/PR ES-P 28/05	
	PAVIMENTAÇÃO: CONCRETO ASFÁLTICO USINADO À QUENTE COM ASFALTO BORRACHA	
	Especificações de Serviços Rodoviários Aprovada pelo Conselho Diretor em 09/05/2005 Deliberação n.º 086/2005 Autor: DER/PR (DG/AP)	
	Palavras-chave: revestimento; concreto asfáltico; asfalto borracha	23 páginas

RESUMO	SUMÁRIO
<p>Este documento define a sistemática empregada na execução de camada de pavimento através da confecção de concreto asfáltico usinado a quente com asfalto borracha. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução e controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para a aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/05.</p>	<ul style="list-style-type: none"> 0 Prefácio 1 Objetivo 2 Referências 3 Definições 4 Condições gerais 5 Condições específicas 6 Manejo ambiental 7 Controle interno de qualidade 8 Controle externo de qualidade 9 Critérios de aceitação e rejeição 10 Critérios de medição 11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento dos serviços em epígrafe, tendo como base a especificação DER/PR ES-P 21/91 e DNIT 031/2004-ES, e as referências técnicas das aplicações recentes realizadas no Estado do Paraná.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada na seleção do produto e sua aplicação em camadas de revestimento, recapeamento ou reperfilagem de pavimentos rodoviários em obras sob a jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

- | | |
|------------------------|---|
| AASHTO-283/89 | - Determinação da resistência de misturas betuminosas compactadas aos danos induzidos pela umidade; |
| AASHTO T 209-99 | - Theoretical Maximum Specific Gravity and Density of Bituminous Paving Mixtures (Ensaio Rice); |
| ABNT NBR-5847/01 | - Determinação da viscosidade absoluta; |
| ABNT NBR-6560/00 | - Materiais betuminosos – determinação de ponto de amolecimento; |
| ABNT NBR 14736/01 | - Efeito do calor e do ar (ASTM-D 1754); |
| ASTM-D 2172 – método B | - Ensaio de extração por refluxo; |
| ASTM-D 2872 | - RTFOT – Rolling Thin Film Oven Test ; |
| ASTM-E 303/93 | - Surface Frictional Properties Using the British Pendulum Tester ; |
| ASTM 2196/99 | - Viscosidade Brookfield ; |
| DNER-EM 204/95 | - Cimentos asfálticos de petróleo; |
| DNER-ME 003/94 | - Materiais betuminosos – determinação da penetração; |
| DNER- ME 024/94 | - Pavimento – determinação das deflexões pela viga Benkelman; |
| DNER- ME 035/98 | - Agregados – determinação da abrasão “ Los Angeles ”; |
| DNER-ME 043/95 | - Misturas betuminosas a quente – ensaio Marshall ; |
| DNER-ME 053/94 | - Misturas betuminosas – percentagem de betume; |
| DNER-ME 054/97 | - Equivalente de areia; |
| DNER-ME 055/95 | - Areia – determinação de impurezas orgânicas; |
| DNER-ME 083/98 | - Agregados – análise granulométrica; |
| DNER-MF 089/94 | - Agregados – avaliação da durabilidade pelo emprego de soluções de sulfato de sódio ou de magnésio; |
| DNER-ME 117/94 | - Mistura betuminosa – determinação da densidade aparente; |
| DNER-ME 138/94 | - Resistência à tração por compressão diametral estática à 25°C; |
| DNER-ME 148/94 | - Material betuminoso – determinação dos pontos de fulgor e combustão (vaso aberto Cleveland - ABNT-NBR 11341/04); |
| DNER-PRO 164/94 | - Calibração e controle de sistemas de medidores de irregularidade de superfície do pavimento (Sistemas |

- DNER-PRO 182/94 Integradores - IPR/USP e **Maysmeter**);
- Medição de irregularidade de superfície de pavimento com sistemas integradores - IPR/USP e **Maysmeter**;
- DNER-PRO 277/97 - Metodologia para controle estatístico de obras e serviços;
- DNIT 011/2003-PRO - Gestão da qualidade em obras rodoviárias;
- DNIT 068/2003-PRO - Gestão da qualidade em obras rodoviárias – procedimento;
- Norme Française – NF P-98-216: Determination de la macrotexture Partie 1-99 Determination de hauteur au sable;**
- Norme Française – NF P-98-253: Déformation permanente des mélanges hydrocarbonés;**
- NLT 329/91: **Recuperación elástica por torsión** de betunes asfálticos modificados;
- Manual de Execução de Serviços Rodoviários – DER/PR;
- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias – DER/PR;
- Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR;
- Regulamento técnico ANP edição 2005: Cimento asfáltico de petróleo;
- Proposta de normalização técnica de concreto betuminoso usinado a quente com asfalto borracha – Eng^o Armando Morilha Junior et. al.

3 DEFINIÇÃO

3.1 Concreto asfáltico usinado a quente com asfalto borracha (CAUQB): é a mistura executada a quente em usina apropriada, com características específicas, composta de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e ligante asfáltico modificado com adição de pó de borracha de pneumáticos, usinada, espalhada e compactada a quente, sobre superfície previamente preparada.

3.2 De acordo com a posição relativa e a função na estrutura, a mistura de concreto asfáltico usinado a quente com asfalto borracha deve atender as características especiais em sua formulação, recebendo geralmente as designações a seguir.

- a) Camada de rolamento ou simplesmente "capa asfáltica": camada superior da estrutura destinada a receber diretamente a ação do tráfego. A mistura empregada deve apresentar estabilidade e flexibilidade compatíveis com o funcionamento elástico da estrutura e condições de rugosidade que proporcionem segurança ao tráfego. A este respeito, observar as recomendações contidas no Manual de Execução.
- b) Camada de ligação ou "binder": camada posicionada imediatamente abaixo da "capa". Apresenta, em relação à mistura utilizada para camada de rolamento, diferenças de comportamento, decorrentes do emprego de agregado de maior diâmetro máximo, existência de maior percentagem de vazios, menor consumo de "filler" (quando previsto) e de ligante.
- c) Camada de nivelamento ou "reperfilagem": serviço executado com vibroacabadora, consiste na aplicação de massa asfáltica de graduação fina, com a função de corrigir deformações ocorrentes na superfície de um antigo revestimento e, simultaneamente, promover a selagem de fissuras existentes.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta Especificação:

- a) sem o preparo prévio da superfície, caracterizado por sua limpeza e reparação preliminar;
- b) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;
- c) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
- d) sem a aprovação prévia pelo DER/PR, do projeto de dosagem da mistura;
- e) quando a temperatura ambiente for igual ou inferior a 10°C;
- f) em dias de chuva.

4.2 Todo carregamento de ligante betuminoso, com incorporação de borracha por via úmida, que chegar à obra, deve apresentar o certificado de resultados de análise correspondente à data de fabricação ou ao dia de carregamento e transporte para o canteiro de serviço. Deve trazer também indicação clara da procedência, do tipo, da quantidade do seu conteúdo e da distância de transporte entre a fonte de produção e o canteiro de serviço.

5. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Materiais: todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR.

5.1.2 Materiais Asfálticos

- a) O cimento asfáltico modificado com adição de borracha de pneumáticos deve possuir as seguintes características:
 - o teor mínimo de borracha deve ser de 15% em peso, incorporado no ligante asfáltico (via úmida);
 - o tempo máximo e as condições de armazenamento e estocagem do asfalto-borracha, para diferentes situações, devem ser definidos pelo fabricante;
 - a garantia do produto asfáltico por carga, deve ser atestada pelo fabricante através de certificado com as características do produto;
 - para utilização do asfalto-borracha estocado, deve-se verificar previamente, se os resultados dos ensaios cumprem com os limites indicados no quadro apresentado a seguir.

b) As características a serem obedecidas e os limites exigidos são:

Cimento asfáltico modificado com adição de borracha de pneumáticos			
Ensaio	Característica	Exigência	
		Mínima	Máxima
DNER-ME 003/94	Penetração, 100g, 5s, 25°C, 0,1mm	25	75
DNER-ME 148/94	Ponto de fulgor, °C	235	-
DNER-ME 193/96	Densidade relativa, 25°C	1,00	1,05
ABNT-NBR 6560/00	Ponto de amolecimento, °C	55	-
NLT 329/91	Recuperação elástica por torção	50	-
ABNT- NBR 14736/01	Efeito do calor e do ar:		
	- variação de massa, %	-	1,0
	- percentagem de penetração original	50	-
ASTM-2196/99	Viscosidade Brookfield à 175°C, cP	800	2500

5.1.3 Agregados

- a) Agregado graúdo: deve ser obtido a partir da britagem e classificação de rocha sã, constituído por fragmentos sãos, duráveis, livres de torrões de argila e de substâncias nocivas e apresentar as seguintes características:
- a.1) quando submetidos à avaliação da durabilidade com sulfato de sódio, em cinco ciclos (método DNER-ME 89/94), os agregados utilizados devem apresentar perdas inferiores a 12%;
 - a.2) a percentagem de desgaste no ensaio de abrasão Los Angeles (DNER-ME 35/98) não deve ser superior a 45%. Aspectos particulares relacionados a valores típicos para as perdas neste ensaio, são abordados no Manual de Execução;
 - a.3) a percentagem de grãos de forma defeituosa, determinada no ensaio de lamelaridade descrito no Manual de Execução, não pode ultrapassar a 25%;
 - a.4) no caso de emprego de seixos rolados britados, exige-se que 90% dos fragmentos, em peso, apresentem pelo menos uma face fragmentada pela britagem.
- b) Agregado miúdo: deve ser constituído por areia, pó-de-pedra ou mistura de ambos, apresentando partículas individuais resistentes, livres de torrões de argila e outras substâncias nocivas. Devem ser atendidos, ainda, os seguintes requisitos:
- b.1) as perdas no ensaio de durabilidade (DNER-ME 89/94), em cinco ciclos, com solução de sulfato de sódio, devem ser inferiores a 15%;
 - b.2) o equivalente de areia (DNER-ME 54/97) de cada fração componente do agregado miúdo (pó-de-pedra e/ou areia) deve ser igual ou superior a 55%;
 - b.3) é vedado o emprego de areia proveniente de depósitos em barrancas de rios;

- b.4) deve apresentar valor de impurezas orgânicas inferior a 300 p.p.m. (DNER-ME 055/95).
- c) Material de enchimento (filler): quando da aplicação deve estar seco e isento de grumos, constituído, necessariamente, por cal hidratada calcítica tipo CH-1, atendendo à seguinte granulometria (DNER-ME 083/98):

Peneira de malha quadrada		Porcentagem passando em peso
ABNT	Abertura, mm	
n.º 40	0,42	100
n.º 80	0,18	95 – 100
n.º 200	0,074	65 - 100

5.1.4 Melhorador de adesividade: o uso recomendado de cal hidratada calcítica tipo CH-1, como material de enchimento, deve suprimir a necessidade de incorporação de aditivo misturador de adesividade (dope) ao ligante betuminoso. Excepcionalmente, o DER/PR pode aceitar o uso de dope incorporado ao ligante, como alternativa ao emprego da cal hidratada, desde que seja comprovada a sua eficiência através do ensaio a danos por umidade induzida (AASHTO 283/89), com razão de resistência à tração por compressão diametral estática superior a 0,7.

5.2 Composição da mistura

5.2.1 A composição da mistura deve satisfazer aos requisitos do quadro abaixo e ao percentual do ligante betuminoso determinado pelo projeto:

Peneira de malha quadrada		Porcentagem passando, em peso					
ABNT	Abertura, mm	Faixa A	Faixa B	Faixa C	Faixa D	Faixa E	Faixa F
1 ½"	38,10	100	100	-	-	-	-
1"	24,40	95-100	90-100	100	-	-	-
¾"	19,10	80-100	-	90-100	100	100	-
½"	12,70	-	56-80	-	80-100	90-100	-
⅜"	9,50	45-80	-	56-80	70-90	75-90	100
n.º 4	4,80	28-60	29-59	35-65	50-70	45-65	75-100
n.º 10	2,00	20-45	18-42	22-46	33-48	25-35	50-90
n.º 40	0,42	10-32	8-22	8-24	15-25	8-17	20-50
n.º 80	0,18	8-20	-	-	8-17	5-13	7-28
n.º 200	0,074	3-8	1-7	2-8	4-10	2-10	3-10
Utilização como		Ligação		Rolamento			Reperfilagem

- a) A faixa utilizada deve ser aquela cujo diâmetro máximo é inferior a 2/3 da espessura da camada asfáltica.
- b) No projeto de curva granulométrica para camada de revestimento, deve ser considerada a segurança do usuário, atendendo os padrões de aderência contidos nesta especificação.
- c) Para todos os tipos, a fração retida entre duas peneiras consecutivas não deve ser inferior a 4% do total.

5.2.2 Dosagem e características da mistura

- a) Deve ser adotado o ensaio **Marshall** para dosagem de misturas betuminosas (DNER-ME 043/95), para verificação das condições de vazios, estabilidade e fluência da mistura betuminosa, complementado com o ensaio de resistência à tração por compressão estática, a 25°C (DNER-ME 138/94), atendendo-se os seguintes valores:

Ensaio	Característica	Camada de rolamento	Camada de ligação
DNER-ME 043/95	Porcentagem de vazios	3 a 5	4 a 6
DNER-ME 043/95	Relação betume/vazios	70 – 82	65 - 75
DNER-ME 043/95	Estabilidade, mínima	850kgf	700kgf
DNER-ME 043/95	Fluência, mm	2,0 – 4,0	2,5 – 3,5
DNER-ME 138/94	Resistência à tração por compressão diametral estática a 25°C, MPa	0,65 (mínima)	0,65 (mínima)
	Relação finos/betume	0,8 – 1,2	0,6 – 1,2

- b) As condições de vazios da mistura na fase de dosagem devem ser verificadas a partir da determinação da densidade máxima teórica pelo método de Rice (AASHTO T 209-99).
- c) No caso de utilização de misturas asfálticas para camada de rolamento, os vazios do agregado mineral (%VAM), definidos em função do diâmetro máximo do agregado empregado, devem atender aos seguintes valores mínimos:

Diâmetro máximo		% VAM, mínimo
ABNT	mm	
1 1/2"	38,1	13
1"	25,4	14
3/4"	19,1	15
1/2"	12,7	16
3/8"	9,5	18

- d) Em caso de previsão no projeto de solicitação pelo tráfego superior a 1×10^7 operações do eixo-padrão de 8,2 tf (critério USACE), o traço da mistura betuminosa utilizada deve ser verificado à deformação permanente pelo uso de equipamento “Orniéreur” do LCPC. Necessariamente, a deformação permanente deve ser medida a 30, 100, 1000, 3000, 10000 e 30000 ciclos e a temperatura de 60° C, com frequência de 1 Hz. O afundamento admissível deve ser definido em projeto, em função da mistura adotada.

5.3 Equipamentos

5.3.1 Todo o equipamento, antes do início da execução da obra, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo DER/PR, sem o que não é dada a autorização para o seu início.

5.3.2 Caminhões para transporte do ligante: as carretas-tanque de transporte de ligante modificado por borracha moída de pneus devem possuir bomba de circulação e serpentina com isolamento térmico.

5.3.3 Depósitos para cimento asfáltico modificado por adição de borracha de pneu: os depósitos para o cimento asfáltico têm que possuir capacidade adequada e dispositivos capazes de aquecer o ligante nas temperaturas fixadas nesta Especificação. Estes dispositivos devem também evitar qualquer superaquecimento localizado. É necessário que sejam instalados agitadores mecânicos nos tanques e um sistema de recirculação para o ligante betuminoso, de modo a garantir a circulação, desembaraçada e contínua, do depósito ao misturador durante todo o período de operação.

5.3.4 Depósitos para agregados (silos)

- a) Os silos devem ser divididos em compartimentos, dispostos de modo a separar e estocar, adequadamente, as frações dos agregados.
- b) Cada compartimento deve possuir dispositivos adequados de descarga, passíveis de regulagem.
- c) O sistema de alimentação deve ser sincronizado, de forma a assegurar a adequada proporção dos agregados frios e a constância da alimentação.
- d) O material de enchimento (“filler”) é armazenado em silo apropriado, conjugado com dispositivos que permitam a sua dosagem.
- e) Em conjunto, a capacidade de armazenamento dos silos deve ser, no mínimo, três vezes a capacidade do misturador.
- f) Com relação às condições de armazenamento do material de enchimento (“filler”), reportar-se ao Manual de Execução.

5.3.5 Usinas para misturas asfálticas

- a) A usina utilizada deve apresentar condições de produzir misturas asfálticas uniformes, devendo ser totalmente revisada e aferida em todos os seus aspectos antes do início da produção. Preferencialmente, são empregadas usinas gravimétricas. Detalhes a este

respeito e ao emprego de outros tipos de usinas são abordados no Manual de Execução.

- b) A usina empregada deve ser equipada com unidade classificadora de agregados após o secador, a qual distribui o material para os silos quentes.
- c) As balanças utilizadas nas usinas gravimétricas para pesagem de agregados e para a pesagem do ligante asfáltico, devem apresentar precisão de 0,5%, quando aferidas através do emprego de pesos - padrão. São necessários, no mínimo, 10 (dez) pesos padrão, cada qual com $25 \text{ kgf} \pm 15 \text{ gf}$.
- d) O sistema de coleta do pó deve ser comprovadamente eficiente, a fim de minimizar os impactos ambientais. O material fino coletado deve ser devolvido, no todo ou em parte, ao misturador.
- e) O misturador deve ser do tipo "pugmill", com duplo eixo conjugado, provido de palhetas reversíveis e removíveis, devendo possuir dispositivo de descarga de fundo ajustável e controlador do ciclo completo da mistura.
- f) A usina deve ser equipada com os seguintes sistemas de controle de temperatura:
 - f.1) um termômetro de mercúrio, com escala em "dial", pirômetro elétrico ou outros instrumentos termométricos adequados, colocados na descarga do secador e em cada silo quente, para registrar a temperatura dos agregados;
 - f.2) um termômetro com proteção metálica e graduação de 90° a 210°C , instalado na linha de alimentação do asfalto, em local adequado, próximo à descarga no misturador.
- g) Especial atenção deve ser conferida à segurança dos operadores da usina, particularmente no que tange à eficácia dos corrimões das plataformas e escadas, à proteção de peças móveis e à área de circulação dos equipamentos de alimentação de silos e transporte da mistura.

5.3.6 Caminhões para transporte da mistura: o transporte da mistura asfáltica deve ser efetuado através de caminhões basculantes com caçambas metálicas.

5.3.7 Equipamento para distribuição

- a) A distribuição da mistura asfáltica é normalmente efetuada através de acabadora automotriz, capaz de espalhar e conformar a mistura ao alinhamento, cotas e abaulamento requeridos.
- b) A acabadora deve ser preferencialmente equipada com esteiras metálicas para sua locomoção. O uso de acabadoras de pneus só é admitido se for comprovado que a qualidade do serviço não é afetada por variações na carga acabadora.
- c) A acabadora deve possuir, ainda:
 - c.1) sistema composto por parafuso-sem-fim, capaz de distribuir adequadamente a mistura, em toda a largura da faixa de trabalho;

- c.2) sistema rápido e eficiente de direção, além de marchas para a frente e para trás;
- c.3) alisadores, vibradores e dispositivos para seu aquecimento à temperatura especificada, de modo que não haja irregularidade na distribuição da massa;
- c.4) sistema de nivelamento eletrônico.
- d) A distribuição da massa asfáltica destinada a camadas de reperfilagem, deve ser executada pela ação de vibroacabadora, capaz de espalhar e conformar a mistura, de maneira eficiente e econômica, às deformações do pavimento existente.

5.3.8 Equipamento para compressão

- a) A compressão da mistura asfáltica é efetuada pela ação combinada de rolo de pneumáticos e rolo liso tandem, ambos autopropelidos.
- b) O rolo de pneumáticos deve ser dotado de dispositivos que permitam a mudança automática da pressão interna dos pneus, na faixa de 2,5 a 8,4 kgf/cm² (35 a 120 psi). É obrigatória a utilização de pneus uniformes, de modo a se evitar marcas indesejáveis na mistura comprimida.
- c) O rolo compressor de rodas metálicas lisas tipo tandem deve ter peso compatível com a espessura da camada.
- d) O emprego de rolos lisos vibratórios pode ser admitido, desde que a frequência e a amplitude de vibração sejam ajustadas às necessidades do serviço, e que sua utilização tenha sido comprovado em serviços similares.
- e) Em qualquer caso, os equipamentos utilizados devem ser eficientes no que tange à obtenção das densidades objetivadas, enquanto a mistura se apresentar em condições de temperatura que lhe assegurem adequada trabalhabilidade.

5.3.9 As seguintes ferramentas e equipamentos acessórios são utilizados, complementarmente:

- a) soquetes mecânicos ou placas vibratórias, para a compressão de áreas inacessíveis aos equipamentos convencionais;
- b) pás, garfos, rodos e ancinhos, para operações eventuais.

5.4 Execução

5.4.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

5.4.2 Para a perfeita execução e bom acompanhamento e fiscalização do serviço, são definidos no documento “Informações e Recomendações de Ordem Geral” procedimentos a serem obedecidos pela executante e pelo DER/PR, relativos à execução prévia e obrigatória de segmento experimental.

5.4.3 Após as verificações realizadas no segmento experimental, comprovando-se sua aceitação por atender o projeto de dosagem e valores e limites definidos nesta especificação, deve ser emitido Relatório do Segmento Experimental com as observações pertinentes feitas pelo DER/PR, as quais devem ser obedecidas em toda a fase de execução deste serviço pela executante.

5.4.4 No caso de rejeição dos serviços do segmento experimental por desempenho insatisfatório quanto à quantidade de ligante asfáltico e aos limites especificados nos ensaios, a solução indicada é a de remover e refazer a etapa não aceita.

5.4.5 No caso de rejeição dos serviços do segmento experimental, exclusivamente por condições granulométricas, espessura, tempo de cura e liberação ao tráfego, não há necessidade de remover, mas de promover eventuais ajustes necessários através de nova calibração e aplicação de CAUQB sobre a superfície do segmento experimental originalmente executado.

5.4.6 Preparo da superfície

- a) A superfície que receber a camada de concreto asfáltico com asfalto borracha deve apresentar-se limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais.
- b) Eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados, previamente à aplicação da mistura.
- c) A pintura de ligação deve apresentar película homogênea e promover adequadas condições de aderência, quando da execução do concreto asfáltico com asfalto borracha. Se necessário, nova pintura de ligação deve ser aplicada, previamente à distribuição da mistura.
- d) No caso de desdobramento da espessura total de concreto asfáltico com asfalto borracha em duas camadas, a pintura de ligação entre estas pode ser dispensada, se a execução da segunda camada ocorrer logo após à execução da primeira.

5.4.7 Produção do concreto asfáltico usinado a quente com asfalto borracha

- a) O concreto asfáltico com asfalto borracha deve ser produzido em usina apropriada, atendendo aos requisitos apresentados no item 5.3.5 desta especificação. A usina deve ser calibrada racionalmente, de forma a assegurar a obtenção das características desejadas para a mistura.
- b) A temperatura de aquecimento do cimento asfáltico modificado com borracha de pneus empregado deve ser, salvo em orientação contrária e justificada do fabricante, se situar nos limites de 165°C a 180°C.
- c) A temperatura de aquecimento dos agregados, medida nos silos quentes, deve ser até 10°C superior à temperatura definida para o aquecimento do ligante, desde que não supere a 180°C.
- d) A produção do concreto asfáltico com asfalto borracha e a frota veículos de transporte devem assegurar a operação contínua da vibroacabadora.

5.4.8 Transporte do concreto asfáltico usinado a quente com asfalto borracha

- a) O concreto asfáltico com asfalto borracha produzido é transportado da usina ao local de aplicação, em caminhões basculantes atendendo ao especificado em 5.3.6.
- b) A aderência da mistura às chapas da caçamba é evitada mediante a aspersão prévia de solução de cal (uma parte de cal para três de água) ou água e sabão. Em qualquer caso, o excesso de solução deve ser retirado, antes do carregamento da mistura, basculando-se a caçamba.
- c) As caçambas dos veículos devem ser cobertas com lonas impermeáveis durante o transporte, de forma a proteger a massa asfáltica quanto à ação de chuvas ocasionais, eventual contaminação por poeira e, especialmente, perda de temperatura e queda de partículas durante o transporte.

5.4.9 Distribuição da mistura

- a) Para o caso de emprego de concreto asfáltico com asfalto borracha como camada de rolamento ou de ligação, a mistura deve ser distribuída por uma ou mais acabadoras, atendendo aos requisitos anteriormente especificados.
- b) Caso ocorram irregularidades na superfície da camada acabada, estas devem ser corrigidas de imediato, pela adição manual de massa, sendo o espalhamento desta efetuado por meio de ancinhos e/ou rodos metálicos. Esta alternativa deve ser, no entanto, minimizada, já que o excesso de reparo manual é nocivo à qualidade do serviço.
- c) Deve ser assegurado, previamente ao início dos trabalhos, o conveniente aquecimento da mesa alisadora da acabadora, à temperatura compatível com a da massa a ser distribuída. Observar que o sistema de aquecimento destina-se exclusivamente ao aquecimento da mesa alisadora, e nunca de massa asfáltica que eventualmente tenha esfriado em demasia.
- d) Caso ocorram irregularidades na superfície da camada acabada, estas devem ser corrigidas de imediato, pela adição manual de massa, sendo o espalhamento desta efetuado por meio de ancinhos e/ou rodos metálicos. Esta alternativa deve ser, no entanto, minimizada, já que o excesso de reparo manual é nocivo à qualidade do serviço.
- e) Para o caso de distribuição de massa asfáltica de graduação "fina" com asfalto borracha em serviços de reperfilagem, é empregada vibroacabadora. A este respeito, reportar-se ao Manual de Execução.

5.4.10 Compressão

- a) A compressão da mistura asfáltica tem início imediatamente após a distribuição da mesma.
- b) A fixação da temperatura de rolagem está condicionada à natureza da massa e às características do equipamento utilizado. Como norma geral, deve-se iniciar a

compressão à temperatura mais elevada que a mistura asfáltica possa suportar, temperatura essa fixada experimentalmente, em cada caso. A temperatura mínima recomendável para a compactação da mistura é de 145°C, devendo ser ajustada no campo em função dos equipamentos de compactação, condições ambientais e de serviço que garantam as características requeridas pela mistura, por ocasião do projeto de dosagem

- c) A prática mais freqüente de compactação de misturas asfálticas densas usinadas a quente contempla o emprego combinado de rolo de pneumáticos de pressão regulável e rolo metálico tandem de rodas lisas, de acordo com as seguintes premissas:
 - c.1) inicia-se a rolagem com o rolo de pneumáticos atuando com baixa pressão;
 - c.2) à medida que a mistura for sendo compactada, e com o conseqüente crescimento de sua resistência, seguem-se coberturas do rolo de pneumáticos, com incremento gradual da pressão;
 - c.3) a compactação final é efetuada com o rolo metálico tandem de rodas lisas, quando então a superfície da mistura deve apresentar-se bem desempenada;
 - c.4) o número de coberturas de cada equipamento é definido experimentalmente, de forma a se atingir as condições de densidade previstas, enquanto a mistura se apresentar com trabalhabilidade adequada.
- d) As coberturas dos equipamentos de compressão utilizados devem atender às seguintes orientações gerais:
 - d.1) a compressão deve ser executada em faixas longitudinais, sendo sempre iniciada pelo ponto mais baixo da seção transversal, e progredindo no sentido do ponto mais alto;
 - d.2) em cada passada, o equipamento deve recobrir, ao menos, a metade da largura rolada na passada anterior.
- e) A compressão através do emprego de rolo vibratório de rodas lisas, quando admitida pelo DER/PR, deve ser testada experimentalmente, na obra, de forma a permitir a definição dos parâmetros mais apropriados à sua aplicação (número de coberturas, freqüência e amplitude das vibrações). As regras clássicas de compressão de misturas asfálticas, anteriormente estabelecidas, permanecem no entanto inalteradas.
- f) As espessuras máximas e mínimas de cada camada individual, após compressão, devem ser definidas na obra pelo DER/PR, em função das características de trabalhabilidade da mistura e da eficiência do processo de compressão.

5.4.11 O processo de execução das juntas transversais e longitudinais, deve assegurar adequadas condições de acabamento (vide Manual de Execução).

5.4.12 A camada de concreto asfáltico modificado com adição de borracha de pneu recém-acabada somente deve ser liberada ao tráfego após o seu completo resfriamento.

6. MANEJO AMBIENTAL

6.1 Para execução de revestimento betuminoso, do tipo concreto asfáltico usinado a quente modificado por adição de borracha granulada de pneu, são necessários trabalhos envolvendo a utilização de asfalto e agregados, além da instalação de usina dosadora e misturadora.

6.2 Os cuidados a serem observados para fins de preservação do meio ambiente envolvem a produção e aplicação de agregados e o estoque de ligante asfáltico.

6.3 Agregados

6.3.1 No decorrer do processo de obtenção de agregados de pedreiras, devem ser considerados os cuidados principais a seguir descritos.

- a) A brita e a areia somente são aceitas após apresentação da licença ambiental de operação da pedreira/areal cuja cópia da licença deve ser arquivada junto ao Livro de Ocorrências da obra.
- b) Exigir a documentação atestando a regularidade das instalações pedreira/areal/usina, assim como sua operação junto ao órgão ambiental competente, caso estes materiais sejam fornecidos por terceiros.
- c) Evitar a localização da pedreira e das instalações de britagem em área de preservação ambiental.
- d) Planejar adequadamente a exploração da pedreira de modo a minimizar os danos inevitáveis durante a exploração e possibilitar a recuperação ambiental, após a retirada de todos os materiais e equipamentos.
- e) Impedir queimadas como forma de desmatamento.
- f) Construir junto às instalações de britagem, bacias de sedimentação para retenção do pó de pedra, eventualmente produzido em excesso ou por lavagem da brita, evitando seu carreamento para cursos d'água.

6.4 Ligantes betuminosos

6.4.1 Instalar os depósitos em locais afastados de cursos d'água.

6.4.2 Vedar o refugo de materiais usados à beira da estrada ou em outros locais onde possam causar prejuízos ambientais.

6.4.3 As operações em usinas misturadoras a quente englobam:

- a) estocagem, dosagem, peneiramento e transporte de agregados frios;
- b) transporte, peneiramento, estocagem e pesagem de agregados quentes;
- c) transporte e estocagem de filler;

d) transporte, estocagem e aquecimento de óleo combustível e cimento asfáltico.

Agentes e fontes poluidoras	
Agente poluidor	Fontes poluidoras
I. Emissão de partículas	A principal fonte é o secador rotativo. Outras fontes são: peneiramento, transferência e manuseio de agregados, balança, pilhas de estocagem e tráfego de veículos e vias de acesso.
II. Emissão de gases	Combustão do óleo: óxido de enxofre, óxido de nitrogênio, monóxido de carbono e hidrocarbonetos.
III. Emissões fugitivas	As principais fontes são pilhas de estocagem ao ar livre, carregamento dos silos frios, vias de tráfego, área de peneiramento, pesagem e mistura. São quaisquer lançamentos ao ambiente, sem passar primeiro por alguma chaminé ou duto projetados para corrigir ou controlar o seu fluxo.

6.4.4 Em função destes agentes, devem ser obedecidos os princípios a seguir listados.

a) Quanto à instalação

- a.1) Atribuir à contratante responsabilidade pela obtenção da licença de instalação e operação do empreendimento.
- a.2) Atribuir à executante responsabilidade pela obtenção da licença de instalação para canteiro de obra, depósitos e pedreira industrial, quando for o caso.
- a.3) Impedir a instalação de usinas de asfalto a quente a uma distância inferior a 200m (duzentos metros), medidos a partir da base da chaminé, de residências, hospitais, clínicas, centros de reabilitação, escolas, asilos, orfanatos, creches, clubes esportivos, parques de diversão e outras construções comunitárias.
- a.4) Recuperar a área afetada pelas operações de construção e execução, mediante a remoção da usina, dos depósitos e a limpeza do canteiro de obras.

b) Quanto à operação

- b.1) Instalar sistemas de controle de poluição do ar, constituídos por ciclones e filtro de mangas ou de equipamentos que atendam aos padrões estabelecidos na legislação vigente.
- b.2) Apresentar junto com o projeto para obtenção de licença, resultados de medições em chaminés que comprovem a capacidade do equipamento de controle proposto, para atender aos padrões estabelecidos pelo órgão ambiental.
- b.3) Dotar os silos de estocagem de agregados de proteções laterais e cobertura, para evitar a dispersão das emissões fugitivas durante a operação de carregamento.

- b.4) Enclausurar a correia transportadora de agregado frio. Adotar procedimentos de forma que a alimentação do secador seja feita sem emissão visível para a atmosfera.
- b.5) Manter pressão negativa no secador rotativo enquanto a usina estiver em operação, para evitar emissões de partículas na entrada e saída do mesmo.

7. CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada dos insumos e a realização do serviço de boa qualidade e em conformidade com esta especificação.

7.2 As quantidades de ensaios para controle interno de execução, referem-se às quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério do DER/PR ou da executante, serem ampliados para garantia da qualidade da obra.

7.3 O controle interno de qualidade do material consta, no mínimo, dos ensaios apresentados nos Quadros 1 e 2.

Quadro 1 – Cimento asfáltico modificado pela incorporação de borracha granulada de pneu	
Quantidade	Descrição
Para todo carregamento que chegar à obra:	
01	Ensaio de viscosidade Brookfield
01	Ensaio de penetração a 25°C
01	Ensaio de espuma a 175°C
01	Ensaio do ponto de amolecimento
01	Ensaio de recuperação elástica
Nota: Pode ser utilizado viscosímetro rotacional portátil compatível ou adaptável através de correlação com o viscosímetro Brookfield.	

Quadro 2 – Agregados	
Quantidade	Descrição
a) Para cada 500 t de mistura produzida:	
01	Ensaio de equivalente de areia do agregado miúdo
02	Ensaio de granulometria do agregado de cada silo quente
b) Para cada 1200 t de mistura produzida:	
01	Ensaio de granulometria do “filler”
c) No início da obra e sempre que houver alteração mineralógica na bancada da pedreira:	
01	Ensaio de desgaste Los Angeles
01	Ensaio de lameralidade (ver Manual de Execução DER/PR)
01	Ensaio de durabilidade
01	Ensaio de degradação produzida pela umidade

7.4 Controle de produção

7.4.1 Temperaturas de usinagem

Quantidade	Descrição do ensaio
Para cada 200 t de mistura produzida:	
02	Medidas de temperatura dos agregados nos silos quentes, do ligante antes da entrada do misturador e da mistura, na saída do misturador

7.5 Controle de execução na pista

Quantidade	Descrição do ensaio
Espalhamento e compactação:	
02	Temperatura em cada caminhão que chega na pista, durante o espalhamento e imediatamente antes da compactação
Para cada 200 t de mistura produzida, imediatamente após a passagem da acabadora:	
01	Extração do ligante de mistura
01	Granulometria da mistura de agregados, resultante da extração de betume
Para cada 2000 t de mistura produzida, imediatamente após a passagem da acabadora:	
01	Ensaio Marshall com determinação de estabilidade e fluência
Para cada 100 t de mistura produzida compactada, em amostra indeformada extraída por sonda rotativa:	
01	Densidade aparente de corpo de prova
<p>Nota 1: Paralelamente aos ensaios de extração de betume pelo método de centrifugação são realizados a cada 6000 t de massa produzida, três ensaios de extração por refluxo (ASTM D-2172 – método B), para ajuste de possíveis desvios no ensaio do Rotarex.</p> <p>Nota 2: O teor de ligante obtido após a extração da amostra ensaiada deve ser multiplicado por um fator de correção que leva em conta a percentagem de borracha moída não solúvel pelo solvente. Este fator de correção deve ser indicado pelo fabricante.</p> <p>Nota 3: Os pontos de coleta de materiais por sonda rotativa obrigatoriamente devem coincidir com os pontos de coleta de amostras para ensaios de extração de betume e Marshall. Do material coletado por sonda rotativa, devem ser calculadas as percentagens de vazios totais, vazios do agregado mineral e relação betume/vazio.</p> <p>Nota 4: Para qualquer tipo de camada deve ser verificado seu bom desempenho através de medidas de deflexão (DNER-ME 24), em locais aleatórios, espaçados no máximo a cada 100 metros, sendo que os valores medidos e analisados estatisticamente devem atender aos limites definidos no projeto para o tipo da camada.</p>	

8. CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 Compete ao DER/PR a realização aleatória de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pela executante, bem como, formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

8.2 O controle externo de qualidade é executado através de coleta aleatória de amostras, por ensaios e determinações previstas no item 7, cuja quantidade mensal mínima corresponde pelo menos a 10% dos ensaios e determinações realizadas pela executante no mesmo período.

8.3 Compete exclusivamente ao DER/PR efetuar o controle geométrico, que consiste na realização das seguintes medidas:

8.3.1 Espessura da camada: deve ser medida a espessura, no máximo a cada 100m, por extração de corpos-de-prova na pista, ou pelo nivelamento, do eixo e dos bordos, antes e depois do espalhamento e compactação da mistura.

8.3.2 Alinhamentos: a verificação dos alinhamentos do eixo e bordos, nas diversas seções correspondentes às estacas da locação, é feita à trena.

8.4 Verificação final da qualidade

8.4.1 Acabamento e segurança

- a) O acabamento da superfície deve ser verificado, em todas as faixas de tráfego, por “aparelhos medidores de irregularidade tipo resposta”, devidamente calibrados (DNER-PRO 164/94 e DNER-PRO 182/94), ou por sistemas a laser, desde que devidamente aceitos e aprovados pelo DER/PR. Os resultados de irregularidade longitudinal devem ser integrados a lances de 200 m.
- b) A macrotextura é avaliada, à razão de uma determinação a cada 500 m de faixa, pelo ensaio de mancha de areia. Opcionalmente, os ensaios de mancha de areia podem ser substituídos, a critério do DER/PR, por medições a laser, em panos de 20 m situados a cada 500 m de faixa.
- c) Medições indiretas de atrito, com o pêndulo britânico (ASTM-E 303/93), devem ser efetuadas nos mesmos locais de avaliação indicados para a macrotextura.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Aceitação dos materiais

9.1.1 O cimento asfáltico modificado com adição de borracha de pneus recebido no canteiro é aceito, desde que atendidos os seguintes requisitos:

- a) os valores de viscosidade Brookfield, penetração, ponto de amolecimento e recuperação elástica, estejam de acordo com os valores especificados;
- b) o material não produza espuma, quando aquecido a 175°C.

9.1.2 Agregados e “filler”: o agregado graúdo, o agregado miúdo e o “filler” utilizados são aceitos, desde que atendidas as seguintes condições:

- a) o agregado graúdo atenda aos requisitos desta especificação no que tange à abrasão Los Angeles, durabilidade e percentagem de grãos defeituosos;
- b) o agregado miúdo atenda aos requisitos desta especificação no que se refere aos ensaios de equivalente de areia e durabilidade;
- c) o “filler” (cal hidratada CH-1) apresente-se seco, sem grumos, e enquadrado na granulometria especificada.

9.1.3 Verificação da adesividade

- a) A verificação das condições de adesividade do ligante aos agregados empregados é efetuada através do ensaio a danos por umidade induzida, admitindo-se como satisfatória uma razão de resistência à tração por compressão diametral superior a 0,7.
- b) Os ensaios de danos por umidade induzida são efetuados na fase de dosagem da mistura, sempre que forem constadas alterações na composição mineralógica dos agregados utilizados e, no mínimo a cada 20.000 t de mistura produzida.

9.2 Aceitação da produção e execução

9.2.1 Temperaturas

- a) A produção da mistura asfáltica é aceita, com vistas ao controle de temperatura, se:
 - a.1) as temperaturas medidas na linha de alimentação do cimento asfáltico, efetuado ao longo do dia de produção, encontrarem-se situadas na faixa desejável. Constantes variações ou desvios significativos em relação à faixa de temperatura desejável indicam a necessidade de suspensão temporária do processo de produção, providenciando-se os necessários ajustes;
 - a.2) temperaturas do cimento asfáltico ou dos agregados sejam inferiores a 180°C;
 - a.3) temperaturas de cimento asfáltico superiores a 140°C, ou dos agregados superiores a 150°C.
- b) A massa asfáltica chegada à pista é aceita, sob o ponto de vista de temperatura, se:
 - b.1) temperatura medida no caminhão não for menor do que o limite inferior da faixa de temperatura prevista para a mistura na usina, menos 15°C, e nunca inferior a 145°C;
 - b.2) a temperatura da massa, no decorrer da rolagem, propicie adequadas condições de compressão tendo em vista o equipamento e processo utilizados, e o grau de compactação objetivado, nunca sendo inferior a 145°C.

9.2.2 Quantidade de ligante e graduação da mistura de agregados

- a) A quantidade de cimento asfáltico obtida pelos ensaios de extração, em amostras individuais, não deve variar, em relação ao teor de projeto, de mais do que 0,3%, para mais ou para menos.
- b) Durante a produção, a granulometria da mistura pode sofrer variações em relação à curva de projeto, respeitadas as seguintes tolerâncias e os limites da faixa granulométrica adotada:

Peneira		%Passando, em Peso
ASTM	mm	
3/8" a 1 1/2"	9,5 a 38,1	± 7
n° 40 a n° 4	0,42 a 4,8	± 5
n° 80	0,18	± 3
n° 200	0,074	± 2

9.2.3 Características Marshall da mistura

- a) Os valores de % de vazios, vazios do agregado mineral, relação betume-vazios, estabilidade e fluência Marshall, devem atender ao prescrito em 5.2.2 "a".
- b) A eventual ocorrência de valores que não atendam ao especificado, resulta na não aceitação do serviço. As deficiências devem ser corrigidas mediante ajustes racionais na formulação do traço e/ou no processo executivo.

9.2.4 Compressão: os valores do grau de compactação, calculados estatisticamente conforme os procedimentos descritos no item 9.5.1., devem estar no intervalo de 97% a 101%.

9.2.5 A camada de concreto asfáltico usinado a quente com asfalto borracha é aceita se as medidas de deflexão são inferiores à deflexão máxima admissível de projeto, para o tipo da camada.

9.3 Aceitação do controle geométrico

9.3.1 Os serviços executados são aceitos, à luz do controle geométrico, desde que atendidas as seguintes condições:

- a) quanto à largura da plataforma: não são admitidos valores inferiores aos previstos para a camada;
- b) quanto à espessura da camada acabada:
 - b.1) a espessura média da camada é determinada pela expressão:
$$u = X - \frac{1,29s}{\sqrt{N}}$$
Onde:
 $N \geq 9$ (n° de determinações efetuadas)
 - b.2) a espessura média determinada estatisticamente deve situar-se no intervalo de ± 5%, em relação à espessura prevista em projeto;
 - b.3) não são tolerados valores individuais de espessura fora do intervalo de ± 10%, em relação à espessura prevista em projeto.

- c) eventuais regiões em que se constate deficiência de espessura são objeto de amostragem complementar, através de novas extrações de corpos de prova com sonda rotativa. As áreas deficientes, devidamente delimitadas, devem ser reforçadas, às expensas da executante.

9.4 Aceitação do acabamento e das condições de segurança

9.4.1 O serviço é aceito, sob o ponto de vista de acabamento e segurança, desde que atendidas as seguintes condições:

- a) as juntas executadas apresentem-se homogêneas, em relação ao conjunto da mistura, isentas de desníveis e saliências indesejáveis;
- b) a superfície apresente-se desempenada, não ocorrendo marcas indesejáveis do equipamento de compressão.
- c) os valores do índice internacional de irregularidade (IRI) sejam no máximo 2,8 m/km para valores individuais e 2,5 m/km para análises estatísticas;
- d) os valores da altura de areia (HS) obtidos com o ensaio de mancha de areia sejam $HS \geq 0,40$ mm para valores individuais e $0,40 \text{ mm} \leq HS \leq 1,20$ mm para análises estatísticas;
- e) os valores de resistência à derrapagem (VRD) obtidos com o pêndulo britânico sejam $VRD \geq 40$ para valores individuais e $45 \leq VRD \leq 75$ para análises estatísticas.

9.4.2 No caso de trechos rodoviários que recebam solução de conservação preventiva periódica, conforme definido no Manual de Reabilitação de Pavimentos Asfálticos do extinto DNER (1998), os valores admissíveis para o índice internacional de irregularidade (IRI) são, no máximo, de 4,0 m/km para valores individuais e 3,5 m/km para análises estatísticas.

9.5 Condições de conformidade e não conformidade

9.5.1 Todos os ensaios de controle e determinações devem cumprir condições gerais e específicas desta especificação, e estar de acordo com os critérios a seguir descritos.

- a) Quando especificada uma faixa de valores mínimos e máximos devem ser verificadas as seguintes condições:

$X - ks < \text{valor mínimo especificado}$ ou $X + ks > \text{valor máximo de projeto}$: não conformidade;
 $X - ks \geq \text{valor mínimo especificado}$ ou $X + ks \leq \text{valor máximo de projeto}$: conformidade;

Sendo:

$$X = \frac{\sum x_i}{n} \quad s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - X)^2}{n - 1}}$$

Onde:

x_i – valores individuais;
 \bar{X} – média da amostra;
 s – desvio padrão;
 k – adotado o valor 1,25;
 n – número de determinações, no mínimo 9.

- b) Quando especificado um valor mínimo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

Se $\bar{X} - ks <$ valor mínimo especificado: não conformidade;
Se $\bar{X} - ks \geq$ valor mínimo especificado: conformidade.

- c) Quando especificado um valor máximo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

Se $\bar{X} + ks >$ valor máximo especificado: não conformidade;
Se $\bar{X} + ks \leq$ valor máximo especificado: conformidade.

9.5.2 Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta especificação.

9.5.3 Todo serviço incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

9.5.4 Qualquer serviço só deve ser aceito se as correções executadas colocarem-no em conformidade com o disposto nesta especificação; caso contrário é rejeitado.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 O serviço de concreto asfáltico usinado a quente com asfalto borracha, executado e recebido na forma descrita, é medido pela determinação da massa de mistura aplicada e compactada, expressa em toneladas, fazendo-se distinção em relação à função da camada (rolamento, intermediária ou reperfilagem).

10.2 Para o caso de reperfilagem, a determinação da massa aplicada é efetuada com base na pesagem dos caminhões na saída da usina, em balança periodicamente aferida, e sob o devido controle de um técnico do DER/PR.

10.3 Para camada de rolamento ou intermediária, a medição da massa aplicada é efetuada pelo produto dos volumes executados pela massa específica aparente média \bar{X} da mistura aplicada na pista. No cálculo dos volumes considera-se, obedecidas as tolerâncias especificadas, para cada segmento, sua extensão, a largura média da plataforma tratada, e a espessura média \bar{X} da camada aplicada, esta última não podendo superar à espessura de projeto.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 O pagamento é feito, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

11.2 O preço unitário está sujeito a nova composição, baseada no traço aprovado pelo DER/PR.

13.9 Etapas de Elevação do Greide

13.9 Etapas de Elevação do Greide

- 1) Retirada das torres entre a Rua Brasília Itiberê e a Linha Verde - a cargo da concessionária.
- 2) Desapropriação;
- 3) Desvio do tráfego, no cruzamento da Av. Comendador Franco x Rua Guabirota, para a pista sentido aeroporto – Rodoferroviária;
- 4) Construção da Trincheira na Rua Guabirota sob a Av. Comendador Franco sentido Rodoferroviária – Aeroporto.
- 5) Desvio do tráfego da Rua Guabirota para Rua Manoel Martins de Abreu e Rua Aquelino Orestes Baglioli. Implantação de semáforo e retorno provisório no cruzamento da Rua Orestes Baglioli com a Av. Comendador Franco.
- 6) Alçamento do greide na Av. Comendador Franco sentido Rodoferroviária – aeroporto.
- 7) Desvio do tráfego, no cruzamento da Av. Comendador Franco com a Rua Guabirota, para pista nova sentido Rodoferroviária – aeroporto.
- 8) Construção da alça de acesso da Av. Comendador Franco para a Rua Alberto Twardowski.
- 9) Construção da Trincheira Guabirota sob a Av. Comendador Franco sentido aeroporto – Rodoferroviária.
- 10) Alçamento do greide Av. Comendador Franco sentido aeroporto – Rodoferroviária.
- 11) Calçamento nos passeios.
- 12) Restauração do pavimento da Av. Comendador Franco, por faixa.
- 13) Sinalização horizontal, vertical e pontos de parada de ônibus.

13.10 Boletins de Sondagem

		BOLETIM DE SONDAGEM									
		RUA: AV. COMENDADOR FRANCO				LOTE: 2					
		DATA: MAIO / 2011				ESTUDO: PAVIMENTO EXISTENTE					
Registro	Estaca	Sondagem	Camada		Lado da Pista	Afastamento do eixo	Profundidade programada	Ensaíos a realizar	Ferramenta utilizada	Nível d'água	Identificação quanto a textura e cor
			De (m)	Até (m)		m	m			m	
	1085+4,34	P-04	0,00	0,22	LE	5,25	1,50		PP		Concreto Asfáltico.
			0,22	1,00					PP		Macadame e areia cinza média.
59			1,00	1,50				V	PP	NFE	Argila vermelha com plasticidade alta (Subleito).
	91+1,24	P-05	0,00	0,05	LD	7,85	1,50		PP		Concreto Asfáltico (Recape).
			0,05	0,11					PP		Concreto Asfáltico (Recape).
			0,11	0,19					PP		Concreto Asfáltico com macadame betuminoso.
			0,19	0,40					PP		Brita Graduada
			0,40	0,90					PP		Macadame com areia média.
61			0,90	1,50				X	PP	NFE	Argila silto arenosa cinza com plasticidade alta.
	1108+1,88	P-06	0,00	0,03	LE	3,84	1,50		PP		Concreto Asfáltico (recape) com trincas.
			0,03	0,16					PP		Concreto Asfáltico com macadame betuminoso.
			0,16	0,35					PP		Brita e solo arenoso cinza.
			0,35	0,80					PP		Rachão e solo areno-argiloso marrom.
68			0,80	1,50				X	PP	NFE	Argila vermelha com plasticidade alta (Subleito).
	115+8,67	P-07	0,00	0,14	LD	6,61	1,50		PP		Concreto Asfáltico com macadame betuminoso.
			0,14	0,32					PP		Brita graduada
			0,32	0,95					PP		Macadame e solo areno-argiloso.
66			0,95	1,50				V	PP	NFE	Argila variegada com plasticidade alta (Subleito).
	1152+5,72	P-08	0,00	0,15	LE	3,78	1,50		PP		Concreto asfáltico (recape de 3 cm).
			0,15	0,44					PP		Brita Graduada
			0,44	0,85					PP		Macadame e areia.
74			0,85	1,50				X	PP	NFE	Argila marrom e areia com plasticidade alta (Subleito).

 ESTEIO <small>ENGENHARIA E AEROLEVANTAMENTOS S.A.</small>		BOLETIM DE SONDAGEM									
		RUA: AV. COMENDADOR FRANCO					LOTE: 2				
		DATA: MAIO / 2011					ESTUDO: PAVIMENTO EXISTENTE				
Registro	Estaca	Sondagem	Camada		Lado da Pista	Afastamento do eixo	Profundidade programada	Ensaio a realizar	Ferramenta utilizada	Nível d'água	Identificação quanto a textura e cor
			De (m)	Até (m)		m	m			m	
	161+11,23	P-09	0,00	0,07	LD	5,93	1,50		PP		Concreto Asfáltico (recape) com trincas.
			0,07	0,20					PP		Concreto Asfáltico.
			0,20	0,36					PP		Brita Graduada
			0,36	0,63					PP		Brita 4A e solo areno-argiloso.
67			0,63	0,85				X	PP		Argila arenosa vermelha com fragmentos de rocha e plasticidade alta.
67-A			0,85	1,50				X	PP	NFE	Argila marrom clara com plasticidade alta.
	1178+18,01	P-10	0,00	0,14	LE	3,98	1,50		PP		Concreto Asfáltico.
			0,14	0,24					PP		Brita Graduada
			0,24	0,54					PP		Macadame hidráulico com material de travamento pedrisco + pó.
76			0,54	1,50				V	PP	NFE	Argila vermelha clara com umidade e plasticidade altas.
	187+1,45	P-11	0,00	0,30	LD	3,51	1,50		PP		Concreto Asfáltico.
			0,30	0,50					PP		Macadame e solo areno-argiloso.
			0,50	1,00					PP		Rachão e solo areno-argiloso.
70			1,00	1,50				V	PP	NFE	Argila vermelha com plasticidade alta (Subleito).

BOLETIM DE SONDAEM

NBR - 9604/86

RUA: AV. COMENDADOR FRANCO

LOTE: 2

DATA: MAIO / 2011

ESTUDO: PAVIMENTO NOVO

Registro	Estaca	Sondagem	Camada		Lado da Pista	Afastamento do eixo m	Profundidade programada m	Ensaio a realizar	Ferramenta utilizada	Nível d'água m	Identificação quanto a textura e cor
			De (m)	Até (m)							
	1077+8,35	S-03	0,00	0,05	LE	3,87	1,50		PP		Camada vegetal.
			0,05	0,10					PP		Argila siltosa marrom escura.
			0,10	0,33					PP		Argila siltosa vermelha.
			0,33	0,60					PP		Brita.
			0,60	0,80					PP		Argila com pouca areia com fragmentos de rocha.
107			0,80	1,50				U	ST	NFE	Argila arenosa cinza.
	3+11,87	S-03 A	0,00	0,15	LE	6,53	1,50		PP		Camada de argila com raízes e grama.
			0,15	0,35					PP		Brita com areia.
			0,35	1,10					ST		Aterro com material heterogêneo (porções areno argilosas / argilosas).
108			1,10	1,50				U	ST	NFE	Argila variegada com pouca areia, plasticidade média.
	15+17,06	S-03 B	0,00	1,00	LD	6,05	1,50		PP		Argila silto arenosa marrom com fragmentos de rocha.
109			1,00	1,50				U	ST	NFE	Argila cinza, plasticidade alta.
	92+11,75	S-04	0,00	0,30	LE	1,92	1,50		PP		Argila silto arenosa marrom, plasticidade média.
110			0,30	0,90				X	PP		Areia grossa cinza clara, plasticidade baixa.
110 A			0,90	1,50				U	ST	NFE	Argila silto arenosa cinza clara, plasticidade baixa.
	96+19,64	S-04 A	0,00	0,10	LE	5,18	1,50		PP		Camada vegetal / solo orgânico.
			0,10	0,40					PP		Argila silto arenosa marrom escura com plasticidade média.
			0,40	0,70					PP		Argila pouco arenosa vermelha com plasticidade alta.
196			0,70	1,50				U	ST	NFE	Argila siltosa cinza com areia, plasticidade média.
	1102+3,99	S-05	0,00	0,50	LE	27,56	1,50		PP		Argila silto arenosa marrom, plasticidade média.
111			0,50	0,85				X	PP		Silte argiloso cinza, plasticidade baixa.
111 A			0,85	1,50				U	ST	NFE	Areia fina a média, bege, plasticidade baixa.

		BOLETIM DE SONDAGEM									
		RUA: AV. COMENDADOR FRANCO					LOTE: 2				
		DATA: MAIO / 2011					ESTUDO: PAVIMENTO NOVO				
Registro	Estaca	Sondagem	Camada		Lado da Pista	Afastamento do eixo	Profundidade programada	Ensaio a realizar	Ferramenta utilizada	Nível d'água	Identificação quanto a textura e cor
			De (m)	Até (m)		m	m			m	
	1102+5,73	S-05 A	0,00	0,05	LE	12,52	1,50		PP		Camada vegetal / solo orgânico.
			0,05	0,35					PP		Argila silto arenosa marrom escura, com plasticidade média.
			0,35	0,80					PP		Argila silto arenosa marrom, com pedregulhos.
197			0,80	1,40				U	PP		Argila siltosa cinza com areia, plasticidade média.
			1,40	1,50					ST	NFE	Areia siltosa cinza clara com plasticidade baixa.
	7013+3,48	S-05 B	0,00	0,10	LD	8,64	1,50		PP		Argila siltosa preta orgânica, com plasticidade média.
198			0,10	1,50				U	PP	NFE	Argila arenosa cinza clara, com plasticidade alta.
	7003+11,50	S-05 C	0,00	1,30	LE	10,96	1,50	X	PP		Argila arenosa com pedregulhos e caliça.
			1,30	-					ST	1,30	Impossível prosseguir com trado, NA alto.
	103+7,76	S-06	0,00	0,15	LE	0,31	1,50		PP		Argila silto arenosa marrom escuro com raízes.
			0,15	0,60					PP		Rachão com argila e areia.
112			0,60	1,50				U	PP	1,45	Argila cinza, plasticidade alta.
	1109+4,63	S-06A	0,00	0,05	LE	6,78	1,50		PP		Camada vegetal.
279			0,05	1,50				U	PP	NFE	Argila arenosa com pedregulho, caliça e rachão (aterro).
	114+14,22	S-07	0,00	0,10	LE	3,19	1,50		PP		Argila orgânica com raízes.
			0,10	0,20					PP		Camada de concreto.
113			0,20	0,60				U	PP		Argila silto arenosa marrom, plasticidade média.
			0,60	1,20					PP		Rachão com argila e areia.
			1,20	1,50					ST	NFE	Argila variegada, plasticidade alta.

		BOLETIM DE SONDAGEM									
		RUA: AV. COMENDADOR FRANCO						NBR - 9604/86			
		DATA: MAIO / 2011						LOTE: 2			
								ESTUDO: PAVIMENTO NOVO			
Registro	Estaca	Sondagem	Camada		Lado da Pista	Afastamento do eixo	Profundidade programada	Ensaio a realizar	Ferramenta utilizada	Nível d'água	Identificação quanto a textura e cor
			De (m)	Até (m)		m	m			m	
	1116+10,29	S-07 A	0,00	0,10	LE	5,21	1,50		PP		Argila orgânica.
			0,10	0,30					PP		Argila arenosa vermelha com pedregulhos.
			0,30	0,50				X	PP		Areia média.
201			0,50	1,40					PP	NFE	Argila arenosa marrom com rachão e caliça.
	156+16,08	S-07 B	0,00	0,15	LD	0,86	1,50		PP		Camada vegetal / solo orgânico.
202			0,15	1,50				U	PP	NFE	Argila siltosa variegada com plasticidade alta.
	1117+13,03	S-07C	0,00	0,10	LE	12,69	1,50		PP		Camada vegetal / solo orgânico.
280			0,10	1,30				U	PP		Argila arenosa variegada, plasticidade alta.
			1,30	1,50					ST	NFE	Argila cinza, plasticidade alta.
	184+15,00	S-07D	0,00	0,10	LE	9,51	1,50		PP		Camada vegetal / solo orgânico.
			0,10	0,60					PP		Argila siltosa, plasticidade alta, vermelha.
281			0,60	1,50				U	PP	NFE	Argila siltosa com areia, plasticidade média, marrom clara.

13.11 Quadro Resumo

 ESTEIO <small>ENGENHARIA E AEROLEVANTAMENTOS S.A.</small>		QUADRO RESUMO DOS RESULTADOS DOS ENSAIOS								
OBRA	AV. COMENDADOR FRANCO									
LOCAL	LOTE 2 - PAVIMENTO EXISTENTE				DATA	MAIO/2011				
REGISTRO	59	61	68	66	74	67	67-A			
SONDAGEM	P-4	P-5	P-6	P-7	P-8	P-9	P-9			
ESTACA	1085+4,34	91+1,24	1108+1,88	115+8,67	1152+5,72	161+11,23	161+11,23			
POSIÇÃO (LE / EX / LD)	LE	LD	LE	LD	LE	LD	LD			
PROFUNDIDADE	1,00 - 1,50	0,90 - 1,50	0,80 - 1,50	0,95 - 1,50	0,85 - 1,50	0,63 - 0,85	0,85 - 1,50			
GRANULOMETRIA	% passando nas peneiras (mm - nominats)	63,5	2 1/2 "							
		50,8	2"							
		38,1	1 1/2"							
		25,4	1"		100,0					
		19	3/4"		99,3					
		12,7	1/2"	100,0	99,0		100,0			
		9,5	3/8"	99,8	97,7	100,0	99,6	100,0	100,0	
		4,8	Nº 4	99,5	95,3	99,6	98,6	99,8	99,9	100,0
		2	Nº 10	99,2	93,0	96,5	96,4	95,5	96,2	99,2
		1,2	Nº 16	98,3			92,6			
		0,6	Nº 30	97,3			87,9			
		0,42	Nº 40	96,5	81,9	90,5	85,0	75,2	76,6	87,3
		0,25	Nº 60	95,6			83,1			
		0,15	Nº 100	94,7			81,0			
		0,075	Nº 200	93,6	76,1	86,5	78,7	58,1	57,4	75,3
	% < 0,05 mm	90,7			77,6					
	% < 0,005 mm	89,5			65,0					
CLASSIFICAÇÃO	PEDREGULHO (76 - 2 mm)	0,8	7,0	3,5	3,6	4,5	3,8	0,8		
	AREIA GROSSA (2 - 0,42 mm)	2,7	11,1	6,0	11,4	20,3	19,7	11,9		
	AREIA FINA (0,42 - 0,05 mm)	5,8			7,4					
	SILTE (0,05 - 0,005 mm)	1,2			12,6					
	ARGILA (< 0,005 mm)	89,5			65,0					
INDICES	L.L.(%)	76,2	51,8	71,6	63,1	48,7	53,4	69,7		
	L.P.(%)	50,4	29,6	37,0	30,1	28,3	28,5	37,6		
	I.P.	25,8	22,2	34,6	33,0	20,4	24,9	32,1		
	I.G.	18	15	20	20	10	12	20		
CLASSIFICAÇÃO S.U.C.S.	MH	MH	MH	CH	CL	CH	MH			
CLASSIFICAÇÃO T.R.B.	A-7-5	A-7-6	A-7-5	A-7-5	A-7-6	A-7-6	A-7-5			
COMPACTAÇÃO	Energia	NORMAL			NORMAL					
	Dens.máxima (g/cm ³)	1,237			1,424					
	hot (%)	31,3			25,3					
	Expansão (%)	7,1			5,5					
	ISC%	2,8			0,5					

 ESTEIO <small>ENGENHARIA E AEROLEVANTAMENTOS S.A.</small>		QUADRO RESUMO DOS RESULTADOS DOS ENSAIOS					
OBRA	AV. COMENDADOR FRANCO						
LOCAL	LOTE 2 - PAVIMENTO EXISTENTE				DATA	MAIO/2011	
REGISTRO	76	70					
SONDAGEM	P-10	P-11					
ESTAÇA	1178+18,01	187+1,45					
POSIÇÃO (LE / EX / LD)	LE	LD					
PROFUNDIDADE	0,54 - 1,50	1,00 - 1,50					
GRANULOMETRIA	% passando nas peneiras (mm - nominais)	63,5	2 1/2 "				
		50,8	2"				
		38,1	1 1/2"				
		25,4	1"				
		19	3/4"	100,0			
		12,7	1/2"	99,8			
		9,5	3/8"	99,6	100,0		
		4,8	Nº 4	99,4	99,5		
		2	Nº 10	97,9	96,6		
		1,2	Nº 16	92,4	85,4		
		0,6	Nº 30	85,6	72,6		
		0,42	Nº 40	80,1	64,9		
		0,25	Nº 60	75,7	61,2		
		0,15	Nº 100	70,3	58,5		
		0,075	Nº 200	64,5	56,1		
	% < 0,05 mm	63,0	55,2				
	% < 0,005 mm	52,2	47,0				
CLASSIFICAÇÃO	PEDREGULHO (76 - 2 mm)	2,1	3,4				
	AREIA GROSSA (2 - 0,42 mm)	17,8	31,6				
	AREIA FINA (0,42 - 0,05 mm)	17,1	9,7				
	SILTE (0,05 - 0,005 mm)	10,8	8,2				
	ARGILA (< 0,005 mm)	52,2	47,0				
INDICES	L.L.(%)	57,7	61,1				
	L.P.(%)	39,8	38,3				
	I.P.	17,9	22,8				
	I.G.	12	11				
CLASSIFICAÇÃO S.U.C.S.	MH	MH					
CLASSIFICAÇÃO T.R.B.	A-7-5	A-7-5					
COMPACTAÇÃO	Energia	NORMAL	NORMAL				
	Dens.máxima (g/cm ³)	1,479	1,494				
	hot (%)	26,1	22,6				
	Expansão (%)	0,2	2,2				
	ISC%	14,5	5,2				

 ESTEIO ENGENHARIA E AEROLEVANTAMENTOS S.A.		QUADRO RESUMO DOS RESULTADOS DOS ENSAIOS								
OBRA	AV. COMENDADOR FRANCO									
LOCAL	LOTE 2 - PAVIMENTO NOVO					DATA	JUN/2011			
REGISTRO	107	108	109	110	110-A	196	111			
SONDAGEM	S-03	S-03A	S-03B	S-04	S-04	S-04A	S-05			
ESTACA	73+4,19	3+11,87	15+17,06	92+11,75	92+11,75	96+19,64	1102+3,99			
POSIÇÃO	LE	LE	LD	LE	LE	LE	LE			
PROFUNDIDADE	0,80 - 1,50	1,10 - 1,50	1,00 - 1,50	0,30 - 0,90	0,90 - 1,50	0,70 - 1,50	0,50 - 0,85			
GRANULOMETRIA	% passando nas peneiras (mm - nominais)	63,5	2 1/2 "							
		50,8	2"							
		38,1	1 1/2"							
		25,4	1"							
		19	3/4"			100,0		100,0		
		12,7	1/2"			99,4		99,2		
		9,5	3/8"	100,0			100,0	99,1	100,0	
		4,8	Nº 4	99,6	100,0	100,0	94,5	99,6	98,9	99,9
		2	Nº 10	97,9	99,5	98,6	78,7	98,3	98,2	99,6
		1,2	Nº 16	93,8					97,1	
		0,6	Nº 30	87,1					95,5	
		0,42	Nº 40	80,1	84,3	83,4	26,1	93,8	93,1	92,6
		0,25	Nº 60	74,9					88,3	
		0,15	Nº 100	70,3					82,8	
		0,075	Nº 200	65,9	50,1	69,4	7,6	78,8	77,2	73,9
	% < 0,05 mm	63,6					72,4			
	% < 0,005 mm	53,6					61,1			
CLASSIFICAÇÃO	PEDREGULHO (76 - 2 mm)	2,1	0,5	1,4	21,3	1,7	1,8	0,4		
	AREIA GROSSA (2 - 0,42 mm)	17,8	15,3	15,1	52,6	4,5	5,1	7,1		
	AREIA FINA (0,42 - 0,05 mm)	16,5					20,7			
	SILTE (0,05 - 0,005 mm)	10,0					11,3			
	ARGILA (< 0,005 mm)	53,6					61,1			
INDICES	L.L.(%)	55,7	43,1	58,5	IND	52,4	58,7	45,9		
	L.P.(%)	29,3	19,7	29,4	NP	27,3	24,2	25,5		
	I.P.	26,4	23,4	29,1	NP	25,1	34,5	20,4		
	I.G.	15	8	18	0	17	20	13		
CLASSIFICAÇÃO S.U.C.S.	CH	CL	CH	SP-SM	CH	CH	CL			
CLASSIFICAÇÃO T.R.B.	A-7-6	A-7-6	A-7-6	A-1-b	A-7-6	A-7-6	A-7-6			
COMPACTAÇÃO	Energia	Normal					Normal			
	Dens.máxima (g/cm ³)	1,501					1,456			
	hot (%)	21,7					21,6			
	Expansão (%)	4,8					6,7			
	ISC%	4,0					3,5			
IN SITU	ISC in natura	2,4	2,8	2,1		6,3	2,7			
	Prof. (m)	0,65 - 0,85	0,60 - 0,80	0,60 - 0,80		0,90 - 1,10	0,70 - 0,90			
	h _{nat} %	34,3	27,8	34,1		19,3	26,7			
	Densidade (g/cm ³)	1,347	2,800	1,109		1,522	1,497			
	GC%	89,7					102,8			

 ESTEIO <small>ENGENHARIA E AEROLEVANTAMENTOS S.A.</small>		QUADRO RESUMO DOS RESULTADOS DOS ENSAIOS								
OBRA	AV. COMENDADOR FRANCO									
LOCAL	LOTE 2 - PAVIMENTO NOVO					DATA	JUN/2011			
REGISTRO	111-A	197	198	199	112	279	113			
SONDAGEM	S-05	S-05A	S-05B	S-05C	S-06	S-06A	S-07			
ESTACA	1102+3,99	1102+5,73	7013+3,48	7003+11,50	103+7,76	1109+4,63	114+14,22			
POSIÇÃO	LE	LE	LD	LE	LE	LE	LE			
PROFUNDIDADE	0,85 - 1,50	0,80 - 1,40	0,10 - 1,20	0,00 - 1,30	0,60 - 1,50	0,05 - 1,50	0,20 - 0,60			
GRANULOMETRIA	% passando nas peneiras (mm - nominais)	63,5	2 1/2 "							
		50,8	2"							
		38,1	1 1/2"							
		25,4	1"							
		19	3/4"		100,0			100,0		
		12,7	1/2"		99,5	100,0		99,5		
		9,5	3/8"	100,0	98,6	99,3	100,0	100,0	98,7	
		4,8	Nº 4	100,0	99,9	97,9	97,0	99,7	99,9	96,6
		2	Nº 10	99,9	99,5	96,1	89,1	98,1	99,0	92,3
		1,2	Nº 16	99,6	97,8					87,7
		0,6	Nº 30	97,2	94,1					80,7
		0,42	Nº 40	86,4	89,2	89,4	68,2	84,0	91,2	74,4
		0,25	Nº 60	56,0	82,1					68,2
		0,15	Nº 100	38,8	73,3					61,5
		0,075	Nº 200	34,3	66,8	83,4	51,2	76,0	83,1	55,3
	% < 0,05 mm	31,8	60,8					52,8		
	% < 0,005 mm	21,3	49,3					40,6		
CLASSIFICAÇÃO	PEDREGULHO (76 - 2 mm)	0,1	0,5	3,9	10,9	1,9	1,0	7,7		
	AREIA GROSSA (2 - 0,42 mm)	13,5	10,3	6,7	20,9	14,1	7,8	17,9		
	AREIA FINA (0,42 - 0,05 mm)	54,6	28,4					21,6		
	SILTE (0,05 - 0,005 mm)	10,5	11,5					12,2		
ARGILA (< 0,005 mm)	21,3	49,3					40,6			
INDICES	L.L.(%)	29,3	48,7	63,0	54,5	65,4	73,6	47,1		
	L.P.(%)	19,1	22,8	28,0	26,8	28,6	32,5	23,2		
	I.P.	10,2	25,9	35,0	27,7	36,8	41,1	23,9		
	I.G.	0	14	20	11	20	20	10		
CLASSIFICAÇÃO S.U.C.S.	SC	CL	CH	CH	CH	CH	CL			
CLASSIFICAÇÃO T.R.B.	A-2-6	A-7-6	A-7-6	A-7-6	A-7-6	A-7-5	A-7-6			
COMPACTAÇÃO	Energia	Normal	Normal					Normal		
	Dens.máxima (g/cm ³)	1,670	1,539					1,608		
	hot (%)	18,1	21,1					19,7		
	Expansão (%)	0,8	4,2					2,2		
	ISC%	6,5	3,5					3,1		
IN SITU	ISC _{in natura}	4,8	2,5	4,9	-	2,2	3,4	2,6		
	Prof. (m)	0,85 - 1,05	0,80 - 1,00	0,60 - 0,80	-	0,60 - 0,80	0,80 - 1,00	0,40 - 0,60		
	h _{nat} %	10,5	23,9	27,9		32,6	46,8	25,1		
	Densidade (g/cm ³)	1,551	1,505	1,492	-	1,352	1,152	1,317		
	GC%	92,9	97,8					81,9		

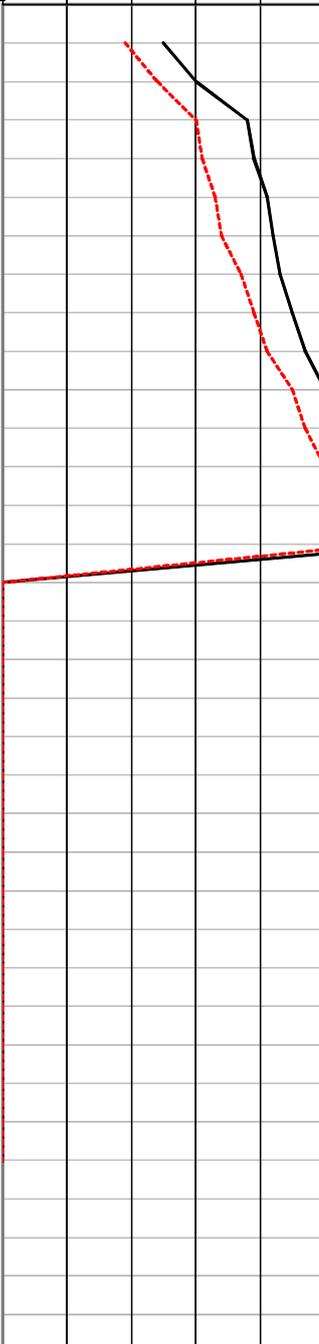
 ESTEIO <small>ENGENHARIA E AEROLEVANTAMENTOS S.A.</small>		QUADRO RESUMO DOS RESULTADOS DOS ENSAIOS					
OBRA	AV. COMENDADOR FRANCO						
LOCAL	LOTE 2 - PAVIMENTO NOVO				DATA	JUN/2011	
REGISTRO	201	202	280	281			
SONDAGEM	S-07A	S-07B	S-07C	S-07D			
ESTACA	1116+10,29	156+16,08	1117+13,03	184+15,00			
POSIÇÃO	LE	LD	LE	LE			
PROFUNDIDADE	0,30 - 1,40	0,15 - 1,50	0,10 - 1,30	0,60 - 1,50			
GRANULOMETRIA	% passando nas peneiras (mm - nominais)	63,5	2 1/2 "				
		50,8	2"				
		38,1	1 1/2"				
		25,4	1"				
		19	3/4"				
		12,7	1/2"	100,0			
		9,5	3/8"	99,3	100,0	100,0	
		4,8	Nº 4	97,1	99,9	99,5	100,0
		2	Nº 10	92,3	99,1	98,1	99,9
		1,2	Nº 16				
		0,6	Nº 30				
		0,42	Nº 40	73,3	87,3	90,5	99,4
		0,25	Nº 60				
		0,15	Nº 100				
		0,075	Nº 200	53,2	80,0	82,1	98,5
	% < 0,05 mm						
	% < 0,005 mm						
CLASSIFICAÇÃO	PEDREGULHO (76 - 2 mm)	7,7	0,9	1,9	0,1		
	AREIA GROSSA (2 - 0,42 mm)	19,0	11,8	7,6	0,5		
	AREIA FINA (0,42 - 0,05 mm)						
	SILTE (0,05 - 0,005 mm)						
ARGILA (< 0,005 mm)							
INDICES	L.L.(%)	54,2	67,9	75,8	82,8		
	L.P.(%)	27,8	37,7	31,8	44,6		
	I.P.	26,4	30,2	44,0	38,2		
	I.G.	11	20	20	20		
CLASSIFICAÇÃO S.U.C.S.	CH	MH	CH	MH			
CLASSIFICAÇÃO T.R.B.	A-7-6	A-7-5	A-7-5	A-7-5			
COMPACTAÇÃO	Energia						
	Dens.máxima (g/cm ³)						
	hot (%)						
	Expansão (%)						
	ISC%						
IN SITU	ISC in natura	-	4,1	2,6	4,3		
	Prof. (m)	-	0,60 - 0,80	0,60 - 0,80	0,70 - 0,90		
	h _{nat} %		43,1	41,6	39,4		
	Densidade (g/cm ³)	-	1,186	1,188	1,232		
	GC%						

13.12 Sondagens a Percussão

Adilson José Gregório CREA:PR-67359/D Cota: 885,294				Empresa: Esteio Engenharia e Aerolevantamentos S.A. Rua: Av. Comendador Franco Local: Trincheira Guabirubá			
Revestimento	Método cravação	Cota relação R.N.	Cota do N.A.	Relatório de Sondagem Nº 1			
TC	0			Furo Sm 13 0 0,00 SPT - Standart Penetration Test Camadas - Classificação dos solos			
Percussão				N° de golpes / penetração	N° de golpes/ 30 cm ----- 30 cm finais - - - - - 30 cm iniciais		
				5 7 8 15 6 7 9 16 9 18 21 39 10 19 21 40 11 17 20 37 12 18 21 39 14 19 22 41 15 19 23 42 17 20 24 44 18 22 25 47 19 24 27 51 21 26 28 54 24 28 30 58 25 30 35 65	Índice SPT finais/30cm Amostras Prof. Camadas(m)	10 20 30 40 50	
				14,45	14,45		
				Argila silto arenosa, marrom acinzentada, plasticidade baixa, mole a rija, ocorrência quartzo 0,0 a 0,7 m, argila silto arenosa, cinza esverdeada, plasticidade baixa, rija a dura, ocorrência de quartzo e veios de quartzo c/ maior resistência.			
				↑ Limite da sondagem			
Profundidade nível d'água Inicial m 2/6/2011 Final 1,60 m 13/6/2011			Amostrador Revestimento Ø 2 3/8 " Ø interno 1 3/8 " Peso 65,0 kg Ø externo 2 " Altura de queda 75,0 cm		Data Início 2/6/2011 Término 2/6/2011		
Obs: 0							
Sondador:	Vagner	Eng:	Geólogo Adilson José Gregório	6/7/2011	Folha 03/06		

Adilson José Gregório
 CREA:PR-67359/D
 Cota: 885,950

Empresa: Esteio Engenharia e Aerolevantamentos S.A.
 Rua: Av. Comendador Franco
 Local: Trincheira Guabirubá

Revestimento		Método cravação		Cota relação R.N.		Cota do N.A.		Nº de golpes / penetração				Índice SPT finais/30cm		Amostras		Prof. Camadas(m)		Relatório de Sondagem Nº 1							
TC		Percussão		0		0												Furo Sm 14 0 0,00							
																		SPT - Standart Penetration Test				Nº de golpes/ 30 cm			
																		Camadas - Classificação dos solos				----- 30 cm finais			
																						----- 30 cm iniciais			
																						10 20 30 40 50			
								8				11		14		25									
								10				14		16		30									
								12				18		20		38									
								13				18		21		39									
								14				19		22		41									
								15				19		23		42									
								17				20		23		43									
								18				21		24		45									
								19				22		25		47									
								21				24		26		50									
								22				25		27		52									
								23				27		29		56									
								25				28		31		59									
								27				32		35		67		14,45							
↑ Limite da sondagem																									
Camada orgânica 0 a 0,015m; argila silto arenosa, cinza esverdeada, plasticidade baixa, rija a dura, ocorrência de quartzo e veios de quartzo com maior resistência.																									
																									
Profundidade nível d'água								Amostrador				Revestimento Ø 2 3/8 "				Data									
Inicial		m		30/5/2011		Ø interno		1 3/8 "		Peso		65,0 kg		Início		30/5/2011									
Final		2,10 m		13/6/2011		Ø externo		2 "		Altura de queda		75,0 cm		Término		31/5/2011									
Obs: 0																									
Sondador:				Vagner				Eng:				Geólogo Adilson José Gregório				6/7/2011		Folha 04/06							

Adilson José Gregório

CREA:PR-67359/D

Cota: 896,171

Empresa: Esteio Engenharia e Aerolevantamentos S.A.

Rua: Av. Comendador Franco

Local: Trincheira Guabirubá

Revestimento		Método cravação		Cota relação R.N.		Cota do N.A.		Relatório de Sondagem N° 1						
TC		0						Furo Sm15 0 0,00						
Percussão								SPT - Standart Penetration Test						
								Camadas - Classificação dos solos						
										N° de golpes/ 30 cm				
										30 cm finais				
										30 cm iniciais				
										10	20	30	40	50
		8	9	9	18			<p>Camada orgânica 0,00 a 0,15 metros, argila silto arenosa, cinza, plasticidade média a baixa, rija a dura 0,15 a 1,0 metros; areia silto argilosa, cinza, compacta 1,00 a 4,70 metros.</p>						
		8	9	10	19									
		9	10	11	21									
		12	13	14	27	4,70								
		13	14	15	29									
		15	16	17	33									
		16	18	19	37									
		18	20	22	42									
		20	23	24	47									
		21	24	26	50									
		23	26	28	54									
		24	27	29	56									
		26	29	32	61									
		28	33	38	71	14,45								
								<p>Argila silto arenosa, cinza esverdeada, plasticidade baixa, rija a dura, ocorrência de quartzo e veios de quartzo com maior resistência.</p>						
								<p>↑ Limite da sondagem</p>						

Profundidade nível d'água		Amostrador		Revestimento Ø 2 3/8 "		Data	
Inicial	m 31/5/2011	Ø interno	1 3/8 "	Peso	65,0 kg	Início 31/5/2011	
Final	1,50 m 13/6/2011	Ø externo	2 "	Altura de queda	75,0 cm	Término 31/5/2011	
Obs: 0							
Sondador:	Vagner	Eng:	Geólogo Adilson José Gregório	6/7/2011	Folha 05/06		

13.13 Levantamento Deflectométrico

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO COM EQUIPAMENTO FWD

Avenida DAS TORRES
 Trecho: SÃO J. DOS PINHAIS - CURITIBA

Pista: NORTE
 Faixa: 3

Localização	Carga	DEFLEXÃO (1x10 ⁻² mm)								TEMP. (°C)		RC	Data	Hora	Observações
		FWD D0	FWD D1	FWD D2	FWD D3	FWD D4	FWD D5	FWD D6	Ar	Pav.					
3,120	4189	17,90	15,20	13,00	11,60	9,10	6,10	4,00	16	16	822	28/4/11	0,9355556		
3,080	4159	22,30	19,00	16,10	14,10	10,80	7,40	5,10	16	16	658	28/4/11	0,9359491		
3,040	4130	30,20	26,10	22,00	18,70	14,90	10,00	6,50	16	15	508	28/4/11	0,9367245	R. Edmundo Angely	
3,000	4152	29,20	23,30	19,80	17,20	13,70	9,20	6,50	16	16	408	28/4/11	0,9371991	R. Prof. João Kochaki	
2,960	4156	26,50	23,10	19,10	15,70	11,40	6,00	4,10	16	16	579	28/4/11	0,9376852		
2,920	4151	28,70	23,90	20,20	17,70	13,80	9,40	6,60	16	16	470	28/4/11	0,9380903		
2,880	4145	24,80	20,20	17,00	14,40	11,10	7,10	4,90	16	16	504	28/4/11	0,9384722		
2,840	4144	30,10	26,40	20,70	16,90	12,60	8,30	6,10	16	16	477	28/4/11	0,9391667	R. Luis Antonieto	
2,800	4134	29,10	23,40	19,20	15,40	11,40	7,10	5,30	16	16	401	28/4/11	0,9400231	R. Dr. Alcides V. Arcondes	
2,760	4150	23,90	19,80	16,90	14,60	11,50	7,70	5,30	16	16	563	28/4/11	0,9407755		
2,720	4166	22,60	18,70	15,90	13,80	10,90	7,10	4,90	16	16	590	28/4/11	0,9412037		
2,680	4159	23,00	18,70	15,80	13,70	10,80	7,00	4,60	16	16	543	28/4/11	0,9416435		
2,640	4149	23,90	20,50	17,70	15,50	12,00	8,00	5,40	16	16	651	28/4/11	0,9420833		
2,600	4159	24,90	21,00	17,70	15,40	12,10	8,10	5,60	16	16	563	28/4/11	0,9425231		
2,560	4142	27,90	23,80	20,10	17,30	12,70	8,50	5,90	16	16	525	28/4/11	0,9434606	R. Prof. Leo Kessler	
2,520	4141	33,00	27,10	21,90	18,50	14,30	8,80	6,30	16	17	368	28/4/11	0,943912		
2,480	4159	29,10	24,00	20,40	17,30	13,40	9,70	7,00	16	16	453	28/4/11	0,9443519	R. Maestro Romualdo Suriani	
2,440	4154	29,80	25,10	21,50	17,90	13,90	9,90	7,30	16	16	481	28/4/11	0,9451968		
2,400	4159	30,40	26,20	21,20	18,10	14,00	9,70	6,70	16	16	466	28/4/11	0,9456366		
2,360	4170	35,00	28,00	23,30	19,80	15,10	10,00	6,90	16	16	334	28/4/11	0,9461111		
2,320	4152	35,20	27,90	22,70	18,80	14,50	9,30	6,60	16	16	316	28/4/11	0,9465394		
2,280	4172	24,60	20,40	17,90	16,20	13,10	8,90	6,30	15	16	573	28/4/11	0,9469676		
2,240	4199	16,50	14,20	12,50	11,20	9,20	6,60	4,70	16	16	992	28/4/11	0,9473727		
2,200	4156	34,40	28,40	23,90	20,20	15,70	10,50	6,80	16	16	379	28/4/11	0,9478472		
2,160	4120	43,00	35,20	28,90	23,60	17,60	10,30	6,40	16	16	285	28/4/11	0,9484722		
2,120	4097	47,70	39,00	32,90	27,50	20,30	12,00	6,70	16	16	266	28/4/11	0,948912		
2,080	4165	30,30	25,90	22,80	20,40	16,60	11,30	7,60	16	16	525	28/4/11	0,9493287		
2,040															Início Viaduto - Linha Verde
2,000															Fim Viaduto - Linha Verde
1,960	4119	43,30	35,80	28,70	21,50	15,90	10,30	6,80	16	16	283	28/4/11	0,9503935		
1,920	4094	59,10	49,50	38,10	29,60	20,70	12,30	8,00	16	16	204	28/4/11	0,9508333		
1,880	4099	58,80	46,50	38,00	32,40	25,30	16,60	10,40	16	15	189	28/4/11	0,9512616		

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO COM EQUIPAMENTO FWD

Avenida DAS TORRES
 Trecho: SÃO J. DOS PINHAIS - CURITIBA

Pista: NORTE
 Faixa: 3

Localização	Carga	DEFLEXÃO (1x10 ⁻² mm)								TEMP. (°C)		RC	Data	Hora	Observações
		FWD D0	FWD D1	FWD D2	FWD D3	FWD D4	FWD D5	FWD D6	Ar	Pav.					
1,840	4079	58,50	47,70	36,80	26,90	19,20	10,80	4,60	16	16	192	28/4/11	0,9518403		
1,800	4129	46,60	37,90	29,70	23,50	17,30	10,70	6,80	16	17	244	28/4/11	0,9523032		
1,760	4133	54,80	43,90	34,80	27,40	19,60	12,60	8,70	16	16	202	28/4/11	0,9527315		
1,720	4137	43,40	33,50	23,80	17,60	12,90	9,10	6,80	16	17	212	28/4/11	0,9531597		
1,680	4165	29,80	24,30	20,50	17,80	14,40	10,60	8,30	16	16	422	28/4/11	0,9536111		
1,640	4176	29,90	24,70	20,60	17,70	14,20	10,60	7,90	16	17	431	28/4/11	0,9540856		
1,600	4171	29,20	23,60	19,70	16,50	13,10	9,50	7,40	16	17	414	28/4/11	0,9545949		
1,560	4166	31,50	25,80	21,10	17,50	13,40	8,90	6,60	16	16	388	28/4/11	0,9550694		
1,520	4174	31,40	24,90	19,60	16,00	11,90	8,20	6,20	16	16	342	28/4/11	0,9555556		
1,480	4199	17,40	13,40	10,30	7,50	5,00	2,40	1,20	16	16	563	28/4/11	0,9559491		
1,440	4180	28,30	23,90	20,40	17,90	14,20	9,60	6,60	16	16	508	28/4/11	0,9563542		
1,400	4173	31,80	26,10	22,00	18,60	14,20	9,40	6,30	16	16	403	28/4/11	0,956794		
1,360	4143	44,30	33,30	26,50	20,60	15,40	10,20	7,30	16	15	217	28/4/11	0,9572106		
1,320	4148	34,50	27,70	22,60	18,80	13,70	9,10	6,70	16	15	334	28/4/11	0,9576042		
1,280	4174	30,10	24,80	20,30	16,60	12,40	7,90	5,50	16	16	414	28/4/11	0,9579861		
1,240	4151	33,50	27,80	23,10	19,30	14,60	9,10	5,70	16	17	388	28/4/11	0,9584028		
1,200	4177	25,60	20,50	16,30	12,50	8,70	4,30	2,40	16	17	434	28/4/11	0,9592824		
1,160	4170	29,60	22,70	17,20	11,80	8,00	4,20	2,30	16	17	324	28/4/11	0,9602431	R. Alberto Twardowski	
1,120	4167	28,60	23,90	20,10	16,60	12,40	6,90	3,50	16	17	473	28/4/11	0,9606944		
1,080	4153	25,70	21,10	17,60	14,60	10,90	6,10	3,30	16	16	492	28/4/11	0,9611227		
1,040	4197	21,80	18,60	16,10	13,80	10,90	6,30	3,40	16	16	702	28/4/11	0,9615625		
1,000	4187	18,90	15,80	13,40	11,40	8,90	5,60	3,00	15	17	727	28/4/11	0,9623148	Final 3ª faixa Início da 2ª faixa	
0,960	4176	24,60	19,90	16,60	14,10	10,90	7,30	4,90	15	17	492	28/4/11	0,9627431		
0,920	4082	64,90	53,10	43,50	34,50	24,60	14,00	8,70	15	17	188	28/4/11	0,9631481		
0,880	4105	67,70	50,00	36,50	26,20	18,60	12,30	8,90	15	16	128	28/4/11	0,9637269		
0,840	4100	61,60	51,00	41,90	34,10	25,00	15,40	10,30	16	17	206	28/4/11	0,964294		
0,800	4157	37,90	31,00	24,80	20,50	15,10	10,20	7,40	16	17	313	28/4/11	0,9647685		
0,760	4153	33,20	28,20	23,80	20,60	16,00	10,80	7,60	16	17	434	28/4/11	0,9652315		
0,720	4149	27,60	23,20	19,50	17,10	13,60	9,70	6,90	16	16	500	28/4/11	0,9657176		
0,680	4093	50,00	42,70	36,90	33,20	27,40	19,60	13,60	16	17	306	28/4/11	0,9665278	R. Mauricio Nunes Garcia	

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO COM EQUIPAMENTO FWD

Avenida DAS TORRES
 Trecho: CURITIBA-SAO JOSE DOS PINHAIS

Pista: SUL
 Faixa: 3

Localização	Carga	DEFLEXÃO (1x10 ⁻² mm)								TEMP. (°C)		RC	Data	Hora	Observações
		FWD D0	FWD D1	FWD D2	FWD D3	FWD D4	FWD D5	FWD D6	Ar	Pav.					
0,680	4.176	30,700	25,400	21,400	19,100	15,400	11,100	8,200	17	17	428,082	27/4/11	21:12:01		
0,720	4.174	31,500	27,700	23,400	20,100	15,300	9,800	6,400	17	17	525,210	27/4/11	21:12:58		
0,760	4.158	36,400	31,000	26,000	22,300	17,400	11,400	7,600	17	17	395,570	27/4/11	21:13:59		
0,800	4.167	31,900	27,100	23,200	20,900	16,700	11,700	7,900	17	17	462,963	27/4/11	21:15:00		
0,840															Viaduto
0,880	4.144	32,600	27,500	23,300	20,500	16,300	11,000	7,600	17	16	434,028	27/4/11	21:16:43		
0,920	4.128	37,800	31,700	26,800	23,100	17,900	11,900	7,800	16	17	365,497	27/4/11	21:17:43		
0,960	4.138	43,400	35,500	29,600	25,200	19,400	12,300	7,300	16	17	288,018	27/4/11	21:18:53	Início 3ª faixa	
1,000	4.145	38,100	31,000	24,800	20,100	14,900	8,600	5,000	16	17	306,373	27/4/11	21:19:48		
1,040	4.164	30,000	24,500	20,200	16,600	12,500	7,200	4,100	17	18	408,497	27/4/11	21:20:48		
1,080	4.167	31,300	25,900	21,500	18,400	14,200	8,300	4,500	17	17	411,184	27/4/11	21:21:42		
1,120	4.163	20,300	16,700	13,900	11,500	8,500	4,900	2,700	16	18	625,000	27/4/11	21:22:43		
1,160	4.163	26,600	22,200	18,200	14,900	10,900	6,000	3,400	16	18	488,281	27/4/11	21:23:30		
1,200	4.167	28,200	23,600	19,900	16,700	12,700	7,400	4,400	16	17	484,496	27/4/11	21:24:21		
1,240	4.142	34,000	28,900	24,900	22,400	18,300	13,000	9,500	17	17	440,141	27/4/11	21:25:07		
1,280	4.132	39,100	34,300	29,300	25,900	20,200	13,700	9,500	17	18	428,082	27/4/11	21:25:55		
1,320	4.134	41,200	34,400	28,900	25,300	19,800	13,500	9,300	17	17	327,225	27/4/11	21:26:47		
1,360	4.148	33,400	28,100	23,500	20,200	15,600	10,500	7,400	17	17	411,184	27/4/11	21:28:26		
1,400	4.144	28,200	24,400	20,900	18,200	14,400	9,800	7,000	17	17	563,063	27/4/11	21:29:20		
1,440	4.152	33,700	28,700	24,600	21,400	16,800	11,400	8,100	17	17	443,262	27/4/11	21:30:12		
1,480	4.120	49,400	40,500	33,500	27,700	21,200	14,100	9,800	17	17	252,016	27/4/11	21:31:04		
1,520	4.133	55,200	44,300	35,200	26,900	21,300	14,300	9,600	17	17	202,265	27/4/11	21:31:59		
1,560	4.133	41,400	35,000	29,300	25,200	19,800	13,200	9,200	16	17	337,838	27/4/11	21:32:48		
1,600	4.153	36,400	30,300	25,100	21,000	16,100	10,600	7,500	16	17	359,195	27/4/11	21:34:01		
1,640	4.136	50,000	41,100	34,100	29,000	22,800	14,800	10,400	16	17	252,016	27/4/11	21:34:42		
1,680	4.181	30,000	26,600	23,400	20,900	17,000	12,100	8,800	16	17	625,000	27/4/11	21:35:32		
1,720	4.148	39,300	30,000	23,300	18,000	13,000	8,400	6,300	16	17	247,036	27/4/11	21:36:11		
1,760	4.139	44,700	35,700	28,700	24,400	18,900	12,900	8,500	16	17	250,000	27/4/11	21:36:49		
1,800	4.155	33,700	26,000	20,900	17,500	13,600	9,100	6,200	16	17	304,878	27/4/11	21:37:28		
1,840	4.145	32,200	26,400	21,500	17,700	13,400	8,600	5,700	16	17	378,788	27/4/11	21:38:04		
1,880	4.105	51,000	39,100	31,200	25,800	19,400	11,900	7,600	16	16	197,161	27/4/11	21:39:04		
1,920	4.136	45,000	36,100	29,400	24,200	18,200	10,600	6,700	15	16	255,102	27/4/11	21:39:49		

