

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO URBANA

RUA MARIA ANTONIETA COSTA CURTA ALBERTI, RUA
GERÔNIMO COSTA E RUA TENENTE AVIADOR ANDRÉ IRAJÁ
DA SILVA ROCHA - BAIRRO VILA ANGÉLICA - MUNICÍPIO
DE BOCAIÚVA DO SUL



ADA
ENGENHARIA
CONSTRUÇÃO

SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO	2
2.	PLANTA DE SITUAÇÃO	4
3.	MAPA DE LOCALIZAÇÃO	5
4.	ESTUDO TOPOGRÁFICO	6
5.	ESTUDO HIDROLÓGICO	9
6.	ESTUDO GEOTÉCNICO	16
7.	ESTUDO DE TRÁFEGO	19
8.	PROJETO GEOMÉTRICO	21
9.	PROJETO DE TERRAPLENAGEM	24
10.	PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL	26
11.	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	31
12.	PROJETO DE SINALIZAÇÃO	39
13.	PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES	41
14.	QUADRO DE QUANTIDADES	44
15.	CARACTERIZAÇÃO FOTOGRÁFICA	46
16.	ART DE PROJETO/ORÇAMENTO/ LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS	50
17.	PROJETOS	51
18.	PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA	52
19.	ESQUEMA OPERACIONAL	56
20.	ESPECIFICAÇÕES EXECUTIVAS	59
21.	CONTROLE TECNOLÓGICO	63
22.	CANTEIRO DE OBRAS	64

1. APRESENTAÇÃO

A Prefeitura Municipal de Bocaiúva do Sul, entrega nesta oportunidade o presente **Projeto de Pavimentação Urbana**, conforme segue:

Rua Maria Antonieta Costa Curta Alberti, Rua Gerônimo Costa e Rua Tenente Aviador André Irajá da Silva Rocha que se encontra localizada no Bairro Vila Angélica do Município de **Bocaiúva Do Sul/PR**.

Os trechos projetados das ruas possuem eixo geométrico com extensão total de 901,69 metros.

O trabalho em questão apresenta como escopo os seguintes Estudos e Projetos:

- Estudo Topográfico;
- Estudo Hidrológico;
- Estudo Geotécnico;
- Estudo de Tráfego;
- Projeto Topográfico;
- Projeto Terraplenagem;
- Projeto Geométrico;
- Projeto de Pavimentação;
- Projeto de Drenagem Pluvial;
- Projeto de Sinalização;

O Projeto Básico de Pavimentação Urbana possui um único volume distribuído da seguinte maneira:

- Relatório do Projeto;
- Projeto Básico;
- Esquema Construtivo.

1.1 Tipo de Pavimento

- Concreto Asfáltico usinado a Quente;
- Inclinação Transversal 2 %;

1.2 Obras Complementares

- Meio-Fio;
- Concreto fck 20Mpa;
- Passeios Grama;
- Rampa para P.N.E.

1.3 Drenagem

- Tubos em Concreto Simples e Armados;
- Caixas de Ligação;
- Caixas de Captação;

1.4 Sinalização

- Sinalização Horizontal faixa nos bordos, centro da pista e travessias de pedestre;
- Sinalização Vertical "Placas";

LOTE 01					
ITEM	LOGRADOURO	TRECHO INICIAL	TRECHO FINAL	COMPRIMENTO DA RUA	ÁREA PAVIMENTADA
1	RUA HIGINO GUIMARÃES + TRAVESAS	DO FINAL DA PAVIMENTAÇÃO EXISTENTE	ATÉ O FIM DA VIA	543,00	3.863,92
2	RUA ANIZIO LUZ	RUA ANTÔNIO BITENCOURT	RUA HIGINO GUIMARÃES	67,24	492,19
3	RUA ANTÔNIO BITENCOURT - TRECHO 02	RUA HIGINO GUIMARÃES	ATÉ O FIM DA VIA	258,00	1.833,40
TOTAL				868,24	6.189,51

2. PLANTA DE SITUAÇÃO



3. MAPA DE LOCALIZAÇÃO



4. ESTUDO TOPOGRÁFICO

Os estudos topográficos foram iniciados com a implantação de pares de marcos de madeira, estrategicamente localizados, dando sequência com o levantamento de todos os pontos de interesse, objetivando o melhor reconhecimento possível do terreno e das condições locais.

Os dados obtidos em campo foram processados em softwares específicos, indicando a precisão obtida em cada um dos levantamentos topográficos.

Entre estes marcos foi realizada uma poligonal enquadrada. O enquadramento permitiu verificar a precisão planimétrica e altimétricas do levantamento, tendo sido alcançada precisão superior à exigida pela norma NBR 13133 execuções de levantamento topográfico.

As coordenadas geográficas obtidas neste processamento, foram transformadas em coordenadas de origem UTM, a partir do datum oficial brasileiro (SIRGAS-2000), para permitir a locação de qualquer ponto do projeto, de maneira rápida, durante a construção, nestes marcos foi atribuído um sistema de coordenadas local – LTM, onde não serão necessárias correções de ângulos e distâncias do sistema UTM.

O Estudo Topográfico teve como objetivo, a elaboração da base cartográfica necessária ao desenvolvimento dos projetos. Compreenderam basicamente de duas etapas distintas:

4.1 Restituição Aerofotogramétrica

Esta fase compreendeu a materialização do traçado estudado em campo, abrangendo a locação dos eixos das vias e o respectivo nivelamento direto e contra, bem como os levantamentos planialtimétricos cadastrais em locais específicos de Obras de Arte Correntes.

Foram levantadas características do terreno (planimetria e altimetria) através de irradiações necessárias à sua total configuração. Nestes levantamentos foram cadastradas as seguintes informações: cercas, edificações, entradas residenciais e comerciais, córregos, valetas, taludes, caixas, bordo de pistas, postes, pontos de ônibus, canaletas, orelhão,

sinalizações, tubulações e pontos notáveis para garantir a correta representação do relevo, concluída assim etapa de campo.

4.2 Levantamento de Campo

Pelos mapas fornecidos, verificou-se que foram levantadas características do terreno (planimetria e altimetria) através de irradiações necessárias à sua total configuração. Nestes levantamentos foram cadastradas as seguintes informações: cercas, edificações, entradas residenciais e comerciais, córregos, valetas, taludes, caixas, bordo de pistas, postes, pontos de ônibus, canaletas, orelhão, sinalizações, tubulações e pontos notáveis para garantir a correta representação do relevo, concluída assim etapa de campo.

A seguir apresentaremos as imagens dos marcos topográficos implantado no decorrer das vias de trabalho em questão, as coordenadas e elevação está nos projetos topográficos de cada via.



Rua Maria Antonieta Costa Curta Alberti Esquina Rua Gerônimo Costa



5. ESTUDO HIDROLÓGICO

O estudo hidrológico elaborado ao longo da bacia em estudo, foi desenvolvido com objetivo de definir as vazões de dimensionamento. Como método de cálculo utilizou o Método Racional, onde a vazão máxima é estimada com base na precipitação. Os princípios básicos desta metodologia são os seguintes:

- a) considera a duração da precipitação intensa de projeto igual ao tempo de concentração;
- b) adota um coeficiente único de perdas, denominando C, estimado com base nas características da bacia;
- c) não avalia o volume da cheia e a distribuição temporal das vazões.

Sendo a área da bacia hidrográfica em estudo menor que 5km², poderá ser adotado o Método Racional.

O Método Racional consiste da seguinte fórmula:

$$Q = (C \times i \times A) / 0,36$$

Onde: Q = vazão em l/s;

C = coeficiente de escoamento superficial (adimensional);

i = intensidade da chuva em mm/h;

A = área de contribuição em ha;

0,36 é a conversão de mm/h para l/s×ha.

5.1 Coeficiente de Escoamento Superficial – C

Os coeficientes de escoamento superficial recomendados para projetos de drenagem pluvial urbana obedecem aos valores de 0,30 a 1,00 para superfícies permeáveis e

impermeáveis respectivamente. Como ocorrem áreas mistas, tomamos a média aritmética destes valores, ou seja, $C = 0,65$.

5.2 Intensidade da Chuva

Calcula-se a intensidade da chuva, através da fórmula de chuvas intensas de Curitiba, que corresponde à região mais próxima da bacia hidrográfica em estudo para a qual existem dados. A equação é a seguinte:

$$i = (3.221,07 \times T_R^{0,258}) / (td + 26)^{1,010}$$

Onde: i = intensidade de precipitação máxima média (mm/h);

td = tempo de duração da chuva (min);

T_R = tempo de recorrência (anos).

5.3 Tempo de duração da chuva

No Método Racional o tempo de duração da chuva é considerado igual ao tempo de concentração da bacia. Para o estudo de seções de fundos de vale (travessias) o tempo de concentração é expresso pela seguinte fórmula:

$$tc = 57 \times (L^3/H)^{0,385}$$

Onde:

tc = tempo de concentração (min);

L = comprimento do talvegue principal (km);

H = desnível do talvegue principal (m);

Já para o dimensionamento de tubulações (galerias de águas pluviais em geral), o tempo de concentração é obtido através da seguinte fórmula:

$$t_c = t_i + t_p$$

Onde:

t_c = tempo de concentração (min);

t_i = tempo de escoamento superficial ("inlet-time") (min);

t_p = tempo de percurso dentro da galeria (min);

Para o cálculo de galerias de águas pluviais o tempo de concentração é compreendido entre 5 e 20 minutos. Para este projeto foi adotado igual a *12 minutos*.

5.4 Tempo de Recorrência

O Tempo de Recorrência utilizado para o dimensionamento tubulação e/ou travessias, neste projeto, será de *10 anos*. Por outro lado, para cálculo das galerias de águas pluviais o T_R será de *5 anos*.

5.5 Área de Contribuição

A área de contribuição foi calculada com base no levantamento aerofotogramétrico pelo método de divisão em áreas conforme as curvas de nível das bacias.

Capacidade de Vazão

A capacidade de vazão da tubulação e/ou travessias foi calculada através da fórmula de Manning:

$$Q = (1/n) \times R h^{2/3} \times i^{1/2} \times A$$

Onde:

Q = vazão (m^3/s);

n = coeficiente de Manning;

R_h = raio hidráulico (m);

i = declividade do tubo (m/m);

A = área molhada (m^2);

Coeficiente de Manning – n

O valor do coeficiente “ n ” de Manning leva em conta a natureza das paredes, sendo que para tubos de concreto o valor de “ n ” é igual a 0,015.

Raio Hidráulico e Área Molhada

O Raio Hidráulico é obtido através da seguinte formula:

$$R_h = A/P$$

Onde: R_h = raio hidráulico (m);

A = área molhada (m^2);

P = perímetro molhado.

Declividade

A declividade do tubo é calculada com base nas informações topográficas dos terrenos, ou seja, nas cotas e extensões dos trechos estudados.

Velocidade

O cálculo da velocidade na seção é calculado considerando-se escoamento a seção plena, ou seja, toda ela sendo usada para o escoamento.

A numeração dos trechos foi realizada de montante para jusante, compreendendo toda bacia. Os trechos que fazem parte desta etapa encontram-se ilustrados nas pranchas apresentadas em anexo.

Resultados

Seguem nas próximas páginas planilhas de cálculo por trecho.

PLANILHA DE CALCULO - MÉTODO RACIONAL										BUEIROS CIRCULARES DE CONCRETO										Folha:					
										RUA MARIA ANTONIETA COSTA CURTA ALBERTI										1/1					
										Preenchido Por: Kleber										Data: out/2021					
										Revisado: Adailton															
										DIMENSIONAMENTO DA TUBULAÇÃO															
										CÁLCULO DO DEFLÚVIO															
										POÇO DE VISITA															
Trecho	Cotas Topográficas do Terreno (m)		Extensão (m)	Decliv. do Terreno (m/m)	Área de Contribuição (ha)			Tempo Recorrência T (anos)	Intensidade de chuva (mm/h)	Tempo de Percursão (min)	Vazão no Trecho (m³/s)	Dím. Teórico (cm)	Dím. Tubo (cm)	Decliv. do Tubo (m/m)	Capacidade seção plena (m³/s)	Velocidade seção plena (m/s)	Capacidade corrigida (m³/s)	Velocidade corrigida (m/s)	Relação Vel. Corrig. / Vel. Corrig.	Relação %/D	Verificação	Cota da Solera (m)		Profund. da Solera (m)	
	mont.	jus.			C	A	(C x A)															mont.	jus.		
PV 01-CL 02	1025,189	1019,330	39,00	0,1502	0,65	0,55	0,358	5	0,317	12,000	0,131	21,09	40	0,1195	0,6716	4,971	0,169	3,692	0,743	0,277	OK	1022,789	1016,130	2,400	
CL 02-CL 03	1019,330	1016,338	20,00	0,1396	0,65	0,12	0,078	0,436	5	0,316	12,131	22,67	40	0,1196	0,6224	4,974	0,221	3,592	0,802	0,319	OK	1017,730	1015,338	1,600	
CL 03-CL 04	1016,338	1013,829	19,00	0,1426	0,65	0,12	0,078	0,514	5	0,315	12,198	24,43	40	0,1110	0,5996	4,792	0,270	4,064	0,848	0,354	OK	1014,738	1012,629	1,800	
CL 04-CL 05	1013,829	1010,539	18,00	0,1828	0,65	0,20	0,130	0,644	5	0,314	12,264	26,35	40	0,1161	0,5332	4,901	0,330	4,394	0,897	0,395	OK	1011,429	1009,339	2,400	
CL 05-CL 06	1010,539	1006,032	18,00	0,2504	0,65	0,20	0,130	0,774	5	0,314	12,326	28,16	40	0,1171	0,4157	4,921	0,394	4,628	0,940	0,436	OK	1006,939	1004,832	3,600	
CL 06-CL 07	1006,032	1002,653	10,00	0,3179	0,65	0,22	0,143	0,917	5	0,313	12,386	42,65	60	0,1079	0,2999	2,521	0,404	2,387	0,946	0,442	OK	1002,032	1001,853	4,000	
CL 07-CL 08	1002,653	1000,018	10,00	0,2835	0,65	0,22	0,143	1,060	5	0,312	12,452	40,01	60	0,0956	0,2711	3,450	0,341	3,120	0,904	0,402	OK	999,153	999,018	3,500	
CL 08-CL 09	1000,018	998,041	10,00	0,1977	0,65	0,30	0,195	1,255	5	0,312	12,490	41,66	60	0,0977	1,0302	3,660	0,380	3,408	0,931	0,427	OK	997,218	996,841	2,800	
CL 09-CL 10	998,041	995,593	17,00	0,1440	0,65	0,23	0,150	1,404	5	0,311	12,546	40,58	60	0,0958	1,2510	4,451	0,349	4,050	0,910	0,407	OK	995,141	994,501	2,200	
CL 10-CL 11	995,593	992,251	15,00	0,1301	0,65	0,23	0,150	1,554	5	0,311	12,610	41,60	60	0,0979	1,2766	4,535	0,378	4,238	0,930	0,426	OK	993,093	992,051	2,500	
CL 11-PV 12	992,251	988,436	35,00	0,1376	0,65	0,27	0,176	1,759	5	0,310	12,676	40,42	60	0,0833	1,5313	5,439	0,350	4,955	0,911	0,408	OK	990,151	987,230	3,100	
PV 12-CL 13	988,436	983,958	33,00	0,1357	0,65	0,27	0,176	1,905	5	0,309	12,783	42,36	60	0,0781	1,4810	5,268	0,397	4,959	0,941	0,437	OK	985,136	982,758	3,100	
CL 13-CL 14	983,958	980,046	35,00	0,0946	0,65	0,29	0,189	2,093	5	0,308	12,887	44,53	60	0,0718	1,4215	5,069	0,453	4,924	0,975	0,472	OK	981,938	979,446	2,000	
CL 14-CL 15	980,046	978,494	21,00	0,1025	0,65	0,10	0,065	2,158	5	0,307	13,003	45,91	60	0,0644	1,3843	4,782	0,492	4,762	0,996	0,495	OK	978,646	977,294	2,000	
CL 15-CL 16	978,494	976,687	17,00	0,1063	0,65	0,10	0,065	2,223	5	0,306	13,076	45,90	60	0,0641	1,3842	4,917	0,491	4,892	0,995	0,494	OK	976,646	975,487	1,850	
CL 16-CL 17	976,687	974,569	20,00	0,1059	0,65	0,10	0,065	2,288	5	0,305	13,134	60,50	80	0,0159	1,4409	2,879	0,485	2,857	0,992	0,491	OK	973,687	973,369	3,000	
CL 17-PV 18	974,569	972,042	21,00	0,1203	0,65	0,10	0,065	2,353	5	0,304	13,250	61,16	80	0,0160	1,5311	3,059	0,468	3,006	0,983	0,480	OK	971,239	970,842	3,350	
PV 18-9/A	972,042	970,130	15,00	0,1275	0,65	0,10	0,065	2,418	5	0,303	13,364	61,37	80	0,0168	1,4811	2,959	0,495	2,952	0,997	0,497	OK	969,382	969,130	2,660	
Responsável Técnico:										Assinatura:															
Adailton Rogério de Oliveira - Engenheiro Civil - CREA PR 68.917/D																									



PLANILHA DE CALCULO - MÉTODO RACIONAL

BUEIROS CIRCULARES DE CONCRETO

RUA TENENTE AVIADOR ANDRÉ IRAJÁ DA SILVA ROCHA

Folha:

1/1

Preenchido Por: Kleber

Revisado: Adalton

Data: out/2021

POÇO DE VISITA

CÁLCULO DO DEFLÚVIO

DIMENSIONAMENTO DA TUBULAÇÃO

Trecho	Cotas Topográficas do Terreno (m)		Extensão (m)	Decliv. do Terreno (m/m)	Área de Contribuição (ha)			Tempo de Recorrência T (anos)	Intensidade (mm/h)	Tempo de Percorso (min)		Vazão (m³/s)	Diam. Teórico (cm)	Diam. Tubo (cm)	Decliv. do Tubo (m/m)	Capacidade seção plena (m³/s)	Velocidade seção plena (m/s)	Capacidade corrigida (m³/s)	Velocidade corrigida (m/s)	Relação Y _o /D	Verificação		Cota da Soleira (m)		Profund. da Soleira (m)	
	mont.	jus.			C	A	(C x A)			Σ (C x A)	mont.										no trecho	mont.	jus.	mont.	jus.	
CL 01-CL 02	1023,872	1022,007	16,00	0,1166	0,65	0,11	0,072	0,072	5	0,317	12,000	0,054	0,023	11,59	40	0,1166	0,6634	4,911	0,034	2,278	0,464	OK	1022,672	1020,807	1,200	1,200
CL 02-CL 03	1022,007	1021,071	20,00	0,0468	0,65	0,10	0,065	0,137	5	0,316	12,054	0,107	0,043	17,51	40	0,0468	0,3893	3,112	0,111	2,046	0,658	OK	1020,807	1019,871	1,200	1,200
CL 03-CL 04	1021,071	1019,680	23,00	0,0605	0,65	0,10	0,065	0,202	5	0,315	12,161	0,108	0,064	19,29	40	0,0605	0,4426	3,537	0,144	2,507	0,709	OK	1019,871	1018,480	1,200	1,200
CL 04-PV 05	1019,680	1017,420	23,00	0,0983	0,65	0,10	0,065	0,267	5	0,314	12,270	0,085	0,084	19,53	40	0,0983	0,5641	4,509	0,148	3,231	0,717	OK	1018,480	1016,220	1,200	1,200
PV 05-ALA	1017,420	1016,175	20,00	0,0623	0,65	0,10	0,065	0,332	5	0,313	12,355	0,093	0,104	23,07	40	0,0623	0,4490	3,589	0,231	2,918	0,813	OK	1016,220	1014,975	1,200	1,200
CL 06-CL 07	1024,626	1024,279	30,00	0,0116	0,65	0,11	0,072	0,072	5	0,317	12,000	0,323	0,023	17,87	40	0,0116	0,1935	1,547	0,117	1,036	0,669	OK	1023,426	1023,079	1,200	1,200
CL 07-CL 08	1024,279	1023,564	13,00	0,0550	0,65	0,10	0,065	0,137	5	0,314	12,323	0,064	0,043	16,93	40	0,0550	0,4221	3,373	0,101	2,165	0,642	OK	1023,079	1022,364	1,200	1,200
CL 08-CL 09	1023,564	1022,633	20,00	0,0465	0,65	0,16	0,104	0,241	5	0,313	12,387	0,107	0,075	21,59	40	0,0465	0,3883	3,103	0,194	2,400	0,773	OK	1022,364	1021,433	1,200	1,200
CL 09-PV 10	1022,633	1022,085	35,00	0,0157	0,65	0,15	0,098	0,338	5	0,312	12,495	0,324	0,105	30,04	40	0,0157	0,2252	1,800	0,468	1,770	0,983	OK	1021,433	1020,885	1,200	1,200
CL 11-CL 12	1024,238	1022,830	30,00	0,0469	0,65	0,17	0,111	0,111	5	0,317	12,000	0,160	0,035	16,18	40	0,0469	0,3899	3,116	0,090	1,928	0,619	OK	1023,038	1021,630	1,200	1,200
CL 12-PV 10	1022,830	1022,085	30,00	0,0248	0,65	0,14	0,091	0,202	5	0,315	12,160	0,221	0,064	22,79	40	0,0248	0,2836	2,267	0,224	1,825	0,805	OK	1021,630	1020,885	1,200	1,200

Responsável Técnico:

Assinatura:

Adalton Rogério de Oliveira - Engenheiro Civil - CREA PR 68.917/D



PLANILHA DE CALCULO - MÉTODO RACIONAL

BUEIROS CIRCULARES DE CONCRETO

Folha: 1/1

POÇO DE VISITA

CÁLCULO DO DEFÚVIO

DIMENSIONAMENTO DA TUBULAÇÃO

Trecho	Cotas Topográficas do Terreno (m)		Extensão (m)	Decliv. do Terreno (m/m)	Área de Contribuição (ha)				Tempo de Recorrência T (anos)	Intensidade (mm³/s*ha)	Tempo de Percurso (min)		Vazão (m³/s)	Diâm. Teórico (cm)	Diâm. Tubo (cm)	Decliv. do Tubo (m/m)	Capacidade seção plena (m³/s)	Velocidade seção plena (m/s)	Capacidade corrigida (m³/s)	Velocidade corrigida (m/s)	Relação Y ₀ / D	Verificação	Cota da Soleira (m)		Profund. da Soleira (m)		
	mont.	jus.			C	A	(C x A)	Σ (C x A)			mont.	no trecho											mont.	jus.			
PV 01-CL 02	1023,242	1017,608	35,00	0,1610	0,65	0,10	0,065	0,065	5	0,317	12,000	0,118	0,021	11,15	40	0,1181	0,6678	4,943	0,031	2,224	0,450	0,120	OK	1020,542	1016,408	2,700	1,200
CL 02-CL 03	1017,608	1010,979	34,00	0,1950	0,65	0,15	0,098	0,163	5	0,315	12,118	0,110	0,051	15,48	40	0,1273	0,6422	5,132	0,080	3,071	0,598	0,191	OK	1014,108	1009,779	3,500	1,200
CL 03-CL 04	1010,979	1005,471	23,00	0,2395	0,65	0,14	0,091	0,254	5	0,315	12,228	0,071	0,080	17,96	40	0,1395	0,6721	5,372	0,119	3,605	0,671	0,232	OK	1007,479	1004,271	3,500	1,200
CL 04-PV 05	1005,471	1003,401	10,00	0,2070	0,65	0,10	0,065	0,319	5	0,314	12,300	0,033	0,100	19,89	40	0,1270	0,6413	5,126	0,156	3,720	0,726	0,266	OK	1003,471	1002,201	2,000	1,200
PV 05-CL 06	1003,401	1001,500	34,00	0,0559	0,65	0,10	0,065	0,384	5	0,313	12,332	0,167	0,120	24,86	40	0,0559	0,4255	3,401	0,282	2,922	0,859	0,363	OK	1002,201	1000,300	1,200	1,200
CL 06-CL 07	1001,500	999,309	35,00	0,0626	0,65	0,19	0,124	0,507	5	0,312	12,499	0,162	0,158	26,97	40	0,0626	0,4503	3,599	0,351	3,282	0,912	0,409	OK	1000,300	998,109	1,200	1,200
CL 07-CL 08	999,309	995,937	35,00	0,0963	0,65	0,19	0,124	0,631	5	0,310	12,661	0,131	0,196	26,94	40	0,0963	0,5586	4,464	0,350	4,067	0,911	0,408	OK	998,109	994,737	1,200	1,200
CL 08-CL 09	995,937	993,619	20,00	0,1159	0,65	0,16	0,104	0,735	5	0,309	12,792	0,068	0,227	27,52	40	0,1159	0,6127	4,897	0,370	4,529	0,925	0,421	OK	994,737	992,419	1,200	1,200
CL 09-CL 10	993,619	991,355	16,00	0,1415	0,65	0,10	0,065	0,800	5	0,308	12,860	0,053	0,246	28,08	40	0,1228	0,6305	5,039	0,391	4,729	0,938	0,434	OK	992,419	990,155	1,500	1,200
CL 10-PV PRE	991,355	988,436	6,00	0,4865	0,65	0,10	0,065	0,865	5	0,308	12,913	0,022	0,266	29,85	40	0,1032	0,5780	4,620	0,460	4,522	0,979	0,476	OK	987,855	987,236	3,500	1,200

Responsável Técnico: Adailton Rogério de Oliveira - Engenheira Civil - CREA PR 68.917/D

Assinatura:

6. ESTUDO GEOTÉCNICO

O Estudo Geotécnico objetivou o detalhamento das condições do subleito, visando à caracterização qualitativa e quantitativa das condicionantes e problemas geotécnicos existentes, para fins de dimensionamento do pavimento. Para o estudo geotécnico do presente trecho, foi prevista coleta de amostra para ensaios laboratoriais de caracterização e compactação com determinação do ISC.

Todo os pontos aonde foram feitos os furos para elaboração da sondagem a trado foram passados para a Prefeitura Municipal de Bocaiúva do Sul.

6.1 Estudos do Subleito

As amostras coletadas foram processadas no laboratório, tendo sido executados ensaios de granulometria por peneiramento, limite de liquidez, limite de plasticidade, compactação, expansão e I.S.C.

Na sequência são apresentadas as planilhas com os cálculos e os relatórios de ensaio de:

- a) Análise granulométrica simples;
- b) Curva granulométrica;
- c) Limite de Plasticidade e Liquidez;
- d) Ensaio de compactação;
- e) Ensaio de expansibilidade;
- f) Ensaio de ISC.

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS



SERVIÇO: ESTUDO GEOTÉCNICO LABORATORISTA: HERCULANO LEOCADIO DE LARA
 CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE BOCAIUVA DO SUL PR Data: 07/10/2021
 LOCAL: BOCAIUVA DO SUL-PR.

FURO Nº:			ST-01	ST-02	ST-03	ST-04						
RUA			RUA MARIA A. COSTA CURTA ALBERTI ESQ. RUA GERÔNIMO COSTA	RUA MARIA A. COSTA CURTA ALBERTI	RUA TENENTE AVIADOR A.I.D. SILVA ROCHA	RUA GERÔNIMO COSTA						
PROFUNDIDADE (m)			0,10 a 1,50	0,15 a 1,50	0,15 a 1,54	0,10 a 1,50						
MATERIAL			SILTE ARGILOSO MARROM	SILTE ARGILOSO VERMELHO	SILTE ARGILOSO AMARELO	SILTE ARGILOSO AMARELO						
GRANULOMETRIA	% PASSANDO NA PENEIRA	2"	100,0	100,0	100,0	100,0						
		1 1/2"	100,0	100,0	100,0	100,0						
		1"	100,0	100,0	100,0	100,0						
		3/4"	100,0	100,0	100,0	100,0						
		3/8"	100,0	100,0	100,0	100,0						
		nº 4	98,3	98,9	98,7	98,0						
		nº 10	94,2	97,2	97,3	96,1						
		nº 40	90,0	94,6	95,8	93,3						
		nº 200	89,5	92,2	93,1	90,1						
Pedregulho (%)		1,7	1,1	1,3	2,0							
Areia Grossa (%)		4,1	1,7	1,4	1,9							
Areia Média (%)		4,2	2,6	1,5	2,8							
Areia Fina (%)		0,5	2,4	2,7	3,2							
Pass. Nº 200 (%)		89,5	92,2	93,1	90,1							
L.L (%)		53,6	51,2	42,3	45,1							
L.P (%)		35,3	41,5	35,3	36,4							
IP (%)		18,3	9,7	7,0	8,7							
ÍNDICE DE GRUPO		14	10	8	9							
Classificação T.R.B		A-7-5	A-5	A-5	A-5							
DENSIDADE MÁXIMA (g/cm³)		1,497	1,509	1,540	1,544							
UMIDADE ÓTIMA (%)		29,1	27,4	26,6	26,0							
EXPANSÃO (%)		1,6	2,1	1,6	1,8							
ISC (%)		6,9	6,6	6,2	6,0							
UMIDADE NATURAL (%)		30,6	28,0	27,7	27,1							
ENERGIA DE COMPACTAÇÃO		Normal	Normal	Normal	Normal							
ENSAIO		Completo	Completo	Completo	Completo							

6.2 Conclusões

Ao todo foram coletadas **4 amostras**, e para chegar-se num CBR de projeto para as vias em questão, utilizou-se as recomendações e formulas do Método de Projetos de Pavimentação Flexível, do IPR/DNIT.

De acordo com citada norma temos a seguinte formula:

$$CBR_p = CBR_{medio} - 1,29 \times \frac{S}{\sqrt{n}}$$

Onde,

S = Desvio Padrão

n = número de amostras

CBRp= CBR de projeto

A exceção é feita nas ruas de pouca extensão, onde é feito apenas um ensaio, que para tanto o resultado é o CBR de projeto.

Seguindo o procedimento descrito acima obteve-se o seguinte CBR de Projeto para as vias em questão:

PAVIMENTAÇÃO URBANA BOCAIUVA DO SUL - PR

Item	Logradouro	CBR	CBR	CBR Projeto
1	RUA MARIA ANTONIETA COSTA CURTA ALBERTI	6,9	6,6	6,7
2	RUA GERÔNIMO COSTA	6,9	6,0	6,2
1	RUA TENENTE AVIADOR ANDRÉ IRAJÁ DA SILVA ROCHA	6,2	6,2	6,2

7. ESTUDO DE TRÁFEGO

Os pavimentos são dimensionados para um período de tempo “P” em anos, considerando o tráfego inicial e previsão do tráfego final. O tráfego vai aumentando com o passar do tempo e para isto é previsto um crescimento de tráfego, que pode ser em progressão aritmética ou geométrica.

Para o projeto em questão foi adotado um período de projeto de 10 anos e uma taxa de crescimento linear de 2%.

7.1 VMD - Volume Médio Diário

Para o estudo de tráfego em questão foi adotado como parâmetro uma estimativa de volume de veículos que passa pela rua, baseada no método da Prefeitura Municipal de São Paulo, na qual se trabalha com faixas de tráfego, que se baseiam na contagem dos veículos.

Conforme visita ao local de implantação e observação do trânsito gerou-se um quantitativo de tráfego dos veículos, e assim via foi classificada.

Segue abaixo dados dos veículos de projeto utilizados:

SÍMBOLO	CONFIGURAÇÃO	DESCRIÇÃO
		Automóvel
		Utilitário
2c		Ônibus
2c		Caminhão
3c		Caminhão
4c		Caminhão
2s1		Semi-reboque
2s2		Semi-reboque
2s3		Semi-reboque
3s2		Semi-reboque
3s3		Semi-reboque
2c2		Reboque
2c3		Reboque

Tabela 7.1 - Veículos adotados para fins de projeto.

Número N

O número "N" é um parâmetro para o dimensionamento do pavimento flexível e é definido pelo número de repetições de um eixo-padrão de 8,2 t (18.000 lb ou 80 kN), durante o período de vida útil definido em projeto.

Para determinar o número N é necessário se conhecer o tráfego de veículos, volume médio diário de tráfego, período de vida útil, fatores de veículo e climáticos.

De acordo com o levantamento realizado no local, as vias do presente projeto receberam a sua classificação de acordo com o método da Prefeitura de São Paulo, e assim temos as seguintes características para as ruas em questão:

Tráfego Leve

Ruas de características essencialmente residenciais, para as quais não é previsto o tráfego de ônibus, podendo existir ocasionalmente passagens de caminhões e ônibus em número não superior a 20 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por um número "N" típico de 1×10^5 solicitações do eixo simples padrão (80 kN) para o período de projeto de 10 anos.

7.2 Classificação das Vias

PAVIMENTAÇÃO URBANA BOCAIUVA DO SUL - PR

Item	Logradouro	Numero "N"	Trafego
1	RUA MARIA ANTONIETA COSTA CURTA ALBERTI	1,00E+05	Leve
2	RUA GERÔNIMO COSTA	1,00E+05	Leve
1	RUA TENENTE AVIADOR ANDRÉ IRAJÁ DA SILVA ROCHA	1,00E+05	Leve

8. PROJETO GEOMÉTRICO

O Projeto Geométrico teve como objetivo a definição das características planimétricas e altimétricas da via, a fim de que apresente as condições adequadas de segurança e conforto para seus usuários.

O estudo do traçado previu a correção mínima do leito existente da rua, para permitir maior mobilidade e rapidez no transporte local.

8.1 Definição do Traçado

O estudo e definição do traçado foi feita com auxílio de levantamento topográfico e em seguida submetidos a análise dos técnicos da Prefeitura Municipal de Bocaiúva do Sul, após aprovação passou ao desenvolvimento do Projeto Geométrico propriamente dito, que também servirá de base para o desenvolvimento dos projetos de terraplenagem, pavimentação, drenagem, obras complementares e sinalização.

8.2 Planimetria

A planimetria foi realizado de forma a utilizar-se da maneira adequada a plataforma e os alinhamentos prediais existente, com os dados obtidos da topografia foram geradas as plantas, nas plantas foram definidos os traçados com a determinação do eixo de locação e a implantação do estaqueamento de 20 em 20 metros, além dos pontos notáveis início e final de curvas e dos pontos de interseção horizontal.

Nas Ruas em questão foi previsto em projeto manter as pistas de rolamento no traçado existente, foram considerados basicamente o aspecto funcional da via e por ser um traçado já consolidado e a minimização dos custos de implantação, foi prevista a remoção de calçada pois o mesmo foi feito por moradores e encontrasse fora do padrão e normas da Prefeitura Municipal, não podendo ser reaproveitado.

Os projetos preveem a construção de pistas de rolamento com largura indicado em planta de 6,00 metros, com plataforma com duas faixas de 3,00 metros em seção detalhado, com calçada de 1,50 metros em ambos os lados da via por toda extensão das mesmas, e aplicação de grama em placas nos espaços vazios.

Nos cruzamentos entre as ruas, os raios de concordâncias adotados para o futuro passeio de 5,00 m, ou quando diferente deste, conforme indicado na planta.

A declividade transversal da pista e de 2%, do centro para as bordas.

8.3 Faixa de Domínio

Por estar inserida numa região urbanizada, a faixa de domínio, de forma geral, é o limite dos muros.

8.4 Altimetria

Para a altimetria aplicada procurou-se que o nível do greide projetado estivesse o mais próximo o possível do terreno natural das residências dos cruzamentos com as demais vias.

Desta forma definiram-se as rampas e concordâncias verticais do greide de pavimentação, esse greide forneceu subsídios ao desenvolvimento do projeto de terraplenagem.

8.5 Apresentação nas pranchas

Em plantas estão representados, na escala 1:500:

Eixo do projeto estaqueamento de 20,00 em 20,00 metros;

- A Rua Maria Antonieta Costa Curta Alberti inicia da estaca 0pp até à estaca 18+0,48 entre o final do asfalto existente (esquina Gerônimo Costa) até o fim da Via por sua extensão de 360,48 metros.
- A Rua Gerônimo Costa da estaca 0pp até à estaca 13+9,19 entre a Rua Maria Antonieta Costa Curta Alberti até a Rua Maria Antonieta Costa Curta Alberti por sua extensão de 269,19 metros.
- A Rua Tenente Aviador Andre Irajá da Silva Rocha inicia da estaca 0pp até à estaca 13+12,02 entre a Rua Antonio Andronino dos santos até o Rua Maria Antonieta Costa Curta Alberti por sua extensão de 272,02 metros.

Plataforma contendo largura das pistas e da área destinado aos passeios;

Elementos cadastrado como: alinhamento predial, arvores, postes, poço de inspeção, etc.

No perfil Longitudinal em escala vertical 1:50 e horizontal 1:500 estão apresentados;

- O terreno Natural;
- O greide de Pavimentação;
- Inclinação e distância;

- Comprimento das projeções horizontal das curvas de concordância vertical;
- Cotas PCV, PIV e PTV, elevação de cada curva vertical;
- Estaqueamento.

8.6 Características da Via

Na definição das características da via foi considerado:

- Tratados como via local de media velocidade (40 km/h). Nesses trechos as características geométricas de projeto foram condicionadas às condições atuais, objetivando a mínima interferência com as propriedades confinantes.

Para o dimensionamento da largura de pistas e raio mínimo de curvas, foram utilizados os conteúdos de normas vigentes, adotados pelos órgãos oficiais gestores de sistemas viários do Município de Bocaiúva do Sul, considerando também a circulação de veículos pesados, como ônibus e Caminhões.

9. PROJETO DE TERRAPLENAGEM

O Projeto de Terraplenagem foi desenvolvido a partir de informações fornecidas pelos seguintes projetos e estudos:

- Estudo Topográfico: determinação do greide de terraplenagem.
- Estudo Geotécnico: determinação da capacidade estrutural do solo.
- Projeto Geométrico: fixou os elementos geométricos básicos.
- Projeto de Pavimentação: determinou as camadas e espessura da estrutura do pavimento asfáltico flexível.

Constituindo-se de: cálculo e cubação do movimento de solo, análise de viabilidade do material e detalhes das seções transversais tipo, devendo sempre se observar as conclusões geotécnicas constantes neste volume.

9.3 – Serviços Preliminares

Compreendem os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza. Deverão ser executados em conformidade com a especificação DER/PR ES-T 01/18.

9.2 - Cortes

Deverão ser executados de acordo com a especificação DER/PR ES-T 02/18. Será executada a escavação dos materiais constituintes do terreno natural, solos de elevada expansão e baixa capacidade de suporte.

Sempre que houver necessidade de escavação, como no caso de solos de elevada expansão e baixa capacidade de suporte, será precedido de execução dos serviços de limpeza nos locais indicados, previamente, pela fiscalização. Os serviços de corte e regularização do corpo estradal existente serão realizados com o emprego de equipamentos de corte tipo escavadeiras hidráulicas, tratores de esteira, moto niveladoras e caminhões para o transbordo de materiais.

Todo material gerado na escavação, exceto os que venham a ser utilizados em aterro, será destinado para o pátio da secretaria de obras da Prefeitura Municipal, para posterior a utilização. Para efeito de orçamento utilizamos uma distância média de 2,5 km para transporte desse material, entre as ruas que o devido trabalho será realizado.

9.1 Taludes

Nos locais aonde houver necessidade de taludamento para a acomodação da plataforma de terraplenagem, as inclinações adotadas deverão seguir;

Cortes (H : V) = 1,0 : 1 rocha maciça 1,0 : 5

Aterros (H: V) = 1,5 :1

9.3 - Aterro

Serão executados de acordo com a especificação DER/PR ES-T 06/18. O aterro deverá ser executado em camadas sucessivas, que permitam o seu umedecimento e compactação, sendo que a espessura da camada não deverá ser maior que 30cm.

9.4 - Cálculo dos Volumes

Definidas as características geométricas dos segmentos, das seções tipos, são geradas as superfícies de projeto e seções transversais com áreas de cortes e aterros calculadas.

Pelo produto da soma das áreas acumuladas de seções contíguas e a semi distância entre as mesmas, foram obtidos os volumes de corte e aterro, segue nas pranchas do projeto de terraplenagem os cálculos.

10. PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL

O desenvolvimento do Projeto de Drenagem contempla soluções e dispositivos dimensionados para condução e descarga orientada das águas superficiais, de forma a se adequar às características de ocupação dos espaços lindeiros.

Estas obras de Drenagem e Obras de Arte Correntes deverão ser executadas concomitantemente com as obras de terraplenagem e pavimentação, com o acompanhamento da fiscalização da obra.

Os posicionamentos dos dispositivos utilizados foram definidos em planta, contendo os comprimentos, diâmetro e declividade das mesmas, assim como Poços de Visita (PV), Caixas de Ligação (CL), Caixa de Captação/boca de lobo.

Foi verificado a necessidade de implantação destas caixas de captação em todo os locais onde ocorre o acúmulo de água, as caixas foram posicionadas em ambos os lados das ruas, nas partes mais baixas das quadras, a montante das esquinas e, em situações intermediárias com a finalidade de se evitar o escoamento superficial em longas extensões da rua.

As caixas de captação serão em bloco de concreto, com captação através de grelha posicionada na borda do meio-fio.

As Caixas de Ligação e poços de visitas o material para a execução será em bloco de concreto, conforme pode ser visto no projeto de detalhe de drenagem.

Todas as valas abertas para tubos de travessia ou tubos que ficaram sob a pista de rolamento deverão ter seu preenchimento/Reaterro feitos com material retirado da pista existente e também compactado. As demais valas abertas na lateral da pista deverão ter seu reaterro feito com o próprio material retirado da escavação, (valas) com compactação adequada.

Também nesta Fase, será executada a retirada dos tubos implantados pelos moradores e caixas de captação existente, que serão inutilizadas. O preenchimento das valas abertas dos tubos retirado sobre a pista o seu reaterro com material retirado da pista existente e também compactado, com camadas de 20 cm compactado, já os tubos que ficarem fora da área da pista terão o seu preenchimento com material proveniente da própria via, deverá ser feito na sua totalidade com camadas de 20 cm compactado, conforme informado nos quantitativos dos projetos.

10.1 Dispositivos de Drenagem Urbana

Utilizou-se dispositivos de drenagem urbana contidas no álbum de projetos tipo do DER/PR. Os posicionamentos dos dispositivos utilizados foram definidos em planta, contendo os comprimentos, diâmetro e declividade das mesmas.

As canalizações das travessias entre as caixas de captação terão um diâmetro de 0,40m e declividade mínima de 1.5%. conforme mostrado em planta.

10.2 Lançamento da Drenagem

O lançamento da rede de drenagem será executado a partir de estudos preliminares efetuados, buscando-se as soluções que conduzam os fluxos principais com menor distância até as galerias de mesmo diâmetro existentes, conforme indicado em planta.

O lançamento das vazões drenadas pelo sistema será ligado a trechos de galerias existente, ou pequenas valas, ou rios, não causando impactos maiores aos corpos receptores.

10.3 Determinação das Áreas das Bacias

Para os levantamentos das bacias foi feita a partir dos mapas cartográficos fornecido pela Prefeitura Municipal, as áreas das bacias foram obtidas diretamente das cartas 1:10.000 existentes a partir das análises das curvas de nível, determinação dos espigões e posição dos fundos das vale.

Desta forma as áreas das bacias foram planimetradas e passadas para a coluna correspondente da planilha da cálculos das vazões.

Nas ruas projetadas em toda extensão tem rede municipal de água, durante o período da execução da obra caso venha ter ocorrência ou problemas com a tubulação o ônus da relocação ou conserto da mesma será executado pela **SANEPAR**, fica a cargo da empreiteira responsável pela execução da obra a comunicação de danos na rede, a estes órgãos, para proceder o conserto da mesma.

Na hora da execução da drenagem caso tenha interferência a rede de drenagem com a de águas ou esgotos, sugerimos consultar a fiscalização da obra para prever o deslocamento da drenagem para o centro da pista, caso ocorra os mesmos deverá ser armado.

10.4 Obras de Arte Correntes

Foram utilizados bueiros tubulares com diâmetros comerciais de 0,40m e 0,60m.

10.5 Memorial de Cálculo de Escavação de Drenagem

Seguem nas próximas páginas planilhas de cálculo por trecho.

MEMORIAL DE CALCULO DE ESCAVAÇÃO E SERVIÇOS DE DRENAGEM

RUA MARIA ANTONIETA COSTA CURTA ALBERTI

GALERIA											
Trecho	Diâmetro (cm)	Ext. Tubo Simples (m)	Ext. Tubo Arm (m)	Larg. Vala (m)	h1 (m)	h2 (m)	h media (m)	Escavação (m³)	Reaterro (m³)	Reaterro (m³)	Escor. de Vala Pontalete(m²)
PV 01-CL 02	40	39,00		0,80	2,40	1,20	1,80	56,16	49,10	0,00	
CL 02-CL 03	40	20,00		0,80	1,60	1,20	1,40	22,40	18,78	0,00	
CL 03-CL 04	40	19,00		0,80	1,80	1,20	1,50	22,80	19,36	0,00	
CL 04-CL 05	40	18,00		0,80	2,40	1,20	1,80	25,92	22,66	0,00	
CL 05-CL 06	40	18,00		0,80	3,60	1,20	2,40	34,56	31,30	0,00	25,20
CL 06-CL 07	60	10,00		1,00	4,00	1,00	2,50	25,00	20,93	0,00	14,88
CL 07-CL 08	60	10,00		1,00	3,50	1,00	2,25	22,50	18,43	0,00	13,68
CL 08-CL 09	60	10,00		1,00	2,80	1,20	2,00	20,00	15,93	0,00	12,48
CL 09-CL 10	60	17,00		1,00	2,70	1,20	1,95	33,15	26,23	0,00	
CL 10-CL 11	60	18,00		1,00	2,50	1,20	1,85	33,30	25,97	0,00	
CL 11-PV 12	60	13,00	22,00	1,00	3,10	1,20	2,15	75,25	22,66	38,34	42,90
PV 12-CL 13	60	33,00		1,00	3,10	1,20	2,15	70,95	57,51	0,00	41,25
CL 13-CL 14	60	35,00		1,00	2,00	1,20	1,60	56,00	41,75	0,00	
CL 14-CL 15	60	21,00		1,00	2,00	1,20	1,60	33,60	25,05	0,00	
CL 15-CL 16	60	17,00		1,00	1,85	1,20	1,53	25,93	19,00	0,00	
CL 16-CL 17	80	20,00		1,40	3,00	1,20	2,10	58,80	44,32	0,00	24,30
CL 17-PV 18	80	9,00	12,00	1,40	3,35	1,20	2,28	66,89	22,15	29,53	27,60
PV 18-ALA	80	15,00		1,40	2,66	1,00	1,83	38,43	27,57	0,00	
SUBTOTAL		376,00						721,63	508,72	67,88	202,29

LIGAÇÃO COLETORA-GALERIA										
Especificação	Diâmetro (cm)	Qtde	Ext. Tubo Simples (m)	Ext. Tubo Arm (m)	Interf. CCxTrav. (m)	Larg. (m)	h media (m)	Escavação (m³)	Reaterro (m³)	Reaterro (m³)
Extensão 6m	40	11	1,00	6,00	1,40	0,80	1,00	49,28	6,81	31,32
SUBTOTAL			66,00					49,28	6,81	31,32

CAIXAS									
Especificação	Qtde	Comp. (m)	Larg. (m)	h media (m)	Escavação (m³)	Caixa (m³)	Reaterro (m³)	Reaterro (m³)	
Caixa Coletora	22	1,30	1,00	1,00	28,60	12,67		15,93	
Caixas de Ligação Ø40	4	1,60	1,60	1,20	12,29	4,90	7,39		
Caixas de Ligação Ø60	9	1,60	1,60	1,20	27,65	16,76	10,89		
Caixas de Ligação Ø80	2	1,60	1,60	1,20	6,14	3,72	2,42		
Poço de Visita Ø40	1	2,20	1,50	1,30	4,29	1,56	2,73		
Poço de Visita Ø60	1	2,20	1,50	1,30	4,29	2,18	2,12		
Poço de Visita Ø80	1	2,20	1,50	1,30	4,29	2,18	2,12		
SUBTOTAL					87,55		27,66	15,93	

REMOÇÃO/DEMOLIÇÃO									
Especificação	Diâmetro (cm)	Qtde	Comp. (m)	Larg. (m)	h media (m)	Escavação (m³)	Reaterro (m³)	Reaterro (m³)	Demolição (m³)
Remoção Tubo Calçada	40		174	0,60	0,80	83,52	83,52		
Demolição Caixa de Capt.		9	1,00	0,70	0,90				5,67
SUBTOTAL			174,00			83,52	83,52	0,00	5,67

MEMORIAL DE CALCULO DE ESCAVAÇÃO E SERVIÇOS DE DRENAGEM

RUA TENENTE AVIADOR ANDRÉ IRAJÁ DA SILVA ROCHA

GALERIA											
Trecho	Diâmetro (cm)	Ext. Tubo Simples (m)	Ext. Tubo Arm (m)	Larg. Vala (m)	h1 (m)	h2 (m)	h media (m)	Escavação (m³)	Reaterro (m³)	Reaterro (m³)	Escor. de Vala Pontalete(m²)
CL 01-CL 02	40	16,00		0,80	1,20	1,20	1,20	15,36	12,46	0,00	
CL 02-CL 03	40	8,00	12,00	0,80	1,20	1,20	1,20	19,20	6,23	9,35	
CL 03-CL 04	40	23,00		0,80	1,20	1,20	1,20	22,08	17,92	0,00	
CL 04-PV 05	40	23,00		0,80	1,20	1,20	1,20	22,08	17,92	0,00	
PV 05-ALA	40		20,00	0,80	1,20	1,20	1,20	19,20	0,00	15,58	
CL 06-CL 07	40	30,00		0,80	1,20	1,20	1,20	28,80	23,37	0,00	
CL 07-CL 08	40	13,00		0,80	1,20	1,20	1,20	12,48	10,13	0,00	
CL 08-CL 09	40	20,00		0,80	1,20	1,20	1,20	19,20	15,58	0,00	
CL 09-PV 10	40	35,00		0,80	1,20	1,20	1,20	33,60	27,27	0,00	
CL 11-CL 12	40	30,00		0,80	1,20	1,20	1,20	28,80	23,37	0,00	
CL 12-PV 10	40	30,00		0,80	1,20	1,20	1,20	28,80	23,37	0,00	
SUBTOTAL		260,00						249,60	177,62	24,93	0,00

LIGAÇÃO COLETORA-GALERIA											
Especificação	Diâmetro (cm)	Qtde	Ext. Tubo Simples (m)	Ext. Tubo Arm (m)	Interf. CCxTrav. (m)	Larg. (m)	h media (m)	Escavação (m³)	Reaterro (m³)	Reaterro (m³)	
Extensão 6m	40	8	1,00	6,00	1,40	0,80	1,00	35,84	4,95	22,78	
SUBTOTAL			48,00					35,84	4,95	22,78	

CAIXAS									
Especificação	Qtde	Comp. (m)	Larg. (m)	h media (m)	Escavação (m³)	Caixa (m³)	Reaterro (m³)	Reaterro (m³)	
Caixa Coletora	16	1,30	1,00	1,00	20,80	9,22		11,58	
Caixas de Ligação Ø40	10	1,60	1,60	1,20	30,72	12,24	18,48		
Poço de Visita Ø40	2	2,20	1,50	1,30	8,58	3,12	5,46		
SUBTOTAL					60,10		23,94	11,58	

REMOÇÃO/DEMOLIÇÃO									
Especificação	Diâmetro (cm)	Qtde	Comp. (m)	Larg. (m)	h media (m)	Escavação (m³)	Reaterro (m³)	Reaterro (m³)	Demolição (m³)
Remoção Tubo Calçada	40		13	0,60	0,80	6,24	6,24		
Demolição Caixa de Capt.		6	1,00	0,70	0,90				3,78
SUBTOTAL			13,00			6,24	6,24	0,00	3,78

MEMORIAL DE CALCULO DE ESCAVAÇÃO E SERVIÇOS DE DRENAGEM

RUA GERÔNIMO COSTA

GALERIA											
Trecho	Diâmetro (cm)	Ext. Tubo Simples (m)	Ext. Tubo Arm (m)	Larg. Vala (m)	h1 (m)	h2 (m)	h media (m)	Escavação (m³)	Reaterro (m³)	Reaterro (m³)	Escor. de Vala Pontalete(m²)
PV 01-CL 02	40	35,00		0,80	2,70	1,20	1,95	54,60	48,27	0,00	
CL 02-CL 03	40	34,00		0,80	3,50	1,20	2,35	63,92	57,77	0,00	46,02
CL 03-CL 04	40	23,00		0,80	3,50	1,20	2,35	43,24	39,08	0,00	31,86
CL 04-PV 05	40	10,00		0,80	2,00	1,20	1,60	12,80	10,99	0,00	
PV 05-CL 06	40	34,00		0,80	1,20	1,20	1,20	32,64	26,49	0,00	
CL 06-CL 07	40	35,00		0,80	1,20	1,20	1,20	33,60	27,27	0,00	
CL 07-CL 08	40	35,00		0,80	1,20	1,20	1,20	33,60	27,27	0,00	
CL 08-CL 09	40	20,00		0,80	1,20	1,20	1,20	19,20	15,58	0,00	
CL 09-CL 10	40		16,00	0,80	1,50	1,20	1,35	17,28	0,00	14,38	
CL 10-PV PRE.	40	6,00		0,80	3,50	1,20	2,35	11,28	10,19	0,00	8,85
SUBTOTAL		248,00						322,16	262,90	14,38	86,73

LIGAÇÃO COLETORA-GALERIA											
Especificação	Diâmetro (cm)	Qtde	Ext. Tubo Simples (m)	Ext. Tubo Arm (m)	Interf. CCxTrav. (m)	Larg. (m)	h media (m)	Escavação (m³)	Reaterro (m³)	Reaterro (m³)	
Extensão 6m	40	8	1,00	6,00	1,40	0,80	1,00	35,84	4,95	22,78	
SUBTOTAL			48,00					35,84	4,95	22,78	

CAIXAS									
Especificação	Qtde	Comp. (m)	Larg. (m)	h media (m)	Escavação (m³)	Caixa (m³)	Reaterro (m³)	Reaterro (m³)	
Caixa Coletora	16	1,30	1,00	1,00	20,80	9,22		11,58	
Caixas de Ligação Ø40	8	1,60	1,60	1,20	24,58	9,79	14,78		
Poço de Visita Ø40	2	2,20	1,50	1,30	8,58	3,12	5,46		
SUBTOTAL					53,96		20,24	11,58	

REMOÇÃO/DEMOLIÇÃO									
Especificação	Diâmetro (cm)	Qtde	Comp. (m)	Larg. (m)	h media (m)	Escavação (m³)	Reaterro (m³)	Reaterro (m³)	Demolição (m³)
Remoção Tubo Calçada	40		133	0,60	0,80	63,84	63,84		
Demolição Caixa de Capt.		8	1,00	0,70	0,90				5,04
SUBTOTAL			133,00			63,84	63,84	0,00	5,04

11. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

O pavimento é uma estrutura com uma ou mais camadas, com características para receber as cargas aplicadas na superfície e distribuí-las, de maneira que as tensões resultantes fiquem abaixo das tensões admissíveis dos materiais que constituem a estrutura.

11.1 Pavimento Flexível

O pavimento flexível é aquele em que todas as camadas sofrem uma deformação elástica sob o carregamento aplicado e, portanto, a carga se distribui em parcelas aproximadamente equivalentes entre as camadas. A Figura 11.1 ilustra todas as camadas possíveis para a estrutura de um pavimento flexível.

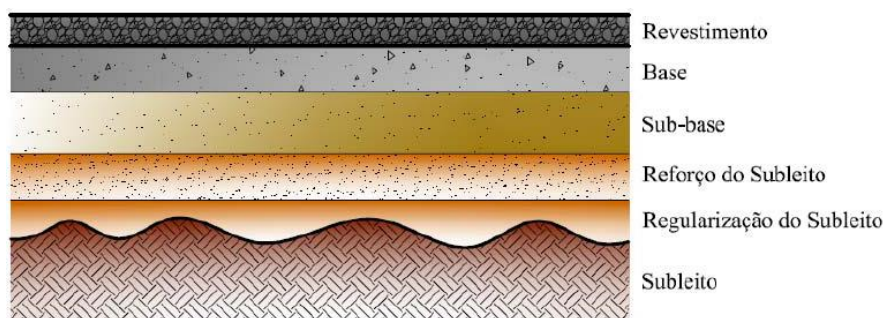


Figura 11.1 - Camadas de um pavimento flexível.

Todas as camadas têm a função de resistir e distribuir os esforços verticais, com a exceção do subleito que deve absorver definitivamente esses esforços. Quanto mais superior estiver a camada, maiores serão as suas características tecnológicas na medida em que maiores serão as solicitações incidentes.

Subleito

É o terreno de fundação do pavimento. A camada próxima da superfície (aprox. 1,5m de prof.) é considerada subleito, pois, à medida que se aprofunda no maciço, as pressões exercidas pelo tráfego são reduzidas a ponto de serem consideradas desprezíveis.

Regularização do Subleito

É a camada de espessura irregular, construída sobre o subleito e destinada a conformá-lo, transversal e longitudinalmente, de acordo com o projeto geométrico. Deve ser executada

preferencialmente em aterro evitando cortes em material já compactado pelo tráfego de anos e substituição de uma camada já compactada naturalmente por outra a ser compactada. O preparo do subleito pode comprometer todo o trabalho de pavimentação, caso não for executado corretamente, principalmente com relação ao grau de compactação exigido.

Sub-base

Camada complementar à base, quando, por circunstâncias técnicas e econômicas, não for aconselhável construir a base diretamente sobre a regularização ou reforço do subleito. A sub-base, além de funções estruturais, apresenta outras secundárias como:

- Prevenir a intrusão ou bombeamento do solo (que depende da frequência de cargas pesadas, presença de solo de granulometria fina que possa ser carregado pela água e presença de água livre no pavimento, geralmente oriunda de infiltrações) do subleito na base, levando o pavimento à ruína;
- Prevenir o acúmulo de água livre no pavimento;
- Proporcionar uma plataforma de trabalho para os equipamentos pesados utilizados na fase de construção do pavimento.

A sub-base deve ter: estabilidade, capacidade de suporte, ótima capacidade drenante e reduzida suscetibilidade às variações volumétricas. Tem sido mais frequente o emprego de materiais granulares ou estabilizados na sub-base.

Nestes projetos optou-se pela utilização de brita 4A em função da disponibilidade de jazidas próximos ao município de Bocaiúva do Sul.

A brita 4A utilizada para sub-base deve ser elaborada a partir da pedra granítica ou basáltica.

Base

É a camada destinada a resistir aos esforços verticais oriundos do tráfego e distribuí-los. A base deve reduzir as tensões de compressão no subleito e na sub-base a níveis aceitáveis, de modo a minimizar ou eliminar as deformações de consolidação e cisalhamento no subleito e/ou sub-base.

Além disso, deve garantir que a magnitude das tensões de flexão no revestimento não o leve ao trincamento prematuro. Portanto, as especificações para os materiais dessa camada são mais rigorosas em termos de resistência, plasticidade, graduação e durabilidade.

Nestes projetos optou-se pela utilização de brita graduada granítica ou basáltica.

Imprimação

Consiste a imprimação, na aplicação de uma camada de material asfáltico com ligante de baixa viscosidade sobre a superfície da base de brita graduada concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso objetivando:

- aumentar a coesão da superfície da base, pela penetração do material betuminoso empregado;
- promover condições de aderência entre a base e revestimento;
- Impermeabilizar a base.

Neste projeto a imprimação será realizada com emulsão Asfáltica do tipo EAI.

A taxa de aplicação é aquela que pode ser absorvida pela base em 48 horas, devendo ser determinadas experimentalmente, no canteiro da obra. A taxa de aplicação varia de 0,8 a 1,6 l /m², conforme o tipo e textura da base e do material betuminoso escolhido.

Pintura de Ligação

Consiste a pintura de ligação na aplicação de uma camada de material betuminoso sobre a superfície imprimada, objetivando promover a aderência entre este revestimento e a camada subjacente.

Emulsões Asfálticas de Ruptura Rápida, tipo RR-1C, A taxa de aplicação será função do tipo de material betuminoso empregado, devendo situar-se em torno de 0,5 l / m² a 0,8 l / m².

Revestimento

É a camada final do pavimento, fica na superfície e recebe diretamente a ação do tráfego, tem como função melhorar a superfície de rolamento quanto às condições de conforto e segurança, além de resistir ao desgaste.

É importante que os revestimentos sejam adequadamente compactados durante a construção, evitando-se defeitos posteriores como afundamento nas trilhas de rodas, desagregação e deterioração devido ao excesso de infiltração de água. É necessário cuidado na fixação da espessura do revestimento, pois representa a camada de maior custo unitário, com grande margem de diferença em relação às demais. E por definição deste projeto o Revestimento é em Concreto Betuminoso Usinado a Quente – CBUQ, adotou-se para efeitos de orçamento a densidade de **2,40 ton/m³**, e com objetivo de garantir a correta composição desta camada segue a tabela com a definição de cada tipo de faixa, fornecida pelo DER PR:

Peneira de malha quadrada		Percentagem passando, em peso					
ABNT	Abertura, mm	Faixa A	Faixa B	Faixa C	Faixa D	Faixa E	Faixa F
1 ½"	38,1	100	100	–	–	–	–
1"	25,4	95 – 100	90 – 100	100	–	–	–
¾"	19,1	80 – 100	–	90 – 100	100	100	–
½"	12,7	–	56 – 80	–	80 – 100	90 – 100	–
⅜"	9,5	45 – 80	–	56 – 80	70 – 90	75 – 90	100
n.º 4	4,8	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	0,075	3 – 8	1 – 7	2 – 8	4 – 10	2 – 10	3 – 10
Utilização como		Ligação		Rolamento		Reperfilagem	
Variação do teor de ligante		4,0 – 5,5		4,5 – 6,0		5,0 – 6,5	
Espessura máx., cm		6,0		5,0		3,0	

11.2 Dimensionamento do Pavimento Asfáltico – Método Prefeitura de São Paulo.

O método da Prefeitura de São Paulo baseia-se no método do DNER, que se baseia na capacidade de suporte (CBR) do subleito e dos materiais integrantes do pavimento, no número de repetições do eixo padrão (número N) determinado no estudo de tráfego e nos coeficientes de equivalência estrutural dos materiais adotados coerentemente com os resultados da pista experimental da AASHTO. Contudo define-se o tráfego por faixas de volume, de acordo com o tipo de veículo.

Características dos Materiais

Para o dimensionamento das camadas é necessário se conhecer as características dos materiais, classificados conforme o coeficiente de equivalência estrutural que é a razão da espessura granular para uma unidade de espessura do material considerado. A Tabela 11.2 fornece seus valores.

Nas camadas do pavimento o material a ser utilizado deve ter certas características, como segue:

- Sub-base: os materiais para sub-base devem possuir CBR maior ou igual a 20%, índice de grupo igual a 0, e expansão menor ou igual a 1%;
- Base: para esta camada os materiais devem apresentar um CBR maior ou igual a 80%, uma expansão menor ou igual a 0,5%, limite de liquidez menor ou igual a 25% e índice de plasticidade menor ou igual a 6%.

Tabela 11.2 - Coeficientes de equivalência estrutural.

Componentes do Pavimento		K
Revestimento e bases betuminosas	Concreto betuminoso usinado a quente	2,0
	Pré-misturado a quente	1,7
	Pré misturado a frio	1,4
	Macadame betuminoso de penetração	1,2
Camadas Granulares (não cimentadas, não betuminosas)	Base de macadame hidráulico	1,0
	Base estabilizada granulometricamente (solo, mistura de solos, solo- brita, brita graduada)	
	Base de solo melhorado com cimento	
	Sub-base estabilizada granulometricamente	
	Sub-base de solo melhorado com cimento	
Solo-cimento	Reforço subleito	
	Rcs, 7 dias, superior a 45 kfg/cm ²	1,7
	Rcs, 7 dias, entre 45e 28 kfg/cm ²	1,4
	Rcs, 7 dias, entre 28 e 21 kfg/cm ²	1,2

Dimensionamento da Estrutura do Pavimento

Conforme a classificação realizada nas vias do presente projeto e classificadas pelo método da Prefeitura Municipal de São Paulo, temos que o número N (parâmetro de contagem de tráfego) adotado para as ruas em questão são, os de Trefego Leve que é igual **1,00E+05**, para uma vida útil de 10 anos e uma taxa de crescimento de 2%.

Para o dimensionamento da estrutura do pavimento flexível, deste projeto, foram utilizadas as seguintes equações:

$$R K_r + B K_b > H_{20} \quad (1)$$

$$R K_r + B K_b + h_{20} K_s > H_m \quad (2)$$

Onde:

- R = espessura real da camada de rolamento
- B = espessura real da camada de base
- h₂₀ = espessura real da camada de sub-base
- K_r = coeficiente estrutural da camada de rolamento
- K_b = coeficiente estrutural da camada de base
- K_s = coeficiente estrutural da camada de sub-base
- H₂₀ = espessura estrutural do pavimento necessária acima da sub-base
- H_m = espessura estrutural do pavimento necessária acima do subleito

Os H's (espessura da soma das camadas, situadas sobre camada de material com CBR específico) são obtidos através da formulação:

$$H = 77,67 \cdot N^{0,0482} \cdot CBR^{-0,598} \quad (3)$$

Para o dimensionamento da estrutura do pavimento foram utilizados materiais com as características apresentadas na Tabela 11.3.

Camada do Pavimento	Características
Subleito	- CBR > 2,0%; - Expansão ≤ 2%;
Reforço	- CBR ≥ 10 %; - IG = 0 (índice de grupo); - Expansão ≤ 2,0%.
Sub-base	- CBR ≥ 20%; - IG = 0 (índice de grupo); - Expansão ≤ 1,0%.
Base	- CBR ≥ 80%; - Expansão ≤ 0,50%; - Limite de liquidez ≤ 25%; - Índice de plasticidade ≤ 6%.

Tabela 11.3-Características das camadas do pavimento para o dimensionamento.

Dessa forma, dimensionando temos:

- Rua Maria Antonieta Costa Curta Alberti – H_m= 0,44 para CBR= 6,7%;

- Rua Gerônimo Costa – $H_m = 0,46$ para CBR= 6,2%;
- Rua Tenente Aviador André Irajá da Silva Rocha – $H_m = 0,46$ para CBR= 6,2%;

11.3 - Resultado do Dimensionamento

Utilizando os parâmetros mencionados, foi dimensionado o pavimento, sendo as espessuras e os cálculos das camadas demonstrados abaixo:

Rua Maria Antonieta Costa Curta Alberti

- Sub-base em Brita 4A Compactada = 19,00 cm;
- Base em Brita Graduada Compactado = 15,00 cm;
- Revestimento em CBUQ = 5,00 cm.

Rua Gerônimo Costa

- Sub-base em Brita 4A Compactada = 21,00 cm;
- Base em Brita Graduada Compactado = 15,00 cm;
- Revestimento em CBUQ = 5,00 cm.

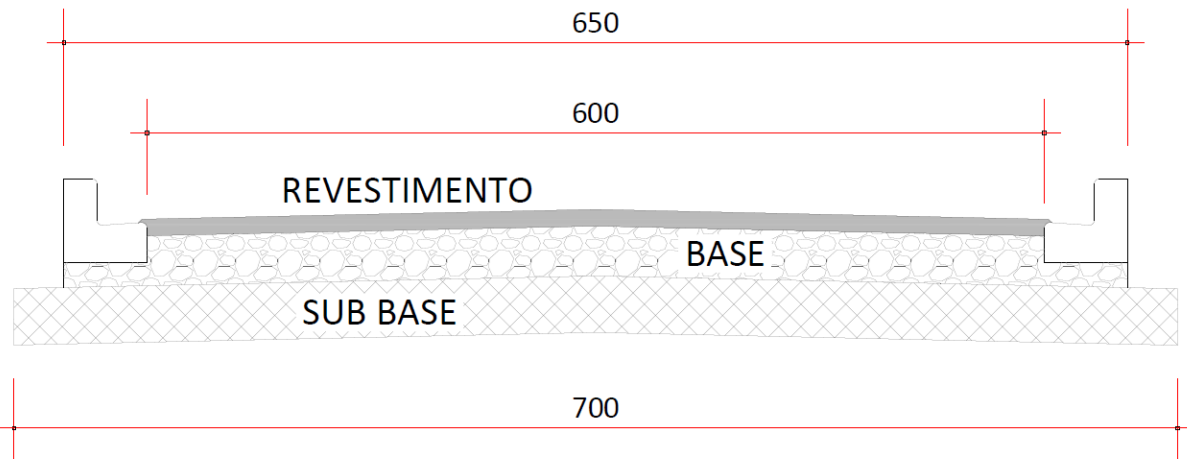
Rua Tenente Aviador André Irajá da Silva Rocha

- Sub-base em Brita 4A Compactada = 21,00 cm;
- Base em Brita Graduada Compactado = 15,00 cm;
- Revestimento em CBUQ = 5,00 cm.

11.4 - Especificações

- DER/PR ES-P 06/18: Sub-base Brita 4A Compactada;
- DER/PR ES-P 05/18: Base de Brita Graduada Compactado;
- DER/PR ES-P 21/17: Revestimento Asfáltico em CAUQ;
- DER/PR ES-P 17/17: Pintura de ligação/ Camada de Imprimação EAI;

Seção Típica de Pavimentação Para Pista de 6,00 metros



11.5 – Memorial de Cálculo dos Quantitativos

MEMORIAL DE CÁLCULO QUANTITATIVOS RUA MARIA ANTONIETA COSTA CURTA ALBERTI

SUB-BASE EM BRITA 4 A					
LARGURA =	7,00	m	ESPESSURA =	0,19	m
				AREA DA SUB-BASE(*) =	2.521,92 m ²
				VOLUME TOTAL DA SUB-BASE=	479,16 m ³

BASE BRITA GRADUADA					
LARGURA =	6,50	m	ESPESSURA =	0,15	m
				AREA DA BASE(*) =	2.353,31 m ²
				VOLUME TOTAL DA BASE=	353,00 m ³

REVESTIMENTO EM C.B.U.Q.					
LARGURA =	6,00	m	ESPESSURA =	0,05	m
				AREA DO REVESTIMENTO(*) =	2.184,49 m ²
				PESO ESPECIFICO C.B.U.Q =	2,40 t/m ³
				VOLUME TOTAL CBUQ=	109,22 m ³
				PESO TOTAL DE CBUQ=	262,14 ton

MEMORIAL DE CÁLCULO QUANTITATIVOS RUA GERÔNIMO COSTA

SUB-BASE EM BRITA 4 A					
LARGURA =	7,00	m	ESPESSURA =	0,21	m
				AREA DA SUB-BASE(*) =	2.022,96 m ²
				VOLUME TOTAL DA SUB-BASE=	424,82 m ³

BASE BRITA GRADUADA					
LARGURA =	6,50	m	ESPESSURA =	0,15	m
				AREA DA BASE(*) =	1.883,10 m ²
				VOLUME TOTAL DA BASE=	282,47 m ³

REVESTIMENTO EM C.B.U.Q.					
LARGURA =	6,00	m	ESPESSURA =	0,05	m
				AREA DO REVESTIMENTO(*) =	1.742,84 m ²
				PESO ESPECIFICO C.B.U.Q =	2,40 t/m ³
				VOLUME TOTAL CBUQ=	87,14 m ³
				PESO TOTAL DE CBUQ=	209,14 ton

MEMORIAL DE CÁLCULO QUANTITATIVOS RUA TENENTE AVIADOR ANDRÉ IRAJÁ DA SILVA ROCHA

SUB-BASE EM BRITA 4 A					
LARGURA =	7,00	m	ESPESSURA =	0,21	m
				AREA DA SUB-BASE(*) =	1.971,23 m ²
				VOLUME TOTAL DA SUB-BASE=	413,96 m ³

BASE BRITA GRADUADA					
LARGURA =	6,50	m	ESPESSURA =	0,15	m
				AREA DA BASE(*) =	1.835,44 m ²
				VOLUME TOTAL DA BASE=	275,32 m ³

REVESTIMENTO EM C.B.U.Q.					
LARGURA =	6,00	m	ESPESSURA =	0,05	m
				AREA DO REVESTIMENTO(*) =	1.698,83 m ²
				PESO ESPECIFICO C.B.U.Q =	2,40 t/m ³
				VOLUME TOTAL CBUQ=	84,94 m ³
				PESO TOTAL DE CBUQ=	203,86 ton

12. PROJETO DE SINALIZAÇÃO

O projeto de sinalização foi desenvolvido segundo as orientações e recomendações preconizadas nas Especificações e Normas dos seguintes manuais:

- “Manual de Sinalização Rodoviária” - Departamento Nacional de Estradas de Rodagem - DNER, edição 1999.
- Volume I “Sinalização Vertical de Regulamentação” - Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN, edição 2005.
- Volume II “Sinalização Vertical de Advertência” - Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN, edição 2007.
- Volume IV “Sinalização Horizontal” - Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN, edição 2007.

Quanto à sinalização vertical, o projeto definiu as dimensões de placas e suas respectivas localizações garantindo uma maior fluidez, segurança e conforto ao tráfego.

O projeto de sinalização que consta no presente volume, mostra os desenhos e detalhes dos dispositivos de sinalização.

A sinalização vertical contém placas de regulamentação e placas de advertência. As placas serão totalmente refletivas com película Grau Técnico e as demarcações em pista serão realizadas com aplicação de termoplástico em processo a quente, através do processo de aspersão, durabilidade 3 anos.

Deverão constar no verso das placas, na cor branca os seguintes dizeres: Prefeitura Municipal de Bocaiúva do Sul /Contrato/20xx, mês e ano de fabricação e a identificação da contratada.

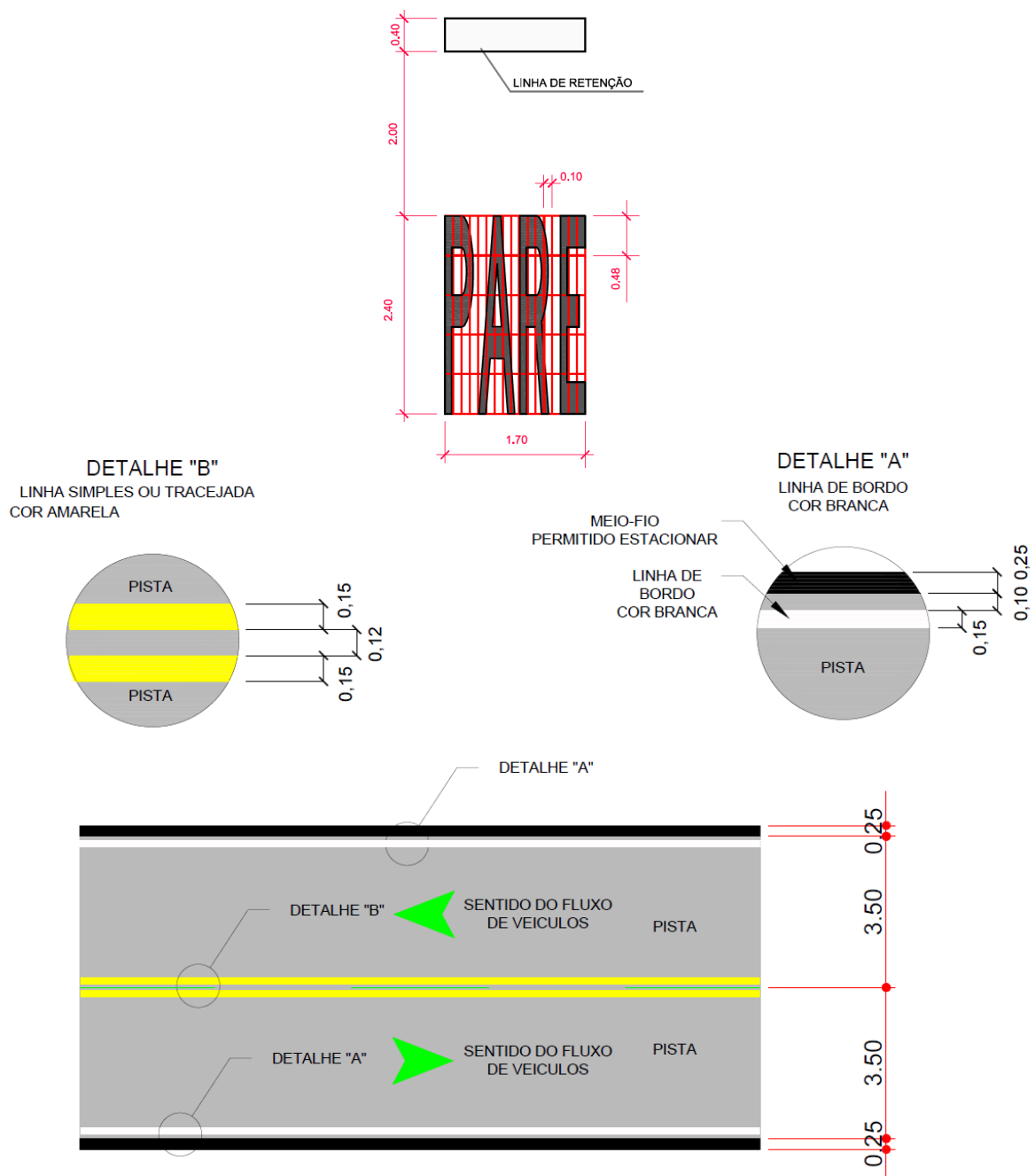
Para a garantia da qualidade, de todo material a ser fornecido deve ser submetido previamente a uma inspeção visual feita pelo fiscal da obra, cabendo a este o direito de recusar os que apresentarem algum defeito ou que estiverem com dimensões, formatos e mensagens em desacordo.

O projeto de sinalização horizontal previu a implantação dos seguintes elementos para a sinalização da via:

- Faixa de Balizamento Simples Amarela – contínua e longitudinal a pista, com 0,15m de largura, a ser implantada no eixo da via.
- Faixa de Balizamento Simples branca – contínua e longitudinal a pista, com 0,15m de largura e 0,10m de afastamento da sarjeta, a ser implantada nos bordos da via.
- Faixa de Retenção Branca – contínua transversal a pista, com 0,40m de largura, implantada nos cruzamentos onde a parada de veículos é obrigatória.

A sinalização deverá ser executada conforme as seguintes especificações:

- DNER-ES 340/97 - Sinalização vertical;
- DNER-ES 339/97 - Sinalização horizontal.



13. PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

As obras complementares podem ser definidas como estruturas executadas ao longo da via de forma a proteger a faixa que fica entre o alinhamento predial até o meio-fio e a definir a circulação de pessoas e ciclistas e a definir a entrada de veículos nos diversos imóveis localizados ao longo da via.

O desenvolvimento do projeto de obras complementares fica definido como a definição da faixa de calçada, faixa de grama, acesso aos imóveis, rampa para pessoas com deficiência e ainda qualquer outro dispositivo que garanta a perfeita locomoção dos pedestres de forma segura ao longo da via, tais como muro de arrimos pontes/passarelas entre outros.

Em conjunto com a equipe técnica da Prefeitura Municipal, ficou definido que o acabamento da calçada seria em Concreto Fck 20 Mpa com espessura de 5,0 cm largura 1,50 metros a partir das costas do meio-fio, O acabamento entre a calçada de concreto e o alinhamento Predial será feito em grama, deverá ser aplicada em placas até o alinhamento predial. quando diferente deste a calçada será colada no meio, com a largura conforme pode ser vista em projeto As rampas para pessoas com deficiência serão feitas em concreto moldado enloco, entretanto, as peças do piso tátil alerta, deverão ser em concreto pré-moldado.

13.1 Calçada em Concreto Fck 20 Mpa.

No projeto em questão foi adotado a resistência característica à tração na flexão do concreto em **20 Mpa**. Para implantação das calçadas o subleito, que pode ser constituído de solo natural ou proveniente da própria via, deverá estar compactado adequadamente e com geometria adequada a implantação da mesma.

Para o Projeto em questão a Base foi definida em material granular tipo brita graduada simples compactada com 10 cm, e como acabamento em Concreto Fck 20 Mpa com espessura de 5,0 cm para o passeio, e para as entradas de veículos e comercio o revestimento em Concreto Fck 20 Mpa com espessura de 7,0 cm

13.1 Paisagismo

As gramas em leiva serão plantadas em locais definidos em projeto, em placas contendo gramíneas e leguminosas, transplantadas de viveiro ou outro local de extração, para o local de implantação, provendo a cobertura imediata do solo, sobre camada de terra vegetal adubada e preparada previamente, com espessura de 10 cm, acompanhando sempre a inclinação do terreno natural.

A grama deverá ser da espécie esmeralda em placas de grama devem ter o formato retangular (0,40 m x 0,20 m) ou quadrado (em média 0,40 m x 0,40 m) e 6 cm de espessura, não devendo conter sementes ou material vegetativo de ervas daninhas e tendo sido retiradas no máximo há 2 (dois) dias, em condições adequadas de conservação e transporte.

Recomenda-se que as leivas extraídas sejam imediatamente transplantadas, preferencialmente em dias úmidos. Em caso de seca prolongada, recomenda-se a realização de irrigação preliminar abundante por aspersão sobre a superfície das leivas com até 12 horas de antecedência da retirada das placas.

13.2 Plantio de Árvores

As árvores da espécie resedá serão plantadas nos locais determinados no projeto de obras complementares, com altura mínima de 2,00 m, destinadas a prover as vias de cobertura vegetal objetivando a melhoria da qualidade ambiental.

Para realizar este processo, será necessário escavar 0,40 m, para plantio da árvore e posterior aterro e complemento com terra vegetal preta adubada.

Espécies:

- Nome Comum: Resedá
- Nome Científico: Lagerstroemia indica Pers., popularmente conhecido como extremosa, escumilha, resedá ou árvore-de-júpiter, é uma planta da família Lythraceae, nativa da República Popular da China e Índia.
- Família: BIGNONIACEAE
- Clima: sub-tropical / temperado
- Altura da Planta: igual ou superior a 6,00m
- Raízes: pivotantes
- Folhas: caduca

- Propagação: sementes
- Origem: nativa

Observações 01: flores em cachos; existem outras espécies.

Para a rua em questão optou-se em usar a espécie resedá, em caso de outra muda similar, deverá antes do plantio consultar a fiscalização da obra.

13.3 Meios-fios

Foi prevista a utilização de Meio-Fio com Sarjeta em Concreto pré-moldado em todos os trechos de pavimentação em CBUQ e serão os dispositivos de condução dos fluxos superficiais até as caixas de captação. Também estão previstas guias rebaixadas (tipo 07) de menor altura nas entradas de veículos para as residências e comércios locais, ao final do trecho pavimentado e com continuação da via sem pavimentação será adotado o meio fio reto (tipo 03) nivelado com o revestimento final para acabamento da pista.

14. QUADRO DE QUANTIDADES

Para definição dos preços apresentados na sequência utilizamos distância de transporte para os itens que assim eram exigidos na composição de custos. As distâncias de transporte levam em consideração, como ponto de chegada, o centro geométrico do bairro Vila Angélica objetivando a melhoria dos cálculos e também uma correta distribuição dos materiais. Segue a memorial das Distâncias de Transporte, com utilização do Programa Google Maps.

Segue em anexo o orçamento padrão SEDU com a referência de preço janeiro de 2021.

14.1 ANEXO 01 – Planilhas;

14.1.1 Calculo BDI

14.1.2 Planilha Orçamento

14.1.3 Cronograma Físico Financeiro

14.1.4 Composições de Serviços

DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTES							
Município Bocaiúva do Sul							
Trecho: LOTE 01; Rua Maria Antonieta Costa Curta Alberti, Rua Gerônimo Costa e Rua Tenente Aviador André Irajá da Silva Rocha 2 - Bairro Vila Angélica							
Pavimentação de Vias Urbanas em Bocaiúva do Sul							
	Distâncias Médias de Transportes(DMT)						
	Materiais	Origem	Comercial		Local		TOTAL
			Pav.	N/pav.	Pav.	N/pav.	
DESTINO - TRECHO	Abrigo parada ônibus	(1)					0,00
	Areia	Areal - (Vidolin Areia)			20,10		20,10
	Brita	Pedreira - Santa Emília			12,00	4,80	21,90
	Cal hidratada/virgem	Comercio Local			1,00		1,00
	Cal CH-I p/microrev.	Rio Branco do Sul			8,90	6,70	15,60
	CAP-30/45 ou CAP-50/70	Ref. Pres. Get. Vargas	28,30		30,00		58,30
	Cimento	Votorantim	14,00		30,00		44,00
	CM-30	Ref. Pres. Get. Vargas	28,30		30,00		58,30
	Emulsão	Ref. Pres. Get. Vargas	28,30		30,00		58,30
	Emulsão c/ polímero	Ref. Pres. Get. Vargas	28,30		30,00		58,30
	Gabião galvanizado	Curitiba			30,00		30,00
	Massa brita graduada	Pedreira - Santa Emília			12,00	4,80	21,90
	Massa a quente	Pedreira - Santa Emília			12,00	4,80	21,90
	Massa a frio	Pedreira - Santa Emília			12,00	4,80	21,90
	Massa solo-cimento	Pedreira - Santa Emília			12,00	4,80	21,90
	Excesso de Material Escavado	Pista p/Bota-fora				2,50	2,50
	Material de pav.demolido	Pista p/Bota-fora			2,50		2,50
	Paralelepípedo	Pedreira - Santa Emília			12,00	4,80	21,90
	Pedra Britada-O.A.E.	Pedreira - Santa Emília			12,00	4,80	21,90
	Pedra mão	Pedreira - Santa Emília			12,00	4,80	21,90
	Brita 4A	Pedreira - Santa Emília			12,00	4,80	21,90
	Preench.rebaixo	Pedreira - Santa Emília			12,00	4,80	21,90
	Rachão	Pedreira - Santa Emília			12,00	4,80	21,90
	Solo jazida	Jazida- Jd. Santa Rosa			4,20		4,20
	Solos moles	Pista p/Bota-fora			2,50		2,50
	Saibro	Saibreira	8,60	2,30	31,90		42,80
	Tijolos	Comercio Local			1,00		1,00
	Trilhos/chapas	Curitiba			30,00		30,00
	Tubo/lajota concreto	Impreart			26,30		26,30
	Tubo metálico/Pórticos	Curitiba			26,30		26,30
	Meio Fio Prémoldado	Impreart			26,30		26,30
	Paver	Impreart			26,30		26,30
DESTINO:	Areia	Areal - (Vidolin Areia)			19,60		19,60
	Brita	Pedreira - Santa Emília			0,50		0,50
	Cimento Portland	Votorantim	129,00				129,00
	CAP/CAP-Borracha/Polímero	Ref. Pres. Get. Vargas	20,30		29,20		49,50
	Cal hidratada CH-I	Cal CEM	2,70		5,00		7,70
	Emulsão RM-1C/2C	Ref. Pres. Get. Vargas	20,30		29,20		49,50
	Emulsão c/polímero	Ref. Pres. Get. Vargas	20,30		29,20		49,50
	Solo jazida	Jazida-			8,40	3,00	11,40

Local

Origem

- (1) Fabrica de tubo mais proximo, com renomado reconhecimento local.
- (2) Comércio local ou próximo
- (3) Curitiba
- (4) Repar-Araucária
- (5) Itambé(Campo Largo) ou Rio Branco do Sul
- (6) Apucarana(AP), Ponta Grossa (PG), Campo Largo, Curitiba (CT)

15. CARACTERIZAÇÃO FOTOGRÁFICA

15.1 Fotos 10/09/2021



Rua Maria Antonieta Costa Curta Alberti – Foto 01



Rua Maria Antonieta Costa Curta Alberti – Foto 02

Rua Tenente Aviador André Irajá da Silva Rocha Foto 01



Rua Tenente Aviador André Irajá da Silva Rocha Foto 02

Rua Tenente Aviador André Irajá da Silva Rocha Foto 03



Rua Tenente Aviador André Irajá da Silva Rocha Foto 04

Rua Gerônimo Costa Foto 02



Rua Gerônimo Costa Foto 02

16. ART DE PROJETO/ORÇAMENTO/ LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS

16.1 Em anexo.

17. PROJETOS

17.1 Projeto de Levantamento Topográfico

17.2 Projeto Geométrico

17.3 Projeto de Terraplenagem

17.4 Projeto de Drenagem

17.5 Projeto de Detalhe de Drenagem

17.6 Projeto de Pavimentação

17.7 Projeto de obras Complementares

17.8 Projeto de Sinalização

18. PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA

O plano de execução das obras consiste na elucidação de todas as fases executivas do empreendimento no que tange:

- Serviços Preliminares;
- Terraplenagem;
- Drenagem Pluvial;
- Pavimentação;
- Paisagismo/Urbanismo;
- Sinalização Viária.

Tais serviços são alvos de detalhamento no referido projeto, estando dispostos, quanto a sua execução, em conformidade com o cronograma sequencialmente apresentado.

18.1 Serviços Preliminares

Nesta fase da obra deverá ser instalada a placa de obra, com dimensões de 3,00x1,50m, a placa deverá ser do tipo metálica, padrão **SEDU**, e será instalada em local definido pela fiscalização da obra.

Fase onde será executada a retirada das calçadas existentes dos passeios e entradas de residências que for necessária, posteriormente refazer a calçada conforme mostradas em projetos de obras complementares.

Todos os materiais removidos no passeio (Paver, lajotas e similares) que forem reutilizáveis serão disponibilizados para os moradores, os entulhos (concreto) serão destinados para área de bota-fora em local definido pela fiscalização da obra. Para os meio-fio existentes e revestimento asfáltico caso ocorro de ter nas ruas em questão, os mesmos deverão serem retirados e destinados a Secretaria Municipal de Obras Públicas ou em local a ser informado pela fiscalização para futuro reaproveitamento das peças que estiverem em condições de reutilização.

O remanejamento dos postes e com posterior recolocação, também será feita nesta etapa, os postes que se localizam dentro da pista e/ou contidos no passeio interferindo na acessibilidade deverão ser remanejados conforme mostra o projeto geométrico, fica a cargo

da empreiteira responsável pela execução da obra juntamente com o departamento de iluminação da Prefeitura Municipal solicitar e perfeita execução da relocação, assim como todos os tramites junto com a Copel.

A remoção de cercas de arame ou tela, com posterior recolocação, também será feita nesta etapa conforme mostra o projeto geométrico, na rua Tenente Aviador André Irajá da Silva Rocha entre a esta 7 e 8.

Será necessário para as ruas Tenente Aviador André Irajá da Silva Rocha próximo à estaca 3+0,00 informar o proprietário que o mesmo o invadi área de domínio público e devera ser removido a garagem, a mesma situação temos na rua Gerônimo Costa próximo a estaca 4+0,00.

18.2 Terraplenagem

Consiste na execução do corte e do aterro compactado para o perfeito encaixe da seção de pavimentação na via existente.

18.3 Drenagem Pluvial

Execução de dispositivos para direcionar o fluxo das águas precipitadas para regiões de deságue, composto de bocas de lobo com abertura na guia, caixas coletoras de sarjeta, caixa de ligação, poço de visita, tubulação de concreto, dissipador de energia e ala para BSTC e ala para BDTC.

Antes da execução da pavimentação deverão ser executados os serviços de drenagem pluvial, que deverão seguir o projeto.

Deverá ser feita a locação da tubulação, levando-se em conta pontos importantes do projeto, tais como caixas de ligação, bocas de lobo, encontros de condutos, variações de declividade e cada estaca será marcada a cota do terreno e a profundidade da escavação necessária.

18.4 Pavimentação

Etapas da obra onde são executadas as camadas de pavimentação, sendo: regularização, camada de sub-base (brita 4A), camada de base (brita graduada simples), imprimação EAI, pintura de ligação e revestimento concreto asfáltico usinado a quente.

É recomendado o emprego de cimento asfáltico de petróleo do tipo CAP-50/70, atendendo ao Regulamento Técnico ANP 03/2005.

18.5 Obras Complementares

Consiste na colocação de meio-fio com sarjeta, conforme mostrado em projeto. Nas entradas de veículo deverá ser colocado o meio-fio rebaixado, no restante o meio-fio será normal. Algumas ruas que terminam sem conexão com outra com pavimento, está prevista a utilização de meio-fio reto, para acabamento da pista, o acabamento do meio-fio deverá ficar no mesmo nível do pavimento da pista que se está executando.

Nas ruas em questão as calçadas serão em concreto Fck 20 Mpa, de militada pelo meio-fio no lado da pista, na área destinadas aos passeios, aonde houver espaço da mesma o acabamento até o alinhamento predial será em grama em placas.

Em toda a extensão das vias, a entrada do morador será executada até o alinhamento predial na largura de sua entrada.

As rampas para deficiente serão em concreto armado, com contorno em piso tátil alerta conforme demonstrado no detalhe MODELOS “06” conforme indicado na prancha do projeto de obras complementares, para a perfeita execução nas ruas.

18.6 Sinalização Viária

Fase onde será executada a pintura das faixas, colocação de placas de advertência e placas de regulamentação.

18.7 Paisagismo

As gramas em leiva serão plantadas em locais definidos em projeto, assim como as árvores.

18.8 Observações Gerais

Em caso de conflitos ou divergências entre informações dos diversos projetos, o projeto Geométrico é que deve ser seguido e observado primeiro, antes de verificar os outros, entretanto a fiscalização deverá ser consultada sobre estes conflitos.

No caso de conflitos de quantitativos, entre projetos e planilhas, deverá ser respeitado o quantitativo dos projetos, verificando sempre se o mesmo se apresenta com a última revisão.

19. ESQUEMA OPERACIONAL

Por ocasião da execução da obra a empresa construtora deverá providenciar os devidos caminhos de serviços e desvios para permitir acesso para os usuários normais e moradores confinantes.

Nas áreas urbanas, onde não for possível o desvio do tráfego por outra rua, recomenda-se para atender ao exposto acima, o ataque as frentes de serviços em panos correspondentes a meia-pista, o que permitirá o fluxo do tráfego local.

Todos os custos decorrentes da implantação de variantes, acessos ou caminhos de serviços, não serão objeto de medição em separado. Tais ônus deverão estar diluídos nos custos dos serviços constantes da planilha de quantitativos de serviços.

A obra apresenta um cronograma executivo como apresentado, pelo seu porte e os volumes levantados, oferece plenas condições de diminuição do prazo executivo proposto, minimizando também as interferências com a rua existente no que diz respeito aos usuários desta.

19.1 Sinalização de Obras

A sinalização de obras na pista deverá:

- Advertir, com a necessária antecedência, a existência de obras em andamento e a situação da pista;
- Regulamentar a velocidade e outras condições para a circulação segura nas proximidades das obras;
- Canalizar e ordenar o fluxo de veículos junto à obra de modo a evitar movimentos conflitantes, reduzir o risco de acidentes e minimizar o quanto possível os congestionamentos;
- Fornecer informações corretas, claras e padronizadas aos usuários da via.

19.2 Relação de Equipamentos

A mobilização dos equipamentos poderá ser feita de acordo com o cronograma detalhado, para as diversas frentes de serviços. Todo equipamento será inspecionado pela fiscalização antes do início do serviço, e quando solicitado deverá ser substituído no prazo de 48 horas. Segue abaixo relação mínima de equipamentos:

Moto niveladora 140 HP
Carregadeira frontal de pneus 170 HP
Rolo pé-de-carneiro autopropelido VAP-55 8,3 HP
Rolo vibratório liso autopropelido 11 t
Rolo tandem liso 6-8 t
Rolo pneus autopropelido 20 t
Retroescavadeira 62 HP
Escavadeira Hidráulica
Caminhão tanque 10.000 l
Caminhão espargidor de asfalto 6.000 l
Caminhão basculante 10,0 m ³
Tanque depósito asfalto a frio 20.000 l
Tanque depósito asfalto maçarico 20.000 l
Usina solos brita graduada 350 t/h
Usina de asfalto gravimétrica 60/80 t/h
Vibro acabadora esteiras 98 t/h
Vassoura mecânica rebocável
Distribuidor de agregados - rebocável

A quantidade necessária de cada equipamento para a perfeita execução de serviço será de responsabilidade da empresa construtora, de maneira que a mesma atenda o cronograma previsto para a obra.

19.3 Relação de Profissionais

Sob responsabilidade da **CONTRATADA**, está a disponibilização de toda mão de obra necessária a execução dos serviços, porém são profissionais que compõem a equipe mínima responsável pelo acompanhamento e bom andamento da realização dos serviços em campo:

- Engenheiro Responsável Técnico;
- Engenheiro Preposto;
- Mestre de obras.

Face particularidades relacionadas a produtividade das equipes o dimensionamento, tanto destas equipes bem como dos equipamentos necessários ao atendimento do cronograma visando a implantação da obra dentro do prazo, fica sob responsabilidade da empresa **CONTRATADA**.

20. ESPECIFICAÇÕES EXECUTIVAS

As especificações listadas encontram-se no Manual de Especificações de Serviços Rodoviários do DER/PR. Os particulares à esta obra foram descritos na sequência.

20.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

DER/PR ES-OC18/18 – Cerca Vivas ou Telas;

DER/PR ES-D 11/18 - Demolição de Dispositivos de Concreto;

DER/PR ES-P 27/05 – Demolição de Pavimentos;

20.2 SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM

DER/PR ES-T 01/18 - Serviços preliminares;

DER/PR ES-P 01/05 - Regularização do Subleito;

DER/PR ES-T 02/18 - Cortes;

DER/PR ES-T 03/18 - Empréstimos;

DER/PR ES-T 04/18 - Remoção de solos moles;

DER/PR ES-T 06/18 – Aterros.

20.3 SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO

DER/PR ES-P 07/05 - Camadas Estabilizadas Granulometricamente (Sub-base);

DER/PR ES-P 06/18 – Brita 4A (Sub-base);

DER/PR ES-P 05/18 - Brita Graduada;

DER/PR ES-P 17/17 - Pinturas Asfálticas;

DER/PR ES-P 21/05 - Concreto Asfáltico Usinado à Quente;

20.4 SERVIÇOS DE DRENAGEM

DER/PR ES-D 11/18 – Demolição de Dispositivos de Concreto;

DER/PR ES-D 01/18 - Sarjetas e Valetas;

DER/PR ES-D 05/18 – Bocas e Caixas Coletoras para Bueiros Tubulares;

DER/PR ES-D 09/18 - Bueiros Tubulares de Concreto;

DER/PR ES-D 12/18 - Dispositivos de Drenagem Pluvial Urbana;

DER/PR ES-D 13/18 – Restauração de Dispositivos de Drenagem Danificadas;

DER/PR ES-D 14/18 – Limpeza e Obstrução de Dispositivos de Drenagem;

DER/PR ES-OA 08/05 – Estrutura de Concreto Armado;

DER/PR ES-OA 06/05 – Escoramentos de Vala.

DER/PR ES-OA 02/05 – Concretos e Argamassas.

20.5 SERVIÇOS DE OBRAS COMPLEMENTARES

DER/PR ES-OC 13/18 - Meios-Fios;

DER/PR ES-P 07/05 - Camadas Estabilizadas Granulometricamente (Sub-base);

DER/PR ES-P 05/18 - Brita Graduada;

DER/PR ES-P 0C15/05 – Proteção Vegetal (Grama).

20.6 SERVIÇOS DE SINALIZAÇÃO VIARIA

DER/PR ES-OC 02/18 – Sinalização Horizontal com Tinta à Base de Resina Acrílica Emulsionada em Água, Retrorefletiva;

DER/PR ES-OC 09/18 – Fornecimento e Instalação de Placas Laterais para Sinalização Vertical;

DER/PR ES-OC 08/18 – Tachões refletivos;

DER/PR ES-OC 16/18 – Ondulações Transversais (Faixa Elevada/Lombadas).

20.7 SERVIÇOS NÃO RELACIONADOS

20.7.1 RAMPA PARA PESSOAS COM NECESSIDADES ESPECIAIS (PNE)

As rampas de deficiente físico definidas em projeto serão em concreto armado com fck 25 MPa, com malha de espaçamento de 30cm em aço para construção de bitola 4.2mm, desempenado a régua, junta de isopor ou madeira. As rampas de deficiente físico deverão ser executadas após a execução da rede de galerias pluviais. Todas as rampas deverão ser executadas mediante o seguinte procedimento:

- Regularização e compactação do leito existente;
- Execução de lastro de brita apiloado manualmente, espessura 3 cm;
- Lançamento de malha #30cm de bitola 4.2mm;
- Lançamento do lastro de concreto 25MPa, contendo aditivo hidrófugo, espessura de 6 cm;

- Execução de acabamento, colocando as peças de piso tátil, respeitando o detalhamento de projeto.

20.7.2 CALÇADA EM CONCRETO FCK 20 MPA

Estabelecer as formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para execução de passeios públicos, envolvendo os seguintes aspectos, Passeio de concreto Fck 20 Mpa, com os rebaixos permitidos para rampas de garagem e com a concordância das calçadas nas interseções de vias públicas.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

As normas para a execução de rebaixos e para concordâncias, serão aplicadas a todas as vias públicas, conforme indicação do projeto.

O concreto deverá ser do tipo Fck = 20,0 MPa vibrado, sarrafeado e desempenado;

JUNTAS

O passeio de concreto terá juntas secas espaçadas de 2,00m, no caso das calçadas em geral, no caso das entradas de moradores, será em concreto armado com junta a cada 3,20m. A profundidade do corte será de 3 cm, feito antes do endurecimento do concreto, utilizando-se ferramentas específicas para este fim.

DIVERSOS

O terreno de fundação dos passeios deverá ser regularizado e compactado. Após regularizada deverá ser aplicada a camada de base em Brita graduada simples compactada, em toda a calçada. Os rebaixos e concordâncias de passeios deverão ser executados estritamente dentro do estabelecido pela padronização.

METODOLOGIA DE EXECUÇÃO

Será realizada a limpeza da área onde o passeio será executado, visando a retirada de detritos, entulhos, restos de massa e qualquer outro material indesejável. O terreno será devidamente nivelado, regularizado e compactado.

Para a perfeita execução do alinhamento da calçada, deverá ser usada formas de madeira adequadas e perfeitamente alinhadas com o meio fio, garantindo assim as dimensões de projeto e evitando sinuosidades ao longo da calçada.

O concreto $F_{ck}=20$ Mpa será lançado, após estes procedimentos, com espessura final de 5,0 cm para o passeio, nas entradas de moradores e comércios e com espessura final de 7 cm no restante da calçada, conforme projeto. O concreto será devidamente adensado.

O acabamento será até que se obtenha uma superfície acabamento adequado. O corte das juntas de dilatação será executado com serra mecânica, provida de disco diamantado, com distância máxima de 2,00 m no caso das calçadas e de 3,20m (largura padrão dos acessos de veículos) no caso da entrada dos moradores, conforme demonstrado em projeto. A profundidade do corte será de 3 cm.

Será efetuada a cura do passeio, submetendo-o a aspersão contínua de água, nas 3 horas subsequentes à concretagem e durante os 14 dias seguintes.

21. CONTROLE TECNOLÓGICO

Compete à empresa executante a realização de teste de ensaios em quantidade especificada que demonstrem a seleção adequada dos insumos e a realização de serviços de boa qualidade e em conformidade com as especificações DER/PR, citadas anteriormente.

As quantidades de ensaios para controle interno de execução referem-se as quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério da Prefeitura Municipal de Bocaiúva do Sul ou da empresa executante, serem ampliados para garantia da qualidade da obra.

Os ensaios e as quantidades necessárias constam nas normas já mencionadas do DER/PR, que compõem o presente memorial.

Os custos relativos a tais procedimentos deverão estar incluídos nos custos dos serviços a serem executados pela empresa construtora.

Todos os resultados dos ensaios exigidos deverão ser apresentados com a devida Anotação de Responsabilidade Técnica – ART do profissional responsável pelos mesmos. Os relatórios deverão ser entregues em cada etapa que seja exigida e deverá compor o relatório da Fiscalização da Prefeitura Municipal.

22. CANTEIRO DE OBRAS

A empresa Executante da obra será responsável por fornecimento e montagem, no local da obra, de todo o equipamento necessário à execução dos serviços, inclusive a eventual instalação de depósitos, bem como a construção de alojamentos, escritórios e outras instalações necessárias ao trabalho.

Não haverá qualquer pagamento em separado para o canteiro de obras. Seus custos deverão ser incluídos nos preços propostos para os vários itens de serviço, constantes no Quadro de Quantidades.

Toda aquisição de terreno, direitos de exploração, servidões, facilidades ou direitos de acesso que venham a serem necessários para pedreiras, jazidas ou outras finalidades, que estejam além dos limites da faixa de domínio, deverão ser adquiridos pela Executante e o seu custo incluído nos preços propostos para os vários itens de serviços.