

PAVIMENTAÇÃO URBANA

BAIRRO COLÔNIA CRISTINA – AVENIDA SÃO CASEMIRO

SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO	3
2.	PLANTA DE SITUAÇÃO	4
3.	MAPA DE LOCALIZAÇÃO	5
4.	ESTUDO TOPOGRÁFICO	6
5.	ESTUDO HIDROLÓGICO	8
6.	ESTUDO GEOTÉCNICO	14
7.	ESTUDO DE TRÁFEGO	19
8.	PROJETO GEOMÉTRICO	21
9.	PROJETO DE TERRAPLENAGEM	22
10.	PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL	34
11.	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	36
12.	PROJETO DE SINALIZAÇÃO	43
13.	QUADRO DE QUANTIDADES E PREÇO	44
14.	CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO	48
15.	CARACTERIZAÇÃO FOTOGRÁFICA	49
16.	ART DE PROJETO/ORÇAMENTO E LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS	57
17.	PROJETOS	58
18.	PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA	59
19.	ESQUEMA OPERACIONAL	62
20.	ESPECIFICAÇÕES EXECUTIVAS	65
21.	CONTROLE TECNOLÓGICO	67
22.	CANTEIRO DE OBRAS	68

1. APRESENTAÇÃO

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

Avenida São Casemiro que se encontra localizada no Bairro Colônia Cristina do Município de Araucária/PR.

Os trechos projetados das ruas possuem eixo geométrico com extensão total de 4.778,44m.

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;

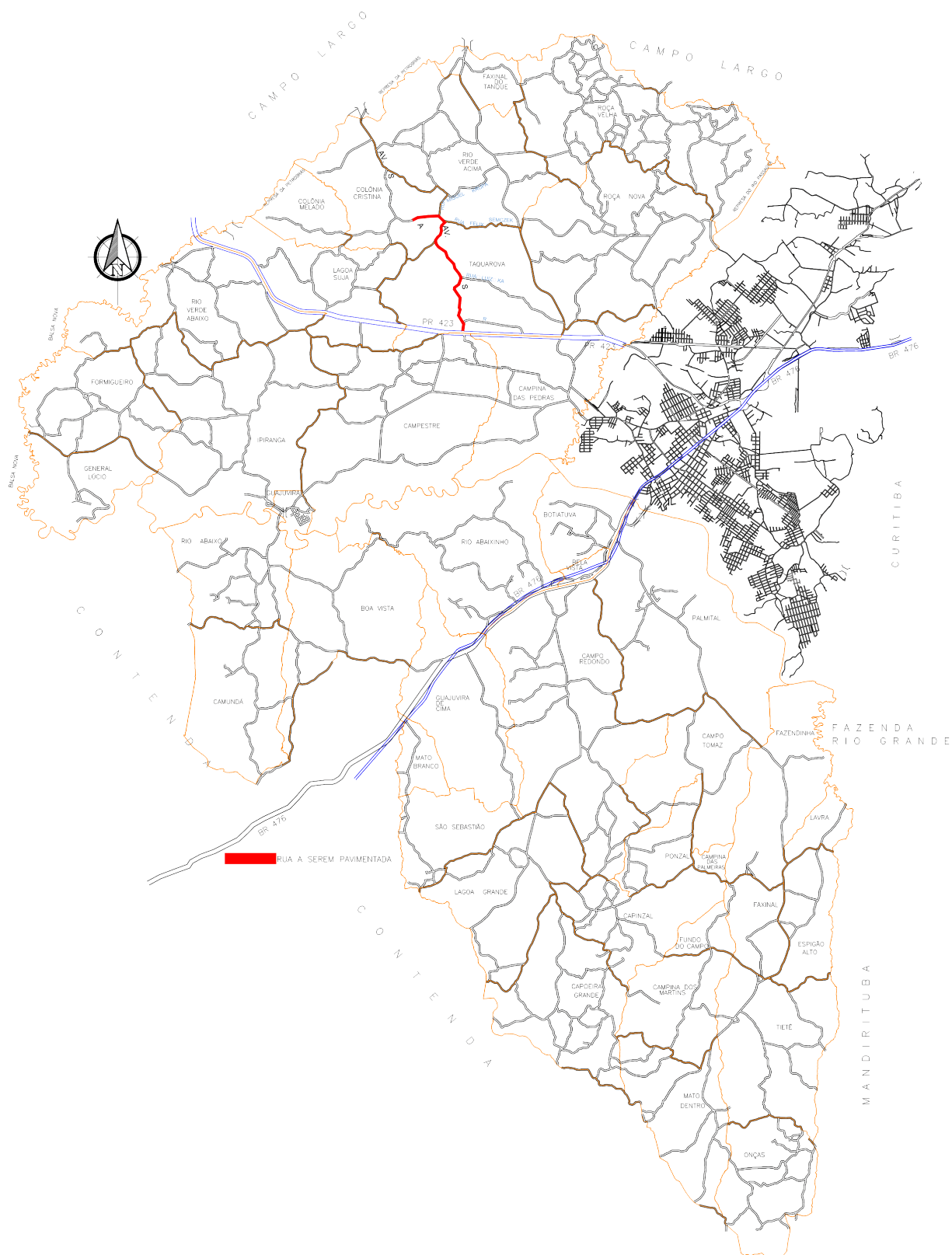
O Projeto Básico de Pavimentação Urbana possui um único volume distribuído da seguinte maneira:

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

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

Compreendeu a elaboração das ortofotos na escala 1:2.000, a restituição numérica com curvas de nível de metro a metro, resultando a base cartográfica para definição do traçado.

A partir da definição pela Prefeitura Municipal de Araucária dos locais de interesse de ligação, foi estudado o traçado e posteriormente definidos os eixos para futura locação das vias em campo.

4.2 Levantamento de Campo

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.

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.

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.

6.1 Metodologia

A metodologia empregada no desenvolvimento dos Estudos Geotécnicos constou das seguintes etapas de trabalho:

- Inspeção de campo;
- Reconhecimento das fontes de materiais locais;
- Elaboração de programação de sondagem;
- Execução de sondagens, coletas de amostras e ensaios “in situ”;
- Execução dos ensaios de laboratório, com as amostras coletadas do subleito e jazidas.

6.2 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.

ESTUDO GEOTÉCNICO	
QUADRO RESUMO DE ENSAIOS	
SERVIÇO:	ESTUDOS GEOTÉCNICOS
CLIENTE:	LABORATORISTA: Juliano Chicanoski
LOCALIZAÇÃO:	COLONIA CRISTINA
DATA:	30/01/2017

RUA		ST-01	ST-02	ST-03	ST-04	ST-05	ST-06	ST-07	ST-08	ST-09	ST-10
FURO Nº: DE OPP A 200 M CADA											
SÃO CASEMIRO											
GRANULOMETRIA	PROFUNDIDADE (cm)	0 à 0,50	0 à 0,50	0 à 0,50	0 à 0,50	0 à 0,50	0 à 0,50	0 à 0,50	0 à 0,50	0 à 0,50	0 à 0,50
	2"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	1 1/2"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	1"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	3/4"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	3/8"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	nº 4	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	nº 10	83,2	97,4	98,4	98,1	94,6	97,3	94,9	98,1	98,1	94,9
	nº 40	64,1	83,7	88,3	83,4	80,4	86,0	71,2	80,8	84,2	77,3
	nº 200	57,7	69,2	67,4	72,2	67,9	73,1	61,3	65,3	78,6	68,3
L.L	(%)	53,7	51,5	53,9	47,2	52,4	50,8	59,8	50,5	50,1	54,2
L.P	(%)	35,6	37,1	35,5	32,0	35,8	34,8	43,4	33,4	33,4	43,0
IP	(%)	18,1	14,4	18,4	15,2	16,6	16,0	16,4	17,1	16,7	11,2
ÍNDICE DE GRUPO		9,3	10,6	11,9	10,9	11,5	12,1	10,4	10,5	12,7	9,5
Classificação H.R.B		A-7-5	A-7-5	A-7-5	A-7-5	A-7-5	A-7-5	A-7-5	A-7-5	A-7-5	A-7-5
DENSIDADE MÁXIMA (g/cm³)		1,675	1,325	1,426	1,333	1,449	1,367	1,449	1,373	1,368	1,457
UMIDADE ÓTIMA (%)		23,9	29,1	29,8	30,2	28,4	31,2	28,7	30,1	30,3	29,5
EXPANSÃO (%)		1,4	4,8	4,1	5,1	1,0	5,3	1,0	5,1	5,1	1,0
ISC		7,9	7,2	8,1	7,3	7,6	7,6	9,7	6,0	6,0	9,7
ENERGIA DE COMPACTAÇÃO		intermediário	intermediário	intermediário	intermediário	intermediário	intermediário	intermediário	intermediário	intermediário	intermediário
Ensaio		Completo	Completo	Completo	Completo	Completo	Completo	Completo	Completo	Completo	Completo

ESTUDO GEOTÉCNICO													
QUADRO RESUMO DE ENSAIOS													
SERVIÇO: ESTUDOS GEOTÉCNICOS		LABORATORISTA: Juliano Chicanoski											
CLIENTE:													
LOCALIZAÇÃO: COLONIA CRISTINA		DATA: 02/08/2017											
FURO Nº. DE OPP A 200 M CADA		ST-11	ST-12	ST-13	ST-14	ST-15	ST-16	ST-17	ST-18	ST-19	ST-20		
RUA		SÃO CASEMIRO											
GRANULOMETRIA	PROFUNDIDADE (cm)	0 à 0,50	0 à 0,50	0 à 0,50	0 à 0,50	0 à 0,50	0 à 0,50	0 à 0,50	0 à 0,50	0 à 0,50	0 à 0,50	0 à 0,50	0 à 0,50
	2"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	1 1/2"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	1"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	3/4"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	3/8"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	nº 4	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	nº 10	83,2	97,4	98,4	98,1	94,6	97,3	94,9	98,1	98,1	98,1	94,9	94,9
	nº 40	64,1	83,7	88,3	83,4	80,4	86,0	71,2	80,8	84,2	77,3	77,3	77,3
	nº 200	57,7	69,2	67,4	72,2	67,9	73,1	61,3	65,3	78,6	68,3	68,3	68,3
L.L	(%)	53,7	51,5	53,9	47,2	52,4	50,8	59,8	50,5	50,1	54,2	54,2	
L.P	(%)	35,6	37,1	35,5	32,0	35,8	34,8	43,4	33,4	33,4	43,0	43,0	
IP	(%)	18,1	14,4	18,4	15,2	16,6	16,0	16,4	17,1	16,7	11,2	11,2	
ÍNDICE DE GRUPO		9,3	10,6	11,9	10,9	11,5	12,1	10,4	10,5	12,7	9,5	9,5	
Classificação H.R.B		A-7-5	A-7-5	A-7-5	A-7-5	A-7-5	A-7-5	A-7-5	A-7-5	A-7-5	A-7-5	A-7-5	
DENSIDADE MÁXIMA (g/cm³)		1,675	1,325	1,426	1,333	1,449	1,367	1,449	1,373	1,368	1,457	1,457	
UMIDADE ÓTIMA (%)		21,4	27,6	25,4	26,1	23,1	28,4	26,5	27,3	30,2	29,1	29,1	
EXPANSÃO (%)		1,2	2,0	4,0	3,1	1,3	1,9	2,1	2,7	1,4	1,6	1,6	
ISC (%)		6,7	6,5	8,3	7,7	7,0	8,1	8,9	6,2	8,0	9,1	9,1	
ENERGIA DE COMPACTAÇÃO		intermediário	intermediário	intermediário	intermediário	intermediário	intermediário	intermediário	intermediário	intermediário	intermediário	intermediário	
Ensaio		Completo	Completo	Completo	Completo	Completo	Completo	Completo	Completo	Completo	Completo	Completo	

ESTUDO GEOTÉCNICO	
QUADRO RESUMO DE ENSAIOS	
SERVIÇO:	ESTUDOS GEOTÉCNICOS
CLIENTE:	LABORATORISTA: Juliano Chicanoski
LOCALIZAÇÃO:	COLONIA CRISTINA DATA: 02/08/2017
EURO N°: DE 0PP A 200 M CADA	ST-21 ST-22 ST-23 ST-24 ST-25
RUA	
SÃO CASEMIRO	
PROFUNDIDADE (cm)	0 à 0,50 0 à 0,50 0 à 0,50 0 à 0,50 0 à 0,50
2"	100,0 100,0 100,0 100,0 100,0
1 1/2"	100,0 100,0 100,0 100,0 100,0
1"	100,0 100,0 100,0 100,0 100,0
3/4"	100,0 100,0 100,0 100,0 100,0
3/8"	100,0 100,0 100,0 100,0 100,0
n° 4	100,0 100,0 100,0 100,0 100,0
n° 10	83,2 97,4 98,4 98,1 94,6
n° 40	64,1 83,7 88,3 83,4 80,4
n° 200	57,7 69,2 67,4 72,2 67,9
% PASSANDO NA PENEIRA	
L.L (%)	53,7 51,5 53,9 47,2 52,4
L.P (%)	35,6 37,1 35,5 32,0 35,8
IP (%)	18,1 14,4 18,4 15,2 16,6
ÍNDICE DE GRUPO	9,3 10,6 11,9 10,9 11,5
Classificação H.R.B	A-7-5 A-7-5 A-7-5 A-7-5 A-7-5
DENSIDADE MÁXIMA (g/cm³)	1,675 1,325 1,426 1,333 1,449
UMIDADE ÓTIMA (%)	26,5 2,9 27,4 24,8 23,9
EXPANSÃO (%)	1,1 2,3 1,9 1,8 1,2
ISC (%)	7,5 7,2 8,3 8,9 7,8
ENERGIA DE COMPACTAÇÃO	intermediário intermediário intermediário intermediário intermediário
Ensaio	Completo Completo Completo Completo Completo

6.3 Conclusões

Ao todo foram coletadas **25 amostras**, e para chegar-se num CBR de projeto para a via 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

Seguindo os procedimentos obteve-se o seguinte CBR de Projeto para a via em questão:

- Avenidas São Casemiro – CBR= 7,46.

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.

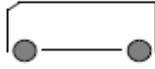
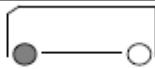
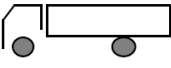
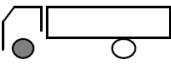
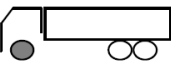
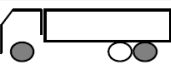
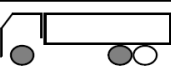
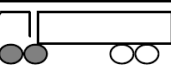
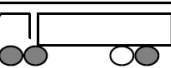
Para o projeto em questão foi adotado um período de projeto de 10 anos e uma taxa de crescimento linear de 5%.

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.

Em visita ao local de implantação e observação do trânsito gerou-se uma planilha de contagem de tráfego.

Segue abaixo dados dos veículos de projeto:

Ônibus convencional		
III-1		
III-2		
Caminhão		
I-1		
I-2		
I-3		
I-4		
I-5		
I-6		
I-7		

Caminhão Trator + Semi-reboque		
I-9		
I-10		
I-11		
I-12		
I-13		
I-14		
I-15		
I-16		
I-17		
I-18		

Tabela 7.1 - Veículos adotados para fins de projeto.

Segue abaixo a tabela de cálculo do número N, no sentido mais exigido, que se verificou no sentido Rodovia PR 423 para o Distrito colônia Cristina.

CALCULO DO NUMERO N - SOLICITAÇÕES DO EIXO PADRÃO

Local	Avenida São Casemiro	Cidade	Araucária	Horizonte de Projeto	10 anos
Trecho	Sentido Distrito Colonia Cristina	Taxa de Crescimento	5 %		

EQUIVALENCIA DE CARGA

Classe / Tipo	Eixo 1 (t)	Eixo 2 (t)	Eixo 3 (t)	Eixo 4 (t)	VDMi (veic/dia)	%	Fator de Equivalência (f) USACE	Equivalência de Operações USACE	Numero de Eixos	Fator de Eixo (Considerando USACE)
P/U	2	2			233	76,14%	0,007	0,005	2	1,523
III-1	6	6			4	1,31%	0,556	0,007	2	0,026
III-2	6	10			7	2,29%	3,567	0,082	2	0,046
I-1	6	6			7	2,29%	0,556	0,013	2	0,046
I-2	6	10			30	9,80%	3,567	0,350	2	0,196
I-3	6	17			18	5,88%	8,827	0,519	2	0,118
I-5	6	13,5				0,00%	2,550	0,000	2	0,000
I-6	12	17			1	0,33%	18,837	0,062	2	0,007
I-7	12	13,5				0,00%	12,703	0,000	2	0,000
I-10	6	10	17		3	0,98%	12,116	0,119	3	0,029
I-18	6	17	25,5		3	0,98%	18,127	0,178	3	0,029
						0,00%	0,000	0,000		0,000
						0,00%	0,000	0,000		0,000
						0,00%	0,000	0,000		0,000
						0,00%	0,000	0,000		0,000
						0,00%	0,000	0,000		0,000
						0,00%	0,000	0,000		0,000
TOTAL					306			1,334		2,020

RESULTADOS

VDM i	306	veic/dia
VDM f	499	veic/dia
VDM m	403	veic/dia

Fator Climatico - FR	1,000
Fator de Carga - FC	1,334
Fator de Eixo - FE	2,020

NUMERO DE SOLICITAÇÕES DO EIXO PADRÃO

N= 3,96E+06

(obtido pelo metodo da USACE)

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 da Prefeitura Municipal de Araucária. Após aprovação passou-se ao desenvolvimento do Projeto Geométrico propriamente dito.

8.2 Características da Via

Na definição das características da via foi considerado:

- Tratados como via local de media velocidade (60 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 por órgãos oficiais gestores de sistemas viários lei Complementar Nº 2161/2010 do Município de Araucária, 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 DNER ES-T 01/05.

9.2 - Cortes

Deverão ser executados de acordo com a especificação DNER ES-T 02/05. 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 d e 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 local previamente definido pela fiscalização da Prefeitura Municipal, , para posterior a utilização.

9.3 - Aterro

Serão executados de acordo com a especificação DNER ES-T 05/05. 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.

Segue abaixo planilha de cálculo do volume de corte e aterro:

9.5 – Memorial de Cálculo de Corte e Aterro

Seguem nas próximas páginas planilhas de cálculo por trecho.

VOLUME DE CORTE					
SEÇÃO	AREA 1 - m ²	AREA 2 - m ²	SEÇÃO MEDIA - m ²	DISTANCIA ENTRE SEÇÃO - m	VOLUME ESCAVAÇÃO - m ³
0 - 1	3,81	0,17	1,99	20,00	39,80
1 - 2	0,17	0,00	0,09	20,00	1,80
2 - 3	0,00	0,82	0,41	20,00	8,20
3 - 4	0,82	0,26	0,54	20,00	10,80
4 - 5	0,26	0,35	0,31	20,00	6,20
5 - 6	0,35	0,10	0,23	20,00	4,60
6 - 7	0,10	1,27	0,69	20,00	13,80
7 - 8	1,27	1,09	1,18	20,00	23,60
8 - 9	1,09	0,27	0,68	20,00	13,60
9 - 10	0,27	0,73	0,50	20,00	10,00
10 - 11	0,73	0,33	0,53	20,00	10,60
11 - 12	0,33	7,82	4,08	20,00	81,60
12 - 13	7,82	6,77	7,30	20,00	146,00
13 - 14	6,77	0,10	3,44	20,00	68,80
14 - 15	0,10	0,17	0,14	20,00	2,80
15 - 16	0,17	2,13	1,15	20,00	23,00
16 - 17	2,13	0,92	1,53	20,00	30,60
17 - 18	0,92	0,79	0,86	20,00	17,20
18 - 19	0,79	0,43	0,61	20,00	12,20
19 - 20	0,43	0,00	0,22	20,00	4,40
20 - 21	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00
21 - 22	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00
22 - 23	0,00	0,78	0,39	20,00	7,80
23 - 24	0,78	0,00	0,39	20,00	7,80
24 - 25	0,00	0,12	0,06	20,00	1,20
25 - 26	0,12	0,00	0,06	20,00	1,20
26 - 27	0,00	0,96	0,48	20,00	9,60
27 - 28	0,96	0,40	0,68	20,00	13,60
28 - 29	0,40	0,05	0,23	20,00	4,60
29 - 30	0,05	0,58	0,32	20,00	6,40
30 - 31	0,58	1,77	1,18	20,00	23,60
31 - 32	1,77	1,51	1,64	20,00	32,80
32 - 33	1,51	1,43	1,47	20,00	29,40
33 - 34	1,43	0,58	1,01	20,00	20,20
34 - 35	0,58	2,52	1,55	20,00	31,00
35 - 36	2,52	1,00	1,76	20,00	35,20
36 - 37	1,00	0,06	0,53	20,00	10,60
37 - 38	0,06	0,37	0,22	20,00	4,40
38 - 39	0,37	0,91	0,64	20,00	12,80
39 - 40	0,91	0,00	0,46	20,00	9,20
40 - 41	0,00	1,64	0,82	20,00	16,40
41 - 42	1,64	3,68	2,66	20,00	53,20
42 - 43	3,68	2,83	3,26	20,00	65,20
43 - 44	2,83	7,26	5,05	20,00	101,00
44 - 45	7,26	1,11	4,19	20,00	83,80
45 - 45+11,12	1,11	0,60	0,86	11,12	9,56
45+11,12 - 46	0,60	0,86	0,73	8,88	6,48
46 - 47	0,86	1,25	1,06	20,00	21,20
47 - 48	1,25	0,00	0,63	20,00	12,60
48 - 48+12,29	0,00	0,00	0,00	12,29	0,00
48+12,29 - 49	0,00	0,00	0,00	7,71	0,00
49 - 50	0,00	0,34	0,17	20,00	3,40
50 - 51	0,34	0,00	0,17	20,00	3,40

VOLUME DE CORTE					
SEÇÃO	AREA 1 - m ²	AREA 2 - m ²	SEÇÃO MEDIA - m ²	DISTANCIA ENTRE SEÇÃO - m	VOLUME ESCAVAÇÃO - m ³
51 – 52	0,00	3,10	1,55	20,00	31,00
52 – 53	3,10	7,20	5,15	20,00	103,00
53 – 54	7,20	0,82	4,01	20,00	80,20
54 – 55	0,82	12,38	6,60	20,00	132,00
55 – 56	12,38	0,25	6,32	20,00	126,40
56 – 57	0,25	0,52	0,39	20,00	7,80
57 – 58	0,52	0,74	0,63	20,00	12,60
58 – 58+2,69	0,74	0,11	0,43	2,69	1,16
58+2,69 – 59	0,11	0,87	0,49	17,31	8,48
59 – 60	0,87	1,97	1,42	20,00	28,40
60 – 61	1,97	0,27	1,12	20,00	22,40
61 – 61+15,72	0,27	0,28	0,28	15,72	4,40
61+15,72 – 62	0,28	0,52	0,40	4,28	1,71
62 – 63	0,52	0,83	0,68	20,00	13,60
63 – 64	0,83	0,07	0,45	20,00	9,00
64 – 65	0,07	0,38	0,23	20,00	4,60
65 – 66	0,38	0,97	0,68	20,00	13,60
66 – 67	0,97	2,42	1,70	20,00	34,00
67 – 68	2,42	0,45	1,44	20,00	28,80
68 – 69	0,45	0,16	0,31	20,00	6,20
69 – 70	0,16	0,96	0,56	20,00	11,20
70 – 71	0,96	0,52	0,74	20,00	14,80
71 – 72	0,52	2,11	1,32	20,00	26,40
72 – 73	2,11	0,95	1,53	20,00	30,60
73 – 74	0,95	1,37	1,16	20,00	23,20
74 – 75	1,37	1,33	1,35	20,00	27,00
75 – 76	1,33	0,21	0,77	20,00	15,40
76 – 77	0,21	0,37	0,29	20,00	5,80
77 – 78	0,37	0,00	0,19	20,00	3,80
78 – 79	0,00	0,07	0,04	20,00	0,80
79 – 80	0,07	0,30	0,19	20,00	3,80
80 – 81	0,30	0,38	0,34	20,00	6,80
81 – 82	0,38	0,26	0,32	20,00	6,40
82 – 83	0,26	0,26	0,26	20,00	5,20
83 – 84	0,26	0,27	0,27	20,00	5,40
84 – 85	0,27	0,35	0,31	20,00	6,20
85 – 85,+10,55	0,35	0,25	0,30	10,55	3,17
85+10,55 + 86	0,25	0,31	0,28	9,45	2,65
86 – 87	0,31	0,71	0,51	20,00	10,20
87 – 88	0,71	1,19	0,95	20,00	19,00
88 – 89	1,19	0,72	0,96	20,00	19,20
89 – 90	0,72	0,22	0,47	20,00	9,40
90 – 91	0,22	4,95	2,59	20,00	51,80
91 – 92	4,95	5,02	4,99	20,00	99,80
92 – 92+11,47	5,02	0,00	2,51	11,47	28,79
92+11,47 – 93	0,00	0,13	0,07	8,53	0,60
93 – 94	0,13	0,35	0,24	20,00	4,80
94 – 95	0,13	0,57	0,35	20,00	7,00
95 – 96	0,57	0,00	0,29	20,00	5,80
96 – 97	0,00	3,20	1,60	20,00	32,00
97 – 98	3,20	1,02	2,11	20,00	42,20
98 – 99	1,02	0,33	0,68	20,00	13,60
99 – 100	0,33	0,00	0,17	20,00	3,40

VOLUME DE CORTE					
SEÇÃO	AREA 1 - m ²	AREA 2 - m ²	SEÇÃO MEDIA - m ²	DISTANCIA ENTRE SEÇÃO - m	VOLUME ESCAVAÇÃO - m ³
100 – 101	0,00	1,38	0,69	20,00	13,80
101 – 102	1,38	0,01	0,70	20,00	14,00
102 – 103	0,01	0,02	0,02	20,00	0,40
103 – 104	0,02	0,58	0,30	20,00	6,00
104 – 105	0,58	2,71	1,65	20,00	33,00
105 – 106	2,71	0,16	1,44	20,00	28,80
106 – 107	0,16	0,32	0,24	20,00	4,80
107 – 108	0,32	0,37	0,35	20,00	7,00
108 – 109	0,37	0,30	0,34	20,00	6,80
109 – 110	0,30	1,47	0,89	20,00	17,80
110 – 111	1,47	0,00	0,74	20,00	14,80
111 – 112	0,00	1,14	0,57	20,00	11,40
112 – 113	1,14	0,21	0,68	20,00	13,60
113 – 114	0,21	0,92	0,57	20,00	11,40
114 – 115	0,92	0,06	0,49	20,00	9,80
115 – 116	0,06	0,00	0,03	20,00	0,60
116 – 117	0,00	1,32	0,66	20,00	13,20
117 – 118	1,32	3,95	2,64	20,00	52,80
118 – 119	3,95	12,62	8,29	20,00	165,80
119 – 120	12,62	0,00	6,31	20,00	126,20
120 – 121	0,00	0,21	0,11	20,00	2,20
121 – 122	0,21	0,22	0,22	20,00	4,40
122 – 123	0,22	0,00	0,11	20,00	2,20
123 – 124	0,00	0,11	0,06	20,00	1,20
124 – 125	0,11	0,11	0,11	20,00	2,20
125 – 126	0,11	0,83	0,47	20,00	9,40
126 – 127	0,83	0,00	0,42	20,00	8,40
127 – 128	0,00	0,89	0,45	20,00	9,00
128 – 129	0,89	0,00	0,45	20,00	9,00
129 – 130	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00
130 – 131	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00
131 – 132	0,00	0,17	0,09	20,00	1,80
132 – 133	0,17	0,12	0,15	20,00	3,00
133 – 134	0,12	1,12	0,62	20,00	12,40
134 – 135	1,12	0,00	0,56	20,00	11,20
135 – 136	0,00	0,06	0,03	20,00	0,60
136 – 137	0,06	0,75	0,41	20,00	8,20
137 – 138	0,75	1,74	1,25	20,00	25,00
138 – 139	1,74	0,71	1,23	20,00	24,60
139 – 140	0,71	2,19	1,45	20,00	29,00
140 – 141	2,19	3,04	2,62	20,00	52,40
141 – 142	3,04	0,32	1,68	20,00	33,60
142 – 143	0,32	1,01	0,67	20,00	13,40
143 – 144	1,01	0,00	0,51	20,00	10,20
144 – 145	0,00	0,01	0,01	20,00	0,20
145 – 146	0,01	0,21	0,11	20,00	2,20
146 – 147	0,21	0,01	0,11	20,00	2,20
147 – 148	0,01	1,28	0,65	20,00	13,00
148 – 149	1,28	1,19	1,24	20,00	24,80
149 – 150	1,19	0,85	1,02	20,00	20,40
150 – 151	0,85	1,63	1,24	20,00	24,80
151 – 152	1,63	0,72	1,18	20,00	23,60
152 – 152+12,44	0,72	0,00	0,36	12,44	4,48

VOLUME DE CORTE					
SEÇÃO	AREA 1 - m ²	AREA 2 - m ²	SEÇÃO MEDIA - m ²	DISTANCIA ENTRE SEÇÃO - m	VOLUME ESCAVAÇÃO - m ³
152+12,44 – 153	0,00	0,11	0,06	7,56	0,45
153 - 154	0,11	0,44	0,28	20,00	5,60
154 – 155	0,44	0,49	0,47	20,00	9,40
155 – 155+11,48	0,49	2,41	1,45	11,48	16,65
155+11,48 – 156	2,41	1,93	2,17	8,52	18,49
156 – 157	1,93	0,77	1,35	20,00	27,00
157 – 158	0,77	1,14	0,96	20,00	19,20
158 – 159	1,14	1,24	1,19	20,00	23,80
159 – 160	1,24	2,25	1,75	20,00	35,00
160 – 161	2,25	1,43	1,84	20,00	36,80
161 – 162	1,43	2,39	1,91	20,00	38,20
162 – 163	2,39	0,92	1,66	20,00	33,20
163 – 164	0,92	1,47	1,20	20,00	24,00
164 – 165	1,47	0,30	0,89	20,00	17,80
165 – 166	0,30	0,72	0,51	20,00	10,20
166 – 167	0,72	1,18	0,95	20,00	19,00
167 – 168	1,18	1,87	1,53	20,00	30,60
168 – 169	1,87	0,57	1,22	20,00	24,40
169 – 170	0,57	0,42	0,50	20,00	10,00
170 – 171	0,42	0,00	0,21	20,00	4,20
171 – 171+14,97	0,00	0,82	0,41	14,97	6,14
171+14,97 – 172	0,82	0,68	0,75	5,03	3,77
172 -173	0,68	0,37	0,53	20,00	10,60
173 -174	0,37	0,32	0,35	20,00	7,00
174 -174+16,74	0,32	0,00	0,16	16,74	2,68
174+16,74 + 175	0,00	0,00	0,00	3,26	0,00
175 – 176	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00
176 -177	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00
177 -178	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00
178 -179	0,00	9,96	4,98	20,00	99,60
179 -180	9,96	7,45	8,71	20,00	174,20
180 -181	7,45	0,00	3,73	20,00	74,60
181 -182	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00
182 -183	0,00	0,15	0,08	20,00	1,60
183 -184	0,15	0,00	0,08	20,00	1,60
184 -185	0,00	0,02	0,01	20,00	0,20
185 -186	0,02	1,40	0,71	20,00	14,20
186 -187	1,40	3,48	2,44	20,00	48,80
187 -188	3,48	0,47	1,98	20,00	39,60
188 -189	0,47	0,84	0,66	20,00	13,20
189 -190	0,84	2,18	1,51	20,00	30,20
190 -191	2,18	13,49	7,84	20,00	156,80
191 -192	13,49	6,32	9,91	20,00	198,20
192 -193	6,32	6,69	6,51	20,00	130,20
193 -194	6,69	1,45	4,07	20,00	81,40
194 -195	1,45	0,24	0,85	20,00	17,00
195 -196	0,24	0,15	0,20	20,00	4,00
196 -197	0,15	0,08	0,12	20,00	2,40
197 -198	0,08	0,95	0,52	20,00	10,40
198 -199	0,95	0,00	0,48	20,00	9,60
199 -200	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00
200 -201	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00
201 -202	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00

VOLUME DE CORTE					
SEÇÃO	AREA 1 - m ²	AREA 2 - m ²	SEÇÃO MEDIA - m ²	DISTANCIA ENTRE SEÇÃO - m	VOLUME ESCAVAÇÃO - m ³
202 -203	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00
203 -204	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00
204 -205	0,00	1,79	0,90	20,00	18,00
205 -206	1,79	2,35	2,07	20,00	41,40
206 -207	2,35	3,98	3,17	20,00	63,40
207 -208	3,98	4,67	4,33	20,00	86,60
208 -209	4,67	4,34	4,51	20,00	90,20
209 -210	4,34	2,09	3,22	20,00	64,40
210 -211	2,09	3,87	2,98	20,00	59,60
211 -212	3,87	1,23	2,55	20,00	51,00
212 -213	1,23	2,25	1,74	20,00	34,80
213 -214	2,25	0,40	1,33	20,00	26,60
214 -215	0,40	5,20	2,80	20,00	56,00
215 -216	5,20	0,35	2,78	20,00	55,60
216 -217	0,35	2,17	1,26	20,00	25,20
217 -218	2,17	0,00	1,09	20,00	21,80
218 -219	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00
219 -220	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00
220 -221	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00
221 -222	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00
222 -223	0,00	1,32	0,66	20,00	13,20
223 -224	1,32	0,40	0,86	20,00	17,20
224 -225	0,40	0,01	0,21	20,00	4,20
225 -226	0,01	2,57	1,29	20,00	25,80
226 -227	2,57	2,03	2,30	20,00	46,00
227 -228	2,03	0,44	1,24	20,00	24,80
228 -229	0,44	0,55	0,50	20,00	10,00
229 -230	0,55	1,44	1,00	20,00	20,00
230 -231	1,44	1,66	1,55	20,00	31,00
231 -232	1,66	0,06	0,86	20,00	17,20
232 -233	0,06	0,76	0,41	20,00	8,20
233 -234	0,76	0,49	0,63	20,00	12,60
234 -235	0,49	0,50	0,50	20,00	10,00
235 -236	0,50	0,25	0,38	20,00	7,60
236 – 236+15,03	0,25	0,43	0,34	15,03	5,11
236+15,03 – 237	0,43	0,64	0,54	4,97	2,68
237 – 238	0,64	0,21	0,43	20,00	8,60
238 – 238+18,44	0,21	0,05	0,13	18,44	2,40
TOTAL					5.827,04

VOLUME DE ATERRO					
SEÇÃO	AREA 1 - m ²	AREA 2 - m ²	SEÇÃO MEDIA - m ²	DISTANCIA ENTRE SEÇÃO - m	VOLUME ESCAVAÇÃO - m ³
0 - 1	0,00	0,22	0,11	20,00	2,20
1 - 2	0,22	4,31	2,27	20,00	45,40
2 - 3	4,31	0,00	2,16	20,00	43,20
3 - 4	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00
4 - 5	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00
5 - 6	0,00	0,52	0,26	20,00	5,20
6 - 7	0,52	0,00	0,26	20,00	5,20
7 - 8	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00
8 - 9	0,00	1,64	0,82	20,00	16,40
9 - 10	1,64	0,94	1,29	20,00	25,80
10 - 11	0,94	0,38	0,66	20,00	13,20
11 - 12	0,38	0,00	0,19	20,00	3,80
12 - 13	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00
13 - 14	0,00	1,32	0,66	20,00	13,20
14 - 15	1,32	2,43	1,88	20,00	37,60
15 - 16	2,43	0,00	1,22	20,00	24,40
16 - 17	0,00	0,46	0,23	20,00	4,60
17 - 18	0,46	0,10	0,28	20,00	5,60
18 - 19	0,10	0,28	0,19	20,00	3,80
19 - 20	0,28	4,44	2,36	20,00	47,20
20 - 21	4,44	5,37	4,91	20,00	98,20
21 - 22	5,37	5,89	5,63	20,00	112,60
22 - 23	5,89	2,19	4,04	20,00	80,80
23 - 24	2,19	3,81	3,00	20,00	60,00
24 - 25	3,81	1,30	2,56	20,00	51,20
25 - 26	1,30	1,13	1,22	20,00	24,40
26 - 27	1,13	1,20	1,17	20,00	23,40
27 - 28	1,20	0,84	1,02	20,00	20,40
28 - 29	0,84	1,40	1,12	20,00	22,40
29 - 30	1,40	1,16	1,28	20,00	25,60
30 - 31	1,16	0,57	0,87	20,00	17,40
31 - 32	0,57	0,16	0,37	20,00	7,40
32 - 33	0,16	0,02	0,09	20,00	1,80
33 - 34	0,02	1,19	0,61	20,00	12,20
34 - 35	1,19	0,00	0,60	20,00	12,00
35 - 36	0,00	0,24	0,12	20,00	2,40
36 - 37	0,24	1,17	0,71	20,00	14,20
37 - 38	1,17	0,53	0,85	20,00	17,00
38 - 39	0,53	0,85	0,69	20,00	13,80
39 - 40	0,85	1,24	1,05	20,00	21,00
40 - 41	1,24	0,37	0,81	20,00	16,20
41 - 42	0,37	0,00	0,19	20,00	3,80
42 - 43	0,00	0,92	0,46	20,00	9,20
43 - 44	0,92	0,00	0,46	20,00	9,20
44 - 45	0,00	0,12	0,06	20,00	1,20
45 - 45+11,12	0,12	3,73	1,93	11,12	21,46
45+11,12 - 46	3,73	3,22	3,48	8,88	30,90
46 - 47	3,22	1,64	2,43	20,00	48,60
47 - 48	1,64	2,35	2,00	20,00	40,00
48 - 48+12,29	2,35	1,91	2,13	12,29	26,18
48+12,29 - 49	1,91	0,80	1,36	7,71	10,49
49 - 50	0,80	1,27	1,04	20,00	20,80
50 - 51	1,27	2,96	2,12	20,00	42,40

VOLUME DE ATERRO					
SEÇÃO	AREA 1 - m ²	AREA 2 - m ²	SEÇÃO MEDIA - m ²	DISTANCIA ENTRE SEÇÃO - m	VOLUME ESCAVAÇÃO - m ³
51 - 52	2,96	0,00	1,48	20,00	29,60
52 - 53	0,00	0,28	0,14	20,00	2,80
53 - 54	0,28	0,40	0,34	20,00	6,80
54 - 55	0,40	0,00	0,20	20,00	4,00
55 - 56	0,00	1,88	0,94	20,00	18,80
56 - 57	1,88	0,74	1,31	20,00	26,20
57 - 58	0,74	1,35	1,05	20,00	21,00
58 - 58+2,69	1,35	1,72	1,54	2,69	4,14
58+2,69 - 59	1,72	0,00	0,86	17,31	14,89
59 - 60	0,00	0,61	0,31	20,00	6,20
60 - 61	0,61	0,46	0,54	20,00	10,80
61 - 61+15,72	0,46	0,29	0,38	15,72	5,97
61+15,72 - 62	0,29	0,14	0,22	4,28	0,94
62 - 63	0,14	0,00	0,07	20,00	1,40
63 - 64	0,00	0,27	0,14	20,00	2,80
64 - 65	0,27	0,93	0,60	20,00	12,00
65 - 66	0,93	1,42	1,18	20,00	23,60
66 - 67	1,42	1,16	1,29	20,00	25,80
67 - 68	1,16	2,33	1,75	20,00	35,00
68 - 69	2,33	1,87	2,10	20,00	42,00
69 - 70	1,87	0,75	1,31	20,00	26,20
70 - 71	0,75	2,31	1,53	20,00	30,60
71 - 72	2,31	0,10	1,21	20,00	24,20
72 - 73	0,10	0,65	0,38	20,00	7,60
73 - 74	0,65	0,06	0,36	20,00	7,20
74 - 75	0,06	0,01	0,04	20,00	0,80
75 - 76	0,01	3,50	1,76	20,00	35,20
76 - 77	3,50	0,08	1,79	20,00	35,80
77 - 78	0,08	1,61	0,85	20,00	17,00
78 - 79	1,61	1,90	1,76	20,00	35,20
79 - 80	1,90	1,37	1,64	20,00	32,80
80 - 81	1,37	0,19	0,78	20,00	15,60
81 - 82	0,19	0,15	0,17	20,00	3,40
82 - 83	0,15	0,15	0,15	20,00	3,00
83 - 84	0,15	0,15	0,15	20,00	3,00
84 - 85	0,15	0,10	0,13	20,00	2,60
85 - 85+10,55	0,10	0,50	0,30	10,55	3,17
85+10,55 + 86	0,50	0,47	0,49	9,45	4,63
86 - 87	0,47	0,02	0,25	20,00	5,00
87 - 88	0,02	0,00	0,01	20,00	0,20
88 - 89	0,00	1,04	0,52	20,00	10,40
89 - 90	1,04	0,78	0,91	20,00	18,20
90 - 91	0,78	1,51	1,15	20,00	23,00
91 - 92	1,51	0,45	0,98	20,00	19,60
92 - 92+11,47	0,45	3,97	2,21	11,47	25,35
92+11,47 - 93	3,97	1,39	2,68	8,53	22,86
93 - 94	1,39	0,33	0,86	20,00	17,20
94 - 95	1,39	0,33	0,86	20,00	17,20
95 - 96	0,33	2,25	1,29	20,00	25,80
96 - 97	2,25	0,00	1,13	20,00	22,60
97 - 98	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00
98 - 99	0,00	0,12	0,06	20,00	1,20
99 - 100	0,12	0,92	0,52	20,00	10,40

VOLUME DE ATERRO					
SEÇÃO	AREA 1 - m²	AREA 2 - m²	SEÇÃO MEDIA - m²	DISTANCIA ENTRE SEÇÃO - m	VOLUME ESCAVAÇÃO - m³
100 – 101	0,92	0,22	0,57	20,00	11,40
101 – 102	0,22	1,35	0,79	20,00	15,80
102 – 103	1,35	0,91	1,13	20,00	22,60
103 – 104	0,91	0,27	0,59	20,00	11,80
104 – 105	0,27	0,66	0,47	20,00	9,40
105 – 106	0,66	1,58	1,12	20,00	22,40
106 – 107	1,58	1,48	1,53	20,00	30,60
107 – 108	1,48	1,20	1,34	20,00	26,80
108 – 109	1,20	1,17	1,19	20,00	23,80
109 – 110	1,17	0,35	0,76	20,00	15,20
110 – 111	0,35	0,95	0,65	20,00	13,00
111 – 112	0,95	0,88	0,92	20,00	18,40
112 – 113	0,88	2,20	1,54	20,00	30,80
113 – 114	2,20	0,00	1,10	20,00	22,00
114 – 115	0,00	2,42	1,21	20,00	24,20
115 – 116	2,42	4,97	3,70	20,00	74,00
116 – 117	4,97	0,00	2,49	20,00	49,80
117 – 118	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00
118 – 119	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00
119 – 120	0,00	0,75	0,38	20,00	7,60
120 – 121	0,75	2,09	1,42	20,00	28,40
121 – 122	2,09	1,44	1,77	20,00	35,40
122 – 123	1,44	2,62	2,03	20,00	40,60
123 – 124	2,62	2,06	2,34	20,00	46,80
124 – 125	2,06	1,65	1,86	20,00	37,20
125 – 126	1,65	0,08	0,87	20,00	17,40
126 – 127	0,08	2,51	1,30	20,00	26,00
127 – 128	2,51	0,00	1,26	20,00	25,20
128 – 129	0,00	3,11	1,56	20,00	31,20
129 – 130	3,11	2,55	2,83	20,00	56,60
130 – 131	2,55	3,39	2,97	20,00	59,40
131 – 132	3,39	1,55	2,47	20,00	49,40
132 – 133	1,55	2,02	1,79	20,00	35,80
133 – 134	2,02	0,00	1,01	20,00	20,20
134 – 135	0,00	4,00	2,00	20,00	40,00
135 – 136	4,00	3,41	3,71	20,00	74,20
136 – 137	3,41	0,22	1,82	20,00	36,40
137 – 138	0,22	0,24	0,23	20,00	4,60
138 – 139	0,24	0,33	0,29	20,00	5,80
139 – 140	0,33	0,00	0,17	20,00	3,40
140 – 141	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00
141 – 142	0,00	0,72	0,36	20,00	7,20
142 – 143	0,72	1,16	0,94	20,00	18,80
143 – 144	1,16	3,49	2,33	20,00	46,60
144 – 145	3,49	2,43	2,96	20,00	59,20
145 – 146	2,43	0,32	1,38	20,00	27,60
146 – 147	0,32	0,90	0,61	20,00	12,20
147 – 148	0,90	0,00	0,45	20,00	9,00
148 – 149	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00
149 – 150	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00
150 – 151	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00
151 – 152	0,00	0,05	0,03	20,00	0,60
152 – 152+12,44	0,05	1,70	0,88	12,44	10,95

VOLUME DE ATERRO					
SEÇÃO	AREA 1 - m²	AREA 2 - m²	SEÇÃO MEDIA - m²	DISTANCIA ENTRE SEÇÃO - m	VOLUME ESCAVAÇÃO - m³
152+12,44 – 153	1,70	2,55	2,13	7,56	16,10
153 - 154	2,55	1,85	2,20	20,00	44,00
154 – 155	1,85	2,76	2,31	20,00	46,20
155 – 155+11,48	2,76	1,17	1,97	11,48	22,62
155+11,48 – 156	1,17	0,18	0,68	8,52	5,79
156 – 157	0,18	0,30	0,24	20,00	4,80
157 – 158	0,30	0,39	0,35	20,00	7,00
158 – 159	0,39	0,97	0,68	20,00	13,60
159 – 160	0,97	0,31	0,64	20,00	12,80
160 – 161	0,31	0,55	0,43	20,00	8,60
161 – 162	0,55	0,00	0,28	20,00	5,60
162 – 163	0,00	0,36	0,18	20,00	3,60
163 – 164	0,36	0,00	0,18	20,00	3,60
164 – 165	0,00	0,31	0,16	20,00	3,20
165 – 166	0,31	0,00	0,16	20,00	3,20
166 – 167	0,00	0,44	0,22	20,00	4,40
167 – 168	0,44	0,00	0,22	20,00	4,40
168 – 169	0,00	0,03	0,02	20,00	0,40
169 – 170	0,03	0,04	0,04	20,00	0,80
170 – 171	0,04	1,17	0,61	20,00	12,20
171 – 171+14,97	1,17	0,18	0,68	14,97	10,18
171+14,97 – 172	0,18	0,54	0,36	5,03	1,81
172 -173	0,54	0,74	0,64	20,00	12,80
173 -174	0,74	0,10	0,42	20,00	8,40
174 -174+16,74	0,10	1,47	0,79	16,74	13,22
174+16,74 + 175	1,47	1,70	1,59	3,26	5,18
175 – 176	1,70	5,55	3,63	20,00	72,60
176 -177	5,55	6,96	6,26	20,00	125,20
177 -178	6,96	5,37	6,17	20,00	123,40
178 -179	5,37	0,08	2,73	20,00	54,60
179 -180	0,08	0,52	0,30	20,00	6,00
180 -181	0,52	6,76	3,64	20,00	72,80
181 -182	6,76	10,79	8,78	20,00	175,60
182 -183	10,79	1,83	6,31	20,00	126,20
183 -184	1,83	5,77	3,80	20,00	76,00
184 -185	5,77	3,52	4,65	20,00	93,00
185 -186	3,52	0,46	1,99	20,00	39,80
186 -187	0,46	0,30	0,38	20,00	7,60
187 -188	0,30	1,24	0,77	20,00	15,40
188 -189	1,24	0,28	0,76	20,00	15,20
189 -190	0,28	3,34	1,81	20,00	36,20
190 -191	3,34	5,65	4,50	20,00	90,00
191 -192	5,65	1,55	3,60	20,00	72,00
192 -193	1,55	0,00	0,78	20,00	15,60
193 -194	0,00	0,23	0,12	20,00	2,40
194 -195	0,23	0,17	0,20	20,00	4,00
195 -196	0,17	0,27	0,22	20,00	4,40
196 -197	0,27	0,38	0,33	20,00	6,60
197 -198	0,38	0,00	0,19	20,00	3,80
198 -199	0,00	2,00	1,00	20,00	20,00
199 -200	2,00	8,10	5,05	20,00	101,00
200 -201	8,10	6,12	7,11	20,00	142,20
201 -202	6,12	4,85	5,49	20,00	109,80

VOLUME DE ATERRO					
SEÇÃO	AREA 1 - m ²	AREA 2 - m ²	SEÇÃO MEDIA - m ²	DISTANCIA ENTRE SEÇÃO - m	VOLUME ESCAVAÇÃO - m ³
202 -203	4,85	4,15	4,50	20,00	90,00
203 -204	4,15	1,21	2,68	20,00	53,60
204 -205	1,21	0,00	0,61	20,00	12,20
205 -206	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00
206 -207	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00
207 -208	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00
208 -209	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00
209 -210	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00
210 -211	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00
211 -212	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00
212 -213	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00
213 -214	0,00	1,48	0,74	20,00	14,80
214 -215	1,48	0,11	0,80	20,00	16,00
215 -216	0,11	0,87	0,49	20,00	9,80
216 -217	0,87	0,00	0,44	20,00	8,80
217 -218	0,00	2,31	1,16	20,00	23,20
218 -219	2,31	3,58	2,95	20,00	59,00
219 -220	3,58	7,74	5,66	20,00	113,20
220 -221	7,74	9,84	8,79	20,00	175,80
221 -222	9,84	1,82	5,83	20,00	116,60
222 -223	1,82	0,00	0,91	20,00	18,20
223 -224	0,00	4,44	2,22	20,00	44,40
224 -225	4,44	1,51	2,98	20,00	59,60
225 -226	1,51	0,00	0,76	20,00	15,20
226 -227	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00
227 -228	0,00	0,05	0,03	20,00	0,60
228 -229	0,05	0,03	0,04	20,00	0,80
229 -230	0,03	1,28	0,66	20,00	13,20
230 -231	1,28	1,38	1,33	20,00	26,60
231 -232	1,38	2,51	1,95	20,00	39,00
232 -233	2,51	1,05	1,78	20,00	35,60
233 -234	1,05	1,17	1,11	20,00	22,20
234 -235	1,17	1,61	1,39	20,00	27,80
235 -236	1,61	3,10	2,36	20,00	47,20
236 – 236+15,03	3,10	3,34	3,22	15,03	48,40
236+15,03 – 237	3,34	1,61	2,48	4,97	12,33
237 – 238	1,61	1,73	1,67	20,00	33,40
238 – 238+18,44	1,73	1,56	1,65	18,44	30,43
TOTAL					6.366,78

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.

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, Caixa Coletora de Sarjeta (CCS), Sarjeta Triangular de grama.

10.1 Dispositivos de Drenagem Urbana

Utilizou-se dispositivos de drenagem urbana contidas no álbum de projetos-tipo do DER/PR. O posicionamento dos dispositivos utilizados foram definidos em planta, contendo os comprimentos, diâmetro e declividade das mesmas, assim como Caixas de Ligação (CL) e Bocas de Lobo (BL) entre a estaca 0+00 até à estaca 5+0,00. O restante foi usado dispositivo de transpasse do fluxo das águas (Ala BSTC e dissipador de energia), e sarjeta triangular de grama.

10.2 Meios-fios/Sarjeta Triangular em Grama

Foi prevista a utilização de Meio-Fio com Sarjeta em Concreto pré-moldado entre a estaca 0+00 até à estaca 5+0,00, os trechos e serão os dispositivos de condução dos fluxos superficiais até as bocas de lobo. Também estão previstos guias retas de menor altura como elementos de acabamento nas interseções e nas entradas de veículos para as residências e comércio locais.

O restante do trecho foi previsto uma sarjeta triangular de grama, nas entradas dos moradores foi previsto tubo de concreto armado de $\varnothing$ 30,0 m, em cima deste mesmo está previsto uma camada de 8,00 cm de concreto Fck 18Mpa, para o preenchimento em torno do tubo.

10.3 Obras de Arte Correntes

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

10.4 Memorial de Cálculo de Escavação de Drenagem

Seguem nas próximas páginas planilhas de cálculo por trecho.

MEMORIAL DE CALCULO DE ESCAVAÇÃO DRENAGEM																
Especificação	Diâmetro (cm)	Qtde	Ext. Tubo Simples (m)	Ext. Tubo Arm (m)	Interferência CCxTravesia (m)	Comp. (m)	Larg. (m)	h1 (m)	h2 (m)	h média (m)	Esc. 1ª Cat. (m²)	Esc. 2ª Cat. (m²)	Vol. Tubo / Caixa (m³)	Reat. (m³)	Reat. Saibro (m³)	Escor. de Vão Pontaleite (m³)
GALERIA																
CL 01 - CL 02	40		34,00				0,80	1,20	1,20	1,20	32,64		6,15	26,49	0,00	
CL 02 - CL 03	40		33,00				0,80	1,20	1,20	1,20	31,68		5,97	25,71	0,00	
CL 03 - CL 04	40		33,00				0,80	1,20	1,20	1,20	31,68		5,97	25,71	0,00	
TRAVESSIAS																
CL 01 - CL 02	40		1,00	7,00			0,80	1,00	1,00	1,00	6,40		1,45	0,62	4,33	
CL 02 - CL 03	40		1,00	7,00			0,80	1,00	1,00	1,00	6,40		1,45	0,62	4,33	
CL 03 - CL 04	40		1,00	7,00			0,80	1,00	1,00	1,00	6,40		1,45	0,62	4,33	
CL -04	40		1,00				0,80	1,00	1,00	1,00	0,80		0,18	0,62	0,00	
CCS-01 - CCS 02	60		1,00	7,00			1,00	1,22	1,22	1,22	9,76		3,26	0,81	5,69	
CCS-03 - CCS 04	60		2,00	16,00			1,00	1,22	1,22	1,22	21,96		7,33	1,63	13,01	
CCS-05 - CCS 06	40		1,00	7,00			0,80	1,00	1,00	1,00	6,40		1,45	0,62	4,33	
CCS-07 - CCS 08	40		1,00	7,00			0,80	1,00	1,00	1,00	6,40		1,45	0,62	4,33	
CCS-09 - CCS 10	40		1,00	7,00			0,80	1,00	1,00	1,00	6,40		1,45	0,62	4,33	
CCS-11 - CCS 12	40		2,00	7,00			0,80	1,00	1,00	1,00	7,20		1,63	1,24	4,33	
CCS-13 - CCS 14	40		1,00	7,00			0,80	1,00	1,00	1,00	6,40		1,45	0,62	4,33	
CCS-15 - CCS 16	40		6,00	10,00			0,80	1,00	1,00	1,00	12,80		2,90	3,71	6,19	
CCS-17 - CCS 18	40		1,00	7,00			0,80	1,00	1,00	1,00	6,40		1,45	0,62	4,33	
CCS-19 - CCS 20	40		2,00	7,00			0,80	1,00	1,00	1,00	7,20		1,63	1,24	4,33	
CCS-21 - CCS 22	60		2,00	7,00			1,00	1,22	1,22	1,22	10,98		3,66	1,63	5,69	
CCS-23 - CCS 24	40		1,00	7,00			0,80	1,00	1,00	1,00	6,40		1,45	0,62	4,33	
CCS-25 - CCS 26	40		1,00	11,00			0,80	1,00	1,00	1,00	9,60		2,17	0,62	6,81	
CAIXAS																
Caixas de Ligação		4					1,60	1,20	1,20	1,20	12,29		6,76	5,53	5,53	
Caixas Coletora Sarjeta (CCS)		26					1,65	1,40	1,20	1,20	72,07		43,94	28,13		
Poço de Visita Ø 40							2,20	1,50	1,20	1,20	0,00		0,00	0,00		
Caixa de Captação/BL		6					1,30	1,00	1,00	1,00	7,80		4,20		3,60	
REMOÇÃO/OUTROS																
Remoção Tubo Pista	30		123,00					0,50	0,60	0,60	36,90				36,90	
Remoção Tubo Calçada	30		97,00					0,50	0,60	0,60	29,10			29,10		
Remoção de Caixa de Captação							0,7	1,00	1,00	1,00	0,00				0,00	
										TOTAL	392,06	0,00		157,73	131,08	0,00

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 10.1 ilustra todas as camadas possíveis para a estrutura de um pavimento flexível.

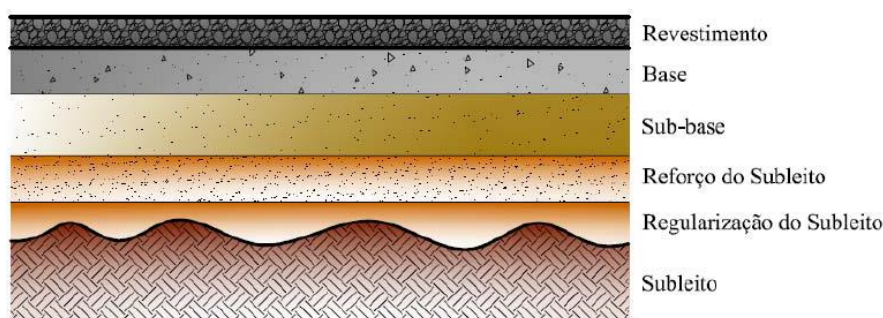


Figura 10.1 - Camadas de um pavimento flexível.

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.

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.

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.

10.2 - Dimensionamento do Pavimento Asfáltico - Método da DNIT

Um dos primeiros métodos de dimensionamento de pavimentos deve-se ao engenheiro O. J. Porter, diretor da Divisão de Materiais do Califórnia Highway Department, por volta de 1930. Estudos subsequentes foram elaborados pelo U. S. Corps of Engineers, que culminaram com os trabalhos apresentados em 1962, cujos ábacos foram adaptados no método de dimensionamento de pavimentos flexíveis do antigo Departamento Nacional de Estradas de Rodagem - DNER.

O método do DNER baseia-se 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.

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 10.1 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 10.1 - 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	1,2
	Rcs, 7 dias, superior a 45 kfg/cm ²	
	Rcs, 7 dias, entre 45e 28 kfg/cm ²	
	Rcs, 7 dias, entre 28 e 21 kfg/cm ²	

Dimensionamento da Estrutura do Pavimento

Conforme mostra o Estudo de Tráfego, o número (parâmetro de contagem de tráfego) adotado foi de **N = 3,96 x 10⁶**, para uma vida útil de 10 anos e uma taxa de crescimento de 5% e conforme o Estudo Geotécnico do CBR representativo é igual **7,46%**.

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

$$R Kr + B Kb > H20 \text{ (1)}$$

$$R Kr + B Kb + h20 Ks > Hm \text{ (2)}$$

Onde:

- R = espessura real da camada de rolamento
- B = espessura real da camada de base
- h20 = espessura real da camada de sub-base
- Kr = coeficiente estrutural da camada de rolamento
- Kb = coeficiente estrutural da camada de base
- Ks = coeficiente estrutural da camada de sub-base
- H20 = espessura estrutural do pavimento necessária acima da sub-base
- Hm = 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:

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

Para o dimensionamento da estrutura do pavimento foram utilizados materiais com as características apresentadas na Tabela 10.2.

Tabela 10.2- Características das camadas do pavimento para o dimensionamento.

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%.

Dessa forma, dimensionando temos:

- Avenida São Casemiro – **H_m = 0,49** para CBR= 7,46% e N=3,96x10⁶

10.3 - Resultado do Dimensionamento

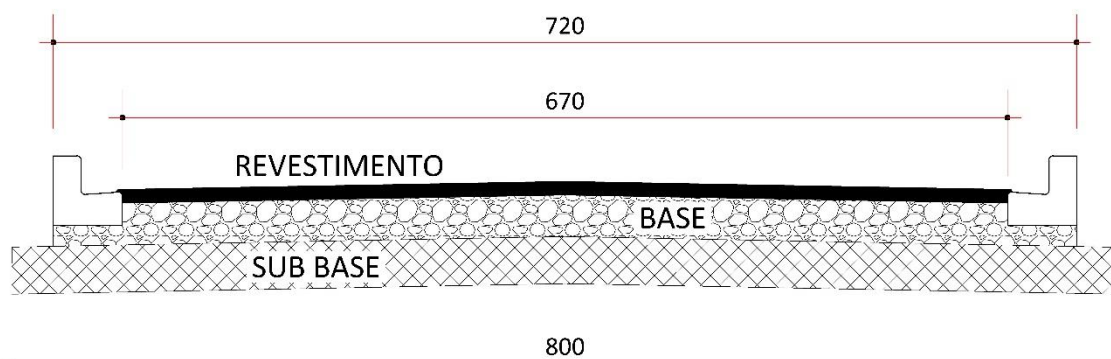
Utilizando os parâmetros mencionados, foi dimensionado o pavimento, sendo as espessuras e os cálculos das camadas demonstrados abaixo:

Avenida São Casemiro

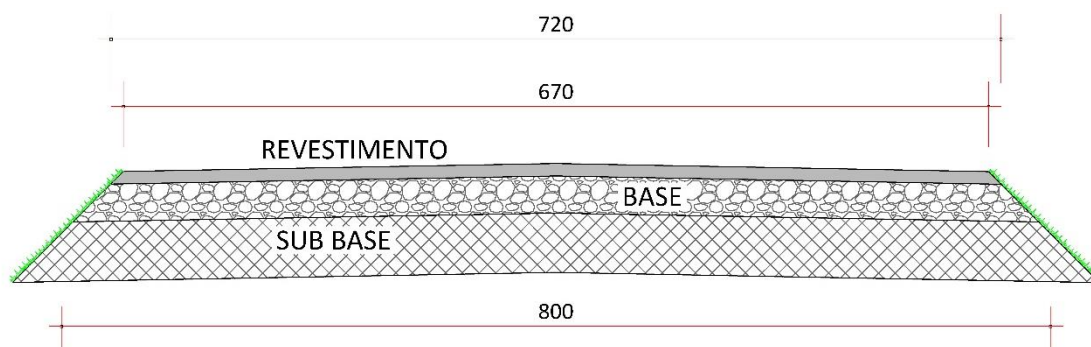
- Sub-base Brita 4A Compactado = 24,00 cm;
- Base em Brita Graduada Compactado = 15,00 cm;
- Revestimento em CBUQ = 5,00 cm.

10.4 – Memorial de Cálculo dos Quantitativos

MEMORIAL DE CÁLCULO QUANTITATIVOS - AV. SÃO CASEMIRO					
SUB-BASE EM PEDRA 4A					
LARGURA =	8,00 m	ESPESSURA =	0,24 m	AREA DA SUB-BASE(*) =	39.033,42 m ²
VOLUME TOTAL DA SUB-BASE=				9.368,02 m ³	
BASE BRITA GRADUADA					
LARGURA =	7,20 m	ESPESSURA =	0,15 m	AREA DA BASE(*) =	35.196,92 m ²
VOLUME TOTAL DA BASE=				5.279,54 m ³	
REVESTIMENTO EM C.B.U.Q. ENTRE A EST. 0PP ATÉ A EST. 5.00					
LARGURA =	6,70 m	ESPESSURA =	0,05 m	AREA DO REVESTIMENTO(*) =	675,62 m ²
VOLUME TOTAL CBUQ=		33,78 m ³	PESO ESPECIFICO C.B.U.Q =		2,40 t/m ³
PESO TOTAL DE CBUQ=				81,07 ton	
REVESTIMENTO EM C.B.U.Q. ENTRE A EST. 5.00 ATÉ A 238.00+18,44					
LARGURA =	7,00 m	ESPESSURA =	0,05 m	AREA DO REVESTIMENTO(*) =	33.531,56 m ²
VOLUME TOTAL CBUQ=		1676,58 m ³	PESO ESPECIFICO C.B.U.Q =		2,40 t/m ³
PESO TOTAL DE CBUQ=				4023,79 ton	



Seção entre a estaca 0pp até à estaca 5.00 +0.00



Seção entre a estaca 5.00 até à estaca 238.00 +18,44

10.5 - Especificações

- DNER-ES 316/97: Sub-base Pedra 4A Compactada;
- DNER-ES 303/97: Base de Brita Graduada Compactada;
- DNIT 031/2006-ES: Revestimento Asfáltico em CBUQ;
- DNER-ES 307-97: Pintura de ligação;
- DNER-ES 306/97: Camada de Imprimação.

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.

A sinalização deverá ser executada conforme as seguintes especificações:

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

13. QUADRO DE QUANTIDADES E PREÇO

Lote Único = R\$ 4.205.701,88: Avenida São Casemiro

BDI COM DESONERAÇÃO - CPRB 4,50% - LEI 13.161 31/08/2015 - VALIDADE A PARTIR DE 1/12/2015 - ISS 3,50%	
IMPOSTOS (I)	ISS = 3,50
	PIS = 0,65
	FINSOCIAL = 2,00
	CPRB = 4,50
TOTAL IMPOSTOS	10,65
ADMINISTRAÇÃO (A)	9,20
EVENTUAIS (E)	1,50
LUCRO (L)	6,00
BDI	30,00
BASE DE CÁLCULO ISS = 100% (*)	
$BDI = (1 + I/100) \times (1 + A/100) \times (1 + E/100) \times (1 + L/100) - 1$	
(*) % DA BASE DE CÁLCULO DO(S) MUNICÍPIO(S) ABRANGIDO(S) PELA OBRA	

DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTES

ARAUCÁRIA
Avenida São Casemiro
Pavimentação Rural

Distâncias Médias de Transportes(DMT)					
Materiais	Origem	Comercial		Local	
		Pav.	N/pav.	Pav.	N/pav.
Abrigo parada ônibus	(1)				
Areia	Areal - Local			15,50	
Brita	Pedreira São Jorge			25,30	
Cal hidratada/virgem	(2)			10,50	
Cal CH-I p/microrev.	Rio Branco do Sul				
CAP-30/45 ou CAP-50/70	(4)	5,70		30,00	
Cimento - Itambé	(5)			24,10	
CM-30	(4)	5,70		30,00	
Emulsão	(6)			12,60	
Emulsão c/ polímero	Curitiba (CT)				
Gabião galvanizado	(3)				
Massa brita graduada	Usina de solos				
Massa a quente	Usina de asfalto - Tucumã			25,30	
Massa a frio	Usina de asfalto				
Massa solo-cimento	Usina de solos				
Material de fresagem	Pista p/Bota-fora				
Material de pav.demolido	Pista p/Bota-fora				
Paralelepípedo	Jazida/Pedreira				
Pedra Britada-O.A.E.	Pedreira-São Jorge			25,30	
Pedra mão	Pedreira-São Jorge			25,30	
Poliedro	Jazida/Pedreira-				
Preench.rebaixo	Corte em rocha/Jazida				
Rachão	Pedreira-				
Solo jazida	Jazida-				
Solos moles	Pista p/Bota-fora				
Tijolos	(2)				
Trilhos/chapas	(3)				
Tubo/lajota concreto	(1)			14,40	
Tubo metálico/Pórticos	(3)				
Areia	Areal Boza			17,30	
Brita	Pedreira São Jorge			1,00	
Cimento Portland	(5)			3,60	
CAP/CAP-Borracha/Polímero	(4)	5,70		30,00	
Cal hidratada CH-I	Rio Branco do Sul	43,60		30,00	
Emulsão RM-1C/2C	(6)	10,60		30,00	
Emulsão c/polímero	Curitiba (CT)				
Solo jazida	Jazida-				

Origem

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

PLANILHA DE TRANSPORTES

PROJETO:			PAVIMENTAÇÃO RURAL - AVENIDA SÃO CASEMIRO				LOCAL:		ARAUCÁRIA		
ITEM	CÓDIGO SERVIÇO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNID	X - DMIT em KM	X1 - DMIT em KM - rodovia Pavimentada	X2 - DMIT em KM - rodovia Não Pavimentada	TOTAL do Transporte	Consumo Material	TOTAL (R\$)		
T1		Preenchimento rebaixo c/ rachão	m3						R\$	26,61	
T1.3	DER PR 972000	Comercial - caminhão basculante	t		0,00		0,00	1,95		0,00	
T1.4	DER PR 972100	Local - caminhão basculante	t		22,50	2,80	13,64	1,95		26,61	
T2		Brita Graduada 100%PM	m3						R\$	34,11	
T2.1	DER PR 972000	Comercial - caminhão basculante	t		0,00		0,00	2,50		0,00	
T2.2	DER PR 972100	Local - caminhão basculante	t		22,50	2,80	13,64	2,50		34,11	
T3		C.B.U.Q. - exd. fornec. do CAP (até 10.000 t) - FAIXA C	t						R\$	15,35	
T3.1	DER PR 972000	Comercial - caminhão basculante	t		0,00	0,00	0,00	1,00		0,00	
T3.2	DER PR 973000	Local - massa a quente - caminhão basculante	t		22,50	2,80	15,35	1,00		15,35	
T4		Fornecimento de emulsão Asfáltica p/ imprimação EAI	t						R\$	25,02	
T4.1	DER PR 974100	Material asfáltico a frio	t	12,60			25,02	1,00		25,02	
T5		Fornecimento de emulsão RR-1C	t						R\$	25,02	
T5.1	DER PR 974100	Material asfáltico a frio	t	12,60			25,02	1,00		25,02	
T6		Fornecimento de CAP-50/70	t						R\$	38,27	
T6.1	DER PR 974000	Material asfáltico a quente	t	35,70			38,27	1,000		38,27	
T7		Corpo de BSTC 0,40m, sem berço	m						R\$	0,97	
T7.1	DER PR 972200	Comercial - caminhão carroceria	t		0,00	0,00	0,00	0,11		0,00	
T7.2	DER PR 972300	Local - caminhão carroceria	t		7,50	6,90	8,82	0,11		0,97	
T8		Corpo de BSTC 0,60m, sem berço	m						R\$	3,44	
T8.1	DER PR 972200	Comercial - caminhão carroceria	t		0,00	0,00	0,00	0,39		0,00	
T8.2	DER PR 972300	Local - caminhão carroceria	t		7,50	6,90	8,82	0,39		3,44	

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

PROJETO:		PAVIMENTAÇÃO AVENIDA SÃO CASEMIRO		LOCAL:		ARAUCÁRIA	
TABELA DE REF.:		DER PR (SET/2017)		BDI:		30,00%	
ORÇADO POR:		ADAILTON ROGÉRIO DE OLIVEIRA - ENGENHEIRO CIVIL - CREA PR 68.917/D		DATA:		20/11/2017	
ITEM	CÓDIGO SERVIÇO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNIDA DE	QUANT	CUSTO UNITÁRIO	TOTAL (R\$)	
1. SERVIÇOS PRELIMINARES						R\$	37,22
1.1	DER PR 512050	Demolição mecânica de pavimento	m3	1,29	28,85		37,22
2. TERRAPLENAGEM						R\$	198.559,75
2.1	DER PR 511200	Regularização compactação do subleito 100% PN (B)	m2	40.225,05	3,25		130.731,41
2.2	DER PR 410800	Esc. carga e transp. 1a. cat. 600-800m	m3	5.827,04	6,54		38.108,84
2.3	DER PR 401100	Compactação de aterros 100% PN (B)	m3	6.336,78	4,69		29.719,50
3. DRENAGEM						R\$	179.157,10
3.1	DER PR 630300	Remoção de bueiro 0,30m	m	220,00	10,60		2.332,00
3.2	DER PR 600600	Escavação valas de drenagem 1a. cat.	m3	392,06	12,10		4.743,93
3.3	DER PR 601200	Reaterro e apiloamento mecânico	m3	157,73	27,79		4.383,32
3.4	DER PR 516200	Preenchimento rebaixo c/ rachão s/ britagem	m3	131,08	69,82		9.152,01
3.5	DER PR 610400	Corpo de BSTC 0,30m MF PS1, sem berço	m	302,00	62,99		19.022,98
3.6	DER PR 610400	Corpo de BSTC 0,40m MF PS1, sem berço	m	121,00	78,12		9.452,52
3.7	DER PR 610400	Corpo de BSTC 0,40m MF PA2, sem berço	m	98,00	146,68		14.374,64
3.8	DER PR 610600	Corpo de BSTC 0,60m MF PA2, sem berço	m	35,00	216,64		7.582,40
3.9	Boca de lobo simples - grelha de concreto		ud	6,00			
	DER PR 605800	Concreto Fck = 25 MPa, preparo em betoneira e lanç.	m3	0,03	470,99		73,47
	DER PR 605500	Concreto Fck = 20 MPa, preparo em betoneira e lanç.	m3	0,56	448,98		1.508,57
	DER PR 602100	Formas de madeira compensada resinada	m2	5,96	81,76		2.923,74
3.10	Caixa de ligação e passagem Ø0,40 e 0,60m		ud	4,00			
	DER PR 605500	Concreto Fck = 20 MPa, preparo em betoneira e lanç.	m3	1,18	448,98		2.119,19
	DER PR 602100	Formas de madeira compensada resinada	m2	9,93	81,76		3.247,51
	DER PR 603000	Aço CA-50 fornec. dobr. Colocação	kg	4,81	12,04		231,65
3.11	Caixa Coletora de Sarjeta com Grelha de Concreto		ud	26,00			
	DER PR 605800	Concreto Fck = 25 MPa, preparo em betoneira e lanç.	m3	2,29	470,99		28.067,24
	DER PR 602100	Formas de madeira compensada resinada	m2	21,68	81,76		46.086,48
	DER PR 603000	Aço CA-50 fornec. dobr. Colocação	kg	12,08	12,04		3.781,52
	DER PR 601100	Apiloamento Manual	m3	5,00	43,69		5.679,70
3.12	DER PR 620000	Boca (Ala) de BSTC Ø 0,40 m	ud	13,00	704,11		9.153,43
3.13	DER PR 620100	Boca (Ala) de BSTC Ø 0,60 m	ud	5,00	1.048,16		5.240,80
4. PAVIMENTAÇÃO						R\$	2.699.359,67
4.1	DER PR 516100	Preenchimento rebaixo c/ rachão (Sub-base)	m3	9.368,02	123,13		1.153.484,30
4.2	DER PR 531100	Brita Graduada 100%PM	m3	5.279,54	160,93		849.636,37
4.3	DER PR 560100	Imprimação impermeab. exclusive fornec. da emulsão EAI	m2	34.207,18	0,33		11.288,37
4.4	DER PR 561100	Pintura de ligação exclusive fornec. da emulsão	m2	34.207,18	0,22		7.525,58
4.5	DER PR 570000	C.B.U.Q. - excl. fornec. do CAP (até 10.000 t) - FAIXA C	t	4.104,86	165,03		677.425,05
5. LIGANTES ASFALTICOS						R\$	915.674,56
5.1	DER PR 173120	Fornecimento de emulsão Asfáltica p/ imprimação EAI	t	41,05	3.530,02		144.907,32
5.2	DER PR 173040	Fornecimento de emulsão RR-1C	t	17,13	2.563,24		43.908,30
5.3	DER PR 170500	Fornecimento de CAP-50/70	t	234,16	3.104,12		726.858,94
6. SERVIÇOS COMPLEMENTARES						R\$	110.506,82
6.1	DER PR 810150	Meio fio de concreto tipo 2 (pré-moldado)	m	182,00	39,96		7.272,72
6.2	DER PR 810650	Meio fio de concreto tipo 7 (pré-moldado) rebaixado	m	19,00	33,66		639,54
6.3	DER PR 605400	Concreto Fck = 18 MPa, preparo em betoneira e lanç.	m3	26,79	430,16		11.523,99
6.4	DER PR 531100	Brita Graduada 100%PM	m3	4,36	123,13		536,85
6.5	DER PR 561100	Pintura de ligação exclusive fornec. da emulsão	m2	43,60	0,22		9,59
6.6	DER PR 570000	C.B.U.Q. - excl. fornec. do CAP (até 10.000 t) - FAIXA C	t	3,20	149,54		478,53
6.7	DER PR 800000	Enleivamento (Plantio de Grama em placas)	m2	9.949,79	9,05		90.045,60
7. SINALIZAÇÃO VIARIA						R\$	102.406,76
7.1	DER PR 82000	Placa sinalização c/ película refletiva	m2	20,82	406,20		8.457,08
7.2	DER PR 821300	Suporte metal. galv. fogo d=2,5" c/tampa e aletas anti-giro h=3,00m	un	85,00	563,06		47.860,10
7.3	DER PR 82200	Faixa de sinalização horizontal c/tinta resina acrílica base solvente	m2	1.836,97	25,09		46.089,58
TOTAL DA OBRA						R\$	4.205.701,88

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



14. CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO

CRONOGRAMA FISICO FINANCEIRO

Projeto:		PAVIMENTAÇÃO AVENIDA SÃO CASEMIRO										Valor da Obra - R\$		4.205.701,88		Folha:								
Local:		ARAUCÁRIA										Prazo de Execução		12 meses		1/1								
Convenio:		GOVERNO DO PARANA										Area da Obra - m2		34.207,18										
ITEM	SERVIÇOS	MÊS	MÊS	MÊS	MÊS	MÊS	MÊS	MÊS	MÊS	MÊS	MÊS	MÊS	MÊS	MÊS	MÊS	MÊS	MÊS	MÊS	MÊS	MÊS	MÊS	MÊS	MÊS	MÊS
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	VALOR	37,22																					
		0,04%	100,00%																					
2	TERRAPLENAGEM		198.559,75	79.423,90	59.567,93	30,00%																		
3	DRENAGEM		179.157,10	8.957,86	35.831,42	35.831,42	35.831,42	35.831,42	35.831,42	35.831,42	35.831,42	35.831,42	35.831,42	35.831,42	35.831,42	35.831,42	35.831,42	35.831,42	35.831,42	35.831,42	35.831,42	35.831,42	35.831,42	35.831,42
		4,26%	5,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
4	PAVIMENTAÇÃO		2.699.359,67		134.967,98	269.935,97	269.935,97	269.935,97	269.935,97	269.935,97	269.935,97	269.935,97	269.935,97	269.935,97	269.935,97	269.935,97	269.935,97	269.935,97	269.935,97	269.935,97	269.935,97	269.935,97	269.935,97	269.935,97
5	LIGANTES ASFALTICOS		64,18%		5,00%	5,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%
		21,77%		5,00%	5,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%
6	SERVIÇOS COMPLEMENTARES		110.506,82		5.525,34	11.050,68	11.050,68	11.050,68	11.050,68	11.050,68	11.050,68	11.050,68	11.050,68	11.050,68	11.050,68	11.050,68	11.050,68	11.050,68	11.050,68	11.050,68	11.050,68	11.050,68	11.050,68	11.050,68
7	SINALIZAÇÃO VARIA		2,63%		5,00%	5,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%
		2,43%																						
TOTAL			4.205.701,88	88.418,98	281.676,40	467.953,45	408.385,53	408.385,53	399.427,67	372.554,11	372.554,11	372.554,11	372.554,11	372.554,11	372.554,11	372.554,11	372.554,11	372.554,11	372.554,11	372.554,11	372.554,11	372.554,11	372.554,11	372.554,11
PERCENTUAL NO MÊS			2,10%	2,10%	6,70%	11,13%	9,71%	9,71%	9,71%	9,50%	9,50%	9,50%	9,50%	9,50%	9,50%	9,50%	9,50%	9,50%	9,50%	9,50%	9,50%	9,50%	9,50%	9,50%
TOTAL ACUMULADO			88.418,98	370.095,37	838.048,82	1.246.434,35	1.654.819,87	2.054.247,54	2.436.801,65	2.799.355,75	3.171.909,86	3.544.463,96	3.917.018,07	4.205.701,88										
PERCENTUAL ACUMULADO			2,10%	8,80%	19,93%	29,64%	39,35%	48,84%	57,70%	66,56%	75,42%	84,28%	93,14%	100,00%										


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

15. CARACTERIZAÇÃO FOTOGRÁFICA



Avenida São Casemiro Foto 01



Avenida São Casemiro Foto 02



Avenida São Casemiro Foto 03



Avenida São Casemiro Foto 04



Avenida São Casemiro Foto 05



Avenida São Casemiro Foto 06



Avenida São Casemiro Foto 07



Avenida São Casemiro Foto 08



Avenida São Casemiro Foto 09



Avenida São Casemiro Foto 10



Avenida São Casemiro Foto 11



Avenida São Casemiro Foto 12





16. ART DE PROJETO/ORÇAMENTO E LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS



CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
1ª VIA - PROFISSIONAL



ART Nº 20174531950
Vínculo empregatício com
empresa pública e/ou órgão
público
ART Principal

O valor de R\$ 81,53 referente a esta ART foi pago em 26/10/2017 com a guia nº 100020174531950

Profissional Contratado: ADAILTON ROGERIO DE OLIVEIRA
(CPF: 018.588.859-30)

Nº Carteira: PR-68917/D - Nº Visto Crea: -

Título Formação Prof.: ENGENHEIRO CIVIL, TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES.

Empresa contratada:

Nº Registro:

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAUCARIA

CPF/CNPJ: 76.105.535/0001-99

Endereço: R PEDRO DRUSCZ 111 CENTRO

CEP: 83702080 ARAUCARIA PR Fone: 41 3614 7602

Local da Obra/Serviço: AV SAO CASEMIRO S/N

Quadra:

Lote:

COLONIA CRISTINA - ARAUCARIA PR

CEP: 83701990

Tipo de Contrato	5	VÍNCULO EMPREGATÍCIO	Dimensão	4,84 KM
Ativ. Técnica	2	ESTUDO, PLANEJAMENTO, PROJETO, ESPECIFICAÇÕES		
Área de Comp.	1102	OBRAS RODOVIÁRIAS/FERROVIÁRIAS		
Tipo Obra/Serv	041	RODOVIAS		
Serviços contratados	017	PROJETO DE TERRAPLENAGEM		
	018	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO		
	019	PROJETO DE OBRAS DE ARTE CORRENTE		
	021	PROJETO GEOMÉTRICO	Dados Compl.	0
	035	PROJETO		
	130	OUTROS		
	301	VÍNCULO EMPREGATÍCIO COM ÓRGÃO PÚBLICO	Data Início	01/09/2017
			Data Conclusão	20/10/2017

Vir Obra R\$ 0,00

Vir Contrato

Vir Taxa R\$ 81,53

Base de cálculo: TABELA TAXA MÍNIMA

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc

O ITEM PROJETO É RELATIVO A PROJETO DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA.

Insp.: 4230

O ITEM OUTROS É RELATIVO A ELABORAÇÃO DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO E ELABORAÇÃO DE

30/10/2017

ORÇAMENTO.

CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante

Assinatura do Profissional

1ª VIA - PROFISSIONAL Destinada ao Profissional/Empresa.

Central de Informações do CREA-PR: 041 0067

A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

17. PROJETOS

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

Remoção da calçada em CBUQ, entre a entrada do distrito colônia Cristina, ou seja, até a caixa coletora de águas pluviais existente, até o início da estaca Opp.

Nesta fase da obra deverá ser instalada a placa de obra, com dimensões de 4,00x2,00m, a placa deverá ser do tipo metálica, Padrão DER/PR, e será instalada em local definido pela fiscalização da obra, os custos de tal serviço deverão estar inclusos no valor do BDI da empresa contratada.

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

Entre a estaca Opp até à Estaca 5+0,00 a 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.

Entre a estaca 5+0,00 até à estaca 245+1,57 a execução de dispositivos para transpasse do fluxo das águas precipitadas para regiões de deságue, composto Ala/Dissipador de energia

para BSTC e tubulação de concreto e sarjeta triangular de grama para o fluxo das águas até as Caixas Coletoras de Sarjetas.

Todas as valas abertas para tubos de travessia ou tubos que ficaram sob a pista de rolamento deverão ter seu preenchimento/Reaterro feitos em saibro compactado. As demais valas abertas na lateral da pista deverão ter seu reaterro feito com o próprio material retirado da escavação, 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 será em pedra rachão, 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.

Nas entradas dos moradores está sendo previsto um tubo de concreto simples diâmetro de 30cm, em cima deste mesmo está previsto uma camada de 8,00 cm de concreto Fck 18Mpa, para o preenchimento em torno do tubo, objetivando adequar a entrada do morador.

Na Avenida São Casemiro não existe rede coletora de esgoto, apenas uma 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 concerto da mesma será executado pela Prefeitura Municipal de Araucária.

18.4 Pavimentação

Etapas da obra onde são executadas as camadas de pavimentação, sendo: regularização, camada de sub-base (pedra 4 A), 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 Paisagismo/Urbanismo

Entre a entrada do Distrito Colônia Cristina até à estaca 0pp será preciso fazer a recomposição da calçada, pois foi previsto a demolição da mesma para a interligação da tubulação da drenagem.

A calçada será executada em C.B.U.Q, com base de brita graduada bem compactada, pintura de ligação e revestimento concreto asfáltico usinado a quente, delimitada pelo meio-fio no lado da pista até o alinhamento predial.

18.6 Sinalização Viária

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

18.7 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 descritas na sequência.

20.1 SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM

DER/PR ES-T 01/05 - Serviços preliminares;

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

DER/PR ES-T 02/05 - Cortes;

DER/PR ES-T 03/05 - Empréstimos;

DER/PR ES-T 04/05 - Remoção de solos moles;

DER/PR ES-T 06/05 – Aterros.

20.2 SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO

DER/PR ES-P 05/05 - Brita Graduada.

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

DER/PR ES-P 03/05 – Pedra 4A (Sub-base);

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

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

20.3 SERVIÇOS DE DRENAGEM

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

DER/PR ES-D 11/05 – Demolição de Dispositivos de Concreto;

DER/PR ES-D 01/05 - Sarjetas e Valetas;

DER/PR ES-D 05/05 - Caixas Coletoras;

DER/PR ES-D 04/05– Dissipadores de Energia;

DER/PR ES-D 09/05 - Bueiros Tubulares de Concreto;

DER/PR ES-D 12/05 - Dispositivos de Drenagem Pluvial Urbana.

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

20.4 SERVIÇOS DE PAISAGISMO/URBANISMO

DER/PR ES-OC 13/05 - Meios-Fios;

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

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

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

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

20.5 SERVIÇOS DE SINALIZAÇÃO VIARIA

DER/PR ES-OC 02/05 – Sinalização Horizontal com Tinta à Base de Resina Acrílica Emulsionada em Água, Retrorefletiva;

DER/PR ES-OC 09/05 – Fornecimento e Instalação de Placas Laterais para Sinalização Vertical;

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 Araucária 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 deveram estar incluídos nos custos dos serviços a serem executados pela empresa construtora.

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.