



PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE

SECRETARIA DE VIAÇÃO, OBRAS E URBANISMO.

**ELABORAÇÃO DE PROJETO FINAL DE ENGENHARIA PARA
PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS**

**LOGRADOURO: RUA 1, RUA CARLOS GALHARDO, RUA DO BUDA, RUA ORESTES
BARBOSA E RUA TRÊS**

BAIRRO: COSTA VERDE VÁRZEA GRANDE/MT

ÁREA: 9.123,50 m²

EXTENSÃO: 1.425,55 m

VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO

JANEIRO/2019

ÍNDICE

1 – APRESENTAÇÃO	03
2 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO	05
3 - INFORMATIVO DO PROJETO	07
4 – ESTUDOS	09
4.1 – TRÁFEGO	10
4.2 – TOPOGRÁFICO	10
4.3 – GEOLÓGICOS	10
4.4 – GEOTÉCNICOS	11
4.5 – HIDROLÓGICOS	23
5 – PROJETOS	33
5.1 - GEOMÉTRICO	34
5.2 - TERRAPLENAGEM	53
5.3 - PAVIMENTAÇÃO	63
5.5 – OBRAS COMPLEMENTARES	68
6 – ESPECIFICAÇÕES	71
7 – QUADRO DE QUANTIDADES	103

1 - Apresentação

A **PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE**. Apresenta o **Volume 1 – Relatório de Projetos** referente à elaboração dos estudos de tráfego, topográficos, geológicos, geotécnicos, hidrológicos e projetos geométrico, terraplenagem e pavimentação incluindo obras complementares localizado no bairro Costa Verde em Várzea Grande/MT contemplando as vias: Rua 1, Rua Três, Rua Carlos Galhardo, Rua do Buda, Rua Orestes Barbosa, com área: **9.123,50 m²**..

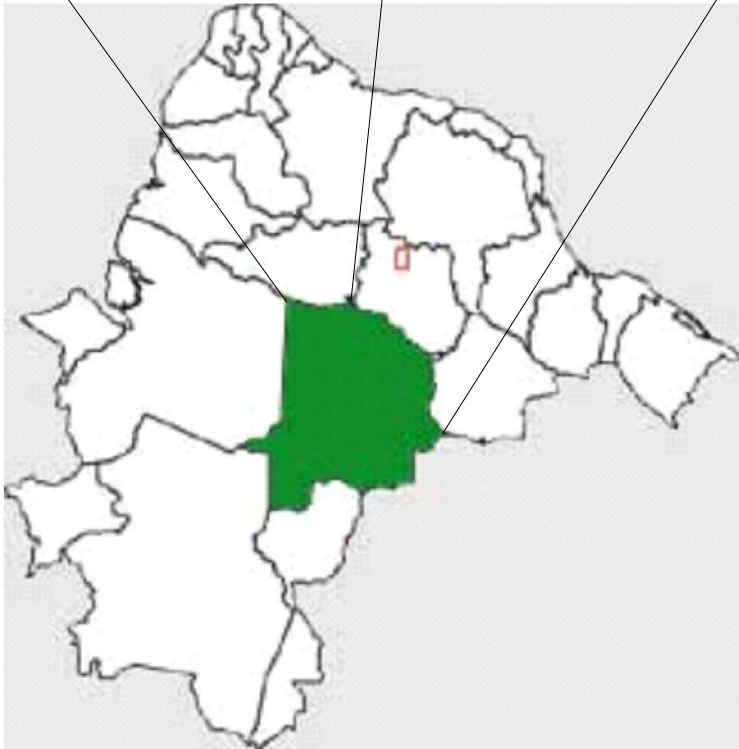
Este estudo é constituído dos seguintes volumes:

Volume – 1: Relatório do projeto;

Volume – 2: Projeto de execução;

Volume – 4: Orçamento das obras.


MAPA DE LOCALIZAÇÃO



VIAS PROJETADAS

BAIRRO: COSTA VERDE - VÁRZEA GRANDE-MT



LOGROURO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS - BIARRIO: GLÓRIA				COORDENADAS UTM			
	ENTRE VIAS		INÍCIO		FINAL		ESTE	
	INICIAL	FINAL	SUL	ESTE	SUL	FINAL		
RUA ORESTES BARBOSA	ESTR. DA PRAIA GRANDE	AV. ALZIRA SANTANA	8.267.050,9520	593.486.4528	8.266.976.3568	593.179.7409		
RUA CARLOS GALHARDO TRECHO 1	RUA ORESTES BARBOSA	RUA S21	8.267.063,7903	593.413.7552	8.266.912.3852	593.394.4160		
RUA CARLOS GALHARDO TRECHO 2	RUA S21	AV. ALZIRA SANTANA	8.266.912,2143	593.393.5602	8.266.540.0607	593.347.2171		
RUA TRÊS	RUA ORESTES BARBOSA	RUA CARLOS GALHARDO TRECHO 2	8.267.027,9701	593.317.8831	8.266.817.2208	593.386.1966		
RUA DO BUDA	RUA ORESTES BARBOSA	RUA CARLOS GALHARDO TRECHO 2	8.267.002,7381	593.250.3497	8.266.692.5807	593.367.6311		
RUA 1	ESTR. DA PRAIA GRANDE	RUA DO BUDA	8.266.734,3458	593.447.2756	8.266.748.2982	593.346.5624		
 MUNICÍPIO MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE			PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE			PMVG		
			BAIRRO: COSTA VERDE		FOLHA:			
			RUA: ORESTES BARBOSA, CARLOS GALHARDO, TRÊS, 1 E RUA DO BUDA		ML - 01			
			OBRA: PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS		ESCALA:			
			ASSUNTO: MAPA DE LOCALIZAÇÃO		S/E			

3- Informativo do Projeto

As diversas vias objeto do presente projeto foram selecionadas de forma a atingir um maior público meta que não dispõe deste tipo de infraestrutura.

As obras visam atender famílias de baixa renda em bairros bem povoados com tendência a ser densamente povoados, e possibilitando assim, a construção de novas moradias com demanda reprimida.

A pavimentação das vias em questão trará inúmeros benefícios, proporcionando saneamento ambiental com redução drástica do nível de poeira, redução das erosões causadas pelas precipitações pluviométricas, melhoria de acesso aos serviços essenciais e melhoria do nível de saúde da população.

O difícil acesso do transporte coletivo aos bairros aqui selecionados foi, sem sombra de dúvida, o item que recebeu a maior consideração tendo em vista que este é o responsável pelo transporte de aproximadamente 95% (noventa e cinco por cento) da população dos bairros a serem beneficiados, possibilitando, assim, uma redução do tempo de viagem para se locomover de casa ao trabalho e vice-versa.

Do ponto de vista socioeconômico a pavimentação justifica-se pelo conforto, segurança e rapidez que dará ao usuário, bem como pela redução do custo operacional que trará a frota de veículos.

A pavimentação prevista é composta do subleito, reforço do subleito, sub-base e base de materiais estabilizados granulometricamente sem mistura e revestimentos em Concreto Betuminoso a Quente (CBUQ).

Foram previstos também obras de terraplenagem de drenagem superficial, sinalização e obras complementares com a particularidade de cada caso.

4.1 - Estudos de Tráfego

Tendo por base que o número de repetições de eixo padrão (número "N"), em se tratando de vias urbanas da natureza em estudo, deva situar-se entre $N=10^4$ a $N=10^6$, para um horizonte de projeto de 10 anos, optou-se pelo seguinte parâmetro:

- $N=10^6$

4.2 - Estudos Topográficos

4.2.1 – Introdução

Foi implantado marcos georeferenciados com GPS de navegação e as coletas de pontos foram feitas utilizando estação total da marca topcon.

4.2.2 - Execução dos estudos

Inicialmente foram implantados marcos georeferenciados e coleta de pontos de 20 em 20 metros, levantamentos de pontos notáveis tais como: poste, alinhamentos prediais, cota de soleira, arvores, taludes, valas, construções e cruzamentos de vias.

Foram coletados pontos numa seção transversal com coordenadas x, y e z de cada via de 20 em 20m que permitiu montar um modelo um modelo digital planialtimétrico.

Foi materializada uma rede de RNs que são apresentadas na planta do projeto planialtimétrico, com cota, lado e localização.

A seguir é apresentada a relação de Marco's.

BAIRRO: JARDIM COSTA VERDE - QUADRO DE MARCOS E RN'S							
MARCO E RN'S	EST.(m)	DIST.(m)	LADO	COTA	COORD.		OBS.
M01	16+7,421	60,25	D	188,0000	8.266.992,0600	593.181,6600	RUA ORESTES BARBOSA
M02	16+0,00	14,00	D	186,5990	8.366.956,3176	593.116,6063	RUA NORONHA DOS SANTOS PÉ DO POSTE
RN01	12+12,044	4,00	D	187,9990	8.267.008,7789	593.252,6079	RUA ORESTES BARBOSA PÉ DO POSTE
RN02	2+0,00	4,00	D	187,7180	8.266.962,8270	593.260,3830	RUA DO BUDA PÉ DO POSTE
RN03	0	5,00	D	188,8930	8.267.103,6034	593.487,0750	ESTR. DA PRAIA GRANDE PÉ DO POSTE/RUA ORESTES BARBOSA
RN04	0	8,00	E	188,5840	8.267.074,0533	593.484,2560	ESTR. DA PRAIA GRANDE PÉ DO POSTE/RUA ORESTES BARBOSA
RN05	0	8,00	D	185,7090	8.266.751,0834	593.444,6311	ESTR. DA PRAIA GRANDE PÉ DO POSTE/RUA 1
RN06	0	10,00	E	185,3120	8.266.718,4664	593.440,5470	ESTR. DA PRAIA GRANDE PÉ DO POSTE/RUA 1
RN07	12+16,00	5,00	E	184,2030	8.266.659,5371	593.368,6812	RUA CARLOS GALHARDO TRECHO 2
RN08	14,8,00	5,00	E	183,6100	8.266.629,4135	593.364,3869	RUA CARLOS GALHARDO TRECHO 2

3 - Estudos Geológicos

4.3.1 - Estudos Geológicos

4.3.1.1 – Geologia

A área de interesse pertence à Litoestratigrafia do Grupo Cuiabá da Era Pré-Cambriana com a seguinte litologia: metaparaconglomerados polimíticos, metarenitos, quartizitos, metarcósseos, metassiltitos, filitos conglomeráticos, microconglomerados, metaconglomerados e calcários incipientemente metamorfisados.

4.3.1.2 - Geomorfologia

Trata-se de relevo da subunidade geomorfológica denominada Baixada Cuiabana ou Peneplanície Cuiabana, que se encoberta por material argiloso/arenoso com ocorrência de horizonte concrecionado, proveniente de superfícies rebaixadas com relevo dissecado. A região em estudo apresenta formas tabulares com relevo de topo aplanado, vales de fundo plano e solos imperfeitamente drenados.

4.3.1.3 - Solos

Os solos da região de maneira geral são constituídos por solos concrecionados distróficos que apresentam em sua constituição mais de 50% em volume de concreções ferruginosas em tamanhos variados, chegando a calhaus em muitos casos.

4.4 - Estudos Geotécnicos

4.4.1 - Estudos Geotécnicos

Os estudos geotécnicos tiveram como finalidade a determinação das características do subleito do segmento projetado e de ocorrência de material para pavimentação, visando o detalhamento dos projetos de terraplenagem, drenagem e pavimentação.

Estes estudos compreenderam as seguintes etapas:

- Estudo do subleito;

4.4.2 - Estudo do Subleito

O estudo do subleito constou de:

- Sondagem e coleta de amostras;
- Ensaios de laboratório.

Ao longo do eixo do segmento de via em estudo foram executadas sondagens a pá e picareta, até a profundidade de 1,50m abaixo do greide de terraplenagem, de forma a obter o I.S.C. representativo.

Para cada amostra coletada, foram executados os seguintes ensaios:

- Granulometria por peneiramento
- Limite de Liquidez;
- Limite de Plasticidade;

- Compactação - na energia do Proctor Normal;

- Índice Suporte Califórnia.

4.4.3 - Estudo de Ocorrência de Material Para Pavimentação

a) Ocorrência de material laterítico.

Foi estudada uma ocorrência para sub-base e base que atenderam critérios de economia na distância de transporte, qualidade e volume do material disponível.

Para o estudo desta ocorrência, foram lançadas malhas cujos vértices foram executados furos de sondagem a pá e picareta, continuando a trado, a fim de determinar a espessura da camada de material e coletar amostras para a execução dos seguintes ensaios:

- Granulometria por peneiramento;
- Limite de Liquidez;
- Limite de Plasticidade;
- Compactação - Proctor Intermediário 26 golpes;
- Índice Suporte Califórnia.

A seguir é apresentada a relação das jazidas estudadas:

OCORRÊNCIA	MATERIAL	VOLUME ESTIMADO (M³)	VOLUME NECESSÁRIO (M³)	DISTÂNCIA (Km)
REFORÇO, SUB-BASE E BASE	LATERÍTICO	55.500	10.500	11,80

b) Areal

O areal ensaiado é o existente no Rio Cuiabá.

c) Pedreira

O material pétreo a ser utilizado na obra é o proveniente da Caieira Nossa Senhora da Guia Ltda.

4.4.4 – Intervalos de aceitação

Estabelecimento de intervalo de aceitação dos valores computados, expresso por:

$$\bar{X} \pm T \times G, \text{ equação (1)}$$

Sendo:

T = obtido em função do número de valores utilizados, variando segundo a tabela abaixo:

G = Desvio padrão

N	T
3	1
4	1,5
6	2
10	2,5
20	3

Rejeitados os valores situados fora do intervalo delimitado segundo a expressão (1), calcula-se a nova média aritmética e o novo desvio padrão através das fórmulas (3) e (4), respectivamente;

O valor do ISC do projeto será calculado, com um limite de confiança de 80% pela fórmula:

$$\mu = \bar{X} - \frac{1,29 G_{n-1}}{\sqrt{N}} \quad (2)$$

Os resultados desses ensaios encontram-se apresentados no anexo correspondente aos Estudos Geotécnicos.

Para determinação do ISC dos solos ocorrentes no subleito, os estudos estatísticos foram realizados em segmento com extensão máxima de 10 Km.

A metodologia adotada nos estudos estatísticos é a seguinte:

- Cálculo da média aritmética, através da fórmula:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}, \text{ equação (3)}$$

Sendo:

\bar{X} = Média aritmética

$\sum X$ = Somatório dos valores das variáveis

N = Número de valores

- Determinação do desvio padrão, calculado pela expressão:

$$G = \sqrt{\frac{\sum \bar{X} - X^2}{N-1}}, \text{ equação (4)}$$

Onde:

Onde:

G = Desvio padrão

- Determinação do coeficiente de variação por meio da expressão:

$$CV = \frac{G_{n-1}}{X}$$

4.4.5 - Apresentação dos Estudos

O resultado dos Estudos Geotécnicos do subleito, ocorrência de material p/ reforço, sub-base e base, areia e material pétreo estão sendo apresentado a seguir:

BOLETIM DE SONDAGEM							
Cidade: Varzea grande			Data: Dezembro/2018			Local: Costa Verde	
RUA	FURO	ESTACA	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE		ESPESSURA	CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
				DE	A		
ORESTES BARBOSA	1	4+0,00	LD	0,00	0,47	0,47	Material lançado (Cascalho) Não Coletado
				0,47	1,66	1,19	Terreno Natural (Silte Com Pedregulho)
				1,54	1,66	0,12	Nível Lençol
ORESTES BARBOSA	2	14+0,00	LE				
				0,00	1,51	1,51	Terreno Natural (Silte Amarelo)
CARLOS GALHARDO TRECHO 2	11+0,00		LD	0,00	0,18	0,18	Material lançado (Cascalho) Não Coletado
				0,18	1,51	1,33	Terreno Natural (Cascalho)

PREFEITURA VARZÉA GRANDE		BOLETIM DE SONDAAGEM - JAZIDAMINERAÇÃO LORENZONE		
BAIRRO: COSTA VERDE				
ESTACA OU FURO	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE		CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
		DE	A	
F-01		0,00	0,15	CAPA VEGETAL
		0,15	1,65	PEDREGULHO ARENO-SILTOSO
F-02		0,00	0,18	CAPA VEGETAL
		0,18	1,69	PEDREGULHO ARENO-SILTOSO
F-03		0,00	0,14	CAPA VEGETAL
		0,14	1,65	PEDREGULHO ARENO-SILTOSO
F-04		0,00	0,15	CAPA VEGETAL
		0,15	1,70	PEDREGULHO ARENOSO
F-05		0,00	0,13	CAPA VEGETAL
		0,13	1,65	PEDREGULHO ARENO SILTOSO
F-06		0,00	0,17	CAPA VEGETAL
		0,17	1,71	PEDREGULHO AREIA SILTOSA
F-07		0,00	0,15	CAPA VEGETAL
		0,15	1,67	PEDREGULHO AREIA SILTOSA
F-08		0,00	0,14	CAPA VEGETAL
		0,14	1,65	PEDREGULHO AREIA SILTOSA
F-09		0,00	0,16	CAPA VEGETAL
		0,16	1,68	PEDREGULHO AREIA SILTOSA
F-10		0,00	0,12	CAPA VEGETAL
		0,12	1,65	PEDREGULHO ARAI SILTOSA
F-11		0,00	0,13	CAPA VEGETAL
		0,13	1,65	PEDREGULHO ARENOSO-SILTOSO
F-12		0,00	0,15	CAPA VEGETAL
		0,15	1,66	PEDREGULHO ARENOSO
F-13		0,00	0,17	CAPA VEGETAL
		0,17	1,67	PEDREGULHO ARENOSO
F-14		0,00	0,13	CAPA VEGETAL
		0,13	1,65	PEDREGULHO AREIA SILTOSA
F-15		0,00	0,15	CAPA VEGETAL
		0,15	1,68	PEDREGULHO AREIA SILTOSA

FOLHA RESUMO DE ENSAIOS DE JAZIDA																	LOCAL: VARZÉIA GRANDE							
JAZIDA MINERADORA LONREZON																								
FURO	PROFUND. (cm)	LIMITES FÍSICOS															CLASSIFICAÇÃO			COMPACTAÇÃO		I.S.C.		OBS.
		L.L.	I.P.	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	I.G.	H.R.B.	h%	Densid.	Exp(%)	I.S.C.(%)							
F-01	0,15/1,65	NL	NP	100,00	91,40	81,10	71,44	48,03	37,89	32,72	21,19	0	A-1-b	6,50	2,237	0,13	67,3							
F-02	0,18/1,69	NL	NP	96,90	79,50	64,60	56,87	36,15	27,38	22,94	16,36	0	A-1-b	5,40	2,239	0,10	53,4							
F-03	0,14/1,65	NL	NP	100,00	93,30	85,60	77,91	41,17	30,42	26,16	11,12	0	A-1-a	3,90	2,185	0,11	83,8							
F-04	0,15/1,70	NL	NP	100,00	94,52	85,15	74,32	47,16	35,21	27,14	20,31	0	A-1-b	7,60	2,181	0,12	58,0							
F-05	0,13/1,65	NL	NP	100,00	98,00	82,50	53,30	41,90	39,80	38,70	14,22	0	A-1-b	6,50	2,170	0,09	74,0							
F-06	0,17/1,71	NL	NP	98,57	83,20	72,30	52,70	42,60	40,00	39,40	12,28	0	A-1-b	7,30	2,000	0,11	78,0							
F-07	0,15/1,67	NL	NP	100,00	98,00	84,10	55,40	44,90	43,30	42,00	15,23	0	A-1-b	6,40	2,000	0,15	65,0							
F-08	0,14/1,65	NL	NP	100,00	95,60	82,10	55,60	35,50	29,20	28,20	10,86	0	A-1-a	6,30	2,228	0,14	82,0							
F-09	0,16/1,68	NL	NP	95,48	86,80	72,10	52,40	42,30	39,00	38,30	21,03	0	A-1-b	6,30	2,122	0,10	78,0							
F-10	0,12/1,65	NL	NP	100,00	97,90	98,60	62,60	50,00	46,20	45,20	12,46	0	A-1-b	6,60	2,136	0,12	63,0							
F-11	0,13/1,65	NL	NP	100,00	97,80	87,60	67,10	51,20	45,30	44,40	12,84	0	A-1-b	7,20	2,232	0,13	68,0							
F-12	0,15/1,66	NL	NP	100,00	97,80	85,50	56,10	40,70	35,00	34,40	13,12	0	A-1-b	7,30	2,230	0,11	80,0							
F-13	0,17/1,67	NL	NP	97,26	79,40	68,70	48,10	38,00	34,70	34,20	11,24	0	A-1-b	7,60	2,127	0,12	82,0							
F-14	0,13/1,65	NL	NP	100,00	97,90	87,80	62,20	48,50	45,10	44,30	13,21	0	A-1-b	6,80	2,220	0,10	73,0							
F-15	0,15/1,68	NL	NP	100,00	96,87	85,30	75,61	42,17	28,42	24,24	12,54	0	A-1-a	7,10	2,190	0,13	79,0							
																	Xnédio	0,1	72,3					
																	Desvio	0,0	9,4					
																	mínimo	0,1	69,1					



FURO 01



FURO 01



FURO 01



FURO 01



FURO 02



FURO 02



FURO 02



FURO 02



FURO 03



FURO 03



FURO 03



FURO 03

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE			
PEDRA CALCÁREO			
PROCEDÊNCIA: NOSSA SENHORA DA GUIA			P - 1
COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA			
PENEIRAS	MATERIAL	PORCENTAGEM EM PESO	
ABERTURAS (mm)	RETIDO (g)	RETIDA	ACUMULADA
76			
60			
38			
26			
19			
9,5	5.957	38	38
4,5	8.621	55	93
2,4	1.097	7	100
1,2			100
0,6			100
0,3			100
0,15			100
RESÍDUOS			
TOTAIS	15.675	100	631
2. MÓDULO DE FINURA			6,31
3. DIÂMETRO MÁXIMO (mm)			19
4. MASSA UNITÁRIO (Kg/m³)			1.320
5. MASSA ESPECÍFICA REAL. (Kg/m³)			2.794
6. TEOR DE MATERIAIS PULVERULENTOS (%)			0,67
7. ABRASÃO - LOS ANGELES - (%)			18,60
8. ABSORÇÃO (%)			0,57
9. MASSA ESP. AP. COMPACTADA A SECO (Kg/m³)			1.490
10. ESMAGAMENTO (%)			22
11. ÍNDICE DE FORMA			2,88
OBSERVAÇÃO:			

4.5 - Estudos Hidrológicos

4.5.1 - Objetivo

Os Estudos Hidrológicos desenvolvidos tiveram por finalidade o estabelecimento das descargas prováveis que afluem aos dispositivos de drenagem e assim tornando permissível, através de cálculos hidráulicos, a definição das seções de vazão e as condições do escoamento nestes dispositivos.

4.5.2 - Coleta de dados hidrológicos

Para realização dos estudos hidrológicos os dados necessários foram obtidos das seguintes fontes:

- Projeto RADAMBRASIL;
- Carta planialtimétrica do IBGE;
- Estudos geológicos e geotécnicos.

4.5.3 - Clima e temperatura.

Segundo Köppen, o clima da área pertence ao grupo A (Clima Tropical Chuvoso). O tipo climático é predominantemente o Aw, caracterizado por ser um clima quente e úmido com duas estações bem definidas, uma estação chuvosa e uma estação seca que coincide com o inverno. A precipitação média anual gira em torno de 1500 mm, concentrando chuvas de janeiro a março. O mês mais chuvoso é o de fevereiro. Os meses mais secos vão de junho a agosto.

O período mais quente corresponde à semestre primavera/verão, onde as temperaturas se mantêm constantemente elevadas, sendo que a média das máximas fica em torno de 30 a 34° C. As temperaturas mais baixas são registradas nos meses de junho e julho devido, principalmente, a ação das massas de ar polares provenientes do sul do continente. Porém, nestes meses, ocorrem, também, temperaturas elevadas e, por esse motivo, as temperaturas médias do inverno são pouco representativas. A média das mínimas fica entre 18 e 22° C e a temperatura média anual ficam em torno de 26°C.

4.5.4 - Hidrografia

A rede hidrográfica do município de Cuiabá é composta pelo rio Cuiabá, caracterizado como um rio de planície, e seus afluentes ou subafluentes da margem esquerda. O escoamento das águas provenientes de precipitação pluviométrica da área de interesse aflui através de córregos que deságuam diretamente no Rio Cuiabá

4.5.5 – Pluviometria

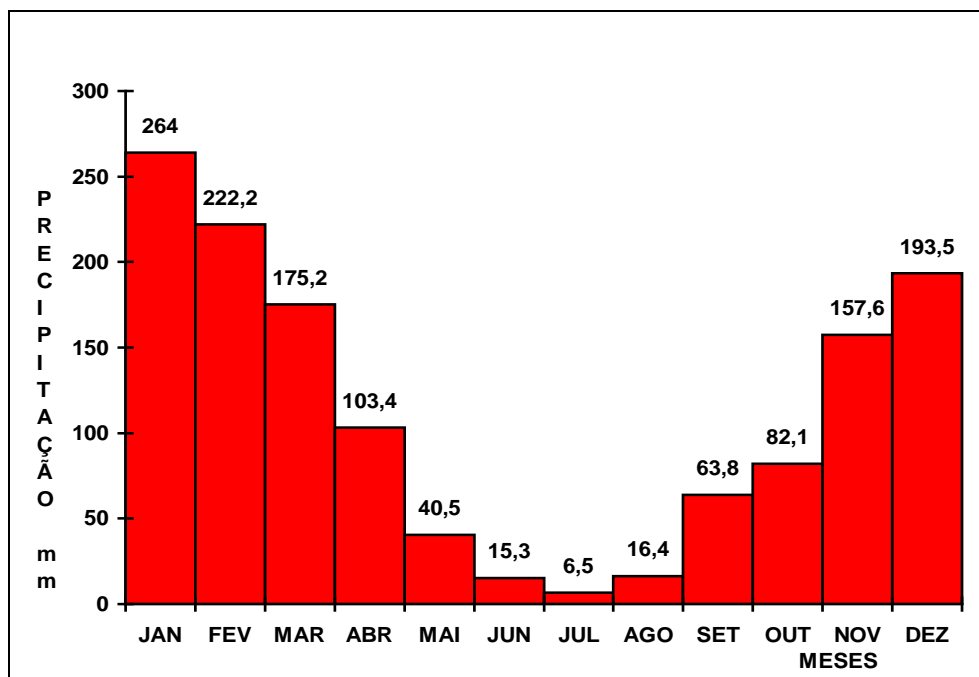
Para determinar os elementos essenciais ao dimensionamento das obras de drenagem da cidade de Cuiabá, empregaram-se os dados de chuva do posto pluviográfico de Cuiabá.

No quadro a seguir, indicam os valores médios mensais do número de dias de chuvas, das precipitações médias mensais, histograma das precipitações médias mensais, dos dias de chuva médio mensal, quadro de altura pluviométrica-intensidade-duração-frequência e curvas de intensidade-duração-frequência.

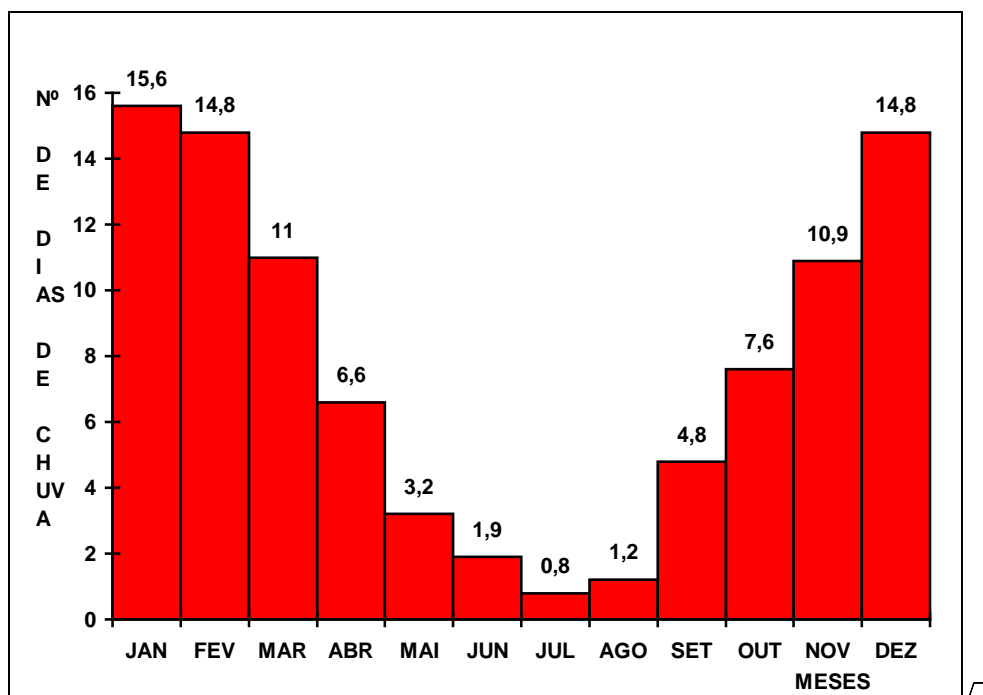
POSTO DE CUIABÁ/MT - 15°35'S/56°06' - WGR

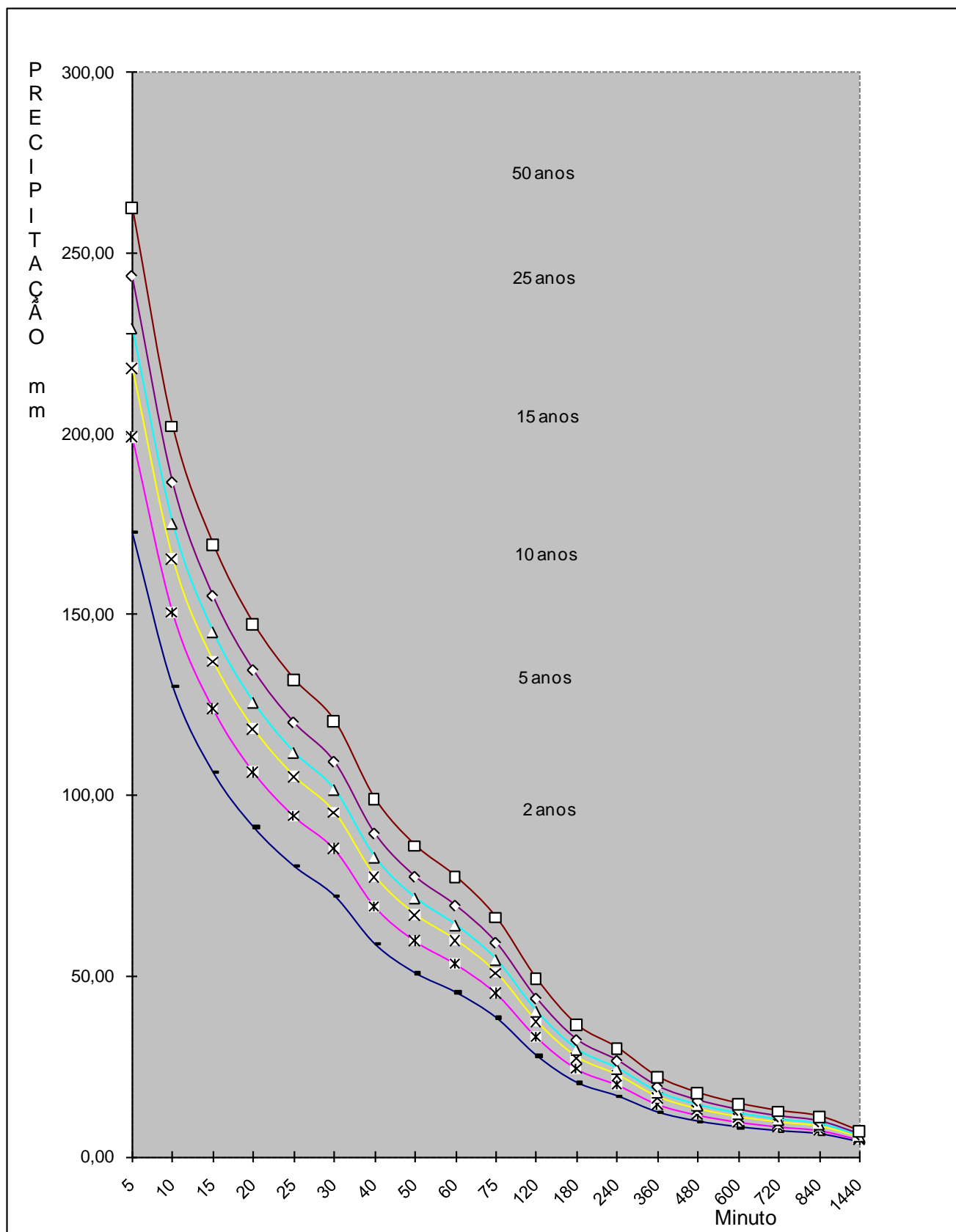
MESES	DIAS	PRECIPITAÇÕES
JAN	15,6	264,0
FEV	14,8	222,2
MAR	11,0	175,2
ABRIL	6,6	103,4
MAIO	3,2	40,5
JUN	1,9	15,3
JUL	0,8	6,5
AGO	1,2	16,4
SET	4,8	63,8
OUT	7,6	82,1
NOV	10,9	157,6
DEZ	14,8	193,5

HISTOGRAMA DAS PRECIPITAÇÕES MÉDIAS MENSAIS



HISTOGRAMA DO DIAS DE CHUVA MÉDIO MENSAL





POSTO PLUVIOGRÁFICO DE CUIABÁ/MT

L.S. 15° 35' - L.W.G.56° 06'

QUADRO DE ALTURA PLUVIMÉTRICA-INTENSIDADE-DURAÇÃO-FREQUÊNCIA												
(min)	TR=2anos		TR=5anos		TR=10anos		TR=15anos		TR=25anos		TR=50anos	
	P(mm)	I(mm/h)	P(mm)	I(mm/h)	P(mm)	I(mm/h)	P(mm)	I(mm/h)	P(mm)	I(mm/h)	P(mm)	I(mm/h)
5	14,40	172,80	16,60	199,20	18,20	218,40	19,10	229,20	20,30	243,60	21,90	262,80
10	21,70	130,20	25,10	150,60	27,60	165,60	29,20	175,20	31,10	186,60	33,70	202,20
15	26,60	106,38	31,00	124,02	34,30	137,22	36,30	145,20	38,80	155,22	42,40	169,62
20	30,40	91,20	35,50	106,50	39,50	118,50	41,90	125,70	44,90	134,70	49,20	147,60
25	33,50	80,40	39,30	94,32	43,90	105,36	46,60	111,84	50,10	120,24	55,10	132,24
30	36,10	72,18	42,60	85,20	47,70	95,40	50,80	101,58	54,70	109,38	60,40	120,78
40	39,20	58,80	46,20	69,30	51,80	77,70	55,23	82,86	59,67	89,52	66,13	99,18
50	42,30	50,76	49,80	59,76	55,90	67,08	59,67	71,58	64,63	77,58	71,87	86,22
60	45,40	45,42	53,40	53,40	60,00	60,00	64,10	64,08	69,60	69,60	77,60	77,58
75	48,00	38,40	56,63	45,30	63,75	51,00	68,20	54,54	74,15	59,34	82,85	66,30
120	55,80	27,90	66,30	33,18	75,00	37,50	80,50	40,26	87,80	43,92	98,60	49,32
180	61,20	20,40	73,05	24,36	82,80	27,60	89,05	29,70	97,35	32,46	109,70	36,54
240	66,60	16,68	79,80	19,98	90,60	22,68	97,60	24,42	106,90	26,70	120,80	30,18
360	72,90	12,18	87,30	14,58	99,40	16,56	107,10	17,88	117,40	19,56	132,70	22,14
480	77,50	9,66	92,90	11,64	105,80	13,20	114,00	14,28	125,10	15,66	141,50	17,70
600	81,00	8,10	97,00	9,72	110,50	11,04	119,10	11,94	130,60	13,08	147,60	14,76
720	83,90	7,02	100,50	8,40	114,40	9,54	123,20	10,26	135,00	11,28	152,60	12,72
840	86,40	6,18	103,40	7,38	117,70	8,40	126,70	9,06	138,80	9,90	156,80	11,22
1440	95,40	3,96	115,70	4,80	129,10	5,40	138,70	5,76	151,70	6,30	170,90	7,14

4.5.6 - Determinação das descargas de projeto

4.5.6.1 - Tempo de concentração

A duração da chuva foi admitida igual ao tempo de concentração (tc) da bacia, estabelecido mediante a seguinte fórmula:

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

Onde:

Tc = tempo de concentração, em minutos;

L = Comprimento do talvegue, em km;

H = desnível do talvegue, em m ou quando necessário for a média através da fórmula:

$$H_m = \frac{\left[\frac{L}{\sum \sqrt{\frac{l_i}{H_i}}} \right]^2 \times L}{2}$$

H_m = desnível médio do talvegue, em m

L_i = Comprimento parcial do talvegue;

H_i = Desnível parcial do talvegue.

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

Esta fórmula de Kirprich, divulgada através do “Califórnia Culverts Practice”, apoiada em resultados experimentais, mostra relativa precisão para esta finalidade.

4.5.6.2 - Cálculo das descargas

As descargas das bacias foram determinadas partindo-se dos valores das precipitações para os seguintes períodos de recorrência:

- $TR = 10$ anos para galerias de águas pluviais;
- $TR = 25/50$ anos para bueiros trabalhando com canal/orifício e canais.

4.5.6.2.1 - BACIAS COM ÁREAS INFERIORES A 10 KM^2

Para as galerias de águas pluviais, bueiros tubulares e celulares de concreto adotou-se o Método Racional com coeficientes de deflúvio calculados pelo critério de Fantoli como sendo:

$$f = m \times (I_m \times t_c)^{1/3}$$

t_c = tempo de concentração em minutos;

I_m = intensidade pluviométrica média (mm/h);

m = fator que depende dos coeficientes de permeabilidade, cujos valores podem se adotados como sendo:

$r = 0,80$, para áreas de zonas centrais das cidades, loteamentos e complexos industriais;

$r = 0,60$, para zonas residencial, urbana ou loteamento com grandes áreas de terra ou grama;

$r = 0,40$, para zona suburbana;

$r = 0,25$, para zona rural.

Para

$r = 0,80$, temos $m = 0,058$;

$r = 0,60$, temos $m = 0,043$;

$r = 0,50$, temos $m = 0,036$ (p/praças e jardins);

$r = 0,40$, temos $m = 0,029$;

$r = 0,25$, temos $m = 0,018$.

Para cálculo das descargas de Projeto das bacias com áreas inferiores a 10 km², utilizamos a fórmula do método racional, corrigida por um coeficiente de Retardo (R), ou seja:

$$Q_P = 0,278 \times C_x I_x A \times R$$

Sendo:

Q_P , $C_x I_x A$. = Parâmetros conhecidos, definidos para Método Racional.

R = Coeficiente de retardo, expresso pela fórmula:

$$R = \frac{1}{\sqrt[n]{A \times 100}}$$

Sendo:

A = área da bacia em km²;

n = Valor adimensional, possuindo os seguintes valores;

n= 4, para bacias com declividade inferior a 0,5%, segundo BURKLI - ZIEGLER.

n = 5, para bacias com declividade até 1,0% segundo MC MATH

n=6, para declividades fortes, maiores que 1,0%, segundo BRIX.

$Q = 2,78 \times A \times f \times I_m \times n$ (l/s);

Q = vazão em l/s;

A = área da bacia hidrográfica, em ha;

f = coeficiente de deflúvio;

I_m = intensidade pluviométrica, em mm/h;

n = coeficiente de distribuição = $A^{(-0,15)}$;

2,78 = coeficiente de homogeneização da fórmula.

4.5.6.2.2 - BACIAS COM ÁREAS SUPERIORES A 10 KM²

Para o cálculo das vazões de projeto das bacias Hidrográficas com áreas superiores a 10,00 km², utilizamos o método do Hidrógrafo (hidrograma) Unitário Triangular, desenvolvido pelo “U.S. SOIL CONSERVATION SERVICE”.

Este método considera que o escoamento unitário é função da precipitação antecedente, da impermeabilidade do solo, da cobertura vegetal, do uso de terra e das práticas de manejo do solo, agrupando todos estes fatores em um só coeficiente, que transforma na precipitação efetiva.

Quando uma bacia apresentar mais de um tipo de cobertura vegetal ou de solo é necessário à utilização de mais de um coeficiente CN, adotando a média ponderada entre os coeficientes encontrados, considerando a área de influência de cada um deles.

A precipitação efetiva é em função da precipitação total que contribui para o escoamento superficial. É expressa como função da perda total, que por sua vez é descrita em função do coeficiente CN.

Assim:

$$Pe = (P - 5,08 \times S)^2 / (P + 20,32 \times S)$$

Sendo:

$$S = (1.000 - 10 \times CN) / CN$$

Nesta fórmula:

Pe = Precipitação efetiva, em mm;

P = Precipitação total em mm, produzida pelo tc;

S = Parâmetro representativo da perda adimensional;

CN = Parâmetro representativo do nº de curvas.

OBSERVAÇÕES:

Considera-se SOLO TIPO "A" = O de mais baixo potencial de deflúvio. Terrenos muito permeáveis, com pouco silte e argila;

Considera-se SOLO TIPO “B” = O solo que tem uma capacidade de infiltração acima da média após o completo umedecimento. Inclui solos arenosos;

Considera-se SOLO TIPO "C" = O solo que tem uma capacidade de infiltração abaixo da média, após a pré-saturação. Contém porcentagem considerável de argila e colóide

Considera-se SOLO TIPO "D" = O solo de mais alto potencial de deflúvio. Terrenos quase impermeáveis junto à superfície.

a) - Procedimento

$$Q_P = 0,208 \times A \times P_e / T_P$$

Q_P = Descarga de pico (m^3/s);

A = área da bacia (km^2);

P_e = Precipitação efetivas em mm;

$D = 2 \times \sqrt{T_c}$, duração do excesso de chuvas (horas).

$T_P = D/2 + 0,6 \times T_c$, tempo de ascensão (horas).

$T_R = 1,67 \times T_P$, tempo de recesso (horas).

$T_b = 2,67 \times T_P$, tempo de base do hidrograma (horas).

VALORES DAS CURVAS - NÚMERO CN

UTILIZAÇÃO DA TERRA	CONDIÇÕES DA SUPERFÍCIE	TIPOS DE SOLO DA ÁREA			
		A	B	C	D
Terrenos Cultivados	Com sulcos retilíneos.....	77	86	91	94
	Em fileiras.....	70	80	87	90
Plantações regulares	Em curvas de nível.....	67	77	83	87
	Terraceamento em nível.....	64	73	79	82
	Em fileiras retas.....	64	76	84	88
Plantações de cereais	Em curvas de nível.....	62	74	82	85
	Terraceamento em nível.....	60	71	79	82
	Em fileiras retas.....	62	75	83	87
Plantações de legumes ou campos cultivados	Em curvas de nível.....	60	72	81	84
	Terraceamento em nível.....	57	70	78	89
	Pobres.....	68	79	86	89
	Normais.....	49	69	79	94
	Boas.....	39	61	74	80
Pastagens	Pobres, em curvas de nível.....	47	67	81	88
	Normais em curvas de nível.....	25	59	75	83
	Boas em curvas de nível.....	6	35	70	79
Campos permanentes	Normais.....	30	58	71	78
	Esparsas de baixa transpiração.....	45	66	77	83
	Normais.....	36	60	73	79
	Densa de alta transpiração.....	25	55	70	77
Chácaras Estrada de terra	Normais.....	59	74	82	86
	Más.....	72	82	87	89
	De superfície dura.....	74	84	90	92
Florestas	Muito esparsas, baixa transpiração	56	75	86	91
	Esparsas.....	46	68	78	84
	Densas alta transpiração.....	26	52	62	69
	Normais.....	36	60	70	76
Superfícies impermeáveis	Áreas urbanizadas	100	100	100	100

5.1 - Projetos Geométricos

5.1.1 – Metodologia

A metodologia seguida no projeto geométrico observou as recomendações e as técnicas dos manuais adotadas em projetos viários, levando-se em consideração as cotas de soleiras das edificações existentes, a drenagem transversal, longitudinal e profunda, a importância da via e economicidade no movimento de terra.

O projeto geométrico foi desenvolvido através do modelo digital do terreno georeferenciado da área de interesse com o aproveitamento do traçado das ruas e avenidas existentes. Sendo que o eixo da via coincide com o centro da plataforma da via.

5.1.2 - Resultados Obtidos

Foi lançado um alinhamento horizontal de modo que a via projetada pudesse seguir o mesmo alinhamento da via existente, após definição do eixo foi possível elaborar o projeto geométrico em planta e perfil, a geração do projeto de terraplenagem e pavimentação.

As declividades transversais das pistas de rolamento foram projetadas com 3% (três por cento) de declividade.

Os greides lançados foram também verificados sob o aspecto de drenagem, de forma a permitir soluções eficazes e econômicas.

A seguir, são apresentadas as notas de serviço de terraplenagem e da pavimentação, além das coordenadas de locação.

Lado Esquerdo										Eixo										Lado Direito									
Offset					Bordo					Cota					Bordo					Lateral					Offset				
Estaca	Distância	Cota	Altura		Distância	Cota		%		Terreno	Projeto	Vermelha	Distância	Cota		%		Distância	Cota	Distância	Cota		Distância	Cota	Altura				
0	4,000	185,513	0,924		4,000	184,589		-3,00		185,555	184,709	0,846	3,500	184,604		-3,00		4,000	184,589		4,000	184,589		4,000	185,600	1,011			
1	4,000	185,414	0,909		4,000	184,505		-3,00		185,492	184,625	0,867	3,500	184,520		-3,00		4,000	184,505		4,000	184,505		4,000	185,571	1,066			
2	4,000	185,351	0,939		4,000	184,412		-3,00		185,455	184,532	0,923	3,500	184,427		-3,00		4,000	184,412		4,000	184,412		4,000	185,555	1,143			
3	4,000	185,196	0,891		4,000	184,305		-3,00		185,283	184,425	0,858	3,500	184,320		-3,00		4,000	184,305		4,000	184,305		4,000	185,362	1,057			
3+13,069	4,000	185,115	0,878		4,000	184,237		-3,00		185,217	184,357	0,860	3,500	184,252		-3,00		4,000	184,237		4,000	184,237		4,000	185,252	1,015			
4	4,000	185,224	1,016		4,000	184,208		-3,00		185,159	184,328	0,831	3,500	184,223		-3,00		4,000	184,208		4,000	184,208		4,000	185,204	0,996			
5	4,000	185,227	1,081		4,000	184,146		-3,00		185,252	184,266	0,986	3,500	184,161		-3,00		4,000	184,146		4,000	184,146		4,000	185,243	1,097			
5+1,364	4,000	185,245	1,102		4,000	184,143		-3,00		185,263	184,263	1,000	3,500	184,158		-3,00		4,000	184,143		4,000	184,143		4,000	185,261	1,118			

Lado Esquerdo										Eixo										Lado Direito									
Offset					Bordo					Cota					Bordo					Lateral					Offset				
Estaca	Distância	Cota	Altura		Distância	Cota		%		Terreno	Projeto	Vermelha	Distância	Cota		%		Distância	Cota		Distância	Cota		Distância	Cota		Altura		
0	4,000	188,822	0,891		4,000	187,931		-3,00	187,946	188,813	188,051	0,762	3,500	187,946		-3,00		4,000	187,931		4,000	187,931		4,000	188,822		0,891		
1	4,000	189,008	1,042		4,000	187,966		-3,00	187,981	188,928	188,086	0,842	3,500	187,981		-3,00		4,000	187,966		4,000	187,966		4,000	189,003		1,037		
2	4,000	188,941	0,981		4,000	187,960		-3,00	187,975	188,961	188,080	0,881	3,500	187,975		-3,00		4,000	187,960		4,000	187,960		4,000	189,011		1,051		
3	4,000	188,803	0,930		4,000	187,873		-3,00	187,888	188,827	187,993	0,834	3,500	187,888		-3,00		4,000	187,873		4,000	187,873		4,000	188,823		0,950		
4	4,000	188,815	1,070		4,000	187,745		-3,00	187,760	188,722	187,865	0,857	3,500	187,760		-3,00		4,000	187,745		4,000	187,745		4,000	188,759		1,014		
5	4,000	188,589	0,971		4,000	187,618		-3,00	187,633	188,593	187,738	0,855	3,500	187,633		-3,00		4,000	187,618		4,000	187,618		4,000	188,607		0,989		
6	4,000	188,556	1,102		4,000	187,454		-3,00	187,469	188,423	187,574	0,849	3,500	187,469		-3,00		4,000	187,454		4,000	187,454		4,000	188,416		0,962		
7	4,000	188,139	0,920		4,000	187,219		-3,00	187,234	188,085	187,339	0,746	3,500	187,234		-3,00		4,000	187,219		4,000	187,219		4,000	188,199		0,980		
7+12,635	4,000	187,958	0,911		4,000	187,047		-3,00	187,062	188,039	187,167	0,872	3,500	187,062		-3,00		4,000	187,047		4,000	187,047		4,000	188,096		1,049		

Nota de Serviço de Terraplenagem: RUA CARLOS GALHARDO TRECHO 2 TERRA

Lado Esquerdo										Lado Direito									
Offset					Bordo					Eixo					Lateral				
Estaca	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Distância	Cota	%	Terreno	Cota	Projeto	Cota	Vermelha	Distância	Cota	Distância	Cota	Distância	Altura
0	4,000	187,980	0,933	4,000	187,047	3,500	187,062	-3,00	188,065	187,167	0,898	3,500	187,062	-3,00	4,000	187,047	4,000	188,101	1,054
1	4,000	187,388	0,846	4,000	186,542	3,500	186,557	-3,00	187,401	186,662	0,739	3,500	186,557	-3,00	4,000	186,542	4,000	187,307	0,765
2	4,000	187,209	1,009	4,000	186,200	3,500	186,215	-3,00	187,035	186,320	0,715	3,500	186,215	-3,00	4,000	186,200	4,000	187,049	0,849
3	4,000	186,965	1,100	4,000	185,865	3,500	185,880	-3,00	186,941	185,985	0,956	3,500	185,880	-3,00	4,000	185,865	4,000	186,827	0,962
3+5,688	4,000	186,867	1,125	4,000	185,742	3,500	185,757	-3,00	186,845	185,862	0,983	3,500	185,757	-3,00	4,000	185,742	4,000	186,806	1,064
4	4,000	186,486	1,106	4,000	185,380	3,500	185,395	-3,00	186,357	185,500	0,857	3,500	185,395	-3,00	4,000	185,380	4,000	186,401	1,021
5	4,000	185,664	0,740	4,000	184,924	3,500	184,939	-3,00	185,689	185,044	0,645	3,500	184,939	-3,00	4,000	184,924	4,000	185,716	0,792
6	4,000	185,596	0,921	4,000	184,675	3,500	184,690	-3,00	185,534	184,795	0,739	3,500	184,690	-3,00	4,000	184,675	4,000	185,492	0,817
7	4,000	185,397	0,892	4,000	184,505	3,500	184,520	-3,00	185,492	184,625	0,867	3,500	184,520	-3,00	4,000	184,505	4,000	185,546	1,041
8	4,000	185,201	0,916	4,000	184,285	3,500	184,300	-3,00	185,176	184,405	0,771	3,500	184,300	-3,00	4,000	184,285	4,000	185,150	0,865
8+8,459	4,000	185,241	1,061	4,000	184,180	3,500	184,195	-3,00	185,217	184,300	0,917	3,500	184,195	-3,00	4,000	184,180	4,000	185,165	0,985
9	4,000	185,049	1,014	4,000	184,035	3,500	184,050	-3,00	185,007	184,155	0,852	3,500	184,050	-3,00	4,000	184,035	4,000	185,091	1,056
10	4,000	184,691	0,918	4,000	183,773	3,500	183,788	-3,00	184,833	183,893	0,940	3,500	183,788	-3,00	4,000	183,773	4,000	185,088	1,315
11	4,000	184,402	0,906	4,000	183,496	3,500	183,511	-3,00	184,353	183,616	0,737	3,500	183,511	-3,00	4,000	183,496	4,000	184,440	0,944
11+1,446	4,000	184,390	0,915	4,000	183,475	3,500	183,490	-3,00	184,338	183,595	0,743	3,500	183,490	-3,00	4,000	183,475	4,000	184,506	1,031
12	4,000	184,430	1,232	4,000	183,198	3,500	183,213	-3,00	184,385	183,318	1,067	3,500	183,213	-3,00	4,000	183,198	4,000	184,356	1,158
13	4,000	183,753	0,873	4,000	182,880	3,500	182,895	-3,00	183,633	183,000	0,633	3,500	182,895	-3,00	4,000	182,880	4,000	183,855	0,975
14	4,000	183,358	0,818	4,000	182,540	3,500	182,555	-3,00	183,347	182,660	0,687	3,500	182,555	-3,00	4,000	182,540	4,000	183,415	0,875
15	4,000	183,199	1,014	4,000	182,185	3,500	182,200	-3,00	183,102	182,305	0,797	3,500	182,200	-3,00	4,000	182,185	4,000	183,178	0,993
16	4,000	182,958	1,140	4,000	181,818	3,500	181,833	-3,00	182,715	181,938	0,777	3,500	181,833	-3,00	4,000	181,818	4,000	182,872	1,054
17	4,000	182,593	1,147	4,000	181,446	3,500	181,461	-3,00	182,348	181,566	0,782	3,500	181,461	-3,00	4,000	181,446	4,000	182,340	0,894
18	4,000	182,149	1,074	4,000	181,075	3,500	181,090	-3,00	181,960	181,195	0,765	3,500	181,090	-3,00	4,000	181,075	4,000	181,953	0,878
18+14,98	4,000	181,983	1,187	4,000	180,796	3,500	180,811	-3,00	181,724	180,916	0,808	3,500	180,811	-3,00	4,000	180,796	4,000	181,514	0,718

Lado Esquerdo										Eixo										Lado Direito									
Offset					Bordo					Cota					Bordo					Lateral					Offset				
Estaca	Distância	Cota	Altura		Distância	Cota		%		Terreno	Projeto	Vermelha		Distância	Cota		%		Distância	Cota		Distância	Cota		Altura				
0	4,000	187,988	0,955		3,500	187,033		-3,00		187,923	187,153	0,770		3,500	187,048		-3,00		4,000	187,033		4,000	187,856		0,823				
1	4,000	187,789	0,834		3,500	186,955		-3,00		187,805	187,075	0,730		3,500	186,970		-3,00		4,000	186,955		4,000	187,902		0,947				
2	4,000	187,771	0,894		3,500	186,877		-3,00		187,809	186,997	0,812		3,500	186,892		-3,00		4,000	186,877		4,000	187,867		0,990				
3	4,000	187,618	0,820		3,500	186,798		-3,00		187,644	186,918	0,726		3,500	186,813		-3,00		4,000	186,798		4,000	187,779		0,981				
4	4,000	187,843	1,150		3,500	186,693		-3,00		187,658	186,813	0,845		3,500	186,708		-3,00		4,000	186,693		4,000	187,534		0,841				
5	4,000	187,634	1,099		3,500	186,535		-3,00		187,358	186,655	0,703		3,500	186,550		-3,00		4,000	186,535		4,000	187,448		0,913				
6	4,000	187,404	1,095		3,500	186,309		-3,00		187,206	186,429	0,777		3,500	186,324		-3,00		4,000	186,309		4,000	187,198		0,889				
6+12,663	4,000	187,244	1,121		3,500	186,123		-3,00		187,257	186,243	1,014		3,500	186,138		-3,00		4,000	186,123		4,000	187,102		0,979				
7	4,000	187,191	1,191		3,500	186,000		-3,00		186,996	186,120	0,876		3,500	186,015		-3,00		4,000	186,000		4,000	186,901		0,901				
8	4,000	186,621	1,002		3,500	185,619		-3,00		186,518	185,739	0,779		3,500	185,634		-3,00		4,000	185,619		4,000	186,377		0,758				
9	4,000	186,257	1,082		3,500	185,175		-3,00		186,064	185,295	0,769		3,500	185,190		-3,00		4,000	185,175		4,000	185,953		0,778				
10	4,000	185,776	0,995		3,500	184,781		-3,00		185,667	184,901	0,766		3,500	184,796		-3,00		4,000	184,781		4,000	185,624		0,843				
11	4,000	185,669	1,121		3,500	184,548		-3,00		185,529	184,668	0,861		3,500	184,563		-3,00		4,000	184,548		4,000	185,314		0,766				
12	4,000	185,421	1,026		3,500	184,395		-3,00		185,413	184,515	0,898		3,500	184,410		-3,00		4,000	184,395		4,000	185,366		0,971				
13	4,000	185,294	1,051		3,500	184,243		-3,00		185,381	184,363	1,018		3,500	184,258		-3,00		4,000	184,243		4,000	185,421		1,178				
13+12,02	4,000	185,229	1,086		3,500	184,143		-3,00		185,263	184,263	1,000		3,500	184,158		-3,00		4,000	184,143		4,000	185,358		1,215				
14	4,000	185,237	1,168		3,500	184,069		-3,00		185,193	184,189	1,004		3,500	184,084		-3,00		4,000	184,069		4,000	185,299		1,230				
15	4,000	185,259	1,407		3,500	183,852		-3,00		184,998	183,972	1,026		3,500	183,867		-3,00		4,000	183,852		4,000	184,895		1,043				
16	4,000	184,578	0,965		3,500	183,613		-3,00		184,538	183,733	0,805		3,500	183,628		-3,00		4,000	183,613		4,000	184,661		1,048				
16+11,59	4,000	184,284	0,809		3,500	183,475		-3,00		184,338	183,595	0,743		3,500	183,490		-3,00		4,000	183,475		4,000	184,519		1,044				

Nota de Serviço de Terraplenagem: RUA ORESTES BARBOSA TERRA

Lado Esquerdo										Lado Direito																
Offset					Bordo					Eixo					Bordo					Lateral					Offset	
Estaca	Distância	Cota	Altura		Distância	Cota		%		Terreno	Projeto	Cota	Vermelha	Distância	Cota	%		Distância	Cota	Distância	Cota	Altura				
0	4,000	188,719	0,987		4,000	187,732	3,500	187,747	-3,00	188,681	187,852	0,829	0,829	3,500	187,747	-3,00		4,000	187,732	4,000	188,658	0,926				
1	4,000	188,825	1,042		4,000	187,783	3,500	187,798	-3,00	188,829	187,903	0,926	0,926	3,500	187,798	-3,00		4,000	187,783	4,000	188,799	1,016				
2	4,000	188,915	1,080		4,000	187,835	3,500	187,850	-3,00	188,754	187,955	0,799	0,799	3,500	187,850	-3,00		4,000	187,835	4,000	188,704	0,869				
3	4,000	188,896	1,010		4,000	187,886	3,500	187,901	-3,00	188,889	188,006	0,883	0,883	3,500	187,901	-3,00		4,000	187,886	4,000	188,763	0,877				
3+17,606	4,000	188,868	0,937		4,000	187,931	3,500	187,946	-3,00	188,813	188,051	0,762	0,762	3,500	187,946	-3,00		4,000	187,931	4,000	188,763	0,832				
4	4,000	188,892	0,955		4,000	187,937	3,500	187,952	-3,00	188,828	188,057	0,771	0,771	3,500	187,952	-3,00		4,000	187,937	4,000	188,790	0,853				
5	4,000	188,967	0,978		4,000	187,989	3,500	188,004	-3,00	188,902	188,109	0,793	0,793	3,500	188,004	-3,00		4,000	187,989	4,000	188,834	0,845				
6	4,000	189,015	1,010		4,000	188,005	3,500	188,020	-3,00	188,975	188,125	0,850	0,850	3,500	188,020	-3,00		4,000	188,005	4,000	188,936	0,931				
7	4,000	188,987	1,037		4,000	187,950	3,500	187,965	-3,00	188,922	188,070	0,852	0,852	3,500	187,965	-3,00		4,000	187,950	4,000	188,853	0,903				
8	4,000	188,922	1,097		4,000	187,825	3,500	187,840	-3,00	188,811	187,945	0,866	0,866	3,500	187,840	-3,00		4,000	187,825	4,000	188,734	0,909				
8+19,951	4,000	188,706	1,075		4,000	187,631	3,500	187,646	-3,00	188,637	187,751	0,886	0,886	3,500	187,646	-3,00		4,000	187,631	4,000	188,616	0,985				
9	4,000	188,705	1,075		4,000	187,630	3,500	187,645	-3,00	188,637	187,750	0,887	0,887	3,500	187,645	-3,00		4,000	187,630	4,000	188,616	0,986				
10	4,000	188,493	1,078		4,000	187,415	3,500	187,430	-3,00	188,353	187,535	0,818	0,818	3,500	187,430	-3,00		4,000	187,415	4,000	188,299	0,884				
11	4,000	188,218	0,988		4,000	187,230	3,500	187,245	-3,00	188,128	187,350	0,778	0,778	3,500	187,245	-3,00		4,000	187,230	4,000	188,094	0,864				
12	4,000	188,042	0,953		4,000	187,089	3,500	187,104	-3,00	188,005	187,209	0,796	0,796	3,500	187,104	-3,00		4,000	187,089	4,000	187,927	0,838				
12+12,04	4,000	187,857	0,824		4,000	187,033	3,500	187,048	-3,00	187,923	187,153	0,770	0,770	3,500	187,048	-3,00		4,000	187,033	4,000	187,926	0,893				
13	4,000	188,012	1,004		4,000	187,008	3,500	187,023	-3,00	187,825	187,128	0,697	0,697	3,500	187,023	-3,00		4,000	187,008	4,000	187,810	0,802				
14	4,000	188,070	1,114		4,000	186,956	3,500	186,971	-3,00	187,958	187,076	0,882	0,882	3,500	186,971	-3,00		4,000	186,956	4,000	187,870	0,914				
15	4,000	187,872	0,968		4,000	186,904	3,500	186,919	-3,00	187,829	187,024	0,805	0,805	3,500	186,919	-3,00		4,000	186,904	4,000	187,781	0,877				
16	4,000	187,795	0,944		4,000	186,851	3,500	186,866	-3,00	187,785	186,971	0,814	0,814	3,500	186,866	-3,00		4,000	186,851	4,000	187,777	0,926				
16+7,421	4,000	187,759	0,927		4,000	186,832	3,500	186,847	-3,00	187,788	186,952	0,836	0,836	3,500	186,847	-3,00		4,000	186,832	4,000	187,799	0,967				

Lado Esquerdo										Eixo										Lado Direito									
Offset					Bordo					Cota					Bordo					Lateral					Offset				
Estaca	Distância	Cota	Altura		Distância	Cota		%		Terreno	Projeto	Vermelha	Distância	Cota		%		Distância	Cota		Distância	Cota		Distância	Cota		Altura		
0	4,000	188,654	1,023		4,000	187,631		-3,00	187,646	3,500	188,637	187,751	0,886	3,500	187,646		-3,00	4,000	187,631		4,000	187,631		4,000	188,581		0,950		
1	4,000	188,869	1,093		4,000	187,776		-3,00	187,791	3,500	188,764	187,896	0,868	3,500	187,791		-3,00	4,000	187,776		4,000	187,776		4,000	188,737		0,961		
2	4,000	188,892	1,033		4,000	187,859		-3,00	187,874	3,500	188,853	187,979	0,874	3,500	187,874		-3,00	4,000	187,859		4,000	187,859		4,000	188,929		1,070		
3	4,000	188,938	1,118		4,000	187,820		-3,00	187,835	3,500	188,866	187,940	0,926	3,500	187,835		-3,00	4,000	187,820		4,000	187,820		4,000	188,907		1,087		
4	4,000	188,657	0,959		4,000	187,698		-3,00	187,713	3,500	188,684	187,818	0,866	3,500	187,713		-3,00	4,000	187,698		4,000	187,698		4,000	188,750		1,052		
5	4,000	188,374	0,844		4,000	187,530		-3,00	187,545	3,500	188,445	187,650	0,795	3,500	187,545		-3,00	4,000	187,530		4,000	187,530		4,000	188,552		1,022		
6	4,000	188,176	0,918		4,000	187,258		-3,00	187,273	3,500	188,306	187,378	0,928	3,500	187,273		-3,00	4,000	187,258		4,000	187,258		4,000	188,392		1,134		
6+12,003	4,000	188,061	1,046		4,000	187,015		-3,00	187,030	3,500	188,091	187,135	0,956	3,500	187,030		-3,00	4,000	187,015		4,000	187,015		4,000	188,014		0,999		
7	4,000	187,875	1,055		4,000	186,820		-3,00	186,835	3,500	187,906	186,940	0,966	3,500	186,835		-3,00	4,000	186,820		4,000	186,820		4,000	187,954		1,134		
8	4,000	187,240	0,897		4,000	186,343		-3,00	186,358	3,500	187,268	186,463	0,805	3,500	186,358		-3,00	4,000	186,343		4,000	186,343		4,000	187,309		0,966		
9	4,000	187,004	1,052		4,000	185,952		-3,00	185,967	3,500	186,962	186,072	0,890	3,500	185,967		-3,00	4,000	185,952		4,000	185,952		4,000	186,951		0,999		
9+13,228	4,000	186,896	1,174		4,000	185,722		-3,00	185,737	3,500	186,845	185,842	1,003	3,500	185,737		-3,00	4,000	185,722		4,000	185,722		4,000	186,799		1,077		

Lado Esquerdo										Lado Direito									
Offset					Bordo					Eixo					Lateral				
Estaca	Distância	Cota	Altura		Distância	Cota		%		Cota Terreno	Cota Projeto	Cota Vermelha	Distância	Cota	Distância	Cota	Distância	Cota	Offset
0	4,000	185,513	0,084		4,000	185,429		-3,00		185,555	185,549	0,006	3,500	185,444	4,000	185,429	4,000	185,600	0,171
1	4,000	185,414	0,069		4,000	185,345		-3,00		185,492	185,465	0,027	3,500	185,360	4,000	185,345	4,000	185,571	0,226
2	4,000	185,351	0,099		4,000	185,252		-3,00		185,455	185,372	0,083	3,500	185,267	4,000	185,252	4,000	185,555	0,303
3	4,000	185,196	0,051		4,000	185,145		-3,00		185,283	185,265	0,018	3,500	185,160	4,000	185,145	4,000	185,362	0,217
3+13,069	4,000	185,115	0,038		4,000	185,077		-3,00		185,217	185,197	0,020	3,500	185,092	4,000	185,077	4,000	185,252	0,175
4	4,000	185,224	0,176		4,000	185,048		-3,00		185,159	185,168	-0,009	3,500	185,063	4,000	185,048	4,000	185,204	0,156
5	4,000	185,227	0,241		4,000	184,986		-3,00		185,252	185,106	0,146	3,500	185,001	4,000	184,986	4,000	185,243	0,257
5+1,364	4,000	185,245	0,262		4,000	184,983		-3,00		185,263	185,103	0,160	3,500	184,998	4,000	184,983	4,000	185,261	0,278

Lado Esquerdo										Eixo										Lado Direito									
Offset					Bordo					Cota					Bordo					Lateral					Offset				
Estaca	Distância	Cota	Altura		Distância	Cota		%		Terreno	Projeto	Cota Vermelha	Distância	Cota	Distância	Cota	%			Distância	Cota		Distância	Cota		Distância	Cota		Altura
0	4,000	188,822	0,051		4,000	188,771		-3,00	188,786	188,813	188,891	-0,078	3,500	188,786		3,500	188,786	-3,00		4,000	188,771		4,000	188,822		4,000	188,822		0,051
1	4,000	189,008	0,202		4,000	188,806		-3,00	188,821	188,928	188,926	0,002	3,500	188,821		3,500	188,821	-3,00		4,000	188,806		4,000	189,003		4,000	189,003		0,197
2	4,000	188,941	0,141		4,000	188,800		-3,00	188,815	188,961	188,920	0,041	3,500	188,815		3,500	188,815	-3,00		4,000	188,800		4,000	189,011		4,000	189,011		0,211
3	4,000	188,803	0,090		4,000	188,713		-3,00	188,728	188,827	188,833	-0,006	3,500	188,728		3,500	188,728	-3,00		4,000	188,713		4,000	188,823		4,000	188,823		0,110
4	4,000	188,815	0,230		4,000	188,585		-3,00	188,600	188,722	188,705	0,017	3,500	188,600		3,500	188,600	-3,00		4,000	188,585		4,000	188,759		4,000	188,759		0,174
5	4,000	188,589	0,131		4,000	188,458		-3,00	188,473	188,593	188,578	0,015	3,500	188,473		3,500	188,473	-3,00		4,000	188,458		4,000	188,607		4,000	188,607		0,149
6	4,000	188,556	0,262		4,000	188,294		-3,00	188,309	188,423	188,414	0,009	3,500	188,309		3,500	188,309	-3,00		4,000	188,294		4,000	188,416		4,000	188,416		0,122
7	4,000	188,139	0,080		4,000	188,059		-3,00	188,074	188,085	188,179	-0,094	3,500	188,074		3,500	188,074	-3,00		4,000	188,059		4,000	188,199		4,000	188,199		0,140
7+12,635	4,000	187,958	0,071		4,000	187,887		-3,00	187,902	188,039	188,007	0,032	3,500	187,902		3,500	187,902	-3,00		4,000	187,887		4,000	188,096		4,000	188,096		0,209

Nota de Serviço de Pavimentação: RUA CARLOS GALHARDO TRECHO 2

Lado Esquerdo										Lado Direito									
Offset					Bordo					Eixo					Bordo				
Lateral		Distância		Altura	Lateral		Distância		Cota	Terreno		Projeto		Cota	Vermelha		Distância		Cota
Distância	Cota	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	Offset
Estaca	Distância	Cota	Altura		Distância	Cota	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura
0	4,000	187,980	0,093		4,000	187,887	3,500	187,902	-3,00	3,500	188,065	188,007	0,058	-3,00	3,500	187,902	4,000	187,887	0,214
1	4,000	187,388	0,006		4,000	187,382	3,500	187,397	-3,00	3,500	187,401	187,502	-0,101	-3,00	3,500	187,397	4,000	187,382	-0,075
2	4,000	187,209	0,169		4,000	187,040	3,500	187,055	-3,00	3,500	187,035	187,160	-0,125	-3,00	3,500	187,055	4,000	187,040	0,009
3	4,000	186,965	0,260		4,000	186,705	3,500	186,720	-3,00	3,500	186,941	186,825	0,116	-3,00	3,500	186,720	4,000	186,705	0,122
3+5,688	4,000	186,867	0,285		4,000	186,582	3,500	186,597	-3,00	3,500	186,845	186,702	0,143	-3,00	3,500	186,597	4,000	186,582	0,224
4	4,000	186,486	0,266		4,000	186,220	3,500	186,235	-3,00	3,500	186,357	186,340	0,017	-3,00	3,500	186,235	4,000	186,220	0,181
5	4,000	185,664	-0,100		4,000	185,764	3,500	185,779	-3,00	3,500	185,689	185,884	-0,195	-3,00	3,500	185,779	4,000	185,764	-0,048
6	4,000	185,596	0,081		4,000	185,515	3,500	185,530	-3,00	3,500	185,534	185,635	-0,101	-3,00	3,500	185,530	4,000	185,515	-0,023
7	4,000	185,397	0,052		4,000	185,345	3,500	185,360	-3,00	3,500	185,492	185,465	0,027	-3,00	3,500	185,360	4,000	185,345	0,201
8	4,000	185,201	0,076		4,000	185,125	3,500	185,140	-3,00	3,500	185,176	185,245	-0,069	-3,00	3,500	185,140	4,000	185,125	0,025
8+8,459	4,000	185,241	0,221		4,000	185,020	3,500	185,035	-3,00	3,500	185,217	185,140	0,077	-3,00	3,500	185,035	4,000	185,020	0,145
9	4,000	185,049	0,174		4,000	184,875	3,500	184,890	-3,00	3,500	185,007	184,995	0,012	-3,00	3,500	184,890	4,000	184,875	0,216
10	4,000	184,691	0,078		4,000	184,613	3,500	184,628	-3,00	3,500	184,833	184,733	0,100	-3,00	3,500	184,628	4,000	184,613	0,475
11	4,000	184,402	0,066		4,000	184,336	3,500	184,351	-3,00	3,500	184,353	184,456	-0,103	-3,00	3,500	184,351	4,000	184,336	0,104
11+1,446	4,000	184,390	0,075		4,000	184,315	3,500	184,330	-3,00	3,500	184,338	184,435	-0,097	-3,00	3,500	184,330	4,000	184,315	0,191
12	4,000	184,430	0,392		4,000	184,038	3,500	184,053	-3,00	3,500	184,385	184,158	0,227	-3,00	3,500	184,053	4,000	184,038	0,318
13	4,000	183,753	0,033		4,000	183,720	3,500	183,735	-3,00	3,500	183,633	183,840	-0,207	-3,00	3,500	183,735	4,000	183,720	0,135
14	4,000	183,358	-0,022		4,000	183,380	3,500	183,395	-3,00	3,500	183,347	183,500	-0,153	-3,00	3,500	183,395	4,000	183,380	0,035
15	4,000	183,199	0,174		4,000	183,025	3,500	183,040	-3,00	3,500	183,102	183,145	-0,043	-3,00	3,500	183,040	4,000	183,025	0,153
16	4,000	182,958	0,300		4,000	182,658	3,500	182,673	-3,00	3,500	182,715	182,778	-0,063	-3,00	3,500	182,673	4,000	182,658	0,214
17	4,000	182,593	0,307		4,000	182,286	3,500	182,301	-3,00	3,500	182,348	182,406	-0,058	-3,00	3,500	182,301	4,000	182,286	0,054
18	4,000	182,149	0,234		4,000	181,915	3,500	181,930	-3,00	3,500	181,960	182,035	-0,075	-3,00	3,500	181,930	4,000	181,915	0,038
18+14,98	4,000	181,983	0,347		4,000	181,636	3,500	181,651	-3,00	3,500	181,724	181,756	-0,032	-3,00	3,500	181,651	4,000	181,636	-0,122

Nota de Serviço de Pavimentação: RUA DO BUDA

Lado Esquerdo										Lado Direito													
Estaca	Offset			Lateral			Bordo			%	Cota			Vermelha	Bordo			Lateral			Offset		
	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Distância	Cota	Terreno	Projeto		Cota	Distância	Cota		%	Distância	Cota	Distância	Cota				
0	4,000	187,988	0,115	4,000	187,873	3,500	187,888	-3,00	187,923	187,993	-0,070	3,500	187,888	-3,00	187,873	4,000	187,856	-0,017					
1	4,000	187,789	-0,006	4,000	187,795	3,500	187,810	-3,00	187,805	187,915	-0,110	3,500	187,810	-3,00	187,795	4,000	187,902	0,107					
2	4,000	187,771	0,054	4,000	187,717	3,500	187,732	-3,00	187,809	187,837	-0,028	3,500	187,732	-3,00	187,717	4,000	187,867	0,150					
3	4,000	187,618	-0,020	4,000	187,638	3,500	187,653	-3,00	187,644	187,758	-0,114	3,500	187,653	-3,00	187,638	4,000	187,779	0,141					
4	4,000	187,843	0,310	4,000	187,533	3,500	187,548	-3,00	187,658	187,653	0,005	3,500	187,548	-3,00	187,533	4,000	187,534	0,001					
5	4,000	187,634	0,259	4,000	187,375	3,500	187,390	-3,00	187,358	187,495	-0,137	3,500	187,390	-3,00	187,375	4,000	187,448	0,073					
6	4,000	187,404	0,255	4,000	187,149	3,500	187,164	-3,00	187,206	187,269	-0,063	3,500	187,164	-3,00	187,149	4,000	187,198	0,049					
6+12,663	4,000	187,244	0,281	4,000	186,963	3,500	186,978	-3,00	187,257	187,083	0,174	3,500	186,978	-3,00	186,963	4,000	187,102	0,139					
7	4,000	187,191	0,351	4,000	186,840	3,500	186,855	-3,00	186,996	186,960	0,036	3,500	186,855	-3,00	186,840	4,000	186,901	0,061					
8	4,000	186,621	0,162	4,000	186,459	3,500	186,474	-3,00	186,518	186,579	-0,061	3,500	186,474	-3,00	186,459	4,000	186,377	-0,082					
9	4,000	186,257	0,242	4,000	186,015	3,500	186,030	-3,00	186,064	186,135	-0,071	3,500	186,030	-3,00	186,015	4,000	185,953	-0,062					
10	4,000	185,776	0,155	4,000	185,621	3,500	185,636	-3,00	185,667	185,741	-0,074	3,500	185,636	-3,00	185,621	4,000	185,624	0,003					
11	4,000	185,669	0,281	4,000	185,388	3,500	185,403	-3,00	185,529	185,508	0,021	3,500	185,403	-3,00	185,388	4,000	185,314	-0,074					
12	4,000	185,421	0,186	4,000	185,235	3,500	185,250	-3,00	185,413	185,355	0,058	3,500	185,250	-3,00	185,235	4,000	185,366	0,131					
13	4,000	185,294	0,211	4,000	185,083	3,500	185,098	-3,00	185,381	185,203	0,178	3,500	185,098	-3,00	185,083	4,000	185,421	0,338					
13+12,02	4,000	185,229	0,246	4,000	184,983	3,500	184,998	-3,00	185,263	185,103	0,160	3,500	184,998	-3,00	184,983	4,000	185,358	0,375					
14	4,000	185,237	0,328	4,000	184,909	3,500	184,924	-3,00	185,193	185,029	0,164	3,500	184,924	-3,00	184,909	4,000	185,299	0,390					
15	4,000	185,259	0,567	4,000	184,692	3,500	184,707	-3,00	184,998	184,812	0,186	3,500	184,707	-3,00	184,692	4,000	184,895	0,203					
16	4,000	184,578	0,125	4,000	184,453	3,500	184,468	-3,00	184,538	184,573	-0,035	3,500	184,468	-3,00	184,453	4,000	184,661	0,208					
16+11,59	4,000	184,284	-0,031	4,000	184,315	3,500	184,330	-3,00	184,338	184,435	-0,097	3,500	184,330	-3,00	184,315	4,000	184,519	0,204					

Nota de Serviço de Pavimentação: RUA ORESTES BARBOSA

Lado Esquerdo										Lado Direito													
Estaca	Offset				Bordo				%	Eixo				Bordo				Lateral				Offset	
	Distância	Cota	Altura		Distância	Cota				Terreno	Projeto	Vermelha	Cota	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura		
0	4,000	188,719	0,147		4,000	188,572	3,500	188,587	-3,00	188,681	188,692	-0,011	3,500	188,587	-3,00	4,000	188,572	4,000	188,658	0,086			
1	4,000	188,825	0,202		4,000	188,623	3,500	188,638	-3,00	188,829	188,743	0,086	3,500	188,638	-3,00	4,000	188,623	4,000	188,799	0,176			
2	4,000	188,915	0,240		4,000	188,675	3,500	188,690	-3,00	188,754	188,795	-0,041	3,500	188,690	-3,00	4,000	188,675	4,000	188,704	0,029			
3	4,000	188,896	0,170		4,000	188,726	3,500	188,741	-3,00	188,889	188,846	0,043	3,500	188,741	-3,00	4,000	188,726	4,000	188,763	0,037			
3+17,606	4,000	188,868	0,097		4,000	188,771	3,500	188,786	-3,00	188,813	188,891	-0,078	3,500	188,786	-3,00	4,000	188,771	4,000	188,763	-0,008			
4	4,000	188,892	0,115		4,000	188,777	3,500	188,792	-3,00	188,828	188,897	-0,069	3,500	188,792	-3,00	4,000	188,777	4,000	188,790	0,013			
5	4,000	188,967	0,138		4,000	188,829	3,500	188,844	-3,00	188,902	188,949	-0,047	3,500	188,844	-3,00	4,000	188,829	4,000	188,834	0,005			
6	4,000	189,015	0,170		4,000	188,845	3,500	188,860	-3,00	188,975	188,965	0,010	3,500	188,860	-3,00	4,000	188,845	4,000	188,936	0,091			
7	4,000	188,987	0,197		4,000	188,790	3,500	188,805	-3,00	188,922	188,910	0,012	3,500	188,805	-3,00	4,000	188,790	4,000	188,853	0,063			
8	4,000	188,922	0,257		4,000	188,665	3,500	188,680	-3,00	188,811	188,785	0,026	3,500	188,680	-3,00	4,000	188,665	4,000	188,734	0,069			
8+19,951	4,000	188,706	0,235		4,000	188,471	3,500	188,486	-3,00	188,637	188,591	0,046	3,500	188,486	-3,00	4,000	188,471	4,000	188,616	0,145			
9	4,000	188,705	0,235		4,000	188,470	3,500	188,485	-3,00	188,637	188,590	0,047	3,500	188,485	-3,00	4,000	188,470	4,000	188,616	0,146			
10	4,000	188,493	0,238		4,000	188,255	3,500	188,270	-3,00	188,353	188,375	-0,022	3,500	188,270	-3,00	4,000	188,255	4,000	188,299	0,044			
11	4,000	188,218	0,148		4,000	188,070	3,500	188,085	-3,00	188,128	188,190	-0,062	3,500	188,085	-3,00	4,000	188,070	4,000	188,094	0,024			
12	4,000	188,042	0,113		4,000	187,929	3,500	187,944	-3,00	188,005	188,049	-0,044	3,500	187,944	-3,00	4,000	187,929	4,000	187,927	-0,002			
12+12,04	4,000	187,857	-0,016		4,000	187,873	3,500	187,888	-3,00	187,923	187,993	-0,070	3,500	187,888	-3,00	4,000	187,873	4,000	187,926	0,053			
13	4,000	188,012	0,164		4,000	187,848	3,500	187,863	-3,00	187,825	187,968	-0,143	3,500	187,863	-3,00	4,000	187,848	4,000	187,810	-0,038			
14	4,000	188,070	0,274		4,000	187,796	3,500	187,811	-3,00	187,958	187,916	0,042	3,500	187,811	-3,00	4,000	187,796	4,000	187,870	0,074			
15	4,000	187,872	0,128		4,000	187,744	3,500	187,759	-3,00	187,829	187,864	-0,035	3,500	187,759	-3,00	4,000	187,744	4,000	187,781	0,037			
16	4,000	187,795	0,104		4,000	187,691	3,500	187,706	-3,00	187,785	187,811	-0,026	3,500	187,706	-3,00	4,000	187,691	4,000	187,777	0,086			
16+7,421	4,000	187,759	0,087		4,000	187,672	3,500	187,687	-3,00	187,788	187,792	-0,004	3,500	187,687	-3,00	4,000	187,672	4,000	187,799	0,127			

Lado Esquerdo										Eixo					Lado Direito								
Offset					Bordo					Cota		Cota			Bordo		Lateral			Offset			
Estaca	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Distância	Cota	%	Terreno	Projeto	Vermelha	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura		
0	4,000	188,654	0,183	4,000	188,471	3,500	188,486	-3,00	188,637	188,591	0,046	3,500	188,486	-3,00	4,000	188,471	4,000	188,471	4,000	188,581	0,110		
1	4,000	188,869	0,253	4,000	188,616	3,500	188,631	-3,00	188,764	188,736	0,028	3,500	188,631	-3,00	4,000	188,616	4,000	188,616	4,000	188,737	0,121		
2	4,000	188,892	0,193	4,000	188,699	3,500	188,714	-3,00	188,853	188,819	0,034	3,500	188,714	-3,00	4,000	188,699	4,000	188,699	4,000	188,929	0,230		
3	4,000	188,938	0,278	4,000	188,660	3,500	188,675	-3,00	188,866	188,780	0,086	3,500	188,675	-3,00	4,000	188,660	4,000	188,660	4,000	188,907	0,247		
4	4,000	188,657	0,119	4,000	188,538	3,500	188,553	-3,00	188,684	188,658	0,026	3,500	188,553	-3,00	4,000	188,538	4,000	188,538	4,000	188,750	0,212		
5	4,000	188,374	0,004	4,000	188,370	3,500	188,385	-3,00	188,445	188,490	-0,045	3,500	188,385	-3,00	4,000	188,370	4,000	188,370	4,000	188,552	0,182		
6	4,000	188,176	0,078	4,000	188,098	3,500	188,113	-3,00	188,306	188,218	0,088	3,500	188,113	-3,00	4,000	188,098	4,000	188,098	4,000	188,392	0,294		
6+12,003	4,000	188,061	0,206	4,000	187,855	3,500	187,870	-3,00	188,091	187,975	0,116	3,500	187,870	-3,00	4,000	187,855	4,000	187,855	4,000	188,014	0,159		
7	4,000	187,875	0,215	4,000	187,660	3,500	187,675	-3,00	187,906	187,780	0,126	3,500	187,675	-3,00	4,000	187,660	4,000	187,660	4,000	187,954	0,294		
8	4,000	187,240	0,057	4,000	187,183	3,500	187,198	-3,00	187,268	187,303	-0,035	3,500	187,198	-3,00	4,000	187,183	4,000	187,183	4,000	187,309	0,126		
9	4,000	187,004	0,212	4,000	186,792	3,500	186,807	-3,00	186,962	186,912	0,050	3,500	186,807	-3,00	4,000	186,792	4,000	186,792	4,000	186,951	0,159		
9+13,228	4,000	186,896	0,334	4,000	186,562	3,500	186,577	-3,00	186,845	186,682	0,163	3,500	186,577	-3,00	4,000	186,562	4,000	186,562	4,000	186,799	0,237		

Traçado Horizontal: RUA 1

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0		0,000	8.266.736,8297	593.447,2756	185,555	186°29'47"
1	PCV1	20,000	8.266.739,0926	593.427,4040	185,492	186°29'47"
2		40,000	8.266.741,3554	593.407,5325	185,455	186°29'47"
3	PCCV2	60,000	8.266.743,6182	593.387,6609	185,283	186°29'47"
3+13,069	PI1	73,069	8.266.745,0969	593.374,6759	185,217	186°29'47"
4		80,000	8.266.745,8811	593.367,7893	185,159	186°29'47"
5	PTV2	100,000	8.266.748,1439	593.347,9177	185,252	186°29'47"
5+1,364	V3	101,364	8.266.748,2982	593.346,5624	185,263	186°29'47"

Traçado Horizontal: RUA CARLOS GALHARDO TRECHO 1

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0		0,000	8.267.063,7903	593.413,7552	188,813	97°16'45"
1	PCV1	20,000	8.267.043,9515	593.411,2211	188,928	97°16'45"
2		40,000	8.267.024,1127	593.408,6871	188,961	97°16'45"
3	PTV1	60,000	8.267.004,2739	593.406,1531	188,827	97°16'45"
4		80,000	8.266.984,4351	593.403,6190	188,722	97°16'45"
5	PCV2	100,000	8.266.964,5962	593.401,0850	188,593	97°16'45"
6		120,000	8.266.944,7574	593.398,5509	188,423	97°16'45"
7	PTV2	140,000	8.266.924,9186	593.396,0169	188,085	97°16'45"
7+12,635	V3	152,635	8.266.912,3852	593.394,4160	188,039	97°16'45"

Traçado Horizontal: RUA CARLOS GALHARDO TRECHO 2

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0		0,000	8.266.912,4946	593.393,5602	188,065	96°26'11"
1		20,000	8.266.892,6206	593.391,3182	187,401	96°26'11"
2	PCCV2	40,000	8.266.872,7467	593.389,0762	187,035	96°26'11"
3		60,000	8.266.852,8727	593.386,8342	186,941	96°26'11"
3+5,688	PI1	65,688	8.266.847,2208	593.386,1966	186,845	96°26'11"
4	PCCV3	80,000	8.266.832,9988	593.384,5922	186,357	96°26'11"
5		100,000	8.266.813,1248	593.382,3502	185,689	96°26'11"
6	PCCV4	120,000	8.266.793,2509	593.380,1082	185,534	96°26'11"
7		140,000	8.266.773,3770	593.377,8662	185,492	96°26'11"
8	PCCV5	160,000	8.266.753,5030	593.375,6242	185,176	96°26'11"
8+8,459	PI2	168,459	8.266.745,0969	593.374,6759	185,217	97°02'18"
9		180,000	8.266.733,6588	593.373,1415	185,007	97°38'25"
10	PCCV7	200,000	8.266.713,8364	593.370,4824	184,833	97°38'25"
11		220,000	8.266.694,0139	593.367,8234	184,353	97°38'25"
11+1,446	PI3	221,446	8.266.692,5807	593.367,6311	184,338	97°38'25"
12		240,000	8.266.674,1915	593.365,1643	184,385	97°38'25"
13		260,000	8.266.654,3691	593.362,5053	183,633	97°38'25"
14	PCCV8	280,000	8.266.634,5466	593.359,8462	183,347	97°38'25"
15		300,000	8.266.614,7242	593.357,1871	183,102	97°38'25"
16	PTV8	320,000	8.266.594,9017	593.354,5281	182,715	97°38'25"
17		340,000	8.266.575,0793	593.351,8690	182,348	97°38'25"
18		360,000	8.266.555,2568	593.349,2099	181,960	97°38'25"
18+14,989	V9	374,989	8.266.540,4011	593.347,2171	181,724	97°38'25"

Traçado Horizontal: RUA DO BUDA

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0		0,000	8.267.002,7380	593.250,3498	187,923	69°17'12"
1		20,000	8.266.984,0308	593.257,4236	187,805	69°17'12"
2		40,000	8.266.965,3235	593.264,4975	187,809	69°17'12"
3	PCV1	60,000	8.266.946,6163	593.271,5713	187,644	69°17'12"
4		80,000	8.266.927,9091	593.278,6452	187,658	69°17'12"
5	PCCV2	100,000	8.266.909,2018	593.285,7191	187,358	69°17'12"
6		120,000	8.266.890,4946	593.292,7929	187,206	69°17'12"
6+12,663	PI1	132,663	8.266.878,6502	593.297,2717	187,257	69°17'12"
7	PCCV3	140,000	8.266.871,7874	593.299,8668	186,996	69°17'12"
8		160,000	8.266.853,0802	593.306,9406	186,518	69°17'12"
9	PCCV4	180,000	8.266.834,3729	593.314,0145	186,064	69°17'12"
10		200,000	8.266.815,6657	593.321,0884	185,667	69°17'12"
11	PTV4	220,000	8.266.796,9585	593.328,1622	185,529	69°17'12"
12		240,000	8.266.778,2512	593.335,2361	185,413	69°17'12"
13	PCV5	260,000	8.266.759,5440	593.342,3099	185,381	69°17'12"
13+12,023	RUA 1	272,023	8.266.748,2982	593.346,5624	185,263	69°17'12"
14		280,000	8.266.740,8368	593.349,3838	185,193	69°17'12"
15	PTV5	300,000	8.266.722,1295	593.356,4577	184,998	69°17'12"
16		320,000	8.266.703,4223	593.363,5315	184,538	69°17'12"
16+11,591	V6	331,591	8.266.692,5807	593.367,6311	184,338	69°17'12"

Traçado Horizontal: RUA ORESTES BARBOSA

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0		0,000	8.267.090,9520	593.486,4528	188,681	159°30'47"
1		20,000	8.267.083,9521	593.467,7177	188,829	159°30'47"
2		40,000	8.267.076,9522	593.448,9827	188,754	159°30'47"
3		60,000	8.267.069,9523	593.430,2476	188,889	159°30'47"
3+17,606	PI1	77,606	8.267.063,7903	593.413,7552	188,813	159°30'47"
4		80,000	8.267.062,9524	593.411,5126	188,828	159°30'47"
5	PCV1	100,000	8.267.055,9526	593.392,7775	188,902	159°30'47"
6		120,000	8.267.048,9527	593.374,0425	188,975	159°30'47"
7	PCCV2	140,000	8.267.041,9528	593.355,3075	188,922	159°30'47"
8		160,000	8.267.034,9529	593.336,5724	188,811	159°30'47"
8+19,951	PI2	179,951	8.267.027,9701	593.317,8831	188,637	159°30'47"
9	PCCV3	180,000	8.267.027,9530	593.317,8374	188,637	159°30'47"
10		200,000	8.267.020,9532	593.299,1023	188,353	159°30'47"
11	PCCV4	220,000	8.267.013,9533	593.280,3673	188,128	159°30'47"
12		240,000	8.267.006,9534	593.261,6323	188,005	159°30'47"
12+12,044	PI3	252,044	8.267.002,7380	593.250,3498	187,923	159°30'47"
13	PTV4	260,000	8.266.999,9535	593.242,8972	187,825	159°30'47"
14		280,000	8.266.992,9537	593.224,1622	187,958	159°30'47"
15		300,000	8.266.985,9538	593.205,4272	187,829	159°30'47"
16		320,000	8.266.978,9539	593.186,6921	187,785	159°30'47"
16+7,421	V5	327,421	8.266.976,3568	593.179,7409	187,788	159°30'47"

Traçado Horizontal: RUA TRÊS

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0		0,000	8.267.027,9701	593.317,8831	188,637	69°17'46"
1	PCV1	20,000	8.267.009,2617	593.324,9539	188,764	69°17'46"
2		40,000	8.266.990,5533	593.332,0246	188,853	69°17'46"
3	PCCV2	60,000	8.266.971,8449	593.339,0954	188,866	69°17'46"
4		80,000	8.266.953,1365	593.346,1661	188,684	69°17'46"
5	PCCV3	100,000	8.266.934,4281	593.353,2369	188,445	69°17'46"
6		120,000	8.266.915,7197	593.360,3077	188,306	69°17'46"
6+12,003	PI1	132,003	8.266.904,4918	593.364,5512	188,091	69°17'46"
7	PCCV4	140,000	8.266.897,0113	593.367,3784	187,906	69°17'46"
8		160,000	8.266.878,3029	593.374,4492	187,268	69°17'46"
9	PTV4	180,000	8.266.859,5945	593.381,5200	186,962	69°17'46"
9+13,228	V5	193,228	8.266.847,2208	593.386,1966	186,845	69°17'46"

5.2 - Projeto de Terraplenagem

5.2.1 - Introdução

Como o objetivo é definir e quantificar os serviços de terraplenagem a serem executados, elaborou-se o projeto, tendo como elementos básicos os fornecidos pelos Estudos Topográficos, Geotécnicos e Projeto Geométrico.

No projeto de terraplenagem procurou-se criar cortes e aterros que de certo modo não afetem o muro existente.

Os serviços previstos no terraplenagem constam da limpeza da área da faixa de domínio da rua, bem como a retirada de algumas árvores e a execução de cortes, aterros devidamente compactado a 100% no Proctor Normal.

5.2.2 - Metodologia

A elaboração do projeto se fundamentou nos seguintes tipos de movimentação de massas.

- ⇒ Compensação longitudinal entre corte e aterros;
- ⇒ Bota-fora do material excedente;
- ⇒ Empréstimos concentrados.

O fator de conversão adotado entre volume escavado e o compactado foi de 1,15.

O material para bota-fora deverá ser compactado para evitar danos ao meio ambiente, devendo, inclusive, servir para alargamento de aterros.

Os cortes serão encaixados por se tratar de vias urbanas e aterros serão ampliados com taludes 3(H):2(V) e de corte de 1(H):1(V).

A seguir, são apresentadas as planilhas de cubação.

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Á.C. Acum.	Área Aterro	Á. A. Acum.	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
0	7,249	7,249	0,000	0,000					
1	7,472	14,721	0,000	0,000	10,000	147,210	147,210	0,000	0,000
2	7,776	22,497	0,000	0,000	10,000	152,480	299,690	0,000	0,000
3	7,337	29,834	0,000	0,000	10,000	151,130	450,820	0,000	0,000
3+13,069	7,241	37,075	0,000	0,000	6,535	95,260	546,080	0,000	0,000
4	7,327	44,402	0,000	0,000	3,466	50,485	596,565	0,000	0,000
5	8,311	52,713	0,000	0,000	10,000	156,380	752,945	0,000	0,000
5+1,364	8,421	61,134	0,000	0,000	0,682	11,411	764,356	0,000	0,000

	Corte	Aterro
Áreas	61,1340 m²	0,000 m²
Volumes	764,356 m3	0,000 m3

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto										
Estaca	Área Corte	Á.C. Acum.	Área Aterro	Á. A. Acum.	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.	
0	6,580	6,580	0,000	0,000						
1	7,516	14,096	0,000	0,000	10,000	140,960	140,960	0,000	0,000	
2	7,563	21,659	0,000	0,000	10,000	150,790	291,750	0,000	0,000	
3	7,221	28,880	0,000	0,000	10,000	147,840	439,590	0,000	0,000	
4	7,501	36,381	0,000	0,000	10,000	147,220	586,810	0,000	0,000	
5	7,277	43,658	0,000	0,000	10,000	147,780	734,590	0,000	0,000	
6	7,498	51,156	0,000	0,000	10,000	147,750	882,340	0,000	0,000	
7	6,480	57,636	0,000	0,000	10,000	139,780	1.022,120	0,000	0,000	
7+12,635	7,470	65,106	0,000	0,000	6,318	88,129	1.110,249	0,000	0,000	

	Corte	Aterro
Áreas	65,1060 m²	0,000 m²
Volumes	1,110,249 m3	0,000 m3

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto										
Estaca	Área Corte	Á.C. Acum.	Área Aterro	Á. A. Acum.	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.	
0	7,580	7,580	0,000	0,000						
1	6,018	13,598	0,000	0,000	10,000	135,980	135,980	0,000	0,000	
2	6,658	20,256	0,000	0,000	10,000	126,760	262,740	0,000	0,000	
3	7,923	28,179	0,000	0,000	10,000	145,810	408,550	0,000	0,000	
3+5,688	8,341	36,520	0,000	0,000	2,844	46,255	454,805	0,000	0,000	
4	7,566	44,086	0,000	0,000	7,156	113,830	568,635	0,000	0,000	
5	5,640	49,726	0,000	0,000	10,000	132,060	700,695	0,000	0,000	
6	6,210	55,936	0,000	0,000	10,000	118,500	819,195	0,000	0,000	
7	7,375	63,311	0,000	0,000	10,000	135,850	955,045	0,000	0,000	
8	6,647	69,958	0,000	0,000	10,000	140,220	1,095,265	0,000	0,000	
8+8,459	7,757	77,715	0,000	0,000	4,230	60,922	1,156,187	0,000	0,000	
9	7,415	85,130	0,000	0,000	5,771	87,550	1,243,737	0,000	0,000	
10	8,023	93,153	0,000	0,000	10,000	154,380	1,398,117	0,000	0,000	
11	6,295	99,448	0,000	0,000	10,000	143,180	1,541,297	0,000	0,000	
11+1,446	6,520	105,968	0,000	0,000	0,723	9,265	1,550,562	0,000	0,000	
12	9,015	114,983	0,000	0,000	9,277	144,118	1,694,680	0,000	0,000	

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto									
Estaca	Área Corte	Á.C. Acum.	Área Aterro	Á. A. Acum.	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
12	9,015	114,983	0,000	0,000					
					10,000	150,240	1.844,920	0,000	0,000
13	6,009	120,992	0,000	0,000					
					10,000	120,070	1.964,990	0,000	0,000
14	5,998	126,990	0,000	0,000					
					10,000	127,810	2.092,800	0,000	0,000
15	6,783	133,773	0,000	0,000					
					10,000	139,520	2.232,320	0,000	0,000
16	7,169	140,942	0,000	0,000					
					10,000	143,720	2.376,040	0,000	0,000
17	7,203	148,145	0,000	0,000					
					10,000	142,600	2.518,640	0,000	0,000
18	7,057	155,202	0,000	0,000					
					7,495	106,220	2.624,860	0,000	0,000
18+14,989	7,116	162,318	0,000	0,000					

	Corte	Aterro
Áreas	162,3180 m²	0,000 m²
Volumes	2.624,860 m3	0,000 m3

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto										
Estaca	Área Corte	Á.C. Acum.	Área Aterro	Á. A. Acum.	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.	
0	6,688	6,688	0,000	0,000						
1	6,365	13,053	0,000	0,000	10,000	130,530	130,530	0,000	0,000	
2	7,079	20,132	0,000	0,000	10,000	134,440	264,970	0,000	0,000	
3	6,448	26,580	0,000	0,000	10,000	135,270	400,240	0,000	0,000	
4	7,264	33,844	0,000	0,000	10,000	137,120	537,360	0,000	0,000	
5	6,544	40,388	0,000	0,000	10,000	138,080	675,440	0,000	0,000	
6	6,731	47,119	0,000	0,000	10,000	132,750	808,190	0,000	0,000	
6+12,663	8,278	55,397	0,000	0,000	6,332	95,029	903,219	0,000	0,000	
7	7,570	62,967	0,000	0,000	3,669	58,138	961,357	0,000	0,000	
8	6,660	69,627	0,000	0,000	10,000	142,300	1.103,657	0,000	0,000	
9	6,759	76,386	0,000	0,000	10,000	134,190	1.237,847	0,000	0,000	
10	6,624	83,010	0,000	0,000	10,000	133,830	1.371,677	0,000	0,000	
11	7,306	90,316	0,000	0,000	10,000	139,300	1.510,977	0,000	0,000	
12	7,589	97,905	0,000	0,000	10,000	148,950	1.659,927	0,000	0,000	
13	8,514	106,419	0,000	0,000	10,000	161,030	1.820,957	0,000	0,000	
13+12,023	8,531	114,950	0,000	0,000	6,012	102,466	1.923,423	0,000	0,000	

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Á.C. Acum.	Área Aterro	Á. A. Acum.	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
13+12,023	8,531	114,950	0,000	0,000					
					3,989	68,933	1.992,356	0,000	0,000
14	8,752	123,702	0,000	0,000					
					10,000	176,420	2.168,776	0,000	0,000
15	8,890	132,592	0,000	0,000					
					10,000	161,610	2.330,386	0,000	0,000
16	7,271	139,863	0,000	0,000					
					5,796	79,537	2.409,923	0,000	0,000
16+11,591	6,453	146,316	0,000	0,000					

	Corte	Aterro
Áreas	146,3160 m²	0,000 m²
Volumes	2.409,923 m3	0,000 m3

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto										
Estaca	Área Corte	Á.C. Acum.	Área Aterro	Á. A. Acum.	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.	
0	7,132	7,132	0,000	0,000						
1	7,851	14,983	0,000	0,000	10,000	149,830	149,830	0,000	0,000	
2	6,931	21,914	0,000	0,000	10,000	147,820	297,650	0,000	0,000	
3	7,374	29,288	0,000	0,000	10,000	143,050	440,700	0,000	0,000	
3+17,606	6,583	35,871	0,000	0,000	8,803	122,863	563,563	0,000	0,000	
4	6,742	42,613	0,000	0,000	1,197	15,950	579,513	0,000	0,000	
5	6,766	49,379	0,000	0,000	10,000	135,080	714,593	0,000	0,000	
6	7,277	56,656	0,000	0,000	10,000	140,430	855,023	0,000	0,000	
7	7,107	63,763	0,000	0,000	10,000	143,840	998,863	0,000	0,000	
8	7,442	71,205	0,000	0,000	10,000	145,490	1.144,353	0,000	0,000	
8+19,951	7,640	78,845	0,000	0,000	9,976	150,450	1.294,803	0,000	0,000	
9	7,646	86,491	0,000	0,000	0,025	0,375	1.295,178	0,000	0,000	
10	7,100	93,591	0,000	0,000	10,000	147,460	1.442,638	0,000	0,000	
11	6,794	100,385	0,000	0,000	10,000	138,940	1.581,578	0,000	0,000	
12	6,695	107,080	0,000	0,000	10,000	134,890	1.716,468	0,000	0,000	
12+12,044	6,550	113,630	0,000	0,000	6,022	79,761	1.796,229	0,000	0,000	

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto									
Estaca	Área Corte	Á.C. Acum.	Área Aterro	Á. A. Acum.	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
12+12,044	6,550	113,630	0,000	0,000					
					3,978	51,467	1.847,696	0,000	0,000
13	6,388	120,018	0,000	0,000					
					10,000	139,400	1.987,096	0,000	0,000
14	7,552	127,570	0,000	0,000					
					10,000	145,040	2.132,136	0,000	0,000
15	6,952	134,522	0,000	0,000					
					10,000	138,840	2.270,976	0,000	0,000
16	6,932	141,454	0,000	0,000					
					3,711	52,229	2.323,205	0,000	0,000
16+7,421	7,144	148,598	0,000	0,000					

	Corte	Aterro
Áreas	148,5980 m²	0,000 m²
Volumes	2.323,205 m3	0,000 m3

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto										
Estaca	Área Corte	Á.C. Acum.	Área Aterro	Á. A. Acum.	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.	
0	7,500	7,500	0,000	0,000						
					10,000	150,900	150,900	0,000	0,000	
1	7,590	15,090	0,000	0,000						
					10,000	152,230	303,130	0,000	0,000	
2	7,633	22,723	0,000	0,000						
					10,000	156,800	459,930	0,000	0,000	
3	8,047	30,770	0,000	0,000						
					10,000	154,700	614,630	0,000	0,000	
4	7,423	38,193	0,000	0,000						
					10,000	142,610	757,240	0,000	0,000	
5	6,838	45,031	0,000	0,000						
					10,000	146,440	903,680	0,000	0,000	
6	7,806	52,837	0,000	0,000						
					6,002	94,560	998,240	0,000	0,000	
6+12,003	7,950	60,787	0,000	0,000						
					3,999	64,704	1.062,944	0,000	0,000	
7	8,232	69,019	0,000	0,000						
					10,000	151,460	1.214,404	0,000	0,000	
8	6,914	75,933	0,000	0,000						
					10,000	145,240	1.359,644	0,000	0,000	
9	7,610	83,543	0,000	0,000						
					6,614	106,624	1.466,268	0,000	0,000	
9+13,228	8,511	92,054	0,000	0,000						

	Corte	Aterro
Áreas	92,0540 m²	0,000 m²
Volumes	1.466,268 m3	0,000 m3

5.3.1 – DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

5.3.1.1 – Introdução

O projeto foi elaborado com o objetivo de definir e detalhar uma estrutura que possa economicamente suportar as solicitações impostas pelo tráfego e dar condições de conforto e segurança aos usuários.

O projeto do pavimento foi elaborado tomando como base o manual de Pavimentação do DNER e as Especificações gerais para obras Rodoviárias do DNER.

O pavimento foi dimensionado segundo o Método de Pavimento Flexíveis do DNER 667/22 (Eng.º Murilo Lopes de Souza).

5.3.1.2 - Dados do Dimensionamento

Foi adotado como revestimento asfáltico: Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) para uma solicitação de tráfego médio igual há 10 anos.

O número "N" de solicitação equivalentes as do eixo padrão de 8,2 t, adotado foi o de $N=10^6$.

Para o dimensionamento das camadas do pavimento, foi utilizado o valor do Índice de Suporte Califórnia - ISC (de projeto) de 2,60% e expansão menor que 2%.

Foi utilizado um programa computacional desenvolvido na plataforma (.xls) para determinação das espessuras total do pavimento (Hm), a espessura de reforço, sub-base, base e revestimento.

A seguir é apresentado o dimensionamento do pavimento, resumo das quantidades de terraplenagem e pavimentação.

MÉTODO EMPÍRICO DNER-667/22

ESPESSURA TOTAL DO PAVIMENTO

$$H_n = 77,67 \times N^{0,0482} \times ISC^{-0,598}$$

Número N = 1,00E+06
I.S.C_{SUBLEITO} = 2,60

$H_n = 85,37 \text{ cm}$

ESPESSURA NECESSARIA PARA PROTEGER O REFORÇO DO SUBLEITO

$$H_{20} = 77,67 \times N^{0,0482} \times ISC^{-0,598}$$

Número N = 1,00E+06
I.S.C_{REFORÇO} = 8,00

$H_{REF} = 43,59 \text{ cm}$

ESPESSURA NECESSARIA PARA PROTEGER A SUB-BASE

$$H_{20} = 77,67 \times N^{0,0482} \times ISC^{-0,598}$$

Número N = 1,00E+06
I.S.C_{SUB-BASE} = 20,00

$H_{20} = 25,20 \text{ cm}$

ESPESSURAS CALCULADA E ADOTADAS PARA A BASE

$$R \times KR + B \times KB \geq H_{20}$$

CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ): 4
COEF. EQUIVALENCIA KR: 2,00

BASE B_{CALC} : 17,20 cm BASE B_{ADOT} : 20 cm

ESPESSURAS CALCULADA E ADOTADAS PARA A SUB-BASE

$$R \times KR + B \times KB + h_{20} \times KS \geq H_{REF}$$

$H_{ref} =$	43,59 cm
CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ):	4 cm
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KR:	2,00 cm
BASE B_{ADOT} :	20 cm
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KB:	1,00 cm
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KS:	1,00 cm

SUB-BASE $h_{20_{CALC}}$: 15,59 cm SUB-BASE $h_{20_{ADOT}}$: 20 cm

ESPESSURAS CALCULADA E ADOTADAS PARA O REFORÇO DO SUBLEITO

$$R \times KR + B \times KB + h_{20} \times KS + h_{ref} \times K_{ref} \geq H_n$$

$H_n =$	85,37 cm
CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ):	4 cm
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KR:	2,00 cm
BASE B_{ADOT} :	20 cm
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KB:	1,00 cm
SUB-BASE $h_{20_{ADOT}}$:	20 cm
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KS:	1,00 cm
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA K_{ref} :	1,00 cm

REFORÇO DO SUBLEITO $h_{REF_{CALC}}$: 37,37 cm SUB-BASE $h_{20_{ADOT}}$: 40 cm

RESUMO DAS ESPESSURAS ADOTADAS

CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ): 4,00 cm
BASE 20,00 cm
SUB-BASE 20,00 cm
REFORÇO 40,00 cm

BAIRRO: COSTA VERDE																					
TERRAPLENAGEM E PAVIMENTAÇÃO																					
LOGRADOURO	ESTACAS				EXTENSÃO (m)	LARGURA TOTAL (m)			LIMPEZA CAMADA VEGETAL	TERRAPLENAGEM		SUBLEITO (m²)	REFORÇO (m²)	SUB-BASE (m³)	BASE (m³)	IMPRIM. (m²)	PINTURA DE LIGAÇÃO. (m²)	CBUQ (m³)	MEIO-FIO C/ SARIETA (m)		
	INICIAL	FINAL					FOLGA	LARGURA DA PISTA		ATERRO (m³)	CORTE (m³)								RETO	CURVO	
								LE													LD
RUA ORESTES BARBOSA	0	+ 3,50	16	+ 4,00	320,50	0,50	3,50	3,50	0,50	961,50	2.323,205	0,000	2.564,000	1,025,600	512,800	512,800	2.051,20	2.051,20	82,05	571,62	27,38
RUA CARLOS GALHARDO	0	+ 3,50	7	+ 10,00	146,50	0,50	3,50	3,50	0,50	439,50	1.110,249	0,000	1.172,000	468,800	234,400	234,400	937,60	937,60	37,50	263,35	15,65
RUA CARLOS GALHARDO	0	+ 3,50	18	+ 11,49	367,99	0,50	3,50	3,50	0,50	1.103,96	2.624,860	0,000	2.943,900	1.177,560	588,780	588,780	2.355,12	2.355,12	94,20	654,03	46,95
RUA TRÊS	0	+ 3,50	9	+ 6,00	175,50	0,50	3,50	3,50	0,50	526,50	1.466,268	0,000	1.404,000	561,600	280,800	280,800	1.123,20	1.123,20	44,93	321,35	15,65
RUA 1	0	+ 3,50	4	+ 17,86	94,36	0,50	3,50	3,50	0,50	283,08	764,356	0,000	754,880	301,950	150,980	150,980	603,90	603,90	24,16	136,42	31,30
RUA DO BUDA	0	+ 3,50	16	+ 4,20	320,70	0,50	3,50	3,50	0,50	962,10	2.409,923	0,000	2.565,600	1.026,240	513,120	513,120	2.052,48	2.052,48	82,10	567,28	39,12
1 Limpa rodas de 20 metros	0	+ 0,00	0	+ 0,00	0,00	0,50	3,50	3,50	0,50	-	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL					1.425,548					4.276,644	10.698,861	-	11.404,380	4.561,750	2.280,880	2.280,880	9.123,500	9.123,500	364,940	2.514,052	176,045

5.4 - Projeto de Drenagem

5.4.1 – Metodologia

Para fins de dimensionamento da drenagem o escoamento será conduzido superficialmente.

5.4.2.4 - Sarjetas

As sarjetas serão constituídas pela junção do pavimento com meio-fio de concreto de acordo com o projeto-tipo apresentado, admitindo uma faixa de inundação de 2,00m.

A capacidade de escoamento da sarjeta foi calculada através da seguinte fórmula:

$$Q = 0,375.(z/n).h^{2,67}.i^{0,5}, \text{ onde:}$$

- * Q = vazão em m^3/s ;
- * z = inverso da declividade transversal ($z=1/i_t$);
- * n = coeficiente de rugosidade de $n = 0,016$;
- * h = altura da lâmina de água em m;
- * i = declividade longitudinal (m/m).

5.4.4 – TABELAS E NOTAS DE SERVIÇOS.

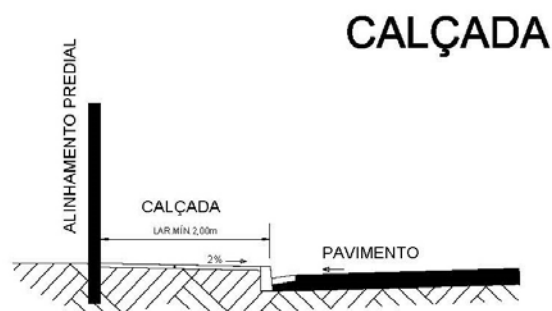
A seguir são apresentados a capacidade de escoamento do meio-fio com sarjeta.

<

5.5 - Projeto de Obras Complementares

O projeto de obras complementares inclui calçadas, sinalização e plantio de árvores.

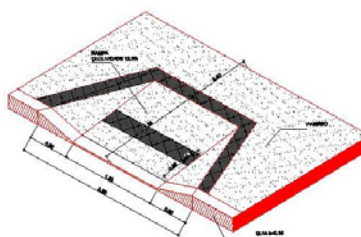
Os desenhos em planta e perfil do projeto estão sendo apresentado a seguir:



Obs.: Área mínima de junta de dilatação 2,0m²

Espessura mínima da calçada 7,0cm

RAMPA DE ACESSO



NOTA DE SERVIÇO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - FAIXA AMARELA - COSTA VERDE						
SENTIDO		COMPRIMENTO	ESPESSURA	Área	TIPO DE PINTURA	
		(m)	(m)	(m²)		
Rua Orestes Barbosa						
Ambos (ida e volta)		286	0,10	7,14	2X4	
Ambos (ida e volta)		30	0,10	3,00	Contínua	
Rua Carlos Galhardo trecho 1						
Ambos (ida e volta)		132	0,10	3,29	2X4	
Ambos (ida e volta)		15	0,10	1,50	Contínua	
Rua Carlos Galhardo trecho 2						
Ambos (ida e volta)		350	0,10	8,75	2X4	
Ambos (ida e volta)		15	0,10	1,50	Contínua	
Rua do Buda						
Ambos (ida e volta)		291	0,10	7,27	2X4	
Ambos (ida e volta)		30	0,10	3,00	Contínua	
Rua Três						
Ambos (ida e volta)		153	0,10	3,82	2X4	
Ambos (ida e volta)		30	0,10	3,00	Contínua	
Rua 1						
Ambos (ida e volta)		61	0,10	1,52	2X4	
Ambos (ida e volta)		30	0,10	3,00	Contínua	
FAIXA AMARELA						
Descontínua	TOTAL	1.271,50	m	Área	31,79	m²
Contínua	TOTAL	150,00	m	Área	15,00	m²
EXTENSÃO TOTAL		1.421,50	m		46,79	m²
RESUMO DA SINALIZAÇÃO						
FAIXA BRANCA CONTÍNUA		284,30	m²			
FAIXA BRANCA RETENÇÃO 0,40m		17,60	m²			
FAIXA AMARELA 2X4		31,79	m²			
FAIXA AMARELA CONTÍNUA		15,00	m²			
TOTAL DE PINTURA DE FAIXAS		348,69	m²			
SETAS E ZEBRADOS		42,79	m²			

NOTA DE SERVIÇO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL DO BAIRRO: COSTA VERDE					
LOCAL - Dist.		SINAL DE PLACA			QUANT
do bordo (Metros)		TIPO	CÓDIGO	DIMENSÕES	
				ÁREAS(m²)	
Rua Orestes - Sentido Av. Alzira Santana					
Esquina com a Av. Alzira Santana (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Av. Alzira Santana (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
Rua Carlos Galhardo Trecho 1 - Sentido Rua RS21					
Esquina com a RS21 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal), Obs. Posicionar na rua RS21	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a RS21 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal), Obs. Posicionar na rua RS21	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
Rua Carlos Galhardo Trecho 2 - Sentido Av. Alzira Santana					
Esquina com a Av. Alzira Santana (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Av. Alzira Santana (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
Rua Do Buda - Sentido Rua Carlos Galhardo					
Esquina com a RS21 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal), Obs. Posicionar na rua RS21	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Rua Carlos Galhardo (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a RS21 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal), Obs. Posicionar na rua RS21	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
Rua Do Buda - Sentido Rua Orestes Barbosa					
Esquina com a rua Orestes Barbosa (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a RS21 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal), Obs. Posicionar na rua RS21	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a rua Orestes Barbosa (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
Esquina com a RS21 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal), Obs. Posicionar na rua RS21	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
Rua Três - Sentido Rua Carlos Galhardo					
Esquina com a RS21 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal), Obs. Posicionar na rua RS21	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a RS21 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal), Obs. Posicionar na rua RS21	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
Esquina com a Rua Carlos Galhardo (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Rua Carlos Galhardo (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
Rua Três - Sentido Rua Orestes Barbosa					
Esquina com a RS21 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal), Obs. Posicionar na rua RS21	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a RS21 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal), Obs. Posicionar na rua RS21	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
Esquina com a Rua Carlos Galhardo (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Rua Carlos Galhardo (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
Rua 1 - Sentido Estr. da Praia Grande					
Esquina com a Estr. da Praia Grande (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Estr. da Praia Grande (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
Rua 1 - Sentido Rua do Buda					
Esquina com a Rua Carlos Galhardo (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Rua Carlos Galhardo (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
Esquina com a Rua do Buda (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Rua do Buda (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
Regulamentação			TOTAL (m²)	3,962	
Indicativa			TOTAL (un)	26,000	

6.1 - SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM

Cortes, Empréstimos e Aterros:

Segue na íntegra o que preconiza a especificação do DNIT-ME 164/2013-ES, DNIT 104/105/107/108 2009-ES.

6.2 - SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO

6.2.1 - REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO

1- OBJETIVO

Esta especificação estabelece o processo de preparo do subleito para pavimentação.

2 - DESCRIÇÃO

O preparo do subleito do pavimento consistirá nos serviços necessários para que o mesmo assuma a forma definida pelos alinhamentos, perfis, dimensões e seção transversal típica, estabelecida pelo Projeto e para que o subleito fique em condições de receber o pavimento, tudo de acordo com a presente instrução.

3 – MATERIAL

O material a ser usado como subleito deve ser uniforme, homogêneo, e possuir características de I.S.C.> 2% e expansão inferior a 2%.

4 - EQUIPAMENTO

O equipamento mínimo a ser utilizado no preparo do subleito para pavimentação é o seguinte:

- a) Motoniveladora, com escarificador;
- b) Rolos compactadores autopropulsado tipo pé de carneiro, liso-vibratórios e pneumáticos;
- c) Grades de discos, arados de discos e tratores de pneus;
- d) Caminhão tanque irrigadeira;
- e) Pequenas ferramentas, tais como: enxadas, pás, picaretas, etc.

5 - PROCESSOS DE CONSTRUÇÃO

5.1 – Regularização

A superfície do subleito deverá ser regularizada na largura do Projeto com motoniveladora, de modo que, assuma a forma determinada pela seção transversal e demais elementos do projeto;

As pedras ou matacões encontrados por ocasião da regularização deverão ser removidas, devendo ser o volume por eles ocupado, preenchido por solo adjacente.

5.2 - Umedecimento ou secagem e Compressão

Umedecimento ou secagem será feito até que o material adquira o teor e umidade mais conveniente ao seu adensamento, a juízo da Fiscalização;

A compressão será feita progressivamente, das bordas para o centro do leito, até que o material fique suficientemente compactado, adquirindo a compactação de 100% do Proctor Normal, na profundidade de 20,00 cm;

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

5.3 - Acabamento

O acabamento poderá ser feito a mão ou a máquina e será verificado com auxílio de gabarito que eventualmente acusarão saliências e depressões a serem corrigidas;

Feitas as correções, caso ainda haja excesso de material, deverá o mesmo ser removido para fora do leito e feito a verificação do gabarito.

Estas operações de acabamento deverão ser repetidas até que o subleito se apresente de acordo com os requisitos da presente instrução.

6 - ABERTURA DO TRÂNSITO

Não será permitido o trânsito sobre o subleito já preparado.

7 - CONTROLE TECNOLÓGICO

a) Determinação de massa específica aparente “in situ”, com espaçamento máximo de 100m de pista ou segmento de rua, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação;

b) Uma determinação do teor da umidade, a cada 100 m ou segmento de rua, imediatamente antes da compactação;

c) Limite de plasticidade e granulometria, com espaçamento máximo de 250 m de pista ou segmento de rua, e, no mínimo dois grupos de ensaios por dia;

d) Um ensaio do Índice de Suporte Califórnia com energia de compactação pelo método DNER-ME 162/94 métodos “A” (12 golpes), com espaçamento máximo de 500 m de pista ou segmento de rua, e, no mínimo, um ensaio cada dois dias;

e) Um ensaio de compactação segundo o método DNER-ME 162/94 MÉTODO “A” (12 golpes), para determinação da massa específica aparente seca, máxima, com espaçamento máximo de 100 m de pista ou segmento de rua, com amostras coletadas em pontos obedecendo sempre à ordem: bordo direito, eixo, bordo esquerdo, e etc. A 60 cm do bordo. Exigindo 100% no ensaio DNER-ME 162/94 MÉTODO “A” (12 golpes).

8 - PROTEÇÃO DA OBRA

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

9 - CONDIÇÕES

O subleito preparado deverá ser analisado pela fiscalização através de ensaios de compactação e levantamento topográfico para que se processe a liberação do mesmo;

O perfil longitudinal do subleito preparado não deverá afastar-se dos perfis estabelecidos pelo projeto de mais de (um) 1,00 cm, mediante verificação pela régua;

A tolerância para o perfil transversal é a mesma, sendo a verificação feita pelo gabarito.

10 – MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Será medida em metros quadrados, sendo a largura considerada, a distância entre as faces externas das guias e pago segundo os preços unitários contratuais cobrindo todas as despesas de escarificação na profundidade máxima de 20 cm, gradeamento, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

6.2.2 – REFORÇO DO SUBLEITO

1 – OBJETIVO

A presente instrução tem por objetivo fixar a maneira de execução de reforço do subleito, constituídos de solos selecionados, em ruas que receberão pavimentação.

2 – MATERIAL

O material a ser usado como reforço do subleito deve ser uniforme, homogêneo, e possuir características de I.S.C. $\geq 10\%$ e expansão inferior a 2%.

3 – EQUIPAMENTO

O equipamento mínimo a ser utilizado no preparo do reforço do subleito para pavimentação é o seguinte:

- a) Motoniveladora, com escarificador;
- b) Rolos compactadores autopropulsado tipo pé de carneiro, liso-vibratórios e pneumáticos;
- c) Grades de discos, arados de discos e tratores de pneus;
- d) Caminhão tanque irrigadeira;
- e) Pequenas ferramentas, tais como: enxadas, pás, picaretas, etc.

4 – MÉTODOS DE CONSTRUÇÃO

O subleito sobre o qual será executado o reforço deverá estar perfeitamente regularizado e consolidado, de acordo com as condições fixadas pela instrução referente à regularização do subleito;

O material de jazida será distribuído uniformemente sobre o subleito, misturado e pulverizado, até que pelo menos 60% do total, em peso, excluído o material graúdo, passe na peneira nº 4 (4,8 mm);

Caso o teor de umidade do material destorreado seja superior a 1% ao teor ótimo determinado pelo ensaio de compactação feito de acordo com o método adotado para determinação da massa específica aparente seca máxima, proceder-se-á aeração do mesmo, com equipamento adequado, até reduzi-lo aquele limite;

Se o teor de umidade do solo destorreado for inferior em mais de 1% ao teor de umidade acima referido será procedida à irrigação até alcançar aquele valor. Concomitantemente com a irrigação deverá ser executada a homogeneização do material, a fim de garantir uniformidade de umidade;

O material umedecido e homogeneizado será distribuído de forma regular e uniforme em toda a largura do leito, de tal forma que após a compactação, sua espessura não exceda de 20 cm;

A execução de camadas com superior a 20 cm, só será permitida pela Fiscalização desde que, se comprove que o equipamento empregado seja capaz de compactar em espessuras maiores de modo a garantir a uniformidade do grau de compactação em toda profundidade da camada;

A compactação será procedida por equipamento adequado ao tipo de solo, rolo pé-de-carneiro ou liso vibratório e pneumático, e deverá progredir das bordas para o centro da faixa, nos trechos retos ou na borda mais baixa para a mais alta nas curvas, paralelamente ao eixo da faixa a ser pavimentada;

A compactação do material em cada camada deverá ser feita até obter-se uma densidade aparente seca, não inferior a 100% da densidade máxima determinada no ensaio de compactação, com a energia de compactação de no mínimo de 26 golpes;

Concluída a compactação do reforço do subleito, sua superfície deverá ser regularizada com motoniveladora, de modo que, assuma a forma determinada pela seção transversal e demais elementos do projeto, sendo comprimida com equipamento adequado, até que apresente lisa e isenta de partes soltas e sulcadas;

As cotas de projeto do eixo longitudinal do reforço do subleito não deverão apresentar variações superiores a 1,5 cm;

As cotas de projeto das bordas da seção transversal do reforço do subleito não deverão apresentar variações superiores a 1,00 cm.

5 – CONTROLE TECNOLÓGICO

a) Determinação de massa específica aparente “in situ” no mínimo a cada 400m² de pista compactada ou por rua, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação;

b) Uma determinação do teor de umidade no mínimo a cada 400m² ou por rua, imediatamente antes da compactação;

c) Limite de plasticidade e granulometria, com espaçamento máximo de 250 m de pista ou segmento de rua, e, no mínimo dois grupos de ensaios por dia;

d) Um ensaio de ISC no mínimo a cada 800 m² ou por rua, moldando o material logo após a coleta de amostra, sem alteração de umidade da pista, em três corpos de prova na energia de compactação de no mínimo de 26 golpes, conforme o método DNER ME-162/94;

e) Um ensaio de compactação, segundo método adotado para determinação de massa específica aparente seca máxima, no mínimo a cada 400m² ou por rua em qualquer ponto da seção transversal;

((Nota: Para os ensaios indicados b), c), d) e e) as amostras devem ser coletadas do material espalhado na pista imediatamente antes da compactação da camada.

6 – MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os volumes serão medidos por metro cúbico compactado na pista, incluindo indenização de jazidas, perdas devido a excesso de largura, carga, descarga, espalhamento, umedecimento ou secagem, gradeamento, compactação e acabamento de acordo com o seguinte critério: Sub-base medida entre as faces externas de guias.

O transporte será medido em toneladas vezes quilômetros de camadas acabadas.

Esse serviço será pago de acordo com o custo unitário.

6.2.3 – SUB-BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE

1 – OBJETIVO

A presente instrução tem por objetivo fixar a maneira de execução de sub-base, constituídos de solos selecionados com Índice de grupo igual a zero, em ruas que receberão pavimentação.

2 – MATERIAL

O material a ser usado como sub-base deve ser uniforme, homogêneo, e possuir características de I.S.C. \geq 20%, relação sílica /sesquióxidos menor que dois, expansão inferior a 0,2% e índice de grupo igual a zero.

3 – EQUIPAMENTO

O equipamento mínimo a ser utilizado no preparo da sub-base para pavimentação é o seguinte:

- a) Motoniveladora, com escarificador;
- b) Rolos compactadores autopropulsado tipo pé de carneiro, liso-vibratórios e pneumáticos;
- c) Grades de discos, arados de discos e tratores de pneus;
- d) Caminhão tanque irrigadeira;
- e) Pequenas ferramentas, tais como: enxadas, pás, picaretas, etc.

4 – MÉTODOS DE CONSTRUÇÃO

O reforço sobre o qual será executada a sub-base deverá estar perfeitamente regularizado e consolidado, de acordo com as condições fixadas pela instrução referente à regularização do reforço do subleito;

O material de jazida será distribuído uniformemente sobre o reforço do subleito, misturado e pulverizado, até que pelo menos 60% do total, em peso, excluído o material graúdo, passe na peneira nº 4 (4,8 mm);

Caso o teor de umidade do material destorroado seja superior a 1% ao teor ótimo determinado pelo ensaio de compactação feito de acordo com o método adotado para determinação da massa específica aparente seca máxima, proceder-se-á aeração do mesmo, com equipamento adequado, até reduzi-lo aquele limite;

Se o teor de umidade do solo destorroado for inferior em mais de 1% ao teor de umidade acima referido será procedida à irrigação até alcançar aquele valor. Concomitantemente com a irrigação deverá ser executada a homogeneização do material, a fim de garantir uniformidade de umidade;

O material umedecido e homogeneizado será distribuído de forma regular e uniforme em toda a largura do leito, de tal forma que após a compactação, sua espessura não exceda de 20 cm;

A execução de camadas com superior a 20 cm, só será permitida pela Fiscalização desde que, se comprove que o equipamento empregado seja capaz de compactar em espessuras maiores de modo a garantir a uniformidade do grau de compactação em toda profundidade da camada;

A compactação será procedida por equipamento adequado ao tipo de solo, rolo pé-de-carneiro ou liso vibratório e pneumático, e deverá progredir das bordas para o centro da faixa, nos trechos retos ou na borda mais baixa para a mais alta nas curvas, paralelamente ao eixo da faixa a ser pavimentada;

A compactação do material em cada camada deverá ser feita até obter-se uma densidade aparente seca, não inferior a 100% da densidade máxima determinada no ensaio de compactação, com a energia de compactação de no mínimo de 26 golpes;

Concluída a compactação da sub-base, sua superfície deverá ser regularizada com motoniveladora, de modo que, assuma a forma determinada pela seção transversal e demais elementos do projeto, sendo comprimida com equipamento adequado, até que apresente lisa e isenta de partes soltas e sulcadas;

As cotas de projeto do eixo longitudinal da sub-base não deverão apresentar variações superiores a 1,5 cm;

As cotas de projeto das bordas da seção transversal da sub-base não deverão apresentar variações superiores a 1,00 cm.

5 – CONTROLE TECNOLÓGICO

a) Determinação de massa específica aparente “in situ” no mínimo a cada 400m² de pista compactada ou por rua, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação;

b) Uma determinação do teor de umidade no mínimo a cada 400m² ou por rua, imediatamente antes da compactação;

c) Limite de plasticidade e granulometria, com espaçamento máximo de 250 m de pista ou segmento de rua, e, no mínimo dois grupos de ensaios por dia;

d) Um ensaio de ISC no mínimo a cada 800 m² ou por rua, moldando o material logo após a coleta de amostra, sem alteração de umidade da pista, em três corpos de prova na energia de compactação de no mínimo de 26 golpes, conforme o método DNER ME-162/94;

e) Um ensaio de compactação, segundo método adotado para determinação de massa específica aparente seca máxima, no mínimo a cada 400m² ou por rua em qualquer ponto da seção transversal;

Nota: Para os ensaios indicados b), c), d) e e) as amostras devem ser coletadas do material espalhado na pista imediatamente antes da compactação da camada.

6 – MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os volumes serão medidos por metro cúbico compactado na pista, incluindo indenização de jazidas, perdas devido a excesso de largura, carga, descarga, espalhamento, umedecimento ou secagem, gradeamento, compactação e acabamento de acordo com o seguinte critério: Sub-base medida entre as faces externas de guias.

O transporte será medido em toneladas vezes quilômetros de camadas acabadas.

Esse serviço será pago de acordo com o custo unitário.

6.2.4 – BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE

1 – OBJETIVO

A presente instrução tem por objetivo fixar a maneira de execução de base constituída de solo selecionado em ruas que receberão pavimentação.

2 – MATERIAL

O material a ser usado como base deve ser uniforme, homogêneo, possuir características de I.S.C.>=60%, relação sílica /sesquióxidos menor que 2, expansão inferior a 0,2%, Índice de Grupo igual a zero e pertencer a qualquer das faixas (E, F), do DNIT, conforme parágrafo 5 para N<10⁶.

3 – EQUIPAMENTO

O equipamento mínimo a ser utilizado no preparo da base para pavimentação é o seguinte:

- a) Motoniveladora, com escarificador;
- b) Rolos compactadores autopropulsado tipo pé de carneiro, liso-vibratórios e pneumáticos;
- c) Grades de discos, arados de discos e tratores de pneus;
- d) Caminhão tanque irrigadeira;
- e) Pequenas ferramentas, tais como: enxadas, pás, picaretas, etc.

4 – MÉTODOS DE CONSTRUÇÃO

A sub-base sobre a qual será executada a base deverá estar perfeitamente regularizada e consolidada, de acordo com as condições fixadas pela instrução sobre SUB-BASE DE SOLO ESTABILIZADO;

O material de jazida será distribuído uniformemente sobre a sub-base, misturado e pulverizado, até que pelo menos 60% do total, em peso, excluído o material graúdo, passe na peneira nº 4 (4,8 mm);

Caso o teor de umidade do material destorroado seja superior em 1% ao teor determinado pelo ensaio de compactação feito de acordo com o método adotado para determinação da massa específica aparente seca, máxima, proceder-se-á aeração do mesmo, com equipamento adequado, até reduzi-los aquele limite;

Se o teor de umidade do solo destorroado for inferior em mais de 1% ao teor de umidade acima referido, será procedida à irrigação até alcançar aquele valor. Concomitantemente com a irrigação deverá ser executada a homogeneização do material a fim de garantir uniformidade de umidade;

O material umedecido e homogeneizado será distribuído de forma regular e uniforme em toda a largura do leito, de tal forma que após a compactação, sua espessura não exceda a 20 cm;

A execução de camadas com espessura superior a 20 cm, só será permitida pela Fiscalização, desde que, se comprove que o equipamento empregado seja capaz de compactar em espessuras maiores de modo a garantir a uniformidade de grau de compactação em toda a profundidade da camada;

A compactação será procedida por equipamentos adequados ao tipo de solo, rolo pé-de-carneiro ou liso vibratório e pneumático, e deverá progredir das bordas para o centro da faixa, nos

trechos retos ou da borda mais baixa para a mais alta nas curvas, paralelamente ao eixo da faixa a ser pavimentada;

A compactação do material em cada camada deverá ser feita até obter-se uma densidade aparente seca, não inferior a 100% da densidade máxima determinada do ensaio de compactação, com energia de compactação mínima de 55 golpes;

Concluída a compactação da base, sua superfície deverá ser regularizada com motoniveladora, de modo que assuma a forma determinada pela seção transversal e demais elementos do projeto, sendo comprimida com equipamento adequado, até que apresente lisa e isenta de partes soltas e sulcadas;

As cotas de projeto do eixo longitudinal da base, não deverão apresentar variações superiores a 1,5 cm;

As cotas de projeto das bordas das seções transversais da base não deverão apresentar variações superiores a 1,00 cm.

5 – COMPOSIÇÕES GRANULOMÉTRICAS

Deverão possuir composição granulométrica em uma das faixas para $N < 10^6$ da Norma do DNIT 141/2010-ES do conforme quadro abaixo ou outra aprovada pela fiscalização:

PENEIRAS		E	F	Tolerâncias da Faixa de projeto
Pol.	Mm			
2"	50,8	100	-	± 7
1"	25,4	100	100	± 7
3/8"	9,5	-	-	± 7
Nº.4	4,8	55-100	10-100	± 5
Nº 10	2,0	40-100	55-100	± 5
Nº 40	0,42	20-50	30-70	± 2
Nº 200	0,074	6-20	8-25	± 2

6 – CONTROLE TECNOLÓGICO

a) Determinação de massa específica aparente “in situ” no mínimo a cada 400m² de pista compactada ou por rua, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação;

b) Uma determinação do teor de umidade no mínimo a cada 400m² ou por rua, imediatamente antes da compactação;

c) Ensaios de limites de liquidez, limite de plasticidade e de granulometria, respectivamente segundo os métodos DNER-ME 44-71, DNER-ME 82-63 e DNER-ME 80-64 no mínimo a cada 800 m² ou por rua;

d) Um ensaio de ISC no mínimo a cada 800 m² ou por rua, moldando o material logo após a coleta de amostra, sem alteração de umidade da pista, em três corpos de prova na energia de compactação de no mínimo de 55 golpes, conforme o método DNER- ME-162/94;

e) Um ensaio de compactação, segundo método adotado para determinação de massa específica aparente seca, máxima, no mínimo a cada 400m² ou por rua em qualquer ponto da seção transversal;

Nota: Para os ensaios indicados b), c), d), e) as amostras devem ser coletadas do material espalhado na pista imediatamente antes da compactação do material.

7 – MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os volumes serão medidos por metro cúbico compactado na pista, incluindo indenização de jazidas, perdas devido a excesso de largura, carga, descarga, espalhamento, umedecimento ou secagem, gradeamento, compactado e acabamento de acordo com o seguinte critério: Base medida entre as faces externas de guias.

O transporte será medido em toneladas vezes quilômetros da camada acabada.

Esse serviço será pago de acordo com o custo unitário proposto.

6.2.5 – IMPRIMAÇÃO

1 – OBJETIVO

A imprimação impermeabilizante betuminosa consistirá na aplicação de material betuminoso de baixa viscosidade, diretamente sobre a superfície previamente preparada de uma base constituída de solo estabilizado que irá receber um revestimento betuminoso.

2 – DESCRIÇÃO

A imprimação deverá obedecer às seguintes operações:

I – Varredura e limpeza da superfície;

II – Secagem da superfície;

III – Distribuição de material betuminoso;

IV – Repouso da imprimação

V – Pintura de Ligação.

3 – MATERIAIS

3.1 – Material Betuminoso

O material betuminoso, para efeito da presente instrução, pode ser a critério da Fiscalização, ser os seguintes:

4) Asfalto diluído CM-30

Os materiais betuminosos referidos deverão estar isentos de impurezas;

Os materiais para a imprimadura impermeabilizante betuminosa só poderão ser empregados depois de aceitos pela Fiscalização.

4 – EQUIPAMENTOS

O equipamento necessário para a execução de imprimação impermeabilizante betuminosa deverá consistir de vassouras manuais ou vassoura mecânica, equipamento para aquecimento de material betuminoso, quando necessário, distribuidor de material betuminoso sob pressão e distribuidor manual de material betuminoso.

Vassouras Manual – Deverão ser em suficientes para o bom andamento dos serviços e ter os fios suficientemente duros para varrer a superfície sem cortá-la;

Vassoura Mecânica – Deverá ser construída de modo que a vassoura possa ser regulada e fixada em relação à superfície a ser varrida, e possa varrê-la perfeitamente sem cortá-la ou danificá-la de qualquer maneira;

Equipamento para aquecimento de material betuminoso – Deverá ser tal que aqueça e mantenha o material betuminoso, de maneira que satisfaça aos requisitos dessa instrução: deverá ser provido de pelo menos, um termômetro, sensível a 1°C, para determinação das temperaturas do material betuminoso;

Distribuidor de material betuminoso sob pressão – Deverá ser equipado com aros pneumáticos, e ter sido projetado a funcionar, de maneira que distribua o material betuminoso em jato uniforme, sem falhas, na quantidade e entre os limites de temperatura estabelecidos pela Fiscalização;

Distribuidor manual de material betuminoso – será a mangueira apropriada do distribuidor de material betuminoso sob pressão.

5 – CONSTRUÇÃO

5.1 Varredura e limpeza da superfície.

A varredura da superfície a ser imprimada, deverá ser feita com vassouras manuais ou vassoura mecânica especificada e de modo que remova completamente toda terra poeira e outros materiais estranhos;

A limpeza deverá ser feita o suficiente para permitir que a superfície seque perfeitamente, antes da aplicação do material betuminoso, no caso de serem aplicados CMs:

O material removido pela limpeza terá destino que a Fiscalização determinar.

5.2 – Distribuições do Material Betuminoso

O material betuminoso para a imprimação deverá ser aplicado por um distribuidor sob pressão, nos limites de temperatura de aplicação abaixo, na razão de 0,6 a 1,2 litros por m² e o material da pintura de ligação deverá ser distribuído nas mesmas condições a uma taxa de 0,8ℓ/m² diluído na proporção de 50% de emulsão RR-2C e 50% de água, conforme a Fiscalização determinar;

DESIGNAÇÃO	TEMPERATURA DE APLICAÇÃO
1 – Asfaltos diluídos:	
CM – 30	10 – 50°C
CM – 70	25 – 66°C
RM – 1C	Tº ambiente
RR – 2C	Tº ambiente

Deverá ser feita nova aplicação de material betuminoso nos lugares onde, a juízo da Fiscalização houver deficiência dele.

5.3 – Repouso de Imprimação

Depois de aplicada, a imprimação deverá permanecer em repouso durante o período de 24 horas a critério da fiscalização;

Esse período poderá ser aumentado pela Fiscalização em tempo frio;

A superfície imprimida deverá ser conservada em perfeitas condições, até que seja colocado o revestimento.

6 – CONTROLES DE QUALIDADE DO MATERIAL BETUMINOSO

O material betuminoso deverá ser examinado em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DNER, considerando de acordo com a especificação em vigor.

O controle constará de:

4) Para asfalto diluído

01 Ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, para carregamento que chegar à obra.

01 ensaio de ponto de fulgor, para cada 100 t;

01 ensaio de destilação, para cada 100 t;

4) Para emulsão:

01 ensaio de viscosidade Engler, para todo carregamento que chegar à obra;

01 ensaio de destilação, para cada 500 t.

6.1 – Controle de Temperatura

A temperatura de aplicação deve ser a estabelecida para o tipo de material betuminoso em uso.

6.2 – Controles de Quantidade de Execução

Será feito mediante a pesagem do carro distribuidor, antes e depois da aplicação do material betuminoso. Não sendo possível a realização do controle por esse método, admite-se seja feito por um dos modos seguintes:

a) Coloca-se, na pista, uma bandeja de peso e área conhecidos. Por uma simples pesada, após a passagem do carro distribuidor, tem-se a quantidade do material betuminoso usado;

b) Utilização de uma régua de madeira, pintada e graduada, que possa dar, diretamente, pela diferença de altura do material betuminoso no tanque do carro distribuidor, antes e depois da operação, a quantidade de material de consumo.

7 – MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Será medida através da área executada em metros quadrados e paga segundo os preços unitários contratuais, cobrindo todas as despesas de fornecimento, estocagem e aplicação do material.

O fornecimento e o transporte do material betuminoso serão medidos e pagos em toneladas em separado.

6.2.6 – CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE

1 Objetivo

Estabelecer a sistemática a ser empregada na produção de misturas asfálticas para a construção de camadas do pavimento de estradas de rodagem, de acordo com os alinhamentos, greide e seção transversal de projeto.

2 Definição

Concreto Asfáltico – Mistura executada a quente, em usina apropriada, com características específicas, composta de agregado graduado, material de enchimento (filler) se necessário e cimento asfáltico, espalhada e compactada a quente.

3. Condições gerais

O concreto asfáltico será empregado como revestimento ou capa de rolamento.

Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta Especificação, em dias de chuva.

O concreto asfáltico somente deve ser fabricado, transportado e aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10°C.

Todo o carregamento de cimento asfáltico que chegar à obra deve apresentar por parte do fabricante/distribuidor certificado de resultados de análise dos ensaios de caracterização exigidos pela especificação, correspondente à data de fabricação ou ao dia de carregamento para transporte com destino ao canteiro de serviço, se o período entre os dois eventos ultrapassar de 10 dias. Deve trazer também indicação clara da sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de obra.

3 Condições específicas

4.1 Materiais

Os materiais constituintes do concreto asfáltico são agregados graúdo, agregado miúdo, material de enchimento filler e ligante asfáltico, os quais devem satisfazer às Normas pertinentes, e às Especificações aprovadas pelo DNIT.

4.1.1 Cimento asfáltico

Será empregado os seguintes tipos de cimento asfáltico de petróleo:

4.1.2 Agregados

4.1.2.1 Agregado graúdo

- a) O agregado graúdo deverá ser pedra britada.
- b) Desgaste Los Angeles igual ou inferior a 40% (DNER-ME 035); admitindo-se excepcionalmente agregados com valores maiores, no caso de terem apresentado comprovadamente desempenho satisfatório em utilização anterior;
- c) índice de forma superior a 0,5 (DNER-ME 086);
- d) durabilidade, perda inferior a 12% (DNER- ME 089).

4.1.2.2 Agregado miúdo

O agregado miúdo pode ser areia, pó-de-pedra ou mistura de ambos ou outro material indicado nas Especificações Complementares. Suas partículas individuais devem ser resistentes, estando livres de torrões de argila e de substâncias nocivas. Deve apresentar equivalente de areia igual ou superior a 55% (DNER-ME 054).

4.1.2.3 Material de enchimento (filer)

Quando da aplicação deve estar seco e isento de grumos, e deve ser constituído por materiais minerais finamente divididos, tais como cimento Portland, cal extinta, pós-calcários, cinza volante, etc.; de acordo com a Norma DNER-EM 367.

4.1.2.4 Melhorador de adesividade

Não havendo boa adesividade entre o ligante asfáltico e os agregados graúdos ou miúdos (DNER-ME 078 e DNER-ME 079), pode ser empregado melhorador de adesividade na quantidade fixada no projeto.

A determinação da adesividade do ligante com o melhorador de adesividade é definida pelos seguintes ensaios:

- a) Métodos DNER-ME 078 e DNER 079, após submeter o ligante asfáltico contendo o dope ao ensaio RTFOT (ASTM – D 2872) ou ao ensaio ECA (ASTM D-1754);
- b) **Método de ensaio para determinar a resistência de misturas asfálticas compactadas à degradação produzida pela umidade (AASHTO 283). Neste caso a razão**

da resistência à tração por compressão diametral estática antes e após a imersão deve ser superior a 0,7 (DNER-ME 138).

4.2 Composições da mistura

A composição do concreto asfáltico deve satisfazer aos requisitos do quadro seguinte com as respectivas tolerâncias no que diz respeito à granulometria (DNER- ME 083) e aos percentuais do ligante asfáltico determinados pelo projeto da mistura.

Peneira de		% em massa, passando.			
Série	Abertura			C	Tolerâncias
2"	50,8			-	-
1 1/2"	38,1			-	± 7%
1"	25,4			-	± 7%
3/4"	19,1			100	± 7%
1/2"	12,7			80 – 100	± 7%
3/8"	9,5			70 – 90	± 7%
Nº 4	4,8			44 – 72	± 5%
Nº 10	2,0			22 – 50	± 5%
Nº 40	0,42			8 – 26	± 5%
Nº 80	0,18			4 – 16	± 3%
Nº	0,075			2 – 10	± 2%
Asfalto solúvel no CS2(+)				4,5 – 9,0 Camada	± 0,3%

Deve ser usada a faixa “C”, cujo diâmetro máximo é inferior a 2/3 da espessura da camada.

No projeto da curva granulométrica, para camada de revestimento, deve ser considerada a segurança do usuário, especificada no item 7.3 – Condições de Segurança.

As porcentagens de ligante se referem à mistura de agregados, considerada como 100%. Para todos os tipos a fração retida entre duas peneiras consecutivas não deve ser inferior a 4% do total.

- a) devem ser observados os valores limites para as características especificadas no quadro a seguir:

Características	Método de ensaio	Camada de Rolamento
Porcentagem de vazios, %	DNER-ME 043	3 a 5
Relação betume/vazios	DNER-ME 043	75 – 82
Estabilidade, mínima, (Kgf) (75 golpes).	DNER-ME 043	500
Resistência à Tração por Compressão Diametral estática a 25°C, mínima, Mpa.	DNER-ME 138	0,65

- b) as Especificações Complementares podem fixar outra energia de compactação;
- c) as misturas devem atender às especificações da relação betume/vazios ou aos mínimos de vazios do agregado mineral, dados pela seguinte tabela:

VAM – Vazios do Agregado Mineral		
Tamanho Nominal Máximo do agregado		VAM Mínimo %
#	mm	
1½"	38,1	13
1"	25,4	14
¾"	19,1	15
½"	12,7	16
3/8"	9,5	18

4.3 Equipamento

Os equipamentos necessários à execução dos serviços serão adequados aos locais de instalação das obras, atendendo ao que dispõem as especificações para os serviços.

Devem ser utilizados, no mínimo, os seguintes equipamentos:

- a) Depósito para ligante asfáltico;

Os depósitos para o ligante asfáltico devem possuir dispositivos capazes de aquecer o ligante nas temperaturas fixadas nesta Norma. Estes dispositivos também devem evitar qualquer.

superaquecimento localizado. Deve ser instalado um sistema de recirculação para o ligante asfáltico, de modo a garantir a circulação, desembaraçada e contínua, do depósito ao

misturador, durante todo o período de operação. A capacidade dos depósitos deve ser suficiente para, no mínimo, três dias de serviço

b) Silos para agregados;

Os silos devem ter capacidade total de, no mínimo, três vezes a capacidade do misturador e ser divididos em compartimentos, dispostos de modo a separar e estocar, adequadamente, as frações apropriadas do agregado. Cada compartimento deve possuir dispositivos adequados de descarga. Deve haver um silo adequado para o filer, conjugado com dispositivos para a sua dosagem.

c) Usina para misturas asfálticas;

A usina deve estar equipada com uma unidade classificadora de agregados, após o secador, dispor de misturador capaz de produzir uma mistura uniforme. Um termômetro, com proteção metálica e escala de 90° a 210 °C (precisão ± 1 °C), deve ser fixado no dosador de ligante ou na linha de alimentação do asfalto, em local adequado, próximo à descarga do misturador. A usina deve ser equipada, além disto, com pirômetro elétrico ou outros instrumentos termométricos aprovados, colocados na descarga do secador, com dispositivos para registrar a temperatura dos agregados, com precisão de ± 5 °C. A usina deve possuir termômetros nos silos quentes.

Pode, também, ser utilizada uma usina do tipo tambor/secador/misturador, de duas zonas (convecção e radiação), provida de: coletor de pó, alimentador de “filler”, sistema de descarga da mistura asfáltica, por intermédio de transportador de correia com comporta do tipo “clam-shell” ou alternativamente, em silos de estocagem.

A usina deve possuir silos de agregados múltiplos, com pesagem dinâmica e deve ser assegurada a homogeneidade das granulometrias dos diferentes agregados.

A usina deve possuir ainda uma cabine de comando e quadros de força. Tais partes devem estar instaladas em recinto fechado, com os cabos de força e comandos ligados em tomadas externas especiais

Para esta aplicação. A operação de pesagem de agregados e do ligante asfáltico deve ser semiautomática com leitura instantânea e acumuladora, por meio de registros digitais em “display” de cristal líquido. Devem existir potenciômetros para compensação das massas específicas dos diferentes tipos de ligantes asfálticos e para seleção de velocidade dos alimentadores dos agregados frios.

d) Caminhões basculantes para transporte da mistura;

Os caminhões, tipo basculante, para o transporte do concreto asfáltico usinado a quente, devem ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura à chapa. A

utilização de produtos susceptíveis de dissolver o ligante asfáltico (óleo diesel, gasolina etc.) não é permitida.

e) Equipamento para espalhamento e acabamento;

O equipamento para espalhamento e acabamento deve ser constituído de pavimentadoras automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento definidos no projeto. As acabadoras devem ser equipadas com parafusos sem fim, para colocar a mistura exatamente nas faixas, e possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para frente e para trás. As acabadoras devem ser equipadas com alisadores e dispositivos para aquecimento, à temperatura requerida, para a colocação da mistura sem irregularidade.

f) Equipamento de compactação

O equipamento para a compactação deve ser constituído por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo tandem ou rolo vibratório. Os rolos pneumáticos, autopropulsionados, devem ser dotados de dispositivos que permitam a calibragem de variação da pressão dos pneus de 2,5 kgf/cm² a 8,4 kgf/cm².

O equipamento em operação deve ser suficiente para compactar a mistura na densidade de projeto, enquanto esta se encontrar em condições de trabalhabilidade.

NOTA: Todo equipamento a ser utilizado deve ser vistoriado antes do início da execução do serviço de modo a garantir condições apropriadas de operação, sem o que, não será autorizada a sua utilização.

4.4 Execução

4.4.1 Pintura de ligação sendo decorridos mais de sete dias entre a execução da imprimação e a do revestimento, ou no caso de ter havido trânsito sobre a superfície imprimada, ou, ainda ter sido a imprimação recoberta com areia, pó-de-pedra, etc., deve ser feita uma pintura de ligação.

4.4.2 Temperatura do ligante

A temperatura do cimento asfáltico empregado na mistura deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o cimento asfáltico apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 a 150 SSF, “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004), indicando-se, preferencialmente, a viscosidade de 75 a 95 SSF. A temperatura do ligante não deve ser inferior a 107°C nem exceder a 177°C.

4.4.3 Aquecimento dos agregados

Os agregados devem ser aquecidos a temperaturas de 10°C a 15°C acima da temperatura do ligante asfáltico, sem ultrapassar 177°C.

4.4.4 Produção do concreto asfáltico

A produção do concreto asfáltico é efetuada em usinas apropriadas, conforme anteriormente especificado.

4.4.5 Transporte do concreto asfáltico

O concreto asfáltico produzido deve ser transportado, da usina ao ponto de aplicação, nos veículos especificados no item 5.3 quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada. Cada carregamento deve ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

4.4.6 Distribuição e compactação da mistura

A distribuição do concreto asfáltico deve ser feita por equipamentos adequados, conforme especificado no item 5.3.

Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas devem ser sanadas pela adição manual de concreto asfáltico, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

Após a distribuição do concreto asfáltico, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura asfáltica possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso.

Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão, a qual deve ser aumentada à medida que a mistura seja compactada, e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas.

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

Durante a rolagem não são permitidas mudanças de direção e inversões bruscas da marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém – rolado. As rodas do rolo devem ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

4.4.7 Abertura ao tráfego

Os revestimentos recém-acabados devem ser mantidos sem tráfego, até o seu completo resfriamento.

5 Manejo ambiental

Para execução do concreto asfáltico são necessários trabalhos envolvendo a utilização de asfalto e agregados, além da instalação de usina misturadora.

Os cuidados observados para fins de preservação do meio ambiente envolvem a produção, a estocagem e a aplicação de agregados, assim como a operação da usina.

NOTA: Devem ser observadas as prescrições estabelecidas nos Programas Ambientais que integram o Projeto Básico Ambiental – PBA.

5.1 Agregados

No decorrer do processo de obtenção de agregados de pedreiras e areias devem ser considerados os seguintes cuidados principais:

- a) caso utilizadas instalações comerciais, a brita e a areia somente são aceitas após apresentação da licença ambiental de operação da pedreira/areal, cuja cópia deve ser arquivada junto ao Livro de Ocorrências da Obra;
- b) não é permitida a localização da pedreira e das instalações de britagem em área de preservação ambiental;
- c) planejar adequadamente a exploração da pedreira e do areal, de modo a minimizar os impactos decorrentes da exploração e a possibilitar a recuperação ambiental após o término das atividades exploratórias;
- d) impedir as queimadas;
- e) seguir as recomendações constantes da Norma DNER-ES 279 para os caminhos de serviço;
- f) construir, junto às instalações de britagem, bacias de sedimentação para retenção do pó de pedra eventualmente produzido em excesso;
- g) além destas, devem ser atendidas, no que couber, as recomendações da DNER ISA-07 – Instrução de Serviço Ambiental: impactos da fase de obras rodoviárias – causas/ mitigação/ eliminação.

5.2 Cimento asfáltico

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

Vedar o descarte do refugo de materiais usados na faixa de domínio e em áreas onde possam causar prejuízos ambientais.

Recuperar a área afetada pelas operações de construção / execução, imediatamente após a remoção da usina e dos depósitos e a limpeza do canteiro de obras.

As operações em usinas asfálticas a quente englobam:

- h) estocagem, dosagem, peneiramento e transporte de agregados frios;
- i) transporte, peneiramento, estocagem e pesagem de agregados quentes;
- j) transporte e estocagem de filer;
- k) transporte, estocagem e aquecimento de óleo combustível e do cimento asfáltico.

Os agentes e fontes poluidoras compreendem

AGENTE	FONTES POLUIDORAS
I. Emissão de partículas	A principal fonte é o secador rotativo. Outras fontes são: peneiramento, transferência e manuseio de
II. Emissão de gases	Combustão do óleo: óxido de enxofre, óxido de nitrogênio, monóxido de carbono e hidrocarbonetos. Misturador de asfalto: hidrocarbonetos. Aquecimento de cimento asfáltico: hidrocarbonetos. Tanques de estocagem de óleo combustível e de cimento asfáltico: hidrocarbonetos.
I. Emissões Fugitivas	As principais fontes são pilhas de estocagem ao ar livre, carregamento dos silos frios, vias de tráfego, áreas de peneiramento, pesagem e mistura.

NOTA: Emissões Fugitivas – São quaisquer lançamentos ao ambiente, sem passar primeiro por alguma chaminé ou duto projetados para corrigir ou controlar seu fluxo.

Em função destes agentes devem ser obedecidos os itens 6.3 e 6.4.

5.3 Instalação

Impedir a instalação de usinas de asfalto a quente a uma distancia inferior a 200 m (duzentos metros), medidos a partir da base da chaminé, de residências, de hospitais, clínicas, centros de reabilitação, escolas asilos, orfanatos creches, clubes esportivos, parques de diversões e outras construções comunitárias.

Definir no projeto executivo, áreas para as instalações industriais, de maneira tal que se consiga o mínimo de agressão ao meio ambiente.

LO Executante será responsável pela obtenção da licença de instalação/operação, assim como pela manutenção e condições de funcionamento da usina dentro do prescrito nesta Norma.

5.4 Operação

Instalar sistemas de controle de poluição do ar constituídos por ciclones e filtro de mangas ou por equipamentos que atendam aos padrões estabelecidos na legislação.

Apresentar junto com o projeto para obtenção de licença, os resultados de medições em chaminés que comprovem a capacidade do equipamento de controle proposto, para atender aos padrões estabelecidos pelo órgão ambiental.

Dotar os silos de estocagem de agregado frio de proteções lateral e cobertura, para evitar dispersão das emissões fugitivas durante a operação de carregamento.

Enclausurar a correia transportadora de agregado frio.

Adotar procedimentos de forma que a alimentação do secador seja feita sem emissão visível para a atmosfera.

Manter pressão negativa no secador rotativo, enquanto a usina estiver em operação, para evitar emissões de partículas na entrada e na saída.

Dotar o misturador, os silos de agregado quente e as peneiras classificatórias do sistema de controle de poluição do ar, para evitar emissões de vapores e partículas para a atmosfera.

Fechar os silos de estocagem de mistura asfáltica.

Pavimentar e manter limpas as vias de acesso internas, de tal modo que as emissões provenientes do tráfego de veículos não ultrapassem 20% de opacidade.

Dotar os silos de estocagem de filer de sistema próprio de filtragem a seco.

Adotar procedimentos operacionais que evitem a emissão de partículas provenientes dos sistemas de limpeza dos filtros de mangas e de reciclagem do pó retido nas mangas.

Acionar os sistemas de controle de poluição do ar antes dos equipamentos de processo.

Manter em boas condições todos os equipamentos de processo e de controle.

Dotar as chaminés de instalações adequadas para realização de medições.

Substituir o óleo combustível por outra fonte de energia menos poluidora (gás ou eletricidade) e estabelecer barreiras vegetais no local, sempre que possível.

6 Inspeção

6.1 Controle dos insumos

Todos os materiais utilizados na fabricação de Concreto Asfáltico (Insumos) devem ser examinados em laboratório, obedecendo a metodologia indicada pelo DNIT, e satisfazer às especificações em vigor.

6.1.1 Cimento asfáltico

O controle da qualidade do cimento asfáltico consta do seguinte:

- 01 ensaio de penetração a 25°C (DNER-ME 003), para todo carregamento que chegar à obra;
- 01 ensaio do ponto de fulgor, para todo carregamento que chegar à obra (DNER- ME 148);
- 01 índice de susceptibilidade térmica para cada 100t, determinado pelos ensaios DNER-ME 003 e NBR 6560;
- 01 ensaio de espuma, para todo carregamento que chegar à obra;
- 01 ensaio de viscosidade “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004), para todo carregamento que chegar à obra;
- 01 ensaio de viscosidade “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004) a diferentes temperaturas, para o estabelecimento da curva viscosidade x temperatura, para cada 100t.

6.1.2 Agregados

O controle da qualidade dos agregados consta do seguinte:

a) Ensaios eventuais

Somente quando houver dúvidas ou variações quanto à origem e natureza dos materiais.

- ensaio de desgaste Los Angeles (DNER-ME 035); ensaio de adesividade (DNER-ME 078 e DNER-ME 079). Se o concreto asfáltico contiver dope também devem ser executados os ensaios de RTFOT (ASTM D-2872) ou ECA (ASTM-D-1754) e de degradação produzida pela umidade (AASHTO-283/89 e DNER- ME 138);
- ensaio de índice de forma do agregado graúdo (DNER-ME 086);

b) Ensaios de rotina

- 02 ensaios de granulometria do agregado, de cada silo quente, por jornada de 8 horas de trabalho (DNER-ME 083);

- 01 ensaio de equivalente de areia do agregado miúdo, por jornada de 8 horas de trabalho (DNER-ME 054);
- 01 ensaio de granulometria do material de enchimento (filer), por jornada de 8 horas de trabalho (DNER-ME 083).

6.2 Controle da produção

O controle da produção (Execução) do Concreto Asfáltico deve ser exercido através de coleta de amostras, ensaios e determinações feitas de maneira aleatória de acordo com o Plano de Amostragem Aleatória (vide item 7.4).

6.2.1 Controle da usinagem do concreto asfáltico

a) Controles da quantidade de ligante na mistura

Devem ser efetuadas extrações de asfalto, de amostras coletadas na pista, logo após a passagem da acabadora (DNER-ME 053).

A porcentagem de ligante na mistura deve respeitar os limites estabelecidos no projeto da mistura, devendo-se observar a tolerância máxima de $\pm 0,3$.

Deve ser executada uma determinação, no mínimo a cada 700m de pista.

b) Controle da graduação da mistura de agregados

Deve ser procedido o ensaio de granulometria (DNER-ME 083) da mistura dos agregados resultantes das extrações citadas na alínea "a". A curva granulométrica deve manter-se contínua, enquadrando-se dentro das tolerâncias especificadas no projeto da mistura.

c) Controle de temperatura

São efetuadas medidas de temperatura, durante a jornada de 8 horas de trabalho, em cada um dos itens abaixo discriminados:

- do agregado, no silo quente da usina;
- do ligante, na usina;
- da mistura, no momento da saída do misturador.

As temperaturas podem apresentar variações de $\pm 5^{\circ}\text{C}$ das especificadas no projeto da mistura.

d) Controle das características da mistura

Devem ser realizados ensaios Marshall em três corpos-de-prova de cada mistura por jornada de oito horas de trabalho (DNER- ME 043) e também o ensaio de tração por compressão diametral a 25°C (DNER-ME 138), em material coletado após a passagem da acabadora. Os

corpos-de-prova devem ser moldados in loco, imediatamente antes do início da compactação da massa.

Os valores de estabilidade, e da resistência à tração por compressão diametral devem satisfazer ao especificado.

6.2.2 Espalhamento e compactação na pista

Devem ser efetuadas medidas de temperatura durante o espalhamento da massa imediatamente antes de iniciada a compactação. Estas temperaturas devem ser as indicadas, com uma tolerância de $\pm 5^{\circ}\text{C}$.

O controle do grau de compactação – GC da mistura asfáltica deve ser feito, medindo-se a densidade aparente de corpos-de-prova extraídos da mistura espalhada e compactada na pista, por meio de brocas rotativas e comparando-se os valores obtidos com os resultados da densidade aparente de projeto da mistura.

Devem ser realizadas determinações em locais escolhidos, aleatoriamente, durante a jornada de trabalho, não sendo permitidos GC inferiores a 97% ou superiores a 101%, em relação à massa específica aparente do projeto da mistura (conforme item 7.5, alínea “a”).

6.3 Verificação do produto

A verificação final da qualidade do revestimento de Concreto Asfáltico (Produto) deve ser exercida através das seguintes determinações, executadas de acordo com o Plano de Amostragem Aleatório (vide item 7.4):

a) Espessura da camada

Deve ser medida por ocasião da extração dos corpos-de-prova na pista, ou pelo nivelamento, do eixo e dos bordos; antes e depois do espalhamento e compactação da mistura. Admite-se a variação de $\pm 5\%$ em relação às espessuras de projeto.

b) Alinhamentos

A verificação do eixo e dos bordos deve ser feita durante os trabalhos de locação e nivelamento nas diversas seções correspondentes às estacas da locação.. Os desvios verificados não devem exceder $\pm 5\text{cm}$.

c) Acabamento da superfície

Durante a execução deve ser feito em cada estaca da locação o controle de acabamento da superfície do revestimento, com o auxílio de duas réguas, uma de 3,00m e outra de 1,20m, colocadas em ângulo reto e paralelamente ao eixo da estrada, respectivamente. A variação da

superfície, entre dois pontos quaisquer de contato, não deve exceder a 0,5cm, quando verificada com qualquer das réguas.

O acabamento longitudinal da superfície deve ser verificado por aparelhos medidores de irregularidade tipo resposta devidamente calibrados (DNER-PRO 164 e DNER-PRO 182) ou outro dispositivo equivalente para esta finalidade. Neste caso o Quociente de Irregularidade – QI deve apresentar valor inferior ou igual a 35 contagens/km ($IRI \leq 2,7$).

d) Condições de segurança

O revestimento de concreto asfáltico acabado deve apresentar Valores de Resistência à Derrapagem – $VDR \geq 45$ quando medido com o Pêndulo Britânico (ASTM-E 303) e Altura de Areia – $1,20mm \geq HS \geq 0,60mm$ (NF P-98-216-7). Os ensaios de controle são realizados em segmentos escolhidos de maneira aleatória, na forma definida pelo Plano da Qualidade.

6.4 Plano de Amostragem - Controle Tecnológico

O número e a frequência de determinações correspondentes aos diversos ensaios para o controle tecnológico da produção e do produto são estabelecidos segundo um Plano de Amostragem aprovado pela Fiscalização, de acordo com a seguinte tabela de controle estatístico de resultados (DNER-PRO 277):

TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL

n	5	6	7	8	9	10	11	12
K	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16
"	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,13	0,10

TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL

(continuação)

n	13	14	15	16	17	19	21
K	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
"	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
n = n° de amostras, k = coeficiente multiplicador, "=risco do Executante							

6.4 Condições de conformidade e não conformidade

Todos os ensaios de controle e determinações relativos à produção e ao produto, realizados de acordo com o Plano de Amostragem citado em 7.4, deverão cumprir as Condições Gerais e Específicas desta Norma, e estar de acordo com os seguintes critérios:

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

$X - ks < \text{valor mínimo especificado}$ ou $X + ks > \text{valor máximo de projeto}$: Não Conformidade;

$X - ks \geq \text{valor mínimo especificado}$ ou $X + ks \leq \text{valor máximo de projeto}$:

Conformidade; Sendo:

$$X_m = \sum_n xi$$

$$S = \sqrt{\sum_{n-1}(xi - xm)^2}$$

Onde:

x_i – valores individuais

X_m – média da amostra

s - desvio padrão da amostra.

k - coeficiente tabelado em função do número de determinações.

n - número de determinações.

b) Quando especificado um valor mínimo a ser atingido devem ser verificadas as seguintes

c) condições:

Se $x - ks < \text{valor mínimo especificado}$: Não Conformidade;

Se $x - ks \geq \text{valor mínimo especificado}$: Conformidade.

Os resultados do controle estatístico serão registrados em relatórios periódicos de acompanhamento de acordo com a norma DNIT 011/2004-PRO a qual estabelece que sejam tomadas providências para tratamento das “Não-Conformidades” da Produção e do Produto.

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

Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

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

7 Critérios de medição

Os serviços conformes serão medidos de acordo com os critérios estabelecidos no Edital de Licitação dos serviços ou, na falta destes critérios, de acordo com as seguintes disposições gerais:

O concreto asfáltico será medido em toneladas de mistura efetivamente aplicada na pista. Não serão motivos de medição mão-de-obra, materiais (exceto cimento asfáltico), transporte da mistura da usina à pista e encargos quando estiverem incluídos na composição do preço unitário;

- a) A quantidade de cimento asfáltico aplicada é obtida pela média aritmética dos valores medidos na usina, em toneladas;
- b) O transporte do cimento asfáltico não será objeto de medição em separado;
- c) Nenhuma medição será processada se a ela não estiver anexado um relatório de controle da qualidade contendo os resultados dos ensaios e determinações devidamente interpretados, caracterizando a qualidade do serviço executado.

9 Critérios de pagamento

Os serviços serão pagos de acordo com a medição em toneladas.

6.2.7 - DRENAGEM

6.2.7.1 - DRENAGEM SUPERFICIAL

6.2.7.2.1 - MEIO-FIO SIMPLES E MEIO-FIO COM SARJETAS

O meio-fio é composto de guias simples e o meio-fio com sarjeta é composto de guias simples conjugada com sarjeta de concreto, conforme projeto tipo.

A presente norma fixa as condições de execuções e recebimento de serviços de guias e sarjetas, neste Município.

As guias deverão estar rigorosamente dentro das medidas projetadas e não deverão apresentar torturas. Serão rejeitadas pela Fiscalização, as guias que apresentarem torturas superiores a 0,5 cm constatadas pela colocação de uma régua na face superior e na face lateral sobre a sarjeta.

Quando não houver indicações em contrário no projeto, as guias e as sarjetas serão executadas com concreto de resistência mínima a compressão aos 28 dias de 180 kg/cm².

A Fiscalização poderá exigir em qualquer tempo, a moldagem de corpos de prova, em número representativo a seu critério.

As guias serão assentadas rigorosamente no greide projetado e serão rejuntadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 e as juntas serão alisadas com um ferro de 3/8.

Não serão aceitas guias quebradas.

As curvas serão executadas com 1/2 guias ou 1/4 guias.

As guias serão assentadas diretamente sobre o terreno; este será umedecido e apiloado.

As guias vazadas deverão obedecer rigorosamente ao projeto-tipo detalhado.

Na falta deste detalhe, deverá ser obedecido o detalhe das bocas de lobo.

As sarjetas serão moldadas após o assentamento das guias com as dimensões do projeto.

A face superior da sarjeta será alisada com desempenadeira.

Após a execução das guias e sarjetas, os passeios e canteiros serão recompostos, apiloados e conformados à seção de projeto ou conforme orientação da Fiscalização. A compactação deverá ser feita com rolo compressor ou roda de veículo ou manualmente nos trechos de difíceis acessos.

Durante a concretagem a critério da Fiscalização, deverão ser moldados 2(dois) corpos de prova para cada 100 (cem) metros lineares de sarjetas;

Se a resistência aos 28 dias for inferior a 150 kg/cm², a metragem correspondente de sarjetas não será aceita, podendo ser exigida a sua reconstrução ou o não pagamento a critério da Fiscalização.

As guias serão ancoradas, nas juntas, por meio de blocos de concreto (bolas), com a mesma resistência das sarjetas, de acordo com o formato indicado no projeto.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE					ÁREA (m²)
BAIRRO: COSTA VERDE					
LOGRADOUROS: RUA 1, TRÊS, CARLOS GALHARDO, ORESTES BARBOSA E RUA DO BUDA					9.123,500
OBRA: Pavimentação de Vias Urbanas					
ITEM	CODIGO	BANCO	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
1.0	I		SERVIÇOS PRELIMINARES		
1.1	74209/001	SINAPI	Placa de obra em chapa de aço galvanizado	m²	12,000
1.2	93584	SINAPI	Execução de depósito em canteiro de obra	m²	30,000
1.3	73847/001	SINAPI	Aluguel container/sanit c/2 vasos/1 lavat/1 mic/4 chuv larg2,20m compr=6,20m alt=2,50m chapa aco c/nerv trapez forro c/isolam termo/acustico chassis reforc piso compens naval inclinst eletr/hidr excl transp/carga/descarga	mês	4,000
1.4	5213417	SICRO 3	Confecção de placa em aço nº 16 galvanizado, com película retrorrefletiva tipo I + III	m²	20,000
2.0	II		ADMINISTRAÇÃO LOCAL		
2.1	93565	SINAPI	Engenheiro civil de obra júnior com encargos complementares	mês	1,300
2.2	94296	SINAPI	Topografo com encargos complementares	mês	2,000
2.3	88253	SINAPI	Auxiliar de topógrafo com encargos complementares	mês	2,000
2.4	94295	SINAPI	Mestre de obras com encargos complementares	mês	2,000
2.5	93566	SINAPI	Chefe de escritório com encargos complementares	mês	2,000
2.6	93564	SINAPI	Apontador ou apropriador com encargos complementares	mês	2,000
3.0	III		ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE SOLO E ASFALTO		
3.1	74021/003	SINAPI	Ensaio de regularização de sub-leito	m²	11.404,380
3.2	74021/006	SINAPI	Ensaio de reforço do subleito estabilizada granulometricamente)	m³	4.561,750
3.3	74021/006	SINAPI	Ensaio de Sub-base estabilizada granulometricamente)	m³	2.280,880
3.4	74021/006	SINAPI	Ensaio de base estabilizada granulometricamente	m³	2.280,880
3.5	73900/012	SINAPI	Ensaio de concreto asfáltico para cada 10 ton	ton	87,586
3.6	74022/030	SINAPI	Ensaio de resistência a compressão simples do concreto - meio-fio, sarjetas e calçadas (considerado 1,0 amostra a cada 200 m)	un	0,880
4.0	IV		TERRAPLENAGEM		
4.1	73822/002	SINAPI	Limpeza mecanizada de área com remoção de camada vegetal, utilizando motoniveladora	m²	4.276,644
4.2	74205/001	SINAPI	Escavacao mecanica de material 1a. categoria, proveniente de corte de subleito (c/trator esteiras 160hp)	m³	10.698,861
4.4	72888	SINAPI	Carga, manobras e descarga de areia, brita, pedra de mao e solos com caminhao basculante 6 m3 (descarga livre)	m³	10.698,861
4.5	93589	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m3, em via urbana em revestimento primário (unidade: txkm). af_04/2016	m³xkm	21.397,722
4.6	95875	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m3, em via urbana pavimentada, dmt até 30 km (unidade: txkm). af_12/2016	m³xkm	104.848,838
4.7	83344	SINAPI	Espalhamento de material em bota fora, com utilização de trator de esteiras de 165 hp	m³	10.698,861
5.0	V		PAVIMENTAÇÃO		
5.1	72961	SINAPI	Regularização e compactação de subleito até 20 cm de espessura	m²	11.404,380
5.2	(M980) (S/C)	COTAÇÃO	Indenização de jazida não condiz com o preço praticado na região (Preço praticado na jazida)	m³	10.492,037
5.3	96387	SINAPI	Execução e compactação de reforço do subleito com solo estabilizado granulometricamente - exclusive escavação, carga e transporte e solo. af_09/2017	m³	4.561,750
5.4	96387	SINAPI	Execução e compactação de sub base com solo estabilizado granulometricamente - exclusive escavação, carga e transporte e solo. af_09/2017	m³	2.280,880
5.5	96387	SINAPI	Execução e compactação de base com solo estabilizado granulometricamente - exclusive escavação, carga e transporte e solo. af_09/2017	m³	2.280,880
5.6	96401	SINAPI	Execução de imprimação com asfalto diluído CM-30. af_09/2017	m²	9.123,500
5.7	72943	SINAPI	Pintura de ligação com emulsão RR-2C	m²	9.123,500
5.8	95993	SINAPI	Construção de pavimento com aplicação de concreto betuminoso usinado a quente (cbruq), camada de rolamento, com espessura de 4,0 cm exclusive transporte. af_03/2017	m³	364,940
5.9	93595	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m3, em via urbana em revestimento primário (unidade: tonxkm). af_04/2016	txkm	33.574,517
5.10	95878	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m3, em via urbana pavimentada, dmt até 30 km (unidade: tonxkm). af_12/2016	txkm	164.515,132
5.11	95303	SINAPI	Transporte com caminhão basculante 10 m3 de massa asfáltica para pavimentação urbana	m³xkm	8.065,170
6.0	VI		SINALIZAÇÃO HORIZONTAL/VERTICAL		
6.1	72947	SINAPI	Sinalizacao horizontal com tinta retrorrefletiva a base de resina acrilica c/ micro esfera de vidro	m²	348,688
6.2	5213405	SICRO 3	Pintura de setas e zebrados - tinta base acrílica - espessura de 0,6 mm	m²	42,790
6.3	5213417	SICRO 3	Confecção de placa em aço nº 16 galvanizado, com película retrorrefletiva tipo I + III	m²	3,962
6.4	5213855	SICRO 3	Fornecimento e implantação de suporte metálico galvanizado para placa de regulamentação - R1 - lado de 0,248 m	unid	13,000
7.0	VII		OBRAS COMPLEMENTARES		
7.1	94273	SINAPI	Assentamento de guia (meio-fio) em trecho reto, confeccionada em concreto pré-fabricado, dimensões 100x15x13x30 cm (comprimento x base inferior x base superior x altura), para vias urbanas (uso viário). AF_06/2016	m	2.514,052
7.2	94274	SINAPI	Assentamento de guia (meio-fio) em trecho curvo, confeccionada em concreto pré-fabricado, dimensões 100x15x13x30 cm (comprimento x base inferior x base superior x altura), para vias urbanas (uso viário). AF_06/2016	m	176,045
7.3	94287	SINAPI	Execução de sarjeta de concreto usinado, moldada in loco em trecho reto, 30 cm base x 10 cm altura. aE_06/2016	m	2.514,052
7.4	94288	SINAPI	Execução de sarjeta de concreto usinado, moldada in loco em trecho curvo, 30 cm base x 10 cm altura. AF_06/2016	m	176,045
7.5	73916/002	SINAPI	Placa esmaltada para identificação NR de Rua, dimensões 45X25cm	unid	26,000