



PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE

SECRETARIA DE VIAÇÃO, OBRAS E URBANISMO.

ELABORAÇÃO DE PROJETO FINAL DE ENGENHARIA PARA PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS

LOGRADOUROS: AV. PRINCIPAL; RUA DOS YPÊS; RUA DAS ORQUIDEAS; RUA JASMIN;
RUA MAGNOLIA; RUA D; BECO.

BAIRRO: ESTRELA DALVA

ÁREA: 9.605,610 m²

EXTENSÃO: 1.372,23 m

VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO

JUNHO/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	11
4.4 – GEOTÉCNICOS	11
4.5 – HIDROLÓGICOS	25
5 – PROJETOS	36
5.1 - GEOMÉTRICO	37
5.2 - TERRAPLENAGEM	54
5.3 - PAVIMENTAÇÃO	61
5.4 - DRENAGEM	65
5.5 – OBRAS COMPLEMENTARES	72
6 – ESPECIFICAÇÕES	73
7 – QUADRO DE QUANTIDADES	117



RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES.

1 – APRESENTAÇÃO



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, pavimentação e drenagem superficial e profunda incluindo obras complementares, localizado nas ruas: Av. Principal, Rua dos Ypês, Rua das Orquideas, Rua Jasmin, Rua Magnolia, Rua D, Beco do Bairro Estrela Dalva em Várzea Grande/MT, com área: 9.605,610 m²

Este estudo é constituído dos seguintes volumes:

Volume – 1: Relatório do projeto;

Volume – 2: Projeto de execução;

Volume – 4: Orçamento das obras.

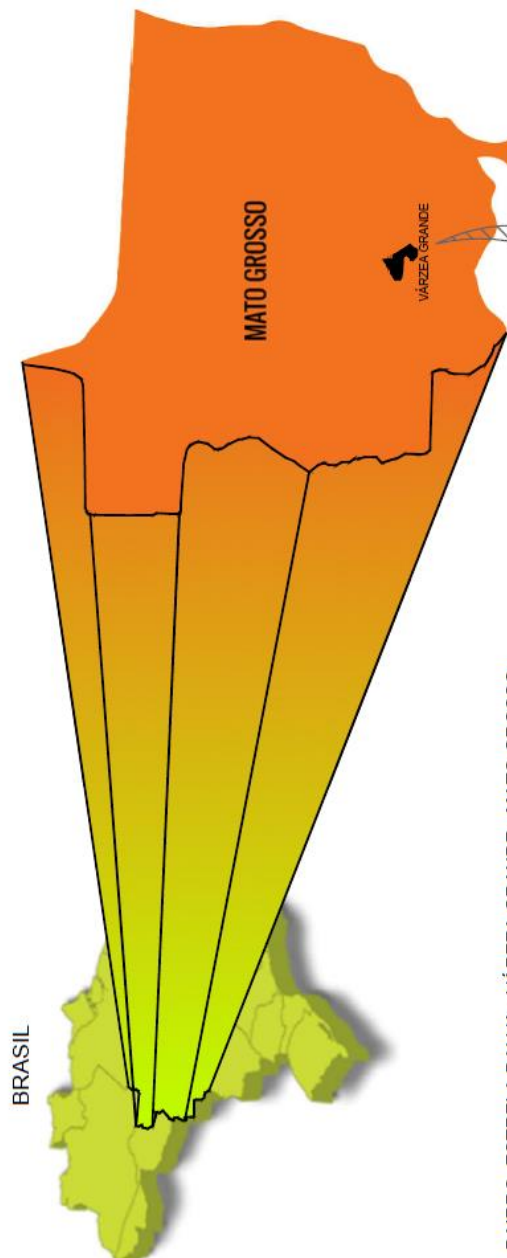


RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES.

2- MAPA DE LOCALIZAÇÃO



MAPA DE LOCALIZAÇÃO



BAIRRO: ESTRELA DALVA - VÁRZEA GRANDE - MATO GROSSO



COORDENAS DOS TRECHOS	INICIO		FIM	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
AV. PRINCIPAL	589.779,0578	8.270.410,0223	589.440,1805	8.269.989,6156
RUA DOS YPÊS	589.655,2017	8.270.255,3250	589.753,1371	8270133,5555m
RUA DAS HORQUÍDIAS	589.586,7460	8.270.037,5234	589.704,6956	8.270.201,2156
RUA JASMIN	589.701,3304	8.270.083,9404	589.745,7781	8.270.143,2785
RUA MAGNÓLIA	589.686,4357	8.270.037,4632	589.687,3605m	8.270.091,6032
RUA D	589.577,4540	8.270.159,4990	589.780,4082	8.270.045,9680
BECO	589.500,9995	8.270.062,7315	589.570,1216	8.270.013,3391



RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES.

3- INFORMATIVO DO PROJETO



3- Informativo do Projeto

A via objeto do presente projeto foi selecionada 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, sub-base e base de materiais estabilizados granulometricamente sem mistura e revestimentos em Concreto Betuminoso a Quente (CBUQ) Espessura de 4 cm.

Foram previstos também obras de terraplenagem de drenagem, pavimentação 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: postes, alinhamentos prediais, cotas 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 e coordenadas do eixo da via projetada.

BAIRRO: ESTRELA DALVA- QUADRO DE MARCOS				
MARCO	COTA	COORD.		OBS
		NORTE	ESTE	
M1	209,000	8.270.438,00	589.779,00	LADO DIREITO DA AV. GOVERNADOR JULIO CAMPOS PROXIMO A PRIME EMBALAGENS
M2	209,484	8.270.387,03	589.767,79	ESTA DO LADO ESQUERDO DA AV. PRINCIPAL PROXIMO A ESTACA 0.
RN 1	210,566	8.270.061,67	589.493,57	LADO DIREITO DA AV. PRINCIPAL PROXIMO A ESTACA 23
RN 2	209,98	8.270.094,97	589.520,72	LADO DIREITO DA AV. PRINCIPAL PROXIMO A ESTACA 20



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;
- Ensaio 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 reforço do subleito, 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	5.300	11,30

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: Maio/2019			Local: Estrela dalva
FURO	ESTACA	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE		ESPESSURA	CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
			DE	A		
BAIRRO ESTRELA DALVA						
1		LD	0,00	0,84	0,84	Material Lancado (Cascalho Com Entulho)
			0,84	1,45	0,61	Material Lancado (Silte Arenoso)
			1,45	0,70	0,75	Nivel Lençol Freatico
2		LE	0,00	1,35	1,35	Material Lancado (Entulho) Não Coletado
			1,35	1,30	0,05	Nivel Lençol Freatico
3		LD	0,00	0,43	0,43	Material Lancado (Cascalho)
			0,43	1,52	1,09	Terreno Natural (silte arenoso)
4		LE	0,00	0,29	0,29	Material Lancado (c/entulho)
			0,29	1,30	1,01	Terreno Natural (silte arenoso)
			1,30	1,27	0,03	Nivel Lençol Freatico



FOLHA RESUMO DE ENSAIOS DO SUBLEITO													LOCAL: VARZÉA GRANDE						
													BAIRRO : ESTRELA DALVA						
FURO	ESTACA	PROFUND. (cm)	LIMITES										CLASSIFICAÇÃO		COMPACTAÇÃO		I.S.C.		OBS.
			FÍSICOS										I.G.	H.R.B.	12 GOLPES				
			L.L.	I.P.	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200			h%	Densid.	Exp(%)	I.S.C.(%)	
F.01		0,84/1,45	NL	NP	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	83,18	64,39	36,97	0	A-4	16,80	1,833	0,13	3,9	Silte Arenoso C/Pedg
F.03		0,43/1,52	NL	NP	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	91,41	73,36	56,98	4	A-4	22,10	1,603	1,62	7,0	Silte Arenoso
F.04		0,29/1,30	NL	NP	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	86,45	72,33	54,53	4	A-4	18,90	1,695	3,37	4,4	Silte Arenoso C/Pedg
* Foram descartados para fins de determinação do ISC, pelo critério estatístico.																Xmédio	1,7	5,1	
																Desvio	1,6	1,7	
																umínimo	2,9	3,9	

* Foram descartados para fins de determinação do ISC, pelo critério estatístico.



PREFEITURA VARZÉA GRANDE		BOLETIM DE SONDAGEM - JAZIDAMINERAÇÃO LORENZON.		
RUAS: Gov. José Fragelli prof. Abigail Vieira Leopoldo Procópio José Leite Rua 01				
BAIRROL: Construmat				
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: VARZÉA GRANDE						
												JAZIDA MINERADORA LONREZON						
FURO	PROFUND. (cm)	LIMITES FÍSICOS										CLASSIFICAÇÃO		COMPACTAÇÃO				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.	55 GOLPES		I.S.C.		
														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	
															Xmédio	0,1	72,3	
															Desvio	0,0	9,4	
															mínimo	0,1	69,1	



PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE
BAIRRO: ESTRELA DALVA
RUA :



FURO 01



PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE
BAIRRO: ESTRELA DALVA
RUA :



FURO 02



PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE

BAIRRO: ESTRELA DALVA

RUA :



FURO 03



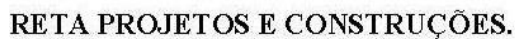
PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE

BAIRRO: ESTRELA DALVA

RUA :



FURO 04



Av. Governador José Fragelli, 600, – 1º Andar – Jardim Paulista – CEP: 78.065-345 – Cuiabá-MT
Fone: (0**65) 2136 - 8097 / Cel: (0**65) 9 9936 - 1261
E-mail: retaconstr@gmail.com

[illegible]



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 ao 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.

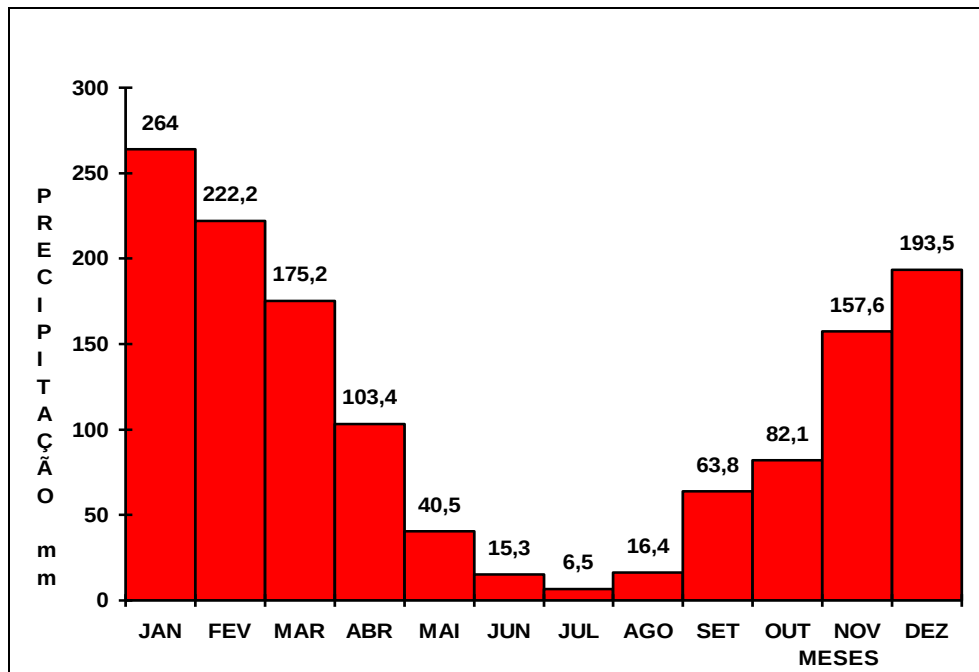
No quadro a seguir, indicam os valores médios mensais do número de dias de chuvas, das precipitações médias mensais, histograma das precipitações médias mensais, dos dias de chuva médio mensal, quadro de altura pluviométrica-intensidade-duração-frequência e curvas de intensidade-duração-frequência.

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

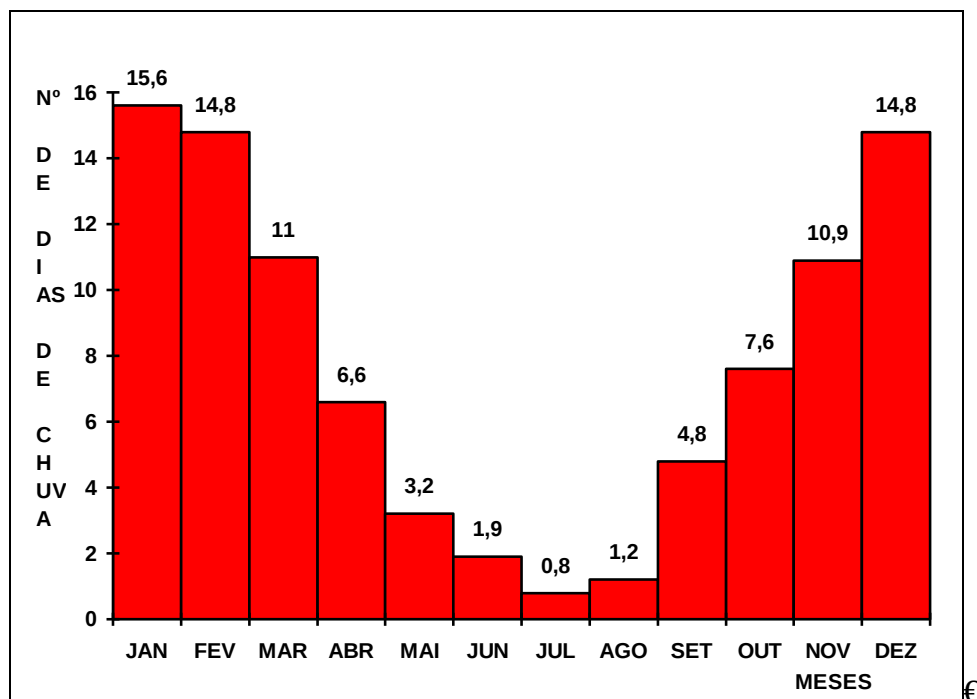
MESES	DIAS	PRECIPITAÇÕES
JAN	15,6	264,0
FEV	14,8	222,2
MAR	11,0	175,2
ABRIL	6,6	103,4
MAIO	3,2	40,5
JUN	1,9	15,3
JUL	0,8	6,5
AGO	1,2	16,4
SET	4,8	63,8
OUT	7,6	82,1
NOV	10,9	157,6
DEZ	14,8	193,5

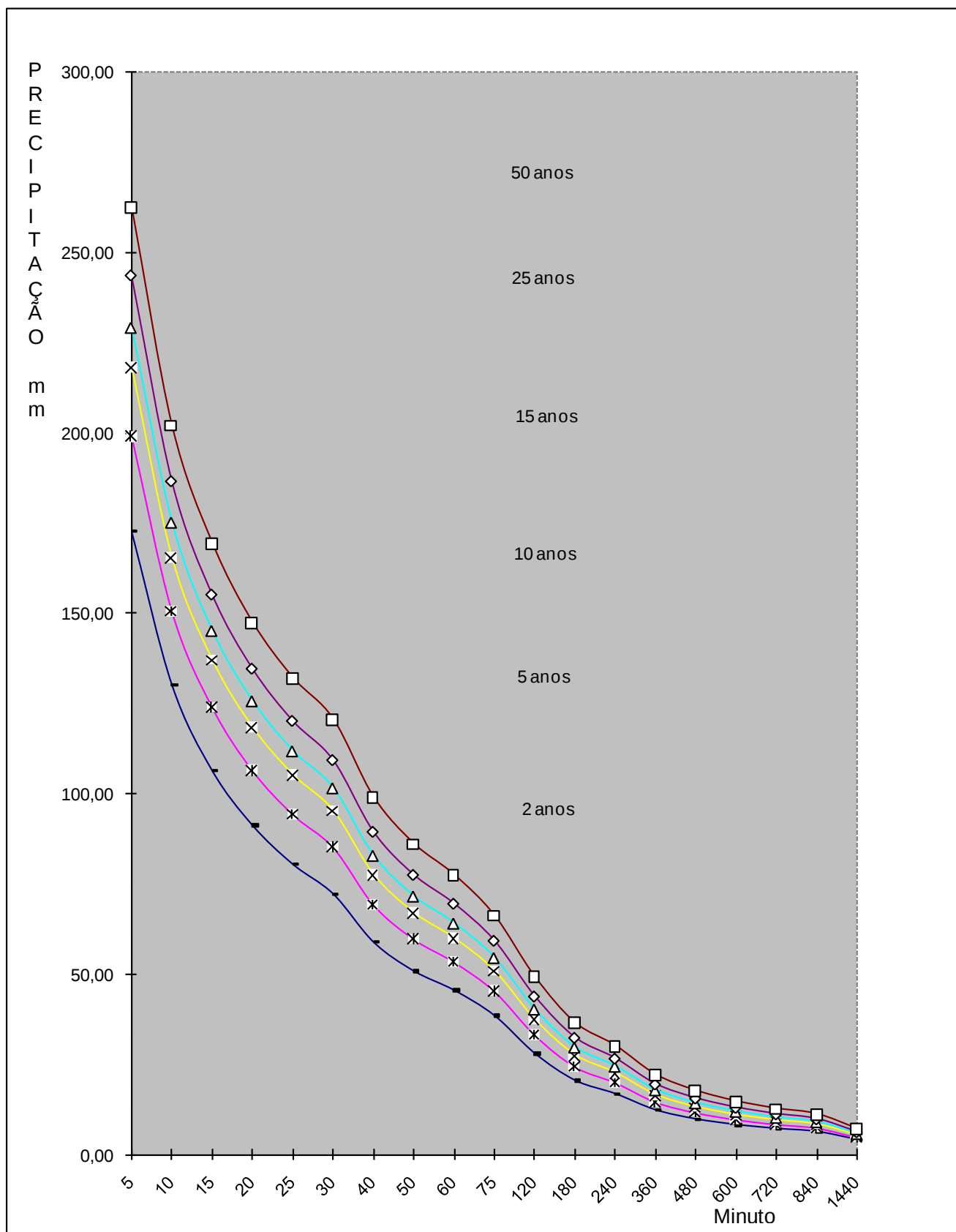


HISTOGRAMA DAS PRECIPITAÇÕES MÉDIAS MENSAIS



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 (t_c) da bacia, estabelecido mediante a seguinte fórmula:

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

Onde:

T_c = 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:

Av. Governador José Fragelli, 600, – 1º Andar – Jardim Paulista – CEP: 78.065-345 – Cuiabá-MT

Fone: (0**65) 2136 - 8097 / Cel: (0**65) 9 9936 - 1261

E-mail: retaconstr@gmail.com



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

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 KM²

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 $m = 0,058$;

$r = 0,65$, temos $m = 0,055$;

$r = 0,60$, 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:

$$Q_p = 0,278 \times C_x I_x A_x R$$

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

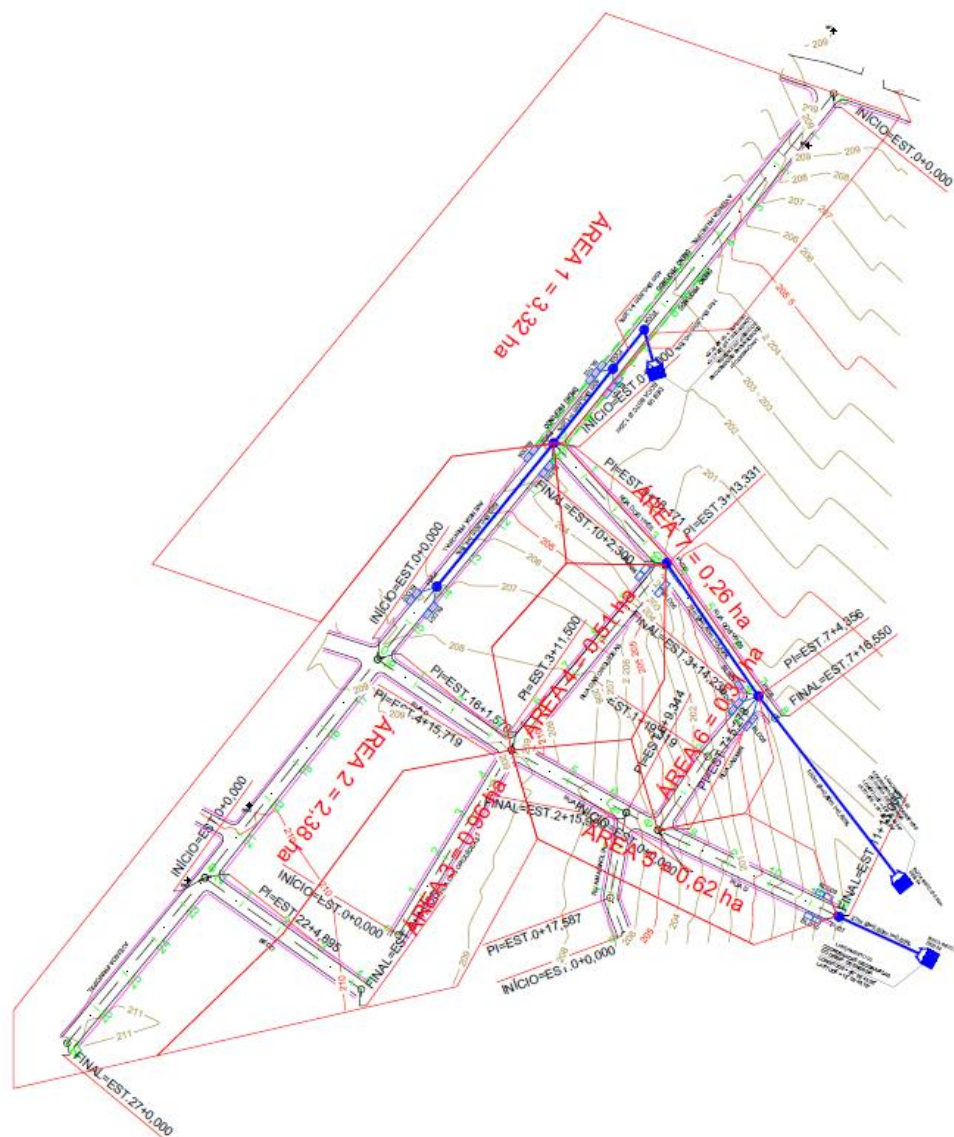


	Normais.....	49	69	79	94
	Boas.....	39	61	74	80
Pastagens	Pobres, em curvas de nível.....	47	67	81	88
	Normais em curvas de nível.....	25	59	75	83
	Boas em curvas de nível.....	6	35	70	79
Campos permanentes	Normais.....	30	58	71	78
	Esparsas de baixa transpiração.....	45	66	77	83
	Normais.....	36	60	73	79
	Densa de alta transpiração.....	25	55	70	77
Chácaras	Normais.....	59	74	82	86
Estrada de terra	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

A seguir é apresentado o mapa das bacias.



BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO







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 georreferenciado 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.

**Nota de Serviço Terraplenagem**

AV. PRINCIPAL 0+0.000 27+0.000

Lado Esquerdo				Eixo						Lado Direito			
OFFSET		BORDO_SUB-BASE		Estaca	Pontos Notáveis da Geometria	Pontos Notáveis da Geometria	Cota Terraplenagem	Cota Terreno	Cota Vermelha	BORDO_SUB-BASE		OFFSET	
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)							Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)
4.747	209.273	-3.840	208.535	0+0.000			208,650	209,190	-0,540	3.840	208.535	4.877	209.111
4.773	209.357	-3.840	208.592	0+10.000		PCV	208,708	209,193	-0,485	3.840	208.592	4.799	209.220
4.778	209.364	-3.840	208.595	0+10.868			208,710	209,187	-0,477	3.840	208.595	4.790	209.229
5.104	209.414	-3.840	208.318	1+0.000			208,434	209,108	-0,674	3.840	208.318	5.373	208.564
5.727	209.100	-3.840	207.382	1+10.000		PCV	207,497	207,851	-0,354	3.840	207.382	5.273	207.694
6.108	208.369	-3.840	206.270	2+0.000			206,385	206,637	-0,252	3.840	206.270	5.036	206.740
6.155	207.617	-3.840	205.470	2+10.000		PTV	205,585	205,899	-0,314	3.840	205.470	5.070	205.918
5.940	206.758	-3.840	204.827	3+0.000		PCV	204,942	205,269	-0,327	3.840	204.827	5.104	205.251
4.835	204.543	-3.840	203.717	4+0.000			203,832	204,070	-0,238	3.840	203.717	5.130	204.125
4.734	203.634	-3.840	202.962	5+0.000		PCV	203,077	203,287	-0,210	3.840	202.962	5.118	203.378
5.408	202.681	-3.840	202.459	6+0.000			202,574	202,792	-0,218	3.840	202.459	5.017	202.941
8.610	200.191	-3.840	202.103	7+0.000		PCV	202,218	202,644	-0,426	3.840	202.103	4.930	202.644
5.356	202.231	-3.840	201.974	7+18.275			202,090	202,131	-0,041	3.840	201.974	5.168	202.357
5.293	202.274	-3.840	201.976	8+0.000			202,091	202,191	-0,100	3.840	201.976	5.203	202.334
5.043	202.622	-3.840	202.156	9+0.000		PTV	202,272	202,629	-0,357	3.840	202.156	5.119	202.571
5.150	202.718	-3.840	202.324	9+10.000		PCV	202,439	202,856	-0,417	3.840	202.324	5.051	202.784
5.313	202.765	-3.840	202.480	9+18.171			202,595	202,934	-0,339	3.840	202.480	4.913	203.032
5.268	202.835	-3.840	202.520	10+0.000			202,635	202,981	-0,346	3.840	202.520	4.911	203.073
4.768	203.422	-3.840	202.773	10+10.000		PCV	202,888	203,272	-0,384	3.840	202.773	4.974	203.285
5.150	204.298	-3.840	203.157	11+0.000			203,272	203,710	-0,438	3.840	203.157	4.741	203.824
4.986	204.722	-3.840	203.744	11+10.000		PTV	203,860	204,414	-0,554	3.840	203.744	4.764	204.396
5.035	205.460	-3.840	204.434	12+0.000		PCV	204,549	205,142	-0,593	3.840	204.434	4.892	205.318
5.017	206.621	-3.840	205.613	13+0.000			205,728	206,357	-0,629	3.840	205.613	4.711	206.315
4.782	207.164	-3.840	206.391	14+0.000		PCV	206,506	206,931	-0,425	3.840	206.391	4.753	207.050
4.839	207.847	-3.840	207.016	15+0.000			207,131	207,562	-0,431	3.840	207.016	4.734	207.741
4.920	208.282	-3.840	207.734	15+20.000		PCV	207,850	208,333	-0,483	3.840	207.734	4.791	208.368
4.918	208.343	-3.840	207.794	16+1.570			207,909	208,398	-0,489	3.840	207.794	4.827	208.403
4.780	209.140	-3.840	208.369	17+0.000			208,484	209,028	-0,544	3.840	208.369	4.893	208.934
4.716	209.448	-3.840	208.741	17+20.000		PTV	208,856	209,445	-0,589	3.840	208.741	4.745	209.477
4.829	209.590	-3.840	208.982	19+0.000			209,097	209,793	-0,696	3.840	208.982	4.793	209.766
4.716	209.930	-3.840	209.223	20+0.000		PCV	209,338	209,846	-0,508	3.840	209.223	4.762	209.876
4.763	210.205	-3.840	209.451	21+0.000			209,566	209,993	-0,427	3.840	209.451	4.920	209.998
4.767	210.300	-3.840	209.651	22+0.000			209,766	210,360	-0,594	3.840	209.651	4.791	210.433
4.859	210.284	-3.840	209.696	22+4.895			209,811	210,417	-0,606	3.840	209.696	4.806	210.493
4.767	210.582	-3.840	209.824	23+0.000			209,939	210,540	-0,601	3.840	209.824	4.783	210.598
4.737	210.699	-3.840	209.970	24+0.000		PTV	210,085	210,695	-0,610	3.840	209.970	4.804	210.766
4.724	210.818	-3.840	210.103	25+0.000			210,218	210,796	-0,578	3.840	210.103	4.818	210.912
4.729	210.956	-3.840	210.235	26+0.000			210,351	210,947	-0,596	3.840	210.235	4.768	210.995
0		-3.840	210.368	27+0.000			210,483	0,000	210,483	3.840	210.368		



Nota de Serviço Terraplenagem

BECO 0+0.000 4+5.000

Lado Esquerdo				Eixo						Lado Direito			
OFFSET		BORDO_SUB-BASE		Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Terraplenag em	Cota Terreno	Cota Vermelha	BORDO_SUB-BASE		OFFSET	
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)							Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)
0+4.871													
4.738	210.379	3.840	209.650	1+0.000			209,765	210,256	-0,491	3.840	209.650	4.869	210.232
4.726	210.283	3.840	209.566	2+0.000			209,681	210,283	-0,602	3.840	209.566	4.835	210.170
4.769	210.095	3.840	209.447	3+0.000		PTV	209,562	210,135	-0,573	3.840	209.447	4.726	210.164
4.823	209.906	3.840	209.294	4+0.000			209,409	209,947	-0,538	3.840	209.294		
4.815	209.869	3.840	209.252	4+5.000			209,367	209,907	-0,540	3.840	209.252		



Nota de Serviço Terraplanagem

RUA D 0+0.000 11+13.000

Lado Esquerdo				Eixo						Lado Direito			
OFFSET		BORDO_SUB-BASE		Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Terraplenagem	Cota Terreno	Cota Vermelha	BORDO_SUB-BASE		OFFSET	
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)							Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)
0+4.936													
4.738	208.598	3.840	207.869	1+0.000		PTV	207,984	208,396	-0,412	3.840	207.869	4.764	208.625
4.870	208.671	3.840	208.091	2+0.000		PCV	208,206	208,680	-0,474	3.840	208.091	4.836	208.918
4.931	208.838	3.840	208.297	3+0.000			208,413	208,874	-0,461	3.840	208.297	4.778	209.067
4.890	208.862	3.840	208.295	3+11.500			208,410	208,932	-0,522	3.840	208.295	4.713	208.981
4.849	209.067	3.840	208.226	4+0.000		PCV	208,341	208,927	-0,586	3.840	208.226	4.862	209.080
4.860	208.585	3.840	207.734	5+0.000		PCV	207,849	208,558	-0,709	3.840	207.734	4.793	208.518
4.861	207.201	3.840	206.349	6+0.000			206,464	206,984	-0,520	3.840	206.349	5.115	207.455
4.858	206.493	3.840	205.644	6+9.344		PTV	205,759	206,392	-0,633	3.840	205.644	4.818	206.453
5.022	205.858	3.840	204.845	7+0.000		PCV	204,960	205,608	-0,648	3.840	204.845	5.208	206.044
4.945	204.966	3.840	204.435	7+5.278			204,550	205,134	-0,584	3.840	204.435	5.073	205.500
4.768	203.791	3.840	203.142	8+0.000			203,258	203,614	-0,356	3.840	203.142	4.753	203.887
4.794	201.820	3.840	201.035	9+0.000		PCV	201,150	201,719	-0,569	3.840	201.035	4.955	201.982
4.986	199.343	3.840	198.839	10+0.000			198,954	199,308	-0,354	3.840	198.839	4.771	199.486
4.888	197.440	3.840	196.871	11+0.000		PTV	196,987	197,454	-0,467	3.840	196.871	4.706	197.561
5.040	196.134	3.840	195.666	11+13.000			195,782	196,322	-0,540	3.840	195.666	4.747	196.329



Nota de Serviço Terraplenagem

RUA DAS ORQUIDEAS 0+0.000 10+2.300

Lado Esquerdo				Eixo						Lado Direito			
OFFSET		BORDO_SUB-BASE		Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	BORDO_SUB-BASE		OFFSET	
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)							Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)
		3.340		0+0.000		PCV		209.649	NaN	3.340			
4.281	209.444	3.340	208.804	1+0.000			208,905	209,316	-0,411	3.340	208.804	4.299	209.433
4.228	209.377	3.340	208.658	2+0.000		PTV	208,758	209,242	-0,484	3.340	208.658	4.223	209.372
4.319	209.350	3.340	208.540	3+0.000			208,640	209,212	-0,572	3.340	208.540	4.290	209.321
4.297	209.210	3.340	208.422	4+0.000		PCV	208,522	209,014	-0,492	3.340	208.422	4.263	209.074
4.213	208.996	3.340	208.310	4+15.719			208,410	208,932	-0,522	3.340	208.310	4.258	208.966
4.361	208.857	3.340	208.270	5+0.000		PCV	208,370	208,871	-0,501	3.340	208.270	4.226	208.947
4.281	208.746	3.340	207.973	6+0.000		PCV	208,073	208,736	-0,663	3.340	207.973	4.258	208.722
4.280	207.877	3.340	207.236	7+0.000		PCV	207,336	207,864	-0,528	3.340	207.236	4.634	208.362
4.409	207.010	3.340	206.110	8+0.000		PCV	206,211	206,847	-0,636	3.340	206.110	4.308	206.732
4.383	204.470	3.340	203.898	9+0.000		PTV	203,998	204,432	-0,434	3.340	203.898	4.523	204.377
4.383	201.386	3.340	200.814	9+17.329			200,915	201,360	-0,445	3.340	200.814	4.523	201.293



Nota de Serviço Terraplenagem

RUA DOS YPÊS 0+0.000 7+16.550

Lado Esquerdo				Eixo									
OFFSET		BORDO_SUB-BASE		Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Terraplenagem	Cota Terreno	Cota Vermelha	BORDO_SUB-BASE		OFFSET	
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)							Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)
0+5.352													
4.620	202.303	3.340	201.889	1+0.000			201,989	202,265	-0,276	3.340	201.889	4.432	202.428
4.584	201.721	3.340	201.283	2+0.000		PCV	201,383	201,724	-0,341	3.340	201.283	4.601	202.375
4.289	201.397	3.340	200.616	3+0.000			200,717	201,317	-0,600	3.340	200.616	4.874	201.981
4.674	200.483	3.340	200.105	3+13.331			200,206	200,858	-0,652	3.340	200.105	4.760	201.357
4.609	200.251	3.340	199.830	4+0.000		PCV	199,930	200,384	-0,454	3.340	199.830	5.428	201.749
4.982	199.207	3.340	199.034	5+0.000			199,134	199,392	-0,258	3.340	199.034	4.383	199.908
4.486	198.845	3.340	198.341	6+0.000		PTV	198,442	198,764	-0,322	3.340	198.341	4.287	198.978
4.408	198.599	3.340	197.700	7+0.000			197,800	198,361	-0,561	3.340	197.700	4.768	198.959
4.466	198.518	3.340	197.560	7+4.356			197,661	198,335	-0,674	3.340	197.560	4.557	198.608
4.790	197.470	3.340	197.169	7+16.550			197,270	197,810	-0,540	3.340	197.169	4.400	198.060



Nota de Serviço Terraplenagem

RUA JASMIN 0+0.000 3+14.235

Lado Esquerdo				Eixo									
OFFSET		BORDO_SUB-BASE		Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Terraplenagem	Cota Terreno	Cota Vermelha	BORDO_SUB-BASE		OFFSET	
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)							Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)
0+5.000													
5.849	204.634	3.840	202.793	1+0.000		PCV	202,908	203,428	-0,520	3.840	202.793	4.998	203.288
4.849	201.684	3.840	200.844	1+19.319			200,959	201,459	-0,500	3.840	200.844	4.878	201.419
4.822	201.590	3.840	200.777	2+0.000			200,892	201,379	-0,487	3.840	200.777	4.800	201.405
4.950	199.808	3.840	198.867	3+0.000		PTV	198,982	199,453	-0,471	3.840	198.867	4.725	199.545
4.950	198.919	3.840	197.978	3+9.577			198,093	198,542	-0,449	3.840	197.978	4.725	198.656



Nota de Serviço Terraplenagem

RUA MAGNOLIA 0+0.000 2+15.900

Lado Esquerdo				Eixo									
OFFSET		BORDO_SUB-BASE		Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Terraplenagem	Cota Terreno	Cota Vermelha	BORDO_SUB-BASE		OFFSET	
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)							Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)
5.140	207.050	3.340	205.419	0+0.000		PCV	205,519	206,059	-0,540	3.340	205.419	4.272	206.064
4.668	207.481	3.340	206.321	0+17.587			206,422	206,984	-0,562	3.340	206.321	4.227	206.998
4.663	207.481	3.340	206.327	1+0.000		PTV	206,427	206,965	-0,538	3.340	206.327	4.262	206.980
4.467	207.017	3.340	206.058	2+0.000		PCV	206,159	206,671	-0,512	3.340	206.058	4.371	206.639
4.467	206.705	3.340	205.747	2+10.766			205,848	206,397	-0,549	3.340	205.747	4.371	206.328

**Nota de Serviço Pavimentação**

AV. PRINCIPAL 0+0.000 27+0.000

Lado Esquerdo							Eixo						Lado Direito						
OFFSET		TOPO_GUIA		BORDO_PISTA			Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	BORDO_PISTA			TOPO_GUIA		OFFSET	
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)							Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)
4.747	209.273	3.382	209.204	3.040	209.099	-3.00	0+0.000		209.190	209.190	0.000	3.040	209.099	-3.00	3.382	209.204	4.877	209.111	
4.773	209.357	3.382	209.261	3.040	209.156	-3.00	0+10.000	PCV	209.248	209.193	0.054	3.040	209.156	-3.00	3.382	209.261	4.799	209.220	
4.778	209.364	3.382	209.264	3.040	209.159	-3.00	0+10.868		209.250	209.187	0.063	3.040	209.159	-3.00	3.382	209.264	4.790	209.229	
5.104	209.414	3.382	208.987	3.040	208.882	-3.00	1+0.000		208.974	209.108	-0.134	3.040	208.882	-3.00	3.382	208.987	5.373	208.564	
5.727	209.100	3.382	208.051	3.040	207.946	-3.00	1+10.000	PCV	208.037	207.851	0.186	3.040	207.946	-3.00	3.382	208.051	5.273	207.694	
6.108	208.369	3.382	206.939	3.040	206.834	-3.00	2+0.000		206.925	206.637	0.288	3.040	206.834	-3.00	3.382	206.939	5.036	206.740	
6.155	207.617	3.382	206.139	3.040	206.034	-3.00	2+10.000	PTV	206.125	205.899	0.226	3.040	206.034	-3.00	3.382	206.139	5.070	205.918	
5.940	206.758	3.382	205.496	3.040	205.391	-3.00	3+0.000	PCV	205.482	205.269	0.213	3.040	205.391	-3.00	3.382	205.496	5.104	205.251	
4.835	204.543	3.382	204.386	3.040	204.281	-3.00	4+0.000		204.372	204.070	0.302	3.040	204.281	-3.00	3.382	204.386	5.130	204.125	
4.734	203.634	3.382	203.631	3.040	203.526	-3.00	5+0.000	PCV	203.617	203.287	0.330	3.040	203.526	-3.00	3.382	203.631	5.118	203.378	
5.408	202.681	3.382	203.128	3.040	203.023	-3.00	6+0.000		203.114	202.792	0.322	3.040	203.023	-3.00	3.382	203.128	5.017	202.941	
8.610	200.191	3.382	202.772	3.040	202.667	-3.00	7+0.000	PCV	202.758	202.644	0.114	3.040	202.667	-3.00	3.382	202.772	4.930	202.644	
5.356	202.231	3.382	202.643	3.040	202.538	-3.00	7+18.275		202.630	202.131	0.499	3.040	202.538	-3.00	3.382	202.643	5.168	202.357	
5.293	202.274	3.382	202.645	3.040	202.540	-3.00	8+0.000		202.631	202.191	0.440	3.040	202.540	-3.00	3.382	202.645	5.203	202.334	
5.043	202.622	3.382	202.825	3.040	202.720	-3.00	9+0.000	PTV	202.812	202.629	0.182	3.040	202.720	-3.00	3.382	202.825	5.119	202.571	
5.150	202.718	3.382	202.993	3.040	202.888	-3.00	9+10.000	PCV	202.979	202.856	0.123	3.040	202.888	-3.00	3.382	202.993	5.051	202.784	
5.313	202.765	3.382	203.149	3.040	203.044	-3.00	9+18.171		203.135	202.934	0.201	3.040	203.044	-3.00	3.382	203.149	4.913	203.032	
5.268	202.835	3.382	203.189	3.040	203.084	-3.00	10+0.000		203.175	202.981	0.194	3.040	203.084	-3.00	3.382	203.189	4.911	203.073	
4.768	203.422	3.382	203.442	3.040	203.337	-3.00	10+10.000	PCV	203.428	203.272	0.156	3.040	203.337	-3.00	3.382	203.442	4.974	203.285	
5.150	204.298	3.382	203.826	3.040	203.721	-3.00	11+0.000		203.812	203.710	0.102	3.040	203.721	-3.00	3.382	203.826	4.741	203.824	
4.986	204.722	3.382	204.413	3.040	204.308	-3.00	11+10.000	PTV	204.400	204.414	-0.015	3.040	204.308	-3.00	3.382	204.413	4.764	204.396	
5.035	205.460	3.382	205.103	3.040	204.998	-3.00	12+0.000	PCV	205.089	205.142	-0.053	3.040	204.998	-3.00	3.382	205.103	4.892	205.318	
5.017	206.621	3.382	206.282	3.040	206.177	-3.00	13+0.000		206.268	206.357	-0.089	3.040	206.177	-3.00	3.382	206.282	4.711	206.315	
4.782	207.164	3.382	207.060	3.040	206.955	-3.00	14+0.000	PCV	207.046	206.931	0.115	3.040	206.955	-3.00	3.382	207.060	4.753	207.050	
4.839	207.847	3.382	207.685	3.040	207.580	-3.00	15+0.000		207.671	207.562	0.109	3.040	207.580	-3.00	3.382	207.685	4.734	207.741	
4.920	208.282	3.382	208.403	3.040	208.298	-3.00	15+20.000	PCV	208.390	208.333	0.057	3.040	208.298	-3.00	3.382	208.403	4.791	208.368	
4.918	208.343	3.382	208.463	3.040	208.358	-3.00	16+1.570		208.449	208.398	0.051	3.040	208.358	-3.00	3.382	208.463	4.827	208.403	
4.780	209.140	3.382	209.038	3.040	208.933	-3.00	17+0.000		209.024	209.028	-0.004	3.040	208.933	-3.00	3.382	209.038	4.893	208.934	
4.716	209.448	3.382	209.410	3.040	209.305	-3.00	17+20.000	PTV	209.396	209.445	-0.049	3.040	209.305	-3.00	3.382	209.410	4.745	209.477	
4.829	209.590	3.382	209.651	3.040	209.546	-3.00	19+0.000		209.637	209.793	-0.155	3.040	209.546	-3.00	3.382	209.651	4.793	209.766	
4.716	209.930	3.382	209.892	3.040	209.787	-3.00	20+0.000	PCV	209.878	209.846	0.032	3.040	209.787	-3.00	3.382	209.892	4.762	209.876	
4.763	210.205	3.382	210.120	3.040	210.015	-3.00	21+0.000		210.106	209.993	0.112	3.040	210.015	-3.00	3.382	210.120	4.920	209.998	
4.767	210.300	3.382	210.320	3.040	210.215	-3.00	22+0.000		210.306	210.360	-0.054	3.040	210.215	-3.00	3.382	210.320	4.791	210.433	
4.859	210.284	3.382	210.365	3.040	210.260	-3.00	22+4.895		210.351	210.417	-0.066	3.040	210.260	-3.00	3.382	210.365	4.806	210.493	
4.767	210.582	3.382	210.493	3.040	210.388	-3.00	23+0.000		210.479	210.540	-0.061	3.040	210.388	-3.00	3.382	210.493	4.783	210.598	
4.737	210.699	3.382	210.639	3.040	210.534	-3.00	24+0.000	PTV	210.625	210.695	-0.069	3.040	210.534	-3.00	3.382	210.639	4.804	210.766	
4.724	210.818	3.382	210.772	3.040	210.667	-3.00	25+0.000		210.758	210.796	-0.038	3.040	210.667	-3.00	3.382	210.772	4.818	210.912	
4.729	210.956	3.382	210.904	3.040	210.799	-3.00	26+0.000		210.891	210.947	-0.057	3.040	210.799	-3.00	3.382	210.904	4.768	210.995	
0		3.382	211.037	3.040	210.932	-3.00	27+0.000		211.023		211.023	3.040	210.932	-3.00	3.382	211.037			



Nota de Serviço Pavimentação

BECO 0+0.000 4+5.000

Lado Esquerdo							Eixo						Lado Direito						
OFFSET		TOPO_GUIA		BORDO_PISTA			Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	BORDO_PISTA			TOPO_GUIA		OFFSET	
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)							Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)
0+4.871																			
4.738	210.379	3.382	210.319	3.040	210.214	-3.00	1+0.000			210.305	210.256	0.050	3.040	210.214	-3.00	3.382	210.319	4.869	210.232
4.726	210.283	3.382	210.235	3.040	210.130	-3.00	2+0.000			210.221	210.283	-0.062	3.040	210.130	-3.00	3.382	210.235	4.835	210.170
4.769	210.095	3.382	210.116	3.040	210.011	-3.00	3+0.000		PTV	210.102	210.135	-0.033	3.040	210.011	-3.00	3.382	210.116	4.726	210.164
4.823	209.906	3.382	209.963	3.040	209.858	-3.00	4+0.000			209.949	209.947	0.002	3.040	209.858	-3.00	3.382	209.963		
4.815	209.869	3.382	209.921	3.040	209.816	-3.00	4+5.000			209.907	209.907	0.000	3.040	209.816	-3.00	3.382	209.921		



Nota de Serviço Pavimentação

RUA D 0+0.000 11+13.000

Lado Esquerdo							Eixo						Lado Direito						
OFFSET		TOPO_GUIA		BORDO_PISTA			Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	BORDO_PISTA			TOPO_GUIA		OFFSET	
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)							Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)
0+4.936																			
4.738	208.598	3.382	208.538	3.040	208.433	-3.00	1+0.000		PTV	208.524	208.396	0.128	3.040	208.433	-3.00	3.382	208.538	4.764	208.625
4.870	208.671	3.382	208.760	3.040	208.655	-3.00	2+0.000		PCV	208.746	208.680	0.066	3.040	208.655	-3.00	3.382	208.760	4.836	208.918
4.931	208.838	3.382	208.966	3.040	208.861	-3.00	3+0.000			208.953	208.874	0.078	3.040	208.861	-3.00	3.382	208.966	4.778	209.067
4.890	208.862	3.382	208.964	3.040	208.859	-3.00	3+11.500			208.950	208.932	0.018	3.040	208.859	-3.00	3.382	208.964	4.713	208.981
4.849	209.067	3.382	208.895	3.040	208.790	-3.00	4+0.000		PCV	208.881	208.927	-0.045	3.040	208.790	-3.00	3.382	208.895	4.862	209.080
4.860	208.585	3.382	208.403	3.040	208.298	-3.00	5+0.000		PCV	208.389	208.558	-0.169	3.040	208.298	-3.00	3.382	208.403	4.793	208.518
4.861	207.201	3.382	207.018	3.040	206.913	-3.00	6+0.000			207.004	206.984	0.020	3.040	206.913	-3.00	3.382	207.018	5.115	207.455
4.858	206.493	3.382	206.313	3.040	206.208	-3.00	6+9.344		PTV	206.299	206.392	-0.092	3.040	206.208	-3.00	3.382	206.313	4.818	206.453
5.022	205.858	3.382	205.514	3.040	205.409	-3.00	7+0.000		PCV	205.500	205.608	-0.108	3.040	205.409	-3.00	3.382	205.514	5.208	206.044
4.945	204.966	3.382	205.104	3.040	204.999	-3.00	7+5.278			205.090	205.134	-0.044	3.040	204.999	-3.00	3.382	205.104	5.073	205.500
4.768	203.791	3.382	203.811	3.040	203.706	-3.00	8+0.000			203.798	203.614	0.184	3.040	203.706	-3.00	3.382	203.811	4.753	203.887
4.794	201.820	3.382	201.704	3.040	201.599	-3.00	9+0.000		PCV	201.690	201.719	-0.029	3.040	201.599	-3.00	3.382	201.704	4.955	201.982
4.986	199.343	3.382	199.508	3.040	199.403	-3.00	10+0.000			199.494	199.308	0.186	3.040	199.403	-3.00	3.382	199.508	4.771	199.486
4.888	197.440	3.382	197.540	3.040	197.435	-3.00	11+0.000		PTV	197.527	197.454	0.072	3.040	197.435	-3.00	3.382	197.540	4.706	197.561
5.040	196.134	3.382	196.335	3.040	196.230	-3.00	11+13.000			196.322	196.322	0.000	3.040	196.230	-3.00	3.382	196.335	4.747	196.329



Nota de Serviço Pavimentação

RUA DAS ORQUIDEAS 0+0.000 10+2.300

Lado Esquerdo							Eixo						Lado Direito						
OFFSET		TOPO_GUIA		BORDO_PISTA			Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	BORDO_PISTA			TOPO_GUIA		OFFSET	
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)							Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)
		2.882		2.540		Na	0+0.000		PCV		209.649	NaN	2.540		Na	2.882			
4.281	209.444	2.882	209.473	2.540	209.368	-3.00	1+0.000			209.445	209.316	0.129	2.540	209.368	-3.00	2.882	209.473	4.299	209.433
4.228	209.377	2.882	209.327	2.540	209.222	-3.00	2+0.000		PTV	209.298	209.242	0.056	2.540	209.222	-3.00	2.882	209.327	4.223	209.372
4.319	209.350	2.882	209.209	2.540	209.104	-3.00	3+0.000			209.180	209.212	-0.032	2.540	209.104	-3.00	2.882	209.209	4.290	209.321
4.297	209.210	2.882	209.091	2.540	208.986	-3.00	4+0.000		PCV	209.062	209.014	0.048	2.540	208.986	-3.00	2.882	209.091	4.263	209.074
4.213	208.996	2.882	208.979	2.540	208.874	-3.00	4+15.719			208.950	208.932	0.018	2.540	208.874	-3.00	2.882	208.979	4.258	208.966
4.361	208.857	2.882	208.939	2.540	208.834	-3.00	5+0.000		PCV	208.910	208.871	0.039	2.540	208.834	-3.00	2.882	208.939	4.226	208.947
4.281	208.746	2.882	208.642	2.540	208.537	-3.00	6+0.000		PCV	208.613	208.736	-0.123	2.540	208.537	-3.00	2.882	208.642	4.258	208.722
4.280	207.877	2.882	207.905	2.540	207.800	-3.00	7+0.000		PCV	207.876	207.864	0.012	2.540	207.800	-3.00	2.882	207.905	4.634	208.362
4.409	207.010	2.882	206.779	2.540	206.674	-3.00	8+0.000		PCV	206.751	206.847	-0.096	2.540	206.674	-3.00	2.882	206.779	4.308	206.732
4.383	204.470	2.882	204.567	2.540	204.462	-3.00	9+0.000		PTV	204.538	204.432	0.106	2.540	204.462	-3.00	2.882	204.567	4.523	204.377
4.383	201.386	2.882	201.483	2.540	201.378	-3.00	9+17.329			201.455	201.360	0.094	2.540	201.378	-3.00	2.882	201.483	4.523	201.293



Nota de Serviço Pavimentação

RUA DOS YPÊS 0+0.000 7+16.550

Lado Esquerdo							Eixo							Lado Direito						
OFFSET		TOPO_GUIA		BORDO_PISTA			Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	BORDO_PISTA			TOPO_GUIA		OFFSET		
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)							Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)	
0+5.352																				
4.620	202.303	2.882	202.558	2.540	202.453	-3.00	1+0.000			202.529	202.265	0.264	2.540	202.453	-3.00	2.882	202.558	4.432	202.428	
4.584	201.721	2.882	201.952	2.540	201.847	-3.00	2+0.000		PCV	201.923	201.724	0.199	2.540	201.847	-3.00	2.882	201.952	4.601	202.375	
4.289	201.397	2.882	201.285	2.540	201.180	-3.00	3+0.000			201.257	201.317	-0.060	2.540	201.180	-3.00	2.882	201.285	4.874	201.981	
4.674	200.483	2.882	200.774	2.540	200.669	-3.00	3+13.331			200.746	200.858	-0.112	2.540	200.669	-3.00	2.882	200.774	4.760	201.357	
4.609	200.251	2.882	200.499	2.540	200.394	-3.00	4+0.000		PCV	200.470	200.384	0.086	2.540	200.394	-3.00	2.882	200.499	5.428	201.749	
4.982	199.207	2.882	199.703	2.540	199.598	-3.00	5+0.000			199.674	199.392	0.282	2.540	199.598	-3.00	2.882	199.703	4.383	199.908	
4.486	198.845	2.882	199.010	2.540	198.905	-3.00	6+0.000		PTV	198.982	198.764	0.218	2.540	198.905	-3.00	2.882	199.010	4.287	198.978	
4.408	198.599	2.882	198.369	2.540	198.264	-3.00	7+0.000			198.340	198.361	-0.021	2.540	198.264	-3.00	2.882	198.369	4.768	198.959	
4.466	198.518	2.882	198.229	2.540	198.124	-3.00	7+4.356			198.201	198.335	-0.134	2.540	198.124	-3.00	2.882	198.229	4.557	198.608	
4.790	197.470	2.882	197.838	2.540	197.733	-3.00	7+16.550			197.810	197.810	0.000	2.540	197.733	-3.00	2.882	197.838	4.400	198.060	



Nota de Serviço Pavimentação

RUA JASMIN 0+0.000 3+14.235

Lado Esquerdo							Eixo							Lado Direito						
OFFSET		TOPO_GUIA		COROAMENTO			Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	COROAMENTO			TOPO_GUIA		OFFSET		
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)							Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)	
0+5.000																				
5.849	204.634	3.382	203.462	3.040	203.357	-3.00	1+0.000	PCV	203.448	203.428	0.020	3.040	203.357	-3.00	3.382	203.462	4.998	203.288		
4.849	201.684	3.382	201.513	3.040	201.408	-3.00	1+19.319		201.499	201.459	0.040	3.040	201.408	-3.00	3.382	201.513	4.878	201.419		
4.822	201.590	3.382	201.446	3.040	201.341	-3.00	2+0.000		201.432	201.379	0.053	3.040	201.341	-3.00	3.382	201.446	4.800	201.405		
4.950	199.808	3.382	199.536	3.040	199.431	-3.00	3+0.000	PTV	199.522	199.453	0.069	3.040	199.431	-3.00	3.382	199.536	4.725	199.545		
4.950	198.919	3.382	198.647	3.040	198.542	-3.00	3+9.577		198.633	198.542	0.091	3.040	198.542	-3.00	3.382	198.647	4.725	198.655		



Nota de Serviço Pavimentação

RUA MAGNOLIA 0+0.000 2+15.900

Lado Esquerdo							Eixo						Lado Direito						
OFFSET		TOPO_GUIA		BORDO_PISTA			Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	BORDO_PISTA			TOPO_GUIA		OFFSET	
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)							Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)
5.140	207.050	2.882	206.088	2.540	205.983	-3.00	0+0.000		PCV	206.059	206.059	0.000	2.540	205.983	-3.00	2.882	206.088	4.272	206.064
4.668	207.481	2.882	206.990	2.540	206.885	-3.00	0+17.587			206.962	206.984	-0.023	2.540	206.885	-3.00	2.882	206.990	4.227	206.998
4.663	207.481	2.882	206.996	2.540	206.891	-3.00	1+0.000		PTV	206.967	206.965	0.002	2.540	206.891	-3.00	2.882	206.996	4.262	206.980
4.467	207.017	2.882	206.727	2.540	206.622	-3.00	2+0.000		PCV	206.699	206.671	0.028	2.540	206.622	-3.00	2.882	206.727	4.371	206.639
4.467	206.705	2.882	206.416	2.540	206.311	-3.00	2+10.766			206.388	206.397	-0.010	2.540	206.311	-3.00	2.882	206.416	4.371	206.328



Alinhamento: RUA DOS YPÊS

Estaca	Norte	Este
0+0,000	8270255,3249562	589655,2017427
1+0,000	8270240,5674323	589668,7004644
2+0,000	8270225,8099083	589682,1991860
3+0,000	8270211,0523843	589695,6979076
3+13,331 PI	8270201,2156354	589704,6955915
4+0,000	8270195,7756382	589708,5530258
5+0,000	8270179,4609547	589720,1215651
6+0,000	8270163,1462711	589731,6901043
7+0,000	8270146,8315875	589743,2586435
7+4,356 PI	8270143,2784993	589745,7780942
7+16,550	8270133,5555165	589753,1370748

Alinhamento: AV. PRINCIPAL

Estaca	Norte	Este
0+0,000	8270410,0223415	589779,0577769
1+0,000	8270394,4097973	589766,5578384
2+0,000	8270378,7972531	589754,0578999
3+0,000	8270363,1847089	589741,5579613
4+0,000	8270347,5721647	589729,0580228
5+0,000	8270331,9596205	589716,5580842
6+0,000	8270316,3470763	589704,0581457
7+0,000	8270300,7345321	589691,5582072
8+0,000	8270285,1219879	589679,0582686
9+0,000	8270269,5094437	589666,5583301
9+18,171 PI	8270255,3249562	589655,2017427
10+0,000	8270253,9043520	589654,0491450
11+0,000	8270238,3732840	589641,4481162
12+0,000	8270222,8422160	589628,8470874
13+0,000	8270207,3111480	589616,2460586
14+0,000	8270191,7800800	589603,6450299
15+0,000	8270176,2490119	589591,0440011
16+0,000	8270160,7179439	589578,4429723
16+1,570 PI	8270159,4989533	589577,4539523
17+0,000	8270145,0376648	589566,0283038
18+0,000	8270129,3446771	589553,6295081
19+0,000	8270113,6516894	589541,2307123
20+0,000	8270097,9587017	589528,8319165
21+0,000	8270082,2657139	589516,4331208
22+0,000	8270066,5727262	589504,0343250
22+4,895 PI	8270062,7315300	589500,9994531
23+0,000	8270051,1192198	589491,3401424
24+0,000	8270035,7433298	589478,5502242
25+0,000	8270020,3674399	589465,7603059
26+0,000	8270004,9915500	589452,9703877
27+0,000	8269989,6156600	589440,1804695
27+0,000	8269989,6156367	589440,1804501

Alinhamento: BECO

Estaca	Norte	Este
0+0,000	8270062,2878690	589500,6304086
1+0,000	8270050,7705180	589516,9812687
2+0,000	8270039,2531670	589533,3321288
3+0,000	8270027,7358160	589549,6829889
4+0,000	8270016,2184649	589566,0338490
4+5,000	8270013,3391272	589570,1215640

Alinhamento: RUA D

Estaca	Norte	Este
0+0,000	8270159,4989533	589577,4539523
1+0,000	8270148,2436127	589593,9862634
2+0,000	8270136,9882721	589610,5185744
3+0,000	8270125,7329315	589627,0508854
3+11,500 PI	8270119,2613061	589636,5566771
4+0,000	8270115,1969046	589644,0223684
5+0,000	8270105,6339978	589661,5879829
6+0,000	8270096,0710910	589679,1535974
6+9,344 PI	8270091,6031329	589687,3605611
7+0,000	8270086,4786095	589696,7030505
7+5,278 PI	8270083,9403977	589701,3304499
8+0,000	8270077,5676027	589714,6018544
9+0,000	8270068,9101981	589732,6309793
10+0,000	8270060,2527935	589750,6601042
11+0,000	8270051,5953889	589768,6892292
11+13,000	8270045,9680370	589780,4082414

Alinhamento: RUA DAS HORQUÍDIAS

Estaca	Norte	Este
0+0,000	8270037,5233709	589586,7459537
1+0,000	8270054,6020319	589597,1536115
2+0,000	8270071,6806928	589607,5612692
3+0,000	8270088,7593538	589617,9689270
4+0,000	8270105,8380147	589628,3765847
4+15,719 PI	8270119,2613061	589636,5566771
5+0,000	8270122,5528620	589639,2933601
6+0,000	8270137,9317086	589652,0797231
7+0,000	8270153,3105551	589664,8660861
8+0,000	8270168,6894017	589677,6524491
9+0,000	8270184,0682482	589690,4388121
10+0,000	8270199,4470948	589703,2251751
10+2,300	8270201,2156398	589704,6955883



Alinhamento: RUA JASMIN

Estaca	Norte	Este
0+0,000	8270083,9403954	589701,3304548
1+0,000	8270100,5033878	589712,5405967
1+19,319 PI	8270116,5026458	589723,3691925
2+0,000	8270117,0246675	589723,8060762
3+0,000	8270132,3621021	589736,6420840
3+14,235	8270143,2784993	589745,7780942

Alinhamento: RUA MAGNOLIA

Estaca	Norte	Este
0+0,000	8270037,4631947	589686,4357467
0+17,587 PI	8270053,9461639	589680,3022146
1+0,000	8270056,3176966	589680,7467242
2+0,000	8270075,9753696	589684,4312720
2+15,900	8270091,6031776	589687,3604796

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 e o futuro muro a ser construído pela MRV.

Os serviços previstos na 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.



AVENIDA PRINCIPAL

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volum. Corte Acum. (m³)	Volum Aterro Acum. (m³)	Volume Líquido (m³)
0+0,00	4,32	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+10,00	3,91	0,04	41,16	0,27	41,16	0,27	40,89
0+10,87	3,70	0,09	3,30	0,05	44,46	0,32	44,14
1+0,00	4,79	0,64	38,75	3,32	83,22	3,64	79,57
1+10,00	3,75	0,58	42,68	6,11	125,89	9,75	116,14
2+0,00	4,51	0,30	41,29	4,40	167,18	14,16	153,02
2+10,00	5,16	0,31	48,34	3,06	215,52	17,21	198,31
3+0,00	4,87	0,38	50,11	3,47	265,64	20,69	244,95
4+0,00	2,28	0,36	71,49	7,47	337,12	28,15	308,97
5+0,00	1,75	0,37	40,36	7,39	377,48	35,54	341,94
6+0,00	1,76	0,60	35,12	9,70	412,60	45,24	367,35
7+0,00	3,19	0,12	49,51	7,21	462,11	52,45	409,65
7+18,28	1,01	0,66	38,38	7,15	500,49	59,61	440,88
8+0,00	1,08	0,64	1,80	1,12	502,29	60,72	441,56
9+0,00	2,80	0,31	38,80	9,48	541,09	70,21	470,88
9+10,00	3,02	0,34	29,12	3,25	570,21	73,46	496,75
9+18,17	2,56	0,40	22,79	3,04	593,00	76,50	516,50
10+0,00	2,69	0,36	4,80	0,70	597,79	77,19	520,60
10+10,00	2,96	0,14	28,21	2,50	626,00	79,69	546,31
11+0,00	4,35	0,06	36,53	1,01	662,53	80,70	581,83

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volum. Corte Acum. (m³)	Volum Aterro Acum. (m³)	Volume Líquido (m³)
11+10,00	4,62	0,04	44,84	0,51	707,37	81,21	626,17
12+0,00	5,40	0,00	50,07	0,22	757,44	81,42	676,02
13+0,00	5,25	0,00	106,45	0,00	863,89	81,42	782,47
14+0,00	4,03	0,00	92,81	0,01	956,71	81,43	875,27
15+0,00	3,81	0,00	78,38	0,01	1035,09	81,44	953,65
15+20,00	3,79	0,04	75,97	0,43	1111,06	81,87	1029,19
16+1,57	3,79	0,04	5,95	0,07	1117,01	81,94	1035,07
17+0,00	4,43	0,02	75,70	0,56	1192,71	82,50	1110,21
17+20,00	4,81	0,00	92,35	0,16	1285,06	82,66	1202,41
19+0,00	5,14	0,01	99,51	0,05	1384,57	82,71	1301,86
20+0,00	4,17	0,00	93,11	0,06	1477,69	82,78	1394,91
21+0,00	3,83	0,05	79,96	0,48	1557,65	83,25	1474,39
22+0,00	4,85	0,00	86,75	0,48	1644,40	83,74	1560,66
22+4,90	4,82	0,01	23,67	0,02	1668,06	83,76	1584,31
23+0,00	4,99	0,00	74,08	0,06	1742,15	83,82	1658,33
24+0,00	5,14	0,00	101,27	0,00	1843,42	83,82	1759,60
25+0,00	4,91	0,00	100,50	0,00	1943,92	83,82	1860,10
26+0,00	4,90	0,00	98,14	0,00	2042,05	83,82	1958,24
27+0,00	1,03	0,00	59,30	0,00	2101,35	83,82	2017,53



RUA DOS YPÊS

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volum. Corte Acum. (m³)	Volum Aterro Acum. (m³)	Volume Líquido (m³)
0+5,35	2,59	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1+0,00	1,96	0,31	33,34	3,97	33,34	3,97	29,37
2+0,00	3,44	0,18	54,01	4,83	87,35	8,80	78,55
3+0,00	5,26	0,00	87,06	1,76	174,42	10,56	163,85
3+13,33	5,19	0,17	69,68	1,14	244,09	11,71	232,39
4+0,00	3,93	0,12	29,91	1,04	274,00	12,74	261,26
5+0,00	2,12	0,52	60,58	6,33	334,59	19,07	315,52
6+0,00	2,41	0,13	45,37	6,40	379,96	25,47	354,48
7+0,00	5,09	0,00	75,09	1,25	455,04	26,72	428,32
7+4,36	5,42	0,00	22,90	0,00	477,94	26,72	451,22
7+16,55	3,78	0,32	56,14	1,95	534,08	28,67	505,41



RUA DAS ORQUIDEAS

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volum. Corte Acum. (m³)	Volum Aterro Acum. (m³)	Volume Líquido (m³)
0+0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1+0,00	3,11	0,01	31,08	0,05	31,08	0,05	31,03
2+0,00	3,70	0,00	68,11	0,05	99,19	0,11	99,08
3+0,00	4,42	0,00	81,23	0,00	180,42	0,11	180,31
4+0,00	3,81	0,02	82,33	0,18	262,75	0,28	262,46
4+15,72	3,77	1,46	59,59	11,64	322,34	11,92	310,42
5+0,00	3,44	1,60	15,42	5,31	337,75	17,24	320,52
6+0,00	4,65	0,10	80,82	17,00	418,58	34,24	384,34
7+0,00	4,59	0,00	92,41	1,03	510,98	35,27	475,71
8+0,00	4,61	0,00	92,06	0,06	603,05	35,33	567,72
9+0,00	2,88	0,15	74,95	1,55	678,00	36,88	641,12
9+17,33	3,32	0,90	53,75	9,13	731,75	46,01	685,74



BECO

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
0+4,87	4,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1+0,00	4,02	0,02	62,04	0,21	62,04	0,21	61,82
2+0,00	4,67	0,01	86,94	0,30	148,97	0,51	148,46
3+0,00	4,64	0,00	93,11	0,07	242,08	0,59	241,49
4+0,00	4,31	0,00	89,43	0,06	331,52	0,65	330,87
4+5,00	4,33	0,00	21,58	0,02	353,10	0,67	352,43



RUA DAS MAGNOLIA

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volum. Corte Acum. (m³)	Volum Aterro Acum. (m³)	Volume Líquido (m³)
0+0,00	6,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+17,59	4,95	0,00	96,65	0,02	96,65	0,02	96,63
1+0,00	4,84	0,00	13,45	0,00	110,10	0,02	110,08
2+0,00	3,83	0,01	86,72	0,13	196,82	0,15	196,67
2+10,77	3,91	0,15	41,68	0,88	238,51	1,03	237,47

RUA JASMIN

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volum. Corte Acum. (m³)	Volum Aterro Acum. (m³)	Volume Líquido (m³)
0+5,00	6,36	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1+0,00	5,74	0,06	90,74	1,30	90,74	1,30	89,44
1+19,32	4,21	0,02	96,08	0,85	186,82	2,15	184,67
2+0,00	4,14	0,00	3,04	0,00	189,85	2,15	187,70
3+0,00	4,38	0,00	85,20	0,03	275,05	2,19	272,86
3+9,58	4,35	0,13	41,80	0,65	316,85	2,83	314,02



RUA D

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volum. Corte Acum. (m³)	Volum Aterro Acum. (m³)	Volume Líquido (m³)
0+4,94	3,58	0,28	0.00	0,00	0,00	0,00	0,00
1+0,00	4,07	0,00	57.65	2,09	57,65	2,09	55,57
2+0,00	4,22	0,02	82.93	0,16	140,58	2,25	138,34
3+0,00	3,80	0,06	80.27	0,78	220,85	3,02	217,83
3+11,50	4,12	0,02	45.54	0,47	266,40	3,49	262,91
4+0,00	5,30	0,00	40.10	0,08	306,50	3,57	302,94
5+0,00	5,89	0,00	111.98	0,00	418,48	3,57	414,91
6+0,00	5,64	0,00	115.34	0,00	533,82	3,57	530,26
6+9,34	5,42	0,00	51.70	0,00	585,52	3,57	581,95
7+0,00	6,93	0,00	65.82	0,00	651,34	3,57	647,77
7+5,28	5,53	0,05	32.89	0,12	684,23	3,69	680,54
8+0,00	3,29	0,00	65.10	0,34	749,33	4,03	745,30
9+0,00	5,19	0,00	84.83	0,01	834,16	4,04	830,12
10+0,00	3,21	0,05	84.04	0,53	918,20	4,57	913,63
11+0,00	4,01	0,02	72.22	0,69	990,42	5,26	985,16
11+13,00	4,26	0,10	53.73	0,76	1044,15	6,02	1038,14



5.3 – PAVIMENTAÇÃO



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 e 3,5% 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+05
I.S.C_{SUBLEITO} = 3,90

$$H_n = 59,95 \text{ cm}$$

ESPESSURA NECESSÁRIA PARA PROTEGER O REFORÇO DO SUBLEITO

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

Número N = 1,00E+05
I.S.C_{REFORÇO} = 10,00

$$H_{REF} = 34,14 \text{ cm}$$

ESPESSURA NECESSÁRIA PARA PROTEGER A SUB-BASE

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

Número N = 1,00E+05
I.S.C_{SUB-BASE} = 20,00

$$H_{20} = 22,55 \text{ cm}$$

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}: 14,55 cm BASE B_{ADOT}: 15 cm

ESPESSURAS CALCULADA E ADOTADAS PARA A SUB-BASE

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

H _{ref} =	34,14 cm
CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ):	4 cm
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KR:	2,00 cm
BASE B _{ADOT} :	15 cm
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KB:	1,00 cm
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KS:	1,00 cm

SUB-BASE h₂₀_{CALC}: 11,14 cm SUB-BASE h₂₀_{ADOT}: 15 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 =	59,95 cm
CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ):	4 cm
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KR:	2,00 cm
BASE B _{ADOT} :	15 cm
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KB:	1,00 cm
SUB-BASE h ₂₀ _{ADOT} :	15 cm
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KS:	1,00 cm
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA K _{ref} :	1,00 cm

REFORÇO DO SUBLEITO h_{REF}_{CALC}: 21,95 cm SUB-BASE h₂₀_{ADOT}: 20 cm

RESUMO DAS ESPESSURAS ADOTADAS

CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ):	4,00 cm
BASE	15,00 cm
SUB-BASE	15,00 cm
REFORÇO	20,00 cm



BAIRRO: ESTRELA DALVA																							
TERRAPLENAGEM E PAVIMENTAÇÃO																							
LOGRADOURO	ESTACAS				EXTENSÃO (m)	LARGURA TOTAL (m)				LIMPEZA CAMADA VEGETAL	TERRAPLENAGEM		SUBLEITO (m²)	REFORÇO (m³)	SUB- BASE (m³)	BASE (m³)	IMPRIM. (m²)	PINTURA DE LIGAÇÃO.	CBUQ (m³)	MEIO-FIO C/ SARJETA			
	INICIAL		FINAL			FOLG A	LARGURA DA PISTA		FOLG A		CORTE (m³)	ATERRO (m³)											
Av. Principal	0	+	0,00	27	+	0,00	540,000	0,50	3,50	3,50	0,50	1.620,00	2.101,350	83,820	4.320,000	648,000	648,000	864,000	3.456,00	3.456,00	138,24	1.080,00	
Limpa rodas 2(dois)	0	+	0,00	0	+	0,00	40,000	0,50	3,25	3,25	0,50	120,00	162,000		300,000	45,000	45,000	60,000	236,00	236,00	9,44	80,00	
Rua dos Ypês	0	+	0,00	7	+	16,55	156,550	0,50	3,00	3,00	0,50	469,65	534,080	28,670	1.095,850	164,380	164,380	219,170	845,37	845,37	33,81	313,10	
Limpa rodas	0	+	0,00	0	+	0,00	0,000	0,50	3,25	3,25	0,50	-	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	
Rua das Orquideas	0	+	0,00	9	+	17,33	197,330	0,50	3,00	3,00	0,50	591,99	731,750	46,010	1.381,310	207,200	207,200	276,260	1.065,58	1.065,58	42,62	394,66	
Limpa rodas	0	+	0,00	0	+	0,00	0,000	0,50	3,25	3,25	0,50	-	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	
Beco	0	+	0,00	4	+	5,00	85,000	0,50	3,50	3,50	0,50	255,00	353,100	0,670	680,000	102,000	102,000	136,000	544,00	544,00	21,76	170,00	
Limpa rodas	0	+	0,00	0	+	0,00	0,000	0,50	3,25	3,25	0,50	-	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	
Rua Magnolia	0	+	0,00	2	+	10,77	50,770	0,50	3,00	3,00	0,50	152,31	238,510	1,030	355,390	53,310	53,310	71,080	274,16	274,16	10,97	101,54	
Limpa rodas	0	+	0,00	0	+	0,00	0,000	0,50	3,25	3,25	0,50	-	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	
Rua Jasmin	0	+	0,00	3	+	9,58	69,580	0,50	3,50	3,50	0,50	208,74	316,850	2,830	556,640	83,500	83,500	111,330	445,31	445,31	17,81	139,16	
Limpa rodas	0	+	0,00	0	+	0,00	0,000	0,50	3,25	3,25	0,50	-	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	
Rua D	0	+	0,00	11	+	13,00	233,000	0,50	3,50	3,50	0,50	699,00	1.044,150	6,020	1.864,000	279,600	279,600	372,800	1.491,20	1.491,20	59,65	466,00	
Limpa rodas	0	+	0,00	0	+	0,00	0,000	0,50	3,25	3,25	0,50	-	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	
TOTAL							1.372,230						4.116,690	5.481,790	169,050	10.553,190	1.582,990	1.582,990	2.110,640	8.357,620	8.357,620	334,305	2.744,460



5.4 - Projeto de Drenagem

5.4.1 – Metodologia

Para fins de cálculo das galerias de águas pluviais foi considerada toda água que precipita sobre a pista existente a montante. Como constatamos a presença de águas provenientes do lençol freático a interceptaremos e conduziremos para os PV's. O lançamento da drenagem será feito na lagoa localizado a margem direita da via.

Para o dimensionamento das seções de tubulação foi usada a fórmula de Manning.

$$V = (RH^{2/3} \times I^{1/2}) / n \quad \Rightarrow \text{e a equação da continuidade}$$

$$Q = A.V.$$

V = Velocidade em m/s;

RH = Raio Hidráulico;

I = Declividade em m/m;

n = Coeficiente de rugosidade do tubo e admitido igual a 0,015;

Q = Vazão em m³/s;

A = Área da seção em m².

$Q = K \times D^{2,667} \times I^{0,5} / n$, sendo $K = 0,3117$ p/100% cheio, $K = 0,3047$ p/ 80% da seção.

O dimensionamento foi feito para escoamento a 4/5 de seção, ou seja, 80% (oitenta por cento) da seção, considerando $m=0,058$ para áreas residenciais centrais.

5.4.2 - Resultados Obtidos

5.4.2.1 - Materiais das Redes

Para as redes e/ou condutos de ligações entre as caixas coletoras tipo boca de lobo e poços de visitas foram utilizados tubos de concreto armado CA-IV para diâmetros de 600, 800, 1.000, 1.200 e 1.500 mm, de acordo com a EB-103 da ABNT.

5.4.2.2 - Diâmetros Mínimos

Os diâmetros mínimos adotados foram os seguintes:

- Condutos de ligações: 600 mm;



- Redes: 600 mm.

5.4.2.3 - Velocidade

* Mínima

A velocidade mínima adotada foi de 3,64 m/s;

* Máxima

A velocidade máxima adotada foi de 6,0 m/s.

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:

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

- * 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).

5.4.2.5 - Caixas Coletoras Tipo Boca de Lobo

A vazão esgotada pelas sarjetas foi encaminhada para as caixas coletoras tipo boca de lobo, o posicionamento das caixas coletoras foi função da capacidade de escoamento da sarjeta, das ruas transversais e de algum ponto de lançamento.

$$\text{Considerando a expressão } Q = 1,1 \times 10^3 \times L \times Y^{1,5}$$

Onde:

Q = vazão capaz de ser absorvida pela cobertura em ℓ/s ;

L = comprimento da abertura, em m;

Y = Altura de lâmina d'água, em m;

E quando a abertura na guia for de 1,00 m.

Teremos:



$$Q = 1.000 Y^{1,5}, \text{ para } L = 1,00\text{m}$$

BOCA DE LOBO COM DEPRESSÃO EM PONTO BAIXO							
ENTRADA DE ÁGUA PELA ABERTURA NA SARJETA							
$Q = 1,7 \times y^{1,5} \times L \times 10^3 \times CR$							
Onde:							
Q = capacidade de engolimento (l/s);							
y = carga hidráulica =				0,18m			
L = comprimento da abertura da guia chapéu =				1,00m			
CR - Coeficiente de redução				0,80			
Boca de lobo simples = $Q = 1,7 \times 0.18^{1,5} \times 1,00 \times 10^3 \times 0,80$				104l/s			
Boca de lobo dupla = $Q = 2 \times 1,7 \times 0.18^{1,5} \times 1,00 \times 10^3 \times 0,80$				= 208l/s			
Boca de lobo tripla = $Q = 3 \times 1,7 \times 0.18^{1,5} \times 1,00 \times 10^3 \times 0,80$				= 312l/s			
BOCA DE LOBO COM DEPRESSÃO EM TANGENTE							
ENTRADA DE ÁGUA PELA ABERTUA NA GUIA							
$Q = (K+C) \times L \times y \times (g \times y)^{0,5} \times 10^3 \times CR=$							
Q = capacidade de engolimento (l/s);							
L = comprimento da abertura da guia =				1,00m			
y = carga hidráulica =				0,18m			
g = aceleração da gravidade =				9,81m/s²			
CR - Coeficiente de redução				0,8			
Boca de lobo simples =		$Q = 0,30 \times 1,00 \times (g \times 0,18)^{0,5} \times 10^3 \times CR =$			57l/s		
Boca de lobo dupla =		$Q = 2 \times 0,30 \times 1,00 \times (g \times 0,18)^{0,5} \times 10^3 \times CR ==$			115l/s		
Boca de lobo tripla =		$Q = 3 \times 0,30 \times 1,00 \times (g \times 0,18)^{0,5} \times 10^3 \times CR =$			172l/s		

5.4.3 - Dimensionamento do dreno profundo

6.4.3.1 Drenos profundos longitudinais para corte em solo

Com a finalidade de obter o conveniente rebaixamento do lençol freático nos cortes foi projetado dreno subterrâneos longitudinais profundos para corte em solo, constituídos dos seguintes elementos:

a) - Valas com largura de 0,50 m, 1,50 m de profundidade e declividade mínima de 0,15%;



- b) – Material filtrante manta de Bidim RT 14;
- c) – Material drenante brita número 2;
- d) – Tubo dreno PEAD espiralado D = 100 mm em rolo de até 50,00m e acessórios como luva de emenda, tampão de extremidade e tubo liso para saída de descarga, sendo que todo material tem que ser em PEAD (polietileno de alta densidade);
- e) – Selo de material argiloso com 0,25 m de espessura na parte superior da vala;

Através de furos de sondagem foi observado nível do lençol freático por até 72 horas e com isso permitiu fixar os locais que serão implantados o dreno longitudinal profundo procurando sempre interceptar o lençol freático no sentido de montante do fluxo de água.

Cabe observar, entretanto, que vias a implantar se torna difícil, na fase de projeto, estabelecer as extensões onde a construção de drenos subterrâneos se impõe obrigatoriamente, principalmente devido a surgimento de minas de água que não são detectadas por mais que se façam furos de sondagem.

Tal definição resulta mais oportuna e correta, após a execução da terraplenagem (abertura das caixas da rua), quando poderá ser observado a definição exata dos locais de implantação de dreno profundo longitudinal.

5.4.4 – TABELAS E NOTAS DE SERVIÇOS.

A seguir são apresentados a capacidade de escoamento do meio-fio com sarjeta, nota de serviço e dimensionamento das galerias de águas pluviais, nota de dreno profundo e os desenhos tipo.



CAPACIDADE DA SARJETA

$$z = \text{tg } \Theta$$

$$z' = \text{tg } \Theta' \text{ ou } (z' y'/y')$$

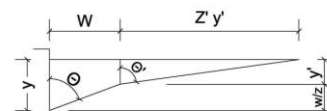
$$w = z(y-y')$$

$$y' = y' (w/z)$$

$$\text{Formula } Q = 0,375 \cdot Z/n \cdot y^{2,67} \cdot i^{0,5}$$

vazão teórica

$$Q = \text{seção 1} - \text{seção 2} + \text{seção 3}$$



Dados:	
y =	0,105
y' =	0,06
w/z =	0,045
w =	0,30
tg Θ =	6,67
tg Θ' =	33,33

	Entre com os parametros
LARGURA DE INUNDAÇÃO DA PISTA SEM SARJETA (metros)	2,000
LARGURA DA SARJETA (metros)	0,300
DECLIVIDADE DA PISTA (%)	3,000
DECLIVIDADE DA SARJETA (%)	15
COEFICIENTE DE RUGOSIDADE (n)	0,016

DECLIVIDADE DA SARJETA	VAZÃO TEÓRICA	FATOR DE REDUÇÃO	VAZÃO REAL	VELOCIDADE (y=0,105cm)	VELOCIDADE (w/z=0,045cm)
(i = m/m)	(L/S)		(L/S)	(m/s)	(m/s)
0,003	40	0,40	16	0,57	0,32
0,004	46	0,50	23	0,66	0,38
0,005	51	0,65	33	0,74	0,42
0,006	56	0,80	45	0,81	0,46
0,007	61	0,80	49	0,87	0,50
0,008	65	0,80	52	0,93	0,53
0,009	69	0,80	55	0,99	0,56
0,010	73	0,80	58	1,04	0,59
0,015	89	0,80	71	1,28	0,73
0,020	103	0,80	82	1,48	0,84
0,025	115	0,80	92	1,65	0,94
0,030	126	0,80	101	1,81	1,03
0,050	163	0,50	81	2,33	1,33
0,060	178	0,40	71	2,56	1,45
0,080	206	0,27	56	2,95	1,68
0,100	230	0,20	46	3,30	1,88

obs.: O fator de redução - fonte DAEE & CETESB



QUADRO DE DRENAGEM PLUVIAL																											
BACIA	ESTACAS		POÇO		COTA GREIDE RUA		DIF.	EXT.	DECL.	C	ÁREA	S(ÁREA)	TEMPO ESCOA		I	VAZÃO	DIAM.	DECL.	VSP	QSP	DH	COTA DA		PROF. DA		CONDUTO	
			MONT.	JUS.	MONT.	JUS.	M-J	m	t		GAL.	(m/s)	(m)	SOLEIRA(*)				SOLEIRA	VEL.	H/D							
	INICIAL	FINAL	MONT.	JUS	(m)	(m)	(m)	(m)	%		(ha)	(ha)	(min)	(min)				(mm/h)	m³/s	(cm)	%	(m/s)	(m³/s)	(m)	MONT.	JUS.	MONT.
AV PRINCIPAL																											
2	14	9+18,00	PV1	PV2	207,047	203,131	3,916	82,000	4,78	0,65	3,32	3,32	10,00	10,00	165,60	0,829	80	4,78	5,74	2,88		205,047	201,127	2,00	2,00	5,14	0,39
2	9+18,00	7+18,00	PV2	PV3	203,131	202,630	0,502	40,000	1,25	0,65	0,00	3,32	0,26	10,26	165,60	0,829	80	1,25	2,93	1,47	0,00	201,127	200,627	2,00	2,00	3,11	0,58
2	7+18,00	6+14,00	PV3	PV4	202,630	202,850	-0,220	24,000	-0,92	0,66	0,00	3,32	0,21	10,47	165,60	0,842	80	1,25	2,93	1,47	0,00	200,627	200,327	2,00	2,52	3,12	0,59
1 e 2	6+14,00	LANÇ 01	PV4	LANÇ 01	202,850	199,927	2,922	14,000	20,87	0,66	3,32	6,64	0,12	10,59	165,60	1,518	120	0,7	2,88	3,26	0,87	199,459	199,361	3,39	0,57	2,92	0,52
RUA DOS YPÊS																											
3 e 4	3+13,00	7+4,00	PV5	PV6	200,759	198,212	2,547	71,000	3,59	0,65	1,47	1,47	10,00	10,00	165,60	0,415	80	3,59	4,98	2,5		198,158	195,61	2,60	2,60	3,82	0,29
3, 4, 6 e 7	7+4,00	LANÇ	PV6	LANÇ	198,212	194,317	3,895	100,000	3,89	0,65	0,59	2,06	0,30	10,30	165,60	0,553	80	0,8	2,35	1,18	1,00	194,611	193,811	3,60	0,51	2,38	0,52
RUA D																											
5	10	11+13,00	PV7	LANÇ	196,322	193,765	2,557	27,000	9,47	0,65	0,62	2,68	10,00	10,38	165,60	0,691	80	0,8	2,35	1,18	0,09	193,716	193,5	2,61	0,26	2,51	0,6

PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE

BAIRRO: PARQUE ATLÂNTICO

DRENAGEM PROFUNDA										OBS.
LOGRADOURO	ESTACAS						EXTENSÃO (m)		Ø TUBO PEAD(mm)	
	INICIAL			FINAL			LE	LD		
1 - BAIRRO PQ ATLÂNTICO										
1.1 -Av. Principal	3	+	15,00	10	+	5,00	150,00	150,00	100	Boca de Lobo
TOTAL TUBO DE DRENO PROFUNDO							300,00			



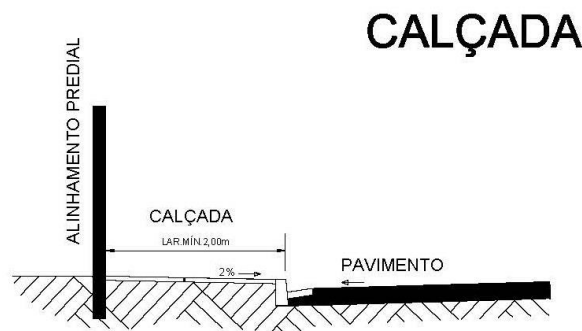
MEMÓRIA DE CÁLCULO DE VOLUMES DA DRENAGEM									
BAIRRO: PARQUE ATLANTICO		COMP. DO LANCE	DIAMETRO (m)	LARGUR A	CORTE MONTANTE	CORTE JUZANTE	ALTURA MEDIA DOS CORTES	VOLUME DE CORTE	AREA FUNDO DE VALA
				MEDIA DE ESC					
AV. PRINCIPAL	TUBULAÇÃO	-	0,60	1,40	-	-	-	-	-
	TUBULAÇÃO	146,00	0,80	1,60	2,00	2,18	2,09	487,99	233,60
	TUBULAÇÃO	14,00	1,20	2,00	3,39	0,57	1,98	55,37	28,00
	BOCAS DE LOBOS SIMPLES	-	1,60	2,20	-	-	1,70	-	-
	BOCAS DE LOBOS DUPLAS	4,00	1,60	3,20	-	-	1,70	34,82	20,48
	BOCAS DE LOBOS TRIPLAS	2,00	1,60	4,20	-	-	1,70	22,85	13,44
RUA D	TUBULAÇÃO	27,00	0,80	1,60	2,61	0,26	1,43	61,97	43,20
	BOCAS DE LOBOS SIMPLES	-	1,60	2,20	-	-	1,70	-	-
	BOCAS DE LOBOS DUPLAS	2,00	1,60	3,20	-	-	1,70	-	6,40
	BOCAS DE LOBOS TRIPLAS	-	1,60	4,20	-	-	1,70	-	-
RUA DOS YPÊS	TUBULAÇÃO	171,00	0,80	1,60	3,10	1,55	2,33	636,53	273,60
	BOCAS DE LOBOS SIMPLES	1,00	1,60	2,20	-	-	1,70	5,98	2,20
	BOCAS DE LOBOS DUPLAS	4,00	1,60	3,20	-	-	1,70	34,82	20,48
	BOCAS DE LOBOS TRIPLAS	-	1,60	4,20	-	-	1,70	-	-
ESCAVAÇÃO								1.340,33	
ÁREA									-
		m/unid		unid					641,40
Caixa de Ligação e Passagem - CCT		-		unid					
Poço de Visita		7,00							
TUBO 600MM (4 RAMAL)		65,00	29,49	m³					
TUBO 600MM		-	-	m³					
TUBO 800MM		344,0	117,69	m³					
TUBO 1000MM		-	-	m³					
TUBO 1200MM		14,00	23,44	m³					
BOCAS DE LOBOS SIMPLES		1,00	5,98	m³					
BOCA DE LOBO DUPLA (UNIDADES)		10,00	69,63	m³					
BOCA DE LOBO TRIPLA (UNIDADES)		2,00	22,848	m³					
FORRO DE PEDRA DE MÃO		-	-	m³					
BOTA-FORA ESCAVAÇÃO DE DRENO PROFUNDO			225,00	m³					
ESCAVAÇÃO DE VALAS			1.340,33	m³					
TOTAL DE BOTA FORA TOTAL		-	494,08	m³					
REATERRO E COMPACTAÇÃO DE VALAS TOTAL			846,25	m³					
REGULARIZAÇÃO DE FUNDO DE VALA			641,40	m²					
LASTRO DE BRITA			40,90	m³					



5.5 - Projeto de Obras Complementares

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

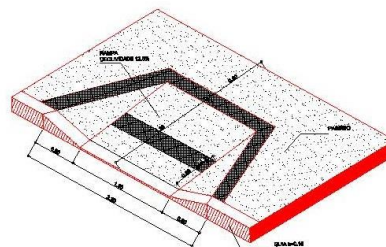
Os desenhos em planta e perfil do projeto estão sendo apresentado a seguir:



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

Espessura mínima da calçada 7,0cm

RAMPA DE ACESSO





6 - ESPECIFICAÇÕES



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 método “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 gráudo, 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 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. $\geq 60\%$, 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 $N < 10^6$.

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.

4 Condições específicas

4.1 Materiais

Os materiais constituintes do concreto asfáltico são agregados graúdo, agregado miúdo, material de enchimento filer 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:

- CAP-50/70

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-calciários, 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 ½"	38,1			-	± 7%
1"	25,4			-	± 7%
¾"	19,1			100	± 7%
½"	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.
III. 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 filler 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 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 - GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, BUEIROS TUBULARES E CELULARES DE CONCRETO.

6.2.7.1.1 - GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS

1 – GENERALIDADES

A execução das obras de galerias de águas pluviais obedecerá em tudo aos projetos e estas Especificações e às normas da A.B.N.T.

Os projetos somente poderão ser alterados por motivo plenamente justificado e mediante autorização escrita da Fiscalização.

A empreiteira deverá manter no local da obra, cópia do projeto em boas condições de conservação, bem como uma caderneta para anotações de ocorrências.

A empreiteira será responsável pela segurança contra acidentes, tanto de seus operários como de terceiros, devendo observar nesse sentido, todo o cuidado na operação de máquinas, utilização de ferramentas, sinalização de valas abertas, fogo, etc.

A Fiscalização poderá exigir quando necessário, a colocação de sinalizações especiais, a expensas da empreiteira.

2 - TUBULAÇÕES

As galerias serão executadas com tubos pré-moldados de concreto tipo ponta e bolsa ou macho e fêmea, armados quando necessários.

Os tubos somente poderão ser assentados, após aprovação da Fiscalização que poderá, a expensas da empreiteira, solicitar os ensaios que julgar necessários, bem como, rejeitar o material julgado impróprio para uso.

3 - ABERTURAS DE VALAS

Abertura de valas para assentamento de tubos deverá obedecer rigorosamente ao piqueteamento feito por ocasião da locação do projeto.

A profundidade deverá obedecer às cotas do projeto, podendo ser alterado, mediante autorização expressa da Fiscalização, nos pontos onde o terreno natural for atingido em profundidade inferior à estabelecida no projeto.

Na falta de cotas para o fundo na vala, deverá ser obedecido o diâmetro nominal de tubo, mais um metro de cobertura para berços com lastro de cascalho e berço comum de concreto e ao nível da base empregar berço envoltório de concreto.



A largura da vala será igual ao diâmetro nominal do coletor mais 0,60 m, para diâmetros até 400 mm e mais 0,80m para diâmetros superiores. Estes valores serão adotados para profundidade até 2,00 m. Para cada metro, além de 2,00 m, as larguras da vala serão aumentadas 0,10 m.

As larguras das valas poderão ser aumentadas ou diminuídas de acordo com as condições do terreno, ou face dos outros fatores, que se apresentarem na ocasião, o que será verificado pela Fiscalização.

A critério da Fiscalização, onde for difícil manter a verticalidade das paredes da vala, devido à instabilidade do solo local, será permitida a execução do escoramento, de maneira que poderá ser contínuo ou descontínuo.

Será considerado contínuo o escoramento que cubra toda a parede da vala e descontínuos aqueles que cubram apenas a metade da parede da vala.

Para efeito de pagamento por preços unitários, quando for o caso, material escavado nas valas será classificado em três categorias, a saber:

a) 1º Categoria: O solo comum, que possa ser escavado como o enxadão ou picareta.

b) 2º Categoria: O material que somente possa ser escavado com picareta, o argilito, o arenito ou material brejoso escavado abaixo do lençol freático, e os matacões de rochas, com menos de 0,5 m³ de volume.

c) 3º Categoria: A rocha compactada em geral, o material compacto que possa ser escavado com uso de fogo e os matacões de rocha com mais de 0,5 m³ de volume.

Quando houver infiltrações ou entrada de água direta na superfície deverá ser mantida na obra, bombas para esgotamento de tipo e capacidade apropriada.

4 - BERÇOS

Berço com lastro de cascalho - Será executado com cascalho de boa qualidade sem material deletério e granulometria conveniente.

Berço comum de concreto será construído em concreto ciclópico composto de 70% de concreto Fck = 15MPa e 30% de pedra-de-mão.

Berço envoltório de concreto - Será construído com concreto Fck = 220MPa com fator água/ cimento em torno de 0.5 e bem vibrado.

5 - ASSENTAMENTOS DE TUBOS

O assentamento de tubos somente poderá ser feito, após a aprovação do fundo da vala pela Fiscalização, fundo esse, que deverá estar plano com declividade igual à indicada no projeto. Os tubos deverão obedecer ao alinhamento rigoroso.

As juntas entre tubos serão preenchidas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, interna e externamente no sendo permitido o excesso de argamassa nas paredes internas.



6 - PREENCHIMENTOS DAS VALAS

O Preenchimento das valas somente poderá ser feito após a aprovação do assentamento e reajustamento dos tubos pela Fiscalização.

Será feito com o próprio material proveniente da escavação em camadas de espessura não superior a 20 cm, convenientemente umedecidas e compactadas com soquete manual. Especial cuidado deverá ser dispensado na compactação da camada entre o fundo da vala e o plano situado a 30 cm acima dos tubos.

7 - MEDIÇÃO E PAGAMENTO

As escavações de valas serão medidas em metros cúbicos e pago de acordo com o preço unitário proposto.

Os berços serão medidos em metros cúbicos realmente executados e pagos conforme preço unitário proposto.

14.3 - Assentamento e rejuntamento de tubos serão medidos por metros lineares de tubulações assentada e pago pelo preço unitário contratual que inclui todas as operações necessárias. A escavação de valas e o reaterro e compactação será medido e pago em separado.

6.2.4.1.2 - BUEIROS TUBULARES DE CONCRETO

Esta especificação substitui, na íntegra, as DNER-ES- D e DNER-ES-OA 38/73.

1- GENERALIDADES

Esta especificação trata de construção de bueiros tubulares de concreto de greide, destinados a conduzir às águas precipitadas sobre a plataforma da via e sobre os taludes de corte e de bueiros de transposição de talvegue, destinadas a conduzir de um lado para outro as águas superficiais de arroios ou bacias interceptadas pelas vias, de acordo com o projeto apresentado.

2 - MATERIAIS

Todos os materiais empregados deverão obedecer às Especificações a seguir relacionadas:

a) cimento

DNER-EM 36/71 “Recebimento e Aceitação do Cimento Portland Comum e de alto forno”

b) agregado miúdo:

DNER-EM 38/71 “Agregado Miúdo para Concreto de Cimento”

c) agregado graúdo:

DNER-EM 37/71 “Agregado Graúdo para Concreto de Cimento”

d) água



DNER-ES-OA 34/70 “Água para Concreto”

e) concreto

Deverá ser empregado concreto ciclópico com 70% de concreto $f_{ck}=150\text{Kg/cm}^2$ e 30% de pedra de mão.

f) tubos de concreto

Os tubos de concreto para bueiro deverão ser do tipo e dimensões indicadas no projeto e encaixe tipo macho e fêmea e deverão obedecer às exigências das normas EB - 103, e MB-228. A armação dos tubos será feita com telas de aço. Além das características acima, o tubo de concreto deverá apresentar as dimensões dada pela tabela I apresentada na folha seguinte.

3 - EXECUÇÃO

Para a implantação dos bueiros tubulares de concreto o terreno natural é escavado na largura igual ou maior do que a do berço mais 60 cm para cada lado até a profundidade necessária para que a geratriz inferior interna do tubo fique na cota de projeto.

Os bueiros de greide e de grotas serão assentados sobre um berço executado em concreto ciclópico.

Após conveniente apiloamento do terreno de fundação lança-se uma camada de concreto ciclópico que servirá de lastro. Em seguida serão colocados os tubos com a fêmea no sentido descendente das águas e rejuntados com argamassa de cimento e areia traço 1: 3.

A seguir são colocadas as formas laterais e completada a construção do berço até o envolvimento do tubo nas alturas especificadas nos desenhos.

O reaterro e compactação das valas deverão ser executados em camadas sucessivas de 20 cm, devidamente compactada com soquete mecânicos placa vibratória até atingir a massa específica aparente seca especificada para corpo de aterro. O reaterro e compactação deverão prosseguir até 60 cm acima da obra e desse ponto continuar com a utilização dos equipamentos convencionais de terraplenagem.

As bocas serão executadas em concreto ciclópico e revestidas com argamassa de cimento e areia (traço 1:4) com acabamento liso, de acordo com o projeto apresentado.



TABELA I - DIMENSÕES MÍNIMAS QUE OS TUBOS DEVERÃO APRESENTAR

DIÂMETRO INTERNO	TUBO TIPO CA-1	
	ESPES. PAREDE (mm)	PESO DE TELA (Kg)
400	40	-
600	60	3,5
800	70	5,0
1000	80	7,0
1200	100	12,5

OBS.: Na confecção dos tubos o concreto deverá ser dosado no mínimo com 350Kg de cimento por metro cúbico.

4 - CONTROLE TECNOLÓGICO

As características de acabamento serão controladas visualmente conjugadas com nivelamento geométrico.

O concreto será controlado por meio de ensaio de compressão simples e os tubos de acordo com as Normas de Recebimento e Aceitação recomendadas pela ABNT.

5 - MEDIÇÃO

Os corpos de bueiros tubulares de concreto, sejam de greide ou de grotá, serão medidos pelos comprimentos determinados em metros lineares, executados conforme desenho tipo.

As bocas dos bueiros tubulares serão quantificadas em unidade executadas de acordo com o desenho tipo.

Os volumes de escavação e reaterro compactado serão medidos considerando a profundidade e largura do berço com mais de 60 cm de cada lado.

O escoramento de valas será medido por metro quadrado desde que se justifique.

6 - PAGAMENTO

Será feito de acordo com a medição e os preços unitários propostos, incluindo todos os itens necessários e sua complexa execução.

6.2.7.1.3 - BUEIROS CELULARES DE CONCRETO

Esta especificação substitui, na íntegra, a DNER-ES-OA 38/73.

1 - GENERALIDADES



A presente especificação trata da construção de bueiros celulares de concreto, destinados a conduzir de um lado para o outro as águas superficiais de arroios ou bacias interceptadas pelas vias, construídos de acordo com o projeto apresentado.

Geralmente são implantados nos talwegues das bacias para solicitações da vazão não atendidas pelos bueiros tubulares.

2 - MATERIAIS

Todos os materiais empregados deverão obedecer às especificações a seguir relacionadas:

a) cimento

DNER-EM 36/71 “Reconhecimento e Aceitação do Cimento Portland Comum e de Alto Forno”;

b) agregado miúdo:

DNER-EM 38/71 Agregado Miúdo para Concreto de Cimento”;

c) agregado graúdo:

DNER-EM 37/71 “Agregado Graúdo para Concreto de Cimento”;

d) água:

DNER-ES-OA 34/70 “Água para Concreto”;

e) concreto:

DNER-ES-OA 31/71 “Concreto e Argamassa”;

f) aço para armaduras:

DNER-ES-OA 32/71 “Armaduras para Concreto Armado”.

O concreto para execução dos bueiros celulares de concreto deverá ser dosado, racionalmente, numa residência mínima a compressão simples aos 28 dias de: $FCK = 150 \text{ kg/cm}^2$.

O concreto magro para lastro deverá ser composto do traço 1: 3: 6.

A pedra de mão para lastro deverá ser dura e durável isenta de torrões de argila ou outros materiais deletérios.

3 - EXECUÇÃO

Para a implantação dos bueiros celulares de concreto o terreno natural é escavado na largura da fundação com mais 60 cm, para cada lado até a profundidade necessária para que a laje de fundo fique na cota do projeto.

Após a escavação é executada uma camada de pedra de mão seguida de uma camada de concreto magro que serve de regularização da fundação do bueiro. A seguir é indicada a montagem da ferragem da laje de fundo e paredes laterais, sendo, também, colocadas as formas.



A concretagem é feita em etapas concretando-se, inicialmente, a laje de fundo e parte das paredes laterais. A concretagem da laje de fundo serve de apoio ao escoramento da laje superior.

Após essa primeira etapa é colocada a forma da laje superior e colocada à sua ferragem, procedendo-se a seguir a concretagem do restante das paredes e da laje superior.

Após o período de cura o escoramento e as formas são retiradas, sendo então, feita a limpeza da obra.

As bocas serão executadas em concreto armado e revestidas com argamassa de cimento e areia (traço 1:4) com acabamento liso, de acordo com o projeto apresentado.

4 - CONTROLE TECNOLÓGICO

As características de acabamento serão controladas, visualmente e conjugadas com nivelamento geométrico.

O concreto será controlado por meio de ensaios de compressão simples e o aço para armadura de acordo com as Normas de Recebimento e Aceitação, recomendadas pela ABNT.

5 - MEDIÇÃO

Os corpos dos bueiros celulares de concreto serão medidos pelos seus comprimentos determinados em metros lineares, executados conforme o projeto.

As bocas dos bueiros celulares de concreto são quantificadas em unidades, executadas de acordo com o projeto.

Os volumes serão medidos considerando a profundidade e a largura da fundação com mais 60 cm para cada lado. Não será objeto de medição as escavações efetuadas em aterros executados na fase de terraplenagem.

6 - PAGAMENTO

Os corpos dos bueiros celulares de concreto serão pagos pelo preço do metro linear de proposta, incluindo no mesmo, concretos, formas, argamassa, pedra de mão, materiais, mão-de-obra, ferramentas, equipamentos, manutenção do tráfego e tudo mais que for necessário para a sua execução de acordo com o projeto.

As bocas serão pagas ao preço unitário de proposta, incluindo no mesmo, concretos, formas, aço para armaduras, argamassas, materiais, mão-de-obra, ferramentas, equipamentos, transporte e eventuais.

A escavação e o reaterro com compactação serão pagos por metro cúbico de material realmente escavado, incluindo os itens necessários à sua completa execução.

6.2.7.2 - DRENAGEM SUPERFICIAL

6.2.7.2.1 - CAIXA COLETORA TIPO BOCA DE LOBO



Serão construídas de acordo com projeto tipo apresentados e construída com as paredes em alvenaria.

Deverá ser iniciada com a marcação topográfica do local e cotas de escavação e soleira de acordo com a nota de serviço.

A escavação da cava poderá ser escavada com retro-escavadeira, o fundo deverá ser apiloado e as paredes das cavas deverão ser escoradas quando a profundidade atingir 1,50m.

O fundo da caixa tipo boca de lobo receberá um piso de concreto com $fck = 15 \text{ MPa}$ nas dimensões indicadas no projeto de execução.

As paredes serão revestidas internamente, com argamassas de cimento e areia no traço 1:3 em volume, perfeitamente desempenadas na espessura de 2,00 cm.

A caixa recebera uma grelha em concreto $fck = 22 \text{ MPa}$ aramada com aço CA-50.

6.2.7.2.2 - POÇO DE VISITA

Serão construídas conforme projeto. A laje de fundo será de concreto de 20 cm de espessura, com consumo de cimento de 300 kg/m^3 traço de 1:2:4, assente sobre lastro de brita nºs 3 e 4.

As paredes serão em concreto com resistência mínima de 150 kg/cm^2 e a chaminé de alvenaria de tijolo requemado de acordo com projeto.

As paredes serão revestidas internamente, com argamassas de cimento e areia no traço 1:3 em volume, perfeitamente desempenadas na espessura de 2,00 cm.

A laje intermediária será em concreto armado de 20 cm de espessura c/ consumo de cimento de 320 kg/m^3 (traço 1:2:3). O concreto das lajes de fundo e intermediário deverá ser preparado e vibrado mecanicamente.

O tampão será de ferro fundido de 610 mm, articulando tipo T-137=AR, com 150 kg de peso, assente sobre um colarinho de tijolo que, por sua vez assentará a laje intermediária. Serão colocados degraus tipo escada de marinho em ferro de 1/2".

6.2.7.2.3 - CAIXA DE PASSAGEM E CAIXA COLETORA

Serão construídas conforme detalhe que acompanha o projeto. O fundo será de concreto com consumo de cimento de 300 kg/m^3 , as paredes serão de concreto com 0,20 m de espessura e receberá tampão de concreto armado.

A laje superior será em concreto armado de 10 cm de espessura com ferro de 1/4" cada 20 cm e 3/8" cada 20 cm e dividida em duas para facilitar o manuseio.

6.2.7.2.4 - 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 apilado.

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, apilados 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 no será aceita, podendo ser exigida a sua reconstrução ou o no 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.

6.2.7.2.5 - SAÍDAS E DESCIDAS D'ÁGUA DE MEIO-FIO E BACIA DE AMORTECIMENTO

As saídas d'água são dispositivos destinados a captar as águas do meio-fio e conduzi-las para as descidas d'água e serão em concreto de acordo com o desenho tipo apresentado.



A descida d'água tem por finalidade de permitir o escoamento das águas provenientes do meio-fio e conduzindo-as ao pé do talude sem erodir o mesmo. Para alturas de taludes superiores a 4,0m, deverá ser empregado descida d'água em degraus. Serão construídas em concreto conforme desenho tipo.

As bacias de amortecimento são dispositivos de drenagem construídas na extremidade de jusante das descidas d'água, com a finalidade de dissipar a energia das águas que ali chegam, permitindo sua passagem para o terreno natural sem erodí-lo, serão construídas em concreto e pedra-de-mão arrumada, conforme desenho-tipo.

6.2.7.2.6 - MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Poço de visita e tampão de ferro fundido será medido em unidades executadas e pago pelo preço proposto que inclui todos os itens necessários à completa execução

Caixas de passagem, caixa coletora tipo boca de lobo, caixa coletora com grelha e caixa coletora serão medidas e pagas por unidade.

O meio-fio simples e o meio-fio com sarjeta serão medidos em metros lineares e pagos de acordo com o preço unitário proposto.

As saídas d'águas e bacias de amortecimento serão medidas por unidade e pagas, as descidas d'água serão medidas acompanhando a declividade do talude em metros lineares. Todos estes dispositivos de drenagem serão pagos de acordo com o preço unitário proposto que inclui todos os itens necessários à sua completa execução.

6.2.7.3 - DRENAGEM PROFUNDA

1- GENERALIDADES

Esta especificação trata da construção de drenos profundos longitudinais e saídas de drenos, a serem executados de acordo com os alinhamentos, cotas e dimensões indicadas no projeto para interceptar as águas subterrâneas provenientes do lençol freático dos cortes e das águas de infiltração dos pavimentos.

2- MATERIAIS

2.1 Tubos de PEAD

Os tubos dreno em polietileno de alta densidade devem ser fabricados com PEAD virgem (não reciclado), com Incorporação de aditivos, pigmentos ou master-batch, a critério do fabricante, e por processo que assegure a obtenção de um produto que atenda as condições da Norma DNIT 093/2006-EM.

Não é permitido o uso de material reciclado de qualquer outra origem para a fabricação de tubos.



Os tubos devem ter aberturas para admissão de água com espaçamento uniforme e distribuídas através de seu perímetro ao longo de todo seu comprimento formando uma área total de abertura e apresentando a vazão de influxo que define a eficiência de captação de acordo com a tabela abaixo.

Área total aberta mínima para a admissão de água pelo tubo		
Diâmetro nominal (DN)	Área total mínima das aberturas por comprimento de tubo	Vazão de Influxo mínima
(mm)	(cm ² /m)	(cm ³ /s.m)
100	120	4.940

2.2 Luva de emenda

Peça em polietileno de alta densidade, de seção circular, rosqueável, destinada a unir tubos drenos corrugada, espiralada de mesmo diâmetro nominal.

2.3 Tampão de extremidade

Peça em polietileno de alta densidade, de seção circular, rosqueável, destinada ao tamponamento dos tubos dreno no início ou final de linha, evitando assim a entrada de elementos estranhos para o interior da mesma.

2.4 Tubo contínuo PEAD

Os tubos lisos em polietileno de alta densidade devem ser fabricados com PEAD virgem (não reciclado).

Os tubos podem ser fornecidos em barras de 6,0 m com tolerância entre 0% e +5%. Outros comprimentos podem ser fornecidos mediante previa autorização da fiscalização

2.5 MATERIAL FILTRANTE

Será usada manta de bidim tipo RT 14.

2.6 MATERIAL DRENANTE

Consistirá de partículas limpas, duras e duráveis de pedra britada e isenta de matéria orgânica, torrões de argila ou outros materiais deletérios.

3 - EXECUÇÃO



As valas deverão ser escavadas de acordo com a largura, ou alinhamento e as cotas indicadas no projeto a uma distância de aproximadamente 1,50 m de acordo com a seção tipo para pavimentação.

A parte superior da vala deverá então ser preenchida com o material argiloso, conforme indicado no projeto.

Todos os materiais de enchimento deverão ser compactados.

A descarga do dreno será feita com sua extremidade protegida por um tubo sem perfuração e uma boca de saída em concreto.

Após a escavação da vala e lançado a manta filtrante de Bidim e colocação da primeira camada de material no fundo da vala os tubos serão assentados. A seguir a vala é preenchida com materiais de granulometria especificados, de acordo com o tipo de dreno.

A manta de bidim deve assegurar uma superposição de uma aba sobre a outra de no mínimo 20 cm.

4 MEDIÇÃO

Os drenos serão medidos pelo comprimento, em metros lineares, executado de conformidade com o projeto.

As bocas de saídas serão quantificadas por unidades executadas.

5 PAGAMENTO

Os drenos longitudinais serão pagos do metro linear proposto, incluindo o tubo, materiais filtrantes e drenante, escavações, transportes, descargas, materiais, mão-de-obra, ferramentas, equipamentos e eventuais necessários para a sua execução, de acordo com o projeto.

O preço unitário remunera a remoção do material escavado e deposição em local adequado.



7 - QUADRO DE QUANTIDADE



PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE					ÁREA (m²)
BAIRRO	ESTRELA DALVA				
LOGRADOUROS	Ruas: Av. Principal, Rua dos Ypês, Rua das Orquideas, Ruas Jasmin, Rua Magnolia, Rua D e Beco				9.605,61
OBRA: Pavimentação de Vias Urbanas					
ITEM	CODIGO	BANCO	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
1.0			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	6,000
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	1,00
2.2	94296	SINAPI	Topografo com encargos complementares	mês	2,00
2.3	88253	SINAPI	Auxiliar de topógrafo com encargos complementares	mês	2,00
2.4	94295	SINAPI	Mestre de obras com encargos complementares	mês	3,00
2.5	93564	SINAPI	Apontador ou apropriador com encargos complementares	mês	3,00
3.0	III		ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE SOLO E ASFALTO		
3.1	74021/003	SINAPI	Ensaio de regularização de sub-leito	m²	10.553,190
3.2	74021/006	SINAPI	Ensaio de Sub-base estabilizada granulometricamente)	m³	1.582,990
3.3	74021/006	SINAPI	Ensaio de base estabilizada granulometricamente	m³	2.110,640
3.4	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	13,722
4.0	IV		TERRAPLENAGEM		
4.1	73822/002	SINAPI	Limpeza mecanizada de área com remoção de camada vegetal, utilizando motoniveladora	m²	4.116,690
4.2	74205/001	SINAPI	Escavacao mecanica de material 1a. categoria, proveniente de corte de subleito (c/trator esteiras 160hp)	m³	5.287,383
4.3	5502137	SICRO 3	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 400 a 600 m - caminho de serviço em revestimento	m³	194,408
4.4	5503041	SICRO 3	Compactação de aterros a 100% do Proctor intermediário	m³	169,050
4.5	93595	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m3, em via urbana em revestimento primário (unidade: txkm). af_04/2016	txkm	19.457,568
4.6	95878	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m3, em via urbana pavimentada, dmt até 30 km (unidade: txkm). af_12/2016	txkm	49.172,657
4.7	83344	SINAPI	Espalhamento de material em bota fora, com utilização de trator de esteiras de 165 hp	m³	5.481,790
5.0	V		PAVIMENTAÇÃO		
5.1	72961	SINAPI	Regularização e compactação de subleito até 20 cm de espessura	m²	10.553,190
5.2	(M980) (S/C)	COTAÇÃO	Indenização de jazida não condiz com o preço praticado na região (Preço praticado na jazida)	m³	6.068,113
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	1.582,990
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	1.582,990
5.5	96387	SINAPI	Execução e compactação de base com solo estabilizado granulometricamente - exclusive escavação, carga e transporte e solo. af_09/2017	m³	2.110,640
5.6	96401	SINAPI	Execução de imprimação com asfalto diluído CM-30. af_09/2017	m²	8.357,620
5.7	72943	SINAPI	Pintura de ligação com emulsão RR-2C	m²	8.357,620
5.8	95993	SINAPI	Construção de pavimento com aplicação de concreto betuminoso usinado a quente (cbuq), camada de rolamento, com espessura de 4,0 cm -exclusive transporte. af_03/2017	m³	334,305
5.9	72891	SINAPI	Carga e descarga de material betuminoso a quente com caminhão basculante 6m3, descarga em vibro-acabadora	m³	334,305
5.10	93595	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m3, em via urbana em revestimento primário (unidade: tonxkm). af_04/2016	txkm	19.417,962
5.11	95878	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m3, em via urbana pavimentada, dmt até 30 km (unidade: tonxkm). af_12/2016	txkm	90.293,521
5.12	95303	SINAPI	Transporte com caminhão basculante 10 m3 de massa asfáltica para pavimentação urbana	m³xkm	11.734,090



6.0	VI		SINALIZAÇÃO HORIZONTAL/VERTICAL		
6.1	72947	SINAPI	Sinalização horizontal com tinta retrorefletiva a base de resina acrílica c/ micro esfera de vidro	m²	333,636
6.2	5213405	SICRO 3	Pintura de setas e zebrações - tinta base acrílica - espessura de 0,6 mm	m²	46,680
6.3	5213417	SICRO 3	Confecção de placa em aço nº 16 galvanizado, com película retrorefletiva tipo I + III	m²	2,830
6.4	5213855	SICRO 3	Fornecimento e implantação de suporte metálico galvanizado para placa de regulamentação - R1 - lado de 0,248 m	unid	10,000
7.0	VII		OBRAS COMPLEMENTARES		
7.1	94267	SINAPI	Guia (meio-fio) e sarjeta conjugados de concreto, moldada in loco em trecho reto com extrusora, guia 13 cm base x 22 cm altura. af_06/2016	m	2.624,460
7.2	94268	SINAPI	Guia (meio-fio) e sarjeta conjugados de concreto, moldada in loco em trecho curvo com extrusora, guia 13 cm base x 22 cm altura. af_06/2016	m	120,000
7.3	73916/002	SINAPI	Placa esmaltada para identificação NR de Rua, dimensões 45X25cm	unid	10,000
8.0			DRENAGEM		
8.1	5213417	SICRO 03	Confecção de placa em aço nº 16 galvanizado, com película retrorefletiva tipo I + III	m²	20,000
8.2	85424	SINAPI	Isolamento de obra com tela plástica com malha de 5mm e estrutura de madeira pontaleada	m²	10,000
8.3	74219/001	SINAPI	Passadicos de madeira para pedestres	m²	10,000
8.4	90093	SINAPI	Escavação mecanizada de vala com prof. Maior que 1,5 m até 3,0 m (média entre montante e	m³	1.340,325
8.5	94103	SINAPI	Fornecimento e aplicação de Lastro de Brita (com preparo de fundo de valas)	m³	40,900
8.6	93381	SINAPI	Reaterro mecanizado de vala com retroescavadeira (capacidade da caçamba da retro: 0,26 m³ / potência: 88 hp), largura de 0,8 a 1,5 m, profundidade de 1,5 a 3,0 m, com solo (sem substituição) de 1ª categoria em locais com baixo nível de interferência. af_04/2016	m³	846,247
8.7	93595	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana em revestimento primário (unidade: tonxkm). af_04/2016	txkm	1818,209
8.8	95878	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana pavimentada, dmt até 30 km (unidade: tonxkm). af_12/2016	txkm	8.454,67
8.9	74010/001	SINAPI	Carga e descarga mecânica de solo utilizando caminhão basculante 5m³ /11t e pa carregadeira sobre pneus * 105 hp * cap. 1,72m³	m³	494,079
8.10	83344	SINAPI	Espalhamento de material em bota fora, com utilização de trator de esteiras de 165 HP	m³	494,079
8.11	94038	SINAPI	Escoramento de vala, tipo pontaleamento, com profundidade de 0 a 1,5 m, largura maior ou igual a 1,5 m e menor que 2,5 m, em local com nível alto de interferência. af_06/2016	m²	81,800
8.12	6454	SINAPI	Fornecimento e lançamento de pedra de mão - LANÇAMENTO 01	m³	21,000
9.0			FORNECIMENTO/ASSENTAMENTO DE TUBOS TIPO PA-1		
9.1	7725	SINAPI	Tubo concreto armado, classe PA-1, pb, dn 600 mm, para águas pluviais (nbr 8890)	m	65,000
9.2	7750	SINAPI	Tubo concreto armado, classe PA-1, pb, dn 800 mm, para águas pluviais (nbr 8890)	m	344,000
9.3	7757	SINAPI	Tubo concreto armado, classe PA-1, pb, dn 1200 mm, para águas pluviais (nbr 8890)	m	14,000
10.0			ASSENTAMENTO E REJUNTAMENTO DE TUBO DE CONCRETO		
10.1	92824	SINAPI	Assentamento de tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 600 mm, junta rígida, instalado em local com alto nível	m	65,000
10.2	92826	SINAPI	Assentamento de tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 800 mm, junta rígida, instalado em local com alto nível	m	344,000
10.3	92830	SINAPI	Assentamento de tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 1200 mm, junta rígida, instalado em local com alto nível	m	14,000
11.0			ÓRGÃOS ACESSÓRIOS		
11.1	COMP.	SICRO 03	BLS - Boca de lobo simples, c/abertura pela guia 1,00m - conforme projeto tipo	unid	1,000
11.2	COMP.	SICRO 03	BLD - Boca de lobo dupla, c/abertura pela guia 1,00m - conforme projeto tipo	unid	10,000
11.3	COMP.	SICRO 03	BLT - Boca de lobo tripla, c/abertura pela guia 1,00m - conforme projeto tipo	unid	2,000
11.4	2003694	SICRO 03	Poço de visita - PVI 09 - areia e brita comerciais	unid	6,000
11.5	2003710	SICRO 03	Poço de visita - PVI 17 - areia e brita comerciais	unid	1,000
11.6	2003718	SICRO 03	Chaminé dos poços de visita - CPV 03 - areia e brita comerciais	unid	7,000
11.7	2003578	SICRO 03	Dreno longitudinal profundo para corte em solo - DPS 13 - tubo PEAD e brita comercial	m	300,000
11.8	804385	SICRO 03	Boca BSTC D = 0,80 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas esconsas	unid	2,000
11.9	804401	SICRO 03	Boca BSTC D = 1,20 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas esconsas	unid	1,000
11.10	2003459	SICRO 03	Dissipador de energia - DEB 06 - areia e pedra de mão comerciais	unid	1,000
11.11	2003455	SICRO 03	Dissipador de energia - DEB 04 - areia e pedra de mão comerciais	unid	2,000
11.12	93599	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 14 m³, em via urbana pavimentada, dmt até 30 km (unidade: tonxkm). af_04/2016	txm	10630,512



1. Responsável Técnico

JOSÉ MARIA SILVA ARAUJO

Título Profissional: * Engenheiro Civil

RNP: 1215685874

Registro: MT037289

Empresa: RETA - PROJETOS E CONSTRUCOES LTDA

Registro: 4848

2. Dados do Contrato

Contratante: MUNICIPIO DE VARZEA GRANDE

CPF/CNPJ: 03.507.548/0001-10

Endereço: AVENIDA CASTELO BRANCO, PAÇO "COUTO MAGALHÃES"

Nº 2500

Cidade: VARZEA GRANDE

Bairro: ÁGUA LIMPA

UF: MT

CEP: 78125700

Tipo de Contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

Valor: 638.000,00

Honorários: 0,00

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: MUNICIPIO DE VARZEA GRANDE

CPF/CNPJ: 03.507.548/0001-10

Endereço: DIVERSAS,

Nº

Cidade: VARZEA GRANDE

Bairro: DIVERSOS

UF: MT

CEP: 0

Data de Início: 18/04/2019 Previsão de término: 12/04/2020

Número do Contrato: 058/2019

Custo da Obra: 0,00

Dimensão: 0,00

Data do Contrato: 18/04/19

4. Atividade Técnica

1	Estudo	Sondagens e Estudos Geotécnicos	75,00	KM
2	Estudo	TOPOGRAFIA	75,00	KM
3	Levantamento	TOPOGRAFIA	75,00	KM
4	Levantamento	Georreferenciamento	75,00	KM
5	Estudo	HIDROLOGIA	75,00	KM
6	Projeto	Pistas de Rolamento - Projeto Geométrico	75,00	KM
7	Projeto	Obras em Terra e Terraplenagem - Terraplenagem	75,00	KM
8	Projeto	Pistas de Rolamento - Pavimentação	75,00	KM
9	Projeto	DRENAGEM	75,00	KM
10	Projeto	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL E VERTICAL	75,00	KM
11	Projeto	ACESSIBILIDADE - ADEQUACAO OBRA/SER	75,00	KM
13	Orçamento	QUANTIDADES, ORÇAMENTO, CRONOGRAMA E ESPECIFICAÇÕES	1,00	UN
14	Ensaio	GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO	125,00	UN
15	Ensaio	LIMITE DE LIQUIDEZ E PLASTICIDADE	125,00	UN
16	Ensaio	COMPACTAÇÃO DE SOLOS	125,00	UN
17	Ensaio	ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA	125,00	UN

5. Observações

Para inclusão da ART no Acervo Técnico, é necessário que seja entregue no CREA-MT uma via original assinada da mesma.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de classe

1- NAO INFORMADO

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Cuiabá, MT, 05 de JUNHO de 2019

Local, de Data de

JOSÉ MARIA SILVA ARAUJO - CPF: 01484424123

MUNICIPIO DE VARZEA GRANDE - CPF/CNPJ: 03.507.548/0001-10

Valor ART R\$ 226,50

Paga em 05/06/2019

Valor pago: R\$226,50

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do CREA.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mt.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.crea-mt.org.br atendimento@crea-mt.org.br

tel: (65) 3315-3000 fax: (65) 3315-3000



Nosso Número: 14/181000003182346-9



ART emitida pela Internet. Para confirmar a veracidade das informações nela constantes, entre no site www.crea-mt.org.br - Profissional - ou - pelo APP do CREA-MT, disponível na Play Store.



3182346

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do MT

ART Individual/Principal

1. Responsável Técnico

JOSÉ MARIA SILVA ARAUJO

Título Profissional: * Engenheiro Civil

RNP:1215685874

RegistroMT037289

Registro4848

Empresa: RETA - PROJETOS E CONSTRUÇOES LTDA

2. Dados do Contrato

Contratante: MUNICIPIO DE VARZEA GRANDE

Endereço: AVENIDA CASTELO BRANCO, PAÇO "COUTO MAGALHÃES"

Cidade: VARZEA GRANDE

UF: MT

Valor: 638.000,00

CPF/CNPJ: 03.507.548/0001-10

Nº 2500

Bairro: ÁGUA LIMPA

CEP: 78125700

3. Resumo do Contrato

PRESTAÇÃO DE SERVIÇO PARA ELABORAÇÃO DE PROJETO FINAL DE ENGENHARIA PARA PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS NO MUNICÍPIO DE VÁRZEA GRANDE - MT, CONFORME CONTRATO 058/2019.

RESUMO DO OBJETO:

LOTE 1 - VIAS REGIÃO NORTE - EXTENSÃO: 25 KM.

LOTE 3 - VIAS REGIÃO LESTE - EXTENSÃO: 25 KM.

LOTE 4 - VIAS REGIÃO OESTE - EXTENSÃO: 25 KM.

Varzea, MT, 05/06/19

Declaro serem verdadeiras as informações acima

De acordo

Local e Data

Profissional

Contratante



ART emitida pela Internet. Para confirmar a veracidade das informações nela constantes, entre no site www.crea-mt.org.br - Profissional - ou - pelo APP do CREA-MT, disponível na Play Store.