



PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE

SECRETARIA DE VIAÇÃO, OBRAS E URBANISMO.

ELABORAÇÃO DE PROJETO FINAL DE ENGENHARIA PARA PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS

**LOGRADOUROS: RUA NORONHA DOS SANTOS, RUA CALÓGERAS,
RUA RIO AMAZONAS, RUA XINGU, RUA RIO NEGRO, RUA CANCELEIRO.**

BAIRRO: NOVA ERA

ÁREA: 10.305,55 m²

EXTENSÃO: 1.610,243 m

VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO

ÍNDICE

1 – APRESENTAÇÃO	03
2 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO	04
3 - INFORMATIVO DO PROJETO	06
4 – ESTUDOS	08
4.1 – TRÁFEGO	09
4.2 – TOPOGRÁFICO	09
4.3 – GEOLÓGICOS	10
4.4 – GEOTÉCNICOS	10
4.5 – HIDROLÓGICOS	23
5 – PROJETOS	34
5.1 - GEOMÉTRICO	35
5.2 - TERRAPLENAGEM	56
5.3 - PAVIMENTAÇÃO	67
5.4 - DRENAGEM	71
5.5 – OBRAS COMPLEMENTARES	78
6 – ESPECIFICAÇÕES	81
7 – QUADRO DE QUANTIDADES	123

1 - Apresentação

A **PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE**. apresenta o **Volume 1 – Relatório de Projetos** referente a elaboração dos estudos de tráfego, topográficos, geológicos, geotécnicos, hidrológicos e projetos geométrico, terraplenagem, pavimentação e drenagem superficial e profunda incluindo obras complementares localizado no bairro Nova Era em Várzea Grande/MT contemplando as vias: Rua Noronha dos Santos, Rua Calógeras, Rua Rio Amazonas, Rua Rio Xingu, Rua Rio Negro, Rua Cancioneiro, com área: **10.305,55 m²**.

Este estudo é constituído dos seguintes volumes:

Volume – 1: Relatório do projeto;

Volume – 2: Projeto de execução;

Volume – 4: Orçamento das obras.

3- Informativo do Projeto

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

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

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

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

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

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

Foram previstos também obras de terraplenagem de drenagem, 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, árvores, 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: NOVA ERA - QUADRO DE MARCOS				
MARCO	COTA	COORD.		OBS.
M01	188,0000	8.266.992,0600	593.181,6600	CANTEIRO CENTRAL DA AVENIDA ALZIRA SANTANA NO PÊ DO POSTE E AO LADO DE UMA LIXEIRA.
M02	186,5990	8.266.956,3176	593.166,6083	RUA NORONHA DOS ANTOS NA PRIMEIRA QUADRA LADO DIREITO NO PÉ DO POSTE
RN01	173,97800	8.266.760,0625	592.844,8698	NA ESQUEUINA DA RUA NORONHA DOS SANTOS COM A RUA RIO NEGRO
RN02	173,61500	8.266.724,7634	592.851,7510	NA RUA RIO NEGRO ESTACA 4+17,00 LADO ESQUERDO
RN03	174,0290	8.266.659,8074	592.934,0667	ESQUINA COM DA RUA RIO NEGRO COM A RUA JOM. NILSON DOS SANTOS LADO DIREIRO
RN04	172,3200	8.266.630,7577	592.893,6819	ESQUINA COM DA RUA RIO NEGRO COM A RUA JOM. NILSON DOS SANTOS LADO ESQUERDO
RN05	172,7470	8.266.716,5718	592.551,8484	ESQUINA DA RUA CALÓGERAS COM A RUA RIO NEGRO PÉ DO POSTE
RN06	169,5410	8.266.695,2148	592.521,3871	ESQUINA DA RUA CALÓGERAS COM A RUA RIO NEGRO NA CALÇADA

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 para pavimentação, visando o detalhamento dos projetos de terraplenagem, drenagem e pavimentação.

Estes estudos compreenderam as seguintes etapas:

- Estudo do subleito;

4.4.2 - Estudo do Subleito

O estudo do subleito constou de:

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

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

Para cada amostra coletada, foram executados os seguintes ensaios:

- Granulometria por peneiramento
- Limite de Liquidez;
- Limite de Plasticidade;
- Compactação - na energia do Proctor Normal;
- Índice Suporte Califórnia.

4.4.3 - Estudo de Ocorrência de Material Para Pavimentação

a) Ocorrência de material laterítico.

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

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

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

A seguir é apresentada a relação das jazidas estudadas:

OCORRÊNCIA	MATERIAL	VOLUME ESTIMADO (M³)	VOLUME NECESSÁRIO (M³)	DISTÂNCIA (Km)
REFORÇO, SUB-BASE E BASE	LATERÍTICO	55,500	5.926	8,60

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

ΣX = Somatório dos valores das variáveis

N = Número de valores

- Determinação do desvio padrão, calculado pela expressão:

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

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:

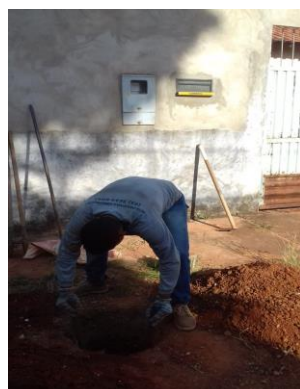
BOLETIM DE SONDAGEM							
Cidade: Varzea grande				Data: Junho/2018		Local: Nova Era	
RUA	FURO	ESTACA	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE		ESPESSURA	CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
				DE	A		
RUA NORONHA DOS SANTOS	1	6+15,00	LE	0,00	0,07	0,07	Camada Vegetal
				0,07	0,31	0,24	Material lançado (Cascalho) Não Coletado
				0,31	1,51	1,20	Areia Siltora c/Pedregulho
RUA NORONHA DOS SANTOS C/RUA CANCEIRO	2	14	LD	0,00	0,09	0,09	Camada Vegetal
				0,09	0,31	0,22	Material lançado Não Coletado
				0,31	0,31	0,00	Impenetravel (Pedra Canga)
RUA CANCEIRO	2.1	1	LD	0,00	0,32	0,32	Camada Vegetal
				0,32	1,52	1,20	Pedregulho Ar, Siltora
RUA RUA RIO NEGRO C/NORONHA DOS SANTOS	3	5+24,00	LD	0,00	1,06	1,06	Material lançado Não Coletado
				1,06	1,48	0,42	Areia siltosa
				1,48	1,30	0,18	Nível Lençol Freático
RUA NORONHA DOS SANTOS C/RUA XINGU	4	27+5,00	LD	0,00	0,07	0,07	Camada Vegetal
				0,07	0,29	0,22	Material lançado (Com Entulho) Não Coletado
				0,29	1,57	1,28	Silte Arenoso
RUA NORONHA DOS SANTOS	5	34+18,00	LD	0,00	0,10	0,10	Camada Vegetal
				0,10	0,33	0,23	Material lançado (Cascalho) Não Coletado
				0,33	1,54	1,21	Silte Arenoso
RUA CALÓGERAS	6	5	LD	0,00	0,12	0,12	Camada Vegetal
				0,12	0,57	0,45	Material lançado (Cascalho) Não Coletado
				0,57	1,54	0,97	Silte Arenoso

FOLHA RESUMO DE ENSAIOS DO SUBLEITO															LOCAL: VARZÉA GRANDE					
															NOVA ERA					
FURO	ESTACA	PROFUND. (cm)	LIMITES												CLASSIFICAÇÃO		COMPACTAÇÃO		I.S.C.	
			FÍSICOS												I.G.	H.R.B.	12 GOLPES	I.S.C.		
			L.L.	I.P.	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	h%	Densid.						Exp(%).
1		0,31/1,51	NL	NP	97,00	91,10	82,70	78,11	63,07	54,66	43,07	24,92	0	A-1-b	0	13,80	1,869	0,14	27,5	
2.1		0,32/1,52	NL	NP	88,90	79,20	68,50	63,14	46,07	36,79	28,34	18,50	0	A-1-b	0	11,40	2,000	0,18	24,1	
3		1,06/1,48	NL	NP	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	97,68	83,60	31,98	0	A-2-4	0	9,50	1,975	0,12	10,5	
4		0,29/1,57	NL	NP	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	97,55	89,83	63,02	6	A-4	6	18,80	1,732	2,30	6,6	
5		0,33/1,54	NL	NP	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	98,48	87,17	65,31	6	A-4	6	15,30	1,792	2,60	4,7	
6		0,57/1,57	NL	NP	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,28	89,57	43,91	2	A-4	2	12,90	1,811	0,21	23,9	
																	Xnédio		0,9	16,2
																	Desvio		1,2	10,1
																	mínimo		1,5	10,9

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

PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZÉA GRANDE
RUA : NORONHA DOS SANTOS 6+15,00
BAIRRO: NOVA ERA



PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZÉA GRANDE
RUA : NORONHA DOS SANTOS ESTACA 14 C/RUA ANCIONEIRA ESTACA 1
BAIRRO: NOVA ERA



FURO 02.1 IMPENETRÁVEL



CONTRA PROVA FUI

PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZÉA GRANDE
RUA : NORONHA DOS SANTOS ESTACA 27+5,00 C/RUA XINGU
BAIRRO: NOVA ERA



PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZÉA GRANDE
RUA : NORONHA DOS SANTOS ESTACA 27+5,00
BAIRRO: NOVA ERA



PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZÉA GRANDE
RUA : NORONHAS DOS SANTOS ESTACA 34+18,00
BAIRRO: NOVA ERA



PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZÉA GRANDE
RUA : CALÓGERAS ESTACA 5
BAIRRO: NOVA ERA



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 afluem através de córregos que deságuam diretamente no Rio Cuiabá

4.5.5 – Pluviometria

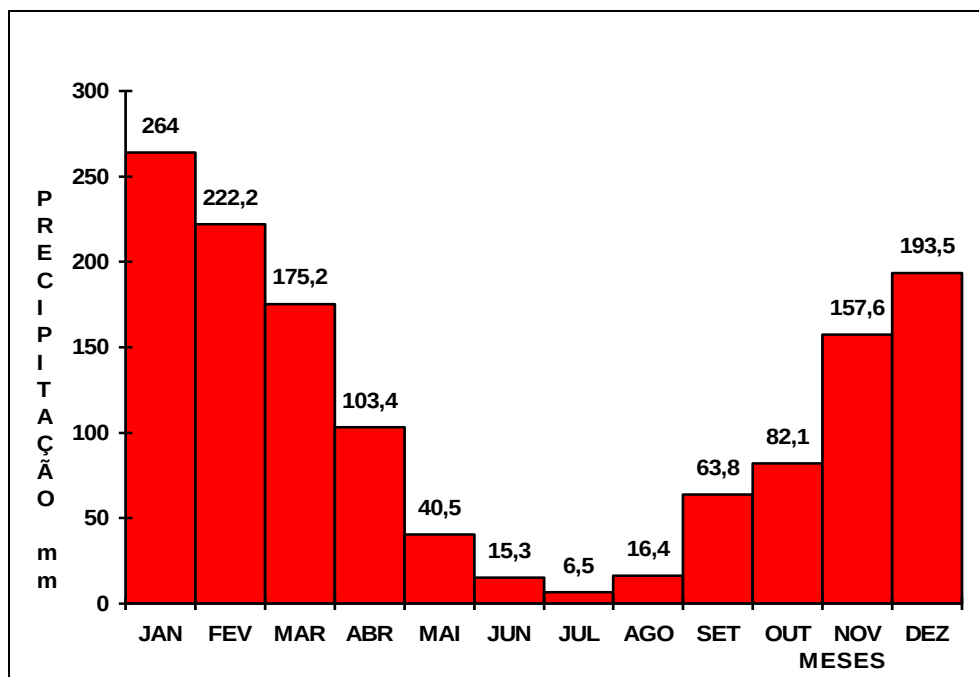
Para determinar os elementos essenciais ao dimensionamento das obras de drenagem da cidade de Cuiabá, empregaram-se os dados de chuva do posto pluviográfico de Cuiabá.

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.

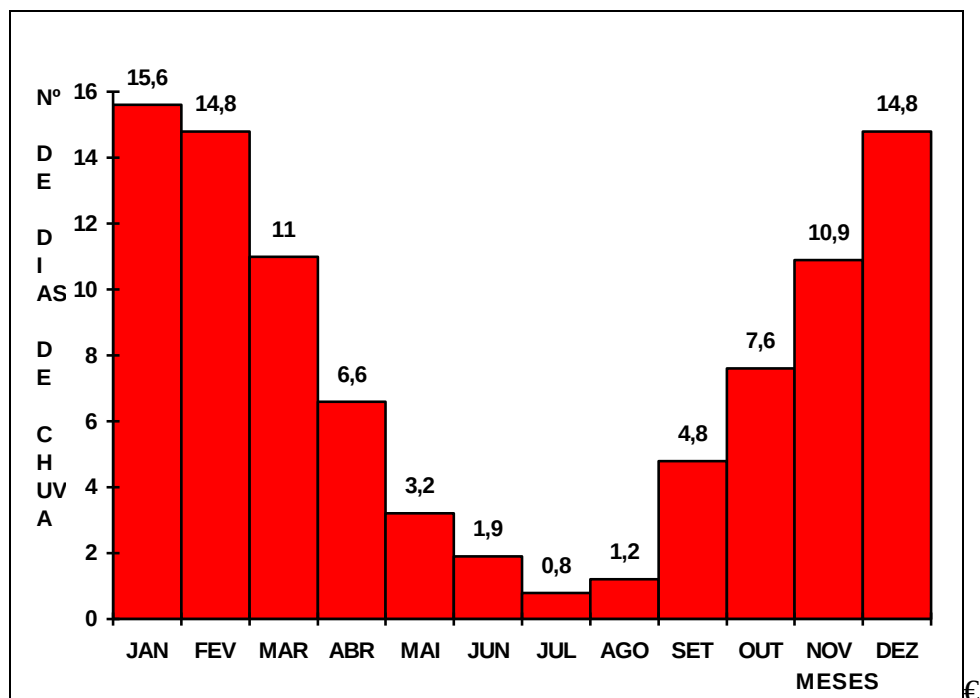
POSTO DE CUIABÁ/MT - 15°35'S/56°06' - WGR

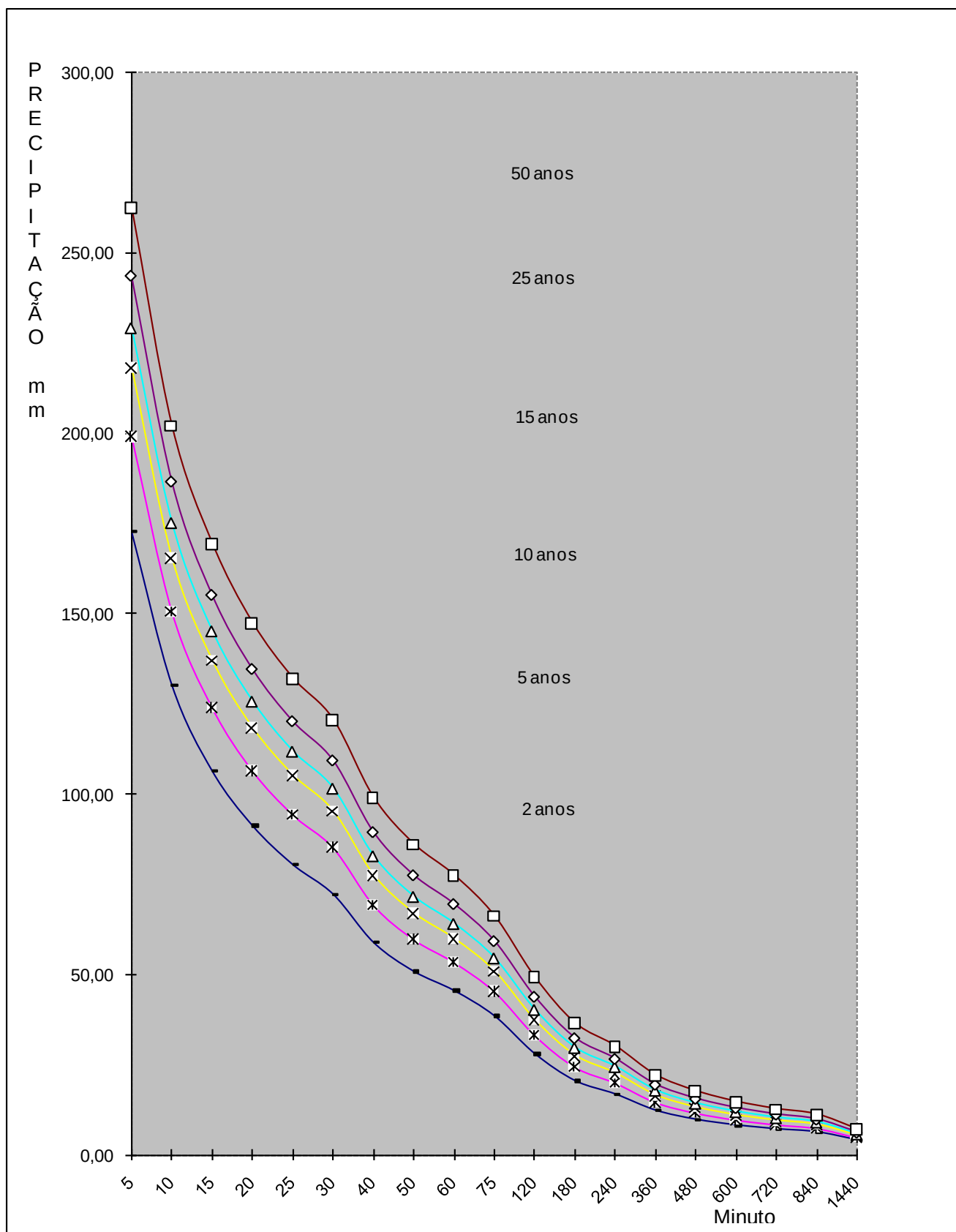
MESES	DIAS	PRECIPITAÇÕES
JAN	15,6	264,0
FEV	14,8	222,2
MAR	11,0	175,2
ABRIL	6,6	103,4
MAIO	3,2	40,5
JUN	1,9	15,3
JUL	0,8	6,5
AGO	1,2	16,4
SET	4,8	63,8
OUT	7,6	82,1
NOV	10,9	157,6
DEZ	14,8	193,5

HISTOGRAMA DAS PRECIPITAÇÕES MÉDIAS MENSAIS



HISTOGRAMA DO DIAS DE CHUVA MÉDIO MENSAL





POSTO PLUVIOGRAFICO DE CUIABA/MT

L.S. 15° 35' - L.W.G.56° 06'

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

4.5.6 - Determinação das descargas de projeto

4.5.6.1 - Tempo de concentração

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

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

Onde:

Tc = tempo de concentração, em minutos;

L = Comprimento do talvegue, em km;

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

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

H_m = desnível médio do talvegue, em m

L_i = Comprimento parcial do talvegue;

H_i = Desnível parcial do talvegue.

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

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

4.5.6.2 - Cálculo das descargas

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

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

4.5.6.2.1 - BACIAS COM ÁREAS INFERIORES A 10 km^2

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

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

t_c = tempo de concentração em minutos;

I_m = intensidade pluviométrica média (mm/h);

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

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

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

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

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

Para

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

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

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

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

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

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

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

Sendo:

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

R = Coeficiente de retardo, expresso pela fórmula:

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

Sendo:

A = área da bacia em km²;

n = Valor adimensional, possuindo os seguintes valores;

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

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

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

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

Q = vazão em l/s;

A = área da bacia hidrográfica, em ha;

f = coeficiente de deflúvio;

I_m = intensidade pluviométrica, em mm/h;

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

2,78 = coeficiente de homogeneização da fórmula.

4.5.6.2.2 - BACIAS COM ÁREAS SUPERIORES A 10 KM²

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

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

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

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

Assim:

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

Sendo:

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

Nesta fórmula:

Pe = Precipitação efetiva, em mm;

P = Precipitação total em mm, produzida pelo tc;

S = Parâmetro representativo da perda adimensional;

CN = Parâmetro representativo do n° de curvas.

OBSERVAÇÕES:

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

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

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

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

a) - Procedimento

$$Q_p = 0,208 \times A \times P_e / T_p$$

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

A = área da bacia (km^2);

P_e = Precipitação efetivas em mm;

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

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

$T_r = 1,67 \times T_p$, tempo de recesso (horas).

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

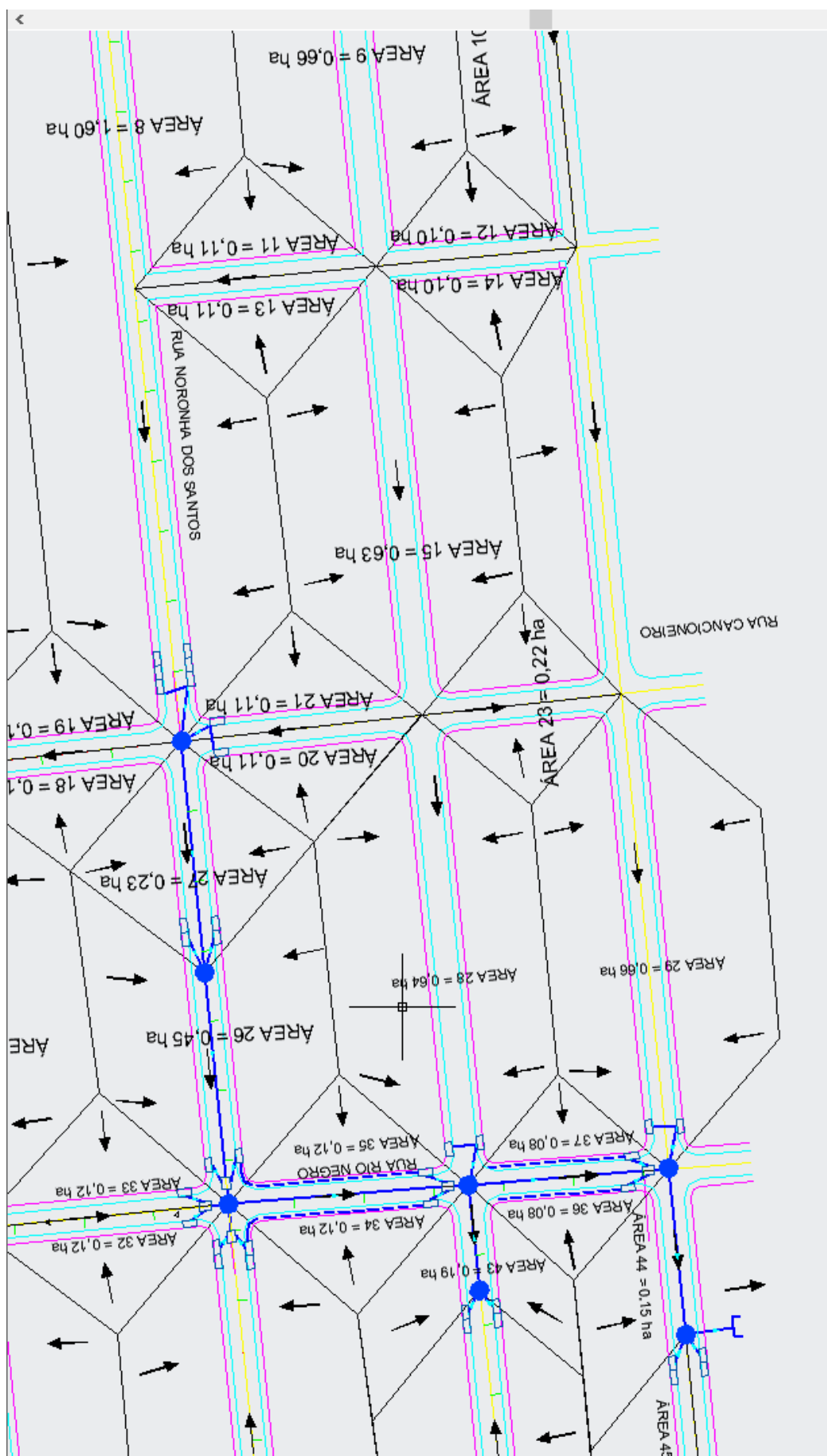
VALORES DAS CURVAS - NÚMERO CN

UTILIZAÇÃO DA TERRA	CONDIÇÕES DA SUPERFÍCIE	TIPOS DE SOLO DA ÁREA			
		A	B	C	D
Terrenos Cultivados	Com sulcos retilíneos.....	77	86	91	94
	Em fileiras.....	70	80	87	90
Plantações regulares	Em curvas de nível.....	67	77	83	87
	Terraceamento em nível.....	64	73	79	82
	Em fileiras retas.....	64	76	84	88
Plantações de cereais	Em curvas de nível.....	62	74	82	85
	Terraceamento em nível.....	60	71	79	82
	Em fileiras retas.....	62	75	83	87
Plantações de legumes ou campos cultivados	Em curvas de nível.....	60	72	81	84
	Terraceamento em nível.....	57	70	78	89
	Pobres.....	68	79	86	89
	Normais.....	49	69	79	94

	Boas.....	39	61	74	80
Pastagens	Pobres, em curvas de nível.....	47	67	81	88
	Normais em curvas de nível.....	25	59	75	83
	Boas em curvas de nível.....	6	35	70	79
Campos permanentes	Normais.....	30	58	71	78
	Esparsas de baixa transpiração.....	45	66	77	83
	Normais.....	36	60	73	79
	Densa de alta transpiração.....	25	55	70	77
Chácaras Estrada de terra	Normais.....	59	74	82	86
	Más.....	72	82	87	89
	De superfície dura.....	74	84	90	92
Florestas	Muito esparsas, baixa transpiração	56	75	86	91
	Esparsas.....	46	68	78	84
	Densas alta transpiração.....	26	52	62	69
	Normais.....	36	60	70	76
Superfícies impermeáveis	Áreas urbanizadas	100	100	100	100

A seguir é apresentado o mapa das bacias.

MAPA DAS BACIAS



5.1 - Projetos Geométricos

5.1.1 – Metodologia

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

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

5.1.2 - Resultados Obtidos

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

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

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

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

Lado Esquerdo										Lado Direito																
Offset					Bordo					Eixo					Bordo					Lateral					Offset	
Estaca	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Distância	Cota	%	Terreno	Projeto	Vermelha	Distância	Cota	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura			
0	4,000	176,139	0,677	4,000	175,462	3,500	175,477	-3,00	176,120	175,582	0,538	3,500	175,477	4,000	175,462	-3,00	4,000	175,462	4,000	176,100	4,000	176,100	0,638			
1	4,000	176,300	0,752	4,000	175,548	3,500	175,563	-3,00	176,208	175,668	0,540	3,500	175,563	4,000	175,548	-3,00	4,000	175,548	4,000	176,190	4,000	176,190	0,642			
2	4,000	176,342	0,692	4,000	175,650	3,500	175,665	-3,00	176,195	175,770	0,425	3,500	175,665	4,000	175,650	-3,00	4,000	175,650	4,000	176,276	4,000	176,276	0,626			
3	4,000	176,479	0,696	4,000	175,783	3,500	175,798	-3,00	176,346	175,903	0,443	3,500	175,798	4,000	175,783	-3,00	4,000	175,783	4,000	176,368	4,000	176,368	0,585			
3+12,352	4,000	176,527	0,653	4,000	175,874	3,500	175,889	-3,00	176,434	175,994	0,440	3,500	175,889	4,000	175,874	-3,00	4,000	175,874	4,000	176,325	4,000	176,325	0,451			

Lado Esquerdo															Eixo					Lado Direito									
Offset					Bordo					Cota					Bordo					Lateral					Offset				
Estaca	Distância	Cota	Altura		Distância	Cota		%		Terreno	Projeto	Vermelha	Cota		Distância	Cota		%		Distância	Cota		Distância	Cota		Distância	Cota		
0	4,000	176,290	0,591		4,000	175,699		-3,00	175,714	3,500	175,714	0,440	3,500	175,714	3,500	175,699		-3,00	175,714	4,000	175,699		4,000	175,699		4,000	176,262	0,563	
1	4,000	176,688	0,677		4,000	176,011		-3,00	176,026	3,500	176,026	0,437	3,500	176,026	3,500	176,011		-3,00	176,026	4,000	176,011		4,000	176,011		4,000	176,493	0,482	
2	4,000	176,836	0,858		4,000	175,978		-3,00	175,993	3,500	175,993	0,586	3,500	175,993	3,500	175,978		-3,00	175,993	4,000	175,978		4,000	175,978		4,000	176,388	0,410	
3	4,000	176,352	1,100		4,000	175,252		-3,00	175,267	3,500	175,267	0,795	3,500	175,267	3,500	175,252		-3,00	175,267	4,000	175,252		4,000	175,252		4,000	175,981	0,729	
4	4,000	175,400	1,254		4,000	174,146		-3,00	174,161	3,500	174,161	0,473	3,500	174,161	3,500	174,146		-3,00	174,161	4,000	174,146		4,000	174,146		4,000	174,537	0,391	
5	4,000	174,020	1,045		4,000	172,975		-3,00	172,990	3,500	172,990	0,499	3,500	172,990	3,500	172,975		-3,00	172,990	4,000	172,975		4,000	172,975		4,000	173,335	0,360	
6	4,000	172,724	0,953		4,000	171,771		-3,00	171,786	3,500	171,786	0,586	3,500	171,786	3,500	171,771		-3,00	171,786	4,000	171,771		4,000	171,771		4,000	172,306	0,535	
6+7,648	4,000	171,929	0,619		4,000	171,310		-3,00	171,325	3,500	171,325	0,440	3,500	171,325	3,500	171,310		-3,00	171,325	4,000	171,310		4,000	171,310		4,000	171,820	0,510	

Lado Esquerdo										Lado Direito																			
Offset					Bordo					Eixo					Bordo					Lateral					Offset				
Estaca	Distância	Cota	Altura		Distância	Cota		%		Cota	Terreno	Projeto	Vermelha	Cota	Distância	Cota		%		Distância	Cota		Distância	Cota		Altura			
0	4,000	181,500	0,511		4,000	180,989		-3,00		181,565	181,109	181,109	0,456		3,500	181,004		-3,00		4,000	180,989		4,000	180,989		181,718	0,729		
1	4,000	181,580	0,673		4,000	180,907		-3,00		181,658	181,027	181,027	0,631		3,500	180,922		-3,00		4,000	180,907		4,000	180,907		181,725	0,818		
2	4,000	181,333	0,479		4,000	180,854		-3,00		181,384	180,974	180,974	0,410		3,500	180,869		-3,00		4,000	180,854		4,000	180,854		181,523	0,669		
3	4,000	181,341	0,480		4,000	180,861		-3,00		181,289	180,981	180,981	0,308		3,500	180,876		-3,00		4,000	180,861		4,000	180,861		181,490	0,629		
4	4,000	181,480	0,727		4,000	180,753		-3,00		181,458	180,873	180,873	0,585		3,500	180,768		-3,00		4,000	180,753		4,000	180,753		181,718	0,965		
5	4,000	180,848	0,492		4,000	180,356		-3,00		180,957	180,476	180,476	0,481		3,500	180,371		-3,00		4,000	180,356		4,000	180,356		181,406	1,050		
6	4,000	180,146	0,497		4,000	179,649		-3,00		180,374	179,769	179,769	0,605		3,500	179,664		-3,00		4,000	179,649		4,000	179,649		180,617	0,968		
6+10,513	4,000	179,595	0,569		4,000	179,026		-3,00		179,586	179,146	179,146	0,440		3,500	179,041		-3,00		4,000	179,026		4,000	179,026		179,721	0,695		

	Lado Esquerdo						Eixo			Lado Direito					
	Offset			Bordo			Cota	Projeto	Cota	Bordo			Lateral		
Estaca	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	%	Terreno	Projeto	Vermelha	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância
0	4,000	187,810	0,552	4,000	187,258	-3,00	187,818	187,378	0,440	3,500	187,273	-3,00	4,000	187,258	4,000
1	4,000	187,319	0,573	4,000	186,746	-3,00	187,209	186,866	0,343	3,500	186,761	-3,00	4,000	186,746	4,000
2	4,000	187,210	0,843	4,000	186,367	-3,00	186,709	186,487	0,222	3,500	186,382	-3,00	4,000	186,367	4,000
3	4,000	186,554	0,514	4,000	186,040	-3,00	186,381	186,160	0,221	3,500	186,055	-3,00	4,000	186,040	4,000
4	4,000	186,307	0,609	4,000	185,698	-3,00	186,326	185,818	0,508	3,500	185,713	-3,00	4,000	185,698	4,000
5	4,000	186,152	0,882	4,000	185,270	-3,00	185,975	185,390	0,585	3,500	185,285	-3,00	4,000	185,270	4,000
6	4,000	185,554	0,796	4,000	184,758	-3,00	185,149	184,878	0,271	3,500	184,773	-3,00	4,000	184,758	4,000
7	4,000	184,961	0,801	4,000	184,160	-3,00	184,541	184,280	0,261	3,500	184,175	-3,00	4,000	184,160	4,000
8	4,000	184,123	0,570	4,000	183,553	-3,00	184,046	183,673	0,373	3,500	183,568	-3,00	4,000	183,553	4,000
9	4,000	183,281	0,271	4,000	183,010	-3,00	183,287	183,130	0,157	3,500	183,025	-3,00	4,000	183,010	4,000
10	4,000	183,051	0,518	4,000	182,533	-3,00	182,963	182,653	0,310	3,500	182,548	-3,00	4,000	182,533	4,000
11	4,000	182,745	0,625	4,000	182,120	-3,00	182,668	182,240	0,428	3,500	182,135	-3,00	4,000	182,120	4,000
12	4,000	182,573	0,800	4,000	181,773	-3,00	182,390	181,893	0,497	3,500	181,788	-3,00	4,000	181,773	4,000
13	4,000	182,076	0,586	4,000	181,490	-3,00	182,141	181,610	0,531	3,500	181,505	-3,00	4,000	181,490	4,000
13+19,92	4,000	181,386	0,397	4,000	180,989	-3,00	181,565	181,109	0,456	3,500	181,004	-3,00	4,000	180,989	4,000
14	4,000	181,385	0,399	4,000	180,986	-3,00	181,562	181,106	0,456	3,500	181,001	-3,00	4,000	180,986	4,000
15	4,000	180,677	0,703	4,000	179,974	-3,00	180,602	180,094	0,508	3,500	179,989	-3,00	4,000	179,974	4,000
16	4,000	179,883	1,364	4,000	178,519	-3,00	179,269	178,639	0,630	3,500	178,534	-3,00	4,000	178,519	4,000
17	4,000	177,532	0,846	4,000	176,686	-3,00	176,971	176,806	0,165	3,500	176,701	-3,00	4,000	176,686	4,000
18	4,000	175,782	0,840	4,000	174,942	-3,00	175,562	175,062	0,500	3,500	174,957	-3,00	4,000	174,942	4,000
19	4,000	174,883	1,127	4,000	173,756	-3,00	174,657	173,876	0,781	3,500	173,771	-3,00	4,000	173,756	4,000
20	4,000	174,078	0,949	4,000	173,129	-3,00	174,003	173,249	0,754	3,500	173,144	-3,00	4,000	173,129	4,000
20+12,40	4,000	173,740	0,719	4,000	173,021	-3,00	173,870	173,141	0,729	3,500	173,036	-3,00	4,000	173,021	4,000
20+12,41	4,000	173,740	0,719	4,000	173,021	-3,00	173,870	173,141	0,729	3,500	173,036	-3,00	4,000	173,021	4,000
21	4,000	173,773	0,713	4,000	173,060	-3,00	173,627	173,180	0,447	3,500	173,075	-3,00	4,000	173,060	4,000
22	4,000	173,750	0,480	4,000	173,270	-3,00	173,500	173,390	0,110	3,500	173,285	-3,00	4,000	173,270	4,000
23	4,000	173,755	0,289	4,000	173,466	-3,00	173,614	173,586	0,028	3,500	173,481	-3,00	4,000	173,466	4,000
24	4,000	173,829	0,194	4,000	173,635	-3,00	173,709	173,755	-0,046	3,500	173,650	-3,00	4,000	173,635	4,000
25	4,000	174,191	0,233	4,000	173,958	-3,00	174,322	174,078	0,244	3,500	173,973	-3,00	4,000	173,958	4,000
26	4,000	175,026	0,411	4,000	174,615	-3,00	174,953	174,735	0,218	3,500	174,630	-3,00	4,000	174,615	4,000
27	4,000	175,989	0,672	4,000	175,317	-3,00	176,094	175,437	0,657	3,500	175,332	-3,00	4,000	175,317	4,000
27+5,132	4,000	176,035	0,577	4,000	175,458	-3,00	176,120	175,578	0,542	3,500	175,473	-3,00	4,000	175,458	4,000
27+5,312	4,000	176,037	0,575	4,000	175,462	-3,00	176,120	175,582	0,538	3,500	175,477	-3,00	4,000	175,462	4,000
28	4,000	176,325	0,552	4,000	175,773	-3,00	176,343	175,893	0,450	3,500	175,788	-3,00	4,000	175,773	4,000

Lado Esquerdo										Lado Direito																			
Offset					Bordo					Eixo					Bordo					Lateral					Offset				
Estaca	Distância	Cota	Altura		Distância	Cota	%			Terreno	Projeto	Vermelha	Cota		Distância	Cota	%			Distância	Cota		Distância	Cota		Distância	Cota	Altura	
29	4,000	176,739	0,632		4,000	176,107	-3,00	176,122	-3,00	176,785	176,227	0,558	176,122	-3,00	3,500	176,122	-3,00	4,000	176,107	4,000	176,107	4,000	176,832	0,725	4,000	176,832	0,725		
30	4,000	177,014	0,661		4,000	176,353	-3,00	176,368	-3,00	176,931	176,473	0,458	176,368	-3,00	3,500	176,368	-3,00	4,000	176,353	4,000	176,353	4,000	177,096	0,743	4,000	177,096	0,743		
31	4,000	177,127	0,700		4,000	176,427	-3,00	176,442	-3,00	177,062	176,547	0,515	176,442	-3,00	3,500	176,442	-3,00	4,000	176,427	4,000	176,427	4,000	177,146	0,719	4,000	177,146	0,719		
32	4,000	176,981	0,635		4,000	176,346	-3,00	176,361	-3,00	176,974	176,466	0,508	176,361	-3,00	3,500	176,361	-3,00	4,000	176,346	4,000	176,346	4,000	177,026	0,680	4,000	177,026	0,680		
33	4,000	176,637	0,510		4,000	176,127	-3,00	176,142	-3,00	176,758	176,247	0,511	176,142	-3,00	3,500	176,142	-3,00	4,000	176,127	4,000	176,127	4,000	176,832	0,705	4,000	176,832	0,705		
33+16,99	4,000	175,953	0,302		4,000	175,651	-3,00	175,666	-3,00	176,240	175,771	0,469	175,666	-3,00	3,500	175,666	-3,00	4,000	175,651	4,000	175,651	4,000	176,343	0,692	4,000	176,343	0,692		
34	4,000	176,035	0,516		4,000	175,519	-3,00	175,534	-3,00	176,129	175,639	0,490	175,534	-3,00	3,500	175,534	-3,00	4,000	175,519	4,000	175,519	4,000	176,318	0,799	4,000	176,318	0,799		
35	4,000	174,996	0,727		4,000	174,269	-3,00	174,284	-3,00	175,114	174,389	0,725	174,284	-3,00	3,500	174,284	-3,00	4,000	174,269	4,000	174,269	4,000	175,400	1,131	4,000	175,400	1,131		
36	4,000	173,347	0,822		4,000	172,525	-3,00	172,540	-3,00	173,259	172,645	0,614	172,540	-3,00	3,500	172,540	-3,00	4,000	172,525	4,000	172,525	4,000	173,675	1,150	4,000	173,675	1,150		
37	4,000	171,259	0,825		4,000	170,434	-3,00	170,449	-3,00	171,159	170,554	0,605	170,449	-3,00	3,500	170,449	-3,00	4,000	170,434	4,000	170,434	4,000	171,333	0,899	4,000	171,333	0,899		
38	4,000	168,985	0,816		4,000	168,169	-3,00	168,184	-3,00	168,835	168,289	0,546	168,184	-3,00	3,500	168,184	-3,00	4,000	168,169	4,000	168,169	4,000	168,895	0,726	4,000	168,895	0,726		
39	4,000	166,416	0,511		4,000	165,905	-3,00	165,920	-3,00	166,359	166,025	0,334	165,920	-3,00	3,500	165,920	-3,00	4,000	165,905	4,000	165,905	4,000	166,403	0,498	4,000	166,403	0,498		
40	4,000	164,396	0,466		4,000	163,930	-3,00	163,945	-3,00	164,330	164,050	0,280	163,945	-3,00	3,500	163,945	-3,00	4,000	163,930	4,000	163,930	4,000	164,269	0,339	4,000	164,269	0,339		
40+5,714	4,000	163,925	0,185		4,000	163,740	-3,00	163,755	-3,00	164,300	163,860	0,440	163,755	-3,00	3,500	163,755	-3,00	4,000	163,740	4,000	163,740	4,000	164,081	0,341	4,000	164,081	0,341		

Lado Esquerdo										Lado Direito														
Offset					Bordo					Eixo					Bordo					Offset				
Estaca	Distância	Cota	Altura	Lateral	Distância	Cota	%	Terreno	Projeto	Cota	Terreno	Projeto	Vermelha	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Lateral	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura
0	4,000	176,096	0,445	4,000	175,651	175,651	-3,00	176,240	175,771	0,469	176,240	175,771	0,469	3,500	175,666	-3,00	4,000	175,651	4,000	175,651	4,000	176,337	0,686	
1	4,000	176,519	0,545	4,000	175,974	175,974	-3,00	176,614	176,094	0,520	176,614	176,094	0,520	3,500	175,989	-3,00	4,000	175,974	4,000	175,974	4,000	176,747	0,773	
2	4,000	175,980	0,816	4,000	175,164	175,164	-3,00	175,982	175,284	0,698	175,982	175,284	0,698	3,500	175,179	-3,00	4,000	175,164	4,000	175,164	4,000	176,362	1,198	
3	4,000	174,411	0,494	4,000	173,917	173,917	-3,00	174,348	174,037	0,311	174,348	174,037	0,311	3,500	173,932	-3,00	4,000	173,917	4,000	173,917	4,000	174,854	0,937	
3+12,620	4,000	173,535	0,193	4,000	173,342	173,342	-3,00	173,902	173,462	0,440	173,902	173,462	0,440	3,500	173,357	-3,00	4,000	173,342	4,000	173,342	4,000	174,248	0,906	

Lado Esquerdo										Lado Direito																			
Offset					Bordo					Eixo					Bordo					Lateral					Offset				
	Distância	Cota	Altura		Distância	Cota	%			Terreno	Projeto	Cota			Distância	Cota				Distância	Cota			Distância	Cota				
Estaca	4,000	173,258	0,841		4,000	172,417	-3,00	172,432	3,500	172,973	172,537	0,436			3,500	172,432	-3,00	172,417		4,000	172,417			4,000	173,350		0,933		
0	4,000	173,445	0,556		4,000	172,889	-3,00	172,904	3,500	173,378	173,009	0,369			3,500	172,904	-3,00	172,889		4,000	172,889			4,000	173,592		0,703		
1	4,000	173,712	0,519		4,000	173,193	-3,00	173,208	3,500	173,922	173,313	0,609			3,500	173,208	-3,00	173,193		4,000	173,193			4,000	174,099		0,906		
2	4,000	173,737	0,577		4,000	173,160	-3,00	173,175	3,500	173,859	173,280	0,579			3,500	173,175	-3,00	173,160		4,000	173,160			4,000	173,898		0,728		
3	4,000	173,572	0,564		4,000	173,008	-3,00	173,023	3,500	173,519	173,128	0,391			3,500	173,023	-3,00	173,008		4,000	173,008			4,000	173,536		0,528		
4	4,000	173,612	0,657		4,000	172,955	-3,00	172,970	3,500	173,541	173,075	0,466			3,500	172,970	-3,00	172,955		4,000	172,955			4,000	173,592		0,637		
5	4,000	173,630	0,636		4,000	172,994	-3,00	173,009	3,500	173,741	173,114	0,627			3,500	173,009	-3,00	172,994		4,000	172,994			4,000	173,790		0,796		
6	4,000	173,738	0,716		4,000	173,022	-3,00	173,037	3,500	173,870	173,142	0,728			3,500	173,037	-3,00	173,022		4,000	173,022			4,000	173,855		0,833		
6+6,000	4,000	173,787	0,667		4,000	173,120	-3,00	173,135	3,500	173,819	173,240	0,579			3,500	173,135	-3,00	173,120		4,000	173,120			4,000	173,804		0,684		
7	4,000	173,878	0,594		4,000	173,284	-3,00	173,299	3,500	173,989	173,404	0,585			3,500	173,299	-3,00	173,284		4,000	173,284			4,000	173,956		0,672		
8	4,000	173,923	0,487		4,000	173,436	-3,00	173,451	3,500	173,883	173,556	0,327			3,500	173,451	-3,00	173,436		4,000	173,436			4,000	174,060		0,624		
9	4,000	174,160	0,578		4,000	173,582	-3,00	173,597	3,500	174,205	173,702	0,503			3,500	173,597	-3,00	173,582		4,000	173,582			4,000	174,251		0,669		
10	4,000	174,444	0,716		4,000	173,728	-3,00	173,743	3,500	174,361	173,848	0,513			3,500	173,743	-3,00	173,728		4,000	173,728			4,000	174,371		0,643		
11	4,000	174,473	0,586		4,000	173,887	-3,00	173,902	3,500	174,434	174,007	0,427			3,500	173,902	-3,00	173,887		4,000	173,887			4,000	174,540		0,653		
12	4,000	174,633	0,561		4,000	174,072	-3,00	174,087	3,500	174,617	174,192	0,425			3,500	174,087	-3,00	174,072		4,000	174,072			4,000	174,655		0,583		
13	4,000	174,645	0,559		4,000	174,086	-3,00	174,101	3,500	174,646	174,206	0,440			3,500	174,101	-3,00	174,086		4,000	174,086			4,000	174,738		0,652		
13+1,396	4,000	174,645	0,559		4,000	174,086	-3,00	174,101	3,500	174,646	174,206	0,440			3,500	174,101	-3,00	174,086		4,000	174,086			4,000	174,738		0,652		

Lado Esquerdo										Lado Direito																			
Offset					Bordo					Eixo					Bordo					Lateral					Offset				
	Distância	Cota	Altura		Distância	Cota		%		Terreno	Projeto	Cota			Distância	Cota		%		Distância	Cota			Distância	Cota				
Estaca	4,000	176,290	0,151		4,000	176,139		-3,00		176,259	176,259	0,000			3,500	176,154		-3,00		4,000	176,139			4,000	176,262		0,123		
0	4,000	176,688	0,237		4,000	176,451		-3,00		176,568	176,571	-0,003			3,500	176,466		-3,00		4,000	176,451			4,000	176,493		0,042		
1	4,000	176,836	0,418		4,000	176,418		-3,00		176,684	176,538	0,146			3,500	176,433		-3,00		4,000	176,418			4,000	176,384		-0,034		
2	4,000	176,352	0,660		4,000	175,692		-3,00		176,167	175,812	0,355			3,500	175,707		-3,00		4,000	175,692			4,000	175,981		0,289		
3	4,000	175,400	0,814		4,000	174,586		-3,00		174,739	174,706	0,033			3,500	174,601		-3,00		4,000	174,586			4,000	174,536		-0,050		
4	4,000	174,020	0,605		4,000	173,415		-3,00		173,594	173,535	0,059			3,500	173,430		-3,00		4,000	173,415			4,000	173,331		-0,084		
5	4,000	172,724	0,513		4,000	172,211		-3,00		172,477	172,331	0,146			3,500	172,226		-3,00		4,000	172,211			4,000	172,306		0,095		
6	4,000	171,929	0,179		4,000	171,750		-3,00		171,870	171,870	0,000			3,500	171,765		-3,00		4,000	171,750			4,000	171,820		0,070		
6+7,648	4,000																												

Lado Esquerdo										Lado Direito																			
Offset					Bordo					Eixo					Bordo					Lateral					Offset				
Estaca	Distância	Cota	Altura		Distância	Cota	%			Terreno	Projeto	Vermelha	Cota	Distância	Cota	%			Distância	Cota	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura				
0	4,000	181,500	0,071		4,000	181,429	-3,00	181,444	-3,00	181,565	181,549	0,016		3,500	181,444	-3,00	181,444		4,000	181,429	4,000	181,718	4,000	181,718	0,289				
1	4,000	181,580	0,233		4,000	181,347	-3,00	181,362	-3,00	181,658	181,467	0,191		3,500	181,362	-3,00	181,362		4,000	181,347	4,000	181,725	4,000	181,725	0,378				
2	4,000	181,333	0,039		4,000	181,294	-3,00	181,309	-3,00	181,384	181,414	-0,030		3,500	181,309	-3,00	181,309		4,000	181,294	4,000	181,523	4,000	181,523	0,229				
3	4,000	181,341	0,040		4,000	181,301	-3,00	181,316	-3,00	181,289	181,421	-0,132		3,500	181,316	-3,00	181,316		4,000	181,301	4,000	181,490	4,000	181,490	0,189				
4	4,000	181,480	0,287		4,000	181,193	-3,00	181,208	-3,00	181,458	181,313	0,145		3,500	181,208	-3,00	181,208		4,000	181,193	4,000	181,718	4,000	181,718	0,525				
5	4,000	180,848	0,052		4,000	180,796	-3,00	180,811	-3,00	180,957	180,916	0,041		3,500	180,811	-3,00	180,811		4,000	180,796	4,000	181,406	4,000	181,406	0,610				
6	4,000	180,146	0,057		4,000	180,089	-3,00	180,104	-3,00	180,374	180,209	0,165		3,500	180,104	-3,00	180,104		4,000	180,089	4,000	180,617	4,000	180,617	0,528				
6+10,513	4,000	179,595	0,129		4,000	179,466	-3,00	179,481	-3,00	179,586	179,586	0,000		3,500	179,481	-3,00	179,481		4,000	179,466	4,000	179,721	4,000	179,721	0,255				

Lado Esquerdo										Eixo				Lado Direito					
Offset					Lateral			Bordo		Cota		Vermelha		Bordo		Lateral		Offset	
Estaca	Distância	Cota	Altura		Distância	Cota	%	Terreno	Projeto	Cota		Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura
0	4,000	187,810	0,112		4,000	187,698	-3,00	187,818	187,818	0,000		3,500	187,713	-3,00	4,000	187,698	4,000	187,810	0,112
1	4,000	187,319	0,133		4,000	187,186	-3,00	187,209	187,306	-0,097		3,500	187,201	-3,00	4,000	187,186	4,000	187,267	0,081
2	4,000	187,210	0,403		4,000	186,807	-3,00	186,709	186,927	-0,218		3,500	186,822	-3,00	4,000	186,807	4,000	186,966	0,159
3	4,000	186,554	0,074		4,000	186,480	-3,00	186,381	186,600	-0,219		3,500	186,495	-3,00	4,000	186,480	4,000	186,626	0,146
4	4,000	186,307	0,169		4,000	186,138	-3,00	186,326	186,258	0,068		3,500	186,153	-3,00	4,000	186,138	4,000	186,445	0,307
5	4,000	186,152	0,442		4,000	185,710	-3,00	185,975	185,830	0,145		3,500	185,725	-3,00	4,000	185,710	4,000	185,884	0,174
6	4,000	185,554	0,356		4,000	185,198	-3,00	185,149	185,318	-0,169		3,500	185,213	-3,00	4,000	185,198	4,000	185,267	0,069
7	4,000	184,961	0,361		4,000	184,600	-3,00	184,541	184,720	-0,179		3,500	184,615	-3,00	4,000	184,600	4,000	184,824	0,224
8	4,000	184,123	0,130		4,000	183,993	-3,00	184,046	184,113	-0,067		3,500	184,008	-3,00	4,000	183,993	4,000	184,171	0,178
9	4,254	183,281	-0,169		4,000	183,450	-3,00	183,287	183,570	-0,283		3,500	183,465	-3,00	4,000	183,450	4,060	183,410	-0,040
10	4,000	183,051	0,078		4,000	182,973	-3,00	182,963	183,093	-0,130		3,500	182,988	-3,00	4,000	182,973	4,000	183,043	0,070
11	4,000	182,745	0,185		4,000	182,560	-3,00	182,668	182,680	-0,012		3,500	182,575	-3,00	4,000	182,560	4,000	182,664	0,104
12	4,000	182,573	0,360		4,000	182,213	-3,00	182,390	182,333	0,057		3,500	182,228	-3,00	4,000	182,213	4,000	182,429	0,216
13	4,000	182,076	0,146		4,000	181,930	-3,00	182,141	182,050	0,091		3,500	181,945	-3,00	4,000	181,930	4,000	182,170	0,240
13+19,92	4,075	181,379	-0,050		4,000	181,429	-3,00	181,565	181,549	0,016		3,500	181,444	-3,00	4,000	181,429	4,000	181,614	0,185
14	4,071	181,379	-0,047		4,000	181,426	-3,00	181,562	181,546	0,016		3,500	181,441	-3,00	4,000	181,426	4,000	181,615	0,189
15	4,000	180,677	0,263		4,000	180,414	-3,00	180,602	180,534	0,068		3,500	180,429	-3,00	4,000	180,414	4,000	180,485	0,071
16	4,000	179,883	0,924		4,000	178,959	-3,00	179,269	179,079	0,190		3,500	178,974	-3,00	4,000	178,959	4,000	179,157	0,198
17	4,000	177,532	0,406		4,000	177,126	-3,00	176,971	177,246	-0,275		3,500	177,141	-3,00	4,000	177,126	4,000	177,152	0,026
18	4,000	175,782	0,400		4,000	175,382	-3,00	175,562	175,502	0,060		3,500	175,397	-3,00	4,000	175,382	4,000	175,601	0,219
19	4,000	174,883	0,687		4,000	174,196	-3,00	174,657	174,316	0,341		3,500	174,211	-3,00	4,000	174,196	4,000	174,710	0,514
20	4,000	174,078	0,509		4,000	173,569	-3,00	174,003	173,689	0,314		3,500	173,584	-3,00	4,000	173,569	4,000	174,025	0,456
20+12,40	4,000	173,740	0,279		4,000	173,461	-3,00	173,870	173,581	0,289		3,500	173,476	-3,00	4,000	173,461	4,000	173,925	0,464
20+12,41	4,000	173,740	0,279		4,000	173,461	-3,00	173,870	173,581	0,289		3,500	173,476	-3,00	4,000	173,461	4,000	173,925	0,464
21	4,000	173,773	0,273		4,000	173,500	-3,00	173,627	173,620	0,007		3,500	173,515	-3,00	4,000	173,500	4,000	173,649	0,149
22	4,000	173,750	0,040		4,000	173,710	-3,00	173,500	173,830	-0,330		3,500	173,725	-3,00	4,000	173,710	4,000	173,733	0,023
23	4,182	173,785	-0,121		4,000	173,906	-3,00	173,614	174,026	-0,412		3,500	173,921	-3,00	4,000	173,906	4,331	173,685	-0,221
24	4,355	173,838	-0,237		4,000	174,075	-3,00	173,709	174,195	-0,486		3,500	174,090	-3,00	4,000	174,075	4,420	173,795	-0,280
25	4,319	174,185	-0,213		4,000	174,398	-3,00	174,322	174,518	-0,196		3,500	174,413	-3,00	4,000	174,398	4,084	174,342	-0,056
26	4,042	175,027	-0,028		4,000	175,055	-3,00	174,953	175,175	-0,222		3,500	175,070	-3,00	4,000	175,055	4,000	175,134	0,079
27	4,000	175,989	0,232		4,000	175,757	-3,00	176,094	175,877	0,217		3,500	175,772	-3,00	4,000	175,757	4,000	175,987	0,230
27+5,132	4,000	176,035	0,137		4,000	175,898	-3,00	176,120	176,018	0,102		3,500	175,913	-3,00	4,000	175,898	4,000	176,116	0,218
27+5,312	4,000	176,037	0,135		4,000	175,902	-3,00	176,120	176,022	0,098		3,500	175,917	-3,00	4,000	175,902	4,000	176,116	0,214
28	4,000	176,325	0,112		4,000	176,213	-3,00	176,343	176,333	0,010		3,500	176,228	-3,00	4,000	176,213	4,000	176,484	0,271

Lado Esquerdo										Lado Direito																			
Offset					Bordo					Eixo					Bordo					Lateral					Offset				
Estaca	Distância	Cota	Altura		Lateral		Distância	Cota	%	Bordo		Terreno	Projeto	Vermelha	Cota		Distância	Cota	%	Bordo		Distância	Cota	Distância	Cota	Altura			
29	4,000	176,739	0,192		4,000	176,547	3,500	176,562	-3,00	176,785	176,667	0,118					3,500	176,562	-3,00	4,000	176,547	4,000	176,547	4,000	176,832	0,285			
30	4,000	177,014	0,221		4,000	176,793	3,500	176,808	-3,00	176,931	176,913	0,018					3,500	176,808	-3,00	4,000	176,793	4,000	176,793	4,000	177,096	0,303			
31	4,000	177,127	0,260		4,000	176,867	3,500	176,882	-3,00	177,062	176,987	0,075					3,500	176,882	-3,00	4,000	176,867	4,000	176,867	4,000	177,146	0,279			
32	4,000	176,981	0,195		4,000	176,786	3,500	176,801	-3,00	176,974	176,906	0,068					3,500	176,801	-3,00	4,000	176,786	4,000	176,786	4,000	177,026	0,240			
33	4,000	176,637	0,070		4,000	176,567	3,500	176,582	-3,00	176,758	176,687	0,071					3,500	176,582	-3,00	4,000	176,567	4,000	176,567	4,000	176,832	0,265			
33+16,99	4,235	175,934	-0,157		4,000	176,091	3,500	176,106	-3,00	176,240	176,211	0,029					3,500	176,106	-3,00	4,000	176,091	4,000	176,091	4,000	176,343	0,252			
34	4,000	176,035	0,076		4,000	175,959	3,500	175,974	-3,00	176,129	176,079	0,050					3,500	175,974	-3,00	4,000	175,959	4,000	175,959	4,000	176,318	0,359			
35	4,000	174,996	0,287		4,000	174,709	3,500	174,724	-3,00	175,114	174,829	0,285					3,500	174,724	-3,00	4,000	174,709	4,000	174,709	4,000	175,400	0,691			
36	4,000	173,347	0,382		4,000	172,965	3,500	172,980	-3,00	173,259	173,085	0,174					3,500	172,980	-3,00	4,000	172,965	4,000	172,965	4,000	173,675	0,710			
37	4,000	171,259	0,385		4,000	170,874	3,500	170,889	-3,00	171,159	170,994	0,165					3,500	170,889	-3,00	4,000	170,874	4,000	170,874	4,000	171,333	0,459			
38	4,000	168,985	0,376		4,000	168,609	3,500	168,624	-3,00	168,835	168,729	0,106					3,500	168,624	-3,00	4,000	168,609	4,000	168,609	4,000	168,895	0,286			
39	4,000	166,416	0,071		4,000	166,345	3,500	166,360	-3,00	166,359	166,465	-0,106					3,500	166,360	-3,00	4,000	166,345	4,000	166,345	4,000	166,403	0,058			
40	4,000	164,396	0,026		4,000	164,370	3,500	164,385	-3,00	164,330	164,490	-0,160					3,500	164,385	-3,00	4,000	164,370	4,159	164,370	4,159	164,264	-0,106			
40+5,714	4,445	163,883	-0,297		4,000	164,180	3,500	164,195	-3,00	164,300	164,300	0,000					3,500	164,195	-3,00	4,000	164,180	4,166	164,180	4,166	164,069	-0,111			

Lado Esquerdo										Lado Direito														
Offset					Bordo					Eixo					Bordo					Offset				
Estaca	Distância	Cota	Altura	Lateral		Bordo		%	Cota	Terreno	Projeto	Vermelha	Distância	Cota	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura		
0	4,000	176,096	0,005	4,000	176,091	3,500	176,106	-3,00	176,240	176,211	0,029	0,029	3,500	176,106	-3,00	176,091	4,000	176,091	4,000	176,337	0,246			
1	4,000	176,519	0,105	4,000	176,414	3,500	176,429	-3,00	176,614	176,534	0,080	0,080	3,500	176,429	-3,00	176,414	4,000	176,414	4,000	176,747	0,333			
2	4,000	175,980	0,376	4,000	175,604	3,500	175,619	-3,00	175,982	175,724	0,258	0,258	3,500	175,619	-3,00	175,604	4,000	175,604	4,000	176,362	0,758			
3	4,000	174,411	0,054	4,000	174,357	3,500	174,372	-3,00	174,348	174,477	-0,129	-0,129	3,500	174,372	-3,00	174,357	4,000	174,357	4,000	174,854	0,497			
3+12,620	4,434	173,493	-0,289	4,000	173,782	3,500	173,797	-3,00	173,902	173,902	0,000	0,000	3,500	173,797	-3,00	173,782	4,000	173,782	4,000	174,248	0,466			

Lado Esquerdo												Eixo				Lado Direito									
Offset				Lateral				Bordo				Cota		Vermelha		Cota		Bordo				Lateral		Offset	
Estaca	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Distância	Cota	%	Terreno	Projeto	Cota	Distância	Cota	%	Terreno	Projeto	Cota	Distância	Cota	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura	
0	4,000	173,258	0,401	4,000	172,857	3,500	172,872	-3,00	173,140	172,977	0,163	3,500	172,872	-3,00	173,140	172,977	0,163	4,000	172,857	4,000	173,350	0,493			
1	4,000	173,473	0,144	4,000	173,329	3,500	173,344	-3,00	173,470	173,449	0,021	3,500	173,344	-3,00	173,470	173,449	0,021	4,000	173,329	4,000	173,642	0,313			
2	4,000	173,702	0,069	4,000	173,633	3,500	173,648	-3,00	173,947	173,753	0,194	3,500	173,648	-3,00	173,947	173,753	0,194	4,000	173,633	4,000	174,099	0,466			
3	4,000	173,736	0,136	4,000	173,600	3,500	173,615	-3,00	173,741	173,720	0,021	3,500	173,615	-3,00	173,741	173,720	0,021	4,000	173,600	4,000	173,835	0,235			
4	4,000	173,566	0,118	4,000	173,448	3,500	173,463	-3,00	173,476	173,568	-0,092	3,500	173,463	-3,00	173,476	173,568	-0,092	4,000	173,448	4,000	173,536	0,088			
5	4,000	173,631	0,236	4,000	173,395	3,500	173,410	-3,00	173,625	173,515	0,110	3,500	173,410	-3,00	173,625	173,515	0,110	4,000	173,395	4,000	173,592	0,197			
6	4,000	173,821	0,387	4,000	173,434	3,500	173,449	-3,00	173,903	173,554	0,349	3,500	173,449	-3,00	173,903	173,554	0,349	4,000	173,434	4,000	173,876	0,442			
7	4,000	173,694	0,134	4,000	173,560	3,500	173,575	-3,00	173,753	173,680	0,073	3,500	173,575	-3,00	173,753	173,680	0,073	4,000	173,560	4,000	173,800	0,240			
8	4,000	173,868	0,144	4,000	173,724	3,500	173,739	-3,00	173,947	173,844	0,103	3,500	173,739	-3,00	173,947	173,844	0,103	4,000	173,724	4,000	173,956	0,232			
9	4,000	173,989	0,113	4,000	173,876	3,500	173,891	-3,00	173,967	173,996	-0,029	3,500	173,891	-3,00	173,967	173,996	-0,029	4,000	173,876	4,000	174,060	0,184			
10	4,000	174,356	0,334	4,000	174,022	3,500	174,037	-3,00	174,327	174,142	0,185	3,500	174,037	-3,00	174,327	174,142	0,185	4,000	174,022	4,000	174,251	0,229			
11	4,000	174,436	0,268	4,000	174,168	3,500	174,183	-3,00	174,372	174,288	0,084	3,500	174,183	-3,00	174,372	174,288	0,084	4,000	174,168	4,000	174,370	0,202			
12	4,000	174,475	0,148	4,000	174,327	3,500	174,342	-3,00	174,495	174,447	0,048	3,500	174,342	-3,00	174,495	174,447	0,048	4,000	174,327	4,000	174,540	0,213			

Lado Esquerdo										Lado Direito														
Offset					Bordo					Eixo					Bordo					Offset				
Estaca	Distância	Cota	Altura	Lateral		Bordo		%	Terreno	Projeto	Cota	Vermelha	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura				
				Distância	Cota	Distância	Cota														Distância	Cota	Distância	Cota
0	4,000	176,139	0,237	4,000	175,902	3,500	175,917	-3,00	176,120	176,022	0,098	0,098	3,500	175,917	-3,00	4,000	175,902	4,000	176,100	0,198				
1	4,000	176,300	0,312	4,000	175,988	3,500	176,003	-3,00	176,208	176,108	0,100	0,100	3,500	176,003	-3,00	4,000	175,988	4,000	176,190	0,202				
2	4,000	176,342	0,252	4,000	176,090	3,500	176,105	-3,00	176,195	176,210	-0,015	-0,015	3,500	176,105	-3,00	4,000	176,090	4,000	176,276	0,186				
3	4,000	176,479	0,256	4,000	176,223	3,500	176,238	-3,00	176,346	176,343	0,003	0,003	3,500	176,238	-3,00	4,000	176,223	4,000	176,368	0,145				
3+12,352	4,000	176,527	0,213	4,000	176,314	3,500	176,329	-3,00	176,434	176,434	0,000	0,000	3,500	176,329	-3,00	4,000	176,314	4,000	176,325	0,011				

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0		0,000	8.266.790,6514	592.646,8751	176,259	144°10'44"
1	PCV1	20,000	8.266.778,9463	592.630,6581	176,568	144°10'44"
2		40,000	8.266.767,2412	592.614,4411	176,684	144°10'44"
3	PCCV2	60,000	8.266.755,5361	592.598,2242	176,167	144°10'44"
4		80,000	8.266.743,8310	592.582,0072	174,739	144°10'44"
5	PTV2	100,000	8.266.732,1259	592.565,7902	173,594	144°10'44"
6		120,000	8.266.720,4208	592.549,5732	172,477	144°10'44"
6+7,648	V3	127,648	8.266.715,9450	592.543,3722	171,870	144°10'44"

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0		0,000	8.266.828,5643	592.946,8512	181,565	233°55'27"
1	PCV	20,000	8.266.844,7291	592.935,0741	181,658	233°55'27"
2		40,000	8.266.860,8939	592.923,2970	181,384	233°55'27"
3	PCCV1	60,000	8.266.877,0586	592.911,5199	181,289	233°55'27"
4		80,000	8.266.893,2234	592.899,7428	181,458	233°55'27"
5	PCCV2	100,000	8.266.909,3882	592.887,9657	180,957	233°55'27"
6	PCCV2	120,000	8.266.925,5530	592.876,1886	180,374	233°55'27"
6+10,513	V3	130,513	8.266.934,0496	592.869,9983	179,586	233°55'27"

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0		0,000	8.266.992,4468	593.173,7943	187,818	144°09'57"
1	PCCV	20,000	8.266.980,7380	593.157,5800	187,209	144°09'57"
2		40,000	8.266.969,0291	593.141,3657	186,709	144°09'57"
3	PCCV	60,000	8.266.957,3203	593.125,1514	186,381	144°09'57"
4		80,000	8.266.945,6115	593.108,9371	186,326	144°09'57"
5		100,000	8.266.933,9026	593.092,7228	185,975	144°09'57"
6		120,000	8.266.922,1938	593.076,5086	185,149	144°09'57"
7	PCCV2	140,000	8.266.910,4850	593.060,2943	184,541	144°09'57"
8		160,000	8.266.898,7761	593.044,0800	184,046	144°09'57"
9		180,000	8.266.887,0673	593.027,8657	183,287	144°09'57"
10		200,000	8.266.875,3585	593.011,6514	182,963	144°09'57"
11		220,000	8.266.863,6496	592.995,4371	182,668	144°09'57"
12		240,000	8.266.851,9408	592.979,2228	182,390	144°09'57"
13	PCCV3	260,000	8.266.840,2320	592.963,0085	182,141	144°09'57"
13+19,928		279,928	8.266.828,5653	592.946,8526	181,565	144°09'57"
14		280,000	8.266.828,5231	592.946,7942	181,562	144°09'57"
15	PCCV4	300,000	8.266.816,8143	592.930,5799	180,602	144°09'57"
16		320,000	8.266.805,1055	592.914,3657	179,269	144°09'57"
17	PCCV5	340,000	8.266.793,3966	592.898,1514	176,971	144°09'57"
18		360,000	8.266.781,6878	592.881,9371	175,562	144°09'57"
19	PCCV6	380,000	8.266.769,9790	592.865,7228	174,657	144°09'57"
20		400,000	8.266.758,2701	592.849,5085	174,003	144°09'57"
20+12,409		412,409	8.266.751,0054	592.839,4483	173,870	144°09'57"
20+12,410	RUA RIO NEGRO	412,410	8.266.751,0048	592.839,4475	173,870	144°09'57"
21	PCCV7	420,000	8.266.746,5613	592.833,2942	173,627	144°09'57"
22		440,000	8.266.734,8525	592.817,0799	173,500	144°09'57"
23	PCCV	460,000	8.266.723,1436	592.800,8656	173,614	144°09'57"
24		480,000	8.266.711,4348	592.784,6513	173,709	144°09'57"
25	PCCV	500,000	8.266.699,7260	592.768,4370	174,322	144°09'57"
26		520,000	8.266.688,0171	592.752,2227	174,953	144°09'57"
27		540,000	8.266.676,3083	592.736,0085	176,094	144°09'57"
27+5,132		545,132	8.266.673,3038	592.731,8479	176,120	144°09'57"
27+5,312	RUA RIO XINGÓ	545,312	8.266.673,1984	592.731,7019	176,120	144°09'57"
28		560,000	8.266.664,5995	592.719,7942	176,343	144°09'57"
29	PCCV	580,000	8.266.652,8906	592.703,5799	176,785	144°09'57"
30		600,000	8.266.641,1818	592.687,3656	176,931	144°09'57"
31	PCCV11	620,000	8.266.629,4730	592.671,1513	177,062	144°09'57"
32		640,000	8.266.617,7641	592.654,9370	176,974	144°09'57"
33	PCCV12	660,000	8.266.606,0553	592.638,7227	176,758	144°09'57"
33+16,997		676,997	8.266.596,1045	592.624,9430	176,240	144°09'57"
34		680,000	8.266.594,3465	592.622,5084	176,129	144°09'57"
35	PCCV13	700,000	8.266.582,6376	592.606,2941	175,114	144°09'57"
36		720,000	8.266.570,9288	592.590,0798	173,259	144°09'57"
37	PTV13	740,000	8.266.559,2200	592.573,8655	171,159	144°09'57"
38		760,000	8.266.547,5111	592.557,6513	168,835	144°09'57"
39	PCV14	780,000	8.266.535,8023	592.541,4370	166,359	144°09'57"
40	PCCV14	800,000	8.266.524,0935	592.525,2227	164,330	144°09'57"
40+5,714	V15	805,714	8.266.520,7485	592.520,5906	164,300	144°09'57"

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0		0,000	8.266.596,1046	592.624,9430	176,240	234°17'30"
1	PCCV	20,000	8.266.612,3446	592.613,2698	176,614	234°17'30"
2	PCCV	40,000	8.266.628,5845	592.601,5966	175,982	234°17'30"
3	PCCV	60,000	8.266.644,8245	592.589,9234	174,348	234°17'30"
3+12,620	V2	72,620	8.266.655,0722	592.582,5574	173,902	234°17'30"

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0		0,000	8.266.647,2109	592.910,8813	172,973	235°27'47"
1	PCV1	20,000	8.266.663,6861	592.899,5425	173,378	235°27'47"
2		40,000	8.266.680,1613	592.888,2038	173,922	235°27'47"
3	PCCV2	60,000	8.266.696,6365	592.876,8650	173,859	235°27'47"
4		80,000	8.266.713,1117	592.865,5263	173,519	235°27'47"
5	PCCV3	100,000	8.266.729,5869	592.854,1875	173,541	235°27'47"
6		120,000	8.266.746,0622	592.842,8487	173,741	235°27'47"
6+6,000		126,000	8.266.751,0046	592.839,4472	173,870	234°55'43"
7	PCCV4	140,000	8.266.762,3873	592.831,2963	173,819	234°23'39"
8		160,000	8.266.778,6481	592.819,6521	173,989	234°23'39"
9	PTV4	180,000	8.266.794,9089	592.808,0080	173,883	234°23'39"
10		200,000	8.266.811,1698	592.796,3639	174,205	234°23'39"
11	PCV5	220,000	8.266.827,4306	592.784,7198	174,361	234°23'39"
12		240,000	8.266.843,6914	592.773,0757	174,434	234°23'39"
13	PTV5	260,000	8.266.859,9522	592.761,4316	174,617	234°23'39"
13+1,396	V6	261,396	8.266.861,0874	592.760,6187	174,646	234°23'39"

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0		0,000	8.266.673,3040	592.731,8481	176,120	234°28'05"
1	PCV1	20,000	8.266.689,5798	592.720,2250	176,208	234°28'05"
2		40,000	8.266.705,8557	592.708,6018	176,195	234°28'05"
3	PTV1	60,000	8.266.722,1315	592.696,9787	176,346	234°28'05"
3+12,352	V2	72,352	8.266.732,1838	592.689,8000	176,434	234°28'05"

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.

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Á. C. Acum.	Área Aterro	Á. A. Acum.	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
0	6,508	6,508	0,000	0,000					
					10,000	130,950	130,950	0,000	0,000
1	6,587	13,095	0,000	0,000					
					10,000	141,450	272,400	0,000	0,000
2	7,558	20,653	0,000	0,000					
					10,000	183,930	456,330	0,000	0,000
3	10,835	31,488	0,000	0,000					
					10,000	193,590	649,920	0,000	0,000
4	8,524	40,012	0,000	0,000					
					10,000	163,100	813,020	0,000	0,000
5	7,786	47,798	0,000	0,000					
					10,000	165,040	978,060	0,000	0,000
6	8,718	56,516	0,000	0,000					
					3,824	58,178	1,036,238	0,000	0,000
6+7,648	6,496	63,012	0,000	0,000					

	Corte	Aterro
Áreas	63,0120 m²	0,000 m²
Volumes	1,036,238 m3	0,000 m3

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto										
Estaca	Área Corte	Á. C. Acum.	Área Aterro	Á. A. Acum.	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.	
0	4,288	4,288	0,000	0,000						
1	5,396	9,684	0,000	0,000	10,000	96,840	96,840	0,000	0,000	
2	3,827	13,511	0,000	0,000	10,000	92,230	189,070	0,000	0,000	
3	3,311	16,822	0,000	0,000	10,000	71,380	260,450	0,000	0,000	
4	5,437	22,259	0,000	0,000	10,000	87,480	347,930	0,000	0,000	
5	4,813	27,072	0,000	0,000	10,000	102,500	450,430	0,000	0,000	
6	5,324	32,396	0,000	0,000	10,000	101,370	551,800	0,000	0,000	
6+10,513	4,191	36,587	0,000	0,000	5,257	50,016	601,816	0,000	0,000	

	Corte	Aterro
Áreas	36,5870 m²	0,000 m²
Volumes	601,816 m3	0,000 m3

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto									
Estaca	Área Corte	Á. C. Acum.	Área Aterro	Á. A. Acum.	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
0	3,971	3,971	0,000	0,000					
1	3,253	7,224	0,000	0,000	10,000	72,240	72,240	0,000	0,000
2	3,588	10,812	0,000	0,000	10,000	68,410	140,650	0,000	0,000
3	2,729	13,541	0,000	0,000	10,000	63,170	203,820	0,000	0,000
4	4,640	18,181	0,000	0,000	10,000	73,690	277,510	0,000	0,000
5	5,131	23,312	0,000	0,000	10,000	97,710	375,220	0,000	0,000
6	3,425	26,737	0,000	0,000	10,000	85,560	460,780	0,000	0,000
7	3,731	30,468	0,000	0,000	10,000	71,560	532,340	0,000	0,000
8	3,657	34,125	0,000	0,000	10,000	73,880	606,220	0,000	0,000
9	1,874	35,999	0,000	0,000	10,000	55,310	661,530	0,000	0,000
10	3,071	39,070	0,000	0,000	10,000	49,450	710,980	0,000	0,000
11	3,974	43,044	0,000	0,000	10,000	70,450	781,430	0,000	0,000
12	4,756	47,800	0,000	0,000	10,000	87,300	868,730	0,000	0,000
13	4,605	52,405	0,000	0,000	10,000	93,610	962,340	0,000	0,000
13+19,928	4,080	56,485	0,000	0,000	9,964	86,537	1,048,877	0,000	0,000
14	4,097	60,582	0,000	0,000	0,036	0,294	1,049,171	0,000	0,000
15	4,378	64,960	0,000	0,000	10,000	84,750	1,133,921	0,000	0,000

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto									
Estaca	Área Corte	Á. C. Acum.	Área Aterro	Á. A. Acum.	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
15	4,378	64,960	0,000	0,000					
					10,000	105,360	1.239,281	0,000	0,000
16	6,158	71,118	0,000	0,000					
					10,000	88,280	1.327,561	0,000	0,000
17	2,670	73,788	0,000	0,000					
					10,000	75,230	1.402,791	0,000	0,000
18	4,853	78,641	0,000	0,000					
					10,000	118,840	1.521,631	0,000	0,000
19	7,031	85,672	0,000	0,000					
					10,000	136,380	1.658,011	0,000	0,000
20	6,607	92,279	0,000	0,000					
					6,205	79,802	1.737,813	0,000	0,000
20+12,409	6,255	98,534	0,000	0,000					
					0,001	0,006	1.737,819	0,000	0,000
20+12,410	6,256	104,790	0,000	0,000					
					3,795	39,540	1.777,359	0,000	0,000
21	4,163	108,953	0,000	0,000					
					10,000	64,700	1.842,059	0,000	0,000
22	2,307	111,260	0,000	0,000					
					10,000	29,950	1.872,009	0,000	0,000
23	0,688	111,948	0,000	0,000					
					10,000	12,480	1.884,489	0,460	0,460
24	0,560	112,508	0,046	0,046					
					10,000	28,260	1.912,749	0,460	0,920
25	2,266	114,774	0,000	0,046					
					10,000	48,670	1.961,419	0,000	0,920
26	2,601	117,375	0,000	0,046					
					10,000	79,680	2.041,099	0,000	0,920
27	5,367	122,742	0,000	0,046					
					2,566	25,729	2.066,828	0,000	0,920
27+5,132	4,660	127,402	0,000	0,046					
					0,090	0,836	2.067,664	0,000	0,920
27+5,312	4,633	132,035	0,000	0,046					

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto									
Estaca	Área Corte	Á. C. Acum.	Área Aterro	Á. A. Acum.	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
27+5,312	4,633	132,035	0,000	0,046					
					7,344	64,627	2.132,291	0,000	0,920
28	4,167	136,202	0,000	0,046					
					10,000	89,850	2.222,141	0,000	0,920
29	4,818	141,020	0,000	0,046					
					10,000	93,710	2.315,851	0,000	0,920
30	4,553	145,573	0,000	0,046					
					10,000	93,250	2.409,101	0,000	0,920
31	4,772	150,345	0,000	0,046					
					10,000	93,470	2.502,571	0,000	0,920
32	4,575	154,920	0,000	0,046					
					10,000	90,090	2.592,661	0,000	0,920
33	4,434	159,354	0,000	0,046					
					8,499	71,200	2.663,861	0,000	0,920
33+16,997	3,944	163,298	0,000	0,046					
					1,502	12,917	2.676,778	0,000	0,920
34	4,659	167,957	0,000	0,046					
					10,000	109,600	2.786,378	0,000	0,920
35	6,301	174,258	0,000	0,046					
					10,000	124,360	2.910,738	0,000	0,920
36	6,135	180,393	0,000	0,046					
					10,000	117,670	3.028,408	0,000	0,920
37	5,632	186,025	0,000	0,046					
					10,000	105,980	3.134,388	0,000	0,920
38	4,966	190,991	0,000	0,046					
					10,000	83,710	3.218,098	0,000	0,920
39	3,405	194,396	0,000	0,046					
					10,000	61,240	3.279,338	0,000	0,920
40	2,719	197,115	0,000	0,046					
					2,857	16,099	3.295,437	0,000	0,920
40+5,714	2,916	200,031	0,000	0,046					

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

	Corte	Aterro
Áreas	200,0310 m²	0,046 m²
Volumes	3.295,437 m3	0,920 m3

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Á. C. Acum.	Área Aterro	Á. A. Acum.	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
0	4,114	4,114	0,000	0,000					
					10,000	87,790	87,790	0,000	0,000
1	4,665	8,779	0,000	0,000					
					10,000	111,400	199,190	0,000	0,000
2	6,475	15,254	0,000	0,000					
					10,000	102,340	301,530	0,000	0,000
3	3,759	19,013	0,000	0,000					
					6,310	48,341	349,871	0,000	0,000
3+12,620	3,902	22,915	0,000	0,000					

	Corte	Aterro
Áreas	22,9150 m²	0,000 m²
Volumes	349,871 m3	0,000 m3

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto									
Estaca	Área Corte	Á. C. Acum.	Área Aterro	Á. A. Acum.	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
0	5,504	5,504	0,000	0,000					
					10,000	95,150	95,150	0,000	0,000
1	4,011	9,515	0,000	0,000					
					10,000	95,120	190,270	0,000	0,000
2	5,501	15,016	0,000	0,000					
					10,000	100,470	290,740	0,000	0,000
3	4,546	19,562	0,000	0,000					
					10,000	81,210	371,950	0,000	0,000
4	3,575	23,137	0,000	0,000					
					10,000	82,400	454,350	0,000	0,000
5	4,665	27,802	0,000	0,000					
					10,000	108,230	562,580	0,000	0,000
6	6,158	33,960	0,000	0,000					
					3,000	36,684	599,264	0,000	0,000
6+6,000	6,070	40,030	0,000	0,000					
					7,000	76,391	675,655	0,000	0,000
7	4,843	44,873	0,000	0,000					
					10,000	95,440	771,095	0,000	0,000
8	4,701	49,574	0,000	0,000					
					10,000	82,210	853,305	0,000	0,000
9	3,520	53,094	0,000	0,000					
					10,000	85,430	938,735	0,000	0,000
10	5,023	58,117	0,000	0,000					
					10,000	97,470	1,036,205	0,000	0,000
11	4,724	62,841	0,000	0,000					
					10,000	89,300	1,125,505	0,000	0,000
12	4,206	67,047	0,000	0,000					
					10,000	81,610	1,207,115	0,000	0,000
13	3,955	71,002	0,000	0,000					
					0,698	5,664	1,212,779	0,000	0,000
13+1,396	4,160	75,162	0,000	0,000					

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

	Corte	Aterro
Áreas	75,1620 m²	0,000 m²
Volumes	1.212,779 m3	0,000 m3

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Á. C. Acum.	Área Aterro	Á. A. Acum.	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
0	4,784	4,784	0,000	0,000					
					10,000	96,110	96,110	0,000	0,000
1	4,827	9,611	0,000	0,000					
					10,000	89,770	185,880	0,000	0,000
2	4,150	13,761	0,000	0,000					
					10,000	84,000	269,880	0,000	0,000
3	4,250	18,011	0,000	0,000					
					6,176	50,649	320,529	0,000	0,000
3+12,352	3,951	21,962	0,000	0,000					

	Corte	Aterro
Áreas	21,9620 m²	0,000 m²
Volumes	320,529 m3	0,000 m3

5.3.1 – DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

5.3.1.1 – Introdução

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

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

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

5.3.1.2 - Dados do Dimensionamento

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

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

Para o dimensionamento das camadas do pavimento, foi utilizado o valor do Índice de Suporte Califórnia - ISC (de projeto) de 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 DNER-667/22

ESPESSURA TOTAL DO PAVIMENTO

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

Número N = 1,00E+06

I.S.C = 10,90

$H_n =$ 36,23 cm

ESPESSURA NECESSARIA PARA PROTEGER A SUB-BASE

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

Número N = 1,00E+06

I.S.C SUB-BASE = 20,00

$H_{20} =$ 25,20 cm

ESPESSURAS CALCULADA E ADOTADAS PARA A BASE

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

CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ): 4 cm

COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KR: 2,00

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

ESPESSURAS MÍNIMAS E ADOTADAS PARA A SUB-BASE

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

$H_n =$ 36,23 cm

CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ): 4 cm

COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KR: 2,00 cm

BASE B_{ADOT} : 20 cm

COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KB: 1,00 cm

COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KS: 1,00 cm

SUB-BASE $h_{20_{CALC}}$: 8,23 cm SUB-BASE $h_{20_{ADOT}}$: 20 cm

RESUMO DAS ESPESSURAS ADOTADAS

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

BAIRRO: NOVA ERA																
TERRAPLENAGEM E PAVIMENTAÇÃO																
LOGRADOURO	ESTACAS		EXTENSÃO (m)	LARGURA TOTAL (m)			LIMPEZA CAMADA VEGETAL	TERRAPLENAGEM CORTE (m³)	ATERRO (m³)	SUBLEITO (m²)	SUB- BASE (m³)	BASE (m²)	IMPRIM. (m²)	PINTURA DE LIGAÇÃO.	CBUQ (m³)	MEIO-FIO C/ SARJETA
	INICIAL	FINAL		FOLG A	LE	LD										
Rua Noronha dos Santos	0 + 0,00	40 + 5,71	805,714	0,50	3,50	3,50	0,50	3,295,437	0,920	6,445,710	1,289,140	1,289,140	5,156,57	5,156,57	206,26	1.604,43
Limpa rodas 6(seis)	0 + 0,00	0 + 10,00	60,000	0,50	3,50	3,50	0,50	180,00	480,000	480,000	96,000	96,000	384,00	384,00	15,36	50,00
Rua Colágeno	0 + 0,00	6 + 7,65	127,648	0,50	3,50	3,50	0,50	382,94	0,000	1,021,180	204,240	204,240	816,95	816,95	32,68	248,30
Limpa rodas	0 + 0,00	0 + 0,00	0,000	0,50	3,50	3,50	0,50	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
Rua Rio Amazonas	0 + 0,00	3 + 12,62	72,620	0,50	3,50	3,50	0,50	217,86	0,000	580,960	116,190	116,190	464,77	464,77	18,59	138,24
Limpa rodas	0 + 0,00	0 + 0,00	0,000	0,50	3,50	3,50	0,50	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
Rua Rio Xingu	0 + 0,00	3 + 12,35	72,352	0,50	3,50	3,50	0,50	217,06	0,000	578,820	115,760	115,760	463,05	463,05	18,52	137,70
Limpa rodas	0 + 0,00	0 + 0,00	0,000	0,50	3,50	3,50	0,50	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
Rua Rio Negro	0 + 0,00	13 + 1,40	261,396	0,50	3,50	3,50	0,50	784,19	0,000	2,091,170	418,230	418,230	1,672,93	1,672,93	66,92	515,79
Limpa rodas 6(seis)	0 + 0,00	0 + 10,00	60,000	0,50	3,50	3,50	0,50	180,00	192,000	480,000	96,000	96,000	384,00	384,00	15,36	106,00
Rua Rio Cancioneiro	0 + 0,00	6 + 10,51	130,513	0,50	3,50	3,50	0,50	391,54	0,000	1,044,100	208,820	208,820	835,28	835,28	33,41	254,03
Limpa rodas 2(dois)	0 + 0,00	0 + 10,00	20,000	0,50	3,50	3,50	0,50	60,00	64,000	160,000	32,000	32,000	128,00	128,00	5,12	33,00
TOTAL			1.610,243					4.830,729	0,92	12.881,940	2.576,380	2.576,380	10.305,550	10.305,550	412,222	3.087,486

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, além da área do condomínio da MRV. Como constatamos a presença de águas provenientes do lençol freático a interceptaremos e conduziremos para os PV's. O lançamento da drenagem será feito no canal localizado a margem direita da Avenida Augusto M. Vieira (sentido centro bairro).

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 0,75 m/s;

* Máxima

A velocidade máxima adotada foi de 6,5 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 λ/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/s ²	
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:

- Valas com largura de 0,50 m, 1,50 m de profundidade e declividade mínima de 0,15%;
- Material filtrante manta de Bidim RT 14;
- 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.

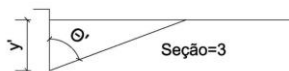
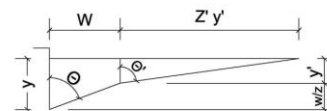
A seguir são apresentados a capacidade de escoamento do meio-fio com sarjeta, nota de serviço e dimensionamento das galerias de águas pluviais, nota de dreno profundo e os desenhos tipo.

CAPACIDADE DA SARJETA

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

$$\begin{aligned} z &= \operatorname{tg} \Theta \\ z' &= \operatorname{tg} \Theta' \text{ ou } (z' \cdot y'/y) \\ w &= z(y-y') \\ y' &= y' (w/z) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\text{vazão teórica} \\ Q &= \text{seção 1} - \text{seção 2} + \text{seção 3} \end{aligned}$$



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 (i = m/m)	VAZÃO TEÓRICA (L/S)	FATOR DE REDUÇÃO	VAZÃO REAL (L/S)	VELOCIDADE (y=0,105cm) (m/s)	VELOCIDADE (w/z=0,045cm) (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

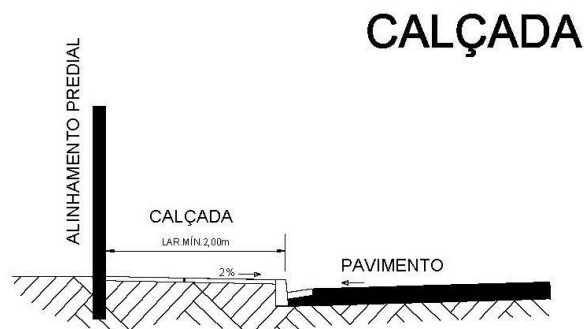
obs.: O fator de redução - fonte DAEE & CETESB

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE									
LOGRADOUROS: Rua Noronha dos Santos, Calógeras, Rio Amazonas, Rio Xingu, Rio Negro e Cancioneiro									
OBRA: Pavimentação de Vias Urbanas									
MEMÓRIA DE CÁLCULO DE VOLUMES DA DRENAGEM									
BAIRRO: CONSTRUMAT		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					
RUA NORONHA DOS SANTOS	TUBULAÇÃO	66,00	0,60	1,40	2,44	1,50	1,97	182,07	92,40
	TUBULAÇÃO	67,00	0,80	1,60	1,71	1,71	1,71	183,15	107,20
	BOCAS DE LOBOS SIMPLES	4,00	1,60	2,20			1,70	23,94	8,80
	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 RIO NEGRO	TUBULAÇÃO	69,00	0,80	1,60	1,71	2,25	1,98	218,65	110,40
	TUBULAÇÃO	58,00	0,80	1,60	2,23	1,99	2,11	195,82	92,80
	BOCAS DE LOBOS SIMPLES	6,00	1,60	2,20			1,70	35,90	13,20
	BOCAS DE LOBOS DUPLAS	-	1,60	3,20	-	-	1,70	-	-
	BOCAS DE LOBOS TRIPLAS	-	1,60	4,20	-	-	1,70	-	-
RUA BATISTA	TUBULAÇÃO	30,00	0,60	1,40	1,50	2,29	1,90	79,67	42,00
	BOCAS DE LOBOS SIMPLES	2,00	1,60	2,20			1,70	11,97	4,40
	BOCAS DE LOBOS DUPLAS	2,00	1,60	3,20	-	-	1,70	17,41	10,24
	BOCAS DE LOBOS TRIPLAS	-	1,60	4,20	-	-	1,70	-	-
JORN. NILSON DOS SANTOS	TUBULAÇÃO	47,00	0,80	1,60	1,91	2,14	2,03	152,43	75,20
	BOCAS DE LOBOS SIMPLES	2,00	1,60	2,20			1,70	11,97	4,40
	BOCAS DE LOBOS DUPLAS	2,00	1,60	3,20	-	-	1,70	17,41	10,24
	BOCAS DE LOBOS TRIPLAS	-	1,60	4,20	-	-	1,70	-	-
LANÇAMENTO	TUBULAÇÃO	14,00	1,00	1,80	2,35	-	1,17	29,55	25,20
	ESCAVAÇÃO							1.217,60	
	ÁREA								-
		m/unid		unid					630,40
	Caixa de Ligação e Passagem - CCT	5,00		unid					
	Poço de Visita	7,00							
	TUBO 600MM (4 RAMAL)	144,00	65,33	m³					
	TUBO 600MM	96,00	43,55	m³					
	TUBO 800MM	241,0	82,45	m³					
	TUBO 1000MM	14,0	16,91	m³					
	TUBO 1200MM	-	-	m³					
	BOCAS DE LOBOS SIMPLES	14,00	83,78	m³					
	BOCA DE LOBO DUPLA (UNIDADES)	8,00	69,63	m³					
	BOCA DE LOBO TRIPLA (UNIDADES)	2,00	22,85	m³					
	FORRO DE PEDRA DE MÃO		-	m³					
	BOTA-FORA ESCAVAÇÃO DE DRENO PROFUNDO		171,00	m³					
	ESCAVAÇÃO DE VALAS		1.393,85	m³					
	TOTAL DE BOTA FORA TOTAL	-	555,49	m³					
	REATERRO E COMPACTAÇÃO DE VALAS TOTAL		1.217,60	m³					
	REGULARIZAÇÃO DE FUNDO DE VALA		630,40	m²					
	LASTRO DE BRITA		148,16	m³					

5.5 - Projeto de Obras Complementares

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

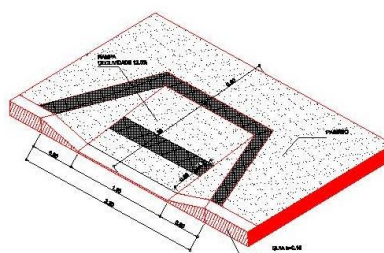
Os desenhos em planta e perfil do projeto estão sendo apresentado a seguir:



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

Espessura mínima da calçada 7,0cm

RAMPA DE ACESSO



NOTA DE SERVIÇO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - FAIXA AMARELA - NOVA ERA						
SENTIDO		COMPRIMENTO	ESPESSURA	Área	TIPO DE PINTURA	
		(m)	(m)	(m²)		
Rua Cancioneiro						
Ambos (ida e volta)		71	0,10	1,76	2X4	
Ambos (ida e volta)		60	0,10	6,00	Contínua	
Rua Rio Negro						
Ambos (ida e volta)		178	0,10	4,44	2X4	
Ambos (ida e volta)		75	0,10	7,50	Contínua	
Rua Rio Xingu						
Ambos (ida e volta)		35	0,10	0,87	2X4	
Ambos (ida e volta)		30	0,10	3,00	Contínua	
Rua Rio Amazonas						
Ambos (ida e volta)		36	0,10	0,89	2X4	
Ambos (ida e volta)		30	0,10	3,00	Contínua	
Rua Calógeras						
Ambos (ida e volta)		128	0,10	3,19	2X4	
Ambos (ida e volta)		0	0,10	0,00	Contínua	
Rua Noronha dos Santos						
Ambos (ida e volta)		806	0,10	20,14	2X4	
Ambos (ida e volta)		0	0,10	0,00	Contínua	
FAIXA AMARELA						
Descontínua	TOTAL	446,16	m	Área	31,30	m²
Contínua	TOTAL	165,00	m	Área	19,50	m²
EXTENSÃO TOTAL		611,16	m		50,80	m²
RESUMO DA SINALIZAÇÃO						
FAIXA BRANCA CONTÍNUA		294,05	m²			
FAIXA BRANCA RETENÇÃO 0,40m		20,80	m²			
FAIXA AMARELA 2X4		31,30	m²			
FAIXA AMARELA CONTÍNUA		19,50	m²			
TOTAL DE PINTURA DE FAIXAS		365,65	m²			
SETAS E ZEBRADOS		50,57	m²			

NOTA DE SERVIÇO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL DO BAIRRO NOVA ERA					
LOCAL - Dist.		SINAL DE PLACA			OBSERVAÇÕES
do bordo (Metros)	TIPO	CÓDIGO	DIMENSÕES	ÁREAS(m²)	
Rua Cancioneiro - sentido Rua Calógeras					
Esquina com a rua Fran. Mariano de Deus (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a rua Fran. Mariano de Deus (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
Esquina com a rua Calógeras (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a rua Calógeras (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
Rua Cancioneiro - sentido Rua Noronha dos Santos					
Esquina com a rua Fran. Mariano de Deus (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a rua Fran. Mariano de Deus (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
Esquina com a rua Calógeras (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a rua Calógeras (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
Rua Rio Negro - sentido Rua Calógeras					
Esquina com a rua Noronha dos Santos (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a rua Noronha dos Santos (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
Esquina com a rua Fran. Mariano de Deus (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a rua Fran. Mariano de Deus (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
Esquina com a rua Calógeras (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a rua Calógeras (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
Rua Rio Negro - sentido Rua Noronha dos Santos					
Esquina com a rua Fran. Mariano de Deus (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a rua Fran. Mariano de Deus (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
Esquina com a rua Noronha dos Santos (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a rua Noronha dos Santos (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
Rua Rio Xingu- sentido Rua Calógeras					
Esquina com a rua Fran. Mariano de Deus (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a rua Fran. Mariano de Deus (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
Rua Rio Xingu - sentido Rua Noronha dos Santos					
Esquina com a rua Noronha dos Santos (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a rua Noronha dos Santos (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
Rua Rio Amazonas- sentido Rua Calógeras					
Esquina com a rua Fran. Mariano de Deus (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a rua Fran. Mariano de Deus (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
Rua Rio Amazonas - sentido Rua Noronha dos Santos					
Esquina com a rua Noronha dos Santos (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a rua Noronha dos Santos (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
Regulamentação			TOTAL (m²)	3,679	
Indicativa			TOTAL (un)	26,000	

6.1 - SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM

Cortes, Empréstimos e Aterros:

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

6.2 - SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO

6.2.1 - REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO

1- OBJETIVO

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

2 - DESCRIÇÃO

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

3 – MATERIAL

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

4 - EQUIPAMENTO

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

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

5 - PROCESSOS DE CONSTRUÇÃO

5.1 - Regularização

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

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

5.2 - Umedecimento ou secagem e Compressão

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

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

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

5.3 - Acabamento

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

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

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

6 - ABERTURA DO TRÂNSITO

Não será permitido o trânsito sobre o subleito já preparado.

7 - CONTROLE TECNOLÓGICO

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

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

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

d) Um ensaio do Índice de Suporte Califórnia com energia de compactação pelo método DNER-ME 162/94 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 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 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 0,8 l/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-calçários, 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 filer de sistema próprio de filtragem a seco.

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

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

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

Dotar as chaminés de instalações adequadas para realização de medições.

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

6 Inspeção

6.1 Controle dos insumos

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

6.1.1 Cimento asfáltico

O controle da qualidade do cimento asfáltico consta do seguinte:

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

6.1.2 Agregados

O controle da qualidade dos agregados consta do seguinte:

a) Ensaios eventuais

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

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

b) Ensaios de rotina

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

6.2 Controle da produção

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

6.2.1 Controle da usinagem do concreto asfáltico

a) Controles da quantidade de ligante na mistura

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

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

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

b) Controle da graduação da mistura de agregados

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

c) Controle de temperatura

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

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

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

d) Controle das características da mistura

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

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

6.2.2 Espalhamento e compactação na pista

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

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

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

6.3 Verificação do produto

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

a) Espessura da camada

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

b) Alinhamentos

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

c) Acabamento da superfície

Durante a execução deve ser feito em cada estaca da locação o controle de acabamento da superfície do revestimento, com o auxílio de duas réguas, uma de 3,00m e outra de 1,20m, colocadas em ângulo reto e paralelamente ao eixo da estrada, respectivamente. A variação da superfície, entre dois pontos quaisquer de contato, não deve exceder a 0,5cm, quando verificada com qualquer das réguas.

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

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 – $1,20\text{mm} \geq HS \geq 0,60\text{mm}$ (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 $F_{ck} = 15\text{MPa}$ e 30% de pedra-de-mão.

Berço envoltório de concreto - Será construído com concreto $F_{ck} = 220\text{MPa}$ 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	
Di (mm)	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 talvegues 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 resistência mínima a compressão simples aos 28 dias de: FCK. = 150 kg/cm².

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 $fck = 15$ 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 receberá uma grelha em concreto $fck = 22$ MPa armada 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 apiloado.

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

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

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

A face superior da sarjeta será alisada com desempenadeira.

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

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

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

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

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.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE					ÁREA (m²)
BAIRROS: Nova Era					
LOGRADOUROS: Rua Noronha dos Santos, Calógeras, Rio Amazonas, Rio Xingu, Rio Negro e Cancioneiro					10.305,55
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 n° 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	1,00
2.3	88253	SINAPI	Auxiliar de topógrafo com encargos complementares	mês	1,00
2.4	94295	SINAPI	Mestre de obras com encargos complementares	mês	2,00
2.5	93566	SINAPI	Chefe de escritório com encargos complementares	mês	3,00
2.6	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	12.881,940
3.2	74021/006	SINAPI	Ensaio de Sub-base estabilizada granulometricamente)	m³	2.576,380
3.3	74021/006	SINAPI	Ensaio de base estabilizada granulometricamente	m³	2.576,380
3.4	73900/012	SINAPI	Ensaio de concreto asfáltico para cada 10 ton	ton	98,933
3.5	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	15,437
4.0	IV		TERRAPLENAGEM		
4.1	73822/002	SINAPI	Limpeza mecanizada de área com remoção de camada vegetal, utilizando motoniveladora	m²	4.830,729
4.4	74205/001	SINAPI	Escavacao mecanica de material 1a. categoria, proveniente de corte de subleito (c/trator esteiras 160hp)	m³	4.530,544
	74155/002	SINAPI	Escavação e transporte de material de 2a cat dmt 50m com trator sobre esteiras 347 hp com lamina e escarificador	m³	3.021,068
4.6	72888	SINAPI	Carga, manobras e descarga de areia, brita, pedra de mao e solos com caminhao basculante 6 m3 (descarga livre)	m³	7.551,612
4.3	5503041	SICRO 3	Compactação de aterros a 100% do Proctor intermediário	m³	0,920
4.7	93589	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m3, em via urbana em revestimento primário (unidade: txkm). af_ 04/2016	m³xkm	15.103,224
4.8	95875	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m3, em via urbana pavimentada, dmt até 30 km (unidade: txkm). af_ 12/2016	m³xkm	49.840,639
4.9	83344	SINAPI	Espalhamento de material em bota fora, com utilização de trator de esteiras de 165 hp	m³	7.551,612
5.0	V		PAVIMENTAÇÃO		
5.1	72961	SINAPI	Regularização e compactação de subleito até 20 cm de espessura	m²	12.881,940
5.2	(M980) (S/C)	COTAÇÃO	Indenização de jazida não condiz com o preço praticado na região (Preço praticado na jazida)	m³	5.925,674
5.3	96387	SINAPI	Execução e compactação de sub base com solo estabilizado granulometricamente - exclusive escavação, carga e transporte e solo. af_ 09/2017	m³	2.576,380
5.4	96387	SINAPI	Execução e compactação de base com solo estabilizado granulometricamente - exclusive escavação, carga e transporte e solo. af_ 09/2017	m³	2.576,380
5.5	96401	SINAPI	Execução de imprimação com asfalto diluído CM-30. af_ 09/2017	m²	10.305,550
5.6	72943	SINAPI	Pintura de ligação com emulsão RR-2C	m²	10.305,550
5.7	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	412,222
5.8	93595	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m3, em via urbana em revestimento primário (unidade: tonxkm). af_ 04/2016	txkm	18.962,157
5.9	95878	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m3, em via urbana pavimentada, dmt até 30 km (unidade: tonxkm). af_ 12/2016	txkm	81.537,274
5.10	95303	SINAPI	Transporte com caminhão basculante 10 m3 de massa asfáltica para pavimentação urbana	m³xkm	10.099,430

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE					ÁREA (m²)
BAIRROS: Nova Era					
LOGRADOUROS: Rua Noronha dos Santos, Calógeras, Rio Amazonas, Rio Xingu, Rio Negro e Cancioneiro					10.305,55
OBRA: Pavimentação de Vias Urbanas					
ITEM	CODIGO	BANCO	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
6.0	VI		SINALIZAÇÃO HORIZONTAL/VERTICAL		
6.1	72947	SINAPI	Sinalizacao horizontal com tinta retrorefletiva a base de resina acrilica c/ micro esfera de vid	m²	365,645
6.2	5213405	SICRO 3	Pintura de setas e zebraos - tinta base acrilica - espessura de 0,6 mm	m²	50,570
6.3	5213417	SICRO 3	Confecção de placa em aço nº 16 galvanizado, com película retrorefletiva tipo I + III	m²	3,679
6.4	5213855	SICRO 3	Fornecimento e implantação de suporte metálico galvanizado para placa de regulamentação - R1 - lado de 0,248 m	um	13,000
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, sarjeta 30 cm base x 8,5 cm altura. af 06/2016	m	3.087,486
7.3	73916/002	SINAPI	Placa esmaltada para identificação NR de Rua, dimensões 45X25cm	unid	3,679
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	90091	SINAPI	Escavação mecanizada de vala com prof. até 1,5 m (média entre montante e jusante/uma	m³	1.393,85
8.5	94097	SINAPI	Regularizacao e compactacao manual de terreno (fundo de valas)	m²	630,400
8.6	94103	SINAPI	Fornecimento e aplicação de Lastro de Brita (com preparo de fundo de valas)	m³	148,159
8.7	93381	SINAPI	Reaterro mecanizado de vala com retroescavadeira (capacidade da caçamb a da retro: 0,26 m³ / potência: 88 hp), largura de 0,8 a 1,5 m, profund idade 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	1217,597
8.8	93595	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana em revestimento primário (unidade: tonxkm). af 04/2016	txkm	4480,758
8.9	95878	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana pavimentada, dnt até 30 km (unidade: tonxkm). af 12/2016	txkm	19.267,26
8.10	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	555,489
8.11	83344	SINAPI	Espalhamento de material em bota fora, com utilizacao de trator de esteiras de 165 HP	m³	555,489
8.12	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	96,200
8.13	93589	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana em em revestimento primário (unidade: m³xkm). AF 04/2016	m³xkm	5.554,89
9.0			FORNECIMENTO/ASSENTAMENTO DE TUBOS TIPO PA-1		
9.1	7725	SINAPI	Tubo concreto armado, classe PA-1, pb, dn 600 mm, para aguas pluviais (nbr 8890)	m	240,000
9.2	7750	SINAPI	Tubo concreto armado, classe PA-1, pb, dn 800 mm, para aguas pluviais (nbr 8890)	m	241,000
9.3	7753	SINAPI	Tubo concreto armado, classe PA-1, pb, dn 1000 mm, para aguas 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	240,000
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	241,000
10.3	92828	SINAPI	Assentamento de tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 1000 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 protjeto tipo	unid	14,000
11.2	COMP.	SICRO 03	BLD - Boca de lobo dupla, c/abertura pela guia 1,00m - conforme protjeto tipo	unid	8,000
11.3	COMP.	SICRO 03	BLT - Boca de lobo tripla, c/abertura pela guia 1,00m - conforme protjeto tipo	unid	2,000
11.4	2003644	SICRO 03	Caixa de ligação e passagem - CLP 02 - areia e brita comerciais	unid	5,000
11.5	83712	SINAPI	Poco de visita em alvenaria, para rede d=1,20 m, parte fixa c/ 1,00 m de altura	unid	7,000
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	228,000
11.8	2003387	SICRO 03	Entrada para descida d'água - EDA 02 - areia e brita comerciais	unid	1,000
11.9	2003391	SICRO 03	Descida d'água de aterros tipo rápido - DAR 02 - areia e brita comerciais	m	2,500
11.10	804393	SICRO 03	Boca BSTC D = 1,00 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas esconsas	unid	1,000