



PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE

SECRETARIA DE VIAÇÃO, OBRAS E URBANISMO.

ELABORAÇÃO DE PROJETO FINAL DE ENGENHARIA PARA PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS

LOGRADOUROS: RUA DR DOMINGOS MONTEIRO DE CAMPOS, RUA PROFª LÍBIA
RONDO DA COSTA, RUA ZACARIAS, TRAVESSA DAS FLORES E RUA SD

BAIRRO: GONÇALOBOTELHO

ÁREA: 7.896,37 m²

EXTENSÃO: 1.436,90 m


José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215685874
CREA: MT 037289

VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO

JUNHO/2020



ÍNDICE

1 – APRESENTAÇÃO	03
2 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO	05
3 - INFORMATIVO DO PROJETO	07
4 – ESTUDOS	09
4.1 – TRÁFEGO	10
4.2 – TOPOGRÁFICO	10
4.3 – GEOLÓGICOS	11
4.4 – GEOTÉCNICOS	11
4.5 – HIDROLÓGICOS	24
5 – PROJETOS	34
5.1 - GEOMÉTRICO	35
5.2 - TERRAPLENAGEM	45
5.3 - PAVIMENTAÇÃO	50
5.4 - DRENAGEM	53
5.5 – OBRAS COMPLEMENTARES	63
6 – ESPECIFICAÇÕES	59
7 – QUADRO DE QUANTIDADES	94


José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215688874
CREA: MT 037289



José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215685874
CREA: MT 037289

1 – APRESENTAÇÃO

1 - Apresentação

A **PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE**. Apresenta o **Volume 1 – Relatório de Projetos** referente à elaboração dos estudos de tráfego, topográficos, geológicos, geotécnicos, hidrológicos e projetos: geométrico, terraplenagem, pavimentação e drenagem superficial e profunda incluindo obras complementares, localizado na ruas: Rua Dr Domingos Monteiro de Campos, Rua Profª Líbia Rondo da Costa, Rua Jataí, Rua Nereu Botelho, Rua Zacarias, Rua Carlos Gomes e Travessa das Flores do Bairro Gonçalo Botelho em Várzea Grande/MT, com área: 15.408,099 m².

Este estudo é constituído dos seguintes volumes:

Volume – 1: Relatório do projeto;

Volume – 2: Projeto de execução;

Volume – 4: Orçamento das obras.



José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215685874
CREA: MT 037289



José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215685874
CREA: MT 037289

2- MAPA DE LOCALIZAÇÃO

3- Informativo do Projeto

A via objeto do presente projeto foi selecionada de forma a atingir um maior público meta que não dispõe deste tipo de infraestrutura.

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

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

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

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

A pavimentação prevista é composta do subleito, sub-base e base de materiais estabilizados granulometricamente sem mistura e revestimentos em Concreto Betuminoso a Quente (CBUQ) Espessura de 4 cm.

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



José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215685874
CREA: MT 037289



José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215685874
CREA: MT 037289

4.1 - Estudos de Tráfego

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

- $N=10^6$

4.2 - Estudos Topográficos

4.2.1 – Introdução

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

4.2.2 - Execução dos estudos

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

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

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

A seguir é apresentada a relação de Marco's da via projetada.

RELAÇÃO DOS MARCOS				OBS:
DESCRIÇÃO	NORTE	ESTE	COTA	
M1	8.261.673,1194	592.384,1987	182,948	RUA GONÇALO BOTELHO 33 MESTROS DA ESQUINA COM A RUA ZACARIAS LADO DIREITO LADO DIREITO PROXIMO A ESQUINA COM A RUA ZACARIAS
M2	8.261.756,4690	592.388,4901	182,998	RUA GONÇALO BOTELHO 17 MESTROS DA ESQUINA COM A RUA DOUTOR DOMINGOS MONTEIRO DE CAMPOS DIREITO LADO DIREITO

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215685874
CREA: MT 037289

3 - Estudos Geológicos

4.3.1 - Estudos Geológicos

4.3.1.1 – Geologia

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

4.3.1.2 - Geomorfologia

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

4.3.1.3 - Solos

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

4.4 - Estudos Geotécnicos

4.4.1 - Estudos Geotécnicos

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

Estes estudos compreenderam as seguintes etapas:

- Estudo do subleito;

4.4.2 - Estudo do Subleito

O estudo do subleito constou de:

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

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



José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215685874
CREA: MT 037289

Para cada amostra coletada, foram executados os seguintes ensaios:

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

4.4.3 - Estudo de Ocorrência de Material Para Pavimentação

a) Ocorrência de material laterítico.

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

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

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



José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215685874
CREA: MT 037289

A seguir é apresentada a relação das jazidas estudadas:

OCORRÊNCIA	MATERIAL	VOLUME ESTIMADO (M³)	VOLUME NECESSÁRIO (M³)	DISTÂNCIA (Km)
SUB-BASE E BASE.	LATERÍTICO	55,500	5.500	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


 José Maria Silva Araújo
 Engenheiro Civil
 RN: 1215685874
 CREA: MT 037289

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

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

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

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

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

A metodologia adotada nos estudos estatísticos é a seguinte:

- Cálculo da média aritmética, através da fórmula:

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

Sendo:

\bar{X} = Média aritmética

$\sum X$ = Somatório dos valores das variáveis

N = Número de valores

- Determinação do desvio padrão, calculado pela expressão:

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

Onde:

Onde:

G = Desvio padrão

- Determinação do coeficiente de variação por meio da expressão:

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

4.4.5 - Apresentação dos Estudos

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



José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215685874
CREA: MT 037289

BOLETIM DE SONDAGEM							
Cidade: Varzea grande				Data: Janeiro/2020		Local: Gonçalves Botelho de Campos	
FURO	RUA	ESTACA	POSICÃO	PROFUNDIDADE		ESPESSURA	CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
				DE	A		
1			LD	0,00	0,55	0,55	Material Lançado com entulho (Não Coletado)
				0,55	1,21	0,66	Terreno Natural (Pedregulho Arenoso)
				1,21	1,21	0,00	Impenetravel (Pedra Canga)
2			LD	0,00	0,22	0,22	Material Lançado com entulho (Não Coletado)
				0,22	0,70	0,48	Terreno Natural (Pedregulho Siltoso)
				0,70	1,55	0,85	Terreno Natural (Silte Arenoso)
3			LE	0,00	0,11	0,11	Camada Vegetal
				0,11	0,32	0,21	Material Lançado com entulho (Não Coletado)
				0,32	1,50	1,18	Terreno Natural (Silte Arenoso c/ pedregulho)
				1,50	1,80	0,30	Nível Lençol Freático


 José Maria Silva Araújo
 Engenheiro Civil
 RN: 1215688874
 CREA: MT 037289

FOLHA RESUMO DE ENSAIOS DO SUBLEITO													LOCAL: VARZÉA GRANDE						
													BAIRRO : GONÇALO BOTELHO DE CAMPOS						
FURO	ESTACA	PROFUND. (cm)	LIMITES										CLASSIFICAÇÃO		COMPACTAÇÃO		I.S.C.		OBS.
			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(%)	I.S.C.(%)	
F.01		0,55/1,21	NL	NP	98,70	93,90	78,20	64,92	24,89	3,10	2,13	1,36	0	A-1-a	9,10	2,002	0,07	32,6	Pedregulho
F.02A		0,22/0,70	NL	NP	97,80	95,10	90,60	85,67	47,14	32,29	25,37	17,43	0	A-2-4	13,60	1,883	0,10	25,6	Pedregulho Arenosilto
F.02B		0,70/1,55	NL	NP	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	96,76	89,97	60,47	5	A-4	17,30	1,753	1,07	12,9	Silte Arenoso
F.03		0,32/1,50	NL	NP	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	94,19	84,30	69,22	7	A-4	19,40	1,693	3,00	2,7	Silte Arenoso
																Xmédio	1,1	18,5	
																Desvio	1,4	13,3	
																µmínimo	1,9	9,9	
* Foram descartados para fins de determinação do ISC, pelo critério estatístico.																			

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


 José Maria Silva Araújo
 Engenheiro Civil
 RN: 121568874
 CREA: MT 037289

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


 José Maria Silva Araújo
 Engenheiro Civil
 RN: 1215688874
 CREA: MT 037289

FOLHA RESUMO DE ENSAIOS DE JAZIDA												LOCAL: VARZÉA GRANDE						
												JAZIDA MINERADORA LONREZON						
FURO	PROFUND.	LIMITES										CLASSIFICAÇÃO		COMPACTAÇÃO				OBS.
		FÍSICOS										I.G.	H.R.B.	55 GOLPES	I.S.C.			
		(cm)	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	
															Xmédio	0,1	72,3	
															Desvio	0,0	9,4	
															umínimo	0,1	69,1	


 José Maria Silva Araújo
 Engenheiro Civil
 RN: 1215685874
 CREA: MT 037289

• RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE
BAIRRO: GONÇALO BOTELHO DE CAMPOS
RUA :



FURO 01

PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE
BAIRRO: GONÇALO BOTELHO DE CAMPOS
RUA :



FURO 02


José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215688874
CREA: MT 037289

PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE
BAIRRO: GONÇALO BOTELHO DE CAMPOS
RUA :



FURO 03

4.5 - Estudos Hidrológicos

4.5.1 - Objetivo

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

4.5.2 - Coleta de dados hidrológicos

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

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

4.5.3 - Clima e temperatura.

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

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

4.5.4 - Hidrografia

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



4.5.5 – Pluviometria

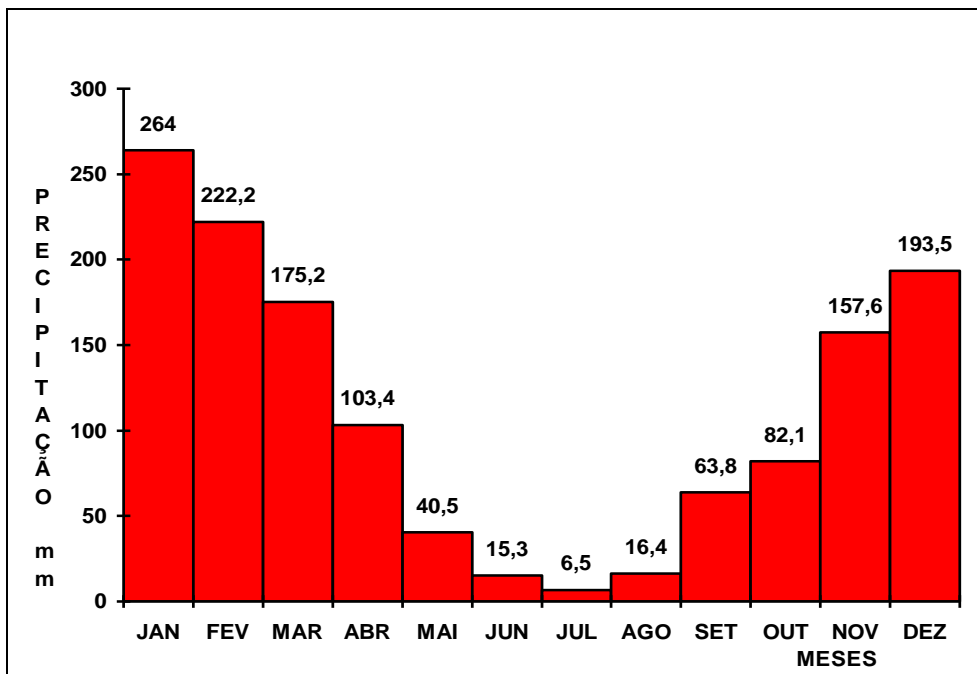
Para determinar os elementos essenciais ao dimensionamento das obras de drenagem da cidade de Cuiabá, empregaram-se os dados de chuva do posto pluviográfico de Cuiabá.

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

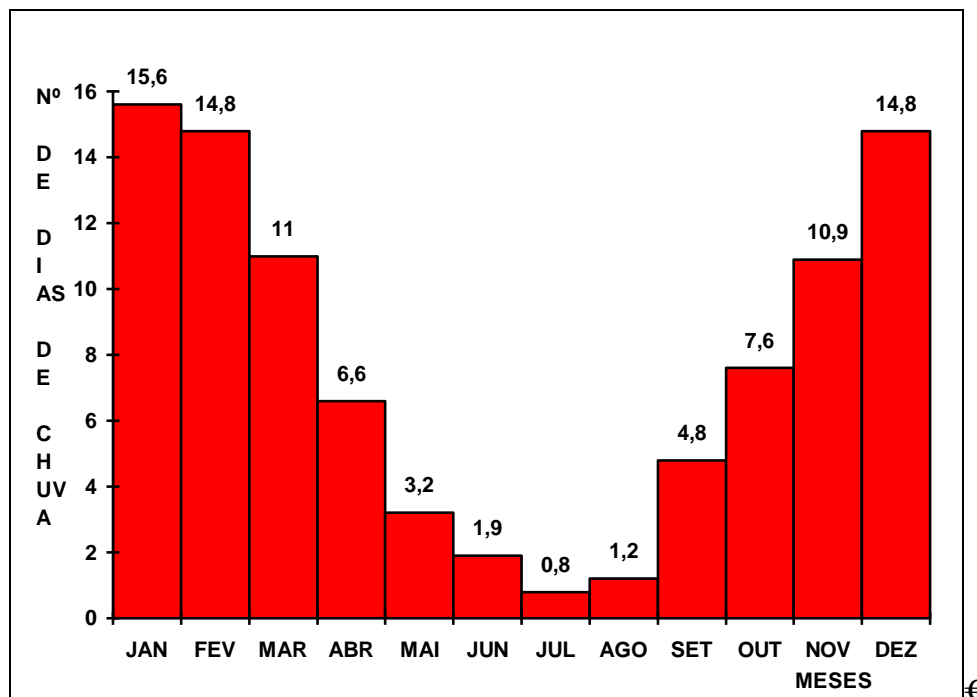
POSTO DE CUIABÁ/MT - 15°35'S/56°06' - WGR

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

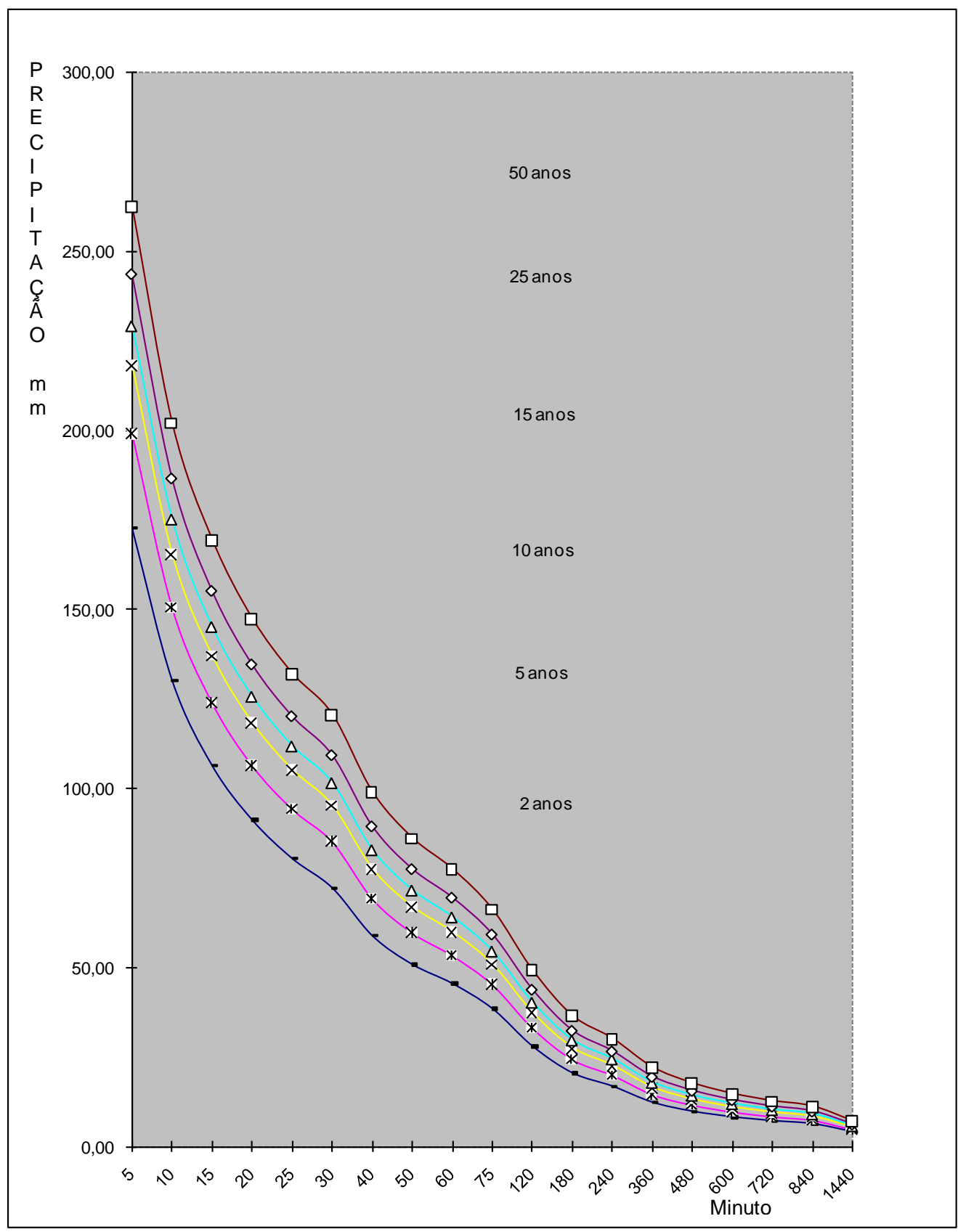
HISTOGRAMA DAS PRECIPITAÇÕES MÉDIAS MENSAIS



HISTOGRAMA DO DIAS DE CHUVA MÉDIO MENSAL




 José Maria Silva Araújo
 Engenheiro Civil
 RN: 1215688874
 CREA: MT 037289



POSTO PLUVIOGRÁFICO DE CUIABÁ/MT

L.S. 15° 35' - L.W.G.56° 06'

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

4.5.6 - Determinação das descargas de projeto

4.5.6.1 - Tempo de concentração

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

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

Onde:

T_c = tempo de concentração, em minutos;

L = Comprimento do talvegue, em km;

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


 José Maria Silva Araújo
 Engenheiro Civil
 RN: 121568874
 CREA: MT 037289

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


 José Maria Silva Araújo
 Engenheiro Civil
 RN: 121568874
 CREA: MT 037289

H_m = desnível médio do talvegue, em m

L_i = Comprimento parcial do talvegue;

H_i = Desnível parcial do talvegue.

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

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

4.5.6.2 - Cálculo das descargas

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

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

4.5.6.2.1 - BACIAS COM ÁREAS INFERIORES A 10 KM^2

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

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

t_c = tempo de concentração em minutos;

I_m = intensidade pluviométrica média (mm/h);

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

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

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

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

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

Para

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

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

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

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

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

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


José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215688874
CREA: MT 037289

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;

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

2,78 = coeficiente de homogeneização da fórmula.

4.5.6.2.2 - BACIAS COM ÁREAS SUPERIORES A 10 KM²

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

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

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

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

Assim:

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

Sendo:

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

Nesta fórmula:

Pe = Precipitação efetiva, em mm;

P = Precipitação total em mm, produzida pelo tc;

S = Parâmetro representativo da perda adimensional;

CN = Parâmetro representativo do nº de curvas.

OBSERVAÇÕES:

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

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

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

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

a) - Procedimento

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

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

A = área da bacia (km^2);

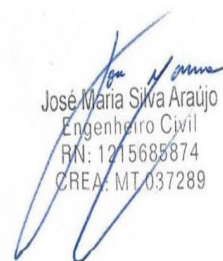
P_e = Precipitação efetivas em mm;

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

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

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

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


 José Maria Silva Araújo
 Engenheiro Civil
 RN: 1215685874
 CREA: MT 037289

VALORES DAS CURVAS - NÚMERO CN

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

	Normais.....	49	69	79	94
	Boas.....	39	61	74	80
Pastagens	Pobres, em curvas de nível.....	47	67	81	88
	Normais em curvas de nível.....	25	59	75	83
	Boas em curvas de nível.....	6	35	70	79
Campos permanentes	Normais.....	30	58	71	78
	Esparsas de baixa transpiração.....	45	66	77	83
	Normais.....	36	60	73	79
	Densa de alta transpiração.....	25	55	70	77
Chácaras	Normais.....	59	74	82	86
Estrada de terra	Más.....	72	82	87	89
	De superfície dura.....	74	84	90	92
Florestas	Muito esparsas, baixa transpiração	56	75	86	91
	Esparsas.....	46	68	78	84
	Densas alta transpiração.....	26	52	62	69
	Normais.....	36	60	70	76
Superfícies impermeáveis	Áreas urbanizadas	100	100	100	100


 José Maria Silva Araújo
 Engenheiro Civil
 RN: 1215685874
 CREA: MT 037289



José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215688874
CREA: MT 037289

5.1 - Projetos Geométricos

5.1.1 – Metodologia

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

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

5.1.2 - Resultados Obtidos

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

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

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

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




José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215688874
CREA: MT 037289

• NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM


RUA DR DOMINGOS MONTEIRO DE CAMPOS 0+0.000 16+10.000													
Lado Esquerdo				Eixo									
OFFSET		BORDO SUB-BASE		Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Terraplenagem	Cota Terreno	Cota Vermelha	BORDO SUB-BASE		OFFSET	
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)							Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)
4.518	182.837	3.200	182.514	0+0.004			182,610	182,973	-0,363	3.200	182.514	4.618	182.837
4.432	182.711	3.200	182.345	1+0.000			182,441	182,695	-0,254	3.200	182.345	4.680	182.637
4.467	182.525	3.200	182.177	2+0.000		PCV	182,273	182,421	-0,148	3.200	182.177	4.558	182.530
4.266	182.464	3.200	182.015	3+0.000			182,111	182,284	-0,173	3.200	182.015	4.496	182.398
4.257	182.429	3.200	181.976	3+5.065	PC		182,072	182,247	-0,175	3.200	181.976	4.348	182.433
4.296	182.356	3.200	181.922	3+12.238			182,018	182,316	-0,298	3.200	181.922	4.246	182.475
4.285	182.309	3.200	181.870	3+19.412	PT		181,966	182,244	-0,278	3.200	181.870	4.213	182.395
4.286	182.305	3.200	181.866	4+0.000			181,962	182,234	-0,272	3.200	181.866	4.218	182.388
4.416	182.104	3.200	181.730	5+0.000			181,826	182,121	-0,295	3.200	181.730	4.414	182.155
4.305	182.037	3.200	181.608	6+0.000		PTV	181,704	182,045	-0,341	3.200	181.608	4.416	182.032
4.308	182.026	3.200	181.492	7+0.000			181,588	181,960	-0,372	3.200	181.492	4.524	181.862
4.417	182.005	3.200	181.416	7+13.136			181,512	181,881	-0,369	3.200	181.416	4.450	181.823
4.526	182.020	3.200	181.377	8+0.000		PCV	181,473	181,880	-0,407	3.200	181.377	4.365	181.826
4.579	181.906	3.200	181.236	9+0.000			181,332	181,747	-0,415	3.200	181.236	4.206	181.765
4.499	181.677	3.200	181.047	10+0.000		PTV	181,143	181,679	-0,536	3.200	181.047	4.239	181.559
4.283	181.462	3.200	180.940	10+10.004		PCV	181,036	181,345	-0,309	3.200	180.940	4.358	181.393
4.666	181.573	3.200	180.860	10+17.749	PC		180,956	181,266	-0,310	3.200	180.860	4.415	181.285
4.776	181.606	3.200	180.838	11+0.000			180,934	181,241	-0,307	3.200	180.838	4.433	181.254
4.985	181.666	3.200	180.793	11+4.776			180,889	181,182	-0,293	3.200	180.793	4.472	181.189
4.777	181.499	3.200	180.731	11+11.803	PT		180,827	181,165	-0,338	3.200	180.731	4.437	181.144
4.275	181.182	3.200	180.664	12+0.000			180,760	181,106	-0,346	3.200	180.664	4.406	181.093
4.255	181.038	3.200	180.530	13+0.000			180,626	180,994	-0,368	3.200	180.530	4.240	181.042
4.227	180.946	3.200	180.478	13+10.004		PTV	180,574	180,930	-0,356	3.200	180.478	4.228	181.022
4.301	180.962	3.200	180.431	14+0.000		PCV	180,527	180,862	-0,335	3.200	180.431	4.248	180.985
4.558	180.919	3.200	180.260	15+0.000			180,356	180,822	-0,466	3.200	180.260		
4.739	180.686	3.200	179.936	16+0.000		PTV	180,032	180,427	-0,395	3.200	179.936	4.459	180.339
4.351	180.292	3.200	179.736	16+10.000			179,832	180,222	-0,390	3.200	179.736	4.287	180.225

RUA SD 0+0.000 5+9.472

Lado Esquerdo				Eixo									
OFFSET		BORDO SUB-BASE		Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	BORDO SUB-BASE		OFFSET	
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)							Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)
-4.293	180.528	-50.00	-3.200	180.093	-324.54	0+0.000	180.579	180.579	0.000	3.200	180.093	-425.96	4.222
-4.254	180.520	50.00	-3.200	180.013	-324.54	1+0.000	180.499	180.510	-0.011	3.200	180.013	-425.96	4.469
-4.385	180.272	-50.00	-3.200	179.883	-324.54	2+0.000	180.369	180.365	0.004	3.200	179.883	-425.96	4.283
-4.306	180.187	50.00	-3.200	179.653	-324.54	3+0.000	180.139	180.197	-0.057	3.200	179.653	-425.96	4.302
-4.288	179.813	-50.00	-3.200	179.375	-324.54	4+0.000	179.861	179.860	0.000	3.200	179.375	-425.96	4.210
-4.316	179.707	-50.00	-3.200	179.283	-324.54	5+0.000	179.769	179.766	0.003	3.200	179.283	-425.96	4.222
-4.310	179.666	-50.00	-3.200	179.239	-324.54	5+9.472	179.725	179.725	0.000	3.200	179.239	-425.96	4.228


 José Maria Silva Araújo
 Engenheiro Civil
 RN: 1215688874
 CREA: MT 037289

RUA PROFª LÍBIA RONDON DA COSTA 0+0.000 22+11.718													
Lado Esquerdo				Eixo									
OFFSET		BORDO_SUB-BASE		Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Terraplenagem	Cota Terreno	Cota Vermelha	BORDO_SUB-BASE		OFFSET	
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)							Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)
4.723	180.643	3.450	180.297	0+0.000			180,401	180,791	-0,390	3.450	180.297	4.508	180.857
4.769	180.388	3.450	180.066	1+0.000			180,169	180,502	-0,333	3.450	180.066	4.573	180.536
4.720	180.297	3.450	179.950	1+10.001		PCV	180,053	180,373	-0,320	3.450	179.950	4.692	180.601
4.487	180.310	3.450	179.847	2+0.000			179,950	180,328	-0,378	3.450	179.847	4.826	180.565
4.718	180.116	3.450	179.768	2+9.999		PTV	179,872	180,294	-0,422	3.450	179.768	4.990	180.569
4.679	180.099	3.450	179.732	2+15.522		PCV	179,836	180,228	-0,392	3.450	179.732	4.553	180.313
4.677	180.095	3.450	179.726	2+16.656		PTV	179,830	180,227	-0,397	3.450	179.726	4.588	180.325
4.571	180.137	3.450	179.715	3+0.000			179,819	180,258	-0,439	3.450	179.715	4.620	180.330
4.528	180.214	3.450	179.695	3+6.305	PC		179,798	180,292	-0,494	3.450	179.695	4.583	180.291
4.647	180.228	3.450	179.649	4+0.000			179,753	180,182	-0,429	3.450	179.649	4.750	180.329
4.599	180.167	3.450	179.612	4+11.148			179,716	180,113	-0,397	3.450	179.612	4.610	180.223
4.586	180.148	3.450	179.600	4+15.067		PCV	179,703	180,093	-0,390	3.450	179.600	4.538	180.174
4.597	180.134	3.450	179.580	5+0.000			179,684	180,077	-0,393	3.450	179.580	4.550	180.160
4.637	180.129	3.450	179.555	5+4.933		PTV	179,659	180,061	-0,402	3.450	179.555	4.558	180.139
4.752	180.123	3.450	179.492	5+15.990	PT		179,596	180,082	-0,486	3.450	179.492	4.570	180.082
4.717	180.083	3.450	179.469	6+0.000			179,573	180,101	-0,528	3.450	179.469	4.602	180.075
4.600	179.971	3.450	179.416	6+9.386		PCV	179,519	179,977	-0,458	3.450	179.416	4.581	180.011
4.532	179.903	3.450	179.382	6+14.753			179,485	179,875	-0,390	3.450	179.382	4.501	179.937
4.774	179.983	3.450	179.340	7+0.000			179,444	179,922	-0,478	3.450	179.340	4.584	179.937
4.774	179.982	3.450	179.339	7+0.121		PTV	179,443	179,922	-0,479	3.450	179.339	4.582	179.936
4.844	179.845	3.450	179.168	8+0.000			179,272	179,710	-0,438	3.450	179.168	4.455	179.701
5.070	179.822	3.450	179.032	8+15.763		PCV	179,136	179,598	-0,462	3.450	179.032	4.544	179.609
5.056	179.778	3.450	178.995	9+0.000			179,098	179,734	-0,636	3.450	178.995	4.742	179.671
4.964	179.534	3.450	178.797	9+19.774	PC		178,901	179,320	-0,419	3.450	178.797	4.925	179.565
4.961	179.530	3.450	178.795	10+0.000			178,898	179,317	-0,419	3.450	178.795	4.929	179.564
4.748	179.271	3.450	178.641	10+13.124			178,745	179,149	-0,404	3.450	178.641	5.065	179.479
4.656	179.137	3.450	178.554	11+0.000			178,658	179,238	-0,580	3.450	178.554	4.979	179.349
4.678	179.093	3.450	178.499	11+4.237		PTV	178,602	179,166	-0,564	3.450	178.499	4.923	179.265
4.705	179.076	3.450	178.469	11+6.474	PT		178,572	179,122	-0,550	3.450	178.469	4.899	179.223
4.817	178.951	3.450	178.287	12+0.000			178,391	178,776	-0,385	3.450	178.287	4.804	178.994
4.780	178.664	3.450	178.019	13+0.000			178,122	178,480	-0,358	3.450	178.019	4.665	178.656
4.703	178.522	3.450	177.916	13+7.671		PCV	178,019	178,391	-0,372	3.450	177.916	4.525	178.483
4.684	178.449	3.450	177.852	13+12.555	PC		177,955	178,329	-0,374	3.450	177.852	4.498	178.406
4.644	178.335	3.450	177.758	14+0.000			177,862	178,244	-0,382	3.450	177.758	4.566	178.346
4.601	178.242	3.450	177.686	14+6.033			177,790	178,173	-0,383	3.450	177.686	4.561	178.272
4.665	178.203	3.450	177.615	14+12.329		PTV	177,719	178,104	-0,385	3.450	177.615	4.478	178.160
4.741	178.163	3.450	177.537	14+19.512	PT		177,640	178,034	-0,394	3.450	177.537	4.474	178.057
4.747	178.160	3.450	177.531	15+0.000			177,635	178,030	-0,395	3.450	177.531	4.477	178.050
4.784	177.964	3.450	177.317	15+19.598		PCV	177,420	177,835	-0,415	3.450	177.317	4.558	177.795
4.783	177.959	3.450	177.312	16+0.000			177,416	177,830	-0,414	3.450	177.312	4.559	177.790
4.779	177.933	3.450	177.288	16+2.200	PC		177,391	177,806	-0,415	3.450	177.288	4.559	177.765
4.727	177.677	3.450	177.059	17+0.000			177,162	177,587	-0,425	3.450	177.059	4.813	177.770
4.539	177.250	3.450	176.813	17+15.686			176,917	177,076	-0,159	3.450	176.813	4.487	177.362
4.614	177.138	3.450	176.739	18+0.000			176,842	176,922	-0,080	3.450	176.739	4.577	177.207
4.621	177.128	3.450	176.731	18+0.402		PTV	176,835	176,908	-0,073	3.450	176.731	4.594	177.191
4.470	176.874	3.450	176.384	19+0.000			176,487	176,793	-0,306	3.450	176.384	4.480	176.901
4.580	176.766	3.450	176.221	19+9.172	PT		176,324	176,581	-0,257	3.450	176.221	4.546	176.704
4.631	176.599	3.450	176.029	20+0.000			176,132	176,439	-0,307	3.450	176.029	4.520	176.525
4.617	176.237	3.450	175.674	21+0.000			175,777	176,037	-0,260	3.450	175.674	4.555	176.256
4.457	175.802	3.450	175.319	22+0.000			175,422	175,815	-0,393	3.450	175.319	4.505	175.823
4.460	175.588	3.450	175.111	22+11.718			175,214	175,604	-0,390	3.450	175.111	4.597	175.569


 José Maria Silva Araújo
 Engenheiro Civil
 RN: 121568874
 CREA: MT 037289

RUA ZACARIAS 1 0+0.000 11+11.226													
Lado Esquerdo				Eixo									
OFFSET		BORDO_SUB-BASE		Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Terraplenagem	Cota Terreno	Cota Vermelha	BORDO_SUB-BASE		OFFSET	
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)							Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)
4.643	182.774	3.200	182.514	0+0.000			182,610	182,938	-0,328	3.200	182.514	4.811	182.741
4.719	182.486	3.200	182.264	1+0.000			182,360	182,482	-0,122	3.200	182.264	4.693	182.550
4.721	182.360	3.200	182.139	1+10.000		PCV	182,235	182,335	-0,100	3.200	182.139	4.844	182.349
4.722	182.236	3.200	182.015	2+0.000			182,111	182,175	-0,064	3.200	182.015	4.602	182.346
4.508	182.105	3.200	181.777	3+0.000			181,873	182,006	-0,133	3.200	181.777	4.580	182.119
4.454	182.110	3.200	181.755	3+1.877	PC		181,851	181,997	-0,146	3.200	181.755	4.571	182.102
4.261	182.138	3.200	181.627	3+13.116			181,723	181,906	-0,183	3.200	181.627	4.578	181.970
4.301	182.081	3.200	181.550	4+0.000			181,646	181,828	-0,182	3.200	181.550	4.476	181.944
4.328	182.047	3.200	181.503	4+4.354	PT		181,599	181,794	-0,195	3.200	181.503	4.410	181.929
4.451	181.941	3.200	181.335	5+0.000			181,431	181,709	-0,278	3.200	181.335	4.232	181.851
4.389	181.707	3.200	181.132	6+0.000			181,228	181,665	-0,437	3.200	181.132	4.251	181.687
4.545	181.687	3.200	181.035	6+10.000		PTV	181,131	181,710	-0,579	3.200	181.035	4.479	181.704
4.611	181.625	3.200	180.939	7+0.000		PCV	181,035	181,417	-0,382	3.200	180.939	4.741	181.739
4.231	181.334	3.200	180.868	7+7.511			180,964	181,285	-0,321	3.200	180.868	4.784	181.690
4.894	181.580	3.200	180.753	8+0.000			180,849	181,233	-0,384	3.200	180.753	4.648	181.507
4.995	181.492	3.200	180.614	8+15.870	PC		180,710	181,268	-0,558	3.200	180.614	4.740	181.414
5.041	181.480	3.200	180.579	9+0.000		PTV	180,675	181,376	-0,701	3.200	180.579	4.746	181.382
5.142	181.474	3.200	180.523	9+6.643			180,619	181,063	-0,444	3.200	180.523	4.569	181.238
5.085	181.355	3.200	180.433	9+17.416	PT		180,529	181,203	-0,674	3.200	180.433	4.433	181.080
5.100	181.341	3.200	180.411	10+0.000			180,507	181,092	-0,585	3.200	180.411	4.431	181.056
4.443	180.845	3.200	180.243	11+0.000			180,339	180,752	-0,413	3.200	180.243	4.278	180.736
4.493	180.775	3.200	180.149	11+11.226			180,245	180,635	-0,390	3.200	180.149	4.426	180.568

RUA ZACARIAS 2 11+11.226 21+4.645													
Lado Esquerdo				Eixo									
OFFSET		BORDO_SUB-BASE		Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Terraplenagem	Cota Terreno	Cota Vermelha	BORDO_SUB-BASE		OFFSET	
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)							Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)
4.032	180.810	2.700	180.164	11+11.226			180,245	180,678	-0,433	2.700	180.164	3.891	180.600
3.861	180.643	2.700	180.083	12+0.000			180,164	180,547	-0,383	2.700	180.083	3.709	180.618
3.999	180.528	2.700	179.898	13+0.000		PCV	179,979	180,369	-0,390	2.700	179.898	3.825	180.491
4.281	180.471	2.700	179.701	14+0.000			179,782	180,186	-0,404	2.700	179.701	3.739	180.213
3.802	180.008	2.700	179.477	15+0.000			179,558	179,959	-0,401	2.700	179.477	3.785	179.966
3.831	179.950	2.700	179.404	15+6.049			179,485	179,875	-0,390	2.700	179.404	3.743	179.914
4.467	179.825	3.200	179.212	16+0.000			179,308	179,762	-0,454	3.200	179.212	4.245	179.721
4.286	179.459	3.200	178.936	17+0.000		PCV	179,032	179,305	-0,273	3.200	178.936	4.596	179.270
4.380	179.225	3.200	178.655	18+0.000			178,751	179,133	-0,382	3.200	178.655	4.525	179.024
4.631	179.084	3.200	178.388	19+0.000		PTV	178,484	179,034	-0,550	3.200	178.388	4.287	178.962
4.463	178.741	3.200	178.130	20+0.000			178,226	178,704	-0,478	3.200	178.130	4.423	178.771
4.245	178.374	3.200	177.871	21+0.000			177,967	178,313	-0,346	3.200	177.871	4.251	178.427
4.293	178.246	3.200	177.811	21+4.645			177,907	178,297	-0,390	3.200	177.811	4.502	178.192

• NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTAÇÃO


 José Maria Silva Araújo
 Engenheiro Civil
 RN: 1215688874
 CREA: MT 037289

RUA DR DOMINGOS MONTEIRO DE CAMPOS 0+0.000 16+10.000													
Lado Esquerdo				Eixo						Lado Direito			
OFFSET		COROAMENTO		Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	COROAMENTO		OFFSET	
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)							Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)
4.518	182.837	3,00	182.919	0+0.004			183.000	182.973	0.027	3,00	182.919	4.618	182.837
4.432	182.711	3,00	182.750	1+0.000			182.831	182.695	0.136	3,00	182.750	4.680	182.637
4.467	182.525	3,00	182.582	2+0.000		PCV	182.663	182.421	0.241	3,00	182.582	4.558	182.530
4.266	182.464	3,00	182.420	3+0.000			182.501	182.284	0.217	3,00	182.420	4.496	182.398
4.257	182.429	3,00	182.381	3+5.065	PC		182.462	182.247	0.214	3,00	182.381	4.348	182.433
4.296	182.356	3,00	182.327	3+12.238			182.408	182.316	0.092	3,00	182.327	4.246	182.475
4.285	182.309	3,00	182.275	3+19.412	PT		182.356	182.244	0.112	3,00	182.275	4.213	182.395
4.286	182.305	3,00	182.271	4+0.000			182.352	182.234	0.118	3,00	182.271	4.218	182.388
4.416	182.104	3,00	182.135	5+0.000			182.216	182.121	0.095	3,00	182.135	4.414	182.155
4.305	182.037	3,00	182.013	6+0.000		PTV	182.094	182.045	0.049	3,00	182.013	4.416	182.032
4.308	182.026	3,00	181.897	7+0.000			181.978	181.960	0.018	3,00	181.897	4.524	181.862
4.417	182.005	3,00	181.821	7+13.136			181.902	181.881	0.021	3,00	181.821	4.450	181.823
4.526	182.020	3,00	181.782	8+0.000		PCV	181.863	181.880	-0.017	3,00	181.782	4.365	181.826
4.579	181.906	3,00	181.641	9+0.000			181.722	181.747	-0.025	3,00	181.641	4.206	181.765
4.499	181.677	3,00	181.452	10+0.000		PTV	181.533	181.679	-0.146	3,00	181.452	4.239	181.559
4.283	181.462	3,00	181.345	10+10.004		PCV	181.426	181.345	0.082	3,00	181.345	4.358	181.393
4.666	181.573	3,00	181.265	10+17.749	PC		181.346	181.266	0.081	3,00	181.265	4.415	181.285
4.776	181.606	3,00	181.243	11+0.000			181.324	181.241	0.083	3,00	181.243	4.433	181.254
4.985	181.666	3,00	181.198	11+4.776			181.279	181.182	0.097	3,00	181.198	4.472	181.189
4.777	181.499	3,00	181.136	11+11.803	PT		181.217	181.165	0.052	3,00	181.136	4.437	181.144
4.275	181.182	3,00	181.069	12+0.000			181.150	181.106	0.045	3,00	181.069	4.406	181.093
4.255	181.038	3,00	180.935	13+0.000			181.016	180.994	0.022	3,00	180.935	4.240	181.042
4.227	180.946	3,00	180.883	13+10.004		PTV	180.964	180.930	0.034	3,00	180.883	4.228	181.022
4.301	180.962	3,00	180.836	14+0.000		PCV	180.917	180.862	0.055	3,00	180.836	4.248	180.985
4.558	180.919	3,00	180.665	15+0.000			180.746	180.822	-0.076	3,00	180.665		
4.739	180.686	3,00	180.341	16+0.000		PTV	180.422	180.427	-0.005	3,00	180.341	4.459	180.339
4.351	180.292	3,00	180.141	16+10.000			180.222	180.222	0.000	3,00	180.141	4.287	180.225


 José Maria Silva Araújo
 Engenheiro Civil
 RN: 1215688874
 CREA: MT 037289

RUA PROFª LÍBIA RONDON DA COSTA 0+0.000 22+11.718													
Lado Esquerdo				Eixo						Lado Direito			
OFFSET		COROAMENTO		Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	COROAMENTO		OFFSET	
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)							Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)
4.723	180.643	3,25	180.702	0+0.000			180.791	180.791	0.000	3,25	180.702	4.508	180.857
4.769	180.388	3,25	180.471	1+0.000			180.559	180.502	0.057	3,25	180.471	4.573	180.536
4.720	180.297	3,25	180.355	1+10.001		PCV	180.443	180.373	0.071	3,25	180.355	4.692	180.601
4.487	180.310	3,25	180.252	2+0.000			180.340	180.328	0.012	3,25	180.252	4.826	180.565
4.718	180.116	3,25	180.173	2+9.999		PTV	180.262	180.294	-0.032	3,25	180.173	4.990	180.569
4.679	180.099	3,25	180.137	2+15.522		PCV	180.226	180.228	-0.003	3,25	180.137	4.553	180.313
4.677	180.095	3,25	180.131	2+16.656		PTV	180.220	180.227	-0.008	3,25	180.131	4.588	180.325
4.571	180.137	3,25	180.120	3+0.000			180.209	180.258	-0.049	3,25	180.120	4.620	180.330
4.528	180.214	3,25	180.100	3+6.305	PC		180.188	180.292	-0.104	3,25	180.100	4.583	180.291
4.647	180.228	3,25	180.054	4+0.000			180.143	180.182	-0.040	3,25	180.054	4.750	180.329
4.599	180.167	3,25	180.017	4+11.148			180.106	180.113	-0.007	3,25	180.017	4.610	180.223
4.586	180.148	3,25	180.005	4+15.067		PCV	180.093	180.093	0.000	3,25	180.005	4.538	180.174
4.597	180.134	3,25	179.985	5+0.000			180.074	180.077	-0.003	3,25	179.985	4.550	180.160
4.637	180.129	3,25	179.960	5+4.933		PTV	180.049	180.061	-0.013	3,25	179.960	4.558	180.139
4.752	180.123	3,25	179.897	5+15.990	PT		179.986	180.082	-0.097	3,25	179.897	4.570	180.082
4.717	180.083	3,25	179.874	6+0.000			179.963	180.101	-0.138	3,25	179.874	4.602	180.075
4.600	179.971	3,25	179.821	6+9.386		PCV	179.909	179.977	-0.068	3,25	179.821	4.581	180.011
4.532	179.903	3,25	179.787	6+14.753			179.875	179.875	0.000	3,25	179.787	4.501	179.937
4.774	179.983	3,25	179.745	7+0.000			179.834	179.922	-0.088	3,25	179.745	4.584	179.937
4.774	179.982	3,25	179.744	7+0.121		PTV	179.833	179.922	-0.089	3,25	179.744	4.582	179.936
4.844	179.845	3,25	179.573	8+0.000			179.662	179.710	-0.049	3,25	179.573	4.455	179.701
5.070	179.822	3,25	179.437	8+15.763		PCV	179.526	179.598	-0.072	3,25	179.437	4.544	179.609
5.056	179.778	3,25	179.400	9+0.000			179.488	179.734	-0.246	3,25	179.400	4.742	179.671
4.964	179.534	3,25	179.202	9+19.774	PC		179.291	179.320	-0.030	3,25	179.202	4.925	179.565
4.961	179.530	3,25	179.200	10+0.000			179.288	179.317	-0.029	3,25	179.200	4.929	179.564
4.748	179.271	3,25	179.046	10+13.124			179.135	179.149	-0.014	3,25	179.046	5.065	179.479
4.656	179.137	3,25	178.959	11+0.000			179.048	179.238	-0.190	3,25	178.959	4.979	179.349
4.678	179.093	3,25	178.904	11+4.237		PTV	178.992	179.166	-0.174	3,25	178.904	4.923	179.265
4.705	179.076	3,25	178.874	11+6.474	PT		178.962	179.122	-0.160	3,25	178.874	4.899	179.223
4.817	178.951	3,25	178.692	12+0.000			178.781	178.776	0.004	3,25	178.692	4.804	178.994
4.780	178.664	3,25	178.424	13+0.000			178.512	178.480	0.032	3,25	178.424	4.665	178.656
4.703	178.522	3,25	178.321	13+7.671		PCV	178.409	178.391	0.018	3,25	178.321	4.525	178.483
4.684	178.449	3,25	178.257	13+12.555	PC		178.345	178.329	0.016	3,25	178.257	4.498	178.406
4.644	178.335	3,25	178.163	14+0.000			178.252	178.244	0.008	3,25	178.163	4.566	178.346
4.601	178.242	3,25	178.091	14+6.033			178.180	178.173	0.007	3,25	178.091	4.561	178.272
4.665	178.203	3,25	178.020	14+12.329		PTV	178.109	178.104	0.005	3,25	178.020	4.478	178.160
4.741	178.163	3,25	177.942	14+19.512	PT		178.030	178.034	-0.004	3,25	177.942	4.474	178.057
4.747	178.160	3,25	177.936	15+0.000			178.025	178.030	-0.005	3,25	177.936	4.477	178.050
4.784	177.964	3,25	177.722	15+19.598		PCV	177.810	177.835	-0.024	3,25	177.722	4.558	177.795
4.783	177.959	3,25	177.717	16+0.000			177.806	177.830	-0.024	3,25	177.717	4.559	177.790
4.779	177.933	3,25	177.693	16+2.200	PC		177.781	177.806	-0.025	3,25	177.693	4.559	177.765
4.727	177.677	3,25	177.464	17+0.000			177.552	177.587	-0.034	3,25	177.464	4.813	177.770
4.539	177.250	3,25	177.218	17+15.686			177.307	177.076	0.231	3,25	177.218	4.487	177.362
4.614	177.138	3,25	177.144	18+0.000			177.232	176.922	0.310	3,25	177.144	4.577	177.207
4.621	177.128	3,25	177.136	18+0.402		PTV	177.225	176.908	0.317	3,25	177.136	4.594	177.191
4.470	176.874	3,25	176.789	19+0.000			176.877	176.793	0.084	3,25	176.789	4.480	176.901
4.580	176.766	3,25	176.626	19+9.172	PT		176.714	176.581	0.133	3,25	176.626	4.546	176.704
4.631	176.599	3,25	176.434	20+0.000			176.522	176.439	0.083	3,25	176.434	4.520	176.525
4.617	176.237	3,25	176.079	21+0.000			176.167	176.037	0.130	3,25	176.079	4.555	176.256
4.457	175.802	3,25	175.724	22+0.000			175.812	175.815	-0.003	3,25	175.724	4.505	175.823
4.460	175.588	3,25	175.516	22+11.718			175.604	175.604	0.000	3,25	175.516	4.597	175.569


 José Maria Silva Araújo
 Engenheiro Civil
 RN: 1215688874
 CREA: MT 037289

RUA ZACARIAS 1 0+0.000 11+11.226													
Lado Esquerdo				Eixo						Lado Direito			
OFFSET		COROAMENTO		Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	COROAMENTO		OFFSET	
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)							Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)
4.643	182.774	3,00	182.919	0+0.000			183.000	182.938	0.062	3,00	182.919	4.811	182.741
4.719	182.486	3,00	182.669	1+0.000			182.750	182.482	0.268	3,00	182.669	4.693	182.550
4.721	182.360	3,00	182.544	1+10.000		PCV	182.625	182.335	0.290	3,00	182.544	4.844	182.349
4.722	182.236	3,00	182.420	2+0.000			182.501	182.175	0.327	3,00	182.420	4.602	182.346
4.508	182.105	3,00	182.182	3+0.000			182.263	182.006	0.257	3,00	182.182	4.580	182.119
4.454	182.110	3,00	182.160	3+1.877	PC		182.241	181.997	0.245	3,00	182.160	4.571	182.102
4.261	182.138	3,00	182.032	3+13.116			182.113	181.906	0.207	3,00	182.032	4.578	181.970
4.301	182.081	3,00	181.955	4+0.000			182.036	181.828	0.209	3,00	181.955	4.476	181.944
4.328	182.047	3,00	181.908	4+4.354	PT		181.989	181.794	0.194	3,00	181.908	4.410	181.929
4.451	181.941	3,00	181.740	5+0.000			181.821	181.709	0.112	3,00	181.740	4.232	181.851
4.389	181.707	3,00	181.537	6+0.000			181.618	181.665	-0.047	3,00	181.537	4.251	181.687
4.545	181.687	3,00	181.440	6+10.000		PTV	181.521	181.710	-0.189	3,00	181.440	4.479	181.704
4.611	181.625	3,00	181.344	7+0.000		PCV	181.425	181.417	0.008	3,00	181.344	4.741	181.739
4.231	181.334	3,00	181.273	7+7.511			181.354	181.285	0.068	3,00	181.273	4.784	181.690
4.894	181.580	3,00	181.158	8+0.000			181.239	181.233	0.006	3,00	181.158	4.648	181.507
4.995	181.492	3,00	181.019	8+15.870	PC		181.100	181.268	-0.168	3,00	181.019	4.740	181.414
5.041	181.480	3,00	180.984	9+0.000		PTV	181.065	181.376	-0.311	3,00	180.984	4.746	181.382
5.142	181.474	3,00	180.928	9+6.643			181.009	181.063	-0.054	3,00	180.928	4.569	181.238
5.085	181.355	3,00	180.838	9+17.416	PT		180.919	181.203	-0.285	3,00	180.838	4.433	181.080
5.100	181.341	3,00	180.816	10+0.000			180.897	181.092	-0.196	3,00	180.816	4.431	181.056
4.443	180.845	3,00	180.648	11+0.000			180.729	180.752	-0.023	3,00	180.648	4.278	180.736
4.493	180.775	3,00	180.554	11+11.226			180.635	180.635	0.000	3,00	180.554	4.426	180.568

RUA ZACARIAS 2 11+11.226 21+4.645													
Lado Esquerdo				Eixo						Lado Direito			
OFFSET		COROAMENTO		Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	COROAMENTO		OFFSET	
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)							Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)
4.032	180.810	2,50	180.569	11+11.226			180.635	180.678	-0.043	2,50	180.569	3.891	180.600
3.861	180.643	2,50	180.488	12+0.000			180.554	180.547	0.007	2,50	180.488	3.709	180.618
3.999	180.528	2,50	180.303	13+0.000		PCV	180.369	180.369	0.001	2,50	180.303	3.825	180.491
4.281	180.471	2,50	180.106	14+0.000			180.172	180.186	-0.014	2,50	180.106	3.739	180.213
3.802	180.008	2,50	179.882	15+0.000			179.948	179.959	-0.011	2,50	179.882	3.785	179.966
3.831	179.950	2,50	179.809	15+6.049			179.875	179.875	0.000	2,50	179.809	3.743	179.914
4.467	179.825	3,00	179.617	16+0.000			179.698	179.762	-0.064	3,00	179.617	4.245	179.721
4.286	179.459	3,00	179.341	17+0.000		PCV	179.422	179.305	0.117	3,00	179.341	4.596	179.270
4.380	179.225	3,00	179.060	18+0.000			179.141	179.133	0.008	3,00	179.060	4.525	179.024
4.631	179.084	3,00	178.793	19+0.000		PTV	178.874	179.034	-0.160	3,00	178.793	4.287	178.962
4.463	178.741	3,00	178.535	20+0.000			178.616	178.704	-0.088	3,00	178.535	4.423	178.771
4.245	178.374	3,00	178.276	21+0.000			178.357	178.313	0.044	3,00	178.276	4.251	178.427
4.293	178.246	3,00	178.216	21+4.645			178.297	178.297	0.000	3,00	178.216	4.502	178.192


 José Maria Silva Araújo
 Engenheiro Civil
 RN: 1215688874
 CREA: MT 037289

RUA CARLOS GOMES 0+0.000 34+10.286													
Lado Esquerdo				Eixo						Lado Direito			
OFFSET		COROAMENTO		Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	COROAMENTO		OFFSET	
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)							Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)
4.688	179.076	3,00	179.243	0+0.000			179.324	179.324	0.000	3,00	179.243	4.260	179.398
4.290	179.200	3,00	179.168	0+10.000		PCV	179.249	179.160	0.090	3,00	179.168	4.355	179.371
4.343	179.240	3,00	179.093	1+0.000			179.174	179.156	0.018	3,00	179.093	4.434	179.335
4.275	179.053	3,00	178.941	2+0.000			179.022	178.966	0.055	3,00	178.941	4.289	179.110
4.237	178.844	3,00	178.786	3+0.000			178.867	178.874	-0.007	3,00	178.786	4.533	179.077
4.258	178.676	3,00	178.629	4+0.000			178.710	178.631	0.079	3,00	178.629	4.432	178.640
4.678	178.784	3,00	178.469	5+0.000			178.550	178.448	0.102	3,00	178.469	4.367	178.513
4.566	178.647	3,00	178.389	5+10.000		PTV	178.470	178.581	-0.111	3,00	178.389		
4.411	178.489	3,00	178.308	6+0.000		PCV	178.389	178.264	0.125	3,00	178.308	4.460	178.305
4.378	178.461	3,00	178.297	6+1.349			178.378	178.297	0.081	3,00	178.297	4.374	178.337
		3,00	178.125	7+0.000			178.206	178.227	-0.021	3,00	178.125	4.274	178.215
		3,00	177.901	8+0.000		PTV	177.982	177.738	0.244	3,00	177.901	4.464	177.896
		3,00	177.655	9+0.000			177.736	177.529	0.207	3,00	177.655	4.207	177.779
		3,00	177.533	9+10.000		PCV	177.614	177.608	0.006	3,00	177.533	4.328	177.596
		3,00	177.406	10+0.000			177.487	177.428	0.059	3,00	177.406	4.330	177.596
		3,00	177.181	10+16.481			177.262	177.405	-0.144	3,00	177.181	4.253	177.281
		3,00	177.130	11+0.000			177.211	177.230	-0.020	3,00	177.130	4.689	177.499
		3,00	176.822	12+0.000			176.903	176.732	0.172	3,00	176.822	5.100	177.398
4.600	176.759	3,00	176.484	13+0.000			176.565	176.856	-0.290	3,00	176.484	4.811	176.915
4.746	176.463	3,00	176.115	14+0.000			176.196	176.181	0.015	3,00	176.115	4.934	176.607
4.736	176.262	3,00	175.919	14+10.000		PTV	176.000	175.961	0.039	3,00	175.919	4.761	176.325
4.649	176.019	3,00	175.719	15+0.000			175.800	175.996	-0.196	3,00	175.719	4.560	176.024
4.301	175.563	3,00	175.438	15+14.064	PC		175.519	175.373	0.146	3,00	175.438	4.305	175.616
4.248	175.418	3,00	175.319	16+0.000		PCV	175.400	175.228	0.172	3,00	175.319	4.382	175.535
4.233	175.347	3,00	175.255	16+3.212			175.336	175.143	0.193	3,00	175.255	4.420	175.490
4.299	175.102	3,00	175.075	16+12.360	PT		175.156	174.914	0.242	3,00	175.075	4.385	175.293
4.330	174.939	3,00	174.927	17+0.000			175.008	174.789	0.219	3,00	174.927	4.268	175.086
4.520	174.468	3,00	174.551	18+0.000		PTV	174.632	174.414	0.218	3,00	174.551	4.217	174.685
4.488	174.300	3,00	174.367	18+10.000		PCV	174.448	174.181	0.266	3,00	174.367	4.435	174.376
4.270	174.255	3,00	174.214	18+18.446			174.295	174.295	0.000	3,00	174.214	4.278	174.301
4.227	174.250	3,00	174.186	19+0.000			174.267	174.199	0.068	3,00	174.186	4.249	174.289
4.433	174.040	3,00	173.848	20+0.000			173.929	173.725	0.205	3,00	173.848	4.629	174.188
4.449	173.740	3,00	173.541	21+0.000			173.622	173.659	-0.037	3,00	173.541	4.443	173.787
0		3,00	173.398	21+10.000		PTV	173.479	173.577	-0.097	3,00	173.398	4.379	173.613
4.232	173.320	3,00	173.260	22+0.000			173.341	173.369	-0.028	3,00	173.260	4.359	173.464
4.349	173.271	3,00	173.121	22+9.987		PCV	173.202	173.350	-0.148	3,00	173.121	4.422	173.358
4.448	173.179	3,00	172.980	23+0.000			173.061	173.135	-0.074	3,00	172.980	4.357	173.184
4.412	172.865	3,00	172.684	24+0.000			172.765	172.689	0.076	3,00	172.684	4.443	172.931
4.576	172.633	3,00	172.370	25+0.000			172.451	172.617	-0.166	3,00	172.370	4.762	172.776
4.815	172.495	3,00	172.112	25+15.574	PC		172.193	172.593	-0.399	3,00	172.112	4.781	172.528
4.537	172.281	3,00	172.037	26+0.000			172.118	172.230	-0.112	3,00	172.037	4.221	172.153
4.506	172.220	3,00	171.992	26+2.635			172.073	172.015	0.058	3,00	171.992	4.474	172.254
4.649	172.168	3,00	171.869	26+9.695	PT		171.950	171.826	0.124	3,00	171.869	4.889	172.339
4.253	171.787	3,00	171.686	27+0.000			171.767	171.772	-0.005	3,00	171.686	4.962	172.192
5.031	171.806	3,00	171.316	28+0.000			171.397	171.317	0.080	3,00	171.316	5.216	171.949
4.923	171.364	3,00	170.927	29+0.000			171.008	170.957	0.051	3,00	170.927	5.057	171.481
4.925	171.164	3,00	170.726	29+9.987		PTV	170.807	171.278	-0.471	3,00	170.726	5.520	171.511
4.931	170.963	3,00	170.522	30+0.000			170.603	170.915	-0.312	3,00	170.522	4.816	170.956
4.937	170.763	3,00	170.319	30+10.000		PCV	170.400	170.694	-0.294	3,00	170.319	4.800	170.744
4.943	170.562	3,00	170.115	31+0.000			170.196	170.673	-0.477	3,00	170.115	5.000	170.640
4.811	170.087	3,00	169.707	32+0.000			169.788	169.789	-0.002	3,00	169.707	4.350	169.907
4.617	169.580	3,00	169.296	33+0.000			169.377	169.320	0.057	3,00	169.296	4.387	169.515
4.547	169.339	3,00	169.090	33+10.000		PTV	169.171	169.095	0.077	3,00	169.090	4.519	169.058
4.333	169.026	3,00	168.884	34+0.000			168.965	168.827	0.138	3,00	168.884	4.413	168.905
4.222	168.738	3,00	168.672	34+10.286			168.753	168.753	0.000	3,00	168.672	4.738	169.066

• COORDENADAS DO EIXO

Alinhamento: ALINHAMENTO RUA ZACARIAS 1

Estaca	Norte	Este
0+0,000	8261711,7433093	592377,0983470
1+0,000	8261709,0280772	592396,9131777
2+0,000	8261706,3128451	592416,7280084
3+0,000	8261703,5976129	592436,5428390
3+1,877 PC	8261703,3427914	592438,4024393
4+0,000	8261700,0727954	592456,2217088
4+4,354 PT	8261699,0476044	592460,4534509
5+0,000	8261695,1984867	592475,6183478
6+0,000	8261690,2781534	592495,0036597
7+0,000	8261685,3578201	592514,3889717
7+7,511 PI	8261683,5100334	592521,6689505
8+0,000	8261680,0139825	592533,6588322
8+15,870 PC	8261675,5715827	592548,8942651
9+0,000	8261674,4564758	592552,8709168
9+17,416 PT	8261670,6649860	592569,8638168
10+0,000	8261670,2126262	592572,4076619
11+0,000	8261666,7110543	592592,0987510
11+11,226	8261664,7455535	592603,1517440

Alinhamento: ALINHAMENTO RUA ZACARIAS 2

Estaca	Norte	Este
11+11,226	8261666,3119976	592603,4027590
12+0,000	8261664,7208978	592612,0312860
13+0,000	8261661,0940464	592631,6996857
14+0,000	8261657,4671949	592651,3680855
15+0,000	8261653,8403434	592671,0364852
15+6,049 PI	8261652,7434577	592676,9848916
16+0,000	8261651,0134630	592690,8285206
17+0,000	8261648,5334161	592710,6741591
18+0,000	8261646,0533692	592730,5197976
19+0,000	8261643,5733222	592750,3654360
20+0,000	8261641,0932753	592770,2110745
21+0,000	8261638,6132284	592790,0567130
21+4,645	8261638,0372282	592794,6659369

Alinhamento: ALINHAMENTO TRAVESSA DAS FLORES

Estaca	Norte	Este
0+0,000	8261754,0765337	592530,0886321
1+0,000	8261734,2171455	592527,7212073
2+0,000	8261714,3577573	592525,3537826
3+0,000	8261694,4983691	592522,9863578
3+11,068	8261683,5081869	592521,6762254

Alinhamento: ALINHAMENTO RUA PROFª LÍBIA RONDON DA COSTA

Estaca	Norte	Este
0+0,000	8261775,2983197	592731,4189021
1+0,000	8261757,7300235	592721,8609228
2+0,000	8261740,1617273	592712,3029435
3+0,000	8261722,5934311	592702,7449642
3+6,305 PC	8261717,0546012	592699,7315803
4+0,000	8261704,8105575	592693,6037812
5+0,000	8261686,2434364	592686,1923851
5+15,990 PT	8261670,9240359	592681,6240011
6+0,000	8261667,0388458	592680,6326233
6+14,753 PI	8261652,7434577	592676,9848916
7+0,000	8261647,5923240	592675,9888061
8+0,000	8261627,9560813	592672,1917051
9+0,000	8261608,3198387	592668,3946041
9+19,774 PC	8261588,9059331	592664,6404969
10+0,000	8261588,6835476	592664,5977549
11+0,000	8261568,7954470	592662,8280381
11+6,474 PT	8261562,3284909	592663,1103140
12+0,000	8261548,8417712	592664,1371808
13+0,000	8261528,8994920	592665,6555683
13+12,555 PC	8261516,3806209	592666,6087440
14+0,000	8261508,9694457	592667,3119755
14+19,512 PT	8261489,7207183	592670,4577690
15+0,000	8261489,2433490	592670,5599040
16+0,000	8261469,6859723	592674,7442817
16+2,200 PC	8261467,5350280	592675,2044847
17+0,000	8261450,3171868	592679,6978360
18+0,000	8261431,5360381	592686,5487654
19+0,000	8261413,5326686	592695,2404548
19+9,172 PT	8261405,5861482	592699,8189455
20+0,000	8261396,3303611	592705,4383104
21+0,000	8261379,2344305	592715,8175761
22+0,000	8261362,1384999	592726,1968418
22+11,718	8261352,1216649	592732,2782535

Alinhamento: ALINHAMENTO RUA DR DOMINGOS MONTEIRO DE CAMPOS

Estaca	Norte	Este
0+0,000	8261778,8217017	592379,0587102
1+0,000	8261776,3380704	592398,9039004
2+0,000	8261773,8544391	592418,7490906
3+0,000	8261771,3708079	592438,5942809
3+5,065 PC	8261770,7418756	592443,6196972
3+19,412 PT	8261768,4513470	592457,7797358
4+0,000	8261768,3366578	592458,3566510
5+0,000	8261764,4370227	592477,9727883
6+0,000	8261760,5373876	592497,5889257
7+0,000	8261756,6377524	592517,2050631
7+13,136 PI	8261754,0765337	592530,0886321
8+0,000	8261753,2716152	592536,9055920
9+0,000	8261750,9263894	592556,7676139
10+0,000	8261748,5811636	592576,6296359
10+17,749 PC	8261746,4999442	592594,2557534
11+0,000	8261746,2233585	592596,4901246
11+11,803 PT	8261744,3629853	592608,1442012
12+0,000	8261742,8326406	592616,1967300
13+0,000	8261739,0985701	592635,8450561
14+0,000	8261735,3644995	592655,4933821
15+0,000	8261731,6304289	592675,1417082
16+0,000	8261727,8963584	592694,7900343
16+10,000	8261726,0293138	592704,6142460

Alinhamento: ALINHAMENTO RUA SD

Estaca	Norte	Este
0+0,000	8261665,2042539	592609,4100479
1+0,000	8261646,0264382	592603,7345405
2+0,000	8261626,8486225	592598,0590330
3+0,000	8261607,6708068	592592,3835255
4+0,000	8261588,4929912	592586,7080180
5+0,000	8261569,3151755	592581,0325105
5+9,472	8261560,2324024	592578,3445430


 José Maria Silva Araújo
 Engenheiro Civil
 RN: 1215688874
 CREA: MT 037289

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 no terraplenagem constam da limpeza da área da faixa de domínio da rua, bem como a retirada de algumas árvores e a execução de cortes, aterros devidamente compactados 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.



José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215688874
CREA: MT 037289

RUA DOUTOR DOMINGOS MONTEIRO

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volum. Corte Acum. (m³)	Volum Aterro Acum. (m³)	Volume Líquido (m³)
0+0,00	2,29	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1+0,00	1,87	0,22	41,62	4,20	41,62	4,20	37,42
2+0,00	1,45	0,18	33,25	3,93	74,87	8,12	66,75
2+0,00	1,45	0,18	0,01	0,00	74,87	8,12	66,75
3+0,00	1,64	0,10	30,88	2,79	105,75	10,91	94,84
3+5,06	1,79	0,01	8,68	0,28	114,43	11,19	103,24
3+12,24	2,40	0,00	15,01	0,04	129,44	11,24	118,21
3+19,41	2,23	0,01	16,57	0,04	146,01	11,27	134,74
4+0,00	2,20	0,01	1,30	0,00	147,32	11,28	136,04
5+0,00	2,23	0,02	44,36	0,30	191,68	11,58	180,10
6+0,00	2,42	0,02	46,57	0,39	238,25	11,97	226,28
6+0,00	2,42	0,02	0,01	0,00	238,26	11,97	226,29
7+0,00	2,83	0,07	52,57	0,80	290,83	12,78	278,06
7+13,14	2,94	0,02	37,91	0,57	328,74	13,35	315,39
8+0,00	3,30	0,01	21,29	0,10	350,04	13,45	336,58
8+0,00	3,30	0,01	0,01	0,00	350,05	13,45	336,60
9+0,00	3,55	0,00	68,44	0,07	418,49	13,52	404,97
10+0,00	4,05	0,00	75,97	0,00	494,46	13,52	480,94
10+0,00	4,05	0,00	0,02	0,00	494,48	13,52	480,95
10+10,00	2,59	0,01	33,17	0,03	527,65	13,56	514,09

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volum. Corte Acum. (m³)	Volum Aterro Acum. (m³)	Volume Líquido (m³)
10+17,75	3,09	0,02	21,97	0,11	549,62	13,66	535,95
11+0,00	3,17	0,03	7,04	0,06	556,66	13,73	542,93
11+4,78	3,17	0,05	15,19	0,19	571,85	13,92	557,93
11+11,80	2,65	0,02	20,51	0,23	592,36	14,15	578,21
12+0,00	2,70	0,01	21,95	0,12	614,30	14,27	600,03
13+0,00	2,97	0,00	56,70	0,11	671,00	14,37	656,63
13+10,00	2,96	0,00	29,63	0,00	700,64	14,38	686,26
14+0,00	2,93	0,00	29,41	0,00	730,05	14,38	715,67
14+0,00	2,93	0,00	0,01	0,00	730,06	14,38	715,68
15+0,00	3,57	0,00	65,02	0,00	795,08	14,38	780,70
16+0,00	3,18	0,03	67,52	0,33	862,60	14,71	847,89
16+0,00	3,18	0,03	0,01	0,00	862,61	14,71	847,90
16+10,00	3,14	0,00	31,55	0,17	894,16	14,89	879,28

RUA ZACARIAS 1

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volum. Corte Acum. (m³)	Volum Aterro Acum. (m³)	Volume Líquido (m³)
0+0,00	1,62	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1+0,00	1,15	0,44	27,66	8,98	27,66	8,98	18,67
1+10,00	0,95	0,57	10,49	5,07	38,15	14,05	24,10
2+0,00	0,90	0,41	9,23	4,89	47,38	18,95	28,43
3+0,00	1,25	0,31	21,41	7,16	68,78	26,10	42,68
3+1,88	1,33	0,26	2,42	0,53	71,20	26,63	44,57
3+13,12	1,96	0,14	18,53	2,18	89,73	28,81	60,92
4+0,00	1,98	0,08	13,61	0,72	103,34	29,53	73,82
4+4,35	2,11	0,03	8,93	0,24	112,27	29,76	82,51
5+0,00	2,88	0,00	39,03	0,26	151,30	30,02	121,28
6+0,00	3,46	0,00	63,39	0,00	214,69	30,03	184,66
6+10,00	4,61	0,00	40,34	0,00	255,03	30,03	225,00
7+0,00	3,95	0,00	42,78	0,00	297,81	30,03	267,79
7+7,51	2,84	0,00	25,48	0,00	323,29	30,03	293,27
8+0,00	4,00	0,00	42,74	0,00	366,04	30,03	336,01
8+15,87	4,98	0,00	71,31	0,00	437,35	30,03	407,32
9+0,00	5,87	0,00	22,37	0,00	459,72	30,03	429,69
9+6,64	4,70	0,00	35,02	0,00	494,74	30,03	464,71
9+17,42	5,11	0,00	52,73	0,00	547,47	30,03	517,44
10+0,00	4,99	0,00	13,05	0,00	560,52	30,03	530,49

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volum. Corte Acum. (m³)	Volum Aterro Acum. (m³)	Volume Líquido (m³)
11+0,00	3,32	0,00	83,03	0,01	643,55	30,04	613,51
11+11,23	3,13	0,01	36,17	0,08	679,73	30,13	649,60

RUA ZACARIAS 2

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volum. Corte Acum. (m³)	Volum Aterro Acum. (m³)	Volume Líquido (m³)
11+11,23	2,88	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12+0,00	2,63	0,00	24,18	0,04	24,18	0,04	24,14
13+0,00	2,96	0,00	55,88	0,00	80,06	0,04	80,02
14+0,00	3,18	0,00	61,41	0,00	141,47	0,04	141,43
15+0,00	2,65	0,00	58,31	0,02	199,79	0,06	199,72
15+6,05	2,97	0,00	16,99	0,01	216,78	0,07	216,71
16+0,00	3,60	0,00	45,80	0,01	262,58	0,08	262,50
17+0,00	2,28	0,14	58,80	1,43	321,37	1,50	319,87
18+0,00	2,95	0,07	52,27	2,08	373,65	3,59	370,06
19+0,00	4,37	0,00	73,20	0,66	446,85	4,25	442,60
20+0,00	3,88	0,00	82,48	0,00	529,33	4,25	525,09
21+0,00	2,96	0,00	68,37	0,00	597,70	4,25	593,46
21+4,65	2,63	0,06	12,98	0,15	610,68	4,39	606,29


 José Maria Silva Araújo
 Engenheiro Civil
 RN: 1215685874
 CREA: MT 037289

RUA PROFª LÍBIA RONDON

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volum. Corte Acum. (m³)	Volum. Aterro Acum. (m³)	Volume Líquido (m³)
0+0,00	3,09	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1+0,00	2,59	0,07	56,75	0,89	56,75	0,89	56,86
1+10,00	3,03	0,03	28,07	0,49	84,81	1,38	83,43
2+0,00	3,41	0,00	32,16	0,16	116,99	1,54	115,45
3+0,00	3,39	0,02	33,96	0,11	150,97	1,65	149,32
2+15,52	3,17	0,01	16,10	0,10	169,07	1,75	167,33
2+16,68	3,25	0,01	3,64	0,01	172,71	1,76	170,95
3+0,00	3,63	0,00	11,50	0,03	184,21	1,79	182,43
3+6,31	4,05	0,00	24,21	0,01	208,42	1,80	206,62
4+0,00	3,99	0,00	55,07	0,00	263,49	1,80	261,69
4+11,15	3,63	0,00	42,50	0,00	305,99	1,80	304,19
4+15,07	3,49	0,00	13,96	0,00	319,94	1,80	318,15
5+0,00	3,54	0,00	17,34	0,00	337,29	1,80	335,49
5+4,93	3,65	0,00	17,73	0,00	355,02	1,80	353,22
5+15,99	4,19	0,00	43,30	0,00	398,32	1,80	396,52
6+0,00	4,38	0,00	17,18	0,00	415,49	1,80	413,70
6+9,39	3,91	0,00	36,86	0,00	454,37	1,80	452,56
6+14,75	3,44	0,00	19,72	0,00	474,10	1,80	472,30
7+0,00	4,18	0,00	19,97	0,00	494,07	1,80	492,27
7+0,12	4,18	0,00	0,51	0,00	494,57	1,80	492,76

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volum. Corte Acum. (m³)	Volum. Aterro Acum. (m³)	Volume Líquido (m³)
8+0,00	3,86	0,00	80,11	0,00	574,66	1,80	572,89
8+15,76	4,40	0,00	65,29	0,00	639,97	1,80	638,18
9+0,00	5,54	0,00	21,06	0,00	661,05	1,80	659,26
9+16,77	4,49	0,00	99,20	0,00	760,25	1,80	758,45
10+0,00	4,46	0,00	1,02	0,00	761,26	1,80	759,47
10+13,12	4,35	0,00	57,97	0,00	819,24	1,80	817,44
11+0,00	5,00	0,00	32,24	0,00	851,47	1,80	849,68
11+4,24	4,76	0,00	20,75	0,00	872,22	1,80	870,43
11+6,47	4,53	0,00	10,42	0,00	882,64	1,80	880,85
12+0,00	4,00	0,00	57,66	0,00	940,33	1,80	938,53
13+0,00	3,83	0,00	78,34	0,00	1018,67	1,80	1016,87
13+7,67	3,61	0,00	26,55	0,00	1047,22	1,80	1045,42
13+12,56	3,57	0,00	17,53	0,00	1064,75	1,80	1062,95
14+0,00	3,62	0,00	26,74	0,00	1091,49	1,80	1089,69
14+6,03	3,61	0,00	21,62	0,00	1113,30	1,80	1111,50
14+12,33	3,51	0,00	22,41	0,00	1135,71	1,80	1133,92
14+19,51	3,56	0,00	25,45	0,00	1161,16	1,80	1159,36
15+0,00	3,59	0,00	1,75	0,00	1162,91	1,80	1161,11
15+19,60	3,61	0,00	70,57	0,03	1233,46	1,83	1231,66
16+0,00	3,61	0,00	1,45	0,00	1234,94	1,83	1233,11

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volum. Corte Acum. (m³)	Volum. Aterro Acum. (m³)	Volume Líquido (m³)
16+2,20	3,62	0,00	7,95	0,01	1242,89	1,83	1241,06
17+0,00	3,96	0,00	67,57	0,03	1310,46	1,86	1308,60
17+15,69	2,09	0,00	47,66	0,02	1358,14	1,88	1356,27
18+0,00	1,48	0,02	7,72	0,05	1365,86	1,92	1363,94
18+0,40	1,43	0,03	0,59	0,01	1366,45	1,93	1364,52
19+0,00	2,84	0,00	41,65	0,27	1406,30	2,20	1406,11
19+9,17	2,66	0,00	25,29	0,01	1433,59	2,21	1431,38
20+0,00	3,03	0,00	30,91	0,02	1464,50	2,23	1462,27
21+0,00	2,94	0,00	59,76	0,01	1524,26	2,24	1522,02
22+0,00	3,27	0,00	62,11	0,01	1586,36	2,25	1584,13
22+11,72	3,14	0,01	37,53	0,03	1623,91	2,26	1621,63


 José Maria Silva Araújo
 Engenheiro Civil
 RN: 1215688874
 CREA: MT 037289

TRAVESSA DAS FLORES

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volum. Corte Acum. (m³)	Volum Aterro Acum. (m³)	Volume Líquido (m³)
0+0,00	2,29	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1+0,00	2,28	0,00	45,73	0,15	45,73	0,15	45,58
2+0,00	2,76	0,00	50,39	0,01	96,12	0,15	95,96
3+0,00	3,09	0,00	58,47	0,00	154,59	0,15	154,44
3+11,07	1,98	0,03	28,03	0,16	182,62	0,31	182,31

RUA SD

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volum. Corte Acum. (m³)	Volum Aterro Acum. (m³)	Volume Líquido (m³)
0+0,00	2,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1+0,00	2,92	0,03	59,09	0,28	59,09	0,28	58,81
2+0,00	2,95	0,01	58,69	0,34	117,78	0,62	117,16
3+0,00	3,52	0,00	64,69	0,08	182,47	0,70	181,77
4+0,00	2,98	0,00	65,01	0,02	247,48	0,72	246,76
5+0,00	2,96	0,00	59,42	0,05	306,91	0,77	306,14
5+9,47	2,98	0,00	28,15	0,03	335,06	0,80	334,26

5.3 – PAVIMENTAÇÃO

5.3.1 – DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

5.3.1.1 – Introdução

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

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

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

5.3.1.2 - Dados do Dimensionamento

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

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

Para o dimensionamento das camadas do pavimento, foi utilizado o valor do Índice de Suporte Califórnia - ISC (de projeto) de e 9,90% e expansão menor que 2%.

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

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



José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215685874
CREA: MT 037289

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 = 9,90

$$H_n = 38,38 \text{ cm}$$

ESPESSURA NECESSARIA PARA PROTEGER A SUB-BASE

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

Número N = 1,00E+06

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

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

ESPESSURAS CALCULADA E ADOTADAS PARA A BASE

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

CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ): 4 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 = 38,38 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 h₂₀_{CALC}: 10,38 cm

SUB-BASE h₂₀_{ADOT}: 15 cm


 José Maria Silva Araújo
 Engenheiro Civil
 RN: 1215688874
 CREA: MT 037289

RESUMO DAS ESPESSURAS ADOTADAS

CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ) 3,00 cm
 BASE 20,00 cm
 SUB-BASE 15,00 cm

BAIRRO: GONÇALO BOTELHO																					
TERRAPLENAGEM E PAVIMENTAÇÃO																					
LOGRADOURO	ESTACAS					EXTENSÃO (m)	LARGURA TOTAL (m)				LIMPEZA CAMADA VEGETAL (m²)	TERRAPLENAGEM		SUBLEITO (m²)	SUB- BASE (m³)	BASE (m³)	IMPRIM. (m²)	PINTURA DE LIGAÇÃO.	CBUQ (m³)	MEIO-FIO C/ SARJETA	
	INICIAL		FINAL				FOLG A	RGURA LE	DA PIS LD	FOLGA		CORTE (m²)	ATERRO (m²)								
RUA DR DOMINGOS MONTEIRO DE CAMPOS	0	+	0,00	17	+	0,00	340,000	0,50	3,00	3,00	0,50	1.020,00	894,160	14,890	2.380,000	357,000	476,000	1.836,00	1.836,00	55,08	674,00
Limpa rodas	0	+	0,00	0	+	0,00	0,000	0,50	3,00	3,00	0,50	-	0,000		0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
RUA SD	0	+	0,00	5	+	9,47	109,472	0,50	3,00	3,00	0,50	506,50	335,060	0,800	766,300	114,950	153,260	591,15	591,15	17,73	206,94
Limpa rodas 1 (um)	0	+	0,00	0	+	0,00	20,000	0,50	3,00	3,00	0,50	60,00	91,000		140,000	21,000	28,000	108,00	108,00	3,24	0,00
RUA PROFª LÍBIA RONDON DA COSTA	0	+	0,00	22	+	11,72	451,718	0,50	3,25	3,25	0,50	1.623,91	2,280	61,030	3.387,890	508,180	677,580	2.665,14	2.665,14	79,95	873,44
Limpa rodas	0	+	0,00	0	+	0,00	0,000	0,50	3,25	3,25	0,50	-	0,000		0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
RUA ZACARIAS 1	0	+	0,00	11	+	11,23	231,226	0,50	3,00	3,00	0,50	679,73	30,130	0,650	1.618,580	242,790	323,720	1.248,62	1.248,62	37,46	450,45
Limpa rodas	0	+	0,00	0	+	0,00	0,000	0,50	3,00	3,00	0,50	-	0,000		0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
RUA ZACARIAS 2	11	+	11,23	16	+	0,00	88,774	0,50	2,50	2,50	0,50	610,68	4,390	1,950	532,640	79,900	106,530	390,61	390,61	11,72	177,55
	16	+	0,00	21	+	4,65	104,645	0,50	3,00	3,00	0,50			1,950	732,520	109,880	146,500	565,08	565,08	16,95	191,29
Limpa rodas 2 (dois)	0	+	0,00	0	+	0,00	20,000	0,50	3,00	3,00	0,50	60,00	91,000		140,000	21,000	28,000	108,00	108,00	3,24	20,00
TRAV. DAS FLORES	0	+	0,00	3	+	11,07	71,068	0,50	3,00	3,00	0,50	213,20	182,620	0,310	497,480	74,620	99,500	383,77	383,77	11,51	112,14
Limpa rodas	0	+	0,00	0	+	0,00	0,000	0,50	3,00	3,00	0,50	-	0,000		0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL							1.436,90					4.774,024	1.630,640	81,580	10.195,410	1.529,320	2.039,090	7.896,37	7.896,37	236,89	2.705,806

5.4 - Projeto de Drenagem

5.4.1 – Metodologia

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

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

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

$$Q = A.V.$$

V = Velocidade em m/s;

RH = Raio Hidráulico;

I = Declividade em m/m;

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

Q = Vazão em m³/s;

A = Área da seção em m².

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

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

5.4.2 - Resultados Obtidos

5.4.2.1 - Materiais das Redes

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

5.4.2.2 - Diâmetros Mínimos

Os diâmetros mínimos adotados foram os seguintes:

- Condutos de ligações: 600 mm;



José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215688874
CREA: MT 037289

- Redes: 600 mm.



José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215688874
CREA: MT 037289

5.4.2.3 - Velocidade

* Mínima

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

* Máxima

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

5.4.2.4 - Sarjetas

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

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

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

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

5.4.2.5 - Caixas Coletoras Tipo Boca de Lobo

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

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

Onde:

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

L = comprimento da abertura, em m;

Y = Altura de lâmina d'água, em m;

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

Teremos:

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

BOCA DE LOBO COM DEPRESSÃO EM PONTO BAIXO				
ENTRADA DE ÁGUA PELA ABERTURA NA SARJETA				
Q = 1,7		x 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	x 0,80		104l/s
Boca de lobo dupla =	Q = 2 x 1,7	x 0,80 =		208l/s
Boca de lobo tripla =	Q = 3 x 1,7	x 0,80 =		312l/s
BOCA DE LOBO COM DEPRESSÃO EM TANGENTE				
ENTRADA DE ÁGUA PELA ABERTUA NA GUIA				
Q = (K+C) x L		x 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 x 1,00	x CR =		57l/s
Boca de lobo dupla =	Q = 2 x 0,30 x 1,00	X CR ==		115l/s
Boca de lobo tripla =	Q = 3 x 0,30 x 1,00	*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.



José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215688874
CREA: MT 037289

CAPACIDADE DA SARJETA

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

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

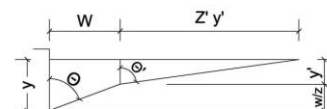
$$w = z(y-y')$$

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

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

vazão teórica

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



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

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

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

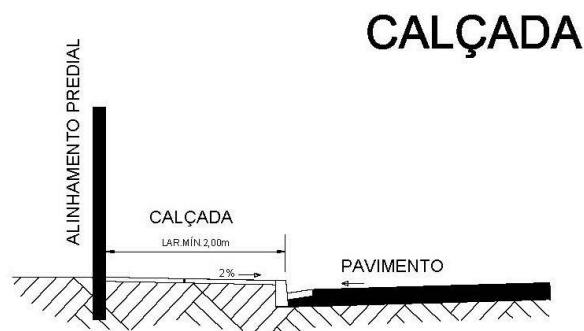
obs.: O fator de redução - fonte DAEE & CETESB


 José Maria Silva Araújo
 Engenheiro Civil
 RN: 1215685874
 CREA: MT 037289

5.5 - Projeto de Obras Complementares

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

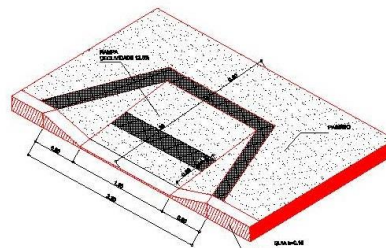
Os desenhos em planta e perfil do projeto estão sendo apresentado a seguir:



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

Espessura mínima da calçada 7,0cm

RAMPA DE ACESSO




José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215685874
CREA: MT 037289



José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215685874
CREA: MT 037289

6 - ESPECIFICAÇÕES

6.1 - SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM

Cortes, Empréstimos e Aterros:

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

6.2 - SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO

6.2.1 - REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO

1- OBJETIVO

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

2 - DESCRIÇÃO

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

3 – MATERIAL

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

4 - EQUIPAMENTO

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

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

5 - PROCESSOS DE CONSTRUÇÃO

5.1 - Regularização

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

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

5.2 - Umedecimento ou secagem e Compressão

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

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

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

5.3 - Acabamento

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

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

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

6 - ABERTURA DO TRÂNSITO

Não será permitido o trânsito sobre o subleito já preparado.

7 - CONTROLE TECNOLÓGICO

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

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



José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215688874
CREA: MT 037289

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.



José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215688874
CREA: MT 037289

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.



José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215688874
CREA: MT/037289

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.



José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215688874
CREA: MT 037289

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.


José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 121568874
CREA: MT 037289

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.



José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215688874
CREA: MT 037289

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;



José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215688874
CREA: MT 037289

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.


José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215685874
CREA: MT 037289

5 – CONSTRUÇÃO

5.1 Varredura e limpeza da superfície.

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

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

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

5.2 – Distribuições do Material Betuminoso

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

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

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

5.3 – Repouso de Imprimação

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

Esse período poderá ser aumentado pela Fiscalização em tempo frio;

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

6 – CONTROLES DE QUALIDADE DO MATERIAL BETUMINOSO

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

O controle constará de:

4) Para asfalto diluído

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

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

01 ensaio de destilação, para cada 100 t;

4) Para emulsão:

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

01 ensaio de destilação, para cada 500 t.



José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215688874
CREA: MT 037289

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


José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215688874
CREA: MT 037289

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-50/70v

4.1.2 Agregados

4.1.2.1 Agregado graúdo

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

4.1.2.2 Agregado miúdo

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

4.1.2.3 Material de enchimento (filer)

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

4.1.2.4 Melhorador de adesividade



José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215688874
CREA: MT 037289

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

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

- a) Métodos DNER-ME 078 e DNER 079, após submeter o ligante asfáltico contendo o dope ao ensaio RTFOT (ASTM – D 2872) ou ao ensaio ECA (ASTM D-1754);
- b) Método de ensaio para determinar a resistência de misturas asfálticas compactadas à degradação produzida pela umidade (AASHTO 283). Neste caso a razão da resistência à tração por compressão diametral estática antes e após a imersão deve ser superior a 0,7 (DNER-ME 138).

4.2 Composições da mistura

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

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


 José Maria Silva Araújo
 Engenheiro Civil
 RN: 1215688874
 CREA: MT 037289

Asfalto solúvel no CS2(+)			4,5 – 9,0 Camada	$\pm 0,3\%$
---------------------------------	--	--	------------------------	-------------

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:


 José Maria Silva Araújo
 Engenheiro Civil
 RN: 1215688874
 CREA: MT 037289

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:


 José Maria Silva Araújo
 Engenheiro Civil
 RN: 1215688874
 CREA: MT 037289

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.



José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215688874
CREA MT 037289

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.


José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215685874
CREA: MT 037289

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;


José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215688874
CREA: MT 037289

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.


José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215688874
CREA: MT 037289

5.4 Operação

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

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

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

Enclausurar a correia transportadora de agregado frio.

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

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

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

Fechar os silos de estocagem de mistura asfáltica.

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

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

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

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

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

Dotar as chaminés de instalações adequadas para realização de medições.

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

6 Inspeção

6.1 Controle dos insumos

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

6.1.1 Cimento asfáltico

O controle da qualidade do cimento asfáltico consta do seguinte:

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

6.1.2 Agregados

O controle da qualidade dos agregados consta do seguinte:

a) Ensaios eventuais

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

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

b) Ensaios de rotina

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

6.2 Controle da produção

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

6.2.1 Controle da usinagem do concreto asfáltico

a) Controles da quantidade de ligante na mistura

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

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

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

b) Controle da graduação da mistura de agregados

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

c) Controle de temperatura

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

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

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

d) Controle das características da mistura

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

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

6.2.2 Espalhamento e compactação na pista

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

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

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

6.3 Verificação do produto

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

a) Espessura da camada

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

b) Alinhamentos

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

c) Acabamento da superfície

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

O acabamento longitudinal da superfície deve ser verificado por aparelhos medidores de irregularidade tipo resposta devidamente calibrados (DNER-PRO 164 e DNER-PRO 182) ou outro

dispositivo equivalente para esta finalidade. Neste caso o Quociente de Irregularidade – QI deve apresentar valor inferior ou igual a 35 contagens/km ($IRI \leq 2,7$).

d) Condições de segurança

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

segmentos escolhidos de maneira aleatória, na forma definida pelo Plano da Qualidade.

6.4 Plano de Amostragem - Controle Tecnológico

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

TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL

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

TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL

(continuação)

n	13	14	15	16	17	19	21
K	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
"	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01


 José Maria Silva Araújo
 Engenheiro Civil
 RN: 1215688874
 CREA: MT 037289

$n = n^{\circ}$ 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:

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

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

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

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


 José Maria Silva Araújo
 Engenheiro Civil
 RN: 1215668874
 CREA: MT 037289

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.


José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215688874
CREA: MT 037289



José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215688874
CREA: MT 037289

7 - QUADRO DE QUANTIDADE

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE					ÁREA (m²)
BAIRRO		GONÇALO BOTELHO			
LOGRADOUROS		Ruas: Rua Dr Domingos Monteiro de Campos, Rua Profª Líbia Rondo da Costa, Rua Jataí, Rua Nereu Botelho, Rua Zacarias, Rua Carlos Gomes e Travessa das Flores			10.058,32
OBRA: Pavimentação de Vias Urbanas					
ITEM	CODIGO	BANCO	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
1.0			SERVIÇOS PRELIMINARES		
1.1	COMP. 1.1 (74209/001)	Composição	Placa de obra em chapa de aço galvanizado	m²	12,50
1.2	93584	SINAPI	Execução de depósito em canteiro de obra	m²	30,00
1.3	COMP. 1.3 (73847/001)	Composição	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	6,00
1.4	5213417	SICRO 3	Confeção de placa em aço nº 16 galvanizado, com película retrorrefletiva tipo I + III	m²	3,125
2.0	II		ADMINISTRAÇÃO LOCAL		
2.1	COMP. 2.1 (93565, 94296, 88253, 94295, 93564)	Proprio	Administração Local	mês	1,00
3.0	III		ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE SOLO E ASFALTO		
3.1	COMP. 3.1 (74021/003)	Composição	Ensaio de regularização de sub-leito	m²	10.195,41
3.2	COMP. 3.2 (74021/006)	Composição	Ensaio de Sub-base estabilizada granulometricamente)	m³	1.529,32
3.3	COMP. 3.3 (74021/006)	Composição	Ensaio de base estabilizada granulometricamente	m³	2.039,09
3.4	COMP. 3.4 (74022/030)	Composição	Ensaio de resistência a compressão simples do concreto - meio-fio, sarjetas e calçadas (considerado 1,0 amostra a cada 200 m)	un	13,52
4.0	IV		TERRAPLENAGEM		
4.1	COMP. 4.1 (73822/002)	Composição	Limpeza mecanizada de área com remoção de camada vegetal, utilizando motoniveladora	m²	4.774,02
4.2	COMP. 4.2 (74205/001)	Composição	Escavacao mecanica de material 1a. categoria, proveniente de corte de subleito (c/trator esteiras 160hp)	m³	1.536,83
4.3	5502137	SICRO 3	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 400 a 600 m - caminho de serviço em revestimento	m³	93,81
4.4	5503041	SICRO 3	Compactação de aterros a 100% do Proctor intermediário	m³	81,58
4.5	93595	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana em revestimento primário (unidade: txkm). af 04/2016	txkm	5.655,53
4.6	95878	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana pavimentada, dmt até 30 km (unidade: txkm). af 12/2016	txkm	18.663,26
4.7	COMP. 4.7 (83344)	Composição	Espalhamento de material em bota fora, com utilização de trator de esteiras de 165 hp	m³	1.630,64
5.0	V		PAVIMENTAÇÃO		
5.1	72961	SINAPI	Regularização e compactação de subleito até 20 cm de espessura	m²	10.195,41
5.2	(M980) (S/C)	COTAÇÃO	Indenização de jazida não condiz com o preço praticado na região (Preço praticado na jazida)	m³	4.103,67
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	1.529,32
5.4	96387	SINAPI	Execução e compactação de base com solo estabilizado granulometricamente - exclusive escavação, carga e transporte e solo. af 09/2017	m³	2.039,09
5.5	4011352	SICRO 3	Imprimação com emulsão asfáltica	m²	7.896,37
5.6	COMP. 5.6 (72943)	Composição	Pintura de ligação com emulsão RR-2C	m²	7.896,37
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	236,89
5.8	COMP. 5.8 (72891)	Composição	Carga e descarga de material betuminoso a quente com caminhão basculante 6m3, descarga em vibro-acabadora	m³	236,89
5.9	93595	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana em revestimento primário (unidade: tonxkm). af 04/2016	txkm	13.131,74
5.10	95878	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana pavimentada, dmt até 30 km (unidade: tonxkm). af 12/2016	txkm	43.334,77
5.11	COMP. 5.11 (95303)	Composição	Transporte com caminhão basculante 10 m3 de massa asfáltica para pavimentação urbana	m³xkm	5.164,20

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE					ÁREA (m²)
BAIRRO		GONÇALO BOTELHO			
LOGRADOUROS		Ruas: Rua Dr Domingos Monteiro de Campos, Rua Profª Líbia Rondo da Costa, Rua Jataí, Rua Nereu Botelho, Rua Zacarias, Rua Carlos Gomes e Travessa das Flores			10.058,32
OBRA: Pavimentação de Vias Urbanas					
ITEM	CODIGO	BANCO	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
6.0	VI		SINALIZAÇÃO HORIZONTAL/VERTICAL		
6.1	COMP. 6.1 (72947)	Composição	Sinalizacao horizontal com tinta retrorrefletiva a base de resina acrilica c/ micro esfera de vidro	m²	357,34
6.2	5213405	SICRO 3	Pintura de setas e zebrados - tinta base acrilica - espessura de 0,6 mm	m²	70,02
6.3	5213417	SICRO 3	Confecção de placa em aço nº 16 galvanizado, com película retrorrefletiva tipo I + III	m²	2,83
6.4	5213855	SICRO 3	Fornecimento e implantação de suporte metálico galvanizado para placa de regulamentação - R1 - lado de 0,248 m	unid	10,00
7.0	VII		OBRAS COMPLEMENTARES		
7.1	94267	SINAPI	Guia (meio-fio) e sarjeta conjugados de concreto, moldada in loco em trecho reto com extrusora, guia 13 cm base x 22 cm altura. af 06/2016	m	2.443,30
7.2	94268	SINAPI	Guia (meio-fio) e sarjeta conjugados de concreto, moldada in loco em trecho curvo com extrusora, guia 13 cm base x 22 cm altura. af 06/2016	m	262,50
7.3	COMP. 7.3 (73916/002)	Composição	Placa esmaltada para identificação NR de Rua, dimensões 45X25cm	unid	10,00
8.0			ÓRGÃOS ACESSÓRIOS		
8.1	2003319	SICRO 03	Sarjeta triangular de concreto - STC 01 - areia e brita comerciais	m	60,00
8.2	2003387	SICRO 03	Entrada para descida d'água - EDA 02 - areia e brita comerciais	unid	1,00



José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215688874
CREA: MT 037289

8 - ART