



PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE

SECRETARIA DE VIAÇÃO, OBRAS E URBANISMO.

ELABORAÇÃO DE PROJETO FINAL DE ENGENHARIA PARA PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS

LOGRADOUROS: RUA JOAQUIM P. MAGALHÃES E SEM DENOMINAÇÃO

BAIRRO: BONSUCESSO

ÁREA: 7.676,69 m²

EXTENSÃO: :1.096,67 m


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

VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO

OUTUBRO/2019



ÍNDICE

1 – APRESENTAÇÃO	03
2 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO	05
3 - INFORMATIVO DO PROJETO	07
4 – ESTUDOS	09
4.1 – TRÁFEGO	10
4.2 – TOPOGRÁFICO	10
4.3 – GEOLÓGICOS	11
4.4 – GEOTÉCNICOS	11
4.5 – HIDROLÓGICOS	24
5 – PROJETOS	34
5.1 - GEOMÉTRICO	35
5.2 - TERRAPLENAGEM	41
5.3 - PAVIMENTAÇÃO	44
5.4 - DRENAGEM	48
5.5 – OBRAS COMPLEMENTARES	53
6 – ESPECIFICAÇÕES	54
7 – QUADRO DE QUANTIDADES	98


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



RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES.


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

1 – APRESENTAÇÃO



1 - Apresentação

A **PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁZEA GRANDE**. Apresenta o Volume 1 – Relatório do Projeto referente à elaboração dos estudos de tráfego, topográficos, geológicos, geotécnicos, hidrológicos e projetos geométrico, terraplenagem, pavimentação e drenagem superficial e profunda incluindo obras complementares, das Ruas: Joaquim P. Magalhães e Rua Sem Denominação, no Bairro Bonsucesso em Várzea Grande/MT, **com extensão de 1.096,67 m e área de 7.676,69 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

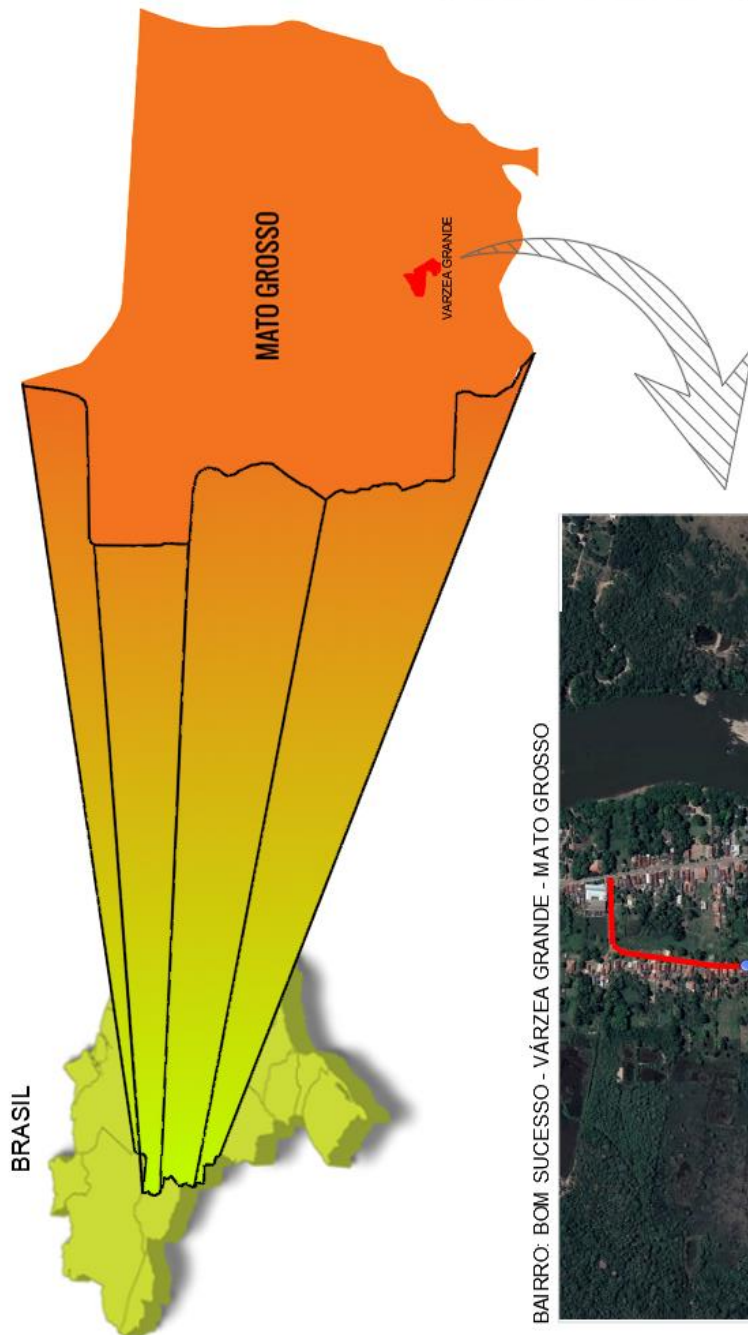



José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215685874
CREA: MT 037289

2- MAPA DE LOCALIZAÇÃO



MAPA DE LOCALIZAÇÃO




Jose Maria Silva Araujo
José Maria Silva Araujo
Engenheiro Civil
RN: 1215688874
CREA: MT-037289

COORDENAS DOS TRECHOS	INICIO		FIM	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
RUA JOAQUIM P. MAGALHÃES (1)	595 813,0036	8 262 212,1801	595 597 5079	8 261 503 9765
RUA SEM DENOMINAÇÃO	595 868,7150	8 261 733,6301	595 648 4322	8 261 675 9329



RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES.


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

3- INFORMATIVO DO PROJETO



3- Informativo do Projeto

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

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

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

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

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

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

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


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:

- $N=10^6$


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

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, arvoredos, 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	8.262.236,3300	595.813,3800	155,000	AV. GIL JOÃO DA SILVA PROXIMO AO POSTE EM FRENTE A ESCOLA
M2	8.262.168,3504	595.824,7423	155,288	AV. GIL JOÃO DA SILVA PROXIMO AO POSTE 70 M APÓS A ESCOLA



3 - Estudos Geológicos

4.3.1 - Estudos Geológicos

4.3.1.1 – Geologia

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

4.3.1.2 - Geomorfologia

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

4.3.1.3 - Solos

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

4.4 - Estudos Geotécnicos

4.4.1 - Estudos Geotécnicos

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

Estes estudos compreenderam as seguintes etapas:

- Estudo do subleito;

4.4.2 - Estudo do Subleito

O estudo do subleito constou de:

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

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



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	2.632	10,00

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: 1215688874
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:

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



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

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:



BOLETIM DE SONDAGEM							
Cidade: Varzea grande			Data: Outubro/2019			Local: Bonsucesso	
FURO	RUA	ESTACA	POSICÃO	PROFUNDIDADE		ESPESSURA	CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
				DE	A		
1			LD	0,00	0,15	0,15	Camada Vegetal
				0,15	0,61	0,46	Material Lançado com entulho
				0,61	1,52	0,91	Terreno Natural (Areia Siltosa)
2			LD	0,00	0,06	0,06	Camada Vegetal
				0,06	0,18	0,12	Material Lançado (cascalho Fino)
				0,18	1,53	1,35	Terreno Natural (Areia Siltosa)
3			LE	0,00	0,18	0,18	Camada Vegetal
				0,18	1,40	1,22	Terreno Natural (Areia Siltosa)


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



FOLHA RESUMO DE ENSAIOS DO SUBLEITO														LOCAL: VARZÉA GRANDE							
														BAIRRO : BONSUCESO							
FURO	ESTACA	PROFUND. (cm)	LIMITES FÍSICOS								CLASSIFICAÇÃO		COMPACTAÇÃO 12 GOLPES	I.S.C.		OBS.					
			L.L.	I.P.	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200		I.G.	H.R.B.		h%	Densid.	Exp(%)	I.S.C.(%)	
F.01		0,61/1,52	NL	NP	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	98,98	97,14	26,90	0	A-2-4	10,40	1,806	0,04	20,9	Areia Silteosa		
F.02		0,18/1,53	NL	NP	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,92	99,70	20,32	0	A-2-4	11,00	1,724	0,03	15,3	Areia Silteosa		
F.03		0,18/1,40	NL	NP	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,49	97,81	42,10	1	A-4	11,40	1,920	0,43	9,9	Silte		
														Xmédio		0,2		15,4			
														Desvio		0,2		5,5			
														mínimo		0,3		11,3			

* 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: 1215685874
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. (cm)	LIMITES										CLASSIFICAÇÃO		COMPACTAÇÃO		I.S.C.	OBS.	
		FÍSICOS										I.G.	H.R.B.	h%	Densid.			Exp(%).
		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
																uniforme	0,1	69,1


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



PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE

BAIRRO: BONSUCESSO

RUA :



FURO 01


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



PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE

BAIRRO: BONSUCESSO

RUA :



FURO 02

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




PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE

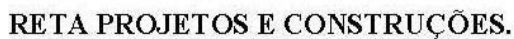
BAIRRO: BONSUCESSO

RUA :



FURO 03


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




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

[illegible]


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



4.5 - Estudos Hidrológicos

4.5.1 - Objetivo

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

4.5.2 - Coleta de dados hidrológicos

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

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

4.5.3 - Clima e temperatura.

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

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

4.5.4 - Hidrografia

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



4.5.5 – Pluviometria

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

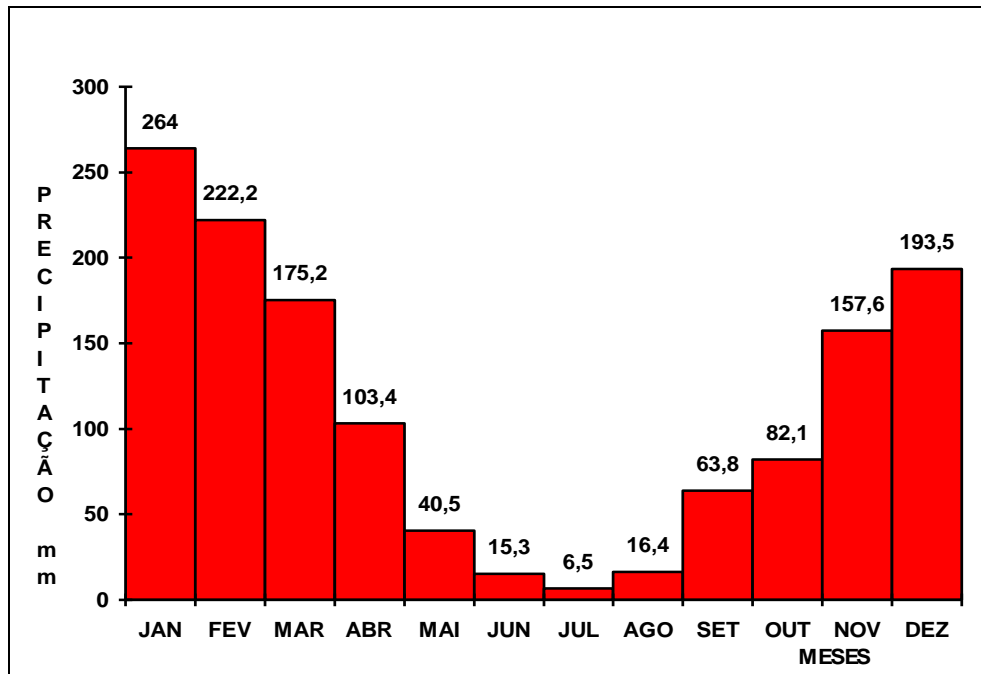
No quadro a seguir, indicam os valores médios mensais do número de dias de chuvas, das precipitações médias mensais, histograma das precipitações médias mensais, dos dias de chuva médio mensal, quadro de altura pluviométrica-intensidade-duração-frequência e curvas de intensidade-duração-frequência.

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

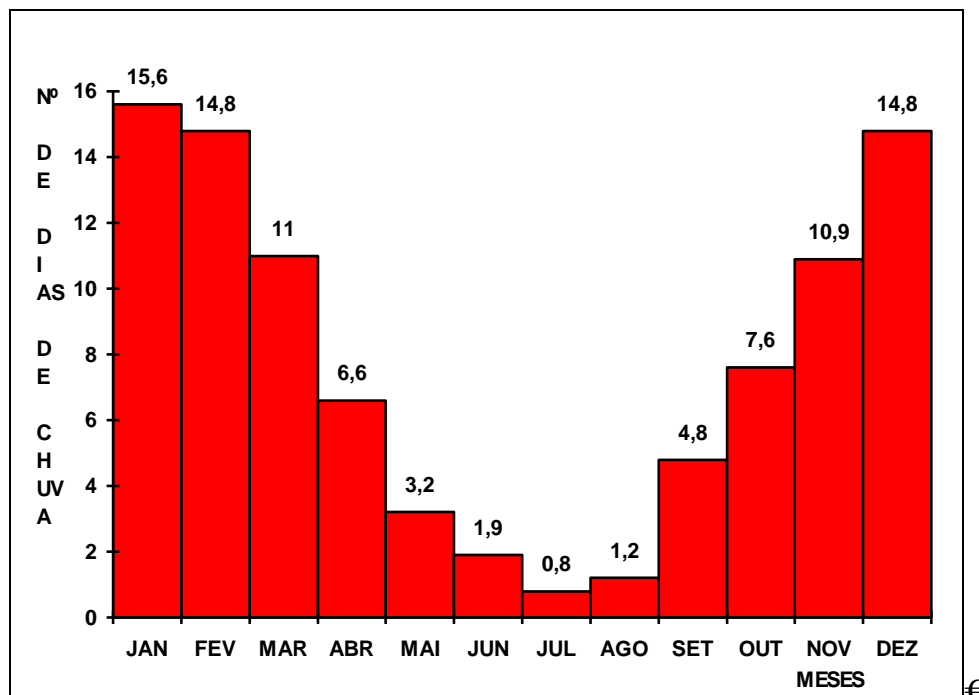
MESES	DIAS	PRECIPITAÇÕES
JAN	15,6	264,0
FEV	14,8	222,2
MAR	11,0	175,2
ABRIL	6,6	103,4
MAIO	3,2	40,5
JUN	1,9	15,3
JUL	0,8	6,5
AGO	1,2	16,4
SET	4,8	63,8
OUT	7,6	82,1
NOV	10,9	157,6
DEZ	14,8	193,5

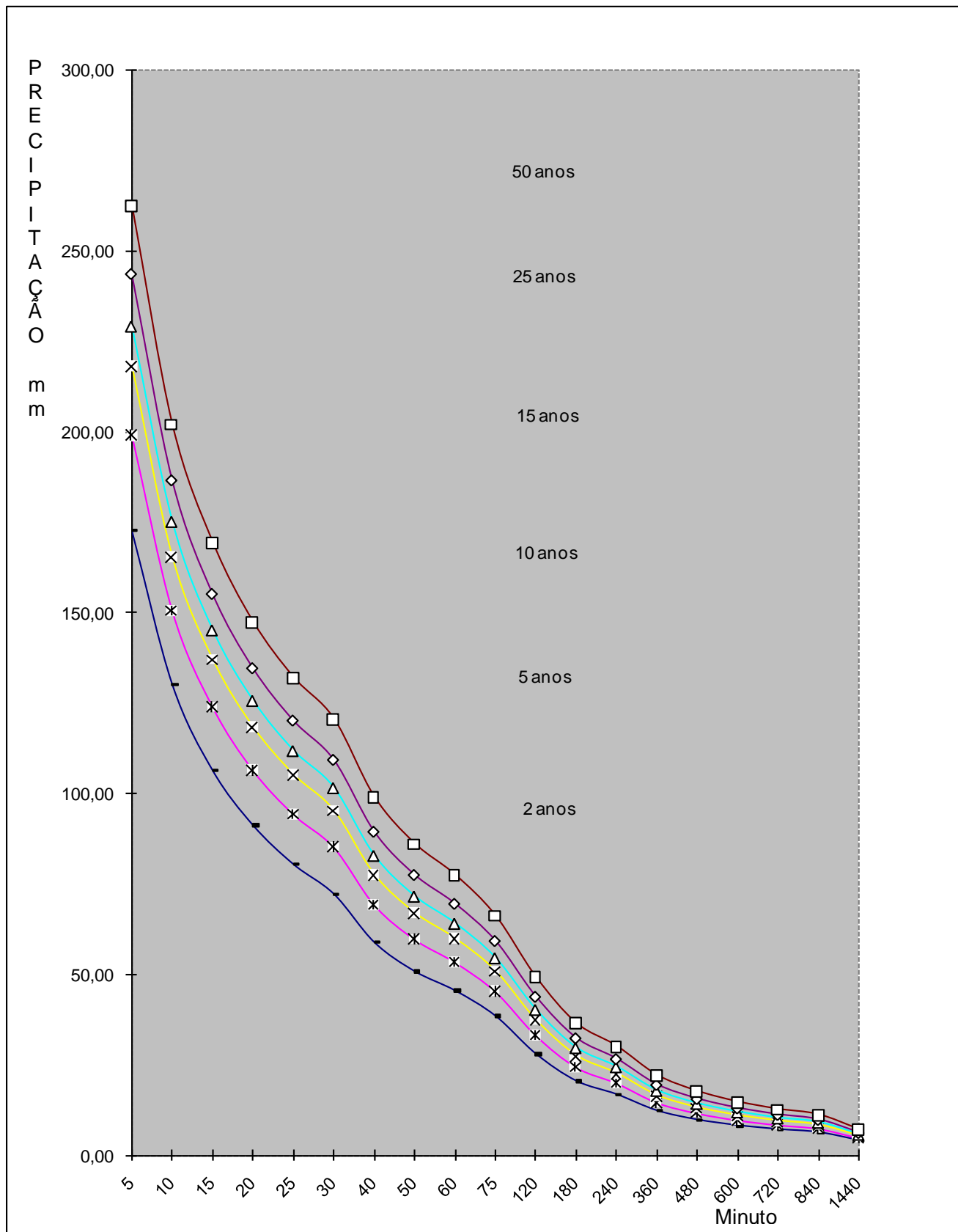


HISTOGRAMA DAS PRECIPITAÇÕES MÉDIAS MENSAIS



HISTOGRAMA DO DIAS DE CHUVA MÉDIO MENSAL







POSTO PLUVIOGRÁFICO DE CUIABÁ/MT

L.S. 15° 35' - L.W.G.56° 06'

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

4.5.6 - Determinação das descargas de projeto

4.5.6.1 - Tempo de concentração

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

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

Onde:

Tc = tempo de concentração, em minutos;

L = Comprimento do talvegue, em km;

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

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

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

E-mail: retaconstr@gmail.com


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




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

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

H_m = desnível médio do talvegue, em m

L_i = Comprimento parcial do talvegue;

H_i = Desnível parcial do talvegue.

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

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

4.5.6.2 - Cálculo das descargas

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

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

4.5.6.2.1 - BACIAS COM ÁREAS INFERIORES A 10 KM²

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

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

t_c = tempo de concentração em minutos;

I_m = intensidade pluviométrica média (mm/h);

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

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

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

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

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



Para

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

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

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

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

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

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


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:

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

Sendo:

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

R = Coeficiente de retardo, expresso pela fórmula:

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

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: 1215688874
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



RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES.


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

• NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM

RUA JOAQUIM P. MAGALHÃES 0+0.000 42+6.800													
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)
4.888	154.768	4.000	154.371	0+0.000			154.491	154.831	-0.340	4.000	154.371	4.780	154.822
4.888	154.727	4.000	154.330	0+3.000			154.450	154.701	-0.251	4.000	154.330	4.780	154.781
5.157	154.357	4.000	154.094	1+0.000		PCV	154.214	154.277	-0.063	4.000	154.094	4.844	154.513
4.950	154.186	4.000	153.820	2+0.000			153.940	154.111	-0.171	4.000	153.820	4.923	154.199
4.713	154.035	4.000	153.551	3+0.000			153.671	153.978	-0.307	4.000	153.551	4.790	154.085
5.579	153.339	4.000	153.288	4+0.000			153.408	153.754	-0.346	4.000	153.288	4.966	153.910
5.923	152.909	4.000	153.030	5+0.000		PTV	153.150	153.600	-0.450	4.000	153.030	6.207	152.767
5.771	152.956	4.000	153.001	5+2.285	PC	PCV	153.121	153.608	-0.487	4.000	153.001	6.228	152.727
5.771	152.797	4.000	152.841	5+17.000			152.961	153.116	-0.155	4.000	152.841	6.228	152.568
5.771	152.796	4.000	152.841	5+17.150			152.961	153.111	-0.150	4.000	152.841	6.228	152.567
5.323	153.012	4.000	152.833	6+0.000			152.953	153.004	-0.051	4.000	152.833	5.368	152.990
5.323	153.012	4.000	152.832	6+0.294			152.952	152.993	-0.041	4.000	152.832	5.368	152.989
5.323	153.013	4.000	152.834	6+2.850			152.954	152.972	-0.018	4.000	152.834	5.368	152.991
5.323	153.019	4.000	152.840	6+4.708		PCV	152.960	153.300	-0.340	4.000	152.840	5.368	152.997
6.307	152.575	4.000	152.887	6+10.859			153.007	152.927	0.080	4.000	152.887	4.883	153.287
6.962	152.347	4.000	152.988	7+0.000			153.108	153.222	-0.114	4.000	152.988	4.715	153.471
6.388	152.878	4.000	153.231	7+19.432	PT		153.351	153.644	-0.293	4.000	153.231	5.684	154.212
6.315	152.921	4.000	153.238	8+0.000			153.358	153.649	-0.291	4.000	153.238	5.685	154.220
4.942	153.903	4.000	153.533	9+0.000		PTV	153.653	153.957	-0.304	4.000	153.533	5.683	154.513
4.942	154.155	4.000	153.785	9+15.293			153.905	154.195	-0.290	4.000	153.785	5.683	154.766
4.942	154.193	4.000	153.823	9+17.528			153.943	154.203	-0.260	4.000	153.823	5.683	154.804
5.146	154.132	4.000	153.865	10+0.000		PCV	153.985	154.211	-0.226	4.000	153.865	5.465	154.737
5.050	154.508	4.000	154.192	11+0.000			154.312	154.541	-0.229	4.000	154.192	5.397	155.030
4.835	154.869	4.000	154.446	12+0.000			154.566	154.997	-0.431	4.000	154.446	-	-
4.839	155.174	4.000	154.615	13+0.000		PTV	154.735	155.252	-0.517	4.000	154.615	-	-
5.202	154.952	4.000	154.712	14+0.000			154.832	155.311	-0.479	4.000	154.712	-	-
5.202	154.962	4.000	154.723	14+2.472			154.843	155.288	-0.445	4.000	154.723	-	-
5.202	154.975	4.000	154.735	14+5.349			154.855	155.261	-0.406	4.000	154.735	-	-
5.432	154.923	4.000	154.798	15+0.000		PCV	154.918	155.239	-0.321	4.000	154.798	-	-
5.072	155.129	4.000	154.824	15+6.496	PC		154.944	155.272	-0.328	4.000	154.824	-	-
4.986	155.475	4.000	154.843	15+12.035			154.963	155.393	-0.430	4.000	154.843	-	-
5.289	155.644	4.000	154.860	15+17.574	PT		154.980	156.053	-1.073	4.000	154.860	-	-
5.346	155.679	4.000	154.867	16+0.000			154.987	156.347	-1.360	4.000	154.867	-	-
5.166	155.159	4.000	154.901	17+0.000			155.021	155.430	-0.409	4.000	154.901	4.910	155.495
5.166	155.163	4.000	154.905	17+13.675			155.025	155.144	-0.119	4.000	154.905	4.910	155.499
5.699	154.892	4.000	154.901	18+0.000			155.021	155.154	-0.133	4.000	154.901	4.943	155.270
5.753	154.851	4.000	154.887	18+10.747	PC		155.007	154.980	0.027	4.000	154.887	5.101	155.177
5.754	154.845	4.000	154.882	18+13.512			155.002	154.973	0.029	4.000	154.882	4.992	155.226
5.754	154.839	4.000	154.876	18+16.278	PT		154.996	155.064	-0.068	4.000	154.876	4.876	155.279
5.754	154.830	4.000	154.867	19+0.000		PTV	154.987	155.162	-0.175	4.000	154.867	4.713	155.351
5.754	154.793	4.000	154.829	19+14.651			154.949	155.181	-0.232	4.000	154.829	4.713	155.313
5.754	154.787	4.000	154.823	19+16.919			154.943	155.172	-0.229	4.000	154.823	4.713	155.307
5.988	154.662	4.000	154.815	20+0.000		PCV	154.935	155.179	-0.244	4.000	154.815	5.036	155.473
5.919	154.648	4.000	154.767	21+0.000			154.887	155.179	-0.292	4.000	154.767	4.835	155.323
5.300	154.914	4.000	154.724	22+0.000			154.844	155.172	-0.328	4.000	154.724	-	-
5.235	154.909	4.000	154.686	23+0.000			154.806	155.146	-0.340	4.000	154.686	-	-
4.893	155.240	4.000	154.655	24+0.000		PTV	154.775	155.217	-0.442	4.000	154.655	5.043	155.315
4.893	155.236	4.000	154.650	24+3.081			154.770	155.211	-0.441	4.000	154.650	5.043	155.311
4.893	155.230	4.000	154.645	24+6.927			154.765	155.207	-0.442	4.000	154.645	5.043	155.305
5.280	154.827	4.000	154.626	25+0.000			154.746	155.236	-0.490	4.000	154.626	-	-
5.421	154.749	4.000	154.619	25+4.834	PC		154.739	155.268	-0.529	4.000	154.619	-	-
5.499	154.707	4.000	154.615	25+7.522			154.735	155.275	-0.540	4.000	154.615	-	-
5.586	154.659	4.000	154.611	25+10.209	PT		154.731	155.275	-0.544	4.000	154.611	-	-
5.415	154.731	4.000	154.597	26+0.000		PCV	154.717	155.126	-0.409	4.000	154.597	-	-
5.011	154.883	4.000	154.548	27+0.000			154.668	155.016	-0.348	4.000	154.548	-	-
5.190	154.702	4.000	154.456	28+0.000			154.576	154.962	-0.386	4.000	154.456	5.081	155.136
6.250	154.039	4.000	154.322	29+0.000			154.442	154.822	-0.380	4.000	154.322	4.780	154.851
6.642	153.667	4.000	154.147	30+0.000		PTV	154.267	154.710	-0.443	4.000	154.147	4.832	154.572
5.488	154.047	4.000	153.950	31+0.000		PCV	154.070	154.535	-0.465	4.000	153.950	5.157	154.668
5.488	153.919	4.000	153.823	31+13.073			153.943	154.528	-0.585	4.000	153.823	5.157	154.540
5.488	153.907	4.000	153.810	31+14.419			153.930	154.459	-0.529	4.000	153.810	5.157	154.528
5.548	153.828	4.000	153.762	32+0.000			153.882	154.175	-0.293	4.000	153.762	5.039	154.420
5.359	153.789	4.000	153.628	33+0.000			153.748	154.017	-0.269	4.000	153.628	4.798	154.070
5.584	153.605	4.000	153.556	34+0.000			153.676	153.883	-0.207	4.000	153.556	4.938	154.165
5.584	153.605	4.000	153.556	34+0.371	PC		153.676	153.882	-0.206	4.000	153.556	4.926	154.158
5.584	153.597	4.000	153.548	34+5.581			153.668	153.904	-0.236	4.000	153.548	4.926	154.150
5.584	153.596	4.000	153.547	34+6.302			153.667	153.911	-0.244	4.000	153.547	4.926	154.149
5.584	153.595	4.000	153.547	34+6.734			153.667	153.916	-0.249	4.000	153.547	4.926	154.149
5.498	153.638	4.000	153.546	34+7.250		PCV	153.666	153.923	-0.257	4.000	153.546	4.792	154.081
5.345	153.723	4.000	153.554	34+14.128	PT		153.674	153.900	-0.226	4.000	153.554	4.717	154.052
5.124	153.887	4.000	153.609	35+0.000		PTV	153.729	153.987	-0.258	4.000	153.609	6.030	154.763
5.124	154.188	4.000	153.910	35+13.698			154.030	154.346	-0.316	4.000			



RUA SEM DENOMINAÇÃO 0+0.000 11+9.870													
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)
4.834	154.683	-4.000	154.259	0+0.000			154,379	154,627	-0,248	4.000	154.259	4.982	154.609
4.854	154.493	-4.000	153.927	1+0.000			154,047	154,356	-0,309	4.000	153.927	4.912	154.311
4.860	154.367	-4.000	153.798	1+7.751	PC		153,918	154,234	-0,316	4.000	153.798	4.821	154.228
4.853	154.326	-4.000	153.760	1+10.000		PCV	153,880	154,199	-0,319	4.000	153.760	4.791	154.206
4.825	154.254	-4.000	153.702	1+13.527			153,822	154,144	-0,322	4.000	153.702	4.800	154.143
4.724	154.111	-4.000	153.610	1+19.302	PT		153,730	154,075	-0,345	4.000	153.610	4.888	154.007
4.713	154.095	-4.000	153.599	2+0.000			153,719	154,063	-0,344	4.000	153.599	4.901	153.990
4.978	153.937	-4.000	153.308	3+0.000			153,428	153,722	-0,294	4.000	153.308	4.707	153.801
4.769	153.515	-4.000	153.059	4+0.000			153,179	153,540	-0,361	4.000	153.059	4.817	153.607
4.890	153.346	-4.000	152.950	4+10.000		PTV	153,070	153,421	-0,351	4.000	152.950	4.745	153.418
4.947	153.213	-4.000	152.846	5+0.000			152,966	153,352	-0,386	4.000	152.846	4.772	153.371
5.078	152.991	-4.000	152.689	5+15.000		PCV	152,809	153,168	-0,359	4.000	152.689	4.857	153.257
5.083	152.983	-4.000	152.684	5+15.550	PC		152,804	153,163	-0,359	4.000	152.684	4.859	153.252
5.126	152.918	-4.000	152.640	6+0.000			152,760	153,098	-0,338	4.000	152.640	4.819	153.189
5.026	152.926	-4.000	152.598	6+5.000		PTV	152,718	153,045	-0,327	4.000	152.598	4.772	153.052
4.919	152.939	-4.000	152.558	6+10.000		PCV	152,678	153,002	-0,324	4.000	152.558	4.962	152.918
4.899	152.940	-4.000	152.549	6+11.199			152,669	152,978	-0,309	4.000	152.549	4.998	152.891
4.830	152.919	-4.000	152.493	7+0.000			152,613	152,944	-0,331	4.000	152.493	5.038	152.814
5.470	152.569	-4.000	152.463	7+6.847	PT		152,583	152,961	-0,378	4.000	152.463	5.065	152.771
5.618	152.474	-4.000	152.442	7+19.366			152,562	152,572	-0,010	4.000	152.442	5.174	152.696
5.628	152.469	-4.000	152.442	8+0.000			152,562	152,587	-0,025	4.000	152.442	5.181	152.693
5.065	152.808	-4.000	152.499	9+0.000			152,619	152,981	-0,362	4.000	152.499	5.504	152.588
4.902	152.958	-4.000	152.568	9+10.000		PTV	152,688	153,020	-0,332	4.000	152.568	5.505	152.657
5.184	152.859	-4.000	152.610	9+15.000		PCV	152,730	153,065	-0,335	4.000	152.610	5.402	152.749
5.520	152.761	-4.000	152.680	10+0.000			152,800	153,111	-0,311	4.000	152.680	5.310	152.866
5.964	152.669	-4.000	152.810	10+5.000		PTV	152,930	153,168	-0,238	4.000	152.810	5.275	153.013
5.299	153.479	-4.000	153.288	11+0.000			153,408	153,514	-0,106	4.000	153.288	4.865	153.696
5.201	153.842	-4.000	153.602	11+9.870			153,722	153,974	-0,252	4.000	153.602	4.758	154.063


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



RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES.

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

• NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTAÇÃO

RUA JOAQUIM P. MAGALHÃES 0+0.000 42+6.800													
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)
4.888	154.768	3.200	154.735	0+0.000			154.831	154.831	0.000	3.200	154.735	4.780	154.822
4.888	154.727	3.200	154.694	0+3.000			154.790	154.701	0.089	3.200	154.694	4.780	154.781
5.157	154.357	3.200	154.458	1+0.000		PCV	154.554	154.277	0.277	3.200	154.458	4.844	154.513
4.950	154.186	3.200	154.184	2+0.000			154.280	154.111	0.169	3.200	154.184	4.923	154.199
4.713	154.035	3.200	153.915	3+0.000			154.011	153.978	0.033	3.200	153.915	4.790	154.085
5.579	153.339	3.200	153.652	4+0.000			153.748	153.754	-0.006	3.200	153.652	4.966	153.910
5.923	152.909	3.200	153.394	5+0.000		PTV	153.490	153.600	-0.110	3.200	153.394	6.207	152.767
5.771	152.956	3.200	153.365	5+2.285	PC	PCV	153.461	153.608	-0.147	3.200	153.365	6.228	152.727
5.771	152.797	3.200	153.205	5+17.000			153.301	153.116	0.185	3.200	153.205	6.228	152.568
5.771	152.796	3.200	153.205	5+17.150			153.301	153.111	0.190	3.200	153.205	6.228	152.567
5.323	153.012	3.200	153.197	6+0.000			153.293	153.004	0.288	3.200	153.197	5.368	152.990
5.323	153.012	3.200	153.196	6+0.294			153.292	152.993	0.300	3.200	153.196	5.368	152.989
5.323	153.013	3.200	153.198	6+2.850			153.294	152.972	0.322	3.200	153.198	5.368	152.991
5.323	153.019	3.200	153.204	6+4.708		PCV	153.300	153.300	0.000	3.200	153.204	5.368	152.997
6.307	152.575	3.200	153.251	6+10.859			153.347	152.927	0.420	3.200	153.251	4.883	153.287
6.962	152.347	3.200	153.352	7+0.000			153.448	153.222	0.225	3.200	153.352	4.715	153.471
6.388	152.878	3.200	153.595	7+19.432	PT		153.691	153.644	0.047	3.200	153.595	5.684	154.212
6.315	152.921	3.200	153.602	8+0.000			153.698	153.649	0.049	3.200	153.602	5.685	154.222
4.942	153.903	3.200	153.897	9+0.000		PTV	153.993	153.957	0.035	3.200	153.897	5.683	154.513
4.942	154.155	3.200	154.149	9+15.293			154.245	154.195	0.050	3.200	154.149	5.683	154.766
4.942	154.193	3.200	154.187	9+17.528			154.283	154.203	0.080	3.200	154.187	5.683	154.804
5.146	154.132	3.200	154.229	10+0.000		PCV	154.325	154.211	0.113	3.200	154.229	5.465	154.737
5.050	154.508	3.200	154.556	11+0.000			154.652	154.541	0.111	3.200	154.556	5.397	155.030
4.835	154.869	3.200	154.810	12+0.000			154.906	154.997	-0.091	3.200	154.810	-	-
4.839	155.174	3.200	154.979	13+0.000		PTV	155.075	155.252	-0.177	3.200	154.979	-	-
5.202	154.952	3.200	155.076	14+0.000			155.172	155.311	-0.139	3.200	155.076	-	-
5.202	154.962	3.200	155.087	14+2.472			155.183	155.288	-0.105	3.200	155.087	-	-
5.202	154.975	3.200	155.099	14+5.349			155.195	155.261	-0.066	3.200	155.099	-	-
5.432	154.923	3.200	155.162	15+0.000		PCV	155.258	155.239	0.019	3.200	155.162	-	-
5.072	155.129	3.200	155.188	15+6.496	PC		155.284	155.272	0.012	3.200	155.188	-	-
4.986	155.475	3.200	155.207	15+12.035			155.303	155.393	-0.089	3.200	155.207	-	-
5.289	155.644	3.200	155.224	15+17.574	PT		155.320	156.053	-0.733	3.200	155.224	-	-
5.346	155.679	3.200	155.231	16+0.000			155.327	156.347	-1.021	3.200	155.231	-	-
5.166	155.159	3.200	155.265	17+0.000			155.361	155.430	-0.069	3.200	155.265	4.910	155.495
5.166	155.163	3.200	155.269	17+13.675			155.365	155.144	0.221	3.200	155.269	4.910	155.499
5.699	154.892	3.200	155.265	18+0.000			155.361	155.154	0.207	3.200	155.265	4.943	155.270
5.753	154.851	3.200	155.251	18+10.747	PC		155.347	154.980	0.367	3.200	155.251	5.101	155.177
5.754	154.845	3.200	155.246	18+13.512			155.342	154.973	0.369	3.200	155.246	4.992	155.226
5.754	154.839	3.200	155.240	18+16.278	PT		155.336	155.064	0.272	3.200	155.240	4.876	155.279
5.754	154.830	3.200	155.231	19+0.000		PTV	155.327	155.162	0.165	3.200	155.231	4.713	155.351
5.754	154.793	3.200	155.193	19+14.651			155.289	155.181	0.108	3.200	155.193	4.713	155.313
5.754	154.787	3.200	155.187	19+16.919			155.283	155.172	0.111	3.200	155.187	4.713	155.307
5.988	154.662	3.200	155.179	20+0.000		PCV	155.275	155.179	0.096	3.200	155.179	5.036	155.473
5.919	154.648	3.200	155.131	21+0.000			155.227	155.179	0.047	3.200	155.131	4.835	155.323
5.300	154.914	3.200	155.088	22+0.000			155.184	155.172	0.011	3.200	155.088	-	-
5.235	154.909	3.200	155.050	23+0.000			155.146	155.146	0.000	3.200	155.050	-	-
4.893	155.240	3.200	155.019	24+0.000		PTV	155.115	155.217	-0.102	3.200	155.019	5.043	155.315
4.893	155.236	3.200	155.014	24+3.081			155.110	155.211	-0.101	3.200	155.014	5.043	155.311
4.893	155.230	3.200	155.009	24+6.927			155.105	155.207	-0.102	3.200	155.009	5.043	155.305
5.280	154.827	3.200	154.990	25+0.000			155.086	155.236	-0.150	3.200	154.990	-	-
5.421	154.749	3.200	154.983	25+4.834	PC		155.079	155.268	-0.189	3.200	154.983	-	-
5.499	154.707	3.200	154.979	25+7.522			155.075	155.275	-0.199	3.200	154.979	-	-
5.586	154.659	3.200	154.975	25+10.209	PT		155.071	155.275	-0.203	3.200	154.975	-	-
5.415	154.731	3.200	154.961	26+0.000		PCV	155.057	155.126	-0.069	3.200	154.961	-	-
5.011	154.883	3.200	154.912	27+0.000			155.008	155.016	-0.008	3.200	154.912	-	-
5.190	154.702	3.200	154.820	28+0.000			154.916	154.962	-0.046	3.200	154.820	5.081	155.136
6.250	154.039	3.200	154.686	29+0.000			154.782	154.822	-0.039	3.200	154.686	4.780	154.851
6.642	153.667	3.200	154.511	30+0.000		PTV	154.607	154.710	-0.103	3.200	154.511	4.832	154.572
5.488	154.047	3.200	154.314	31+0.000		PCV	154.410	154.535	-0.125	3.200	154.314	5.157	154.668
5.488	153.919	3.200	154.187	31+13.073			154.283	154.528	-0.245	3.200	154.187	5.157	154.540
5.488	153.907	3.200	154.174	31+14.419			154.270	154.459	-0.189	3.200	154.174	5.157	154.528
5.548	153.828	3.200	154.126	32+0.000			154.222	154.175	0.047	3.200	154.126	5.039	154.420
5.359	153.789	3.200	153.992	33+0.000			154.088	154.017	0.070	3.200	153.992	4.798	154.070
5.584	153.605	3.200	153.920	34+0.000			154.016	153.883	0.134	3.200	153.920	4.938	154.165
5.584	153.605	3.200	153.920	34+0.371	PC		154.016	153.882	0.134	3.200	153.920	4.926	154.158
5.584	153.597	3.200	153.912	34+5.581			154.008	153.904	0.104	3.200	153.912	4.926	154.150
5.584	153.596	3.200	153.911	34+6.302			154.007	153.911	0.096	3.200	153.911	4.926	154.149
5.584	153.595	3.200	153.911	34+6.734			154.007	153.916	0.090	3.200	153.911	4.926	154.149
5.498	153.638	3.200	153.910	34+7.250		PCV	154.006	153.923	0.083	3.200	153.910	4.792	154.081
5.345	153.723	3.200	153.918	34+14.128	PT		154.014	153.900	0.114	3.200	153.918	4.717	154.052
5.124	153.887	3.200	153.973	35+0.000		PTV	154.069	153.987	0.082	3.200	153.973	6.030	154.763
5.124	154.188	3.200	154.274	35+13.698			154.370	154.346	0.024	3.200	154.274	6.030	155.064
5.124	154.224	3.200	154.309	35+15.013			154.405	154.378	0.027	3.200	154.309	6.030	155.100
4.979	154.431	3.200	154.444	36+0.000		PCV	154.540	154.490	0.050	3.200	154.444	4.839	154.638



RUA SEM DENOMINAÇÃO 0+0.000 11+9.870													
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)
4.834	154.683	3.200	154.623	0+0.000			154.719	154.627	0.092	3.200	154.623	4.982	154.609
4.854	154.493	3.200	154.291	1+0.000			154.387	154.356	0.031	3.200	154.291	4.912	154.311
4.860	154.367	3.200	154.162	1+7.751	PC		154.258	154.234	0.023	3.200	154.162	4.821	154.228
4.853	154.326	3.200	154.124	1+10.000		PCV	154.220	154.199	0.021	3.200	154.124	4.791	154.206
4.825	154.254	3.200	154.066	1+13.527			154.162	154.144	0.018	3.200	154.066	4.800	154.143
4.724	154.111	3.200	153.974	1+19.302	PT		154.070	154.075	-0.005	3.200	153.974	4.888	154.007
4.713	154.095	3.200	153.963	2+0.000			154.059	154.063	-0.004	3.200	153.963	4.901	153.990
4.978	153.937	3.200	153.672	3+0.000			153.768	153.722	0.047	3.200	153.672	4.707	153.801
4.769	153.515	3.200	153.423	4+0.000			153.519	153.540	-0.021	3.200	153.423	4.817	153.607
4.890	153.346	3.200	153.314	4+10.000		PTV	153.410	153.421	-0.011	3.200	153.314	4.745	153.418
4.947	153.213	3.200	153.210	5+0.000			153.306	153.352	-0.046	3.200	153.210	4.772	153.371
5.078	152.991	3.200	153.053	5+15.000		PCV	153.149	153.168	-0.018	3.200	153.053	4.857	153.257
5.083	152.983	3.200	153.048	5+15.550	PC		153.144	153.163	-0.020	3.200	153.048	4.859	153.252
5.126	152.918	3.200	153.004	6+0.000			153.100	153.098	0.003	3.200	153.004	4.819	153.189
5.026	152.926	3.200	152.962	6+5.000		PTV	153.058	153.045	0.013	3.200	152.962	4.772	153.052
4.919	152.939	3.200	152.922	6+10.000		PCV	153.018	153.002	0.017	3.200	152.922	4.962	152.918
4.899	152.940	3.200	152.913	6+11.199			153.009	152.978	0.031	3.200	152.913	4.998	152.891
4.830	152.919	3.200	152.857	7+0.000			152.953	152.944	0.008	3.200	152.857	5.038	152.814
5.470	152.569	3.200	152.827	7+6.847	PT		152.923	152.961	-0.038	3.200	152.827	5.065	152.771
5.618	152.474	3.200	152.806	7+19.366			152.902	152.572	0.330	3.200	152.806	5.174	152.696
5.628	152.469	3.200	152.806	8+0.000			152.902	152.587	0.315	3.200	152.806	5.181	152.693
5.065	152.808	3.200	152.863	9+0.000			152.959	152.981	-0.022	3.200	152.863	5.504	152.588
4.902	152.958	3.200	152.932	9+10.000		PTV	153.028	153.020	0.009	3.200	152.932	5.505	152.657
5.184	152.859	3.200	152.974	9+15.000		PCV	153.070	153.065	0.004	3.200	152.974	5.402	152.749
5.520	152.761	3.200	153.044	10+0.000			153.140	153.111	0.029	3.200	153.044	5.310	152.866
5.964	152.669	3.200	153.174	10+5.000		PTV	153.270	153.168	0.103	3.200	153.174	5.275	153.013
5.299	153.479	3.200	153.652	11+0.000			153.748	153.514	0.233	3.200	153.652	4.865	153.696
5.201	153.842	3.200	153.966	11+9.870			154.062	153.974	0.088	3.200	153.966	4.758	154.063

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



• COORDENADAS DO EIXO

RUA JOAQUIM P. MAGALHÃES

Estaca	Norte	Este
0+0,000	8262212,1800543	595813,0035773
1+0,000	8262212,3782797	595793,0045597
2+0,000	8262212,5765050	595773,0055420
3+0,000	8262212,7747304	595753,0065244
4+0,000	8262212,9729558	595733,0075067
5+0,000	8262213,1711811	595713,0084891
5+2,285 PC	8262213,1938315	595710,7232864
6+0,000	8262209,5049817	595693,5446115
7+0,000	8262197,0142774	595678,1914976
7+19,432 PT	8262179,2536378	595670,7882146
8+0,000	8262178,6925692	595670,7022515
9+0,000	8262158,9232587	595667,6733307
10+0,000	8262139,1539482	595664,6444099
11+0,000	8262119,3846376	595661,6154891
12+0,000	8262099,6153271	595658,5865683
13+0,000	8262079,8460166	595655,5576475
14+0,000	8262060,0767060	595652,5287268
15+0,000	8262040,3073955	595649,4998060
15+6,496 PC	8262033,8863243	595648,5160126
15+17,574 PT	8262022,8403128	595648,0601015
16+0,000	8262020,4202348	595648,2286417
17+0,000	8262000,4685598	595649,6181255
18+0,000	8261980,5168848	595651,0076093
18+10,747 PC	8261969,7960863	595651,7542321
18+16,278 PT	8261964,2685139	595651,8328433
19+0,000	8261960,5493719	595651,6799421
20+0,000	8261940,5662525	595650,8583969
21+0,000	8261920,5831330	595650,0368518
22+0,000	8261900,6000135	595649,2153066
23+0,000	8261880,6168941	595648,3937614
24+0,000	8261860,6337746	595647,5722162
25+0,000	8261840,6506551	595646,7506710
25+4,834 PC	8261835,8206533	595646,5521002
25+10,209 PT	8261830,4468146	595646,4757130
26+0,000	8261820,6567099	595646,5996767
27+0,000	8261800,6583130	595646,8528993
28+0,000	8261780,6599161	595647,1061218
29+0,000	8261760,6615192	595647,3593444
30+0,000	8261740,6631223	595647,6125669
31+0,000	8261720,6647254	595647,8657895
32+0,000	8261700,6663286	595648,1190120
33+0,000	8261680,6679317	595648,3722346
34+0,000	8261660,6695348	595648,6254571
34+0,371 PC	8261660,2982371	595648,6301585
34+14,128 PT	8261646,9801012	595645,6991540
35+0,000	8261641,6826222	595643,1668668
36+0,000	8261623,6382283	595634,5413320
36+10,009 PC	8261614,6080092	595630,2247299
37+0,000	8261605,3937478	595626,3728960
38+0,000	8261586,0281579	595621,5105540
38+1,771 PT	8261584,2742005	595621,2684910
39+0,000	8261566,1946134	595618,9362468
40+0,000	8261546,3589717	595616,3774739
40+4,454 PC	8261541,9418394	595615,8076693
40+15,515 PT	8261531,4759140	595612,4245150
41+0,000	8261527,5339403	595610,2862645
42+0,000	8261509,9537348	595600,7502079
42+6,800	8261503,9764650	595597,5079487

RUA SEM DENOMINAÇÃO

Estaca	Norte	Este
0+0,000	8261733,6300983	595868,7150239
1+0,000	8261729,2548246	595849,1994665
1+7,751 PC	8261727,5591818	595841,6361878
1+19,302 PT	8261725,6880776	595830,2440008
2+0,000	8261725,6149263	595829,5501158
3+0,000	8261723,5180900	595809,6603376
4+0,000	8261721,4212536	595789,7705594
5+0,000	8261719,3244173	595769,8807812
5+15,550 PC	8261717,6941299	595754,4165055
6+0,000	8261717,1292831	595750,0028425
7+0,000	8261712,1984409	595730,6545806
7+6,847 PT	8261709,6351958	595724,3066512
8+0,000	8261704,2959613	595712,2863531
9+0,000	8261696,1771540	595694,0083617
10+0,000	8261688,0583468	595675,7303703
11+0,000	8261679,9395396	595657,4523789
11+9,870	8261675,9329083	595648,4321901

Jose 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



RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES.

RUA JOAQUIM P. MAGALHÃES

VOLUME TOTAL					
Estrada	Área de Corte (m²)	Área de Alentejo (m²)	Volum. de Corte (m³)	Volum. de Alentejo (m³)	Volum. Líquido (m³)
9+0,00	3,16	0,01	0,00	0,00	0,00
9+1,00	2,57	0,13	0,60	0,21	0,39
9+2,00	1,68	0,16	3,58	2,41	4,18
9+3,00	2,10	0,08	37,57	2,14	82,08
9+4,00	3,30	0,00	53,07	0,58	130,07
9+5,00	3,23	0,27	65,26	2,67	201,34
9+6,00	3,06	0,68	68,89	9,31	270,23
9+7,00	1,44	0,42	40,51	7,44	319,48
9+8,00	1,16	0,45	3,72	1,24	323,39
9+9,00	0,00	0,00	0,17	0,07	323,56
9+10,00	0,01	1,88	1,68	6,45	326,53
9+11,00	1,31	2,71	6,80	19,09	335,33
9+12,00	3,45	0,98	48,18	31,70	383,48
9+13,00	3,46	0,93	1,96	0,54	385,44
9+14,00	4,02	0,03	74,73	9,59	480,17
9+15,00	3,36	0,08	58,40	0,85	516,58

VOLUME TOTAL					
Estrada	Área de Corte (m²)	Área de Alentejo (m²)	Volum. de Corte (m³)	Volum. de Alentejo (m³)	Volum. Líquido (m³)
9+17,53	3,11	0,09	7,23	0,17	523,81
10+0,00	2,83	0,12	7,34	0,26	531,15
11+0,00	3,30	0,08	61,37	2,06	592,52
12+0,00	4,41	0,00	77,15	0,87	683,67
13+0,00	5,00	0,00	94,16	0,05	783,84
14+0,00	4,03	0,15	90,36	1,53	854,19
14+2,47	3,76	0,20	9,64	0,43	863,82
14+5,35	3,46	0,26	10,39	0,05	874,22
14+8,20	2,86	0,23	46,33	3,58	920,55
15+0,00	2,89	0,08	16,00	1,01	933,55
15+2,04	4,16	0,00	19,81	0,19	963,35
15+4,57	9,19	0,00	38,57	0,00	993,50
16+0,00	1,03	0,00	24,04	0,00	1019,97
17+0,00	3,44	0,11	140,83	1,13	1180,80
17+3,67	1,52	0,38	33,86	3,22	1194,48
18+0,00	1,32	0,52	6,96	2,77	1203,42
18+3,75	0,41	0,77	9,29	6,92	1212,71
18+6,31	0,62	0,72	1,35	2,20	1214,08
18+9,28	1,01	0,60	2,14	1,98	1216,20
19+0,00	1,79	0,54	5,22	2,12	1221,42

VOLUME TOTAL					
Estrada	Área de Corte (m²)	Área de Alentejo (m²)	Volum. de Corte (m³)	Volum. de Alentejo (m³)	Volum. Líquido (m³)
19+14,85	2,35	0,59	30,35	8,27	125,177
19+18,92	2,29	0,59	5,26	1,34	125,702
20+0,00	2,42	0,96	7,26	1,77	126,428
21+0,00	2,74	0,62	51,59	11,85	131,637
22+0,00	3,15	0,26	58,86	8,79	137,475
23+0,00	0,00	0,00	31,51	2,57	140,826
24+0,00	4,65	0,00	46,48	0,00	146,275
24+3,08	4,45	0,00	14,02	0,00	146,676
24+6,53	4,23	0,00	16,69	0,00	146,346
25+0,00	3,96	0,17	53,51	1,06	153,637
25+4,83	4,50	0,22	20,44	0,53	155,741
25+7,52	4,71	0,22	12,48	0,57	156,937
25+10,21	4,86	0,23	12,56	0,59	159,283
26+0,00	4,46	0,11	45,86	1,71	162,849
27+0,00	3,32	0,05	77,83	1,60	170,632
28+0,00	3,94	0,13	71,54	1,76	177,786
29+0,00	3,08	0,79	89,17	9,17	184,703
30+0,00	3,49	0,79	65,71	15,79	191,274
31+0,00	4,42	0,27	76,16	10,60	198,190
31+3,07	5,28	0,00	53,43	1,76	205,33

VOLUME TOTAL					
Estrada	Área de Corte (m²)	Área de Alentejo (m²)	Volum. de Corte (m³)	Volum. de Alentejo (m³)	Volum. Líquido (m³)
31+14,42	4,53	0,00	2082,13	207,48	1884,65
32+0,00	3,05	0,37	21,98	1,03	2084,12
33+0,00	2,45	0,21	64,59	5,74	2139,11
34+0,00	2,39	0,37	48,37	5,77	2187,48
34+3,37	2,36	0,37	0,89	0,14	2188,37
34+5,98	2,49	0,32	12,15	2,08	2200,52
34+8,30	2,49	0,32	1,73	0,27	2202,24
34+8,73	2,49	0,31	1,06	0,14	2203,32
34+7,25	2,50	0,31	1,29	0,16	2204,61
34+14,13	2,41	0,18	16,42	1,50	2221,03
35+0,00	2,89	0,19	15,87	0,81	2228,89
35+13,70	3,77	0,15	45,89	1,89	2262,56
35+15,01	2,91	0,14	4,39	0,19	2266,97
36+0,00	2,88	0,00	14,39	0,42	2301,36
36+10,01	3,47	0,00	31,69	0,13	2333,05
37+0,00	4,44	0,00	38,48	0,00	2372,53
37+5,89	4,08	0,00	25,03	0,01	2387,57
38+0,00	2,73	0,19	48,11	1,33	2446,86
38+1,77	3,00	0,18	5,12	0,32	2460,79
38+4,99	3,28	0,15	10,07	0,54	2480,86

VOLUME TOTAL					
Estrada	Área de Corte (m²)	Área de Alentejo (m²)	Volum. de Corte (m³)	Volum. de Alentejo (m³)	Volum. Líquido (m³)
39+0,00	3,23	0,02	48,72	1,33	2508,59
40+0,00	4,33	0,00	75,85	0,23	2585,24
40+4,45	4,64	0,00	19,59	0,00	2605,23
40+9,98	5,02	0,00	26,61	0,00	2632,04
40+15,52	5,15	0,00	26,19	0,00	2660,23
41+0,00	5,20	0,00	23,19	0,00	2683,42
42+0,00	3,76	0,06	89,58	0,89	2772,99
42+6,80	2,55	0,42	21,46	1,74	2794,45


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

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

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

E-mail: retaconstr@gmail.com



RUA SEM DENOMINAÇÃO

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	2,64	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1+0,00	3,23	0,02	58,69	0,61	58,69	0,61	58,09
1+7,75	3,38	0,00	25,62	0,07	84,31	0,68	83,63
1+10,00	3,42	0,00	7,67	0,01	91,98	0,69	91,29
1+13,53	3,44	0,00	12,12	0,01	104,10	0,70	103,41
1+19,30	3,28	0,01	19,46	0,03	123,56	0,73	122,84
2+0,00	3,24	0,01	2,28	0,01	125,84	0,73	125,11
3+0,00	3,33	0,00	65,75	0,10	191,59	0,83	190,76
4+0,00	3,51	0,00	68,43	0,01	260,02	0,84	259,17
4+10,00	3,35	0,01	34,30	0,06	294,32	0,91	293,41
5+0,00	3,53	0,03	34,38	0,22	328,69	1,13	327,57
5+15,00	3,25	0,11	50,86	1,05	379,55	2,18	377,37
5+15,55	3,27	0,11	1,79	0,06	381,35	2,24	379,10
6+0,00	3,13	0,11	14,32	0,47	395,67	2,71	392,96
6+5,00	3,05	0,04	15,51	0,35	411,18	3,06	408,13
6+10,00	3,11	0,04	15,40	0,18	426,59	3,24	423,35
6+11,20	3,11	0,04	3,73	0,04	430,32	3,29	427,03
7+0,00	2,97	0,08	26,66	0,53	456,97	3,81	453,16
7+6,85	3,00	0,17	20,36	0,86	477,34	4,68	472,66
7+19,37	0,68	0,76	23,08	5,84	500,42	10,52	489,90

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	0,00	0,00	0,22	0,24	500,63	10,76	489,87
9+0,00	2,90	0,40	29,02	3,97	529,65	14,74	514,91
9+10,00	2,70	0,34	27,99	3,66	557,64	18,40	539,24
9+15,00	2,65	0,37	13,38	1,76	571,02	20,15	550,86
10+0,00	2,42	0,57	12,67	2,34	583,69	22,50	561,19
10+5,00	2,07	0,85	11,22	3,54	594,91	26,04	568,87
11+0,00	1,44	0,24	26,30	8,16	621,21	34,20	587,01
11+9,87	2,55	0,14	19,69	1,90	640,90	36,10	604,80


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




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

5.3 – PAVIMENTAÇÃO



5.3.1 – DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

5.3.1.1 – Introdução

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

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

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

5.3.1.2 - Dados do Dimensionamento

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

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

Para o dimensionamento das camadas do pavimento, foi utilizado o valor do Índice de Suporte Califórnia - ISC (de projeto) de e 3,5% e expansão menor que 2%.

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

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



José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215688874
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 = 11,30

$$H_n = 35,46 \text{ cm}$$

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 cmBASE B_{ADOT}: 15 cm**ESPESSURAS MÍNIMAS E ADOTADAS PARA A SUB-BASE**

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

H_n = 35,46 cm

CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ): 4 cm

COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KR: 2,00 cm

BASE B_{ADOT}: 15 cm

COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KB: 1,00 cm

COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KS: 1,00 cm

SUB-BASE h₂₀_{CALC}: 12,46 cmSUB-BASE h₂₀_{ADOT}: 15 cm

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

RESUMO DAS ESPESSURAS ADOTADAS

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



RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES.

Assinatura
José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RA: 121568874
CREA: MT/037289

BAIRRO: BONSUCESSO																	
TERRAPLENAGEM E PAVIMENTAÇÃO																	
LOGRADOURO	ESTACAS			EXTENSÃO (m)	LARGURA TOTAL (m)			LIMPEZA CAMADA VEGETAL	TERRAPLENAGEM CORTE (m³)	SUBLEITO (m²)	SUB- BASE (m³)	BASE (m²)	IMPRIM. (m²)	PINTURA DE LIGAÇÃO.	MEIO-FIO C/ SARJETA		
	INICIAL	FINAL			FOLG A	LE	LD									FOLGA	
RUA JOAQUIM P MAGALHAES Limpa rodas 2(dois)	0 +	0,00	42 +	6,80	846,800	0,50	3,50	3,50	0,50	2.540,40	653,760	4,610	6.774,400	1.016,160	5,419,52	216,78	1.665,60
	0 +	0,00	0 +	0,00	20,000	0,50	3,50	3,50	0,50	60,00	62,400		160,000	24,000	128,00	5,12	40,00
RUA SEM DENOMINAÇÃO Limpa rodas	0 +	0,00	11 +	9,87	229,870	0,50	3,50	3,50	0,50	689,61	811,930	0,480	1.838,960	275,840	1,471,17	58,85	459,74
	0 +	0,00	0 +	0,00	0,000					-	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
TOTAL					1.096,670					3.290,010	1.528,090	5,090	8.773,360	1.316,000	7.018,690	280,748	2.165,340



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.


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

5.4.2 - Resultados Obtidos

5.4.2.1 - Materiais das Redes

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

5.4.2.2 - Diâmetros Mínimos

Os diâmetros mínimos adotados foram os seguintes:

- Condutos de ligações: 600 mm;



- Redes: 600 mm.

5.4.2.3 - Velocidade

* Mínima

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

* Máxima

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

5.4.2.4 - Sarjetas

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

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

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

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

5.4.2.5 - Caixas Coletoras Tipo Boca de Lobo

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

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

Onde:

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

L = comprimento da abertura, em m;

Y = Altura de lâmina d'água, em m;

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

Teremos:



$Q = 1.000 Y^{1,5}$, 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, nota de serviço e dimensionamento das galerias de águas pluviais, nota de dreno profundo e os desenhos tipo.



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



CAPACIDADE DA SARJETA

$$z = tg \Theta$$

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

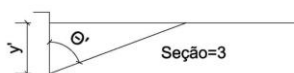
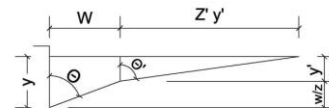
$$w = z(y-y')$$

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

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

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

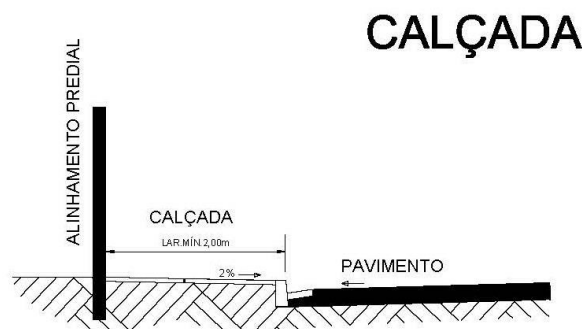
José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215685874
CREA: MT 037289



5.5 - Projeto de Obras Complementares

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

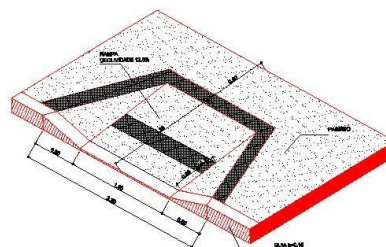
Os desenhos em planta e perfil do projeto estão sendo apresentado a seguir:



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


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

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

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

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

4) Asfalto diluído CM-30

Os materiais betuminosos referidos deverão estar isentos de impurezas;

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

4 – EQUIPAMENTOS

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

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

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

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



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

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

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.


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

4 Condições específicas



4.1 Materiais

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

4.1.1 Cimento asfáltico

Será empregado os seguintes tipos de cimento asfáltico de petróleo:

- CAP-50/70v

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

Stamp: 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: 121568874
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 filler, 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: 1215688/874
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.


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

5.3 Instalação

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

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

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



5.4 Operação

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

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

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

Enclausurar a correia transportadora de agregado frio.

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

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

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

Fechar os silos de estocagem de mistura asfáltica.

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

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

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

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

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

Dotar as chaminés de instalações adequadas para realização de medições.

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

6 Inspeção



6.1 Controle dos insumos

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

6.1.1 Cimento asfáltico

O controle da qualidade do cimento asfáltico consta do seguinte:

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

6.1.2 Agregados

O controle da qualidade dos agregados consta do seguinte:

a) Ensaios eventuais

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

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

b) Ensaios de rotina

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



6.2 Controle da produção

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

6.2.1 Controle da usinagem do concreto asfáltico

a) Controles da quantidade de ligante na mistura

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

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

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

b) Controle da graduação da mistura de agregados

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

c) Controle de temperatura

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

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

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

d) Controle das características da mistura

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

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

6.2.2 Espalhamento e compactação na pista



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

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

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

6.3 Verificação do produto

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

a) Espessura da camada

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

b) Alinhamentos

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

c) Acabamento da superfície

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

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



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

d) Condições de segurança

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

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

6.4 Plano de Amostragem - Controle Tecnológico

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

TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL

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

TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL

(continuação)

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


José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 121568874
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: 1215688874
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

6.2.7 - DRENAGEM

6.2.7.1 - GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, BUEIROS TUBULARES E CELULARES DE CONCRETO.

6.2.7.1.1 - GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS

1 – GENERALIDADES

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

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



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

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

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

2 - TUBULAÇÕES

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

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

3 - ABERTURAS DE VALAS

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

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

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

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

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

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

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



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

- a) 1ª Categoria: O solo comum, que possa ser escavado como o enxadão ou picareta.
- b) 2ª Categoria: O material que somente possa ser escavado com picareta, o argilito, o arenito ou material brejoso escavado abaixo do lençol freático, e os matacões de rochas, com menos de $0,5 \text{ m}^3$ de volume.
- c) 3ª Categoria: A rocha compactada em geral, o material compacto que possa ser escavado com uso de fogo e os matacões de rocha com mais de $0,5 \text{ m}^3$ de volume.

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

4 - BERÇOS

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

Berço comum de concreto será construído em concreto ciclópico composto de 70% de concreto $F_{ck} = 15\text{MPa}$ e 30% de pedra-de-mão.

Berço envoltório de concreto - Será construído com concreto $F_{ck} = 220\text{MPa}$ com fator água/ cimento em torno de 0.5 e bem vibrado.

5 - ASSENTAMENTOS DE TUBOS

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

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

6 - PREENCHIMENTOS DAS VALAS

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

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

7 - MEDIÇÃO E PAGAMENTO

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



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

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

6.2.4.1.2 - BUEIROS TUBULARES DE CONCRETO

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

1- GENERALIDADES

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

2 - MATERIAIS

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

a) cimento

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

b) agregado miúdo:

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

c) agregado graúdo:

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

d) água

DNER-ES-OA 34/70 “Água para Concreto”

e) concreto

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

f) tubos de concreto

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

3 - EXECUÇÃO


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



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

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

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

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

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

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

TABELA I - DIMENSÕES MÍNIMAS QUE OS TUBOS DEVERÃO APRESENTAR

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


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

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

4 - CONTROLE TECNOLÓGICO

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

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

5 - MEDIÇÃO



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

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

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

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

6 - PAGAMENTO

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

6.2.7.1.3 - BUEIROS CELULARES DE CONCRETO

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

1 - GENERALIDADES

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

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

2 - MATERIAIS

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

a) cimento

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

b) agregado miúdo:

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

c) agregado graúdo:

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

d) água:

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

e) concreto:

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



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

f) aço para armaduras:

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

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

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

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

3 - EXECUÇÃO

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

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

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

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

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

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

4 - CONTROLE TECNOLÓGICO

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

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

5 - MEDIÇÃO

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

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



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

6 - PAGAMENTO

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

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

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

6.2.7.2 - DRENAGEM SUPERFICIAL

6.2.7.2.1 - CAIXA COLETORA TIPO BOCA DE LOBO

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

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

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

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

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

A caixa recebera uma grelha em concreto $f_{ck} = 22$ MPa armada com aço CA-50.

6.2.7.2.2 - POÇO DE VISITA

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

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



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

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

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

6.2.7.2.3 - CAIXA DE PASSAGEM E CAIXA COLETORA

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

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

6.2.7.2.4 - MEIO-FIO SIMPLES E MEIO-FIO COM SARJETAS

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

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

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

Quando não houver indicações em contrário no projeto, as guias e as sarjetas serão executadas com concreto de resistência mínima a compressão aos 28 dias de 180 kg/cm^2 .

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

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

Não serão aceitas guias quebradas.

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

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

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

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



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

A face superior da sarjeta será alisada com desempenadeira.

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

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

Se a resistência aos 28 dias for inferior a 150 kg/cm^2 , a metragem correspondente de sarjetas não será aceita, podendo ser exigida a sua reconstrução ou o não pagamento a critério da Fiscalização.

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

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

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

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

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

6.2.7.2.6 - MEDIÇÃO E PAGAMENTO

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

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

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

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

6.2.7.3 - DRENAGEM PROFUNDA



1- GENERALIDADES

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

2- MATERIAIS

2.1 Tubos de PEAD

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

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

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

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

2.2 Luva de emenda

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

2.3 Tampão de extremidade

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

2.4 Tubo contínuo PEAD



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

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

2.5 MATERIAL FILTRANTE

Será usada manta de bidim tipo RT 14.

2.6 MATERIAL DRENANTE

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

3 - EXECUÇÃO

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

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

Todos os materiais de enchimento deverão ser compactados.

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

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

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

4 MEDIÇÃO

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

As bocas de saídas serão quantificadas por unidades executadas.


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



5 PAGAMENTO

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

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


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	BONSUCESSO				
LOGRADOUROS	Ruas: Joaquim P. Magalhães e Sem Denominação				
OBRA: Pavimentação de Vias Urbanas					7.676,69
ITEM	CODIGO	BANCO	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
1.0			SERVIÇOS PRELIMINARES		
1.1	74209/001	SINAPI	Placa de obra em chapa de aço galvanizado	m²	12,000
1.2	93584	SINAPI	Execução de depósito em canteiro de obra	m²	30,000
1.3	73847/001	SINAPI	Aluguel container/sanit c/2 vasos/1 lavat/1 mic/4 chuv larg 2,20m compr=6,20m alt=2,50m chapa aco c/nerv trapez forro c/isolam termo/acustico chassis reforc piso compens naval inclinst eletr/hidr excl transp/carga/descarga	mês	6,000
1.4	5213417	SICRO 3	Confecção de placa em aço nº 16 galvanizado, com película retrorrefletiva tipo I + III	m²	20,000
2.0	II		ADMINISTRAÇÃO LOCAL		
2.1	93565	SINAPI	Engenheiro civil de obra júnior com encargos complementares	mês	1,00
2.2	94296	SINAPI	Topografo com encargos complementares	mês	1,00
2.3	88253	SINAPI	Auxiliar de topógrafo com encargos complementares	mês	1,00
2.4	94295	SINAPI	Mestre de obras com encargos complementares	mês	1,00
2.6	93564	SINAPI	Apontador ou apropriador com encargos complementares	mês	1,00
3.0	III		ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE SOLO E ASFALTO		
3.1	74021/003	SINAPI	Ensaio de regularização de sub-leito	m²	8.773,360
3.2	74021/006	SINAPI	Ensaio de Sub-base estabilizada granulometricamente)	m³	1.316,000
3.3	74021/006	SINAPI	Ensaio de base estabilizada granulometricamente	m³	1.316,000
3.4	74022/030	SINAPI	Ensaio de resistência a compressão simples do concreto - meio-fio, sarjetas e calçadas (considerado 1,0 amostra a cada 200 m)	un	10,827
4.0	IV		TERRAPLENAGEM		
4.1	73822/002	SINAPI	Limpeza mecanizada de área com remoção de camada vegetal, utilizando motoniveladora	m²	3.290,010
4.2	74205/001	SINAPI	Escavacao mecanica de material 1a. categoria, proveniente de corte de subleito (c/trator esteiras 160hp)	m³	1.522,237
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	5,854
4.5	5503041	SICRO 3	Compactação de aterros a 100% do Proctor intermediário	m³	5,090
4.6	93595	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana em revestimento primário (unidade: txkm). af_04/2016	txkm	5.601,830
4.7	95878	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana pavimentada, dmt até 30 km (unidade: txkm). af_12/2016	txkm	22.127,230
4.8	83344	SINAPI	Espalhamento de material em bota fora, com utilização de trator de esteiras de 165 hp	m³	1.528,090
5.0	V		PAVIMENTAÇÃO		
5.1	72961	SINAPI	Regularização e compactação de subleito até 20 cm de espessura	m²	8.773,360
5.2	(M980) (S/C)	COTAÇÃO	Indenização de jazida não condiz com o preço praticado na região (Preço praticado na jazida)	m³	3.026,800
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	1.316,000
5.4	96387	SINAPI	Execução e compactação de base com solo estabilizado granulometricamente - exclusive escavação, carga e transporte e solo. af_09/2017	m³	1.316,000
5.5	96401	SINAPI	Execução de imprimação com asfalto diluído CM-30. af_09/2017	m²	7.018,690
5.6	72943	SINAPI	Pintura de ligação com emulsão RR-2C	m²	7.018,690
5.7	95993	SINAPI	Construção de pavimento com aplicação de concreto betuminoso usinado a quente (cbruq), camada de rolamento, com espessura de 4,0 cm -exclusive transporte. af_03/2017	m³	280,748
5.8	72891	SINAPI	Carga e descarga de material betuminoso a quente com caminhão basculante 6m3, descarga em vibro-acabadora	m³	280,748
5.9	93595	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana em revestimento primário (unidade: tonxkm). af_04/2016	txkm	9.685,760
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	38.258,752
5.11	95303	SINAPI	Transporte com caminhão basculante 10 m3 de massa asfáltica para pavimentação urbana	m³xkm	6.344,890



PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE					ÁREA (m²)
BAIRRO		BONSUCESSO			
LOGRADOUROS		Ruas: Joaquim P. Magalhães e Sem Denominação			7.676,69
OBRA: Pavimentação de Vias Urbanas					
ITEM	CODIGO	BANCO	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
6.0	VI		SINALIZAÇÃO HORIZONTAL/VERTICAL		
6.1	72947	SINAPI	Sinalizacao horizontal com tinta retrorrefletiva a base de resina acrilica c/ micro esfera de vidro	m²	254,651
6.2	5213405	SICRO 3	Pintura de setas e zebraados - tinta base acrílica - espessura de 0,6 mm	m²	15,560
6.3	5213417	SICRO 3	Confecção de placa em aço nº 16 galvanizado, com película retrorrefletiva tipo I + III	m²	1,132
6.4	5213855	SICRO 3	Fornecimento e implantação de suporte metálico galvanizado para placa de regulamentação - R1 - lado de 0,248 m	unid	4,000
7.0	VII		OBRAS COMPLEMENTARES		
7.1	94267	SINAPI	Guia (meio-fio) e sarjeta conjugados de concreto, moldada in loco em trecho reto com extrusora, guia 13 cm base x 22 cm altura. af_06/2016	m	1.745,340
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	420,000
7.6	73916/002	SINAPI	Placa esmaltada para identificação NR de Rua, dimensões 45X25cm	unid	4,000
8.0			DRENAGEM		
8.1	5213417	SICRO 03	Confecção de placa em aço nº 16 galvanizado, com película retrorrefletiva tipo I + III	m²	10,000
8.2	85424	SINAPI	Isolamento de obra com tela plástica com malha de 5mm e estrutura de madeira pontaleteada	m²	11,000
8.3	74219/001	SINAPI	Passadicos de madeira para pedestres	m²	10,000
8.4	90093	SINAPI	Escavação mecanizada de vala com prof. Maior que 1,5 m até 3,0 m (média entre montante e jusante/uma composição por trecho), com retroscavadeira (0,8 m³/111 hp), larg. de 1,5 m a 2,5 m, em solo de 1ª categoria, locais com baixo nível de interferência. af_01/2015	m³	91,158
8.5	94103	SINAPI	Fornecimento e aplicação de Lastro de Brita (com preparo de fundo de valas)	m³	9,000
8.6	93381	SINAPI	Reaterro mecanizado de vala com retroscavadeira (capacidade da caçamba da retro: 0,26 m³ / potência: 88 hp), largura de 0,8 a 1,5 m, profundidade de 1,5 a 3,0 m, com solo (sem substituição) de 1ª categoria em locais com baixo nível de interferência. af_04/2016	m³	77,549
8.7	93595	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana em revestimento primário (unidade: tonxkm). af_04/2016	txkm	50,083
8.8	95878	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana pavimentada, dmt até 30 km (unidade: tonxkm). af_12/2016	txkm	197,83
8.9	74010/001	SINAPI	Carga e descarga mecânica de solo utilizando caminhão basculante 5m³/11t e pa carregadeira sobre pneus * 105 hp * cap. 1,72m³	m³	13,609
8.10	83344	SINAPI	Espalhamento de material em bota fora, com utilizacao de trator de esteiras de 165 HP	m³	13,609
8.11	94038	SINAPI	Escoramento de vala, tipo pontaleteamento, com profundidade de 0 a 1,5 m, largura maior ou igual a 1,5 m e menor que 2,5 m, em local com nível alto de interferência. af_06/2016	m²	6,000
9.0			ÓRGÃOS ACESSÓRIOS		
9.1	804027	SICRO 03	Corpo de BSTC D = 0,60 m CA4 - areia, brita e pedra de mão comerciais	m	30,000
9.2	804093	SICRO 03	Boca BSTC D = 0,60 m - esconsidade 30º - areia e brita comerciais - alas retas	m	2,000
9.3	804081	SICRO 03	Boca BSTC D = 0,60 m - esconsidade 0º - areia e brita comerciais - alas retas	m	2,000
9.4	2003387	SICRO 03	Entrada para descida d'água - EDA 02 - areia e brita comerciais	unid	4,000
9.5	2003391	SICRO 03	Descida d'água de aterros tipo rápido - DAR 02 - areia e brita comerciais	m	8,000

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