



PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE

SECRETARIA DE VIAÇÃO, OBRAS E URBANISMO.

ELABORAÇÃO DE PROJETO FINAL DE ENGENHARIA PARA PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS

LOGRADOUROS: RUA JATAÍ, RUA NEREU BOTELHO E RUA CARLOS GOMES

BAIRRO: GONÇALO BOTELHO

ÁREA: 5.209,88 m²

EXTENSÃO: 964,79 m


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

VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO

JUNHO/2020



ÍNDICE

1 – APRESENTAÇÃO	03
2 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO	05
3 - INFORMATIVO DO PROJETO	07
4 – ESTUDOS	09
4.1 – TRÁFEGO	10
4.2 – TOPOGRÁFICO	10
4.3 – GEOLÓGICOS	11
4.4 – GEOTÉCNICOS	11
4.5 – HIDROLÓGICOS	24
5 – PROJETOS	34
5.1 - GEOMÉTRICO	35
5.2 - TERRAPLENAGEM	42
5.3 - PAVIMENTAÇÃO	45
5.4 - DRENAGEM	48
5.5 – OBRAS COMPLEMENTARES	53
6 – ESPECIFICAÇÕES	54
7 – QUADRO DE QUANTIDADES	86


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



RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES .



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

1 – APRESENTAÇÃO



1 - Apresentação

A **PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE**. Apresenta o **Volume 1 – Relatório de Projetos** referente à elaboração dos estudos de tráfego, topográficos, geológicos, geotécnicos, hidrológicos e projetos: geométrico, terraplenagem, pavimentação e drenagem superficial e profunda incluindo obras complementares, localizado na ruas: Rua Jataí, Rua Nereu Botelho, Rua Carlos Gomes do Bairro Gonçalo Botelho em Várzea Grande/MT, com área: 5.209,88 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: 1215688874
CREA: MT 037289



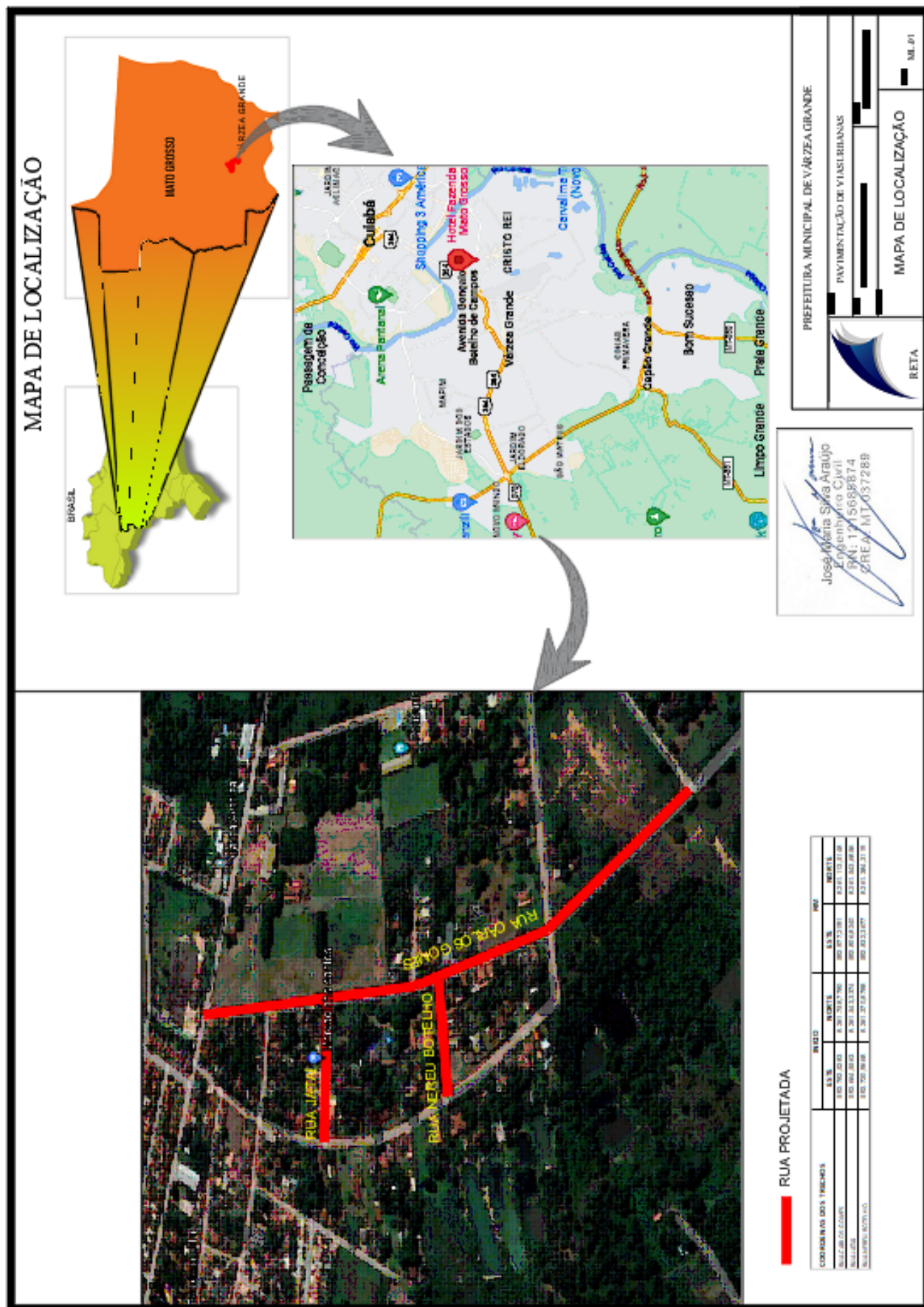
RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES .


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

2- MAPA DE LOCALIZAÇÃO



RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES .





3- INFORMATIVO DO PROJETO



3- Informativo do Projeto

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

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

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

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

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

A pavimentação prevista é composta do subleito, sub-base e base de materiais estabilizados granulometricamente sem mistura e revestimentos em Concreto Betuminoso a Quente (CBUQ) Espessura de 3 cm.

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


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




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



4.1 - Estudos de Tráfego

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

- $N=10^6$

4.2 - Estudos Topográficos

4.2.1 – Introdução

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

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

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	8.261.673,1194	592.384,1987	182,948	RUA GONÇALO BOTELHO 33 MESTROS DA ESQUINA COM A RUA ZACARIAS LADO DIREITO LADO DIREITO PROXIMO A ESQUINA COM A RUA ZACARIAS
M2	8.261.756,4690	592.388,4901	182,998	RUA GONÇALO BOTELHO 17 MESTROS DA ESQUINA COM A RUA DOUTOR DOMINGOS MONTEIRO DE CAMPOS DIREITO LADO DIREITO



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



RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES .

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	2.363,75	8,60

b) Areal

O areal ensaiado é o existente no Rio Cuiabá.

c) Pedreira

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

4.4.4 – Intervalos de aceitação

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



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

Sendo:

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

G = Desvio padrão

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

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 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:

$$\mu = \bar{X} - \frac{1,28G}{\sqrt{N}} \quad (2)$$

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:

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

Onde:

Onde:

G = Desvio padrão

- Determinação do coeficiente de variação por meio da expressão:

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


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:



RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES .

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


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

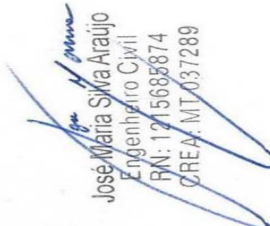


RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES .

FOLHA RESUMO DE ENSAIOS DO SUBLEITO															LOCAL: VARZÉA GRANDE							
															BAIRRO : GONÇALO BOTELHO DE CAMPOS							
FURO	ESTACA	PROFUND. (cm)	LIMITES												CLASSIFICAÇÃO			COMPACTAÇÃO		I.S.C.		OBS.
			FÍSICOS												I.G.	H.R.B.	12 GOLPES	I.S.C.	Exp(%).	I.S.C.(%)		
			L.L.	I.P.	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	h%	Densid.								
F.01		0,55/1,21	NL	NP	98,70	93,90	78,20	64,92	24,89	3,10	2,13	1,36	0	A-1-a	9,10	2,002	0,07	32,6	Pedregulho			
F.02A		0,22/0,70	NL	NP	97,80	95,10	90,60	85,67	47,14	32,29	25,37	17,43	0	A-2-4	13,60	1,883	0,10	25,6	Pedregulho Arenosiloso			
F.02B		0,70/1,55	NL	NP	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	96,76	89,97	60,47	5	A-4	17,30	1,753	1,07	12,9	Silt Arenoso			
F.03		0,32/1,50	NL	NP	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	94,19	84,30	69,22	7	A-4	19,40	1,693	3,00	2,7	Silt Arenoso			
															Xmédio		1,1		18,5			
															Desvio		1,4		13,3			
															mínimo		1,9		9,9			

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

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


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



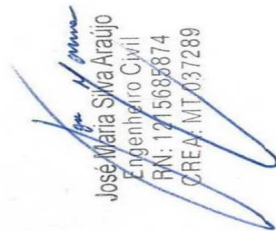
RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES .

PREFEITURA VARZÉA GRANDE		BOLETIM DE SONDAGEM - JAZIDAMINERAÇÃO LORENZON.		
RUAS: Gov. José Fragelli prof. Abigail Vieira Leopoldo Procópio José Leite Rua 01				
BAIRROL: Construmat				
ESTACA OU FURO	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE		CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
		DE	A	
F-01		0,00	0,15	CAPA VEGETAL
		0,15	1,65	PEDREGULHO ARENO-SILTOSO
F-02		0,00	0,18	CAPA VEGETAL
		0,18	1,69	PEDREGULHO ARENO-SILTOSO
F-03		0,00	0,14	CAPA VEGETAL
		0,14	1,65	PEDREGULHO ARENO-SILTOSO
F-04		0,00	0,15	CAPA VEGETAL
		0,15	1,70	PEDREGULHO ARENOSO
F-05		0,00	0,13	CAPA VEGETAL
		0,13	1,65	PEDREGULHO ARENO SILTOSO
F-06		0,00	0,17	CAPA VEGETAL
		0,17	1,71	PEDREGULHO AREIA SILTOSA
F-07		0,00	0,15	CAPA VEGETAL
		0,15	1,67	PEDREGULHO AREIA SILTOSA
F-08		0,00	0,14	CAPA VEGETAL
		0,14	1,65	PEDREGULHO AREIA SILTOSA
F-09		0,00	0,16	CAPA VEGETAL
		0,16	1,68	PEDREGULHO AREIA SILTOSA
F-10		0,00	0,12	CAPA VEGETAL
		0,12	1,65	PEDREGULHO ARAI SILTOSA
F-11		0,00	0,13	CAPA VEGETAL
		0,13	1,65	PEDREGULHO ARENOSO-SILTOSO
F-12		0,00	0,15	CAPA VEGETAL
		0,15	1,66	PEDREGULHO ARENOSO
F-13		0,00	0,17	CAPA VEGETAL
		0,17	1,67	PEDREGULHO ARENOSO
F-14		0,00	0,13	CAPA VEGETAL
		0,13	1,65	PEDREGULHO AREIA SILTOSA
F-15		0,00	0,15	CAPA VEGETAL
		0,15	1,68	PEDREGULHO AREIA SILTOSA


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



FOLHA RESUMO DE ENSAIOS DE JAZIDA																
LOCAL: VARZEA GRANDE																
JAZIDA MINERADORA LONREZON																
FURO	PROFUND. (cm)	LIMITES										CLASSIFICAÇÃO			COMPACTAÇÃO	
		FÍSICOS										I.G.	H.R.B.	Densid.	Exp(%)	I.S.C.
		L.L.	I.P.	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200			H%		
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
															Xnédio	0,1
															Desvio	0,0
															mínimo	0,1


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

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE			
AREIA: CUIABÁ			
PROCEDÊNCIA: RIO CUIABÁ			A - 01
ÍNDICES FÍSICOS			
PENEIRAS ABERTURAS (mm)	MATERIAL RETIDO (R)	PORCENTAGEM EM PESO	
		RETIDA	ACUMULADA
76			
50			
38			
25			
19			
9,5			
4,8	23,6	2	2
2,4	63,2	7	9
1,2	64,6	7	16
0,6	139,1	14	30
0,3	513,7	51	81
0,15	172,7	17	98
RESÍDUOS	22,6	2	100
T O T A I S	1.000	100	100
2. MÓDULO DE FINURA			2,36
3. DIÂMETRO MÁXIMO (mm)			4,8
4. MASSA UNITÁRIO (Kg/m^3)			1.652
5. MASSA UNITÁRIA ÚMIDA. (H = 5%)			1.397
6. MASSA ESPECIFICA REAL (kg/m^3)			2.651
7. TEOR DE MATERIAIS PULVERULENTOS (%)			1,32


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

[illegible]


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



• RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

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



FURO 01



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



FURO 02


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



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



FURO 03



4.5 - Estudos Hidrológicos

4.5.1 - Objetivo

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

4.5.2 - Coleta de dados hidrológicos

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

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

4.5.3 - Clima e temperatura.

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

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

4.5.4 - Hidrografia

A rede hidrográfica do município de Cuiabá é composta pelo rio Cuiabá, rio de planície, e seus afluentes ou subafluentes da margem esquerda, provenientes de precipitação pluviométrica da área de interesse aflui através 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.

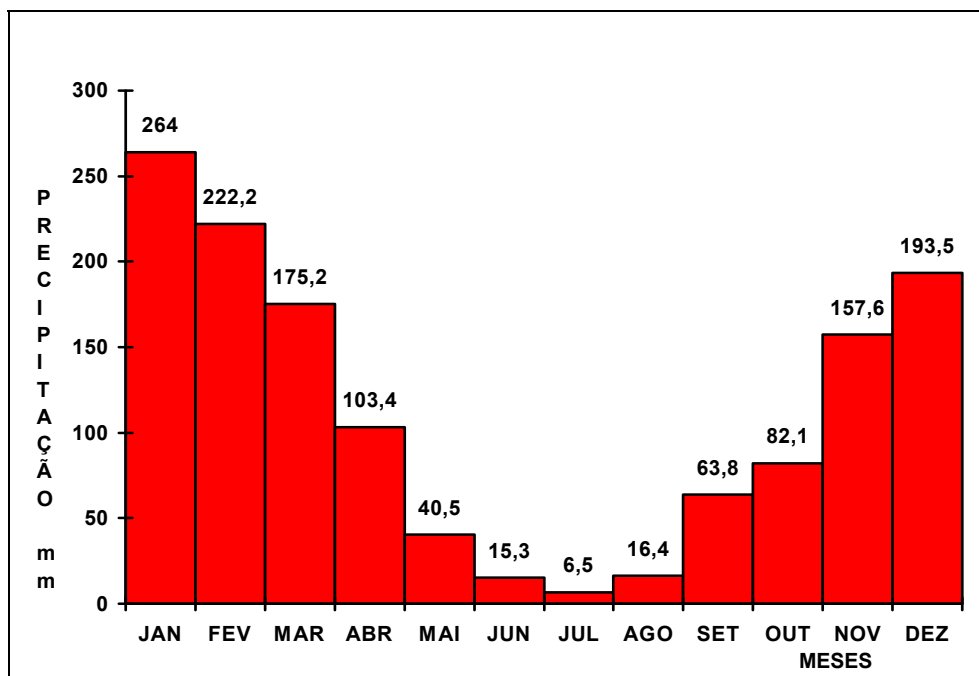
No quadro a seguir, indicam os valores médios mensais do número de dias de chuvas, das precipitações médias mensais, histograma das precipitações médias mensais, dos dias de chuva médio mensal, quadro de altura pluviométrica-intensidade-duração-frequência e curvas de intensidade-duração-frequência.

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

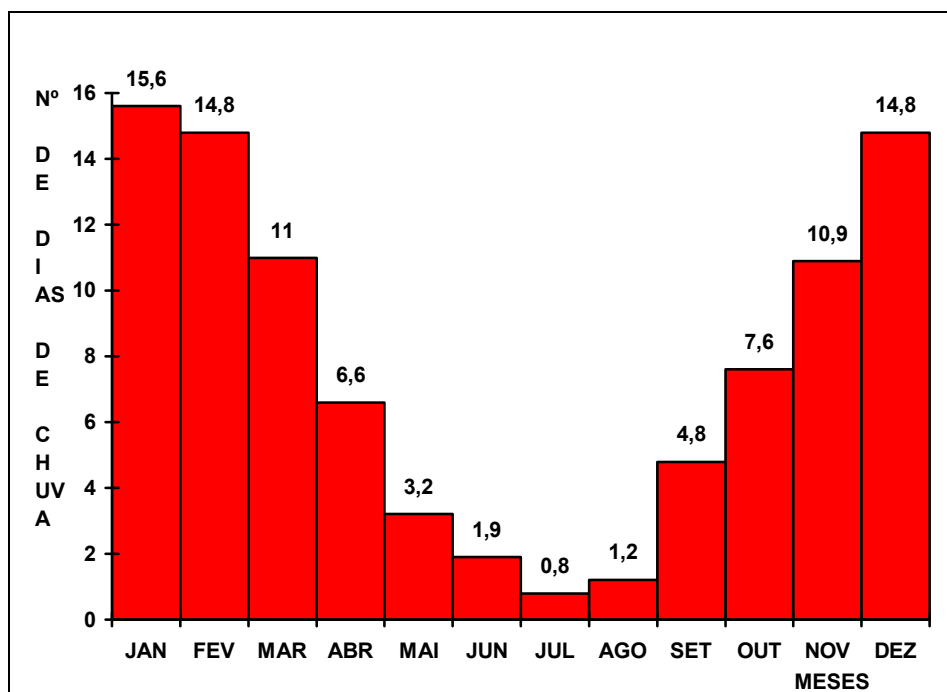
MESES	DIAS	PRECIPITAÇÕES
JAN	15,6	264,0
FEV	14,8	222,2
MAR	11,0	175,2
ABRIL	6,6	103,4
MAIO	3,2	40,5
JUN	1,9	15,3
JUL	0,8	6,5
AGO	1,2	16,4
SET	4,8	63,8
OUT	7,6	82,1
NOV	10,9	157,6
DEZ	14,8	193,5

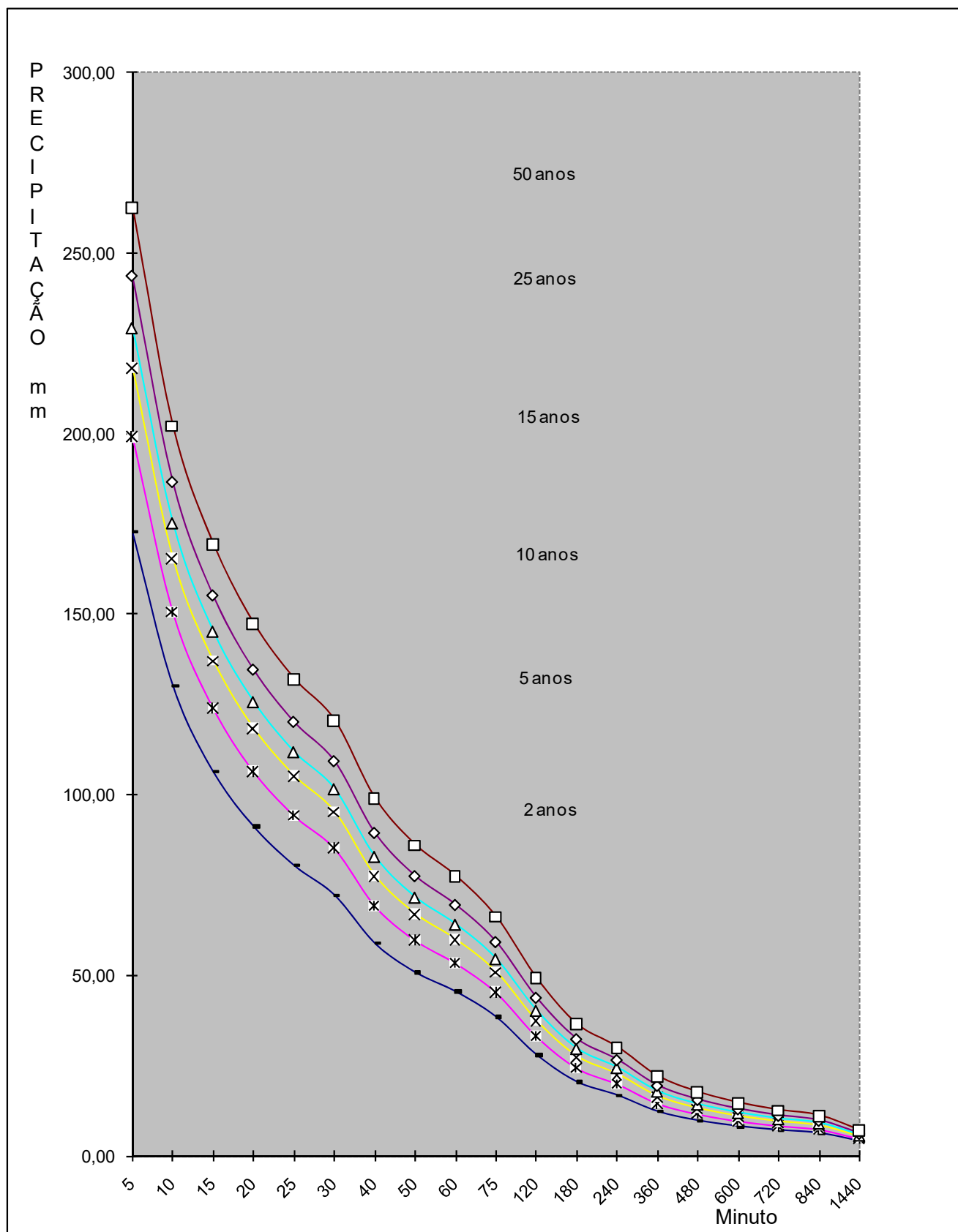


HISTOGRAMA DAS PRECIPITAÇÕES MÉDIAS MENSAIS



HISTOGRAMA DO DIAS DE CHUVA MÉDIO MENSAL







RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES .

POSTO PLUVIOGRÁFICO DE CUIABÁ/MT

L.S. 15° 35' - L.W.G.56° 06'

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

4.5.6 - Determinação das descargas de projeto

4.5.6.1 - Tempo de concentração

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

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

Onde:

T_c = tempo de concentração, em minutos;

L = Comprimento do talvegue, em km;

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

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

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

E-mail: retaconstr@gmail.com


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




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

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

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;



RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES .

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



RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES .

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


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




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



5.1 - Projetos Geométricos

5.1.1 – Metodologia

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

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

5.1.2 - Resultados Obtidos

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

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

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

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


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



RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES .

• NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM

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

RUA JATAÍ 0+0.000 7+2.300													
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)
4.341	178.771	3.200	178.221	0+0.000			178,317	178,659	-0,342	3.200	178.221	4.551	178.577
4.795	178.915	3.200	178.137	0+10.000		PCV	178,233	178,671	-0,438	3.200	178.137	4.264	178.699
4.669	178.768	3.200	178.053	1+0.000			178,149	178,592	-0,443	3.200	178.053	4.304	178.635
4.464	178.492	3.200	177.879	2+0.000			177,975	178,374	-0,399	3.200	177.879	4.228	178.424
4.430	178.293	3.200	177.697	3+0.000			177,793	178,293	-0,500	3.200	177.697	4.339	178.297
4.417	178.243	3.200	177.655	3+4.577	PC		177,751	178,213	-0,462	3.200	177.655	4.271	178.221
4.424	178.196	3.200	177.604	3+10.000		PTV	177,700	178,152	-0,452	3.200	177.604	4.241	178.154
4.429	178.166	3.200	177.571	3+13.409			177,667	178,110	-0,443	3.200	177.571	4.227	178.115
4.441	178.109	3.200	177.509	4+0.000		PCV	177,605	178,031	-0,426	3.200	177.509	4.206	178.038
4.446	178.090	3.200	177.487	4+2.241	PT		177,583	178,004	-0,421	3.200	177.487	4.215	178.012
4.507	177.936	3.200	177.302	5+0.000			177,398	177,805	-0,407	3.200	177.302	4.403	177.732
4.335	177.610	3.200	177.062	6+0.000		PTV	177,158	177,658	-0,500	3.200	177.062	4.382	177.503
4.682	177.526	3.200	176.805	7+0.000			176,901	177,352	-0,451	3.200	176.805	4.260	177.307
4.623	177.467	3.200	176.775	7+2.300			176,871	177,405	-0,534	3.200	176.775	4.242	177.286

RUA NEREU BOTELHO 0+0.000 5+12.208													
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)
4.351	176.060	3.200	175.505	0+0.000			175,601	175,991	-0,390	3.200	175.505	4.480	175.897
4.411	175.755	3.200	175.170	1+0.000		PCV	175,266	175,729	-0,463	3.200	175.170	4.312	175.756
4.417	175.435	3.200	174.846	2+0.000			174,942	175,320	-0,378	3.200	174.846	4.308	175.324
4.539	175.196	3.200	174.546	3+0.000		PTV	174,642	175,020	-0,378	3.200	174.546	4.223	175.088
4.648	175.106	3.200	174.402	3+10.000		PCV	174,498	174,945	-0,447	3.200	174.402	4.246	174.911
4.769	175.024	3.200	174.259	4+0.000			174,355	174,744	-0,389	3.200	174.259	4.276	174.753
4.602	174.799	3.200	174.118	4+10.000		PTV	174,214	174,597	-0,383	3.200	174.118	4.376	174.562
4.375	174.547	3.200	173.979	5+0.000			174,075	174,435	-0,360	3.200	173.979	4.472	174.375
4.332	174.225	3.200	173.809	5+12.208			173,905	174,295	-0,390	3.200	173.809	4.791	174.045



RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES.

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

RUA CARLOS GOMES 0+0.000 34+10.286													
Lado Esquerdo				Eixo									
OFFSET		BORDO SUB-BASE		Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	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)
4.688	179.076	3.200	178.838	0+0.000			178,934	179,324	-0,390	3.200	178.838	4.260	179.398
4.290	179.200	3.200	178.763	0+10.000		PCV	178,859	179,160	-0,301	3.200	178.763	4.355	179.371
4.343	179.240	3.200	178.688	1+0.000			178,784	179,156	-0,372	3.200	178.688	4.434	179.335
4.275	179.053	3.200	178.536	2+0.000			178,632	178,966	-0,334	3.200	178.536	4.289	179.110
4.237	178.844	3.200	178.381	3+0.000			178,477	178,874	-0,397	3.200	178.381	4.533	179.077
4.258	178.676	3.200	178.224	4+0.000			178,320	178,631	-0,311	3.200	178.224	4.432	178.640
4.678	178.784	3.200	178.064	5+0.000			178,160	178,448	-0,288	3.200	178.064	4.367	178.513
4.566	178.647	3.200	177.984	5+10.000		PTV	178,080	178,581	-0,501	3.200	177.984		
4.411	178.489	3.200	177.903	6+0.000		PCV	177,999	178,264	-0,265	3.200	177.903	4.460	178.305
4.378	178.461	3.200	177.892	6+1.349			177,988	178,297	-0,309	3.200	177.892	4.374	178.337
		3.200	177.720	7+0.000			177,816	178,227	-0,411	3.200	177.720	4.274	178.215
		3.200	177.496	8+0.000		PTV	177,592	177,738	-0,146	3.200	177.496	4.464	177.896
		3.200	177.250	9+0.000			177,346	177,529	-0,183	3.200	177.250	4.207	177.779
		3.200	177.128	9+10.000		PCV	177,224	177,608	-0,384	3.200	177.128	4.328	177.596
		3.200	177.001	10+0.000			177,097	177,428	-0,331	3.200	177.001	4.330	177.596
		3.200	176.776	10+16.481			176,872	177,405	-0,533	3.200	176.776	4.253	177.281
		3.200	176.725	11+0.000			176,821	177,230	-0,409	3.200	176.725	4.689	177.499
		3.200	176.417	12+0.000			176,513	176,732	-0,219	3.200	176.417	5.100	177.398
4.600	176.759	3.200	176.079	13+0.000			176,175	176,856	-0,681	3.200	176.079	4.811	176.915
4.746	176.463	3.200	175.710	14+0.000			175,806	176,181	-0,375	3.200	175.710	4.934	176.607
4.736	176.262	3.200	175.514	14+10.000		PTV	175,610	175,961	-0,351	3.200	175.514	4.761	176.325
4.649	176.019	3.200	175.314	15+0.000			175,410	175,996	-0,586	3.200	175.314	4.560	176.024
4.301	175.563	3.200	175.033	15+14.064	PC		175,129	175,373	-0,244	3.200	175.033	4.305	175.616
4.248	175.418	3.200	174.914	16+0.000		PCV	175,010	175,228	-0,218	3.200	174.914	4.382	175.535
4.233	175.347	3.200	174.850	16+3.212			174,946	175,143	-0,197	3.200	174.850	4.420	175.490
4.299	175.102	3.200	174.670	16+12.360	PT		174,766	174,914	-0,148	3.200	174.670	4.385	175.293
4.330	174.939	3.200	174.522	17+0.000			174,618	174,789	-0,171	3.200	174.522	4.268	175.086
4.520	174.468	3.200	174.146	18+0.000		PTV	174,242	174,414	-0,172	3.200	174.146	4.217	174.685
4.488	174.300	3.200	173.962	18+10.000		PCV	174,058	174,181	-0,123	3.200	173.962	4.435	174.376
4.270	174.255	3.200	173.809	18+18.446			173,905	174,295	-0,390	3.200	173.809	4.278	174.301
4.227	174.250	3.200	173.781	19+0.000			173,877	174,199	-0,322	3.200	173.781	4.249	174.289
4.433	174.040	3.200	173.443	20+0.000			173,539	173,725	-0,186	3.200	173.443	4.629	174.188
4.449	173.740	3.200	173.136	21+0.000			173,232	173,659	-0,427	3.200	173.136	4.443	173.787
		3.200	172.993	21+10.000		PTV	173,089	173,577	-0,488	3.200	172.993	4.379	173.613
4.232	173.320	3.200	172.855	22+0.000			172,951	173,369	-0,418	3.200	172.855	4.359	173.464
4.349	173.271	3.200	172.716	22+9.987		PCV	172,812	173,350	-0,538	3.200	172.716	4.422	173.358
4.448	173.179	3.200	172.575	23+0.000			172,671	173,135	-0,464	3.200	172.575	4.357	173.184
4.412	172.865	3.200	172.279	24+0.000			172,375	172,689	-0,314	3.200	172.279	4.443	172.931
4.576	172.633	3.200	171.965	25+0.000			172,061	172,617	-0,556	3.200	171.965	4.762	172.776
4.815	172.495	3.200	171.707	25+15.574	PC		171,803	172,593	-0,790	3.200	171.707	4.781	172.528
4.537	172.281	3.200	171.632	26+0.000			171,728	172,230	-0,502	3.200	171.632	4.221	172.153
4.506	172.220	3.200	171.587	26+2.635			171,683	172,015	-0,332	3.200	171.587	4.474	172.254
4.649	172.168	3.200	171.464	26+9.695	PT		171,560	171,826	-0,266	3.200	171.464	4.889	172.339
4.253	171.787	3.200	171.281	27+0.000			171,377	171,772	-0,395	3.200	171.281	4.962	172.192
5.031	171.806	3.200	170.911	28+0.000			171,007	171,317	-0,310	3.200	170.911	5.216	171.949
4.923	171.364	3.200	170.522	29+0.000			170,618	170,957	-0,339	3.200	170.522	5.057	171.481
4.925	171.164	3.200	170.321	29+9.987		PTV	170,417	171,278	-0,861	3.200	170.321	5.520	171.511
4.931	170.963	3.200	170.117	30+0.000			170,213	170,915	-0,702	3.200	170.117	4.816	170.956
4.937	170.763	3.200	169.914	30+10.000		PCV	170,010	170,694	-0,684	3.200	169.914	4.800	170.744
4.943	170.562	3.200	169.710	31+0.000			169,806	170,673	-0,867	3.200	169.710	5.000	170.640
4.811	170.087	3.200	169.302	32+0.000			169,398	169,789	-0,391	3.200	169.302	4.350	169.907
4.617	169.580	3.200	168.891	33+0.000			168,987	169,320	-0,333	3.200	168.891	4.387	169.515
4.547	169.339	3.200	168.685	33+10.000		PTV	168,781	169,095	-0,314	3.200	168.685	4.519	169.058
4.333	169.026	3.200	168.479	34+0.000			168,575	168,827	-0,252	3.200	168.479	4.413	168.905
4.222	168.738	3.200	168.267	34+10.286			168,363	168,753	-0,390	3.200	168.267	4.738	169.066



RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES .

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

• NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTAÇÃO

RUA JATAÍ 0+0.000 7+2.300													
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)
4.341	178.771	3,00	178.626	0+0.000			178.707	178.659	0.047	3,00	178.626	4.551	178.577
4.795	178.915	3,00	178.542	0+10.000		PCV	178.623	178.671	-0.047	3,00	178.542	4.264	178.699
4.669	178.768	3,00	178.458	1+0.000			178.539	178.592	-0.053	3,00	178.458	4.304	178.635
4.464	178.492	3,00	178.284	2+0.000			178.365	178.374	-0.009	3,00	178.284	4.228	178.424
4.430	178.293	3,00	178.102	3+0.000			178.183	178.293	-0.109	3,00	178.102	4.339	178.297
4.417	178.243	3,00	178.060	3+4.577	PC		178.141	178.213	-0.072	3,00	178.060	4.271	178.221
4.424	178.196	3,00	178.009	3+10.000		PTV	178.090	178.152	-0.062	3,00	178.009	4.241	178.154
4.429	178.166	3,00	177.976	3+13.409			178.057	178.110	-0.053	3,00	177.976	4.227	178.115
4.441	178.109	3,00	177.914	4+0.000		PCV	177.995	178.031	-0.036	3,00	177.914	4.206	178.038
4.446	178.090	3,00	177.892	4+2.241	PT		177.973	178.004	-0.031	3,00	177.892	4.215	178.012
4.507	177.936	3,00	177.707	5+0.000			177.788	177.805	-0.017	3,00	177.707	4.403	177.732
4.335	177.610	3,00	177.467	6+0.000		PTV	177.548	177.658	-0.110	3,00	177.467	4.382	177.503
4.682	177.526	3,00	177.210	7+0.000			177.291	177.352	-0.061	3,00	177.210	4.260	177.307
4.623	177.467	3,00	177.180	7+2.300			177.261	177.405	-0.145	3,00	177.180	4.242	177.286

RUA NEREU BOTELHO 0+0.000 5+12.208													
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)
4.351	176.060	3,00	175.910	0+0.000			175.991	175.991	0.000	3,00	175.910	4.480	175.897
4.411	175.755	3,00	175.575	1+0.000		PCV	175.656	175.729	-0.073	3,00	175.575	4.312	175.756
4.417	175.435	3,00	175.251	2+0.000			175.332	175.320	0.012	3,00	175.251	4.308	175.324
4.539	175.196	3,00	174.951	3+0.000		PTV	175.032	175.020	0.012	3,00	174.951	4.223	175.088
4.648	175.106	3,00	174.807	3+10.000		PCV	174.888	174.945	-0.057	3,00	174.807	4.246	174.911
4.769	175.024	3,00	174.664	4+0.000			174.745	174.744	0.001	3,00	174.664	4.276	174.753
4.602	174.799	3,00	174.523	4+10.000		PTV	174.604	174.597	0.007	3,00	174.523	4.376	174.562
4.375	174.547	3,00	174.384	5+0.000			174.465	174.435	0.031	3,00	174.384	4.472	174.375
4.332	174.225	3,00	174.214	5+12.208			174.295	174.295	0.000	3,00	174.214	4.791	174.045



RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES.

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

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

**• COORDENADAS DO EIXO**

Alinhamento: ALINHAMENTO RUA CARLOS GOMES

Estaca	Norte	Este
0+0,000	8261758,7780147	592782,5282843
1+0,000	8261738,8783110	592784,5287325
2+0,000	8261718,9786073	592786,5291807
3+0,000	8261699,0789036	592788,5296289
4+0,000	8261679,1791999	592790,5300771
5+0,000	8261659,2794962	592792,5305253
6+0,000	8261639,3797925	592794,5309735
6+1,349 PI	8261638,0372282	592794,6659369
7+0,000	8261619,5395016	592797,0495403
8+0,000	8261599,7035090	592799,6055917
9+0,000	8261579,8675164	592802,1616431
10+0,000	8261560,0315239	592804,7176944
10+16,481 PI	8261543,6856318	592806,8240140
11+0,000	8261540,1830784	592807,1633957
12+0,000	8261520,2763098	592809,0922721
13+0,000	8261500,3695412	592811,0211485
14+0,000	8261480,4627726	592812,9500249
15+0,000	8261460,5560040	592814,8789013
15+14,064 PC	8261446,5575634	592816,2352873
16+0,000	8261440,6696911	592816,9827492
16+12,360 PT	8261428,6092834	592819,6512599
17+0,000	8261421,2658458	592821,7593485
18+0,000	8261402,0422718	592827,2778809
18+18,446 PI	8261384,3119473	592832,3677445
19+0,000	8261382,8276931	592832,8265916
20+0,000	8261363,7199222	592838,7336293
21+0,000	8261344,6121514	592844,6406670
22+0,000	8261325,5043806	592850,5477047
23+0,000	8261306,3966098	592856,4547425
24+0,000	8261287,2888390	592862,3617802
25+0,000	8261268,1810682	592868,2688179
25+15,574 PC	8261253,3014428	592872,8687531
26+0,000	8261249,1548137	592874,4085358
26+9,695 PT	8261240,8269671	592879,3257063
27+0,000	8261232,6576465	592885,6066518
28+0,000	8261216,8022150	592897,7970289
29+0,000	8261200,9467836	592909,9874060
30+0,000	8261185,0913521	592922,1777831
31+0,000	8261169,2359207	592934,3681602
32+0,000	8261153,3804893	592946,5585373
33+0,000	8261137,5250578	592958,7489144
34+0,000	8261121,6696264	592970,9392915
34+10,286	8261113,5148413	592977,2090613



RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES .

Alinhamento: ALINHAMENTO RUA JATAÍ

Estaca	Norte	Este
0+0,000	8261543,3373672	592664,5562813
1+0,000	8261542,9587546	592684,5526973
2+0,000	8261542,5801419	592704,5491132
3+0,000	8261542,2015293	592724,5455292
3+4,577 PC	8261542,1148911	592729,1213224
4+0,000	8261542,1202500	592744,5437527
4+2,241 PT	8261542,1705146	592746,7844963
5+0,000	8261542,6185184	592764,5375342
6+0,000	8261543,1230645	592784,5311691
7+0,000	8261543,6276105	592804,5248039
7+2,300	8261543,6856318	592806,8240140

Alinhamento: ALINHAMENTO RUA NEREU BOTELHO

Estaca	Norte	Este
0+0,000	8261370,8787996	592720,9667945
1+0,000	8261373,2731307	592740,8229568
2+0,000	8261375,6674618	592760,6791190
3+0,000	8261378,0617929	592780,5352812
4+0,000	8261380,4561240	592800,3914435
5+0,000	8261382,8504551	592820,2476057
5+12,208	8261384,3119473	592832,3677445



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.


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

RUA JATAÍ


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	2,70	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+10,00	3,92	0,00	33,12	0,39	33,12	0,39	32,72
1+0,00	3,88	0,00	39,05	0,00	72,17	0,39	71,77
2+0,00	3,41	0,00	73,01	0,00	145,18	0,39	144,78
3+0,00	3,92	0,00	73,35	0,00	218,53	0,39	218,14
3+4,58	3,67	0,00	17,37	0,00	235,90	0,39	235,50
3+10,00	3,60	0,00	19,71	0,00	255,61	0,39	255,21
3+13,41	3,56	0,00	12,20	0,00	267,81	0,39	267,42
4+0,00	3,45	0,00	23,07	0,00	290,88	0,39	290,49
4+2,24	3,41	0,00	7,68	0,00	298,56	0,39	298,17
5+0,00	3,29	0,01	59,50	0,09	358,06	0,48	357,58
6+0,00	3,48	0,01	67,69	0,18	425,75	0,66	425,09
7+0,00	3,73	0,00	72,09	0,09	497,84	0,75	497,09
7+2,30	3,80	0,00	8,66	0,00	506,50	0,75	505,75

RUA NEREU BOTELHO

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	2,96	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1+0,00	3,75	0,00	67,06	0,32	67,06	0,32	66,74
2+0,00	3,21	0,00	69,58	0,03	136,64	0,35	136,29
3+0,00	3,38	0,00	65,87	0,03	202,51	0,38	202,13
4+0,00	3,59	0,00	34,82	0,00	237,33	0,38	236,95
4+0,00	3,64	0,00	36,12	0,01	273,45	0,39	273,06
5+0,00	3,38	0,01	35,09	0,04	308,54	0,43	308,10
5+0,00	2,81	0,03	30,96	0,20	339,49	0,63	338,86
5+12,21	2,47	0,24	32,27	1,69	371,76	2,32	369,44



RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES.


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

RUA CARLOS GOMES

VOLUME TOTAL						
Esliza	Área de Corte (m²)	Área de Aleno (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aleno (m³)	Volum. Corte Acum. (m³)	Volum. Corte Acum. (m³)
0+0,00	2,83	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00
0+10,00	2,37	0,01	26,02	0,73	26,02	26,30
1+0,00	3,48	0,00	29,26	0,06	55,28	54,51
2+0,00	2,88	0,00	63,53	0,00	118,81	118,04
3+0,00	3,39	0,00	62,65	0,00	181,46	180,69
4+0,00	2,43	0,02	68,20	0,25	249,67	250,04
5+0,00	2,71	0,01	51,43	0,31	301,10	301,34
6+0,00	3,98	0,00	33,35	0,03	334,45	334,68
7+0,00	2,68	0,04	33,18	0,20	367,63	367,83
8+0,00	3,01	0,00	53,37	0,08	421,00	421,08
9+0,00	2,01	0,00	34,46	0,00	455,46	455,46
10+0,00	2,52	0,00	24,01	0,02	479,47	479,49
11+0,00	3,44	0,00	52,42	0,01	531,89	531,90
12+0,00	3,43	0,00	68,20	0,00	599,91	599,91
13+0,00	5,42	0,00	88,53	0,00	688,44	688,44
14+0,00	3,52	0,00	53,38	0,00	741,82	741,82

VOLUME TOTAL						
Esliza	Área de Corte (m²)	Área de Aleno (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aleno (m³)	Volum. Corte Acum. (m³)	Volum. Corte Acum. (m³)
14+10,00	3,74	0,00	38,26	0,00	780,08	780,08
15+0,00	4,71	0,00	42,23	0,00	822,31	822,31
16+0,00	2,55	0,00	51,07	0,00	873,38	873,38
17+0,00	2,42	0,00	14,78	0,00	888,16	888,16
18+0,00	2,38	0,00	7,73	0,00	895,89	895,89
19+0,00	2,16	0,00	20,80	0,01	916,69	916,70
20+0,00	2,00	0,00	15,88	0,02	932,57	932,59
21+0,00	1,84	0,06	38,37	0,66	970,94	971,60
22+0,00	1,38	0,13	16,11	1,04	987,05	988,08
23+0,00	2,78	0,00	4,34	0,00	991,39	991,39
24+0,00	2,67	0,00	56,28	0,01	1047,67	1047,68
25+0,00	3,84	0,00	87,08	0,00	1134,75	1134,75
26+0,00	3,79	0,00	35,16	0,00	1170,91	1170,91
27+0,00	3,24	0,00	35,16	0,00	1206,07	1206,07
28+0,00	3,67	0,00	35,54	0,00	1241,61	1241,61
29+0,00	3,40	0,00	36,40	0,00	1278,01	1278,01
30+0,00	2,91	0,00	63,05	0,00	1341,06	1341,06
31+0,00	4,51	0,00	74,20	0,00	1415,26	1415,26
32+0,00	6,45	0,00	85,33	0,00	1500,59	1500,59
33+0,00	6,45	0,00	85,33	0,00	1585,92	1585,92
34+0,00	6,45	0,00	85,33	0,00	1671,25	1671,25

VOLUME TOTAL						
Esliza	Área de Corte (m²)	Área de Aleno (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aleno (m³)	Volum. Corte Acum. (m³)	Volum. Corte Acum. (m³)
26+0,00	3,92	0,00	22,85	0,00	1604,03	1604,03
27+0,00	2,87	0,00	8,50	0,00	1612,53	1612,53
28+0,00	3,54	0,00	22,65	0,00	1635,18	1635,18
29+0,00	3,22	0,00	34,84	0,00	1670,02	1670,02
30+0,00	4,03	0,00	72,47	0,00	1742,49	1742,49
31+0,00	4,63	0,00	86,55	0,00	1829,04	1829,04
32+0,00	7,61	0,00	61,11	0,00	1890,15	1890,15
33+0,00	5,85	0,00	87,39	0,00	1977,54	1977,54
34+0,00	5,75	0,00	58,00	0,00	2035,54	2035,54
35+0,00	6,97	0,00	63,61	0,00	2100,15	2100,15
36+0,00	3,61	0,00	103,84	0,00	2203,99	2203,99
37+0,00	3,09	0,00	67,01	0,00	2271,00	2271,00
38+0,00	2,69	0,06	26,86	0,42	2297,86	2298,28
39+0,00	2,33	0,02	25,08	0,50	2322,94	2323,44
40+0,00	3,12	0,00	28,00	0,06	2350,94	2351,50

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



5.3 – PAVIMENTAÇÃO

5.3.1 – DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

5.3.1.1 – Introdução

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

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

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

5.3.1.2 - Dados do Dimensionamento

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

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

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

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

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



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

**MÉTODO DNER-667/22****ESPESSURA TOTAL DO PAVIMENTO**

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

Número N = 1,00E+06

I.S.C = 9,90

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

ESPESSURA NECESSARIA PARA PROTEGER A SUB-BASE

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

Número N = 1,00E+06

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

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

ESPESSURAS CALCULADA E ADOTADAS PARA A BASE

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

CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ): 3 cm

COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KR: 2,00

BASE B_{CALC}: 19,20 cmBASE B_{ADOT}: 20 cm**ESPESSURAS MÍNIMAS E ADOTADAS PARA A SUB-BASE**

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

H_n = 38,38 cm

CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ): 3 cm

COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KR: 2,00 cm

BASE B_{ADOT}: 20 cm

COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KB: 1,00 cm

COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KS: 1,00 cm

SUB-BASE h₂₀_{CALC}: 12,38 cmSUB-BASE h₂₀_{ADOT}: 15 cm

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

RESUMO DAS ESPESSURAS ADOTADAS

CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ) 3,00 cm

BASE 20,00 cm

SUB-BASE 15,00 cm



RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES .

Jose Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
R/A: 125588874
CREA/MT 037289

BAIRRO: GONÇALO BOTELHO																		
LOGRADOURO	ESTACAS		EXTENSÃO (m)	LARGURA TOTAL (m)		LIMPEZA CAMADA VEGETAL (m²)	TERRAPLENAGEM		SUBLEITO (m²)	SUB- BASE (m³)	BASE (m³)	IMPRIM. (m²)	PINTURA DE LIGACÃO	CUBU (m³)	MEIO-FIO C/ SARJETA	PISO TATIL (m)	CALÇADA (m3)	
	INICIAL	FINAL		FOLGURA DA A LE	FOLGA LD		CORTE (m³)	ATERRO (m³)										
RUA JATAI Limpa rodas	0 + 0,00	7 + 2,30	142,300	0,50	3,00	3,00	0,50	506,50	0,750	3,680	996,100	149,420	199,220	768,42	30,74	284,60	270,60	24,35
	0 + 0,00	0 + 0,00	0,000	0,50	3,00	3,00	0,50	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
RUA NEREU BOTELHO Limpa rodas	0 + 0,00	5 + 12,21	112,208	0,50	3,00	3,00	0,50	371,76	2,320	1,040	785,460	117,820	157,090	605,92	24,24	224,42	210,42	18,94
	0 + 0,00	0 + 0,00	0,000	0,50	3,00	3,00	0,50	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
RUA CARLOS GOMES Limpa rodas 2 (dois)	0 + 0,00	34 + 10,29	690,286	0,50	3,00	3,00	0,50	2,070,86	505,590	0,660	4,832,000	724,800	966,400	3,727,54	149,10	1,350,57	1,338,57	120,47
	0 + 0,00	0 + 0,00	20,000	0,50	3,00	3,00	0,50	60,00	91,000		140,000	21,000	28,000	108,00	4,32	20,00	33,00	2,97
TOTAL			964,79					3,009,120	599,660	5,380	6,753,560	1,013,040	1,350,710	5,209,880	208,395	1,879,588		166,733



5.4 - Projeto de Drenagem

5.4.1 – Metodologia

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

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

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

$$Q = A.V.$$

V = Velocidade em m/s;

RH = Raio Hidráulico;

I = Declividade em m/m;

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

Q = Vazão em m³/s;

A = Área da seção em m².

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

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

5.4.2 - Resultados Obtidos

5.4.2.1 - Materiais das Redes

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

5.4.2.2 - Diâmetros Mínimos

Os diâmetros mínimos adotados foram os seguintes:

- Condutos de ligações: 600 mm;



- Redes: 600 mm.

5.4.2.3 - Velocidade

* Mínima

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

* Máxima

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

5.4.2.4 - Sarjetas

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

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

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

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

5.4.2.5 - Caixas Coletoras Tipo Boca de Lobo

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

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

Onde:

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

L = comprimento da abertura, em m;

Y = Altura de lâmina d'água, em m;

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

Teremos:



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

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

5.4.3 - Dimensionamento do dreno profundo

6.4.3.1 Drenos profundos longitudinais para corte em solo

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

- 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;



RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES .

d) – Tubo dreno PEAD espiralado D = 100 mm em rolo de até 50,00m e acessórios como luva de emenda, tampão de extremidade e tubo liso para saída de descarga, sendo que todo material tem que ser em PEAD (polietileno de alta densidade);

e) – Selo de material argiloso com 0,25 m de espessura na parte superior da vala;

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

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

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

5.4.4 – TABELAS E NOTAS DE SERVIÇOS.

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



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



RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES .

CAPACIDADE DA SARJETA

$$z = \tan \Theta$$

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

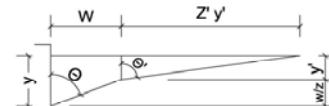
$$w = z(y-y')$$

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

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

vazão teórica

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



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

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

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

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

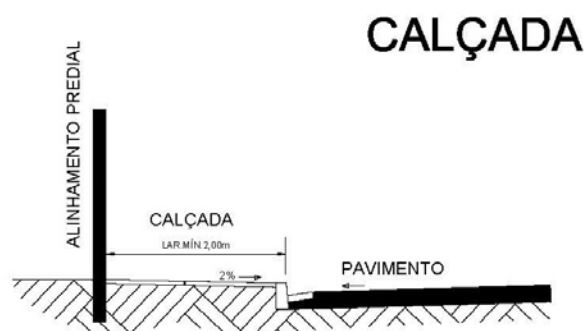
José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215685874
CREA: MT 037289



5.5 - Projeto de Obras Complementares

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

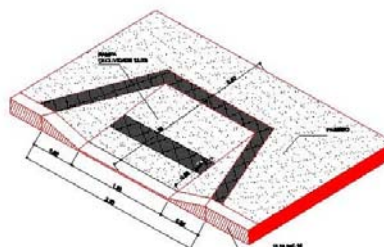
Os desenhos em planta e perfil do projeto estão sendo apresentado a seguir:



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

Espessura mínima da calçada 7,0cm

RAMPA DE ACESSO




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




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

6 - ESPECIFICAÇÕES



6.1 - SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM

Cortes, Empréstimos e Aterros:

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

6.2 - SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO

6.2.1 - REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO

1- OBJETIVO

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

2 - DESCRIÇÃO

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

3 – MATERIAL

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

4 - EQUIPAMENTO

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

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

5 - PROCESSOS DE CONSTRUÇÃO

5.1 - Regularização



RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES .

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
R.N.: 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

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





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



RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES .

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

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

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

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

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

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

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


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



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

4.3 Equipamento

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

Devem ser utilizados, no mínimo, os seguintes equipamentos:


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

a) Depósito para ligante asfáltico;

Os depósitos para o ligante asfáltico devem possuir dispositivos capazes de aquecer o ligante nas temperaturas fixadas nesta Norma. Estes dispositivos também devem evitar qualquer superaquecimento localizado. Deve ser instalado um sistema de recirculação para o ligante asfáltico, de modo a garantir a circulação, desembaraçada e contínua, do depósito ao misturador, durante todo o período de operação. A capacidade dos depósitos deve ser suficiente para, no mínimo, três dias de serviço

b) Silos para agregados;

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

c) Usina para misturas asfálticas;



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

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

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

A usina deve possuir ainda uma cabine de comando e quadros de força. Tais partes devem estar instaladas em recinto fechado, com os cabos de força e comandos ligados em tomadas externas especiais para esta aplicação. A operação de pesagem de agregados e do ligante asfáltico deve ser semiautomática com leitura instantânea e acumuladora, por meio de registros digitais em “display” de cristal líquido. Devem existir potenciômetros para compensação das massas específicas dos diferentes tipos de ligantes asfálticos e para seleção de velocidade dos alimentadores dos agregados frios.


José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 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.



RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES .

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



RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES .

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: 1215688874
CREA: MT 037289



$n = n^{\circ}$ de amostras,
 k = coeficiente multiplicador,
“= risco do Executante

6.4 Condições de conformidade e não conformidade

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

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

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

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

Conformidade; Sendo:

$$X_m = \sum_n x_i$$

$$S = \sqrt{\sum_{n=1} (x_i - x_m)^2}$$

Onde:

x_i – valores individuais

X_m – média da amostra

s - desvio padrão da amostra.

k - coeficiente tabelado em função do número de determinações.

n - número de determinações.

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

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

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


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



RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES .

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

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

Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

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

7 Critérios de medição

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

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

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

9 Critérios de pagamento

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



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




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

7 - QUADRO DE QUANTIDADE



RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES .

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

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE					ÁREA (m²)
BAIRRO		GONÇALO BOTELHO			
LOGRADOUROS		Ruas: Jatai, Nereu Botelho e Carlos Gomes			964,79
OBRA: Pavimentação de Vias Urbanas					
ITEM	CODIGO	BANCO	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
1.0	I		ADMINISTRAÇÃO LOCAL		
1.1	COMP. 1.1	PRÓPRIO	Administração Local	un	1,00
2.0	II		SERVIÇOS PRELIMINARES		
2.1	COMP. 2.1 (74209/001)	PRÓPRIO	Placa de obra em chapa de aço galvanizado (Placa do Governo Federal)	m²	12,50
2.2	93584	SINAPI	Execução de depósito em canteiro de obra	m²	30,00
2.3	COMP. 2.3 (73847/001)	PRÓPRIO	Aluguel container/sanit c/2 vasos/1 lavat/1 mic/4 chuv larg2,20m compr=6,20m alt=2,50m chapa aco c/nerv trapez forro c/isolam termo/acustico chassis reforc piso compens naval inclinst eletr/hidr excl transp/carga/descarga	mês	3,00
2.4	COMP. 2.1 (74209/001)	SICRO 3	Placa de obra em chapa de aço galvanizado (Placa da prefeitura de Varzea Grande-MT)	m²	3,130
3.0	III		ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE SOLO E ASFALTO		
3.1	COMP. 3.1 (74021/003)	PRÓPRIO	Ensaio de regularização de sub-leito	m²	6.753,56
3.2	COMP. 3.2 (74021/006)	PRÓPRIO	Ensaio de Sub-base estabilizada granulometricamente)	m³	1.013,04
3.3	COMP. 3.3 (74021/006)	PRÓPRIO	Ensaio de base estabilizada granulometricamente	m³	1.350,71
3.4	COMP. 3.4 (74022/030)	PRÓPRIO	Ensaio de resistência a compressão simples do concreto - meio-fio, sarjetas e calçadas (considerado 1,0 amostra a cada 200 m)	un	9,39
4.0	IV		TERRAPLENAGEM		
4.1	COMP. 4.1 (73822/002)	PRÓPRIO	Limpeza mecanizada de área com remoção de camada vegetal, utilizando motoniveladora	m²	3.009,12
4.2	COMP. 4.2 (74205/001)	PRÓPRIO	Escavacao mecanica de material 1a. categoria, proveniente de corte de subleito (c/trator esteiras 160hp)	m³	593,48
4.3	5502136	SICRO 3	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 400 a 600 m - caminho de serviço em revestimento	m³	6,18
4.4	5503041	SICRO 3	Compactação de aterros a 100% do Proctor intermediário	m²	5,38
4.5	93595	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana em revestimento primário (unidade: txkm). af 04/2016	txkm	2.184,00
4.6	95878	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana pavimentada, dmt até 30 km (unidade: txkm). af 12/2016	txkm	7.207,22
4.7	COMP. 4.7 (83344)	PRÓPRIO	Espalhamento de material em bota fora, com utilização de trator de esteiras de 165 hp	m³	599,66
5.0	V		PAVIMENTAÇÃO		
5.1	100576	SINAPI	Regularização e compactação de subleito até 20 cm de espessura	m²	6.753,56
5.2	(M980) (S/C)	COTAÇÃO	Indenização de jazida não condiz com o preço praticado na região (Preço praticado na jazida)	m³	2.718,31
5.3	96388	SINAPI	Execução e compactação de sub base com solo estabilizado granulometricamente - exclusive escavação, carga e transporte e solo. af 09/2017	m³	1.013,04
5.4	96388	SINAPI	Execução e compactação de base com solo estabilizado granulometricamente - exclusive escavação, carga e transporte e solo. af 09/2017	m³	1.350,71
5.5	96401	SINAPI	Execução de imprimação com asfalto diluido CM-30. Af 11/2019	m²	5.209,88
5.6	96402	SINAPI	Execução de pintura de ligação com emulsão asfáltica RR-2C. Af 11/2019	m²	5.209,88
5.7	95995	SINAPI	Construção de pavimento com aplicação de concreto betuminoso usinado a quente (cbuq), camada de rolamento, com espessura de 4,0 cm exclusive transporte. af 03/2017	m³	208,39
5.8	COMP. 5.8 (72891)	PRÓPRIO	Carga e descarga de material betuminoso a quente com caminhão basculante 6m³, descarga em vibro-acabadora	m³	208,39
5.9	93595	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana em revestimento primário (unidade: tonxkm). af 04/2016	txkm	8.698,60
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	28.705,38
5.11	COMP. 5.11 (95303)	PRÓPRIO	Transporte com caminhão basculante 10 m³ de massa asfáltica para pavimentação urbana	m³xkm	4.542,90



RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES .

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE					ÁREA (m²)
BAIRRO		GONÇALO BOTELHO			
LOGRADOUROS		Ruas: Jatai, Nereu Botelho e Carlos Gomes			
OBRA: Pavimentação de Vias Urbanas					964,79
ITEM	CODIGO	BANCO	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	
6.0	VI		SINALIZAÇÃO HORIZONTAL/VERTICAL		
6.1	COMP. 6.1 (72947)	PRÓPRIO	Sinalizacao horizontal com tinta retrorrefletiva a base de resina acrilica c/ micro esfera de vidro	m²	248,87
6.2	5213405	SICRO 3	Pintura de setas e zebrados - tinta base acrilica - espessura de 0,6 mm	m²	35,01
6.3	5213417	SICRO 3	Confecção de placa em aço nº 16 galvanizado, com película retrorrefletiva tipo I + III	m²	2,26
6.4	5213855	SICRO 3	Fornecimento e implantação de suporte metálico galvanizado para placa de regulamentação - R1 - lado de 0,248 m	unid	9,00
7.0	VII		OBRAS COMPLEMENTARES		
7.1	94267	SINAPI	Guia (meio-fio) e sarjeta conjugados de concreto, moldada in loco em trecho reto com extrusora, guia 13 cm base x 22 cm altura. af 06/2016	m	1.789,58
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	90,00
7.3	94991	SINAPI	Execução de passeio (calçada) ou piso de concreto com concreto moldado in loco, usinado, acabamento convencional, não armado. Af 07/2016	m²	166,73
7.4	101094	SINAPI	Piso podotátil, direcional ou alerta, assentado sobre argamassa AF 05/2020	m	1.852,59
7.5	COMP. 7.3 (73916/002)	PRÓPRIO	Placa esmaltada para identificação NR de Rua, dimensões 45X25cm	unid	9,00





Anotação de Responsabilidade Técnica -
ART Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MT

ART DE OBRA/SERVIÇO
1220220179057

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

1. Responsável Técnico

JOSÉ MARIA SILVA ARAUJO

RNP: 1215685874

Título Profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Registro: 37289

Empresa Contratada: 00.541.815/0001-88 - RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES

Registro: 4848

2. Dados do Contrato

Contratante: MUNICIPIO DE VARZEA GRANDE

CPF/CNPJ: 03.507.548/0001-10

Rua: AVENIDA CASTELO BRANCO

Número: 2500

Complemento:

Bairro: ÁGUA LIMPA

País: Brasil

Cidade: VÁRZEA GRANDE

UF: MT

CEP: 78.125-700

Contrato: 084/2021

Celebrado em: 28/06/2021

Valor: R\$ 3.415,17

Tipo de Contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Logradouro	Bairro	Número	Complemento	Cidade	UF	País	Cep	Coordenada
AVENIDA RIO CUIABÁ	CAPÃO DO PEQUI	S/N	RUAS DO GONÇALO BOTELHO: JATAÍ, NEREU BOTELHO E CARLOS GOMES	VÁRZEA GRANDE	MT	BRA	78.134-138	015°43'00.00" S 056°08'00.00" O

Data de Início: 08/07/2021

Previsão Término: 28/06/2023

Código:

Tipo Proprietário: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

Proprietário: MUNICIPIO DE VARZEA GRANDE

CPF/CNPJ: 03.507.548/0001-10

Finalidade: INFRA-ESTRUTURA

4. Atividades Técnicas

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Local

/ /
data

014.844.241-23 - JOSÉ MARIA SILVA ARAUJO

03.507.548/0001-10 - MUNICIPIO DE VARZEA GRANDE

9. Informações

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

www.crea-mt.org.br cate@crea-mt.org.br
tel: (65)3315-3000



CREA-MT
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de
Mato Grosso

Valor ART: R\$ 88,78

Registrada em 26/09/2022

Valor Pago: R\$ 88,78

Nosso Número: 14000000008336151



Anotação de Responsabilidade Técnica -
ART Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MT

ART DE OBRA/SERVIÇO
1220220179057

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

Grupo/Subgrupo	Atividade Profissional	Obra/Serviço	Complemento	Quantidade	Unidade
Geodésia - Georreferenciamento					
	Estudo	de georreferenciamento	urbano	964,7900	metro
Geodésia - Levantamentos Geodésicos					
	Estudo	de levantamento geodésico de precisão	com uso de sistema de posicionamento global - GPS	964,7900	metro
Geografia - Geografia Física - Biogeografia					
	Estudo	de pluviometria		964,7900	metro
Geotecnia e Geologia da Engenharia - Obras de Terra					
	Projeto	de obras de terra	terraplenagem	964,7900	metro
Geotecnia e Geologia da Engenharia - Pressões sobre os solos e resistência ao cisalhamento					
	Ensaio	de ensaio físico de solos		964,7900	metro
	Estudo	de estudos geotécnicos		964,7900	metro
Geotecnia e Geologia da Engenharia - Sondagens					
	Estudo	de sondagem geotécnica	a trado	964,7900	metro
Meio Ambiente - Recuperação Ambiental					
	Projeto	de recuperação ambiental	mitigação ambiental	964,7900	metro
Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos - Sistemas de Drenagem para Obras Cíveis					
	Projeto	de sistemas de drenagem para obras cíveis	meio-fio	1.879,5800	metro
	Projeto	de sistemas de drenagem para obras cíveis	sarjeta	1.879,5800	metro
Topografia - Levantamentos Topográficos Básicos					
	Estudo	de levantamento topográfico	planialtimétrico	964,7900	metro
Topografia - Levantamentos Topográficos Especiais e Nivelamentos de Precisão					
	Estudo	de nivelamento topográfico	de precisão	964,7900	metro
Transportes - Infraestrutura Urbana					
	Projeto	de infraestrutura para vias urbanas		964,7900	metro
	Projeto	de pavimentação	asfáltica para vias urbanas	964,7900	metro
	Elaboração de orçamento	de infraestrutura para vias urbanas		964,7900	metro
Transportes - Sinalização					
	Projeto	de sinalização	urbana	964,7900	metro
Transportes - Sistemas de Transporte, Tráfego e Trânsito					
	Estudo	de sistema de transporte	urbano	964,7900	metro

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

DETALHAMENTO DA READEQUAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO E ORÇAMENTÁRIO DO BAIRRO GONÇALO BOTELHO

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Local

/ /
data

014.844.241-23 - JOSÉ MARIA SILVA ARAUJO

03.507.548/0001-10 - MUNICIPIO DE VARZEA GRANDE

9. Informações

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

www.crea-mt.org.br cate@crea-mt.org.br
tel: (65)3315-3000



CREA-MT
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de
Mato Grosso

Valor ART: R\$ 88,78

Registrada em 26/09/2022

Valor Pago: R\$ 88,78

Nosso Número: 14000000008336151



Anotação de Responsabilidade Técnica -
ART Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MT

ART DE OBRA/SERVIÇO
1220220211762

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

1. Responsável Técnico

JOSÉ MARIA SILVA ARAUJO

RNP: 1215685874

Título Profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Registro: 37289

Empresa Contratada: 00.541.815/0001-88 - RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES

Registro: 4848

2. Dados do Contrato

Contratante: MUNICIPIO DE VARZEA GRANDE

CPF/CNPJ: 03.507.548/0001-10

Rua: AVENIDA CASTELO BRANCO

Número: 2500

Complemento:

Bairro: ÁGUA LIMPA

País: Brasil

Cidade: VÁRZEA GRANDE

UF: MT

CEP: 78.125-700

Contrato: 084/2021

Celebrado em: 28/06/2022

Valor: R\$ 3.415,17

Tipo de Contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Logradouro	Bairro	Número	Complemento	Cidade	UF	País	Cep	Coordenada
AVENIDA RIO CUIABÁ	CAPÃO DO PEQUI	S/N	RUAS DO GONÇALO BOTELHO: JATAÍ, NEREU BOTELHO E CARLOS GOMES	VÁRZEA GRANDE	MT	BRA	78.134-138	015°43'00.00" S 056°08'00.00" O
<p>Data de Início: 28/06/2022</p> <p>Previsão Término: 31/12/2022</p> <p>Código:</p> <p>Tipo Proprietário: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO</p> <p>Proprietário: MUNICIPIO DE VARZEA GRANDE</p> <p>CPF/CNPJ: 03.507.548/0001-10</p> <p>Finalidade: INFRA-ESTRUTURA</p>								

4. Atividades Técnicas

Grupo/Subgrupo	Atividade Profissional	Obra/Serviço	Complemento	Quantidade	Unidade
Construção Civil - Edificações					
	Projeto	de adequação para acessibilidade	de edificação para fins diversos	166,7300	metro cúbico
Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART					

5. Observações

ART ESPECIFICA DE ACESSIBILIDADE DO PROJ. EXECUTIVO DO BAIRRO GONÇALO BOTELHO EXT. TOTAL DE CALÇADA 1.852,59 m

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Local

/ /
data

014.844.241-23 - JOSÉ MARIA SILVA ARAUJO

03.507.548/0001-10 - MUNICIPIO DE VARZEA GRANDE

9. Informações

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

www.crea-mt.org.br cate@crea-mt.org.br
tel: (65)3315-3000



CREA-MT
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de
Mato Grosso

Valor ART: R\$ 88,78

Registrada em 07/11/2022

Valor Pago: R\$ 88,78

Nosso Número: 14000000008700872