PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE

SECRETARIA DE VIAÇÃO, OBRAS E URBANISMO.

ELABORAÇÃO DE PROJETO FINAL DE ENGENHARIA PARA PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS

BAIRRO: NOVA ESPERANÇA

RUAS: Nova Esperança.

ÁREA: 2.512,61 m²

EXTENSÃO: 392,60 m

VOLUME 1 - RELATÓRIO DO PROJETO

DEZEMBRO/2020

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

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE

SECRETARIA DE VIAÇÃO, OBRAS E URBANISMO.

ELABORAÇÃO DE PROJETO FINAL DE ENGENHARIA PARA PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS

BAIRRO: NOVA ESPERANÇA

RUAS: Nova Esperança.

EXTENSÃO: 392,60 m

ELABORAÇÃO: Retos Projetos e Construções Ltda.
CONTRATO: 058/2019
RESP. TÉCNICO: Eng. José Maria Araújo
A.R. T: 1220200179414

VOLUME 1 - RELATÓRIO DO PROJETO

DEZEMBRO/2020

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

Í N D I C E

1 – APRESENTAÇÃO	04
2 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO	06
3 - INFORMATIVO DO PROJETO	08
4 – ESTUDOS	10
4.1 – TRÁFEGO	11
4.2 – TOPOGRÁFICO	11
4.3 – GEOLÓGICOS	13
4.4 – GEOTÉCNICOS	14
4.5 – HIDROLÓGICOS	28
5 – PROJETOS	40
5.1 - GEOMÉTRICO	41
5.2 - TERRAPLENAGEM	44
5.3 - PAVIMENTAÇÃO	46
5.4 - DRENAGEM	49
5.5 – SINALIZAÇÃO	56
5.6 – OBRAS COMPLEMENTARES	60
6 – ESPECIFICAÇÕES	68
7 – QUADRO DE QUANTIDADES	100
8 – DECLARAÇÕES	104
9 – ART	112
10 – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DAS VIAS E TRECHOS A SEREM BENEFICIADOS	114

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

1 – APRESENTAÇÃO

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

1 - Apresentação

A **RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES** Apresenta o Volume 1 – Relatório de Estudos e projetos referente à elaboração dos estudos de tráfego, topográficos, geológicos, geotécnicos, hidrológicos e projetos geométrico, terraplenagem, pavimentação e drenagem superficial e profunda incluindo, sinalização e obras complementares localizado no bairro Jardim Nova Esperança, Rua: Nova Esperança em Várzea Grande/MT contemplando as ruas: com extensão: **392,60**m.

Trata-se de uma via de pista simples com largura de 8,00m e calçadas laterais de 2,00m de lagura.

O Projeto foi concebido seguindo as orientações estabelecidas nas normas da Prefeitura Municipal de Várzea Grande, do DNIT e ABNT.

A seguir são apresentadas as coordenadas do referido trecho e as extensões reais de projeto executados:

1) Coordenadas.

COORDENADAS GEOGRÁFICAS - BAIRRO: NOVA ESPERANÇA -VÁRZEA GRANDE						
LOGRADOURO	ENTRE VIAS		COORDENADAS GEOGRÁFICAS			
	INICIAL	FINAL	INÍCIO		FINAL	
			SUL	OESTE	SUL	OESTE
NOVA ESPERANÇA	RUA CACHOEIRA DO SUL	ROD. MARIO ANDREAZA	15°36'40.06"S	56°10'8.22"O	15°36'51.50"S	56°10'4.18"O

. Os projetos foram elaborados de acordo com as normas vigentes.

Este estudo e projetos são constituídos dos seguintes volumes:

Volume – 1: Relatório do projeto;

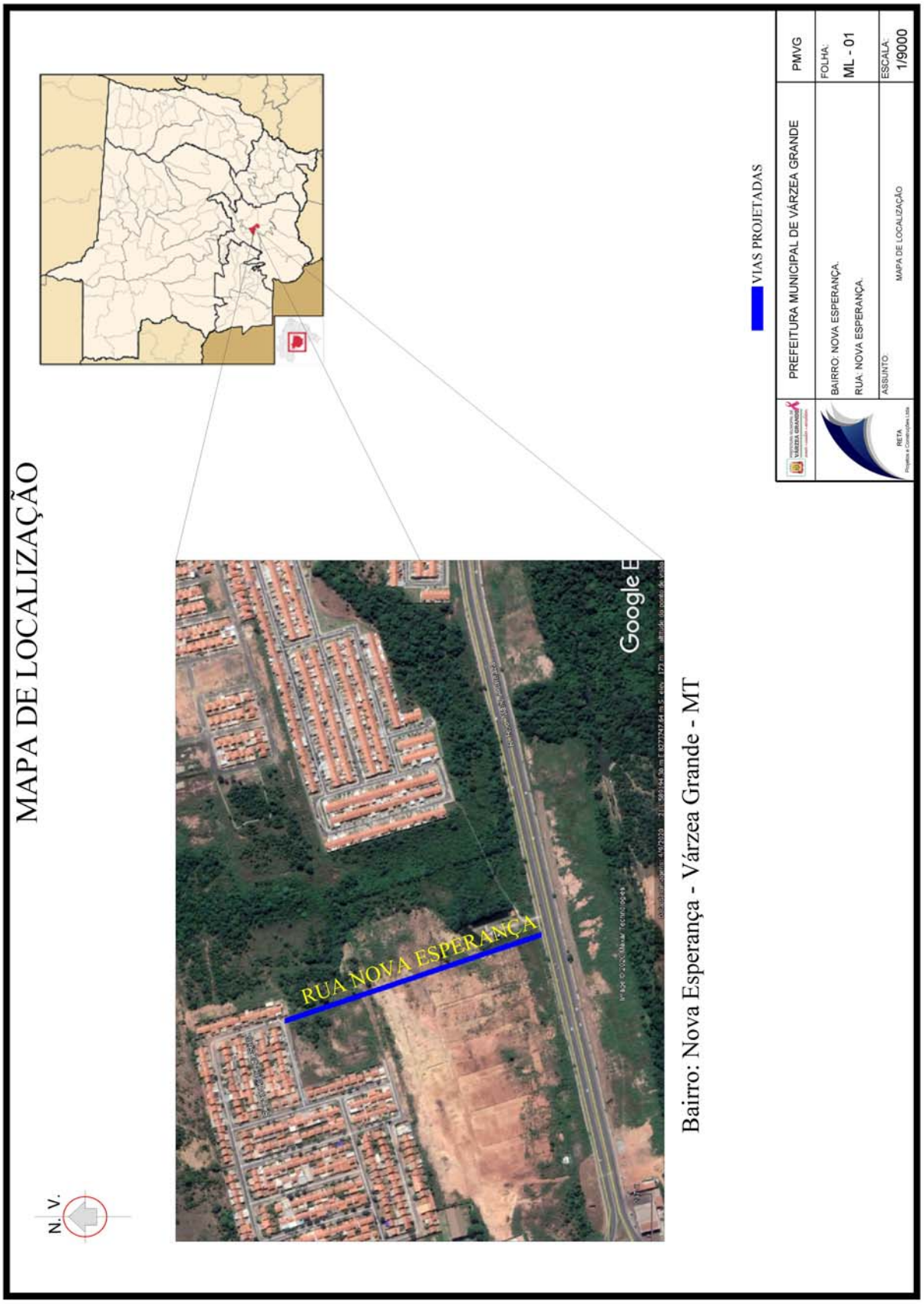
Volume – 2: Projeto de execução;

Volume – 4: Orçamento das obras.

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

2- MAPA DE LOCALIZAÇÃO

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



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

3- INFORMATIVO DO PROJETO

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

3- Informativo do Projeto

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

A rua em estudo encontra-se em terreno natural coberta por vegetal rasteira e atenderá o bairro Nova Esperança proporcionado facilidade de acesso a comunidade.

Constará da remoção da camada vegetal, terraplenagem com escavação do leito com o material sendo aproveitado para reaterro que assim mesmo será insuficiente para o volume previsto necessitando da importação de volume complementar de aterro, drenagem de água pluvias com a tubulação de máximo de 0,80m que desagura na tubulação de igual de igual diâmetro em frete ao DAE de Varzea Grande,

Estando o leito da via na configuração necessária e a os tubos da drenagem assentado com mplantação de boca de lobo, boca de bueiro, dissipador de energia se da início a regularição do subleito, subase, base imprimação, pintura de ligação, em revestimento concreto betuminoso a quente, completo da drenagem com implantação meio fio com sarjeta conjugada, sinalização horizontal e vertical.

Do ponto de vista socioeconômico a justificasse pela economia de redução de manutenção da frota de veículos, conforto, segurança, economia de tempos de viagem, redução de poeira e redução do custo de manutenção.

A pavimentação prevista na via Nova Esperança é composta de instalação de canteiro, controle tecnológico, terraplenagem, drenagem de águas pluviais sub-base e base de materiais estabilizados granulometricamente sem mistura, revestimentos em Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), obras complementares, sinalização e recuperação ambiental.

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

4 – ESTUDOS

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215688874
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:

- Trata-se de uma local e coletora com $N= 5x10^5$

4.2 - Estudos Topográficos

4.2.1 – Introdução

Os Estudos Topográficos iniciaram-se logo após a expedição da Ordem de Início dos Serviços, através do levantamento GNSS utilizando o método RTK, sendo utilizados dois receptores L1/L2, um receptor utilizado como estação

4.2.2 - Execução dos estudos

Os Estudos Topográficos através do levantamento GNSS utilizando o método RTK, sendo utilizados dois receptores L1/L2, um receptor utilizado como estação base e outro utilizado como móvel (rover) acompanhado de uma coletora de dados.

O sistema geodésico de referência foi o SIRGAS 2000 para coordenadas UTM (Universal Transversa de Mercator) no fuso 21, sendo posteriormente processados no escritório desta Consultora os dados coletados em campo.

Os estudos topográficos levaram em consideração as normas vigentes para elaboração dos Estudos Topográficos de vias rurais, sendo constituídos dos seguintes serviços:

O RTK, ou Real Time Kinematic (Posicionamento Cinemático em Tempo Real), amplia as possibilidades da tecnologia de navegação por satélites, possibilitando reduzir para apenas alguns milímetros a margem de erro do GPS. Por meio do RTK a precisão das coordenadas obtidas em tempo real, tornam-se possíveis dispensando a necessidade do pós-processamento para obtenção de dados precisos. O sistema que permite essa

precisão subcentimétrica necessita de dois receptores GPS operando conjuntamente. O primeiro, chamado base, permanece estático em uma posição conhecida. A base calcula os parâmetros de correção várias vezes por segundo e envia os dados via rádio para o segundo receptor, que chamamos de Rover, dispositivo esse que faz a medição. O Rover recebe os parâmetros e os utiliza para corrigir sua própria posição naquele instante.

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

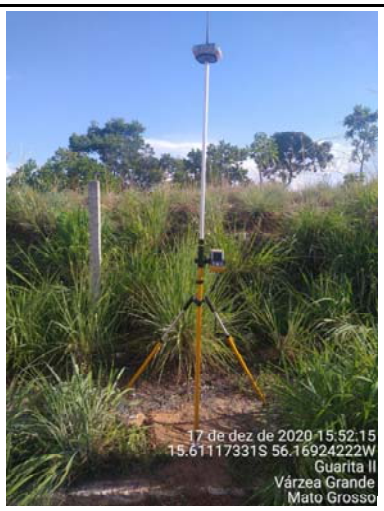
Foram coletados pontos numa seção transversal com coordenadas x, y e z de cada via de 20 em 20m que permitiu montar um modelo um modelo digital plano altimétrico.

A seguir é apresentada a relação de Marcos.

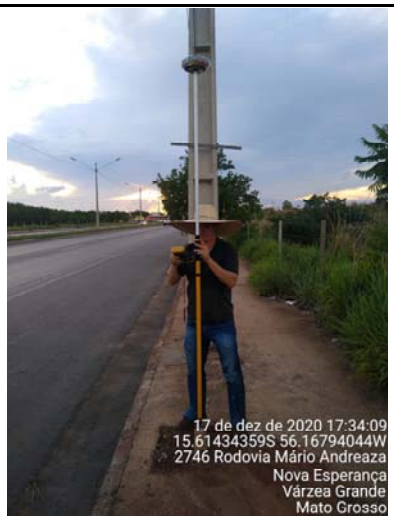
QUADRO DE MARCOS E RN's - BAIRRO: NOVA ESPERANÇA - VÁRZEA GRANDE				
MARCOS E RN´S	COTA	COORD. UTM		DESCRIÇÃO
M01	181,991	8.273.908,5560	589.093,6450	RUA CACHOREIRA DO SUL
M02	165,823	8.273.557,0710	589.217,4410	ROD. MARIO ANDREAZA
M03	166,027	8.273.548,9910	589.191,4840	ROD. MARIO ANDREAZA
M04	182,514	8.273.894,2930	589.057,6240	RUA CAXIAS DO SUL

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

RELATÓRIO DE MARCOS GEODÉSICOS					
MARCO:		BAIRRO: NOVA ESPERANÇA VÁRZEA GRANDE		TRECHO/RUA: NOVA ESPERANÇA	
RESPONSÁVEL TÉCNICO: RONY CAMPOS					
SISTEMA GEODÉSIO DE REFERÊNCIA: SIRGAS		DATA DAS OBSERVAÇÕES: 18/12/2020		TEMPO DE RASTREIO: 12:19:07	
COORDENADAS					
GEOGRAFICAS:	15°36'39,94"S	56°10'08,03"O	GEOGRAFICAS:	15°36'40,41"S	56°10'09,24"O
PLANAS UTM :	8.273.908,5560	589.093,6450	PLANAS UTM :	8.273.894,2930	589.057,6240
MARCO: M01			MARCO: M04		



GEOGRAFICAS:	15°36'51,36"S	56°10'03,83"O	GEOGRAFICAS:	15°36'51,63"S	56°10'04,70"O
PLANAS UTM :	8.273.557,071	589.217,4410	PLANAS UTM :	8.273.548,9910	589.191,4840
MARCO: M02			MARCO: M03		



4.3 - 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.

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

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.

A seguir é apresentado o mapa geológico do trecho.

4.4 - 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.

Para cada amostra coletada, foram executados os seguintes ensaios:

- Granulometria por peneiramento
- Limite de Liquidez;
- Limite de Plasticidade;

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

- Compactação - na energia do Proctor Normal;

- Índice Suporte Califórnia.

4.4.3 - Estudo de Ocorrência de Material Para Pavimentação

a) Ocorrência de material laterítico.

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

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

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

A seguir é apresentada a relação das jazidas estudadas:

OCORRÊNCIA	MATERIAL	VOLUME ESTIMADO (M^3)	VOLUME NECESSÁRIO (M^3)	DISTÂNCIA (Km)
REFORÇO, SUB-BASE E BASE.	LATERÍTICO	53.747	1.220	16,00

b) Areal

O areal ensaiado é o existente no Rio Cuiabá.

c) Pedreira

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

4.4.4 – Intervalos de aceitação

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

$\overline{X} \pm T \times G,$ Equação (1)

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

Sendo:

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

G = Desvio padrão

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

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

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

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

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

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

A metodologia adotada nos estudos estatísticos é a seguinte:

- Cálculo da média aritmética, através da fórmula:

$$\overline{X} = \frac{\Sigma x}{N}, \text{ equação (3)}$$

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

Sendo:

$\overline{X}$ = Média aritmética

$\sum X$ = Somatório dos valores das variáveis

N = Número de valores

- Determinação do desvio padrão, calculado pela expressão:

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

Onde:

Onde:

G = Desvio padrão

- Determinação do coeficiente de variação por meio da expressão:

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

4.4.5 - Apresentação dos Estudos

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

BOLETIM DE SONDAGEM							
Cidade: Varzea grande				Data: DEZEMBRO/2020			Local: Bairro: Nova Esperança
LOGRADOURO	FURO Nº	ESTACA	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE DE	PROFUNDIDADE A	ESPESSURA	CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
RUA NOVA ESPERANÇA	1	2	LE	0,00	0,15	0,15	Camada Vegetal
				0,15	1,50	1,35	Terreno Natural (Agila Arenosa)
	2	6	LD	0,00	0,15	0,15	Camada Vegetal
				0,15	1,50	1,35	Terreno Natural (Argila Arenosa c/Pedregulho)
	3	16	LE	0,00	0,15	0,15	Camada Vegetal
				0,15	1,50	1,35	Terreno Natural (Silte Arenoso c/Pedregulho)

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

FOLHA RESUMO DE ENSAIOS DO SUBLEITO

LOCAL: VARZÉA GRANDE

RUA NOVA ESPERANÇA

BAIRRO : NOVA ESPERAÇA

FURO	ESTACA	PROFUND. (cm)	LIMITES FÍSICOS L.L.	I.P.	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	CLASSIFICAÇÃO I.G.	H.R.B.	COMPACTAÇÃO 12 GOLPES h%	Densid.	I.S.C. Exp(%).	I.S.C.(%)	OBS.
F.01	2	0,15/1,50	34,02	13,04	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	91,58	81,75	63,55	10	A-6	15,50	1,769	2,45	8,8	ArgilA Arenosa
F.02	6	0,54/1,53	34,21	17,67	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	86,73	72,75	53,61	7	A-6	18,70	1,725	2,42	11,1	Argila Ar.C/Pedg
F.03	16	0,32/1,50	NL	NP	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	97,55	91,56	58,21	5	A-4	12,90	1,819	1,94	10,7	Silte Arenoso C/Pedg
																Xmédio	2,3	10,2	
																Desvio	0,3	1,2	
																µmínimo	2,5	9,3	

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

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

PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE
BAIRRO: NOVA ESPERANÇA
RUA : NOVA ESPERANÇA

FURO 01 - ESTACA 2

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

PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE
BAIRRO: NOVA ESPERANÇA
RUA : NOVA ESPERANÇA

FURO 02 - ESTACA 6

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

PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE
BAIRRO: NOVA ESPERANÇA
RUA : NOVA ESPERANÇA

FURO 03 - ESTACA 16

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

PREFEITURA VARZÉA GRANDE				BOLETIM DE SONDAGEM - JAZIDAMINERAÇÃO GONÇALODE SOTERRO DE BARROS
LOCAL: LAVRINHA SITIO DO CHALO (MARGEM DA BR-070)				
BAIRROL: Construmat				
ESTACA OU FURO	**POSIÇÃO**	**PROFUNDIDADE**		**CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA**
		DE	**A**	
F-01		0,00	0,15	CAPA VEGETAL
		0,15	1,65	PEDREGULHO ARENO-SILTOSO
F-02		0,00	0,18	CAPA VEGETAL
		0,18	1,69	PEDREGULHO ARENO-SILTOSO
F-03		0,00	0,14	CAPA VEGETAL
		0,14	1,65	PEDREGULHO ARENO-SILTOSO
F-04		0,00	0,15	CAPA VEGETAL
		0,15	1,70	PEDREGULHO ARENOSO
F-05		0,00	0,13	CAPA VEGETAL
		0,13	1,65	PEDREGULHO ARENO SILTOSO
F-06		0,00	0,17	CAPA VEGETAL
		0,17	1,71	PEDREGULHO AREIA SILTOSA
F-07		0,00	0,15	CAPA VEGETAL
		0,15	1,67	PEDREGULHO AREIA SILTOSA
F-08		0,00	0,14	CAPA VEGETAL
		0,14	1,65	PEDREGULHO AREIA SILTOSA
F-09		0,00	0,16	CAPA VEGETAL
		0,16	1,68	PEDREGULHO AREIA SILTOSA
F-10		0,00	0,12	CAPA VEGETAL
		0,12	1,65	PEDREGULHO ARAI SILTOSA
F-11		0,00	0,13	CAPA VEGETAL
		0,13	1,65	PEDREGULHO ARENOSO-SILTOSO
F-12		0,00	0,15	CAPA VEGETAL
		0,15	1,66	PEDREGULHO ARENOSO
F-13		0,00	0,17	CAPA VEGETAL
		0,17	1,67	PEDREGULHO ARENOSO
F-14		0,00	0,13	CAPA VEGETAL
		0,13	1,65	PEDREGULHO AREIA SILTOSA
F-15		0,00	0,15	CAPA VEGETAL
		0,15	1,68	PEDREGULHO AREIA SILTOSA

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

FOLHA RESUMO DE ENSAIOS DE JAZIDA

LOCAL: VARZÉA GRANDE

JAZIDA MINERADORA GONÇALO

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

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN. 1215682874
CREA: MT 037289

INDICAÇÕES GERAIS

MATERIAL	CASCALHO LATERÍTICO
LOCALIZAÇÃO	VÁRZEA GRANDE - JAZIDA: MINERAÇÃO GONÇALO
DIST. RNP	0,00Km
DIST. RP	16,00km
BENFEITORIAS	NÃO TEM
TIPO DE VEGETAÇÃO	CERRADO
ÁREA	41.344m²
VOLUME DO EXPURGO	57.881,60m³
VOLUME UTILIZÁVEL	53.747,20 m³
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL	1,40m
UTILIZAÇÃO	EMPRÉSTIMO, REFORÇO, SUB-BASE E BASE
MALHAS	30 X 30 m

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MECÂNICAS

ESN. DE CARACT. AMOSTRAS			$\overline{X}$	σ	X MÁX.	XMIN.	μ MÁX	μ MIN.
GRANULOMETRIA	PASSANDO %	1"	99,2	1,5	100,7	97,7	99,7	98,7
		3/4"	92,5	6,9	99,5	85,5	94,9	90,1
		3/8"	61,4	9,6	71,2	51,7	64,8	58,1
		Nº 4	43,4	4,9	48,3	38,4	45,0	41,7
		Nº 10	37,1	6,3	43,6	30,7	39,3	34,9
		Nº 40	34,8	7,7	42,6	27,0	37,5	32,2
		Nº 200	14,5	3,6	18,2	10,9	15,8	13,3
L. L.			NL	NL	NL	NL	NL	NL
I. P.			NP	NP	NP	NP	NP	NP
E. A.								
IG. MODAL.			0,0					
CLASS. H. R. B. MODAL.			A-1-b					

COMPACTAÇÃO E ISC. AMOSTRAS				$\overline{X}$	σ	X MÁX.	XMIN.	μ MÁX.	μ MIN.
A. A. S. H. O. NORMAL	12 GOLPES	M. E. A. S. MAX.							
		UMID. ÓTIMA							
		EXP.							
		I.S.C.							
A. A. S. H. O. INTERM.	26 GOLPES	M.E.A.S MÁX.							
		UMID. ÓTIMA							
		EXP.							
		I.S.C.							
A. A. S. H. O. MODIF.	55 GOLPES	M.E.A.S MÁX.		2,17	0,08	2,25	2,09	2,19	2,14
		UMID. ÓTIMA		6,59	0,95	7,55	5,63	6,91	6,26
		EXP.		0,12	0,02	0,13	0,10	0,12	0,11
		I.S.C.		72,30	9,40	81,83	62,77	75,54	69,06
DENS. "IN SITU" UMID. NATURAL									

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215682874
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	PORCENTAGEM EM PESO 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

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE

PEDRA CALCÁREO

PROCEDÊNCIA: NOSSA SENHORA DA GUIA | **P -** 1

COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA

PENEIRAS ABERTURAS (mm)	MATERIAL RETIDO (g)	PORCENTÁGEM EM PESO RETIDA	PORCENTÁGEM EM PESO ACUMULADA
76			
60			
38			
26			
19			
9,5	5.957	38	38
4,5	8.621	55	93
2,4	1.097	7	100
1,2			100
0,6			100
0,3			100
0,15			100
RESÍDUOS			
TOTAIS	15.675	100	631

2. MÓDULO DE FINURA	6,31
3. DIÂMETRO MÁXIMO (mm)	19
4. MASSA UNITÁRIO (Kg/m^3)	1.320
5. MASSA ESPECÍFICA REAL. (Kg/m3)	2.794
6. TEOR DE MATERIAIS PULVERULENTOS (%)	0,67
7. ABRASÃO - LOS ANGELES - (%)	18,60
8. ABSORÇÃO (%)	0,57
9. MASSA ESP. AP. COMPACTADA A SECO (Kg/m3)	1.490
10. ESMAGAMENTO (%)	22
11. ÍNDICE DE FORMA	2,88

OBSERVAÇÃO:

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

SEMA / MT

Superintendência de Infra-Estrutura, Mineração, Indústria e Serviço - SUIMIS

Licença de Operação para Pesquisa Mineral

LOPM Nº 323071/2020	VÁLIDA ATÉ: 28/10/2025
PROCESSO Nº 123640/2017	DATA DE PROTOCOLO: 13/13/2017

A SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE-SEMA, no uso de suas atribuições que lhe são conferidas pela Lei Complementar nº 38 de 21 de Novembro de 1.995 e alterada pela Lei Complementar nº 232 de 21 de Dezembro de 2005, que dispõe sobre o Código Ambiental de Mato Grosso, concede a presente licença.

ATIVIDADE LICENCIADA

PESQUISA DE MINERAL PARA AREIA E CASCALHO COM USO DE GUIA DE UTILIZAÇÃO

LOCALIZAÇÃO

SÍTIO DO CHALÉ, LOCALIDADE DENOMINADA LAVRINHA, ZONA RURAL, NOSSA SENHORA DO LIVRAMENTO/MT

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 56:16:06,97/15:40:06,82

NOME/RAZÃO SOCIAL DO INTERESSADO

GONÇALO SOTERO DE BARROS

CPF: 140.984.231-20

ATIVIDADE PRINCIPAL

PESQUISA MINERAL PARA AREIA E CASCALHO COM GUIA DE UTILIZAÇÃO

RESTRIÇÕES

As contidas no Processo de Licenciamento e na Legislação em vigor. Esta Licença de Operação para Pesquisa Mineral tem por objetivo a ***pesquisa mineral com Guia de Utilização****, antes da concessão de lavra. "É obrigatória a Manutenção do Parecer Técnico no local da atividade licenciada juntamente com a licença emitida, bem como a comprovação do cumprimento das condicionantes e solicitações existentes, caso haja". ESTA LICENÇA DEVERÁ ESTAR ACOMPANHADA DO TÍTULO AUTORIZATIVO EXPEDIDO PELA ANM.*

DOCUMENTOS ANEXOS E CONDIÇÕES GERAIS DE VALIDADE DESTA LICENÇA

- Conforme Parecer Técnico nº 140140/CMIN/SUIMIS/2020.

- Esta Licença de Operação refere-se a área requerida junto ao ANM sob os processos Nº 866.806/2016.

LOCAL E DATA	COORDENADORA DE MINERAÇÃO	SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA INFRAESTRUTURA MINERAÇÃO E SERVIÇOS
Cuiabá, 29/10/2020	SHEILA KLENER JORGE DE SOUSA	VALMI SIMÃO DE LIMA

Obs. Esta Licença Ambiental deve ser afixada em local de fácil acesso e visualização.

Rua C, esq. com Rua F - Centro Político Administrativo - Cuiabá/MT
CEP: 78049-913 - Fone: (65) 3613-7200
www.sema.mt.gov.br

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

4.5 - Estudos Hidrológicos

4.5.1 - Objetivo

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

4.5.2 - Coleta de dados hidrológicos

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

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

4.5.3 - Clima e temperatura.

Segundo Köppen, o clima da área pertence ao grupo A (Clima Tropical Chuvoso). O tipo climático é dominantemente o a, 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 de primavera/verão, onde as temperaturas se mantêm constantemente elevadas, sendo que a média das máximas fica em torno de 30 a 34º 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 22º C e a temperatura média anual ficam em torno de 26ºC.

4.5.4 - Hidrografia

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

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

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.

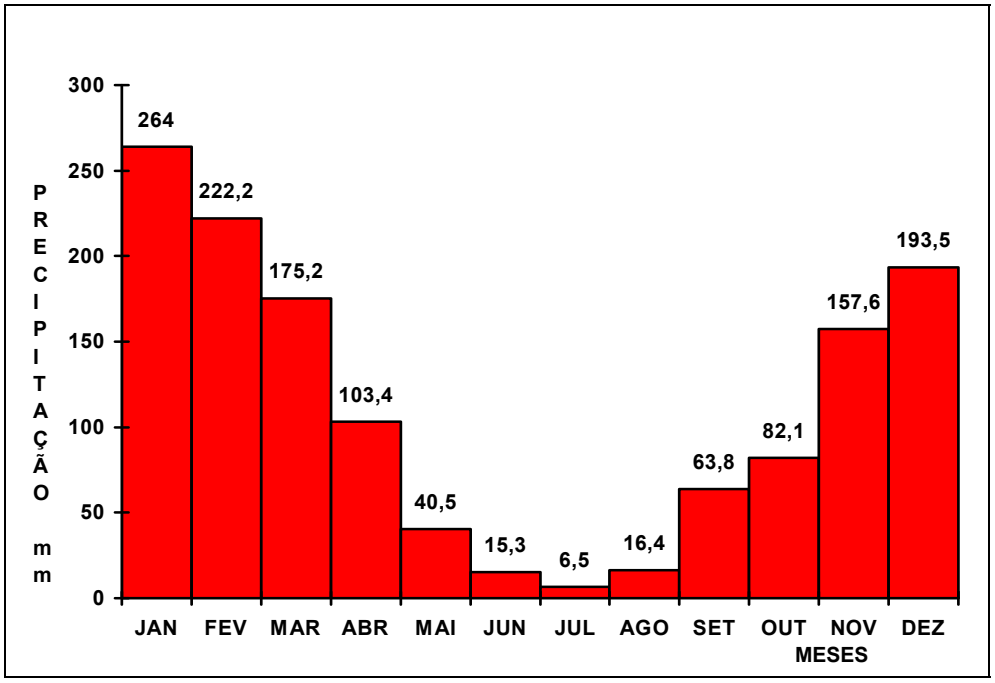
José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

POSTO DE CUIABÁ/MT - 15º35’ S/56º06’ - WGR

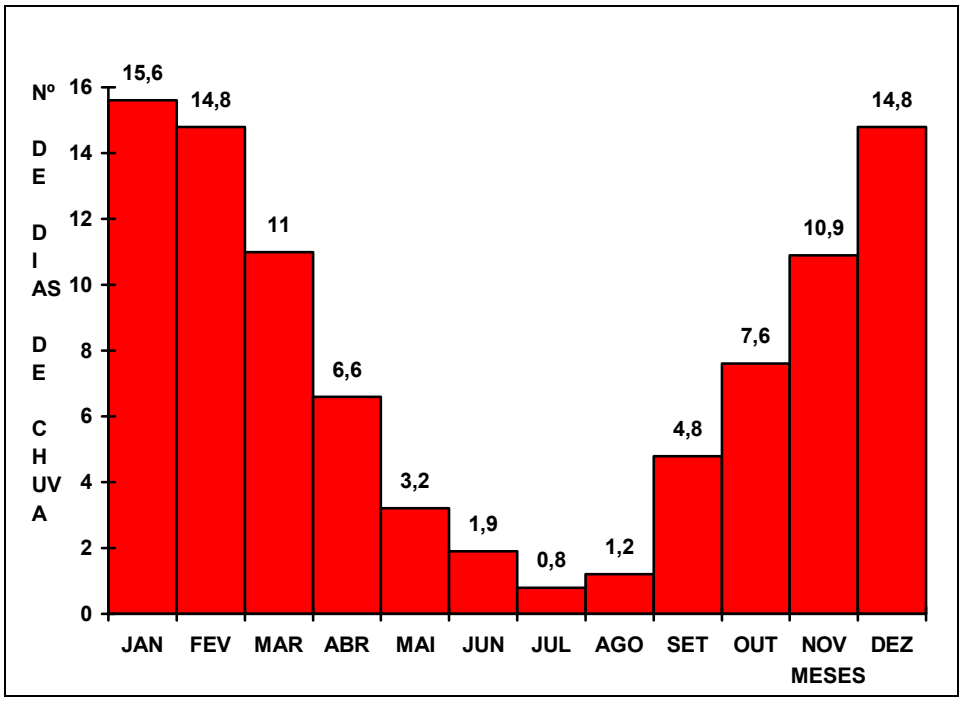
MESES	DIAS	PRECIPITAÇÕES
JAN	15,6	264,0
FEV	14,8	222,2
MAR	11,0	175,2
ABRIL	6,6	103,4
MAIO	3,2	40,5
JUN	1,9	15,3
JUL	0,8	6,5
AGO	1,2	16,4
SET	4,8	63,8
OUT	7,6	82,1
NOV	10,9	157,6
DEZ	14,8	193,5

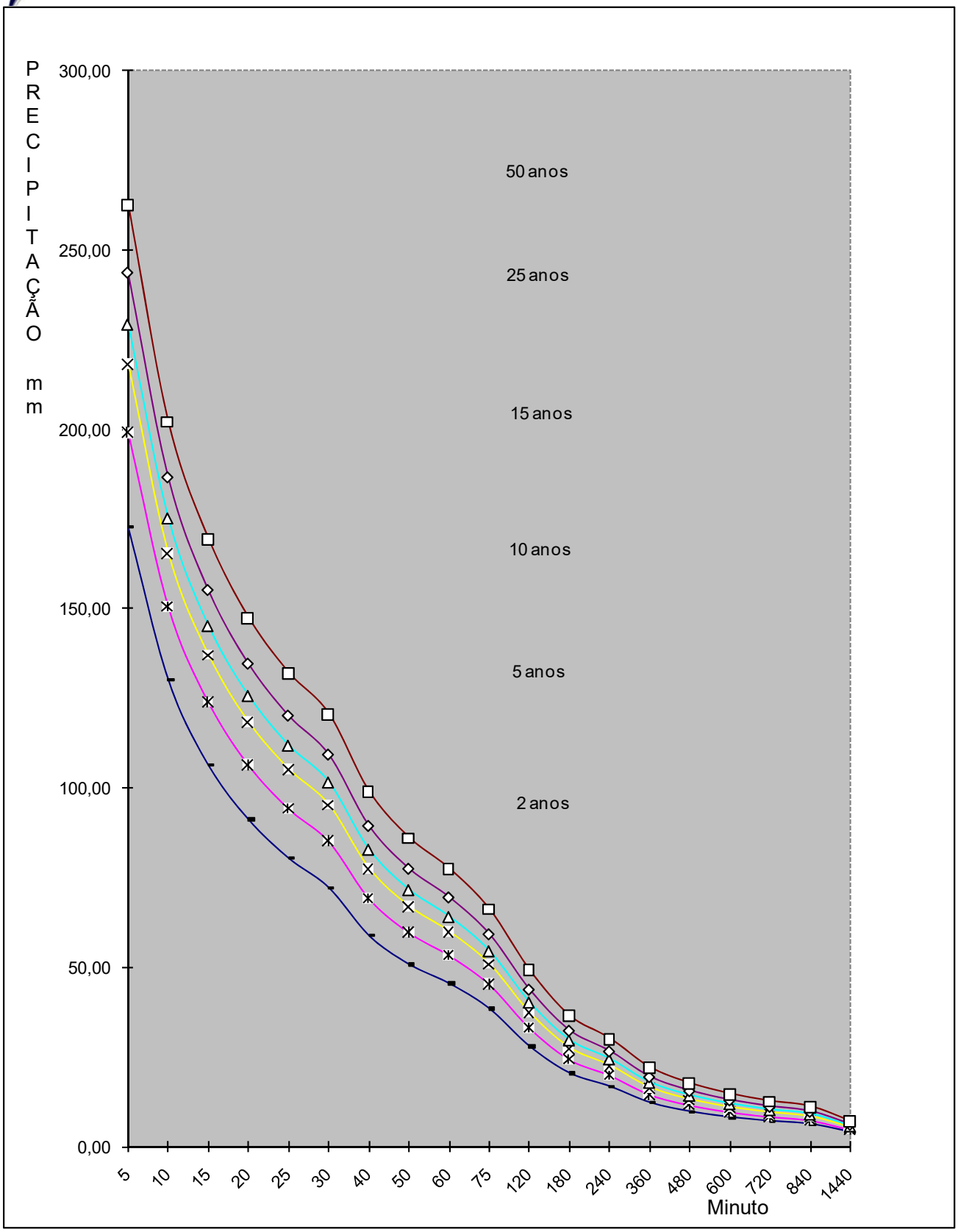
José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215688874
CREA: MT-037289

HISTOGRAMA DAS PRECIPITAÇÕES MÉDIAS MENSAIS



HISTOGRAMA DO DIAS DE CHUVA MÉDIO MENSAL




PRECIPITAÇÃO mm
300,00
250,00
200,00
150,00
100,00
50,00
0,00
50 anos
25 anos
15 anos
10 anos
5 anos
2 anos
5
10
15
20
25
30
40
50
60
75
120
180
240
360
480
600
720
840
1440
Minuto

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

POSTO PLUVIOGRÁFICO DE CUIABÁ/MT

L.S. 15º 35' - L.W.G.56º 06'

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

4.5.6 - Determinação das descargas de projeto

4.5.6.1 - Tempo de concentração

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

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

Onde:

Tc = tempo de concentração, em minutos;

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

L = Comprimento do talvegue, em km;

H = desnível do talvegue, em m.

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

4.5.6.2 - Cálculo das descargas

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

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

4.5.6.2.1 - BACIAS COM ÁREAS INFERIORES A 10 KM^2

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

$f = mx(Imxtc)^{1/3}$

Tc = tempo de concentração em minutos;

Im = intensidade pluviométrica média (mm/h);

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

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

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

r = 0,40, para zona suburbana;

r = 0,25, para zona rural.

Para

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

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

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

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

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

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 x CxIxAxR

Sendo:

Q_P, CxIxA. = Parâmetros conhecidos, definidos para Método Racional.

R = Coeficiente de retardo, expresso pela fórmula:

$$R = \frac{1}{\sqrt[n]{Ax100}}$$

Sendo:

A = área da bacia em km^2;

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 x A x f x Im x n (l/s);

Q = vazão em l/s;

A = área da bacia hidrográfica, em ha;

f = coeficiente de deflúvio;

Im = intensidade pluviométrica, em mm/h;

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

2,78 = coeficiente de homogeneização da fórmula.

4.5.6.2.2 - BACIAS COM ÁREAS SUPERIORES A 10 KM^2

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

Para o cálculo das vazões de projeto das bacias Hidrográficas com áreas superiores a 10,00 km^2, 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:

$$Pe = (P - 5{,}08xS)^2 /(P + 20{,}32xS)$$

Sendo:

$$S = (1.000 - 10xCN)/CN$$

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 muitos permeáveis, com pouco silte e argila;

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

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

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

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

a) - Procedimento

$Q_P = 0{,}208 x A x Pe / T_p$

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

A = área da bacia (km^2);

Pe = Precipitação efetivas em mm;

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

$T_P = D/2 + 0{,}6xTc$, tempo de ascensão (horas).

$T_r = 1{,}67xT_P$, tempo de recesso (horas).

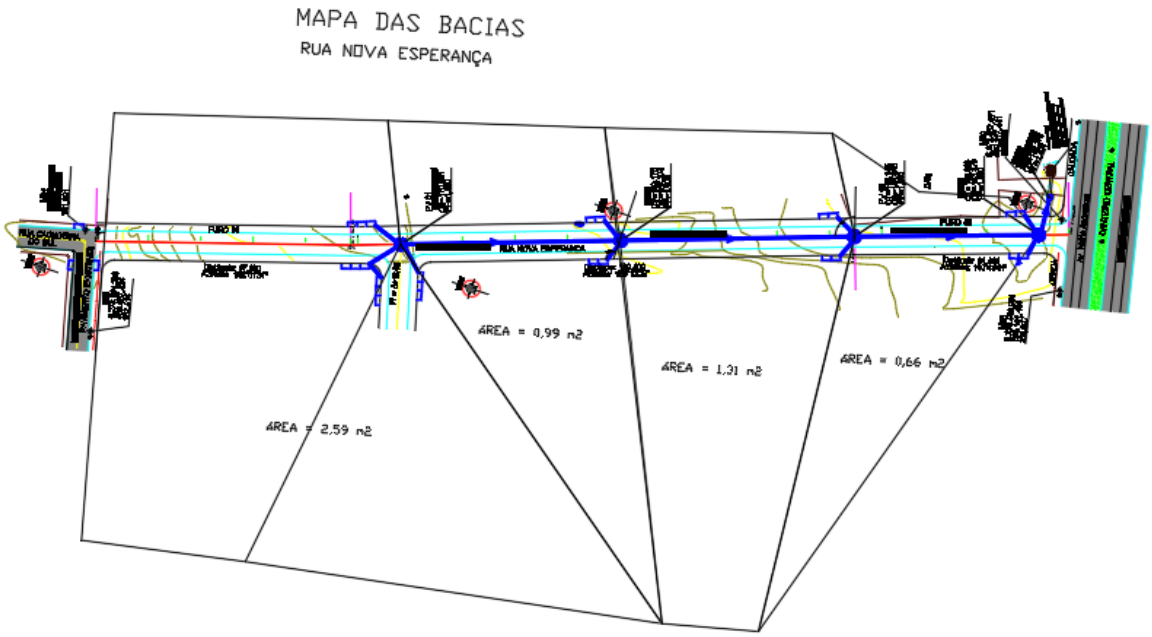
$T_b = 2{,}67xT_P$, tempo de base do hidrograma (horas).

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

VALORES DAS CURVAS - NÚMERO CN

UTILIZAÇÃO DA TERRA	CONDIÇÕES DA SUPERFÍCIE	TIPOS DE SOLO DA ÁREA			
		A	B	C	D
Terrenos Cultivados	Com sulcos retilíneos.....	77	86	91	94
	Em fileiras.....	70	80	87	90
Plantações regulares	Em curvas de nível.....	67	77	83	87
	Terraceamento em nível.....	64	73	79	82
	Em fileiras retas.....	64	76	84	88
Plantações de cereais	Em curvas de nível.....	62	74	82	85
	Terraceamento em nível.....	60	71	79	82
	Em fileiras retas.....	62	75	83	87
Plantações de legumes ou campos cultivados	Em curvas de nível.....	60	72	81	84
	Terraceamento em nível.....	57	70	78	89
	Pobres.....	68	79	86	89
	Normais.....	49	69	79	94
	Boas.....	39	61	74	80
Pastagens	Pobres, em curvas de nível.....	47	67	81	88
	Normais em curvas de nível.....	25	59	75	83
	Boas em curvas de nível.....	6	35	70	79
Campos permanentes	Normais.....	30	58	71	78
	Esparsas de baixa transpiração.....	45	66	77	83
	Normais.....	36	60	73	79
	Densa de alta transpiração.....	25	55	70	77
Chácaras	Normais.....	59	74	82	86
Estrada de terra	Más.....	72	82	87	89
	De superfície dura.....	74	84	90	92
Florestas	Muito esparsas, baixa transpiração	56	75	86	91
	Esparsas.....	46	68	78	84
	Densas alta transpiração.....	26	52	62	69
	Normais.....	36	60	70	76
Superfícies impermeáveis	Áreas urbanizadas	100	100	100	100

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



Lançamento das águas pluviais através de um tubo de concreto com diâmetro =0,80m Nesta saída deverá ser implantada uma boca de bueiro e um dissipador de energia

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

5 – PROJETOS

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 de levantamento topográfico com o aproveitamento do traçado das ruas e avenidas existentes.

5.1.2 - Resultados Obtidos

Os eixos dos arruamentos foram lançados sobre as plantas de restituição, a partir do qual foram desenhados os perfis longitudinais.

A seguir, foram então elaboradas novas plantas dos arruamentos, em escala 1:1.500, contendo os eixos e os bordos projetados, destinados à apresentação do projeto.

Sobre os perfis longitudinais de cada via, desenhados nas escalas H=1:1.500 e V=1:150, projetaram-se os greides das pistas de rolamento, permitindo o cálculo dos elementos geométricos (notas de serviço) necessários à implantação das obras.

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.

As plantas e perfis do projeto Geométrico são apresentados no Volume 2 - Projeto de Execução, e contém também as indicações do Projeto de Drenagem.

A seguir, são apresentadas as notas de serviço, ou seja, os elementos geométricos necessários à execução da obra.

RUA NOVA ESPERAÇA

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0		0,000	8.273.903,2080	589.090,6247	181,693	72°01'31"
1		20,000	8.273.884,1841	589.096,7967	178,317	72°01'31"
2		40,000	8.273.865,1603	589.102,9686	175,869	72°01'31"
3		60,000	8.273.846,1364	589.109,1406	175,001	72°01'31"
4	PTV1	80,000	8.273.827,1126	589.115,3126	174,487	72°01'31"
4+17,300	PI1	97,300	8.273.810,6570	589.120,6513	173,800	71°07'00"
5		100,000	8.273.808,1164	589.121,5655	173,695	70°12'29"
6		120,000	8.273.789,2979	589.128,3376	171,478	70°12'29"
7		140,000	8.273.770,4793	589.135,1097	170,287	70°12'29"
8	PCV3	160,000	8.273.751,6607	589.141,8818	170,394	70°12'29"
9		180,000	8.273.732,8422	589.148,6540	170,296	70°12'29"
10		200,000	8.273.714,0236	589.155,4261	169,549	70°12'29"
11		220,000	8.273.695,2050	589.162,1982	169,820	70°12'29"
12	PCCV4	240,000	8.273.676,3865	589.168,9703	167,809	70°12'29"
13		260,000	8.273.657,5679	589.175,7424	166,209	70°12'29"
14		280,000	8.273.638,7493	589.182,5145	165,422	70°12'29"
14+9,700	PI2	289,700	8.273.629,6223	589.185,7990	165,182	70°27'05"
15		300,000	8.273.619,9015	589.189,2042	164,925	70°41'41"
16	PTV4	320,000	8.273.601,0261	589.195,8162	164,715	70°41'41"
17		340,000	8.273.582,1507	589.202,4282	164,028	70°41'41"
18		360,000	8.273.563,2752	589.209,0403	163,974	70°41'41"
18+11,380	V3	371,380	8.273.552,5355	589.212,8024	165,587	70°41'41"

RUA NOVA ESPERAÇA

	Lado Esquerdo								Eixo			Lado Direito							
	Offset			Lateral		Bordo			Cota	Cota	Cota	Bordo			Lateral		Offset		
Estaca	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Distância	Cota	%	Terreno	Projeto	Vermelha	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura
0	6,500	181,842	0,644	6,500	181,198	4,000	181,273	-3,00	181,693	181,393	0,300	4,000	181,273	-3,00	6,500	181,198	6,500	181,803	0,605
1	8,090	178,297	-1,060	6,500	179,357	4,000	179,432	-3,00	178,317	179,552	-1,235	4,000	179,432	-3,00	6,500	179,357	6,500	179,477	0,120
2	9,708	175,589	-2,139	6,500	177,728	4,000	177,803	-3,00	175,869	177,923	-2,054	4,000	177,803	-3,00	6,500	177,728	8,807	176,190	-1,538
3	8,638	174,886	-1,425	6,500	176,311	4,000	176,386	-3,00	175,001	176,506	-1,505	4,000	176,386	-3,00	6,500	176,311	7,984	175,322	-0,989
4	8,087	174,047	-1,058	6,500	175,105	4,000	175,180	-3,00	174,487	175,300	-0,813	4,000	175,180	-3,00	6,500	175,105	6,869	174,859	-0,246
4+17,300	7,717	173,343	-0,811	6,500	174,154	4,000	174,229	-3,00	173,800	174,349	-0,549	4,000	174,229	-3,00	6,500	174,154	6,500	174,307	0,153
5	7,644	173,242	-0,763	6,500	174,005	4,000	174,080	-3,00	173,695	174,200	-0,505	4,000	174,080	-3,00	6,500	174,005	6,500	174,402	0,397
6	9,791	170,712	-2,193	6,500	172,905	4,000	172,980	-3,00	171,478	173,100	-1,622	4,000	172,980	-3,00	6,500	172,905	9,193	171,110	-1,795
7	9,280	169,952	-1,853	6,500	171,805	4,000	171,880	-3,00	170,287	172,000	-1,713	4,000	171,880	-3,00	6,500	171,805	7,968	170,826	-0,979
8	7,062	170,330	-0,375	6,500	170,705	4,000	170,780	-3,00	170,394	170,900	-0,506	4,000	170,780	-3,00	6,500	170,705	6,500	170,870	0,165
9	6,500	170,091	0,442	6,500	169,649	4,000	169,724	-3,00	170,296	169,844	0,452	4,000	169,724	-3,00	6,500	169,649	6,500	170,890	1,241
10	6,500	170,286	1,606	6,500	168,680	4,000	168,755	-3,00	169,549	168,875	0,674	4,000	168,755	-3,00	6,500	168,680	6,500	169,963	1,283
11	6,500	170,235	2,436	6,500	167,799	4,000	167,874	-3,00	169,820	167,994	1,826	4,000	167,874	-3,00	6,500	167,799	6,500	169,299	1,500
12	6,500	167,527	0,522	6,500	167,005	4,000	167,080	-3,00	167,809	167,200	0,609	4,000	167,080	-3,00	6,500	167,005	6,500	168,534	1,529
13	6,900	166,070	-0,267	6,500	166,337	4,000	166,412	-3,00	166,209	166,532	-0,323	4,000	166,412	-3,00	6,500	166,337	6,500	166,545	0,208
14	7,552	165,134	-0,701	6,500	165,835	4,000	165,910	-3,00	165,422	166,030	-0,608	4,000	165,910	-3,00	6,500	165,835	6,500	165,903	0,068
14+9,700	7,724	164,834	-0,816	6,500	165,650	4,000	165,725	-3,00	165,182	165,845	-0,663	4,000	165,725	-3,00	6,500	165,650	6,500	165,666	0,016
15	7,835	164,607	-0,890	6,500	165,497	4,000	165,572	-3,00	164,925	165,692	-0,767	4,000	165,572	-3,00	6,500	165,497	6,500	165,731	0,234
16	8,137	164,233	-1,091	6,500	165,324	4,000	165,399	-3,00	164,715	165,519	-0,804	4,000	165,399	-3,00	6,500	165,324	6,500	165,902	0,578
17	8,349	164,001	-1,233	6,500	165,234	4,000	165,309	-3,00	164,028	165,429	-1,401	4,000	165,309	-3,00	6,500	165,234	8,308	164,029	-1,205
18	8,378	163,891	-1,252	6,500	165,143	4,000	165,218	-3,00	163,974	165,338	-1,364	4,000	165,218	-3,00	6,500	165,143	8,284	163,953	-1,190
18+11,38	6,500	165,651	0,559	6,500	165,092	4,000	165,167	-3,00	165,587	165,287	0,300	4,000	165,167	-3,00	6,500	165,092	6,500	165,750	0,658

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

5.2 - Projeto de Terraplenagem

5.2.1 - Introdução

Como o objetivo a 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.

Os serviços previstos consistem na execução de cortes, aterros e compactação dos aterros.

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 1,20.

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).

A seguir, são apresentadas as planilhas de cubação da terraplenagem.

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Área Aterro	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
0	5,619	0,000					
			10,000	56,330	56,330	134,890	134,890
1	0,014	13,489					
			10,000	0,140	56,470	451,690	586,580
2	0,000	31,680					
			10,000	0,000	56,470	524,170	1.110,750
3	0,000	20,737					
			10,000	0,000	56,470	309,830	1.420,580
4	0,000	10,246					
			8,650	3,027	59,497	140,623	1.561,203
4+17,300	0,350	6,011					
			1,350	1,324	60,821	15,378	1.576,581
5	0,631	5,380					
			10,000	6,310	67,131	293,400	1.869,981
6	0,000	23,960					
			10,000	0,000	67,131	479,870	2.349,851
7	0,000	24,027					
			10,000	0,950	68,081	283,090	2.632,941
8	0,095	4,282					
			10,000	87,170	155,251	42,820	2.675,761
9	8,622	0,000					
			10,000	188,600	343,851	0,000	2.675,761
10	10,238	0,000					
			10,000	342,700	686,551	0,000	2.675,761
11	24,032	0,000					
			10,000	331,830	1.018,381	0,000	2.675,761
12	9,151	0,000					
			10,000	94,190	1.112,571	27,560	2.703,321
13	0,268	2,756					
			10,000	2,900	1.115,471	91,230	2.794,551
14	0,022	6,367					
			4,850	0,112	1.115,583	67,459	2.862,010
14+9,700	0,001	7,542					
			5,150	1,736	1.117,319	74,443	2.936,453
15	0,336	6,913					
			10,000	23,540	1.140,859	158,980	3.095,433
16	2,018	8,985					
			10,000	20,180	1.161,039	284,130	3.379,563
17	0,000	19,428					
			10,000	0,000	1.161,039	386,040	3.765,603
18	0,000	19,176					
			5,690	32,865	1.193,904	109,111	3.874,714
18+11,380	5,776	0,000					

	Corte	Aterro
Áreas	67,1730 m²	210,979 m²
Volumes	1.193,904 m3	3.874,714 m3

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

5.3 – PAVIMENTAÇÃO

5.3.1 – DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

5.3.1.1 – Introdução

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

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

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

5.3.1.2 - Dados do Dimensionamento

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

O número "N" de solicitação equivalentes as do eixo padrão de 8,2 t, adotado foi o de $N=10^6$ para as ruas com possibilidade de receber linha de ônibus e 10^5 para as demais ruas com $N=10^4$

Para o dimensionamento das camadas do pavimento, foi utilizado o valor do Índice de Suporte Califórnia - ISC (de projeto) de e 2,0% e expansão menor que 2%.

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

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

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215682874
CREA: MT 037289

MÉTODO EMPÍRICO DNER-667/22
RUA NOVA ESPERANÇA

ESPESSURA TOTAL DO PAVIMENTO

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

Número N = 5,00E+05

I.S.C = 9,30

H_n = 38,53 cm

ESPESSURA NECESSARIA PARA PROTEGER A SUB-BASE

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

Número N = 5,00E+05

I.S.C $_{SUB\text{-}BASE}$ = 20,00

H20 = 24,37 cm

ESPESSURAS CALCULADA E ADOTADAS PARA BASE

$$R \times KR + B \times KB \geq H20$$

CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ): 4 cm

COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KR: 2,00

BASE B_{CALC}: 16,37 cm BASE $B_{ADOT:}$ 15 cm

ESPESSURAS MÍNIMAS E ADOTADAS PARA SUB-BASE

$$R \times KR + B \times KB + h20 \times KS \geq H_n$$

H_m = 38,53 cm

CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ): 4 cm

COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KR: 2,00 cm

BASE $B_{ADOT:}$ 15 cm

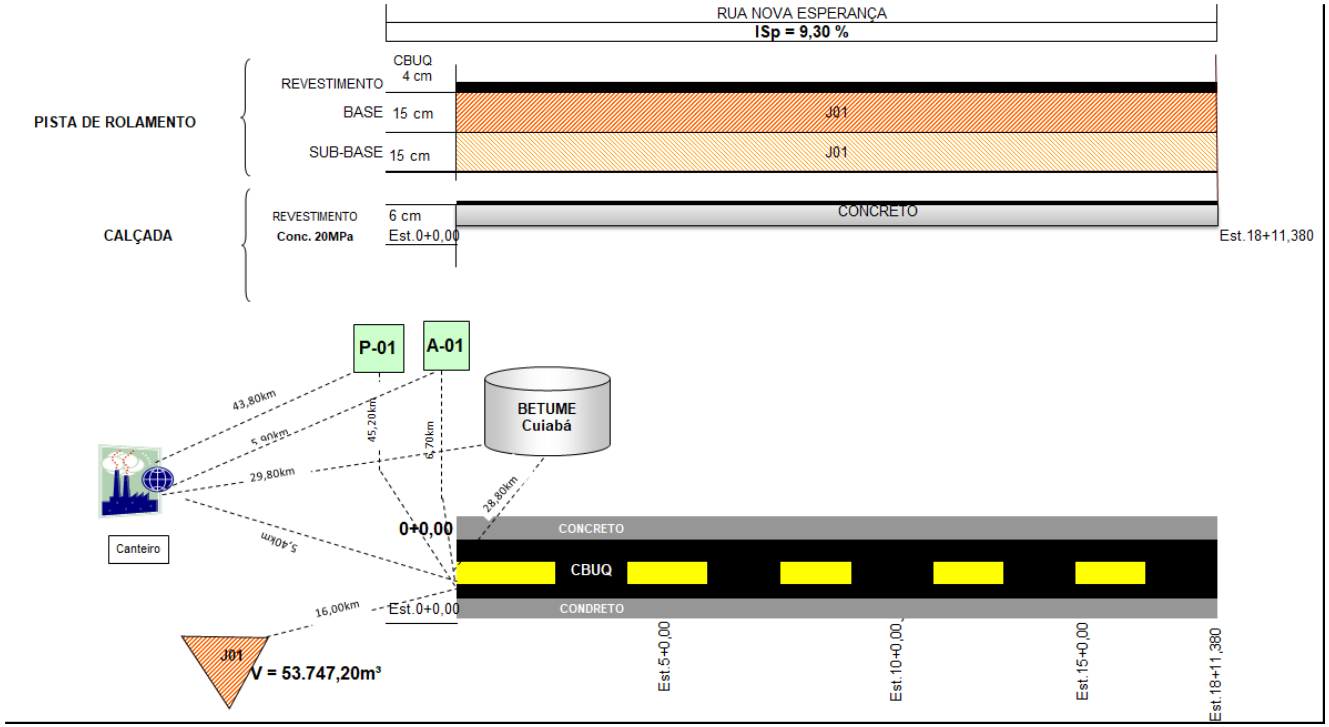
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KB: 1,00 cm

COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KS: 1,00 cm

SUB-BASE $h20_{CALC}$: 15,53 cm SUB-BASE $h20_{ADOT:}$ 15 cm

RESUMO DAS ESPESSURAS ADOTADAS

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



PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE

BAIRRO: NOVA ESPERANÇA

RUAS: NOVA ESPERAÇA

TERRAPLENAGEM E PAVIMENTAÇÃO

LOGRADOURO	ESTACAS INICIAL			ESTACAS FINAL			EXTENSÃO (m)	LARGURA (m) ACOST. LE + (FOLGA)	LARGURA (m) PISTA LE	LARGURA (m) PISTA LD	LARGURA (m) ACOST. LD + (FOLGA)	LIMPEZA DE CAMADA VEGETAL (m²)	TERRAPLENAGEM CORTE (m³)	TERRAPLENAGEM ATERRO (m³)	SUBLEITO (m²)	SUB-BASE (m³)	BASE (m³)	IMPRIM. (m²)	PINTURA DE LIGAÇÃO. (m²)	CBUQ (t)	MEIO-FIO C/ SARJETA (m) Reto	MEIO-FIO C/ SARJETA (m) Curvo	CALÇADA (m³) Calçada
RUA NOVA ESPERANÇA	0	+	0,00	18	+	10,00	370,00	1,00	3,50	3,50	1,00	2.960,00	1.193,904	3.874,714	3.330,000	499,500	499,500	2.368,00	2.368,00	227,33	706,33	33,67	88,800
EMBOCADOURAS E RAIOS							2,60	1,00	3,50	3,50	1,00	20,77	6,231	0,000	23,360	3,500	3,500	16,61	16,61	1,59	0,00	0,00	0,623
LIMPA RODAS		+			+		20,00	1,00	3,50	3,50	1,00	160,00	48,000	0,000	180,000	27,000	27,000	128,00	128,00	12,29	31,58	8,42	4,800
TOTAL							**392,60**					**3.140,77**	**1.248,135**	**3.874,714**	**3.533,360**	**530,000**	**530,000**	**2.512,610**	**2.512,610**	**241,211**	**737,910**	**42,090**	**94,223**

5.4 - Projeto de Drenagem

5.4.1 – Metodologia

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

$V = (RH^{2/3} \times I^{1/2}) / n$ => 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 0,013;

Q = Vazão em m^3/s;

A = Área da seção em m^2.

$Q = K \times D^{2,667} \times I^{0,5}/n$, sendo K = 0,31025 p/100% cheio, K = 0,284 p/ 80% da seção.

O dimensionamento foi feito para escoamento a 4/5 de seção, ou seja, 80% (oitenta por cento) da seção, nos lançamentos foram considerados o regime crítico sendo d/D=0,716 para bueiro tubulares e h/H = 0,67 para bueiros celulares.

No cálculo das vazões das bacias foi considerando m=0,058 para áreas de zona residencial.

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-I 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

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA-MT 037289

Os diâmetros mínimos adotados foram os seguintes:

- Condutos de ligações: 600 mm;

- Redes: 800 mm.

5.4.2.3 - Velocidade

* Mínima

A velocidade mínima adotada foi de 0,75 m/s;

* Máxima

A velocidade máxima adotada foi de 6,5 m/s.

5.4.2.4 - Sarjetas

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

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

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

* Q = vazão em m^3/s;

* z = inverso da declividade transversal ($z=1/i_t$);

* n = coeficiente de rugosidade de n = 0,012;

* h = altura da lâmina de água em m;

* i = declividade longitudinal (m/m).

A seguir é apresentado o quadro de capacidade para drenagem urbana

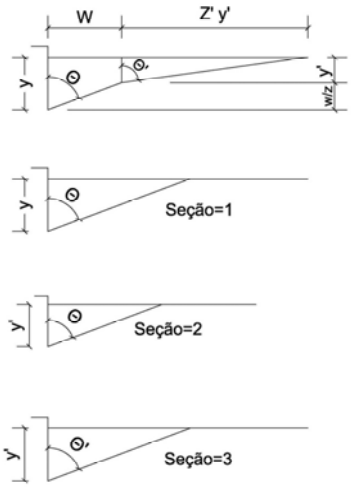
José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

CAPACIDADE DA SARJETA

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

z = tg Θ
z' = tg Θ' ou (z' y'/y')
w = z(y-y')
y' = y' (w/z)

vazão teórica
Q = seção 1- seção2 + seção3



Dados:	
y =	0,11238
y' =	0,08667
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)	2,889
LARGURA DA SARJETA (metros)	0,300
DECLIVIDADE DA PISTA (%)	3,000
DECLIVIDADE DA SARJETA (%)	8,57
COEFICIENTE DE RUGOSIDADE (n)	0,012

DECLIVIDADE DA SARJETA	VAZÃO TEÓRICA	FATOR DE REDUÇÃO	VAZÃO REAL	VELOCIDADE (y=0,11238cm	VELOCIDADE (w/z=0,045cm)
(i = m/m)	(L/S)		(L/S)	(m/s)	(m/s)
0,003	101	0,40	40	0,80	0,43
0,004	116	0,50	58	0,92	0,50
0,005	130	0,65	85	1,03	0,56
0,006	142	0,80	114	1,13	0,61
0,007	154	0,80	123	1,22	0,66
0,008	164	0,80	132	1,30	0,71
0,009	174	0,80	140	1,38	0,75
0,010	184	0,80	147	1,46	0,79
0,015	225	0,80	180	1,78	0,97
0,020	260	0,80	208	2,06	1,12
0,025	291	0,80	233	2,30	1,25
0,030	318	0,80	255	2,52	1,37
0,050	411	0,80	329	3,25	1,77
0,060	450	0,80	360	3,57	1,94
0,080	520	0,50	260	4,12	2,24
0,100	581	0,60	349	4,60	2,50

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

5.4.2.5 - Caixas coletoras tipo boca de lobo com depressão e entrada d'água pela abertura na guia e caixa coletora com grelha e com depressão na entrada

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

A seguir é apresentado o dimensionamento das caixas coletoras:

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

BOCA DE LOBO COM DEPRESSÃO EM PONTO BAIXO
ENTRADA DE ÁGUIA PELA ABERTURA NA GUIA

Q = 1,7 x $y^{1,5}$ x $Lx10^3$ x CR

Onde:
Q = capacidade de engolimento (l/s);
y = carga hidráulica = 0,18m
L = comprimento da abertura da guia chapéu = 1,00m
CR - Coeficiente de redução 0,80
Boca de lobo simples = Q = 1,7 x $0.18^{1,5}$ x $1,00x10^3$ x 0,80 104l/s
Boca de lobo dupla = Q = 2 x 1,7 x $0.18^{1,5}$ x $1,00x10^3$ x 0,80 = 208l/s
Boca de lobo tripla = Q = 3 x 1,7 x $0.18^{1,5}$ x $1,00x10^3$ x 0,80 = 312l/s

BOCA DE LOBO COM DEPRESSÃO EM TANGENTE
ENTRADA DE ÁGUIA PELA ABERTUA NA GUIA

Q = (K+C) x L x y x $(g\ x\ y)^{0,5}$ x 10^3 x CR=

Q = capacidade de engolimento (l/s);
L = comprimento da abertura da guia = 1,00m
y = carga hidráulica = 0,18m
g = aceleração da gravidade = 9,81m/s²
CR - Coeficiente de redução 0,8
Boca de lobo simples = Q = 0,30 x 1,00 x $(g\ x\ 0,18)^{0,5}$ x 10^3 x CR = 57l/s
Boca de lobo dupla = Q = 2 x 0,30 x 1,00 x $(g\ x\ 0,18)^{0,5}$ x 10^3 X CR == 115l/s
Boca de lobo tripla = Q = 3 x 0,30 x 1,00 x $(g\ x\ 0,18)^{0,5}$ x 10^3 *CR = 172l/s

CAIXA COLETORA COM GRELHA E DEPRESSÃO EM PONTO BAIXO

Q = 1,655 x $y^{1,5}$ x $Px10^3$

Onde:

Qi =		Vazão de engolimento da boca de lobo (m³/s)
L =	1,40	Comprimento da abertura da boca de lobo (m)
W =	0,30	Largura da serjeta de depressão (m)
P =	2,20	Perímetro da boca de lobo (m)
Y =	0,18	profundidade na boca de lobo medida normal (m)
CR	0,65	Coeficiente de redução

Caixa coletora com grelha simples = Q = 1,1655 x $0.12^{1,5}$ x P $x10^3$ X CR = 181l/s
Caixa coletora com grelha dupla = Q = 2 x 1,655 x $0.12^{1,5}$ x P $x10^3$ x CR = 361l/s
Caixa coletora com grelha tripla = Q = 3 x 1,7 x $0.12^{1,5}$ x $0,90x10^3$ X CR = 542l/s

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1915688874
CREA-MT 037289

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 projetados dreno subterrâneos longitudinais profundos para corte em solo, constituídos dos seguintes elementos:

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

b) – Material filtrante manta de Bidim RT 14;

c) – Material drenante brita número 2;

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

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

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

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

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

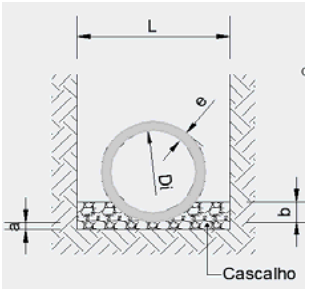
5.4.4 – TABELAS E NOTAS DE SERVIÇOS.

A seguir são apresentados nota de serviço e dimensionamento das galerias de águas pluviais e memória de cálculode volumes de drenagem.

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil

QUADRO DE DRENAGEM PLUVIAL - BAIRRO: NOVA ESPERANÇA

ESTACAS		POÇO		COTA GREIDE RUA		DIF.	EXT.	DECL.	n	ÁREA	S(ÁREA)	TEMPO ESCOA.			VAZÃO	DIAM.	DECL.	VSP	QSP	DH	COTA DA		PROF. DA		CONDUTO	
				MONT.	JUS.	M-J		RUA	C			m	t	I			GAL.				SOLEIRA		SOLEIRA		VEL.	H/D
INICIAL	FINAL	MONT.	JUS	(m)	(m)	(m)	(m)	%		(ha)	(ha)	(min)	(min)	(mm/h)	m³/s	(cm)	%	(m/s)	(m³/s)	(m)	MONT.	JUS.	MONT.	JUS.	(m/s)	m/m
RUA NOVA ESPERANÇA																										
5+16,52	10	PV01	PV02	172,691	169,175	3,516	83	4,212	0,63	1,70	2,59	2,59	10,00	165,60	0,651	80	4,21	5,39	2,71		170,890	167,374	1,800	1,800	4,410	0,33
10	14+9,7	PV02	PV03	169,175	166,145	3,030	90	3,378	0,64	0,99	3,58	0,31	10,31	163,90	0,862	80	3,37	4,83	2,42		167,375	164,344	1,800	1,800	4,400	0,41
14+9,7	18	PV03	PV04	166,145	165,638	0,507	70	0,721	0,64	1,31	4,89	0,33	10,64	162,97	1,117	80	0,80	2,35	1,18		164,344	163,782	1,800	1,855	2,660	0,77
18	LANÇ.	PV04	LANÇ.	165,638	164,807	0,831	12	LANÇA	0,65	0,66	5,55	0,43	11,07	159,92	1,24	80	3	4,55	2,28	0,100	163,682	163,376	1,956	1,800	4,620	0,52
													11,11													



VOLUME DE BERÇO DE CASCALHO REATERRO 11,61

DIÂMETRO	L	e	a	b	Volume	DIÂMETRO EXT.
0,40	1,00	0,06	0,100	0,100	0,1585	0,52
0,60	1,40	0,08	0,100	0,150	0,2613	0,76
0,80	1,60	0,10	0,100	0,200	0,3265	1,00
1,00	1,80	0,12	0,150	0,250	0,4839	1,24
1,20	2,00	0,13	0,150	0,300	0,5727	1,46
1,50	2,30	0,13	0,150	0,375	0,7319	1,76

L = largura da vala a ser escavada
e = espessura da parede do tubo
a= altura sobe o berço
b= altura que envolve o tubo
volume = volume de beço de cascalho

TUBO D=80CM	0
TUBO D=80CM	255
TUBO D=100CM	0

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE
BAIRRO: NOVA ESPERANÇA

RUAS: NOVA ESPERAÇA

MEMÓRIA DE CÁLCULO DE VOLUMES DA DRENAGEM

BAIRRO: ELDORADO		COMP. DO LANCE	DIAMETRO (m)	LARGURA MEDIA DE ESC	CORTE MONTANTE	CORTE JUZANTE	ALTURA MEDIA DOS CORTES	VOLUME DE CORTE	AREA FUNDO DE VALA
RUA NOVA ESPERANÇA	TUBULAÇÃO	83,00	0,80	1,60	1,800	1,800	1,80	239,04	132,80
	TUBULAÇÃO	90,00	0,80	1,60	1,800	1,800	1,80	259,20	144,00
	TUBULAÇÃO	70,00	0,80	1,60	1,800	1,800	1,80	201,60	112,00
	TUBULAÇÃO	12,00	0,80	1,60	1,901	1,800	1,85	35,53	19,20
TUBO	TUBO LIGAÇÃO E PASSAGEM	60,00	60	1,40	1,600	4,500	1,61	135,58	84,00
	BOCAS DE LOBOS SIMPLES	-	1,60	2,20			1,70	-	-
	BOCAS DE LOBOS DUPLAS	10,00	1,60	3,20	-	-	1,70	87,04	32,00
	BOCAS DE LOBOS TRIPLAS	-	1,60	4,20	-	-	1,70	-	-
	ESCAVAÇÃO							**957,99**	
	ÁREA								**524,00**
	Caixa de ligação de passagem	-	-	unid					
	Caixa coletora de talvegue CCT01	-	8,34	unid					
	Poço de Visita	5,00	59,00						
	TUBO 600MM (23 RAMAL)	60,00	27,22	m³					
	TUBO 600MM	-	-	m³					
	TUBO 800MM	255,0	200,28	m³					
	TUBO 1000MM	-	-	m³					
	TUBO 1200MM	-	-	m³					
	TUBO 1500MM	-	-	m³					
	BOCAS DE LOBOS SIMPLES	-	-	m³					
	BOCA DE LOBO DUPLA (UNIDADES)	10,00	87,04	m³					
	BOCA DE LOBO TRIPLA (UNIDADES)	-	-	m³					
	FORRO DE PEDRA DE MÃO		-	m³					
	BOTA-FORA ESCAVAÇÃO DE DRENO PROFUNDO		0,00	m³					
	ESCAVAÇÃO DE VALAS		1.112,36	m³					
	TOTAL DE BOTA FORA	-	216,99	m³					
	REATERRO E COMPACTAÇÃO DE VALAS		895,37	m³					
	REGULARIZAÇÃO DE FUNDO DE VALA		524,00	m²					
	LASTRO DE BRITA		98,94	m³					

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

5.5 - Projeto de Sinalização

O Projeto de Obras Complementares tem por objetivo, definir os serviços necessários para a execução dos projetos de implantação de calçada, recuperação de jazida, sinalização vertical e horizontal e paisagismo.

1 - Projeto de Sinalização

O projeto de sinalização fornece a disposição adequada dos vários elementos empregados para regular o trânsito na via, de forma a indicar aos usuários a forma correta e segura de circulação, a fim de evitar acidentes e demoras desnecessárias.

Foi elaborada de acordo com as disposições do Manual de Sinalização de Trânsito - Parte I - Sinalização Vertical (DENATRAN - 1982), consoante a resolução nº 599/82 do Conselho Nacional de Trânsito e com o Manual de Projeto de Interseções em Nível e não Semaforizadas em Áreas Urbanas (DENATRAN - 1984).

O projeto consta de:

- Sinalização Horizontal;

Sinalização Vertical.

1.1 - Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal exerce importante função no controle de trânsito de veículos, regulamentando, orientando e canalizando a circulação dos mesmos, de forma a se obter o melhor resultado. É utilizada para advertir os usuários sobre limitações de ultrapassagem, em zonas especiais de conflito com pedestres, terceiras faixas de trânsito, etc., sem desviar sua atenção para fora da via.

É traduzida através de pintura de faixas e marcas no pavimento, nas cores branco-neve para orientação e canalização e amarelo-âmbar para advertência e regularização.

A sinalização horizontal das vias consiste de:

- Faixas Delimitadoras de Trânsito;

- Faixas Delimitadoras de Bordo;

- Faixas de Proibição de Ultrapassagem;

- Faixas de Canalização;

- Faixas de Retenção - Indicativa de Parada.

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

1.1.1 - Faixas Delimitadoras de Trânsito

As faixas delimitadoras de trânsito são descontínuas pintadas na proporção 1:2, ou seja, 2,00m pintados para 2,00m sem pintura, na cor branca, com 0,10m de largura, localizada no eixo da pista.

Nos locais de aproximação das faixas de proibição de ultrapassagem e pintura será feita na proporção 1:1, ou seja, 2,00m pintados para 2,00m sem pintura, na cor branca, a partir de 150m antes do início das faixas de proibição.

1.1.2 - Faixas Delimitadoras de Bordo

São feitas contínuas na cor branca, pintadas com 0,10m de largura e 0,15m de afastamento dos bordos da pista.

1.1.3 - Faixas de Proibição de Ultrapassagem

As linhas contínuas de proibição de ultrapassagem indicam o segmento onde um veículo não pode ultrapassar outro com segurança, face à existência de restrições de visibilidade. Deverão ser pintadas na cor amarelo-âmbar, paralelamente à faixa de rolamento utilizada pelos veículos impedidos de ultrapassar. Desta forma, os veículos não poderão ultrapassar quando a primeira linha à sua esquerda for amarela contínua.

Quando houver proibição de ultrapassagem nos dois sentidos, serão pintadas apenas duas linhas contínuas, suprimindo assim a linha demarcadora de trânsito. O afastamento entre as linhas de proibição e a linha de eixo, bem como entre as duas linhas de proibição, será de 0,100m.

1.1.4 - Faixas de Canalização

Essas faixas serão pintadas nos locais onde houver necessidade de se fazer canalização do tráfego, como nos cruzamentos.

Quando estas faixas indicarem proibição de ultrapassagem, elas serão contínuas e na cor amarela. Nos demais casos serão na cor branca e descontínuas. Em qualquer dos casos terão largura de 0,10m.

1.1.5 - Faixas de Retenção - Indicativa de Parada

São faixas cheias, de cor branca, perpendiculares à pista, com largura variável entre 0,30m e 0,60m, sendo no projeto adotada a largura de 0,30m.

A faixa de retenção é empregada em conjunto com a palavra "PARE" no pavimento e o sinal de regularização R-1 (PARE).

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

1.2 - Sinalização Vertical

O projeto de sinalização vertical foi feito baseado nos seguintes princípios:

- A sinalização deverá ser posicionada de tal forma que seja vista e/ou entendida sob qualquer condição climática, de visibilidade e de trânsito;
- As mensagens deverão ser apresentadas de maneira uniforme, empregando sempre os mesmos termos e símbolos;
- Os dispositivos deverão ser colocados de forma a prevenir o motorista oportunamente, dando-lhe tempo suficiente para tomar uma decisão;
- A sinalização deverá ser projetada de maneira especial em pontos nos quais o motorista tenha que fazer uma manobra inesperada;
- As dimensões dos sinais foram determinadas em função do número e tamanho dos caracteres das mensagens, no caso de sinais de indicação e educação, para atender a velocidade diretriz da rodovia.

Para facilitar a apresentação do projeto todos os sinais foram codificados. De acordo com esta codificação, eles são representados por uma letra que indica se é de advertência (A), regulamentação (R) ou de informação (I), seguida de um ou mais algarismos que definem o tipo de sinal.

As placas de sinalização vertical serão colocadas na calçada a uma distância mínima de 0,30m de bordo e fixadas a uma altura de 2,00m. Os marcos quilométricos serão fixados a 0,50m do bordo.

Todos os sinais devem ser implantados formando um ângulo aproximadamente reto com a direção do trânsito a que se destina.

A seguir é apresentado o quadro de nota de serviço

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

NOTA DE SERVIÇO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - **FAIXA AMARELA** - NOVA ESPERANÇA						
SENTIDO		COMPRIMENTO (m)	ESPESSURA (m)	Área (m²)	TIPO DE PINTURA	
RUA NOVA ESPERANÇA						
Ambos (ida e volta)		392,00	0,10	9,80	2X4	
Ambos (ida e volta)		0,00	0,10	0,00	Contínua	
FAIXA AMARELA						
Descontínua	TOTAL	392,00	m	Área	9,80	m²
Contínua	TOTAL	-	m	Área	-	m²
EXTENSÃO TOTAL		392,00	m		9,80	m²
RESUMO DA SINALIZAÇÃO						
FAIXA BRANCA CONTÍNUA		117,00	m²			
FAIXA BRANCA SECCIONADA 2X4m		0,00	m²			
FAIXA BRANCA RETENÇÃO 0,40m		3,60	m²			
FAIXA AMARELA 2X4		9,80	m²			
FAIXA AMARELA CONTÍNUA		0,00	m²			
TOTAL DE PINTURA DE FAIXAS		130,40	m²			
TACHAS E TACHÕES		0,00	m²			
SETAS E ZEBRADOS		15,27	m²			

NOTA DE SERVIÇO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL DO BAIRRO NOVA ESPERANÇA					
LOCAL - Dist.	SINAL DE PLACA				OBSERVAÇÕES
do bordo (Metros)	TIPO	CÓDIGO	DIMENSÕES	ÁREAS(m²)	
RUA BOA ESPERANÇA					
Esquina com a Rua Cachoeira do Sul estaca 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Rua Cachoeira do Sul estaca 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,113	2
Esquina com Rua Canoas estaca 6+0,892 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com Rua Canoas estaca 6+0,892 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,113	2
Esquina com Av. Mário Andreaza 18+11,380 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-4a	0,60	0,283	
Esquina com Av. Mário Andreaza 18+11,380 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-24-a	0,60	0,283	
Esquina com Av. Mário Andreaza 18+11,380 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com Av. Mário Andreaza 18+11,380 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,113	2
Regulamentação			TOTAL (m²)	1,415	
Indicativa			TOTAL (un)	6,000	

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

5.6. - Projeto de Obras Complementares

O projeto de obras complementares inclui meio fio com sarjeta, placas esmaltadas e calçadas

Calçamentos são elementos complementares aos serviços de drenagem, destinados a caracterizar os espaços adjacentes aos meios-fios, externamente ao pavimento, em segmentos onde se torna necessária a orientação e disciplina do tráfego de pedestres, como canteiros centrais, interseções, obras-de-arte e outros pontos singulares.

Conforme define o item 3.5 da NBR, “as etapas que constituem os serviços necessários para a execução de um passeio e que são basicamente: sub-leito, sub-base, base e revestimento”.

5.6.1- Circulação

Calçadas e vias exclusivas de pedestres devem ter superfície regular, firme, estável, não trepidante para dispositivos com rodas e antiderrapante, sob qualquer condição (seco ou molhado), e garantir uma faixa livre (passeio) para a circulação de pedestres sem degraus.

5.6.1.1 - Inclinação transversal

A inclinação transversal da faixa livre (passeio) das calçadas ou das vias exclusivas de pedestres é de 2%. Eventuais ajustes de soleira devem ser executados sempre dentro dos lotes ou, em calçadas existentes com mais de 2,00 m de largura, podem ser executados nas faixas de acesso.

5.6.1.2 - Inclinação longitudinal

A inclinação longitudinal da faixa livre (passeio) das calçadas ou das vias exclusivas de pedestres deve sempre acompanhar a inclinação das vias lindeiras.

5.6.1.3 - Dimensões mínimas da calçada

A largura da calçada pode ser dividida em três faixas de uso, conforme definido a seguir:

a) faixa de serviço: serve para acomodar o mobiliário, os canteiros, as árvores e os postes de iluminação ou sinalização. Nas calçadas a serem construídas, recomenda-se reservar uma faixa de serviço com largura mínima de 0,70 m;

b) faixa livre ou passeio: destina-se exclusivamente à circulação de pedestres, deve ser livre de qualquer obstáculo, ter inclinação transversal é de 2%, ser contínua entre lotes e ter 2,00 m de largura e 2,10 m de altura livre;

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

c) faixa de acesso: consiste no espaço de passagem da área pública para o lote. Esta faixa é possível apenas em calçadas com largura superior a 2,00 m. Serve para acomodar a rampa de acesso aos lotes lindeiros sob autorização do município para edificações já construídas.

5.6.1.4 - Dimensionamento das faixas livres

Admite-se que a faixa livre possa absorver com conforto um fluxo de tráfego de 25 pedestres por minuto, em ambos os sentidos, a cada metro de largura. Para determinação da largura da faixa livre em função do fluxo de pedestres, utiliza-se a seguinte equação:

$$L = \frac{F}{K} + \sum i \geq 1{,}20 \text{ m}$$

Onde

L é a largura da faixa livre;

F é a largura necessária para absorver o fluxo de pedestres estimado ou medido nos horários de pico, considerando o nível de conforto de 25 pedestres por minuto a cada metro de largura;

K = 25 pedestres por minuto;

∑i é o somatório dos valores adicionais relativos aos fatores de impedância. Os valores adicionais relativos aos fatores de impedância (i) são:

a) 0,45 m junto às vitrines ou comércio no alinhamento;

b) 0,25 m junto ao mobiliário urbano;

c) 0,25 m junto à entrada de edificações no alinhamento.

5.6.1.5 - Rebaixamento de calçadas

1 - Os rebaixamentos de calçadas devem ser construídos na direção do fluxo da travessia de pedestres. A inclinação deve ser constante e não superior a 8,33 % (1:12) no sentido longitudinal da rampa central e na rampa das abas laterais. A largura mínima do rebaixamento é de 1,50 m. O rebaixamento não pode diminuir a faixa livre de circulação, de no mínimo 0,80 m, da calçada.

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

2 - Não pode haver desnível entre o término do rebaixamento da calçada e o leito carroçável. Em vias com inclinação transversal do leito carroçável superior a 5 %, deve ser implantada uma faixa de acomodação de 0,45 m a 0,60 m de largura ao longo da aresta de encontro dos dois planos inclinados em toda a largura do rebaixamento.

3 - A largura da rampa central dos rebaixamentos deve ser de no mínimo 1,50 m. Recomenda-se, sempre que possível, que a largura seja igual ao comprimento das faixas de travessia de pedestres. Os rebaixamentos em ambos os lados devem ser alinhados entre si.

4 - O rebaixamento da calçada também pode ser executado entre canteiros, desde que respeitados o mínimo de 1,50 m de altura e a declividade de 8,33 %. A largura do rebaixamento deve ser igual ao comprimento da faixa de pedestres.

5 - Em canteiro divisor de pistas, deve ser garantido rebaixamento do canteiro com largura igual à da faixa de travessia ou ser adotada a faixa elevada.

5.6.1.6 – Execução

Os serviços de calçamento devem ser precedidos de limpeza do terreno no qual será executada a calçada nas dimensões indicadas em projeto.

A superfície de fundação do calçamento deve ser devidamente regularizada, de acordo com a seção transversal do projeto, apresentando-se lisa e isenta de partículas soltas ou sulcadas e ainda, não deve apresentar solos que contenham substâncias orgânicas, e sem quaisquer problemas de infiltrações d'água ou umidade excessiva.

A superfície preparada para a execução do calçamento deve estar bem compactada.

5.6.1.7 - Materiais

A regularização de base para calçamento é feita de cimento e areia grossa sem peneirar com traço 1:3 e espessura de 3,0 cm através de preparo mecânico O lastro dos calçamentos é constituído por pedra britada com espessura de 3 cm.

Será executado calçada em concreto com FCK=12Mpa, traço 1:3:5, com preparo mecânico. As dimensões da calçada: largura de 2,00m e espessura de 0,06m.

5.6.1.8 - Juntas

Segundo a Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP), devem ser empregadas ripas de madeira com 1 cm de espessura e com altura do revestimento (utilizar 12 cm altura para a ripa), ficando cravadas na base e dispostas transversalmente às guias, espaçadas de no máximo 2,00 m. Após a concretagem, as ripas ficam incorporadas no

concreto, porém aparentes na superfície do passeio. Deve ser utilizada uma junta longitudinal no centro da calçada por tratar-se de calçadas com mais de 2,00 m de largura.

SUGESTÕES:

A declividade transversal pode ser na execução do acabamento, quando o concreto ainda estiver fresco. Com um calço de madeira de espessura igual ao desnível, colocado sobre a guia externa, pode-se verificar a declividade, ao longo da calçada, com régua e o nível de bolha.

5.6.1.9 - Lançamento e Acabamento

Antes de lançar o concreto, deve-se umedecer a base e as ripas, irrigando-as ligeiramente. O concreto é lançado no interior das formas, espalhado com uma enxada, adensado e regularizado com uma régua de madeira de comprimento de 2,00m.

À medida que se for procedendo à regularização, as pontas de ferro que sustentam as ripas devem ir sendo retiradas.

5.6.2 – Piso Tátil

A sinalização tátil e visual no piso pode ser de alerta e direcional.

5.6.2.1 - Contraste tátil e visual

A sinalização tátil e visual no piso deve ser detectável pelo contraste tátil e pelo contraste visual. O contraste tátil, por meio de relevos. O visual por meio da composição claro-escuro ou escuro-claro para chamar a atenção do observador. O contraste também deve ser usado na informação visual e para alertar perigos. O contraste é a diferença de luminância entre uma figura e o fundo.

5.6.2.2 - Sinalização tátil e visual de alerta

O contraste tátil e o contraste visual da sinalização de alerta consistem em um conjunto de relevos tronco-cônicos.

A sinalização tátil e visual de alerta no piso deve ser utilizada para:

a) informar à pessoa com deficiência visual sobre a existência de desníveis ou situações de risco permanente, como objetos suspensos não detectáveis pela bengala longa;

b) orientar o posicionamento adequado da pessoa com deficiência visual para o uso de equipamentos, como elevadores, equipamentos de autoatendimento ou serviços;

c) informar as mudanças de direção ou opções de percursos;

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

d) indicar o início e o término de degraus, escadas e rampas;

e) indicar a existência de patamares nas escadas e rampas;

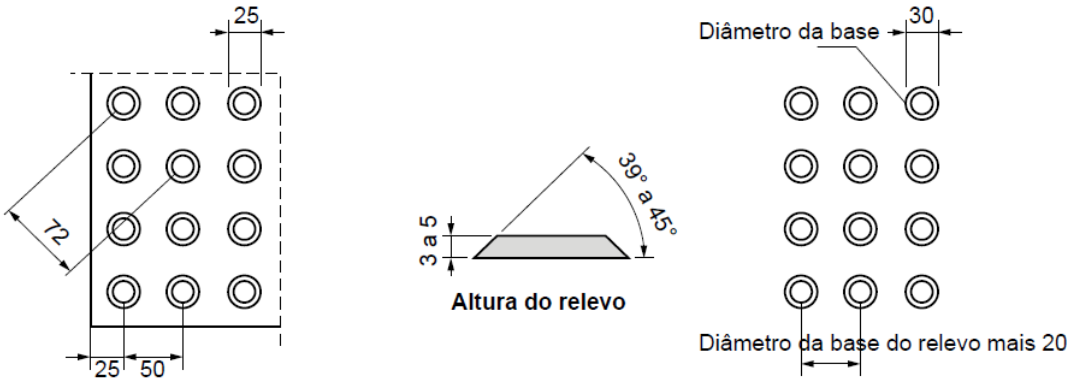
f) indicar as travessias de pedestres.

Dimensão da sinalização tátil e visual de alerta

Dimensões em milímetros

Piso tátil de alerta	**Recomendado**	**Mínimo**	**Máximo**
Diâmetro da base do relevo	25	24	28
Distância horizontal entre centros de relevo	50	42	53
Distancia diagonal entre centros de relevo	72	60	75
Altura do relevo	4	3	5
NOTA A distância do eixo da primeira linha de relevo até a borda do piso é igual à metade da distância horizontal entre centros. O diâmetro do topo é igual à metade a dois terços do diâmetro da base, respeitando-se os limites acima.			
Relevos táteis de alerta instalados no piso	**Recomendado**	**Mínimo**	**Máximo**
Diâmetro da base do relevo	30	25	30
Diâmetro do topo do relevo	½ do diâmetro da base		
Distância diagonal entre centros do relevo	Diâmetro da base do relevo mais 20		
Altura do relevo	4	3	5

Dimensões em milímetros



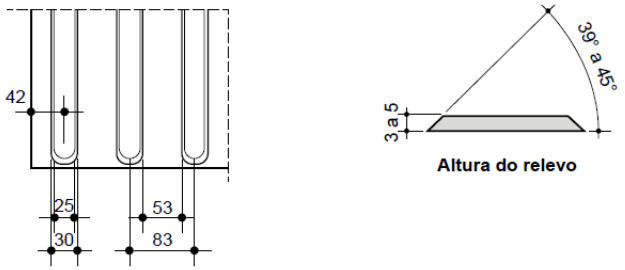
a) Piso **b) Relevos**

Sinalização tátil de alerta e relevos táteis de alerta instalados no piso

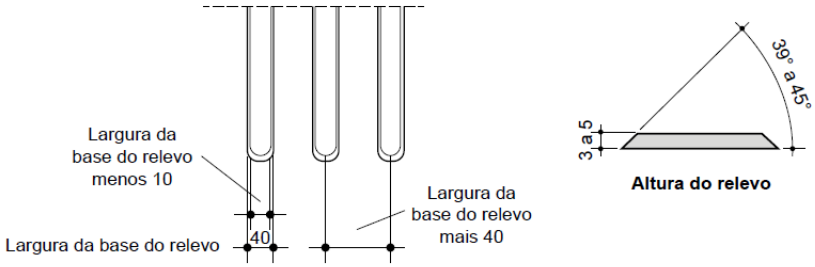
5.6.2.3 - Sinalização tátil e visual direcional

A sinalização tátil e visual direcional no piso deve ser instalada no sentido do deslocamento das pessoas, quando da ausência ou descontinuidade de linha-guia identificável, em ambientes internos ou externos, para indicar caminhos preferenciais de circulação.

Dimensões em milímetros



a) Piso



b) Relevos

Sinalização tátil direcional e relevos táteis direcionais instalados no piso

Dimensão da sinalização tátil e visual direcional

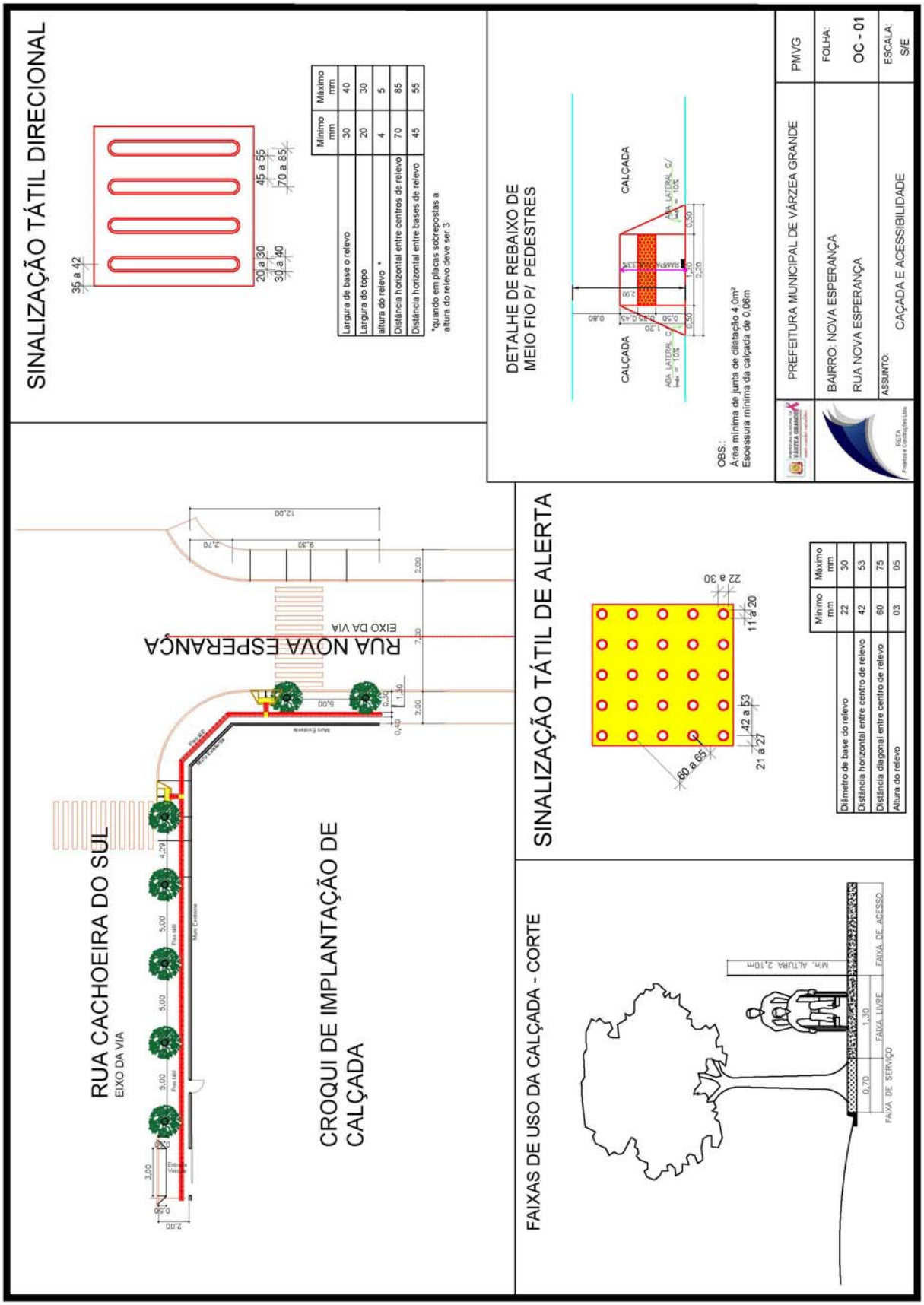
Dimensões em milímetros

Piso tátil direcional	**Recomendado**	**Mínimo**	**Máximo**
Largura da base do relevo	30	30	40
Largura do topo	25	20	30
Altura do relevo	4	3	5
Distância horizontal entre os centros de relevo	83	70	85
Distância horizontal entre as bases de relevo	53	45	55
Relevos táteis direcionais instalados no piso	**Recomendado**	**Mínimo**	**Máximo**
Largura da base do relevo	40	35	40
Largura do topo do relevo	Largura da base do relevo menos 10		
Distância horizontal entre centros do relevo	Largura da base do relevo mais 30		
Altura do relevo	4	3	5

O contraste tátil e o contraste visual da sinalização direcional consistem em relevos lineares, regularmente dispostos.

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

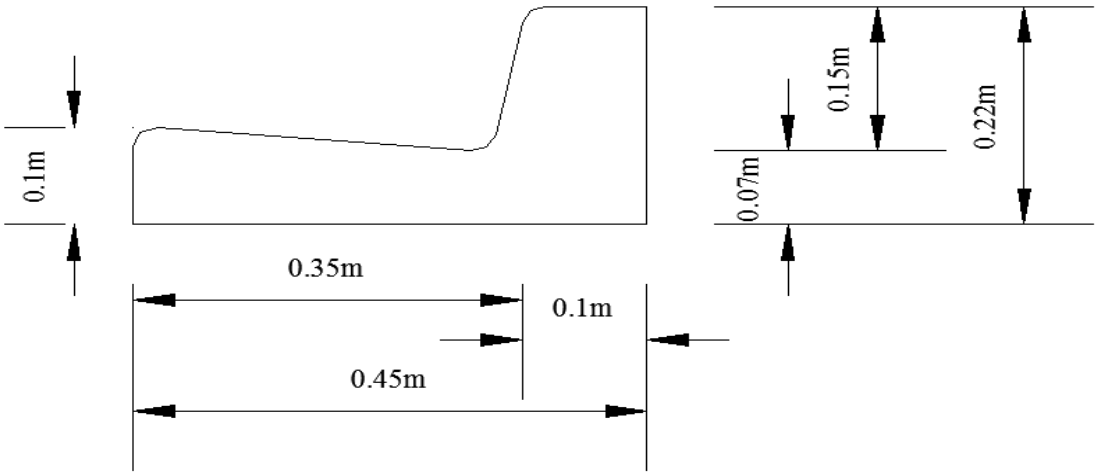
José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

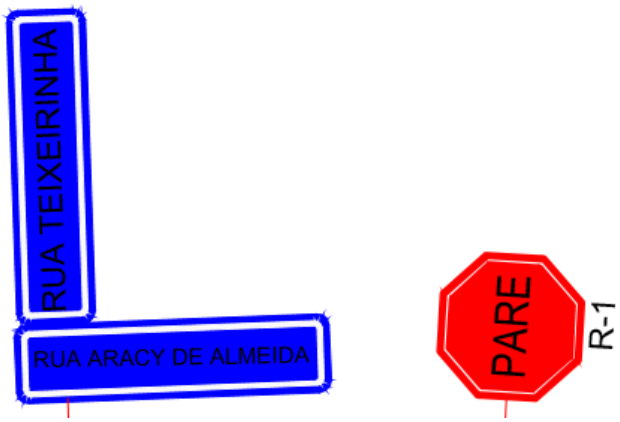


José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

DETALHE

Meio Fio c/Sarjeta





José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

6 – ESPECIFICAÇÕES

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

6.1 - SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM

Cortes, Empréstimos e Aterros:

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

6.2 - SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO

6.2.1 - REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO

1- OBJETIVO

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

2 - DESCRIÇÃO

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

3 – MATERIAL

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

4 - EQUIPAMENTO

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

a) Motoniveladora, com escarificador;

b) Rolos compactadores autopropulsado tipo pé de carneiro, liso-vibratórios e pneumáticos;

c) Grades de discos, arados de discos e tratores de pneus;

d) Caminhão tanque irrigadeira;

e) Pequenas ferramentas, tais como: enxadas, pás, picaretas, etc.

5 - PROCESSOS DE CONSTRUÇÃO

5.1 - Regularização

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

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

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

5.2 - Umedecimento ou secagem e Compressão

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

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

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

5.3 - Acabamento

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

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

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

6 - ABERTURA DO TRÂNSITO

Não será permitido o trânsito sobre o subleito já preparado.

7 - CONTROLE TECNOLÓGICO

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

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

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

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

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 – 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.>=20%, relação sílica /sesquióxidos menor que dois expansão inferior a 0,2% e índice de grupo igual a zero.

3 – EQUIPAMENTO

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

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 e no mínimo de 10 cm de camada acabada;

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;

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

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 400m^2 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 400m^2 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 m^{2}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 400m^2 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 material de jazida, perdas devido a excesso de largura, carga, descarga, espalhamento, umedecimento ou secagem, gradeamento, compactação e acabamento de acordo com o seguinte critério: Sub-base medida entre as faces externas de guias.

O transporte será medido em toneladas vezes quilômetros de camadas acabadas.

Esse serviço será pago de acordo com o custo unitário.

6.2.3 – BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE

1 – OBJETIVO

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

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.>=60%, relação sílica /sesquióxidos menor que 2, expansão inferior a 0,2%, Índice de Grupo igual a zero e pertencer a qualquer das faixas (E, F), do DNIT, conforme parágrafo 5 para $N<10^6$.

3 – EQUIPAMENTO

O equipamento mínimo a ser utilizado no preparo da base para pavimentação é o seguinte:

a) Motoniveladora, com escarificador;

b) Rolos compactadores autopropulsado tipo pé de carneiro, liso-vibratórios e pneumáticos;

c) Grades de discos, arados de discos e tratores de pneus;

d) Caminhão tanque irrigadeira;

e) Pequenas ferramentas, tais como: enxadas, pás, picaretas, etc.

4 – MÉTODOS DE CONSTRUÇÃO

A sub-base sobre a qual será executada a base deverá estar perfeitamente regularizada e consolidada, de acordo com as condições fixadas pela instrução sobre SUB-BASE DE SOLO ESTABILIZADO;

O material de jazida será distribuído uniformemente sobre a sub-base, misturado e pulverizado, até que pelo menos 60% do total, em peso, excluído o material graúdo, passe na peneira nº 4 (4,8 mm);

Caso o teor de umidade do material destorroado seja superior em 1% ao teor determinado pelo ensaio de compactação feito de acordo com o método adotado para determinação da massa específica aparente seca, máxima, proceder-se-á aeração do mesmo, com equipamento adequado, até reduzi-los aquele limite;

Se o teor de umidade do solo destorroado for inferior em mais de 1% ao teor de umidade acima referido, será procedida à irrigação até alcançar aquele valor. Concomitantemente com a irrigação deverá ser executada a homogeneização do material a fim de garantir uniformidade de umidade;

O material umedecido e homogeneizado será distribuído de forma regular e uniforme em toda a largura do leito, de tal forma que após a compactação, sua espessura não exceda a 20 cm e no mínimo de 10 cm de camada acabada;

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

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

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

a) Determinação de massa específica aparente "in situ" no mínimo a cada 400m^2 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 400m^2 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 m^{2}ou por rua;

d) Um ensaio de ISC no mínimo a cada 800 m^{2}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 400m^2 ou por rua em qualquer ponto da seção transversal;

Nota: Para os ensaios indicados b), c), d), e) as amostras devem ser coletadas do material espalhado na pista imediatamente antes da compactação do material.

7 – MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os volumes serão medidos por metro cúbico compactado na pista, incluindo indenização de jazidas, perdas devido a excesso de largura, carga, descarga, espalhamento, umedecimento ou secagem, gradeamento, compactado e acabamento de acordo com o seguinte critério: Base medida entre as faces externas de guias.

O transporte será medido em toneladas vezes quilômetros da camada acabada.

Esse serviço será pago de acordo com o custo unitário proposto.

6.2.4 - **IMPRIMAÇÃO E PINTURA DE LIGAÇÃO**

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 as seguintes operações:

I - Varredura e limpeza da superfície;

II - Secagem da superfície;

III - Distribuição de material betuminoso;

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

IV - Repouso da imprimação

V - Pintura de Ligação.

3 - MATERIAIS

3.1 - Material Betuminoso

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

a) Asfalto diluído CM-30

b) Emulsão asfáltica RR-2C

Os materiais betuminosos referidos deverão estar isentos de impurezas;

Os materiais para a imprimadura impermeabilizante betuminosa só poderão ser empregados após 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 Manuais - 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 a 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 1ºC, 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 estabelecidas pela Fiscalização;

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

5 - CONSTRUÇÃO

5.1 Varredura e limpeza da superfície.

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

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

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

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

5.2 - Distribuição 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 m^2 e o material da pintura de ligação deverá ser distribuído nas mesmas condições a uma taxa de 0,8ℓ/m^2 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	T^{o} ambiente
RR – 2C	T^{o} ambiente

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

5.3 - Repouso de Imprimação

Após 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 - CONTROLE 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:

a) 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;

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

b) Para emulsão:

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

01 ensaio de destilação, para cada 500 t.

6.1 - Controle de Temperatura

A temperatura de aplicação deve ser a estabelecida para o tipo de material betuminoso em uso.

6.2 - Controle 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 será medido e pago em toneladas em separado.

6.2.5 – **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.

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

O concreto asfáltico somente deve ser fabricado, transportado e aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10ºC.

Todo o carregamento de cimento asfáltico que chegar à obra deve apresentar por parte do fabricante/distribuidor certificado de resultados de análise dos ensaios de caracterização exigidos pela especificação, correspondente à data de fabricação ou ao dia de carregamento para transporte com destino ao canteiro de serviço, se o período entre os dois eventos ultrapassar de 10 dias. Deve trazer também indicação clara da sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de obra.

4 Condições específicas

4.1 Materiais

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

4.1.1 Cimento asfáltico

Será empregado os seguintes tipos de cimento asfáltico de petróleo:

– CAP-50/70

4.1.2 Agregados

4.1.2.1 Agregado graúdo

a) O agregado graúdo deverá ser pedra britada.

b) Desgaste Los Angeles igual ou inferior a 40% (DNER-ME 035); admitindo-se excepcionalmente agregados com valores maiores, no caso de terem apresentado comprovadamente desempenho satisfatório em utilização anterior;

c) índice de forma superior a 0,5 (DNER-ME 086);

d) durabilidade, perda inferior a 12% (DNER- ME 089).

4.1.2.2 Agregado miúdo

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

4.1.2.3 Material de enchimento (filer)

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

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).

c)

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 malha quadrada		% em massa, passando.			
Série ASTM	Abertura (mm)			C	Tolerâncias
2”	50,8			-	-
1 ½”	38,1			-	± 7%
1”	25,4			-	± 7%
¾”	19,1			100	± 7%
½”	12,7			80 – 100	± 7%
3/8”	9,5			70 – 90	± 7%
N° 4	4,8			44 – 72	± 5%
N° 10	2,0			22 – 50	± 5%
N° 40	0,42			8 – 26	± 5%
N° 80	0,18			4 – 16	± 3%
N° 200	0,075			2 – 10	± 2%
Asfalto solúvel no CS2(+) (%)				4,5 – 9,0 Camada de rolamento	± 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:

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

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 25ºC, mínima, Mpa.	DNER-ME 138	0,65

b) as Especificações Complementares podem fixar outra energia de compactação;

c) as misturas devem atender às especificações da relação betume/vazios ou aos mínimos de vazios do agregado mineral, dados pela seguinte tabela:

VAM – Vazios do Agregado Mineral		
Tamanho Nominal Máximo do agregado		VAM Mínimo %
#	mm	
1½”	38,1	13
1”	25,4	14
3/4”	19,1	15
1/2”	12,7	16
3/8”	9,5	18

4.3 Equipamento

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

Devem ser utilizados, no mínimo, os seguintes equipamentos:

a) Depósito para ligante asfáltico;

Os depósitos para o ligante asfáltico devem possuir dispositivos capazes de aquecer o ligante nas temperaturas fixadas nesta Norma. Estes dispositivos também devem evitar qualquer superaquecimento localizado. Deve ser instalado um sistema de recirculação para o ligante asfáltico, de modo a garantir a circulação,

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

desembaraçada e contínua, do depósito ao misturador, durante todo o período de operação. A capacidade dos depósitos deve ser suficiente para, no mínimo, três dias de serviço

b) Silos para agregados;

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

c) Usina para misturas asfálticas;

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

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

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

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

d) Caminhões basculantes para transporte da mistura;

Os caminhões, tipo basculante, para o transporte do concreto asfáltico usinado a quente, devem ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

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

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

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, consequentemente, suportando pressões mais elevadas.

A compactação deve ser iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compactação deve começar sempre do ponto mais baixo para o ponto mais alto. Cada passada do rolo deve ser recoberta na seguinte de, pelo menos, metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada.

Durante a rolagem não são permitidas mudanças de direção e inversões bruscas da marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém – rolado. As rodas do rolo devem ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

4.4.7 Abertura ao tráfego

Os revestimentos recém–acabados devem ser mantidos sem tráfego, até o seu completo resfriamento.

5 Manejo ambiental

Para execução do concreto asfáltico são necessários trabalhos envolvendo a utilização de asfalto e agregados, além da instalação de usina misturadora.

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

Os cuidados observados para fins de preservação do meio ambiente envolvem a produção, a estocagem e a aplicação de agregados, assim como a operação da usina.

NOTA: Devem ser observadas as prescrições estabelecidas nos Programas Ambientais que integram o Projeto Básico Ambiental – PBA.

5.1 Agregados

No decorrer do processo de obtenção de agregados de pedreiras e areias devem ser considerados os seguintes cuidados principais:

a) caso utilizadas instalações comerciais, a brita e a areia somente são aceitas após apresentação da licença ambiental de operação da pedreira/areal, cuja cópia deve ser arquivada junto ao Livro de Ocorrências da Obra;

b) não é permitida a localização da pedreira e das instalações de britagem em área de preservação ambiental;

c) planejar adequadamente a exploração da pedreira e do areal, de modo a minimizar os impactos decorrentes da exploração e a possibilitar a recuperação ambiental após o término das atividades exploratórias;

d) impedir as queimadas;

e) seguir as recomendações constantes da Norma DNER-ES 279 para os caminhos de serviço;

f) construir, junto às instalações de britagem, bacias de sedimentação para retenção do pó de pedra eventualmente produzido em excesso;

g) além destas, devem ser atendidas, no que couber, as recomendações da DNER ISA-07 – Instrução de Serviço Ambiental: impactos da fase de obras rodoviárias – causas/ mitigação/ eliminação.

5.2 Cimento asfáltico

Instalar os depósitos em locais afastados de cursos d'água.

Vedar o descarte do refugo de materiais usados na faixa de domínio e em áreas onde possam causar prejuízos ambientais.

Recuperar a área afetada pelas operações de construção / execução, imediatamente após a remoção da usina e dos depósitos e a limpeza do canteiro de obras.

As operações em usinas asfálticas a quente englobam:

h) estocagem, dosagem, peneiramento e transporte de agregados frios;

i) transporte, peneiramento, estocagem e pesagem de agregados quentes;

j) transporte e estocagem de filer;

k) transporte, estocagem e aquecimento de óleo combustível e do cimento asfáltico.

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

Os agentes e fontes poluidoras compreendem

AGENTE POLUIDOR	FONTES POLUIDORAS
I. Emissão de partículas	A principal fonte é o secador rotativo. Outras fontes são: peneiramento, transferência e manuseio de agregados,
II. Emissão de gases	Combustão do óleo: óxido de enxofre, óxido de nitrogênio, monóxido de carbono e hidrocarbonetos. Misturador de asfalto: hidrocarbonetos. Aquecimento de cimento asfáltico: hidrocarbonetos. Tanques de estocagem de óleo combustível e de cimento asfáltico: hidrocarbonetos.
III. Emissões Fugitivas	As principais fontes são pilhas de estocagem ao ar livre, carregamento dos silos frios, vias de tráfego, áreas de peneiramento, pesagem e mistura.

NOTA: Emissões Fugitivas – São quaisquer lançamentos ao ambiente, sem passar primeiro por alguma chaminé ou duto projetados para corrigir ou controlar seu fluxo.

Em função destes agentes devem ser obedecidos os itens 6.3 e 6.4.

5.3 Instalação

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

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

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

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

5.4 Operação

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

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

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

Enclausurar a correia transportadora de agregado frio.

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

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

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

Fechar os silos de estocagem de mistura asfáltica.

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

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

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

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

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

Dotar as chaminés de instalações adequadas para realização de medições.

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

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

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 25ºC (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).

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

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 ± 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 ± 5ºC 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 ± 5°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.

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

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 ± 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 ± 5cm.

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 ≤ 2,7).

d) Condições de segurança

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

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

6.4 Plano de Amostragem - Controle Tecnológico

O número e a freqüência 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):

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL

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

TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL

(continuação)

n	13	14	15	16	17	19	21
K	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
"	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
n = n° de amostras, k = coeficiente multiplicador, “= Risco do Executante							

6.4 Condições de conformidade e não conformidade

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

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

X - ks < valor mínimo especificado ou X + ks > valor máximo de projeto: Não Conformidade;

X - ks ≥ valor mínimo especificado ou X + ks ≤ valor máximo de projeto:

Conformidade; Sendo:

$$X_m = \sum_n xi$$

$$S = \sqrt{\sum_{n-1}(xi - xm)^2}$$

Onde:

x_i – valores individuais

X_m – média da amostra

s - desvio padrão da amostra.

k - coeficiente tabelado em função do número de determinações.

n - número de determinações.

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

Se x - ks < valor mínimo especificado: Não Conformidade;

Se x - ks ≥ valor mínimo especificado: Conformidade.

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

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

Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

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

7 Critérios de medição

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

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

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 concreto asfáltico aplicada é obtida pela média aritmética dos valores medidos na usina, em toneladas;

b) O cimento asfáltico será medido em separado em toneladas;

c) O transporte do cimento asfáltico não será objeto de medição em separado e em toneladas vezes quilômetros;

d) 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 pago de acordo com a medição.

6.2.6 - DRENAGEM

6.2.6.1 - GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS.

1 – GENERALIDADES

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

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

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

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

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

2 - TUBULAÇÕES

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

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

3 - ABERTURAS DE VALAS

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

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

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

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

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

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

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

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

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

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

b) b) 2º Categoria: O material que somente possa ser escavado com picareta, o argilito, o arenito ou material brejoso escavado abaixo do lençol freático, e os matacões de rochas, com menos de 0,5 m^3 de volume.

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

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

4 - BERÇOS

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

Berço comum de concreto será construído em concreto ciclópico composto de 70% de concreto Fck = 20MPa e 30% de pedra-de-mão.

Berço envoltório de concreto - Será construído com concreto Fck = 250MPa com fator água/ cimento em torno de 0.5 e bem vibrado.

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

5 - ASSENTAMENTOS DE TUBOS

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

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

6 - PREENCHIMENTOS DAS VALAS

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

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

7 - MEDIÇÃO E PAGAMENTO

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

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

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

6.2.6.2 - DRENAGEM SUPERFICIAL

6.2.7.2.1 - CAIXA COLETORA TIPO BOCA DE LOBO

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

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

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

O fundo da caixa tipo boca de lobo receberá um piso de concreto com fck = 25 MPa nas dimensões indicadas no projeto de execução.

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

A caixa recebera uma grelha em concreto fck = 25 MPa aramada com aço CA-50.

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

6.2.7.2.2 - POÇO DE VISITA

Serão construídas conforme projeto. A laje de fundo será de concreto de 20 cm de espessura, com consumo de cimento de 350 kg/m^3 traço de 1:2:3, assente sobre lastro de brita nºs 3 e 4.

As paredes serão em concreto com resistência mínima de 25MPa e a chaminé de alvenaria de tijolo requeimado de acordo com projeto.

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

A laje intermediária será em concreto armado de 20 cm de espessura c/ consumo de cimento de 350 kg/m^3 (traço 1:2:3). O concreto das lajes de fundo e intermediário deverá ser preparado e vibrado mecanicamente.

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

6.2.7.2.3 - CAIXA DE PASSAGEM E CAIXA COLETORA

Serão construídas conforme detalhe que acompanha o projeto. O fundo será de concreto com consumo de cimento de 350 kg/m^3, as paredes serão de concreto com 0,20 m de espessura e receberá tampão de concreto armado.

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

6.2.7.2.4 - MEIO-FIO CONJUGADA COM SARJETA

Meio-fio com sarjeta é composto de guias simples conjugada com sarjeta de concreto, conforme projeto tipo.

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

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

Quando não houver indicações em contrário no projeto, as guias e as sarjetas serão executadas com concreto de resistência mínima a compressão aos 28 dias de 20 MPa.

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

As guias conjugadas com a sarjeta moldadas in loco e serão assentadas diretamente sobre o terreno; este será umedecido e apiloado.

As guias e sarjeta deverão obedecer rigorosamente o projeto-tipo detalhado.

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

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

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

A face superior da sarjeta será alisada com desempenadeira.

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

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

Se a resistência aos 28 dias for inferior a 25MPa, a metragem correspondente de sarjetas no será aceita, podendo ser exigida a sua reconstrução ou o no pagamento a critério da Fiscalização.

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

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

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

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

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

6.2.7.2.6 - MEDIÇÃO E PAGAMENTO

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

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

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

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

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

7 - QUADRO DE QUANTIDADES

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT-037289

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE					
BAIRRO: NOVA ESPERANÇA					ÁREA (m²)
RUAS: NOVA ESPERAÇA					2.512,610
OBRA: PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS					
ITEM	CODIGO	BANCO	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
1.0	I		SERVIÇOS PRELIMINARES		
1.1	COMP 1.1	Composição	Placa de obra em chapa de aço galvanizado	m²	12,500
1.2	93584	SINAPI	Execução de depósito em canteiro de obra	m²	30,000
1.3	COMP 1.3	Composição	Aluguel container/sanit c/2 vasos/1 lavat/1 mic/4 chuv larg2,20m compr=6,20m alt=2,50m chapa aco c/nerv trapez forro c/isolam termo/acustico chassis reforc piso compens naval inclinst eletr/hidr excl transp/carga/descarga	mês	6,000
1.4	5213417	SICRO 3	Confecção de placa em aço nº 16 galvanizado, com película retrorrefletiva tipo I + III	m²	3,125
2.0	II		ADMINISTRAÇÃO LOCAL		
2.1	COMP 2.1	Composição	Administração Local	unid	1,000
3.0	III		ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE SOLO E ASFALTO		
3.1	COMP 3.1	Composição	Ensaio de regularição de sub-leito	m²	3.533,360
3.2	COMP 3.2	Composição	Ensaio de Sub-base estabilizada granulometricamente)	m³	530,000
3.3	COMP 3.3	Composição	Ensaio de base estabilizada granulometricamente	m³	530,000
3.4	COMP 3.4	Composição	Ensaio de resistência a compressão simples do concreto - meio-fio, sarjetas e calçadas (considerado 1,0 amostra a cada 200 m)	un	4,2
4.0	IV		TERRAPLENAGEM		
4.1	COMP. 4.1	Composição	Limpeza Mecanizada de camada vegetal; vegetação pequena e pequenas arvores	m²	3.140,768
4.2	5501700	SICRO	Desmatamento, destocamento, limpeza de área e estocagem do material de limpeza com árvores de diâmetro até 0,15 m jazida	m²	2.616,555
4.3	5502986	SICRO	Expurgo de jazida	m³	392,483
4.4	5502109	SICRO	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 50 a 200 m - caminho de serviço em leito natural - com	m³	1.248,135
4.5	5503041	SICRO 3	Compactação de aterros a 100% do Proctor intermediário	m³	1.040,113
4.6	4016096	SICRO 3	Escavação e carga de material de jazida com escavadeira hidráulica de 1,56 m³	m³	3.401,522
4.7	COMP. 4.7	Composição	Carga, manobras e descarga de areia, brita, pedra de mão e solos com caminhão basculante 6 m3 (descarga livre)	m³	3.401,522
4.8	5914389	SICRO	Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia pavimentada	txkm	112.250,219
4.9	96386	SINAPI	Execução e compactação de aterro com solo predominante arenoso exclusivo fornecimento e escavação e carga do material	m³	3.874,714
5.0	V		PAVIMENTAÇÃO (IMPLANTAÇÃO)		
5.1	5501700	SICRO	Desmatamento, destocamento, limpeza de área e estocagem do material de limpeza com árvores de diâmetro até 0,15 m jazida	m²	978,462
5.2	5502986	SICRO	Expurgo de jazida	m³	146,769
5.3	COMP. 5.3	Composição	Regularização e compactação de subleito até 20 cm de espessura	m²	3.533,360
5.4	4011227	SICRO	Sub-base de solo estabilizado granulometricamente sem mistura com material de jazida	m³	530,000
5.5	4011219	SICRO	Base de solo estabilizado granulometricamente sem mistura com material de jazida	m³	530,000
5.6	COMP. 5.6	Composição	Carga, manobras e descarga de areia, brita, pedra de mão e solos com caminhão basculante 6 m3 (descarga livre)	m³	1.272,000
5.7	4011351	SICRO	Imprimação com asfalto diluído	m²	2.512,610
5.8	4011353	SICRO	Pintura de ligação com emulsão RR-2C	m²	2.512,610
5.9	4011463	SICRO	Concreto asfáltico - faixa C - areia e brita comerciais	t	241,211
6.0	VI		AQUISIÇÃO DE MATERIAL BETUMINOSO (IMPLANTAÇÃO)		
6.1	COT 1	ANP	Fornecimento de asfalto diluído CM-30	t	3,015
6.2	COT 2	ANP	Fornecimento de emulsões asfáltica modificada por polímeros RR-2C	t	1,130
6.3	COT 3	ANP	Fornecimento de Cimento Asfáltico CAP 50-70	t	15,251

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE					
BAIRRO: NOVA ESPERANÇA					ÁREA (m²)
RUAS: NOVA ESPERAÇA					2.512,610
OBRA: PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS					
ITEM	CODIGO	BANCO	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
7.0	VII		TRANSPORTE P/ PAVIMENTAÇÃO (IMPLANTAÇÃO)		
7.1	COT 4	DNIT	Transporte de concreto asfáltico CAP 50-70	t	15,251
7.2	COT 5	DNIT	Transporte de asfalto diluído CM-30	t	3,015
7.3	COT 6	DNIT	Transporte de emulsão asfáltica RR-2C	t	1,130
7.4	5914389	SICRO	Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia pavimentada	txkm	41.359,460
8.0	VIII		SINALIZAÇÃO HORIZONTAL/VERTICAL		
8.1	COMP. 8.1	Composição	Sinalizacao horizontal com tinta retrorrefletiva a base de resina acrilica c/ micro esfera de vidro	m²	130,400
8.2	5213405	SICRO 3	Pintura de setas e zebrados - tinta base acrílica - espessura de 0,6 mm	m²	15,270
8.3	5213417	SICRO 3	Confecção de placa em aço nº 16 galvanizado, com película retrorrefletiva tipo I + III	m²	1,415
8.4	5213855	SICRO 3	Fornecimento e implantação de suporte metálico galvanizado para placa de regulamentação - R1 - lado de 0,248 m	unid	6,000
9.0	IX		OBRAS COMPLEMENTARES		
9.1	94267	SINAPI	Guia (meio-fio) e sarjeta conjugados de concreto, moldada i n loco em trecho reto com extrusora, guia 13 cm base x 22 cm altura. af_06/2016	m	737,910
9.2	94268	SINAPI	Guia (meio-fio) e sarjeta conjugados de concreto, moldada i n loco em trecho curvo com extrusora, guia 13 cm base x 22 cm altura. af_06/2016	m	42,090
9.3	COMP. 9.3	Composição	Placa esmaltada para identificação NR de Rua, dimensões 45X25cm	unid	6,000
9.4	94991	SINAPI	Execução de passeio (calçada) ou piso de concreto com concreto moldado in loco, usinado, acabamento convencional, não armado. Af_07/2016	m3	94,223
9.5	101094	SINAPI	Piso podotátil, direcional ou alerta, assentado sobre argamassa AF 05/2020	m	780,000
10.0	X		DRENAGEM		
10.1	5213417	SICRO 03	Confecção de placa em aço nº 16 galvanizado, com película retrorrefletiva tipo I + III	m²	20,000
10.2	COMP. 10.2	Composição	Isolamento de obra com tela plástica com malha de 5mm e estrutura de madeira pontaleteada	m²	10,000
10.3	COMP. 10.3	Composição	Passadicos de madeira para pedestres	m²	10,000
10.4	90091	SINAPI	Escavação mecanizada de vala com prof. até 1,5 m (média entre montante e jusante/uma composição por trecho), com retroescavadeira (0,26 m3/88 hp), larg. de 1,5 m a 2,5 m, em solo de 1a categoria, em locais com baixo nível de	m³	834,270
10.5	COMP. 10.5	Composição	Escavação mecânica de vala em material de 2A. cat de 2,01 até 4,00 M de profundidade com utilização de escavadeira hidráulica	m³	278,090
10.6	COMP. 10.6	Composição	Lastro de vala com preparo de fundo, largura menor que 1,5 m, com camada de brita, lançamento manual, em local com nível baixo de interferência. Af_06/2016	m³	98,936
10.7	93381	SINAPI	Reaterro mecanizado de vala com retroescavadeira (capacidade da caçamb a da retro: 0,26 m³ / potência: 88 hp), largura de 0,8 a 1,5 m, profun didade de 1,5 a 3,0 m, com solo (sem substituição) de 1ª categoria em locais com baixo nível de interferência. af_04/2016	m³	895,370
10.8	COMP. 10.8	Composição	Carga e descarga mecânica de solo utilizando caminhão basculante 5m³ /11t e pa carregadeira sobre pneus * 105 hp * cap. 1,72m3	m³	216,991
10.9	5914389	SICRO	Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia pavimentada	txkm	7.160,697
10.10	COMP. 10.10	Composição	Espalhamento de material em bota fora, com utilizacao de trator de esteiras de 165 HP	m³	216,991
10.11	COMP. 10.11	Composição	Escoramento de vala, tipo pontaleteamento, com profundidade de 0 a 1,5 m, largura maior ou igual a 1,5 m e menor que 2,5 m, em local com nível alto de interferência. af_06/2016	m²	15,000
11.0	XI		FORNECIMENTO DE TUBOS TIPO PA-1		
11.1	7725	SINAPI	Tubo concreto armado, classe PA-1, pb, dn 600 mm, para aguas pluviais (nbr 8890)	m	60,000
11.2	7750	SINAPI	Tubo concreto armado, classe PA-1, pb, dn 800 mm, para aguas pluviais (nbr 8890)	m	255,000

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE					
BAIRRO: NOVA ESPERANÇA					ÁREA (m²)
RUAS: NOVA ESPERAÇA					2.512,610
OBRA: PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS					
ITEM	CODIGO	BANCO	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
12.0	**XII**		**ASSENTAMENTO DE TUBO DE CONCRETO**		
12.1	92824	SINAPI	Assentamento de tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 600 mm, junta rígida, instalado em local com alto nível DE interferências (não inclui fornecimento). AF_12/2015	m	60,000
12.2	92826	SINAPI	Assentamento de tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 800 mm, junta rígida, instalado em local com alto nível	m	255,000
13.0	**XIII**		**ÓRGÃOS ACESSÓRIOS**		
13.1	2003684	SICRO 03	Poço de visita - PVI 04 - areia e brita comerciais	unid	5,000
13.2	2003714	SICRO 03	Chaminé dos poços de visita - CPV 01 - areia e brita comerciais	unid	5,000
13.3	804385	SICRO 03	Boca BSTC D = 0,80 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas esconsas	unid	2,000
13.4	2003455	SICRO 03	Dissipador de energia - DEB 04 - areia e pedra de mão comerciais	unid	1,000
13.5	COMP. 13.5	Composição	BLD - Boca de lobo dupla, c/abertura pela guia 1,00m - conforme protjeto tipo	unid	4,000
13.6	COMP. 13.6	Composição	BLT - Boca de lobo tripla, c/abertura pela guia 1,00m - conforme protjeto tipo	unid	6,000
14.0	XII		**CONTROLE E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL**		
14.1	4413905	SICRO 03	Hidrossemeadura	m²	3.595,017
14.2	4413989	SICRO 03	Plantio de mudas arbóreas com porte de 30 a 80 cm em covas de 0,60 x 0,60 x 0,60 m	un	14,000

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

8-DECLARAÇÕES

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

As presentes Declarações referem-se à implantação e pavimentação da Rua: Nova Esperança, no Bairro: Nova Esperança, Município de Várzea Grande, no estado de Mato Grosso. Relativo ao Contrato de prestação de serviços nº. 058/2019 e ART's nº.s 1220200179414, apresentados no Projeto Final de Engenharia, no qual apontam resultados satisfatórios para a execução das obras de pavimentação proposta.

8.1 - DECLARAÇÕES

Assunto: Implantação e Pavimentação da rua: Nova Esperança.

Origem: SINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística.

Parecer Número: Nota Técnica nº 160//2021/SUPU/SAOR/SINFRA09/2016.

Processo: nº 144177/2021

Referência: Análise de Projeto básico de Pavimentação Urbana do dia 06/05/2021.

Bairro: Nova Esperança.

Município: Várzea Grande – MT.

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

DECLARAÇÃO

O Engº. José Maria da Silva Araujo, portador do registro no CREA/MT nº **1215685874**-MT, responsável pelo Projeto Executivo de Engenharia do projeto e o gestor púlico, declaramos para os devido fins, que o projeto de orçamento da Rua: Nova Esperança, Bairro: Nova esperança no Município de Várzea Grande/MT foram elaborados dois orçamentos um com preços unitários não desenorados e bonificação respectiva e desenorados também com bonificação inerente.

Venho expressamente declarar que o orçamento não desonarado é mais adequada para a Administração Pública em conta conforme é apresentado em dois volumes de orçamento.

Por ser a expressão da verdade firmo o presente para que surta os efeitos legais.

Cuiabá, 21/12/2020.

Eng.º José Maria da Silva Araujo
CREA/MT nº **1215685874**-MT

GESTOR MUNICIPAL

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

DECLARAÇÃO

O Engº. José Maria da Silva Araujo, portador do registro no CREA/MT nº **1215685874**-MT, responsável pelo Projeto Executivo de Engenharia do projeto, declaro para os fins, que o projeto de sinalização viária da Rua: Nova Esperança, Bairro: Nova esperança no Município de Várzea Grande/MT foi elaborado conforme Leis e Normas vigentes com cadastro no SigCon nº. 0592/2020.

Por ser a expressão da verdade firmo o presente para que surta os efeitos legais.

Cuiabá, 21/12/2020.

Eng.º José Maria da Silva Araujo
CREA/MT nº **1215685874**-MT

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

DECLARAÇÃO

O Engº. José Maria da Silva Araujo, portador do registro no CREA/MT nº **1215685874**-MT, responsável pelo Projeto Executivo de Engenharia do projeto, declaro para os fins, que o Estudo e Projeto de drenagem da viária da Rua: Nova Esperança, Bairro: Nova esperança no Município de Várzea Grande/MT trata-se da drengem superficial e tubulações de galeria de águas pluviais com o intuito de capitar as água provenientes de precipitações pluviométricas com escoamento atrvés de sarjetas com meio fio, caixa coletoroas, poços de visita tubos, boca de bueiro e bacia de dissipação conforme Leis e Normas vigentes com cadastro no SigCon nº. 0592/2020.

Por ser a expressão da verdade firmo o presente para que surta os efeitos legais.

Cuiabá, 21/12/2020.

Eng.º José Maria da Silva Araujo
CREA/MT nº **1215685874**-MT

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

DECLARAÇÃO

Engº. José Maria da Silva Araujo, portador do registro no CREA/MT nº **1215685874**-MT, responsável pelo Projeto Executivo de Engenharia do projeto, declaro que como orçamentista elaborei o orçamento compatível com o projeto e com os custos do sistema de referência (LDO 2013, art. 102, §4').

Por ser a expressão da verdade firmo o presente para que surta os efeitos legais.

Cuiabá, 21/12/2020.

Eng.º José Maria da Silva Araujo
CREA/MT nº **1215685874**-MT

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

DECLARAÇÃO

O Engº. José Maria da Silva Araujo, portador do registro no CREA/MT nº **1215685874**-MT, responsável pelo Projeto Executivo de Engenharia do projeto, declaro para os fins, que o projeto de orçamento da Rua: Nova Esperança, Bairro: Nova esperança no Município de Várzea Grande/MT foram elaborados dois orçamentos um com preços unitários não desenorados e bonificação respectiva e desenorados também com bonificação inerente.

Venho expressamente declarar que o orçamento não desonarado é mais em conta conforme é apresentado em dois volumes de orçamento.

Por ser a expressão da verdade firmo o presente para que surta os efeitos legais.

Cuiabá, 21/12/2020.

Eng.º José Maria da Silva Araujo
CREA/MT nº **1215685874**-MT

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

DECLARAÇÃO

O Engº. José Maria da Silva Araujo, portador do registro no CREA/MT nº **1215685874**-MT, responsável pelo Projeto Executivo de Engenharia do projeto, declaro que os ensaios geotécnicos atendem os parâmetros mínimos e/ou máximo das Normas Técnicas de acordo com as instruções de serviço estabelecidos pelo DNIT para elaboração de estudos geotécnico da Rua: Nova Esperança, Bairro: Nova esperança no Município de Várzea Grande/MT

Por ser a expressão da verdade firmo o presente para que surta os efeitos legais.

Cuiabá, 21/12/2020.

Eng.º José Maria da Silva Araujo
CREA/MT nº **1215685874**-MT

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA: MT 037289

9 – ART

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART Lei n° 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MT

ART DE OBRA/ SERVIÇO

122021013213 3

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

1. Responsável Técnico

JOSÉ MARIA SILVA ARAUJO

RNP: **1215685874**

Título Profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

Registro: **37289**

Registro: **4848**

Empresa Contratada: **RETA PROJETOS E CONSTRUCOES**

2. Dados do Contrato

Contratante: **MUNICIPIO DE VARZEA GRANDE** Rua: **AVENIDA CASTELO BRANCO**

Bairro: **ÁGUA LIMPA** UF: **MT**

CPF/CNPJ: **03.507.548/0001-10** Número: **2500**

Cidade: **VÁRZEA GRANDE**

Celebrado em: **28/02/2021**

País: **Brasil**

Contrato: **058/2019**

Tipo de Contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO**

CEP: **78.125-700**

Valor: **R$ 3.415,17**

Vinculado à ART:

3. Dados Obra/ Serviço

Ação Institucional:

Logradour	Bairr	Númer	Complement	Cidad	U	Paí	Ce	Coordenad
NOVA ESPERANÇA	NOVA ESPERANÇA	100		VÁRZEA GRANDE	MT	BRA	78.156-105	015º36'00.00" S 056º10'00.00" O

Data de Inicio: **28/02/2021**

Previsão Término: **28/08/2021**

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 que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto n° 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.**

7. Entidade de Classe

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Local: Cuiabá

10/ / 20
data

014.844.241-23 - JOSÉ M 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 06/08/2021

Valor Pago: R$ 88,78

Nosso Número: 140000000004559008

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART Lei n° 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MT

ART DE OBRA/ SERVIÇO 1220210132133

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

Grupo/	Atividade	Obra/	Complement	Quantidad	Unidad
Geodésia -					
	Estud	de	urban	362,600	metr
Geodésia - Levantamentos					
	Estudo	de levantamento geodésico de precisão	com uso de sistema global de posicionamento	362,6000	metro
Geografia - Geografia Física -					
	Estud	de		362,600	metr
Geotecnia e Geologia da Engenharia - Obras de					
	Projet	de obras de	terraplenage	362,600	metr
Geotecnia e Geologia da Engenharia - Pressões sobre os solos e resistência ao					
	Ensaio	de ensaio físico de solos		2,0000	unidade
	Estud	de estudos		362,000	metr
Geotecnia e Geologia da Engenharia -					
	Estud	de sondagem	a	362,600	metr
Meio Ambiente - Recuperação					
	Projet	de recuperação	mitigação	362,600	metr
Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos - Sistemas de Drenagem para					
	Projeto	de sistemas de drenagem para obras civis	bueiro	362,600	metro
	Projeto	de sistemas de drenagem para obras civis	descida d'água	362,600	metro
	Projeto	de sistemas de drenagem para obras civis	dren	362,600	metro
	Projeto	de sistemas de drenagem para obras civis	meio-fio	725,200	metro
	Projeto	de sistemas de drenagem para obras civis	sarjeta	725,200	metro
	Projeto	de sistemas de drenagem para obras civis	galeria	315,000	metro
Topografia - Levantamentos Topográficos					
	Estud	de levantamento	planimétric	362,600	metr
Topografia - Levantamentos Topográficos Especiais e Nivelamentos de					
	Estud	de nivelamento	de	362,600	metr
Transportes - Infraestrutura					
	Projeto	de infraestrutura para vias urbanas		362,6000	metro
	Projeto	de pavimentação	asfáltica para vias urbanas	362,6000	metro
	Elaboração de	de infraestrutura para vias		362,600	metr
Transportes -					
	Projet	de	urban	362,600	metr
Transportes - Sistemas de Transporte, Tráfego e					
	Estudo	de sistema de transporte	urbano	362,6000	metro

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

5. Observações

Detalhamento de projeto executivo e orçamento além dos detalhes e quantidades das calçadas (passeios)

6. Declarações

Acessibilidade: **Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto n° 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.**

7. Entidade de Classe

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima. Cuiabá 10 / 12 /20

Local / data

014.844.241-23 - JOSÉ ARAUJO

03.507.548/0001-10 - MUN GRANDE

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

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 06/08/2021 | Valor Pago: R$ 88,78 | Nosso Número: 140000000004559008

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

10 - RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DAS VIAS E TRECHOS A SEREM BENEFICIADOS

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

PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZÉA GRANDE

BAIRRO: NOVA ESPERANÇA

RUA NOVA ESPERANÇA - VISTA DA RUA CACHOEIRA DO SUL - PARA AVENIDA MARIO ANDREAZA

RUA NOVA ESPERANÇA - VISTA DA AVENIDA MARIO ANDREAZA PARA A RUA CACHOEIRA DO SUL -