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: Centro (Rua Lucinda Amorim e João de Aruda);

Bairro: Ouro Branco (E, D, Av. 2, B e J);

Bairro: Jardim Glória (Rua Alencir de Lanes);

Bairro: Ikarai (Rua Dr. João Pedro Molina e Santa Terezinha);

ÁREA: 12.466,980 m²

EXTENSÃO: 1.979,58 m

VOLUME 1 - RELATÓRIO DO PROJETO

SETEMBRO/2019

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

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE

MATO GROSSO

ELABORAÇÃO DE PROJETO FINAL DE ENGENHARIA PARA PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS

Bairro: Centro (Rua Lucinda Amorim e João de Aruda);

Bairro: Ouro Branco (E, D, Av. 2, B e J);

Bairro: Jardim Glória (Rua Alencir de Lanes);

Bairro: Ikarai (Rua Dr. João Pedro Molina e Santa Terezinha);

ÁREA: 12.466,980 m²

EXTENSÃO: 1.979,58 m

ELABORAÇÃO: Retos Projetos e Construções Ltda.
CONTRATO: 058/2019
RESP. TÉCNICO: Eng. José Maria Araújo
A.R. T: 3182346

VOLUME 1 - RELATÓRIO DO PROJETO

SETEMBRO/2019

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

Í N D I C E

1 – APRESENTAÇÃO	04
2 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO	06
3 - INFORMATIVO DO PROJETO	09
4 – ESTUDOS	11
4.1 – TRÁFEGO	12
4.2 – TOPOGRÁFICO	12
4.3 – GEOLÓGICOS	25
4.4 – GEOTÉCNICOS	25
4.5 – HIDROLÓGICOS	38
5 – PROJETOS	49
5.1 - GEOMÉTRICO	50
5.2 - TERRAPLENAGEM	62
5.3 - PAVIMENTAÇÃO	76
5.4 - DRENAGEM	81
5.5 – SINALIZÇÃO	93
5.6 – OBRAS COMPLEMENTARES	98
6 – ESPECIFICAÇÕES	99
7 – QUADRO DE QUANTIDADES	144
8 – ART	147

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 nos bairros Centro, Ouro Branco, Jardim Glória, Jardim Ikarai em Várzea Grande/MT contemplando as ruas: Lucinda Amorim, João de Arruda, D ou E, D, Av. 2, B, C, J, Alencir de Lanes, Dr. João Pedro Molina, Santa Terezinha, com extensão: 1.979,58 m.

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: CENTRO						
LOGRADOURO	ENTRE VIAS		COORDENADAS UTM			
	INICIAL	FINAL	INÍCIO		FINAL	
			SUL	ESTE	SUL	ESTE
RUA LUCINDA AMORIM	TRAVESSA MARACANAÚ	TRAVESSA MARACAJÚ	8.270.340,7829	592.704,9342	8.270.240,8317	592.697,5235
RUA JOÃO DE ARRUDA	TRAVESSA MARACANAÚ	SEM SAÍDA	8.270.349,5139	592.707,6280	8.270.410,6906	592.827,6593

COORDENADAS GEOGRÁFICAS - BAIRRO: OURO BRANCO						
LOGRADOURO	ENTRE VIAS		COORDENADAS UTM			
	INICIAL	FINAL	INÍCIO		FINAL	
			SUL	ESTE	SUL	ESTE
RUA E	RUA VÉU DE NOIVA	RUA J	8.267.158,8311	590.800,6172	8.267.276,7831	590.913,4936
RUA D	RUA VÉU DE NOIVA	RUA J	8.267.108,4517	590.849,9252	8.267.226,3415	590.965,5399
RUA C	RUA VÉU DE NOIVA	RUA J	8.267.052,0232	590.905,1536	8.267.175,0714	591.018,4527
AV. 2	RUA VÉU DE NOIVA	RUA J	8.266.998,8156	590.957,2297	8.267.120,5591	591.074,7117
RUA B	RUA VÉU DE NOIVA	RUA J	8.266.945,7445	591.099,1722	8.267.069,5807	591.127,3236
RUA J	RUA E	RUA 30	8.267.276,7791	590.913,4861	8.267.016,6937	591.181,9052

COORDENADAS GEOGRÁFICAS - BAIRRO: JARDIM GLÓRIA						
LOGRADOURO	ENTRE VIAS		COORDENADAS UTM			
	INICIAL	FINAL	INÍCIO		FINAL	
			SUL	ESTE	SUL	ESTE
RUA ALENCIR DE LANES	RUA CAPITÃO JOSÉ OTTO SAMPAIO	RUA ARTHUR PROBES	8.270.596,0214	591.503,0642	8.270.467,0191	591.749,0382

COORDENADAS GEOGRÁFICAS - BAIRRO: IKARAI						
LOGRADOURO	ENTRE VIAS		COORDENADAS UTM			
	INICIAL	FINAL	INÍCIO		FINAL	
			SUL	ESTE	SUL	ESTE
RUA SANTA TEREZINHA	RUA JUAREZ TAVORÁ	RUA SÃO BENTO	8.267.781,2239	592.577,5644	8.267.719,8310	592.633,1998
RUA DR. JOÃO PEDRO MOLINA	RUA DR. JOÃO PEDRO MOLÍNA	RUA SÃO GABRIEL	8.267.842,2060	592.621,4286	8.267.781,2239	592.577,5644

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

. 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;

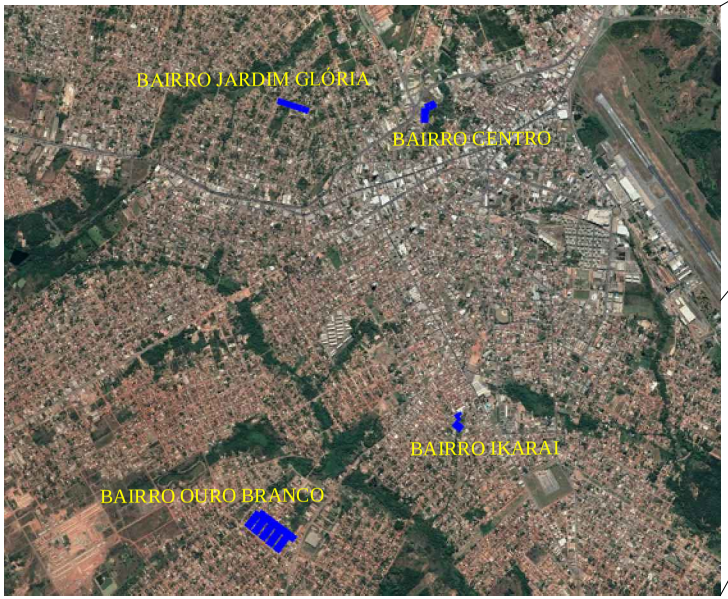
Volume – 4: Orçamento das obras.

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

2- MAPA DE LOCALIZAÇÃO

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

Bairro : Diversos - Várzea Grande - MT



VIA PROJETADA

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE	PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE	PMVG
RETA Projetos e Construções Ltda.	BAIRRO: CENTRO, JARDIM GLÓRIA L, JARDIM IKARAI. PARQUE OURO BRANCO. RUAS: Alencir de Lanes, Av. 2, B, C, D, Dr. João Pedro Molina, E, J, João De Arruda, Lucinda Amorim, Santa Terezinha.	FOLHA: ML - 01
	ASSUNTO: MAPA DE LOCALIZAÇÃO	ESCALA: S/E

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

3- JUSTIFICATIVA DO PROJETO.

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

A pavimentação das vias em questão trarão inúmeros benefícios, proporcionando uma melhora significativa no tráfego local de via de tráfego de linha de ônibus, também, atenderá pessoas de baixa renda. Sendo que a sua manutenção se tornou inviável, principalmente no período de chuvas, exigindo da Prefeitura Municipal um montante de recursos exorbitante.

Do ponto de vista socioeconômico a justifica-se 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 é composta de reforço do subleito nas vias que circula ônibus, sub-base e base de materiais estabilizados granulometricamente sem mistura, e revestimentos em Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ).

Foi constada a presença do lençol freático muito próximo da superfície do leito estradal e a forte convergência de água proveniente de precipitações pluviométricas que requerem muito dreno profundo e galerias de águas pluviais.

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:

- Para as de mais ruas $N= 10^5$

4.2 - Estudos Topográficos

4.2.1 – Introdução

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

4.2.2 - Execução dos estudos

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

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

A seguir é apresentada a relação de Marcos Além das coordenadas do eixo.

QUADRO DE MARCOS - BAIRRO: CENTRO									
MARCOS	RUA	ESTACA	LADO	DIST.(m)	COORD.GEOGRÁFICAS		COTA	COORD. UTM	
M01P1	RUA JOÃO DE ARRUDA	0+2,53	E	5,32	15°38'35.18"S	56° 8'6.34"W	209,249	8.270.353,5382	592.703,3208
M01	RUA JOÃO DE ARRUDA	2+10,43	E	3,50	15°38'34.36"S	56° 8'4.87"W	208,000	8.270.378,0000	592.747,0000
M02	RUA JOÃO DE ARRUDA	4+7,13	E	4,08	15°38'33.87"S	56° 8'3.76"W	207,200	8.270.393,6851	592.780,0108

QUADRO DE MARCOS - BAIRRO: OURO BRANCO									
MARCOS	RUA	ESTACA	LADO	DIST.(m)	COORD.GEOGRÁFICAS		COTA	COORD. UTM	
M01	RUA J	13+0,00	D	4,60	15°40'21.45"S	56° 8'59.88"W	196,000	8.267.094,0000	591.096,0000
M02	RUA J	8+12,95	D	4,00	15°40'19.54"S	56° 9'1.97"W	197,850	8.267.153,5190	591.034,9800

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

QUADRO DE MARCOS - BAIRRO: JARDIM GLÓRIA									
MARCOS	RUA	ESTACA	LADO	DIST.(m)	COORD.GEOGRÁFICAS		COTA	COORD. UTM	
M01	RUA ARTHUR PROBEST	13+17,750	E	14,49	15°38'31.14"S	56° 8'38.40"W	179,998	8.270.481,5133	591.749,0111
M02	RUA ARTHUR PROBEST	13+17,750	D	72,44	15°38'33.65"S	56° 8'39.60"W	185,400	8.270.404,0239	591.713,2637
RN01	RUA JÚLIO DOMINGOS DE CAMPOS	0+0,00	D	21,01	15°38'27.89"S	56° 8'47.25"W	195,792	8.270.582,6907	591.486,8183
RN02	RUA JÚLIO DOMINGOS DE CAMPOS	0+0,00	E	20,57	15°38'26.81"S	56° 8'46.48"W	195,593	8.270.615,4176	591.509,9397

QUADRO DE MARCOS - BAIRRO: IKARAI									
MARCOS	RUA	ESTACA	LADO	DIST.(m)	COORD.GEOGRÁFICAS		COTA	COORD. UTM	
M01A	RUA JUAREZ TÁVORA	1+7,452	EIXO	0	15°39'57.69"S	56° 8'8.58"W	190,671	8.267.818,1082	592.629,3095
M01	RUA SÃO GABRIEL	0+14,388	E	3,73	15°39'59.15"S	56° 8'9.79"W	189,000	8.267.773,0000	592.590,0000
M02	RUA SÃO GABRIEL	4+1,975	E	4,59	15°40'0.78"S	56° 8'8.23"W	186,884	8.267.723,5640	592.636,0149

Traçado Horizontal: RUA LUCINDA AMORIM Projeto: LEV V GRANDE CENTRO PAV Local: VARZEA GRANDE

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0		0,000	8.270.340,7829	592.704,9342	208,229	100°46'51"
1	PCCV1	20,000	8.270.321,1359	592.701,1932	206,599	100°46'51"
2		40,000	8.270.301,4889	592.697,4521	207,486	100°46'51"
2+10,551	PC	50,551	8.270.291,1245	592.695,4786	207,882	100°46'51"
3	PCCV2	60,000	8.270.281,7671	592.694,1940	208,253	94°51'10"
4	PT	80,000	8.270.261,8133	592.694,6889	209,522	82°18'21"
4		80,000	8.270.261,8132	592.694,6889	209,522	82°18'21"
5	PTV2	100,000	8.270.241,9933	592.697,3666	212,373	82°18'21"
5+1,172	V3	101,172	8.270.240,8317	592.697,5235	212,415	82°18'21"

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

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0		0,000	8.270.349,5139	592.707,6280	208,672	287°38'36"
0+3,610	PC	3,610	8.270.352,9538	592.708,7221	208,846	287°38'36"
1		20,000	8.270.364,3927	592.719,6645	208,934	339°48'55"
1+0,329	PT	20,329	8.270.364,5034	592.719,9743	208,923	340°51'45"
1+1,139	PI	21,139	8.270.364,7688	592.720,7392	208,898	340°51'44"
1+14,415	PI	34,415	8.270.369,1213	592.733,2817	208,431	339°50'21"
2	PCCV2	40,000	8.270.371,1396	592.738,4895	208,287	338°48'57"
2+11,169	PI	51,169	8.270.375,1757	592.748,9037	208,012	337°16'17"
3		60,000	8.270.378,8060	592.756,9540	207,782	335°43'37"
4	PCCV3	80,000	8.270.387,0277	592.775,1859	207,470	335°43'37"
5		100,000	8.270.395,2494	592.793,4179	207,267	335°43'37"
6	PTV3	120,000	8.270.403,4711	592.811,6498	205,382	335°43'37"
6+17,562	V4	137,562	8.270.410,6907	592.827,6595	203,795	335°43'37"

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

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0		0,000	8.267.276,7773	590.913,4880	198,397	44°05'48"
1		20,000	8.267.262,8599	590.927,8513	198,545	44°05'48"
2	PTV1	40,000	8.267.248,9425	590.942,2147	198,511	44°05'48"
3	PCV2	60,000	8.267.235,0250	590.956,5780	199,043	44°05'48"
3+12,490	PI	72,490	8.267.226,3339	590.965,5476	198,942	44°05'48"
4		80,000	8.267.221,1076	590.970,9413	198,961	44°05'48"
5	PTV2	100,000	8.267.207,1902	590.985,3047	198,542	44°05'48"
6	PCV3	120,000	8.267.193,2729	590.999,6681	198,480	44°05'48"
7		140,000	8.267.179,3555	591.014,0314	198,335	44°05'48"
7+6,181	PI	146,181	8.267.175,0546	591.018,4701	198,166	44°05'48"
8	PCCV4	160,000	8.267.165,4380	591.028,3948	197,810	44°05'48"
9		180,000	8.267.151,5206	591.042,7582	197,558	44°05'48"
10	PCCV5	200,000	8.267.137,6032	591.057,1215	196,453	44°05'48"
10+6,000	PCCV5	206,000	8.267.133,4283	591.061,4302		44°05'48"
11		220,000	8.267.123,6858	591.071,4849	195,818	44°05'48"
11+4,530		224,530	8.267.120,5337	591.074,7380	195,759	44°05'48"
12	PTV5	240,000	8.267.109,7684	591.085,8482	195,660	44°05'48"
13		260,000	8.267.095,8510	591.100,2115	195,649	44°05'48"
14		280,000	8.267.081,9336	591.114,5749	195,758	44°05'48"
14+17,752	PI	297,752	8.267.069,5807	591.127,3236	195,897	44°05'48"
15		300,000	8.267.068,0162	591.128,9383	195,878	44°05'48"
16		320,000	8.267.054,0988	591.143,3016	195,886	44°05'48"
17		340,000	8.267.040,1814	591.157,6650	196,079	44°05'48"
18		360,000	8.267.026,2640	591.172,0283	196,048	44°05'48"
18+13,753	V9	373,753	8.267.016,6936	591.181,9053	196,308	44°05'48"

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

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0		0,000	8.267.158,8311	590.800,6172	202,961	313°44'25"
1		20,000	8.267.173,2807	590.814,4450	202,025	313°44'25"
2	PTV1	40,000	8.267.187,7303	590.828,2728	201,369	313°44'25"
3	PCV2	60,000	8.267.202,1799	590.842,1007	200,735	313°44'25"
4		80,000	8.267.216,6295	590.855,9285	199,698	313°44'25"
5	PTV2	100,000	8.267.231,0792	590.869,7563	199,318	313°44'25"
6	PCV3	120,000	8.267.245,5288	590.883,5841	199,406	313°44'25"
7		140,000	8.267.259,9784	590.897,4120	198,991	313°44'25"
8	PTV3	160,000	8.267.274,4280	590.911,2398	198,443	313°44'25"
8+3,252	V4	163,252	8.267.276,7773	590.913,4880	198,397	313°44'25"

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

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0		0,000	8.267.108,4517	590.849,9252	202,793	314°26'44"
1	PCV1	20,000	8.267.122,7300	590.863,9298	202,501	314°26'44"
2		40,000	8.267.137,0084	590.877,9344	202,218	314°26'44"
3	PTV1	60,000	8.267.151,2867	590.891,9390	201,675	314°26'44"
4		80,000	8.267.165,5650	590.905,9437	201,251	314°26'44"
5	PCV2	100,000	8.267.179,8434	590.919,9483	200,835	314°26'44"
6		120,000	8.267.194,1217	590.933,9529	200,281	314°26'44"
7	PCCV3	140,000	8.267.208,4000	590.947,9575	199,739	314°26'44"
8	PCCV3	160,000	8.267.222,6783	590.961,9621	199,192	314°26'44"
8+5,120	V4	165,120	8.267.226,3339	590.965,5476	198,942	314°26'44"

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

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0		0,000	8.267.052,0232	590.905,1536	201,612	312°38'47"
1		20,000	8.267.066,7342	590.918,7031	201,311	312°38'47"
2	PTV1	40,000	8.267.081,4451	590.932,2525	200,902	312°38'47"
3	PCV2	60,000	8.267.096,1561	590.945,8020	200,706	312°38'47"
4		80,000	8.267.110,8670	590.959,3514	200,271	312°38'47"
5	PTV2	100,000	8.267.125,5780	590.972,9009	199,783	312°38'47"
6	PCV3	120,000	8.267.140,2890	590.986,4503	198,987	312°38'47"
7		140,000	8.267.154,9999	590.999,9998	198,448	312°38'47"
8	PTV3	160,000	8.267.169,7109	591.013,5492	198,240	312°38'47"
8+7,265	V4	167,265	8.267.175,0546	591.018,4710	198,166	312°38'47"

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

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0		0,000	8.266.945,7445	591.009,1722	200,396	313°39'15"
1		20,000	8.266.960,2149	591.022,9783	199,616	313°39'15"
2	PCV1	40,000	8.266.974,6852	591.036,7844	199,536	313°39'15"
3		60,000	8.266.989,1556	591.050,5905	198,763	313°39'15"
4	PTV1	80,000	8.267.003,6260	591.064,3966	198,319	313°39'15"
5	PCV2	100,000	8.267.018,0964	591.078,2027	197,596	313°39'15"
6		120,000	8.267.032,5667	591.092,0088	197,166	313°39'15"
7	PTV2	140,000	8.267.047,0371	591.105,8149	196,622	313°39'15"
8		160,000	8.267.061,5075	591.119,6210	196,193	313°39'15"
8+11,158	V3	171,158	8.267.069,5807	591.127,3236	195,897	313°39'15"

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

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0		0,000	8.266.998,8156	590.957,2297	200,941	313°59'31"
1	PCV1	20,000	8.267.013,2044	590.971,1208	200,028	313°59'31"
2		40,000	8.267.027,5931	590.985,0119	199,167	313°59'31"
3	PCCV2	60,000	8.267.041,9819	590.998,9031	198,813	313°59'31"
4		80,000	8.267.056,3707	591.012,7942	198,218	313°59'31"
5	PCCV3	100,000	8.267.070,7595	591.026,6853	197,617	313°59'31"
6		120,000	8.267.085,1482	591.040,5764	197,365	313°59'31"
7	PTV3	140,000	8.267.099,5370	591.054,4675	196,381	313°59'31"
8		160,000	8.267.113,9258	591.068,3586	196,072	313°59'31"
8+9,185	V4	169,185	8.267.120,5337	591.074,7380	195,759	313°59'31"

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

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0		0,000	8.270.596,0214	591.503,0642	195,616	27°40'30"
1		20,000	8.270.586,7323	591.520,7761	195,701	27°40'30"
2	PCCV2	40,000	8.270.577,4432	591.538,4881	193,616	27°40'30"
3		60,000	8.270.568,1541	591.556,2000	189,291	27°40'30"
4	PCCV3	80,000	8.270.558,8650	591.573,9119	185,932	27°40'30"
5		100,000	8.270.549,5758	591.591,6238	181,817	27°40'30"
6	PCCV4	120,000	8.270.540,2867	591.609,3358	179,832	27°40'30"
6+1,000	PCCV4	121,000	8.270.539,8223	591.610,2214	179,788	27°40'30"
7	PCCV5	140,000	8.270.530,9976	591.627,0477	179,880	27°40'30"
8		160,000	8.270.521,7085	591.644,7596	180,685	27°40'30"
9	PCCV5	180,000	8.270.512,4194	591.662,4716	181,395	27°40'30"
10	PTV5	200,000	8.270.503,1303	591.680,1835	181,801	27°40'30"
11	PCV6	220,000	8.270.493,8412	591.697,8954	182,625	27°40'30"
12	PCCV6	240,000	8.270.484,5521	591.715,6073	182,501	27°40'30"
13		260,000	8.270.475,2630	591.733,3193	181,604	27°40'30"
13+17,750	V7	277,750	8.270.467,0191	591.749,0382	181,043	27°40'30"

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

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0		0,000	8.267.781,2239	592.577,5644	189,734	47°47'22"
0+10,449	PI	10,449	8.267.773,4848	592.584,5844	188,959	47°48'18"
1		20,000	8.267.766,4068	592.590,9977	187,677	47°49'14"
2	PCCV2	40,000	8.267.751,5859	592.604,4269	186,179	47°49'14"
3		60,000	8.267.736,7650	592.617,8560	185,741	47°49'14"
4	PTV2	80,000	8.267.721,9441	592.631,2851	186,479	47°49'14"
4+2,852	V3	82,852	8.267.719,8310	592.633,1998	186,642	47°49'14"

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

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0		0,000	8.267.842,2060	592.621,4286	191,886	57°00'19"
0+15,557	PC	15,557	8.267.829,1579	592.629,9005	190,891	57°00'19"
1		20,000	8.267.825,0243	592.631,4268	190,838	82°27'38"
1+10,982	PT	30,982	8.267.815,4825	592.627,1941	190,677	145°23'00"
2	PCCV2	40,000	8.267.810,3596	592.619,7726	190,610	145°23'00"
3		60,000	8.267.798,9980	592.603,3132	190,015	145°23'00"
3+6,276	PI	66,276	8.267.795,4329	592.598,1486	189,816	145°23'00"
4	PTV2	80,000	8.267.787,6363	592.586,8538	189,651	145°23'00"
4+11,288	V3	91,288	8.267.781,2239	592.577,5644	189,734	145°23'00"

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

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

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.

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

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

O estudo do subleito constou de:

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

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

Para cada amostra coletada, foram executados os seguintes ensaios:

- Granulometria por peneiramento
- Limite de Liquidez;
- Limite de Plasticidade;
- Compactação - na energia do Proctor Normal;

- Índice Suporte Califórnia.

4.4.3 - Estudo de Ocorrência de Material Para Pavimentação

a) Ocorrência de material laterítico.

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

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

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

A seguir é apresentada a relação das jazidas estudadas:

OCORRÊNCIA	MATERIAL	VOLUME ESTIMADO (M^3)	VOLUME NECESSÁRIO (M^3)	DISTÂNCIA (Km)
REFORÇO, SUB-BASE E BASE.	LATERÍTICO	63.357	17,64	12,40

b) Areal

O areal ensaiado é o existente no Rio Cuiabá.

c) Pedreira

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

4.4.4 – Intervalos de aceitação

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

$\bar{X} \pm T \times G$, equação (1)

Sendo:

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

G = Desvio padrão

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

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

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

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

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

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:

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

Sendo:

$\overline{X}$ = Média aritmética

$\sum X$ = Somatório dos valores das variáveis

N = Número de valores

- Determinação do desvio padrão, calculado pela expressão:

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

Onde:

Onde:

G = Desvio padrão

- Determinação do coeficiente de variação por meio da expressão:

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

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

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:

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

BOLETIM DE SONDAGEM

Cidade: Varzea grande	Data: Agosto/2019	Local: BAIRRO DIVERSOS

FURO	ESTACA	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE DE	PROFUNDIDADE A	ESPESSURA	CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
RUA J C/ RUA B						
1	8+11,158 E 14+17,752	LE	0,00	0,10	0,10	Expurgo
			0,10	0,60	0,50	Cascalho Grosso (Pedra Cristal)
			0,60	0,90	0,30	Cascalho Fino com Piçarra (Silte)
			0,90	1,50	0,60	Piçarra (Silte)
RUA J C/ AV. 2						
2	8+9,195 E 11+4,530	LD	0,00	0,10	0,10	Expurgo
			0,10	0,18	0,08	Areia com Cascalho Fino Saturado
			0,18	0,70	0,52	Cascalho Grosso (Pedra Cristal)
			0,70	1,50	0,80	Piçarra (Silte)
RUA J C/ RUA C						
3	8+7,265 E 7+6,181	LD	0,00	0,10	0,10	Expurgo
			0,10	0,65	0,55	Cascalho Fino Crital Escuro
			0,65	1,50	0,85	Piçarra (Silte)
RUA J C/ RUA D						
4	3+12,490 E 8+5,120	LD	0,00	0,12	0,12	Expurgo
			0,12	0,50	0,38	Cascalho Grosso (Pedra Cristal)
			0,50	0,70	0,20	Cascalho Fino com Piçarra (Silte)
			0,70	1,50	0,80	Piçarra (Silte)
RUA J C/ RUA E						
5	0+0,00 E 8+3,252	LE	0,00	13,00	13,00	Expurgo
			0,13	0,20	0,07	Areia e Cascalho Fino Saturado
			0,20	1,40	1,20	Cascalho Grosso (Cristal Escuro)
RUA LUCINDA AMORIM E RUA JOÃO BUENO						
1	0+0,00	LE	0,00	0,10	0,10	Expurgo
			0,10	1,50	1,40	Piçarra (Silte)
RUA JOÃO DE ARRUDA						
1	0+0,00	LE	0,00	0,10	0,10	Expurgo
			0,10	1,50	1,40	Piçarra (Silte)
1	0+0,00	LD	0,00	0,15	0,15	Cascalho lançado
			0,15	0,70	0,55	Silte Arenoso
					0,70	Impenetrável
RUA SANTA TEREZINHA						
1	13+4,2648 E 7+3,370	LE	0,00	0,85	0,85	Entulho (Restos de Materiais de Construção)
			0,85	1,50	0,65	Cascalho

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

FOLHA RESUMO DE ENSAIOS DO SUBLEITO

LOCAL: VARZÉA GRANDE

BAIRRO : CENTRO

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.
RUA LUCINDO AMORIM/ JOAÕ DE ARRUDA																			
F.01		0,05/1,50	NL	NP	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	91,50	72,52	64,58	6	A-4	18,00	1,762	5,46	1,3	Silte Arenoso
																Xmédio	5,5	1,3	
																Desvio	-	-	
* Foram descartados para fins de determinação do ISC, pelo critério estatístico.																µmínimo	5,5	1,3	

FOLHA RESUMO DE ENSAIOS DO SUBLEITO

LOCAL: VARZÉA GRANDE

BAIRRO : OURO BRANCO

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.
RUA COQUEIRO , RUA IPE AMARELO , RUA PALMEIRAS , RUA CASTELO																			
F.01		0,60/1,50	NL	NP	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	83,50	69,83	49,73	3	A-4	14,00	1,871	1,30	5,9	Silte Arenoso C/Pedg
F.02		0,70/1,50	NL	NP	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	89,79	73,24	50,97	3	A-4	15,50	1,865	0,46	19,4	Silte Arenoso C/Pedg
F.03		0,65/1,50	NL	NP	100,00	97,50	89,90	81,53	55,39	45,44	37,40	25,12	0	A-2-4	13,90	1,942	0,26	25,8	Pedregulho Areno-Siltoso
F.04		0,20/1,40	NL	NP	93,50	77,40	64,60	57,08	42,47	32,37	23,43	10,72	0	A-1-a	6,00	2,156	0,02	60,3	Pedregulho Areno-Siltoso
F.05		0,20/1,50	NL	NP	100,00	100,00	98,60	93,05	74,49	63,16	51,15	35,17	0	A-4	17,70	1,767	1,74	5,3	Silte Arenoso C/Pedg
																Xmédio	0,8	23,3	
																Desvio	0,7	22,5	
* Foram descartados para fins de determinação do ISC, pelo critério estatístico.																µmínimo	1,2	10,4	

FOLHA RESUMO DE ENSAIOS DO SUBLEITO

LOCAL: VARZÉA GRANDE

BAIRRO : JARDIM IKARAI

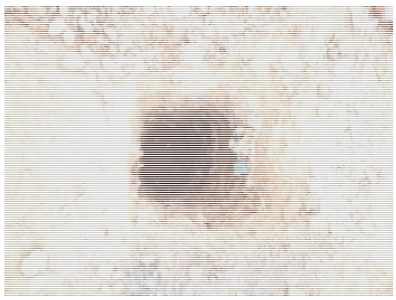
FURO	ESTACA	PROFUND. (cm)	LIMITES FÍSICOS L.L.	I.P.	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	CLASSIFICAÇÃO I.G.	H.R.B.	COMPACTAÇÃO 12 GOLPES h%	Densid.	I.S.C. Exp(%).	I.S.C.(%)	OBS.
RUA DR. JOÃO PEDRO MOLINA/ SANTA TEREZINHA																			
F.01		0,85/1,50	NL	NP	100,00	85,00	73,40	64,48	50,36	38,31	26,38	13,22	0	A-1-a	8,00	2,062	0,16	27,4	Pedregulho Areno-Siltoso
																Xmédio	0,2	27,4	
																Desvio	-	-	
* Foram descartados para fins de determinação do ISC, pelo critério estatístico.																µmínimo	0,2	27,4	

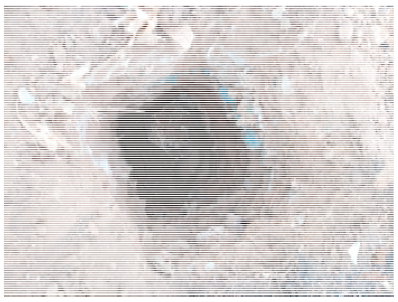
José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215688874
CREA-MT 037289

PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE
BAIRRO: JARDIM OURO BRANCO
Rua J com Rua B

FURO 01

PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE
BAIRRO: IKARAI
RUA SANTA TEREZINHA





FURO 01

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

INDICAÇÕES GERAIS

MATERIAL	CASCALHO LATERÍTICO
LOCALIZAÇÃO	CAPÃO GARNDE - VÁRZEA GRANDE - JAZIDA: TCN
DIST. RNP	2,00Km
DIST. RP	6,00km
BENFEITORIAS	NÃO TEM
TIPO DE VEGETAÇÃO	CERRADO
ÁREA	45.255,22m²
VOLUME DO EXPURGO	6.788m³
VOLUME UTILIZÁVEL	63.357 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: 1215688874
CREA-MT 037289

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE

AREIA: CUIABÁ

PROCEDÊNCIA: RIO CUIABÁ — **A - 01**

ÍNDICES FÍSICOS

PENEIRAS ABERTURAS (mm)	MATERIAL RETIDO (R)	PORCENTAGEM EM PESO RETIDA	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	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			
T O T A I S	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: 1315688874
CREA-MT 037289

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE
SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E AGRICULTURA

LICENÇA ESPECIAL PARA ATERRAMENTO DE ÁREA

O Secretario Municipal de Meio Ambiente e Agricultura do município de Várzea Grande-MT, utilizando-se das atribuições que lhes são conferidas por lei, tendo em vista o que dispõe o Art. 202 da Lei Orgânica do município de Várzea Grande, Art. 134 da Lei Municipal n° 1.497/94, Decreto Municipal n° 17/98, alterado pelo Decreto n° 39/2001, conforme Parecer Técnico n°87/2013, resolve **conceder a Licença** ao Sr. **Leandro Ferrari Surdi**, inscrito no CPF sob o nº **036.406.321-17**, a proceder ao aterramento de uma área situada a avenida Leoncio Lopes de Miranda, situada no município de Várzea Grande – MT **S 15° 41' 26,08" W 56° 07' 49,10"**conforme documentação apresentada, no Parecer técnico nº 87/2013 que demarca a área a ser aterrada.

Esta Licença Especial só tem validade para aterramento desta área, não dando direito a deposição em outros locais dentro do município de Várzea Grande-MT.

Várzea Grande, 11 de Abril de 2013

VERSIDES SEBASTIÃO DE MORAES E SILVA
Secretário Municipal de Meio Ambiente e Agricultura

Av. Governador João Ponce de Arruda n° 1000, Jd. Aeroporto, Várzea Grande-MT ☎(65) 3688-3107
E-mail: meioambientevg@gmail.com

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1515688874
CREA - MT 037289

SEMA / MT

Governo do Estado de Mato Grosso
Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SEMA/MT

Superintendência de Infraestrutura, Mineração, Indústria e Serviços - SUIMIS

Licença de Operação

LO Nº: 310291/2014	**VÁLIDA ATÉ:** 09/10/2017
PROCESSO Nº: 192600/2013	**DATA DE PROTOCOLO:** 17/04/2013

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.

DENOMINAÇÃO DA PROPRIEDADE OU EMPREENDIMENTO

TCN TERRAPLANAGEM E MINERAÇÃO LTDA EPP

ATIVIDADE LICENCIADA:

Extração de beneficiamento de cascalho laterítico

LOCALIZAÇÃO: Rodovia dos Imigrantes, Trevo do Lagarto (sentido D. Industrial Cuiabá +5,5 km à direita + 2,12 km), Fazenda Formigueiro, zona rural. Coordenadas geográficas: DATUM: SIRGAS2000 - W: 56:10:40,70 - S: 15:42:20,50	**MUNICÍPIO:** Várzea Grande/MT **CEP:** 78.100-000

NOME / RAZÃO SOCIAL DO INTERESSADO

TCN TERRAPLANAGEM E PAVIMENTAÇÃO LTDA

CNPJ/CPF: 12.454.166/0001-67

ATIVIDADE PRINCIPAL:

Extração de areia, cascalho ou pedregulho e beneficiamento associado

RESTRIÇÕES:

- As contidas no processo de licenciamento ambiental e na legislação em vigor. "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 da cópia do Título Autorizativo expedido pelo DNPM".

DOCUMENTOS ANEXOS E CONDIÇOES GERAIS DE VALIDADE DESTA LICENÇA:

- Conforme Parecer Técnico nº: 88708 / CMIN / SUIMIS / 2014
- Esta Licença de Operação refere-se às áreas requeridas junto ao DNPM sob os processos Nº 867.180/2013

LOCAL E DATA	Coordenador de Mineração	Superintendência de Infraestrutura, Mineração, Indústria e Serviços
Cuiabá - MT 10/10/2014	Sheila Kleber Jorge de Sousa	Rita de Cássia Gonçalves Fiori

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: 78050-970 - Fones: (65) 3613-7200
www.sema.mt.gov.br

SIMLAM

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
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 Aw, caracterizado por ser um clima quente e úmido com duas estações bem definidas, uma estação chuvosa e uma estação seca que coincide com o inverno. A precipitação média anual gira em torno de 1500 mm, concentrando chuvas de janeiro a março. O mês mais chuvoso é o de fevereiro. Os meses mais secos vão de junho a agosto.

O período mais quente corresponde ao semestre primavera/verão, onde as temperaturas se mantêm constantemente elevadas, sendo que a média das máximas fica em torno de 30 a 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

4.5.5 – Pluviometria

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1515688874
CREA-MT 037289

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

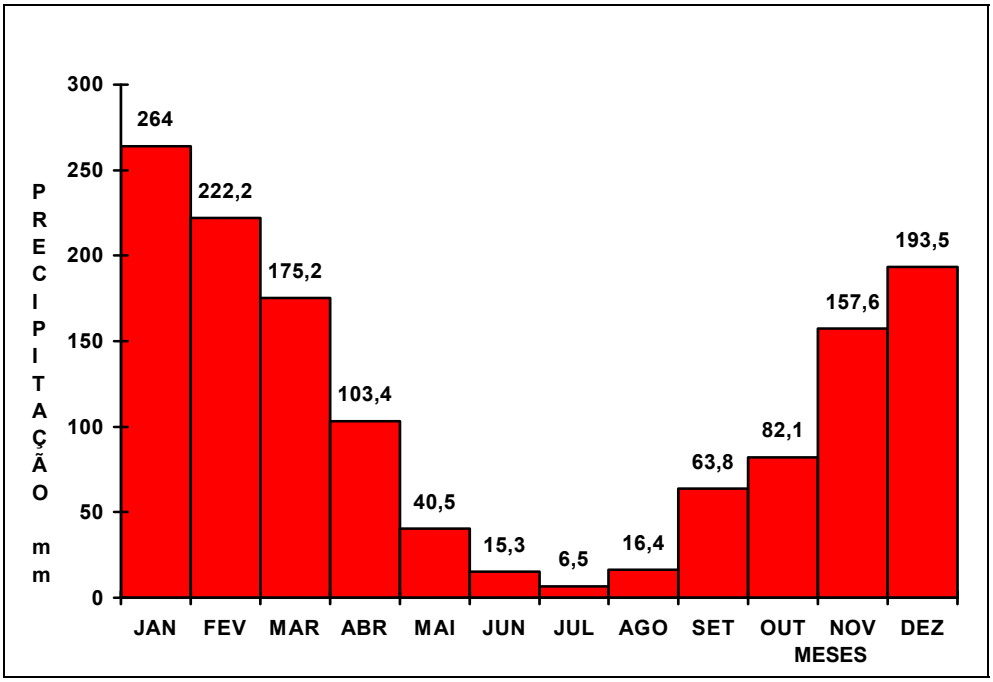
No quadro a seguir, indicam os valores médios mensais do número de dias de chuvas, das precipitações médias mensais, histograma das precipitações médias mensais, dos dias de chuva médio mensal, quadro de altura pluviométrica-intensidade-duração-frequência e curvas de intensidade-duração-frequência.

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

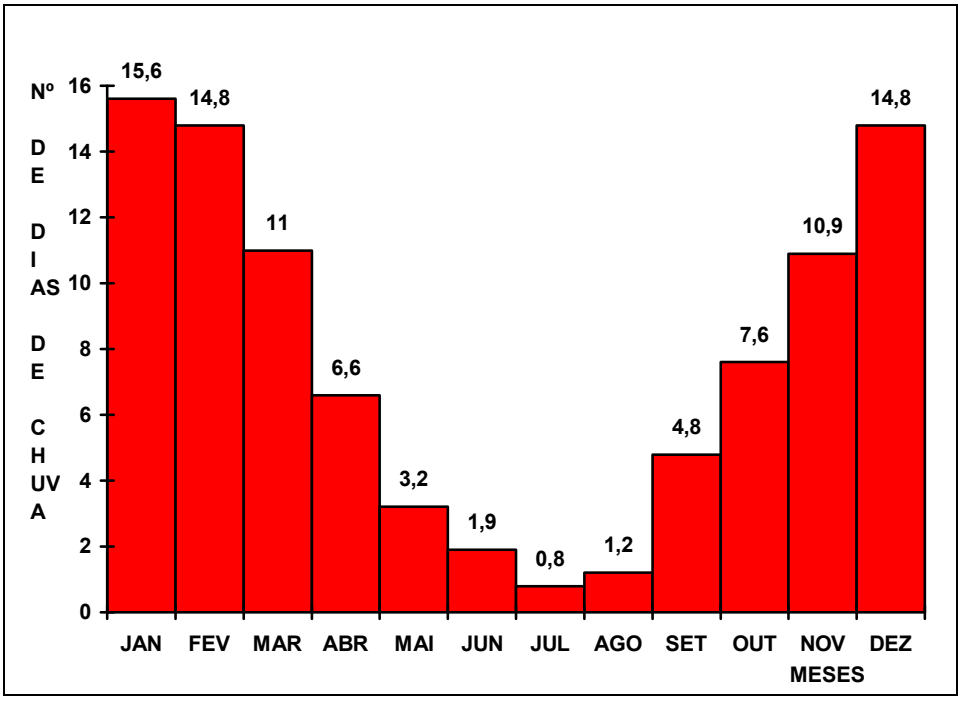
MESES	DIAS	PRECIPITAÇÕES
JAN	15,6	264,0
FEV	14,8	222,2
MAR	11,0	175,2
ABRIL	6,6	103,4
MAIO	3,2	40,5
JUN	1,9	15,3
JUL	0,8	6,5
AGO	1,2	16,4
SET	4,8	63,8
OUT	7,6	82,1
NOV	10,9	157,6
DEZ	14,8	193,5

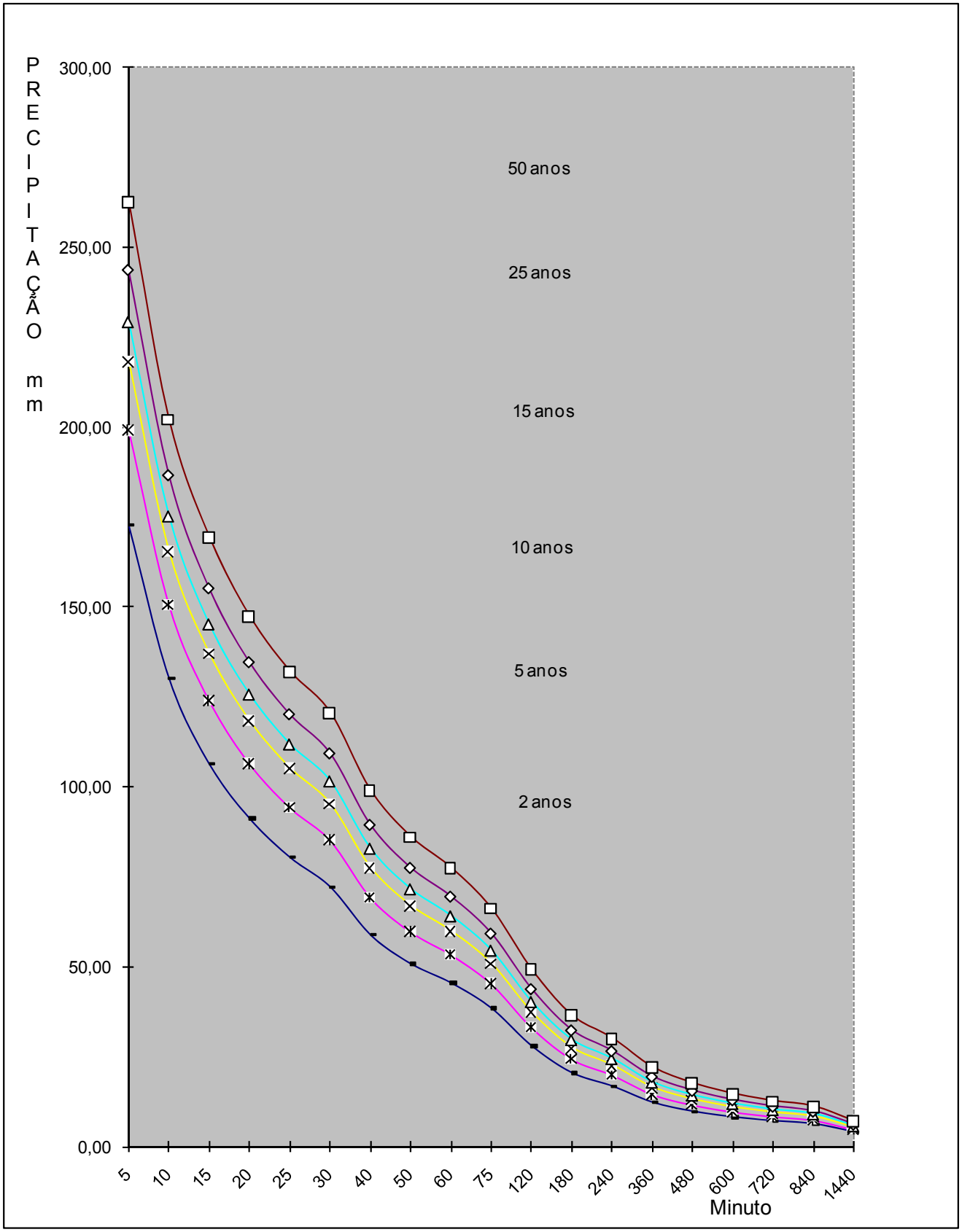
José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1515688874
CREA - MT 037289

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: 1315688874
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: 1515688874
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: 1515688874
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:

Qp = 0,278 x CxIxAxR

Sendo:

Qp, 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.

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

4.5.6.2.2 - BACIAS COM ÁREAS SUPERIORES A 10 KM^2

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;

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1515688874
CREA - MT 037289

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

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

a) - Procedimento

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

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: 1515688874
CREA - MT 037289

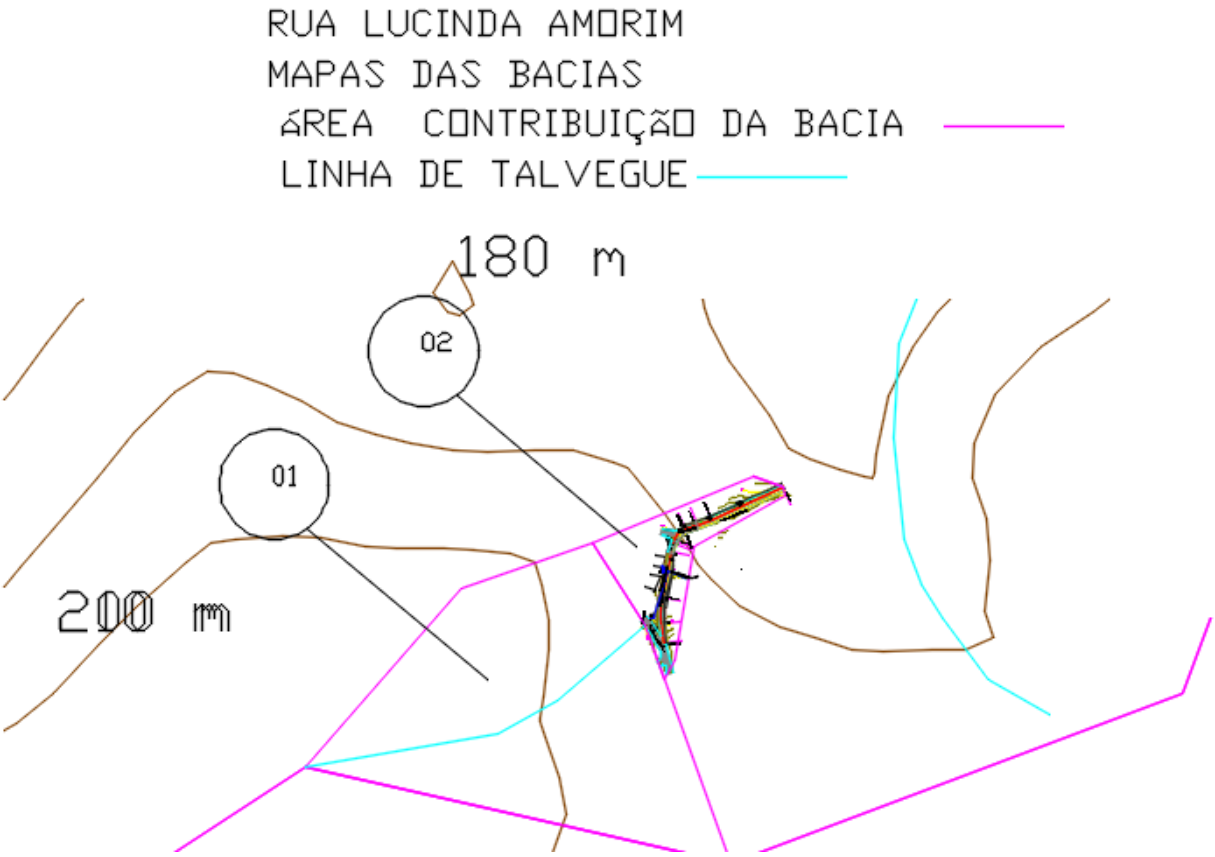
VALORES DAS CURVAS - NÚMERO CN

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

A seguir é apresentado o mapa das bacias.

MAPA DAS BACIAS BAIRROS DIVERSOS

ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO DAS BACIAS
LINHA DE TALVEGUE



José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1515688874
CREA-MT 037289

5 – PROJETOS

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1515688874
CREA - MT 037289

5.1 - Projeto Geométrico

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

O eixo da avenida foi lançado sobre as plantas de restituição, a partir do qual foi desenhado o perfil longitudinal.

A seguir, foi então elaborada nova planta da avenida, em escala 1:1.000, contendo eixos e bordos projetados, destinados à apresentação do projeto.

Sobre os perfis longitudinais da via, desenhado na escala H=1:1.000 e V=1:100, projetaram-se os greides da pista de rolamento, permitindo o cálculo dos elementos geométricos (notas de serviço) necessários à implantação das obras.

A declividade transversal da pista de rolamento foi projetada com 3% (três por cento) de declividade.

O greide lançado foi também verificado 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.

Nota de Serviço de Terraplenagem: RUA LUCINDA AMORIM **Projeto: LEV V GRANDE CENTRO TERRA Local: VARZEA GRANDE**

	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	3,5000	208,185	0,661	3,5000	207,524	3,0000	207,539	-3,00	208,229	207,629	0,600	3,0000	207,539	-3,00	3,5000	207,524	3,5000	208,194	0,670
1	4,6085	205,666	-0,739	3,5000	206,405	3,0000	206,420	-3,00	206,599	206,510	0,089	3,0000	206,420	-3,00	3,5000	206,405	3,5000	207,674	1,269
1+4,345	3,5000	207,472	1,079	3,5000	206,393	3,0000	206,408	-3,00	207,488	206,498	0,990	3,0000	206,408	-3,00	3,5000	206,393	3,5000	207,518	1,125
2	3,5000	207,273	0,726	3,5000	206,547	3,0000	206,562	-3,00	207,486	206,652	0,834	3,0000	206,562	-3,00	3,5000	206,547	3,5000	207,587	1,040
2+10,551	3,5000	207,875	1,049	3,5000	206,826	3,0000	206,841	-3,00	207,882	206,931	0,951	3,0000	206,841	-3,00	3,5000	206,826	3,5000	207,881	1,055
3	3,5000	208,189	0,994	3,5000	207,195	3,0000	207,210	-3,00	208,253	207,300	0,953	3,0000	207,210	-3,00	3,5000	207,195	3,5000	208,208	1,013
4	3,5000	209,520	0,796	3,5000	208,724	3,0000	208,739	-3,00	209,522	208,829	0,693	3,0000	208,739	-3,00	3,5000	208,724	3,5000	209,860	1,136
4	3,5000	209,520	0,796	3,5000	208,724	3,0000	208,739	-3,00	209,522	208,829	0,693	3,0000	208,739	-3,00	3,5000	208,724	3,5000	209,860	1,136
5	3,5000	212,478	0,968	3,5000	211,510	3,0000	211,525	-3,00	212,373	211,615	0,758	3,0000	211,525	-3,00	3,5000	211,510	3,5000	212,368	0,858
5+1,172	3,5000	212,533	0,823	3,5000	211,710	3,0000	211,725	-3,00	212,415	211,815	0,600	3,0000	211,725	-3,00	3,5000	211,710	3,5000	212,378	0,668

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1015685874
CREA: MT 037289

Nota de Serviço de Terraplenagem: RUA JOÃO DE ARRUDA **Projeto: LEV V GRANDE CENTRO TERRA Local: VARZEA GRANDE**

	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	3,5000	208,764	0,597	3,5000	208,167	3,0000	208,182	-3,00	208,672	208,272	0,400	3,0000	208,182	-3,00	3,5000	208,167	3,5000	208,612	0,445
0+3,610	3,5000	208,933	0,714	3,5000	208,219	3,0000	208,234	-3,00	208,846	208,324	0,522	3,0000	208,234	-3,00	3,5000	208,219	3,5000	208,764	0,545
1	3,5000	209,147	0,884	3,5000	208,263	3,0000	208,278	-3,00	208,934	208,368	0,566	3,0000	208,278	-3,00	3,5000	208,263	3,5000	208,879	0,616
1+0,329	3,5000	209,115	0,854	3,5000	208,261	3,0000	208,276	-3,00	208,923	208,366	0,557	3,0000	208,276	-3,00	3,5000	208,261	3,5000	208,872	0,611
1+1,139	3,5000	209,038	0,783	3,5000	208,255	3,0000	208,270	-3,00	208,898	208,360	0,538	3,0000	208,270	-3,00	3,5000	208,255	3,5000	208,847	0,592
1+14,415	3,5000	208,264	0,220	3,5000	208,044	3,0000	208,059	-3,00	208,431	208,149	0,282	3,0000	208,059	-3,00	3,5000	208,044	3,5000	208,451	0,407
2	3,5000	208,167	0,272	3,5000	207,895	3,0000	207,910	-3,00	208,287	208,000	0,287	3,0000	207,910	-3,00	3,5000	207,895	3,5000	208,441	0,546
2+11,169	3,5000	207,964	0,367	3,5000	207,597	3,0000	207,612	-3,00	208,012	207,702	0,310	3,0000	207,612	-3,00	3,5000	207,597	3,5000	208,049	0,452
3	3,5000	207,710	0,296	3,5000	207,414	3,0000	207,429	-3,00	207,782	207,519	0,263	3,0000	207,429	-3,00	3,5000	207,414	3,5000	208,023	0,609
4	3,5000	207,344	0,174	3,5000	207,170	3,0000	207,185	-3,00	207,470	207,275	0,195	3,0000	207,185	-3,00	3,5000	207,170	3,5000	207,614	0,444
5	3,5000	206,720	0,144	3,5000	206,576	3,0000	206,591	-3,00	207,267	206,681	0,586	3,0000	206,591	-3,00	3,5000	206,576	3,5000	207,684	1,108
6	3,6705	204,932	-0,114	3,5000	205,046	3,0000	205,061	-3,00	205,382	205,151	0,231	3,0000	205,061	-3,00	3,5000	205,046	3,5000	207,002	1,956
6+17,562	3,5000	203,786	0,496	3,5000	203,290	3,0000	203,305	-3,00	203,795	203,395	0,400	3,0000	203,305	-3,00	3,5000	203,290	3,5000	203,927	0,637

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

Nota de Serviço de Terraplenagem: RUA J **Projeto: LEV V GRANDE OURO BRANCO Local: VARZEA GRANDE MT**

	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	4,0000	198,282	0,395	4,0000	197,887	3,5000	197,902	-3,00	198,397	198,007	0,390	3,5000	197,902	-3,00	4,0000	197,887	4,0000	198,453	0,566
1	4,0000	198,350	0,277	4,0000	198,073	3,5000	198,088	-3,00	198,545	198,193	0,352	3,5000	198,088	-3,00	4,0000	198,073	4,0000	198,679	0,606
2	4,0000	198,550	0,327	4,0000	198,223	3,5000	198,238	-3,00	198,511	198,343	0,168	3,5000	198,238	-3,00	4,0000	198,223	4,0000	198,906	0,683
3	4,0000	198,820	0,463	4,0000	198,357	3,5000	198,372	-3,00	199,043	198,477	0,566	3,5000	198,372	-3,00	4,0000	198,357	4,0000	199,243	0,886
3+12,490	4,0000	198,797	0,390	4,0000	198,407	3,5000	198,422	-3,00	198,942	198,527	0,415	3,5000	198,422	-3,00	4,0000	198,407	4,0000	199,056	0,649
4	4,0000	198,933	0,526	4,0000	198,407	3,5000	198,422	-3,00	198,961	198,527	0,434	3,5000	198,422	-3,00	4,0000	198,407	4,0000	199,029	0,622
5	4,0000	198,574	0,284	4,0000	198,290	3,5000	198,305	-3,00	198,542	198,410	0,132	3,5000	198,305	-3,00	4,0000	198,290	4,0000	198,801	0,511
6	4,0000	198,402	0,312	4,0000	198,090	3,5000	198,105	-3,00	198,480	198,210	0,270	3,5000	198,105	-3,00	4,0000	198,090	4,0000	198,514	0,424
7	4,0000	198,241	0,363	4,0000	197,878	3,5000	197,893	-3,00	198,335	197,998	0,337	3,5000	197,893	-3,00	4,0000	197,878	4,0000	198,427	0,549
7+6,181	4,0000	198,089	0,282	4,0000	197,807	3,5000	197,822	-3,00	198,166	197,927	0,239	3,5000	197,822	-3,00	4,0000	197,807	4,0000	198,239	0,432
8	4,0000	197,862	0,222	4,0000	197,640	3,5000	197,655	-3,00	197,810	197,760	0,050	3,5000	197,655	-3,00	4,0000	197,640	4,0000	197,971	0,331
9	4,0000	197,741	0,808	4,0000	196,933	3,5000	196,948	-3,00	197,558	197,053	0,505	3,5000	196,948	-3,00	4,0000	196,933	4,0000	197,376	0,443
10	4,0000	196,455	1,142	4,0000	195,313	3,5000	195,328	-3,00	196,453	195,433	1,020	3,5000	195,328	-3,00	4,0000	195,313	4,0000	196,484	1,171
11	4,0000	195,717	0,837	4,0000	194,880	3,5000	194,895	-3,00	195,818	195,000	0,818	3,5000	194,895	-3,00	4,0000	194,880	4,0000	195,919	1,039
11+4,530	4,0000	195,631	0,760	4,0000	194,871	3,5000	194,886	-3,00	195,759	194,991	0,768	3,5000	194,886	-3,00	4,0000	194,871	4,0000	195,925	1,054
12	4,0000	195,520	0,605	4,0000	194,915	3,5000	194,930	-3,00	195,660	195,035	0,625	3,5000	194,930	-3,00	4,0000	194,915	4,0000	195,910	0,995
13	4,0000	195,318	0,271	4,0000	195,047	3,5000	195,062	-3,00	195,649	195,167	0,482	3,5000	195,062	-3,00	4,0000	195,047	4,0000	195,928	0,881
14	4,0000	195,544	0,365	4,0000	195,179	3,5000	195,194	-3,00	195,758	195,299	0,459	3,5000	195,194	-3,00	4,0000	195,179	4,0000	196,048	0,869
14+17,75	4,0000	195,602	0,306	4,0000	195,296	3,5000	195,311	-3,00	195,897	195,416	0,481	3,5000	195,311	-3,00	4,0000	195,296	4,0000	196,075	0,779
15	4,0000	195,612	0,301	4,0000	195,311	3,5000	195,326	-3,00	195,878	195,431	0,447	3,5000	195,326	-3,00	4,0000	195,311	4,0000	196,081	0,770
16	4,0000	195,784	0,341	4,0000	195,443	3,5000	195,458	-3,00	195,886	195,563	0,323	3,5000	195,458	-3,00	4,0000	195,443	4,0000	196,119	0,676
17	4,0000	196,001	0,426	4,0000	195,575	3,5000	195,590	-3,00	196,079	195,695	0,384	3,5000	195,590	-3,00	4,0000	195,575	4,0000	196,170	0,595
18	4,0000	195,885	0,178	4,0000	195,707	3,5000	195,722	-3,00	196,048	195,827	0,221	3,5000	195,722	-3,00	4,0000	195,707	4,0000	196,292	0,585
18+13,75	4,0000	196,163	0,365	4,0000	195,798	3,5000	195,813	-3,00	196,308	195,918	0,390	3,5000	195,813	-3,00	4,0000	195,798	4,0000	196,454	0,656

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215683874
CREA/ MT 037289

Nota de Serviço de Terraplenagem: RUA E **Projeto: LEV V GRANDE OURO BRANCO Local: VARZEA GRANDE MT**

	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	4,0000	202,982	0,531	4,0000	202,451	3,5000	202,466	-3,00	202,961	202,571	0,390	3,5000	202,466	-3,00	4,0000	202,451	4,0000	202,965	0,514
1	4,0000	202,314	0,700	4,0000	201,614	3,5000	201,629	-3,00	202,025	201,734	0,291	3,5000	201,629	-3,00	4,0000	201,614	4,0000	202,154	0,540
2	4,0000	201,419	0,596	4,0000	200,823	3,5000	200,838	-3,00	201,369	200,943	0,426	3,5000	200,838	-3,00	4,0000	200,823	4,0000	201,470	0,647
3	4,0000	200,627	0,570	4,0000	200,057	3,5000	200,072	-3,00	200,735	200,177	0,558	3,5000	200,072	-3,00	4,0000	200,057	4,0000	200,982	0,925
4	4,0000	200,015	0,600	4,0000	199,415	3,5000	199,430	-3,00	199,698	199,535	0,163	3,5000	199,430	-3,00	4,0000	199,415	4,0000	199,752	0,337
5	4,1578	198,918	-0,105	4,0000	199,023	3,5000	199,038	-3,00	199,318	199,143	0,175	3,5000	199,038	-3,00	4,0000	199,023	4,0000	199,714	0,691
6	4,0000	199,294	0,537	4,0000	198,757	3,5000	198,772	-3,00	199,406	198,877	0,529	3,5000	198,772	-3,00	4,0000	198,757	4,0000	199,504	0,747
7	4,0000	199,011	0,584	4,0000	198,427	3,5000	198,442	-3,00	198,991	198,547	0,444	3,5000	198,442	-3,00	4,0000	198,427	4,0000	198,931	0,504
8	4,0000	198,393	0,422	4,0000	197,971	3,5000	197,986	-3,00	198,443	198,091	0,352	3,5000	197,986	-3,00	4,0000	197,971	4,0000	198,455	0,484
8+3,252	4,0000	198,342	0,455	4,0000	197,887	3,5000	197,902	-3,00	198,397	198,007	0,390	3,5000	197,902	-3,00	4,0000	197,887	4,0000	198,398	0,511

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315685874
CREA: MT 037289

Nota de Serviço de Terraplenagem: RUA D **Projeto: LEV V GRANDE OURO BRANCO Local: VARZEA GRANDE MT**

	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	4,0000	202,741	0,458	4,0000	202,283	3,5000	202,298	-3,00	202,793	202,403	0,390	3,5000	202,298	-3,00	4,0000	202,283	4,0000	202,649	0,366
1	4,0000	202,541	0,504	4,0000	202,037	3,5000	202,052	-3,00	202,501	202,157	0,344	3,5000	202,052	-3,00	4,0000	202,037	4,0000	202,514	0,477
2	4,0000	202,232	0,508	4,0000	201,724	3,5000	201,739	-3,00	202,218	201,844	0,374	3,5000	201,739	-3,00	4,0000	201,724	4,0000	202,335	0,611
3	4,0000	201,814	0,536	4,0000	201,278	3,5000	201,293	-3,00	201,675	201,398	0,277	3,5000	201,293	-3,00	4,0000	201,278	4,0000	201,761	0,483
4	4,0000	201,492	0,727	4,0000	200,765	3,5000	200,780	-3,00	201,251	200,885	0,366	3,5000	200,780	-3,00	4,0000	200,765	4,0000	201,457	0,692
5	4,0000	200,827	0,574	4,0000	200,253	3,5000	200,268	-3,00	200,835	200,373	0,462	3,5000	200,268	-3,00	4,0000	200,253	4,0000	200,833	0,580
6	4,0000	200,251	0,502	4,0000	199,749	3,5000	199,764	-3,00	200,281	199,869	0,412	3,5000	199,764	-3,00	4,0000	199,749	4,0000	200,466	0,717
7	4,0000	199,804	0,539	4,0000	199,265	3,5000	199,280	-3,00	199,739	199,385	0,354	3,5000	199,280	-3,00	4,0000	199,265	4,0000	199,765	0,500
8	4,0000	199,197	0,511	4,0000	198,686	3,5000	198,701	-3,00	199,192	198,806	0,386	3,5000	198,701	-3,00	4,0000	198,686	4,0000	199,367	0,681
8+5,120	4,0000	198,929	0,522	4,0000	198,407	3,5000	198,422	-3,00	198,942	198,527	0,415	3,5000	198,422	-3,00	4,0000	198,407	4,0000	199,001	0,594

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

Nota de Serviço de Terraplenagem: RUA C **Projeto: LEV V GRANDE OURO BRANCO Local: VARZEA GRANDE MT**

	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	4,0000	201,685	0,583	4,0000	201,102	3,5000	201,117	-3,00	201,612	201,222	0,390	3,5000	201,117	-3,00	4,0000	201,102	4,0000	201,510	0,408
1	4,0000	201,418	0,692	4,0000	200,726	3,5000	200,741	-3,00	201,311	200,846	0,465	3,5000	200,741	-3,00	4,0000	200,726	4,0000	200,991	0,265
2	4,0000	201,016	0,593	4,0000	200,423	3,5000	200,438	-3,00	200,902	200,543	0,359	3,5000	200,438	-3,00	4,0000	200,423	4,0000	200,931	0,508
3	4,0000	200,828	0,671	4,0000	200,157	3,5000	200,172	-3,00	200,706	200,277	0,429	3,5000	200,172	-3,00	4,0000	200,157	4,0000	200,783	0,626
4	4,0000	200,474	0,676	4,0000	199,798	3,5000	199,813	-3,00	200,271	199,918	0,353	3,5000	199,813	-3,00	4,0000	199,798	4,0000	200,156	0,358
5	4,0000	199,976	0,719	4,0000	199,257	3,5000	199,272	-3,00	199,783	199,377	0,406	3,5000	199,272	-3,00	4,0000	199,257	4,0000	199,560	0,303
6	4,0000	199,187	0,564	4,0000	198,623	3,5000	198,638	-3,00	198,987	198,743	0,244	3,5000	198,638	-3,00	4,0000	198,623	4,0000	198,916	0,293
7	4,0000	198,554	0,451	4,0000	198,103	3,5000	198,118	-3,00	198,448	198,223	0,225	3,5000	198,118	-3,00	4,0000	198,103	4,0000	198,428	0,325
8	4,0000	198,411	0,602	4,0000	197,809	3,5000	197,824	-3,00	198,240	197,929	0,311	3,5000	197,824	-3,00	4,0000	197,809	4,0000	198,230	0,421
8+7,265	4,0000	198,265	0,522	4,0000	197,743	3,5000	197,758	-3,00	198,166	197,863	0,303	3,5000	197,758	-3,00	4,0000	197,743	4,0000	198,085	0,342

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

Nota de Serviço de Terraplenagem: RUA B **Projeto: LEV V GRANDE OURO BRANCO Local: VARZEA GRANDE MT**

	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	4,0000	200,412	0,526	4,0000	199,886	3,5000	199,901	-3,00	200,396	200,006	0,390	3,5000	199,901	-3,00	4,0000	199,886	4,0000	200,343	0,457
1	4,0000	199,744	0,357	4,0000	199,387	3,5000	199,402	-3,00	199,616	199,507	0,109	3,5000	199,402	-3,00	4,0000	199,387	4,0000	199,900	0,513
2	4,0000	199,481	0,592	4,0000	198,889	3,5000	198,904	-3,00	199,536	199,009	0,527	3,5000	198,904	-3,00	4,0000	198,889	4,0000	199,586	0,697
3	4,0000	198,712	0,339	4,0000	198,373	3,5000	198,388	-3,00	198,763	198,493	0,270	3,5000	198,388	-3,00	4,0000	198,373	4,0000	198,754	0,381
4	4,0000	198,361	0,538	4,0000	197,823	3,5000	197,838	-3,00	198,319	197,943	0,376	3,5000	197,838	-3,00	4,0000	197,823	4,0000	198,281	0,458
5	4,0000	197,742	0,485	4,0000	197,257	3,5000	197,272	-3,00	197,596	197,377	0,219	3,5000	197,272	-3,00	4,0000	197,257	4,0000	197,802	0,545
6	4,0000	197,135	0,440	4,0000	196,695	3,5000	196,710	-3,00	197,166	196,815	0,351	3,5000	196,710	-3,00	4,0000	196,695	4,0000	197,213	0,518
7	4,0000	196,762	0,619	4,0000	196,143	3,5000	196,158	-3,00	196,622	196,263	0,359	3,5000	196,158	-3,00	4,0000	196,143	4,0000	196,658	0,515
8	4,0000	196,211	0,616	4,0000	195,595	3,5000	195,610	-3,00	196,193	195,715	0,478	3,5000	195,610	-3,00	4,0000	195,595	4,0000	196,198	0,603
8+11,158	4,0000	195,874	0,584	4,0000	195,290	3,5000	195,305	-3,00	195,897	195,410	0,487	3,5000	195,305	-3,00	4,0000	195,290	4,0000	195,862	0,572

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

Nota de Serviço de Terraplenagem: AV 2 **Projeto: LEV V GRANDE OURO BRANCO Local: VARZEA GRANDE MT**

	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	4,0000	201,049	0,618	4,0000	200,431	3,5000	200,446	-3,00	200,941	200,551	0,390	3,5000	200,446	-3,00	4,0000	200,431	4,0000	200,916	0,485
1	4,0000	199,998	0,437	4,0000	199,561	3,5000	199,576	-3,00	200,028	199,681	0,347	3,5000	199,576	-3,00	4,0000	199,561	4,0000	200,196	0,635
2	4,0000	199,336	0,541	4,0000	198,795	3,5000	198,810	-3,00	199,167	198,915	0,252	3,5000	198,810	-3,00	4,0000	198,795	4,0000	199,083	0,288
3	4,0000	198,847	0,607	4,0000	198,240	3,5000	198,255	-3,00	198,813	198,360	0,453	3,5000	198,255	-3,00	4,0000	198,240	4,0000	198,803	0,563
4	4,0000	198,281	0,516	4,0000	197,765	3,5000	197,780	-3,00	198,218	197,885	0,333	3,5000	197,780	-3,00	4,0000	197,765	4,0000	198,155	0,390
5	4,0000	197,731	0,491	4,0000	197,240	3,5000	197,255	-3,00	197,617	197,360	0,257	3,5000	197,255	-3,00	4,0000	197,240	4,0000	197,618	0,378
6	4,0000	197,274	0,632	4,0000	196,642	3,5000	196,657	-3,00	197,365	196,762	0,603	3,5000	196,657	-3,00	4,0000	196,642	4,0000	197,284	0,642
7	4,0000	196,500	0,550	4,0000	195,950	3,5000	195,965	-3,00	196,381	196,070	0,311	3,5000	195,965	-3,00	4,0000	195,950	4,0000	196,515	0,565
8	4,0000	196,100	0,890	4,0000	195,210	3,5000	195,225	-3,00	196,072	195,330	0,742	3,5000	195,225	-3,00	4,0000	195,210	4,0000	196,112	0,902
8+9,185	4,0000	195,811	0,941	4,0000	194,870	3,5000	194,885	-3,00	195,759	194,990	0,769	3,5000	194,885	-3,00	4,0000	194,870	4,0000	195,738	0,868

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

Nota de Serviço de Terraplenagem: RUA ALENCIR DE LANE **Projeto: TG MAPIM Local: VG**

	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	4,0000	195,554	0,587	4,0000	194,967	3,5000	194,982	-3,00	195,616	195,087	0,529	3,5000	194,982	-3,00	4,0000	194,967	4,0000	195,728	0,761
1	4,0000	195,679	0,302	4,0000	195,377	3,5000	195,392	-3,00	195,701	195,497	0,204	3,5000	195,392	-3,00	4,0000	195,377	4,0000	195,708	0,331
2	4,0000	193,689	0,709	4,0000	192,980	3,5000	192,995	-3,00	193,616	193,100	0,516	3,5000	192,995	-3,00	4,0000	192,980	4,0000	193,692	0,712
3	4,0000	189,591	0,573	4,0000	189,018	3,5000	189,033	-3,00	189,291	189,138	0,153	3,5000	189,033	-3,00	4,0000	189,018	4,0000	189,486	0,468
4	4,0000	185,085	0,355	4,0000	184,730	3,5000	184,745	-3,00	185,932	184,850	1,082	3,5000	184,745	-3,00	4,0000	184,730	4,0000	186,442	1,712
5	6,0000	181,707	0,653	6,0000	181,054	3,5000	181,129	-3,00	181,817	181,234	0,583	3,5000	181,129	-3,00	6,0000	181,054	6,0000	182,606	1,552
6	9,0100	177,101	-2,007	6,0000	179,108	3,5000	179,183	-3,00	179,832	179,288	0,544	3,5000	179,183	-3,00	6,0000	179,108	6,0000	179,839	0,731
6+1,000	9,3421	176,863	-2,228	6,0000	179,091	3,5000	179,166	-3,00	179,788	179,271	0,517	3,5000	179,166	-3,00	6,0000	179,091	6,0000	179,776	0,685
7	7,0281	178,871	-0,686	6,0000	179,557	3,5000	179,632	-3,00	179,880	179,737	0,143	3,5000	179,632	-3,00	6,0000	179,557	6,0000	180,075	0,518
8	6,0000	180,931	0,842	6,0000	180,089	3,5000	180,164	-3,00	180,685	180,269	0,416	3,5000	180,164	-3,00	6,0000	180,089	6,0000	180,910	0,821
9	4,0000	181,227	0,546	4,0000	180,681	3,5000	180,696	-3,00	181,395	180,801	0,594	3,5000	180,696	-3,00	4,0000	180,681	4,0000	181,702	1,021
10	4,0000	181,862	0,649	4,0000	181,213	3,5000	181,228	-3,00	181,801	181,333	0,468	3,5000	181,228	-3,00	4,0000	181,213	4,0000	181,921	0,708
11	4,0000	182,543	0,796	4,0000	181,747	3,5000	181,762	-3,00	182,625	181,867	0,758	3,5000	181,762	-3,00	4,0000	181,747	4,0000	182,687	0,940
12	4,0000	182,536	0,759	4,0000	181,777	3,5000	181,792	-3,00	182,501	181,897	0,604	3,5000	181,792	-3,00	4,0000	181,777	4,0000	182,592	0,815
13	4,0000	181,309	0,147	4,0000	181,162	3,5000	181,177	-3,00	181,604	181,282	0,322	3,5000	181,177	-3,00	4,0000	181,162	4,0000	182,083	0,921
13+17,75	4,2277	180,228	-0,152	4,0000	180,380	3,5000	180,395	-3,00	180,728	180,500	0,228	3,5000	180,395	-3,00	4,0000	180,380	4,0000	181,201	0,821

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

Nota de Serviço de Terraplenagem: RUA SANTA TEREZINHA **Projeto: LEV V GRANDE ICARAÍ Local: VARZEA GRANDE MT**

	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	4,0000	189,687	0,414	4,0000	189,273	3,5000	189,288	-3,00	189,734	189,393	0,341	3,5000	189,288	-3,00	4,0000	189,273	4,0000	189,834	0,561
0+10,449	4,0000	189,083	0,867	4,0000	188,216	3,5000	188,231	-3,00	188,959	188,336	0,623	3,5000	188,231	-3,00	4,0000	188,216	4,0000	188,916	0,700
1	4,0000	188,071	0,693	4,0000	187,378	3,5000	187,393	-3,00	187,677	187,498	0,179	3,5000	187,393	-3,00	4,0000	187,378	4,0000	188,027	0,649
2	4,0000	186,331	0,307	4,0000	186,024	3,5000	186,039	-3,00	186,179	186,144	0,035	3,5000	186,039	-3,00	4,0000	186,024	4,0000	186,099	0,075
3	4,0000	185,911	0,428	4,0000	185,483	3,5000	185,498	-3,00	185,741	185,603	0,138	3,5000	185,498	-3,00	4,0000	185,483	4,0000	185,602	0,119
4	4,0000	186,608	0,581	4,0000	186,027	3,5000	186,042	-3,00	186,479	186,147	0,332	3,5000	186,042	-3,00	4,0000	186,027	4,0000	186,362	0,335
4+2,852	4,0000	186,808	0,626	4,0000	186,182	3,5000	186,197	-3,00	186,642	186,302	0,340	3,5000	186,197	-3,00	4,0000	186,182	4,0000	186,483	0,301

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1011688874
CREA MT 037289

Nota de Serviço de Terraplenagem: RUA DR. JOÃO PEDRO MOLINA **Projeto: LEV V GRANDE ICARAÍ Local: VARZEA GRANDE MT**

	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	4,0000	191,870	0,444	4,0000	191,426	3,5000	191,441	-3,00	191,886	191,546	0,340	3,5000	191,441	-3,00	4,0000	191,426	4,0000	191,843	0,417
0+15,557	4,0000	191,015	0,385	4,0000	190,630	3,5000	190,645	-3,00	190,891	190,750	0,141	3,5000	190,645	-3,00	4,0000	190,630	4,0000	190,917	0,287
1	4,0000	190,889	0,440	4,0000	190,449	3,5000	190,464	-3,00	190,838	190,569	0,269	3,5000	190,464	-3,00	4,0000	190,449	4,0000	190,773	0,324
1+10,982	4,0000	190,700	0,610	4,0000	190,090	3,5000	190,105	-3,00	190,677	190,210	0,467	3,5000	190,105	-3,00	4,0000	190,090	4,0000	190,684	0,594
2	4,0000	190,632	0,742	4,0000	189,890	3,5000	189,905	-3,00	190,610	190,010	0,600	3,5000	189,905	-3,00	4,0000	189,890	4,0000	191,006	1,116
3	4,0000	189,876	0,291	4,0000	189,585	3,5000	189,600	-3,00	190,015	189,705	0,310	3,5000	189,600	-3,00	4,0000	189,585	4,0000	190,113	0,528
3+6,276	4,0000	189,778	0,270	4,0000	189,508	3,5000	189,523	-3,00	189,816	189,628	0,188	3,5000	189,523	-3,00	4,0000	189,508	4,0000	189,893	0,385
4	4,0000	189,378	0,009	4,0000	189,369	3,5000	189,384	-3,00	189,651	189,489	0,162	3,5000	189,384	-3,00	4,0000	189,369	4,0000	189,877	0,508
4+11,288	4,0000	189,391	0,118	4,0000	189,273	3,5000	189,288	-3,00	189,734	189,393	0,341	3,5000	189,288	-3,00	4,0000	189,273	4,0000	190,074	0,801

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

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1515688874
CREA - MT 037289

5.2 - Projeto de Terraplenagem

5.2.1 - Introdução

Como o objetivo é definir e quantificar os serviços de terraplenagem a serem executados, elaborou-se o projeto, tendo como elementos básicos os fornecidos pelos Estudos Topográficos, Geotécnicos e Projeto Geométrico.

No projeto de terraplenagem procurou-se criar cortes e aterros que de certo modo não afetem o muro existente.

Os serviços previstos no terraplenagem constam da limpeza da área da faixa de domínio da rua, bem como a retirada de algumas árvores e a execução de cortes, aterros devidamente compactado a 100% no Proctor Normal.

5.2.2 - Metodologia

A elaboração do projeto se fundamentou nos seguintes tipos de movimentação de massas.

- ⇨ Compensação longitudinal entre corte e aterros;
- ⇨ Bota-fora do material excedente;
- ⇨ Empréstimos concentrados.

O fator de conversão adotado entre volume escavado e o compactado foi de 1,15.

O material para bota-fora deverá ser compactado para evitar danos ao meio ambiente, devendo, inclusive, servir para alargamento de aterros.

Os cortes serão encaixados por se tratar de vias urbanas e aterros serão ampliados com taludes 3(H):2(V) e de corte de 1(H):1(V).

A seguir, são apresentadas as planilhas de cubação.

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Á.C. Acum.	Área Aterro	Á. A. Acum.	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
0	4,405	4,405	0,000	0,000					
					10,000	72,070	72,070	10,530	10,530
1	2,802	7,207	1,053	1,053					
					2,173	22,277	94,347	2,288	12,818
1+4,345	7,452	14,659	0,000	1,053					
					7,828	105,953	200,300	0,000	12,818
2	6,084	20,743	0,000	1,053					
					5,276	69,146	269,446	0,000	12,818
2+10,551	7,023	27,766	0,000	1,053					
					4,725	65,878	335,324	0,000	12,818
3	6,921	34,687	0,000	1,053					
					10,000	124,120	459,444	0,000	12,818
4	5,491	40,178	0,000	1,053					
					0,000	0,000	459,444	0,000	12,818
4	5,491	45,669	0,000	1,053					
					10,000	112,140	571,584	0,000	12,818
5	5,723	51,392	0,000	1,053					
					0,586	6,057	577,641	0,000	12,818
5+1,172	4,613	56,005	0,000	1,053					

	Corte	Aterro
Áreas	56,0050 m²	1,053 m²
Volumes	577,641 m3	12,818 m3

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

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Á.C. Acum.	Área Aterro	Á. A. Acum.	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
0	3,192	3,192	0,000	0,000					
					1,805	13,021	13,021	0,000	0,000
0+3,610	4,022	7,214	0,000	0,000					
					8,195	68,871	81,892	0,000	0,000
1	4,382	11,596	0,000	0,000					
					0,165	1,429	83,321	0,000	0,000
1+0,329	4,306	15,902	0,000	0,000					
					0,405	3,424	86,745	0,000	0,000
1+1,139	4,149	20,051	0,000	0,000					
					6,638	41,388	128,133	0,000	0,000
1+14,415	2,086	22,137	0,000	0,000					
					2,793	12,580	140,713	0,000	0,000
2	2,419	24,556	0,000	0,000					
					5,585	27,649	168,362	0,000	0,000
2+11,169	2,532	27,088	0,000	0,000					
					4,416	22,033	190,395	0,000	0,000
3	2,458	29,546	0,000	0,000					
					10,000	41,520	231,915	0,000	0,000
4	1,694	31,240	0,000	0,000					
					10,000	62,530	294,445	0,000	0,000
5	4,559	35,799	0,000	0,000					
					10,000	86,650	381,095	0,650	0,650
6	4,106	39,905	0,065	0,065					
					8,781	65,761	446,856	0,571	1,221
6+17,562	3,383	43,288	0,000	0,065					

	Corte	Aterro
Áreas	43,2880 m²	0,065 m²
Volumes	446,856 m3	1,221 m3

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315685874
CREA: MT 037289

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Á.C. Acum.	Área Aterro	Á. A. Acum.	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
0	3,460	3,460	0,000	0,000					
					10,000	65,100	65,100	0,000	0,000
1	3,050	6,510	0,000	0,000					
					10,000	48,860	113,960	0,000	0,000
2	1,836	8,346	0,000	0,000					
					10,000	68,360	182,320	0,000	0,000
3	5,000	13,346	0,000	0,000					
					6,245	54,656	236,976	0,000	0,000
3+12,490	3,752	17,098	0,000	0,000					
					3,755	29,113	266,089	0,000	0,000
4	4,001	21,099	0,000	0,000					
					10,000	58,280	324,369	0,000	0,000
5	1,827	22,926	0,000	0,000					
					10,000	44,400	368,769	0,000	0,000
6	2,613	25,539	0,000	0,000					
					10,000	57,860	426,629	0,000	0,000
7	3,173	28,712	0,000	0,000					
					3,091	17,196	443,825	0,000	0,000
7+6,181	2,391	31,103	0,000	0,000					
					6,910	25,144	468,969	0,000	0,000
8	1,248	32,351	0,000	0,000					
					10,000	57,700	526,669	0,000	0,000
9	4,522	36,873	0,000	0,000					
					10,000	131,700	658,369	0,000	0,000
10	8,648	45,521	0,000	0,000					
					10,000	156,730	815,099	0,000	0,000
11	7,025	52,546	0,000	0,000					
					2,265	31,110	846,209	0,000	0,000
11+4,530	6,710	59,256	0,000	0,000					
					7,735	95,666	941,875	0,000	0,000
12	5,658	64,914	0,000	0,000					

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

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Á.C. Acum.	Área Aterro	Á. A. Acum.	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
12	5,658	64,914	0,000	0,000					
					10,000	99,770	1.041,645	0,000	0,000
13	4,319	69,233	0,000	0,000					
					10,000	86,070	1.127,715	0,000	0,000
14	4,288	73,521	0,000	0,000					
					8,876	74,692	1.202,407	0,000	0,000
14+17,752	4,127	77,648	0,000	0,000					
					1,124	9,162	1.211,569	0,000	0,000
15	4,024	81,672	0,000	0,000					
					10,000	74,210	1.285,779	0,000	0,000
16	3,397	85,069	0,000	0,000					
					10,000	69,550	1.355,329	0,000	0,000
17	3,558	88,627	0,000	0,000					
					10,000	58,320	1.413,649	0,000	0,000
18	2,274	90,901	0,000	0,000					
					6,877	40,406	1.454,055	0,000	0,000
18+13,753	3,602	94,503	0,000	0,000					

	Corte	Aterro
Áreas	94,5030 m²	0,000 m²
Volumes	1.454,055 m3	0,000 m3

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

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Á.C. Acum.	Área Aterro	Á. A. Acum.	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
0	3,623	3,623	0,000	0,000					
					10,000	72,940	72,940	0,000	0,000
1	3,671	7,294	0,000	0,000					
					10,000	77,500	150,440	0,000	0,000
2	4,079	11,373	0,000	0,000					
					10,000	91,990	242,430	0,000	0,000
3	5,120	16,493	0,000	0,000					
					10,000	70,280	312,710	0,000	0,000
4	1,908	18,401	0,000	0,000					
					10,000	34,440	347,150	1,320	1,320
5	1,536	19,937	0,132	0,132					
					10,000	62,410	409,560	1,320	2,640
6	4,705	24,642	0,000	0,132					
					10,000	85,050	494,610	0,000	2,640
7	3,800	28,442	0,000	0,132					
					10,000	70,620	565,230	0,000	2,640
8	3,262	31,704	0,000	0,132					
					1,626	11,008	576,238	0,000	2,640
8+3,252	3,508	35,212	0,000	0,132					

	Corte	Aterro
Áreas	35,2120 m²	0,132 m²
Volumes	576,238 m3	2,640 m3

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

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Á.C. Acum.	Área Aterro	Á. A. Acum.	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
0	3,173	3,173	0,000	0,000					
					10,000	64,260	64,260	0,000	0,000
1	3,253	6,426	0,000	0,000					
					10,000	70,420	134,680	0,000	0,000
2	3,789	10,215	0,000	0,000					
					10,000	68,740	203,420	0,000	0,000
3	3,085	13,300	0,000	0,000					
					10,000	72,950	276,370	0,000	0,000
4	4,210	17,510	0,000	0,000					
					10,000	83,820	360,190	0,000	0,000
5	4,172	21,682	0,000	0,000					
					10,000	82,120	442,310	0,000	0,000
6	4,040	25,722	0,000	0,000					
					10,000	74,230	516,540	0,000	0,000
7	3,383	29,105	0,000	0,000					
					10,000	71,550	588,090	0,000	0,000
8	3,772	32,877	0,000	0,000					
					2,560	19,489	607,579	0,000	0,000
8+5,120	3,841	36,718	0,000	0,000					

	Corte	Aterro
Áreas	36,7180 m²	0,000 m²
Volumes	607,579 m3	0,000 m3

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1015688874
CREA: MT 037289

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Á.C. Acum.	Área Aterro	Á. A. Acum.	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
0	3,568	3,568	0,000	0,000					
					10,000	68,100	68,100	0,000	0,000
1	3,242	6,810	0,000	0,000					
					10,000	67,520	135,620	0,000	0,000
2	3,510	10,320	0,000	0,000					
					10,000	77,280	212,900	0,000	0,000
3	4,218	14,538	0,000	0,000					
					10,000	77,260	290,160	0,000	0,000
4	3,508	18,046	0,000	0,000					
					10,000	72,040	362,200	0,000	0,000
5	3,696	21,742	0,000	0,000					
					10,000	62,880	425,080	0,000	0,000
6	2,592	24,334	0,000	0,000					
					10,000	49,110	474,190	0,000	0,000
7	2,319	26,653	0,000	0,000					
					10,000	56,550	530,740	0,000	0,000
8	3,336	29,989	0,000	0,000					
					3,633	22,707	553,447	0,000	0,000
8+7,265	2,915	32,904	0,000	0,000					

	Corte	Aterro
Áreas	32,9040 m²	0,000 m²
Volumes	553,447 m3	0,000 m3

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

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Á.C. Acum.	Área Aterro	Á. A. Acum.	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
0	3,539	3,539	0,000	0,000					
					10,000	55,340	55,340	0,000	0,000
1	1,995	5,534	0,000	0,000					
					10,000	66,900	122,240	0,000	0,000
2	4,695	10,229	0,000	0,000					
					10,000	72,860	195,100	0,000	0,000
3	2,591	12,820	0,000	0,000					
					10,000	60,770	255,870	0,000	0,000
4	3,486	16,306	0,000	0,000					
					10,000	61,390	317,260	0,000	0,000
5	2,653	18,959	0,000	0,000					
					10,000	59,360	376,620	0,000	0,000
6	3,283	22,242	0,000	0,000					
					10,000	67,600	444,220	0,000	0,000
7	3,477	25,719	0,000	0,000					
					10,000	77,980	522,200	0,000	0,000
8	4,321	30,040	0,000	0,000					
					5,579	47,873	570,073	0,000	0,000
8+11,158	4,260	34,300	0,000	0,000					

	Corte	Aterro
Áreas	34,3000 m²	0,000 m²
Volumes	570,073 m3	0,000 m3

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

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Á.C. Acum.	Área Aterro	Á. A. Acum.	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
0	3,692	3,692	0,000	0,000					
					10,000	70,760	70,760	0,000	0,000
1	3,384	7,076	0,000	0,000					
					10,000	59,130	129,890	0,000	0,000
2	2,529	9,605	0,000	0,000					
					10,000	66,440	196,330	0,000	0,000
3	4,115	13,720	0,000	0,000					
					10,000	72,590	268,920	0,000	0,000
4	3,144	16,864	0,000	0,000					
					10,000	56,940	325,860	0,000	0,000
5	2,550	19,414	0,000	0,000					
					10,000	75,550	401,410	0,000	0,000
6	5,005	24,419	0,000	0,000					
					10,000	82,590	484,000	0,000	0,000
7	3,254	27,673	0,000	0,000					
					10,000	97,540	581,540	0,000	0,000
8	6,500	34,173	0,000	0,000					
					4,593	60,630	642,170	0,000	0,000
8+9,185	6,702	40,875	0,000	0,000					

	Corte	Aterro
Áreas	40,8750 m²	0,000 m²
Volumes	642,170 m3	0,000 m3

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1915683874
CREA: MT 037289

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Á.C. Acum.	Área Aterro	Á. A. Acum.	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
0	4,743	4,743	0,000	0,000					
					10,000	68,320	68,320	0,000	0,000
1	2,089	6,832	0,000	0,000					
					10,000	67,740	136,060	0,000	0,000
2	4,685	11,517	0,000	0,000					
					10,000	69,240	205,300	0,000	0,000
3	2,239	13,756	0,000	0,000					
					10,000	108,270	313,570	0,000	0,000
4	8,588	22,344	0,000	0,000					
					10,000	170,810	484,380	0,000	0,000
5	8,493	30,837	0,000	0,000					
					10,000	143,570	627,950	34,870	34,870
6	5,864	36,701	3,487	3,487					
					0,500	5,540	633,490	3,825	38,695
6+1,000	5,215	41,916	4,162	7,649					
					9,500	76,741	710,231	43,130	81,825
7	2,863	44,779	0,378	8,027					
					10,000	93,420	803,651	3,780	85,605
8	6,479	51,258	0,000	8,027					
					10,000	119,710	923,361	0,000	85,605
9	5,492	56,750	0,000	8,027					
					10,000	99,100	1.022,461	0,000	85,605
10	4,418	61,168	0,000	8,027					
					10,000	109,580	1.132,041	0,000	85,605
11	6,540	67,708	0,000	8,027					
					10,000	118,870	1.250,911	0,000	85,605
12	5,347	73,055	0,000	8,027					
					10,000	85,560	1.336,471	0,000	85,605
13	3,209	76,264	0,000	8,027					
					8,875	49,718	1.386,189	0,914	86,519
13+17,750	2,393	78,657	0,103	8,130					

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

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

	Corte	Aterro
Áreas	78,6570 m²	8,130 m²
Volumes	1.386,189 m3	86,519 m3

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

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Á.C. Acum.	Área Aterro	Á. A. Acum.	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
0	3,239	3,239	0,000	0,000					
					5,225	46,341	46,341	0,000	0,000
0+10,449	5,631	8,870	0,000	0,000					
					4,776	42,478	88,819	0,000	0,000
1	3,264	12,134	0,000	0,000					
					10,000	41,350	130,169	0,000	0,000
2	0,871	13,005	0,000	0,000					
					10,000	27,230	157,399	0,000	0,000
3	1,852	14,857	0,000	0,000					
					10,000	50,450	207,849	0,000	0,000
4	3,193	18,050	0,000	0,000					
					1,426	9,118	216,967	0,000	0,000
4+2,852	3,201	21,251	0,000	0,000					

	Corte	Aterro
Áreas	21,2510 m²	0,000 m²
Volumes	216,967 m3	0,000 m3

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

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Á.C. Acum.	Área Aterro	Á. A. Acum.	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
0	2,901	2,901	0,000	0,000					
					7,779	36,862	36,862	0,000	0,000
0+15,557	1,838	4,739	0,000	0,000					
					2,222	9,708	46,570	0,000	0,000
1	2,532	7,271	0,000	0,000					
					5,491	36,839	83,409	0,000	0,000
1+10,982	4,177	11,448	0,000	0,000					
					4,509	45,708	129,117	0,000	0,000
2	5,960	17,408	0,000	0,000					
					10,000	88,020	217,137	0,000	0,000
3	2,842	20,250	0,000	0,000					
					3,138	15,461	232,598	0,000	0,000
3+6,276	2,085	22,335	0,000	0,000					
					6,862	25,897	258,495	0,000	0,000
4	1,689	24,024	0,000	0,000					
					5,644	27,311	285,806	0,000	0,000
4+11,288	3,150	27,174	0,000	0,000					

	Corte	Aterro
Áreas	27,1740 m²	0,000 m²
Volumes	285,806 m3	0,000 m3

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

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1515688874
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

Para o dimensionamento das camadas do pavimento, foi utilizado o valor do Índice de Suporte Califórnia - ISC (de projeto) de e 2,2% 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: 1315688874
CREA: MT 037289

BAIRRO CENTRO

MÉTODO EMPÍRICO DNER-667/22

ESPESSURA TOTAL DO PAVIMENTO

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

Número N = 1,00E+05
$I.S.C_{SUBLEITO}$ = 2,00

H_n = 89,38 cm

ESPESSURA NECESSARIA PARA PROTEGER O REFORÇO DO SUBLEITO

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

Número N = 1,00E+05
$I.S.C_{REFORÇO}$ = 6,00

H_{REF} = 46,34 cm

ESPESSURA NECESSARIA PARA PROTEGER A SUB-BASE

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

Número N = 1,00E+05
$I.S.C_{SUB-BASE}$ = 20,00

H20 = 22,55 cm

ESPESSURAS CALCULADA E ADOTADAS PARA A BASE

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

CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ): 4
COEF. EQUIVALENCIA KR: 2,00

BASE B_{CALC}: 14,55 cm BASE B_{ADOT}: 20 cm

ESPESSURAS CALCULADA E ADOTADAS PARA A SUB-BASE

$$R \times KR + B \times KB + h20 \times KS \geq H_{REF}$$

H_{ref} =	46,34 cm
CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ):	4 cm
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KR:	2,00 cm
BASE B_{ADOT}:	20 cm
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KB:	1,00 cm
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KS:	1,00 cm

SUB-BASE $h20_{CALC}$: 18,34 cm SUB-BASE $h20_{ADOT}$: 20 cm

ESPESSURAS CALCULADA E ADOTADAS PARA O REFORÇO DO SUBLEITO

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

H_n =	89,38 cm
CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ):	4 cm
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KR:	2,00 cm
BASE B_{ADOT}:	20 cm
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KB:	1,00 cm
SUB-BASE $h20_{ADOT}$:	20 cm
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KS:	1,00 cm
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA K_{ref}:	1,00 cm

REFORÇO DO SUBLEITO $hREF_{CALC}$: 41,38 cm SUB-BASE $h20_{ADOT}$: 60 cm

RESUMO DAS ESPESSURAS ADOTADAS

CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ):	4,00 cm
BASE	20,00 cm
SUB-BASE	20,00 cm
REFORÇO	60,00 cm

Devevido a evolução dos veículos cargueiros o DNIT observou que o método de dimensionamento do Doutor Murillo Lopes de Souza tornou-se desatualizado, então em 2009 mudou as especificações exigindo que o corpo de aterro fosse compactado pelo método "A" 100% do Proctor Normal e a camada final (ultimo 60 cm) em aterro ou corte fosse compactado a 100% no Proctor Intermediário (método "B") para evitar trincas e deformações do pavimento hoje tão comum nas estradas Brasileiras e vias urbanas. Considerando condições econômicas

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

BAIRRO OURO BRANCO

MÉTODO DNER-667/22

ESPESSURA TOTAL DO PAVIMENTO

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

Número N = 7,11E+05

I.S.C = 10,40

H_n = 36,65 cm

ESPESSURA NECESSARIA PARA PROTEGER A SUB-BASE

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

Número N = 7,11E+05

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

H20 = 24,79 cm

ESPESSURAS CALCULADA E ADOTADAS PARA A BASE

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

CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ): 4 cm

COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KR: 2,00

BASE B_{CALC}: 16,79 cm BASE B_{ADOT}: 20 cm

ESPESSURAS MÍNIMAS E ADOTADAS PARA A SUB-BASE

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

H_n = 36,65 cm

CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ): 4 cm

COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KR: 2,00 cm

BASE B_{ADOT}: 20 cm

COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KB: 1,00 cm

COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KS: 1,00 cm

SUB-BASE $h20_{CALC}$: 8,65 cm SUB-BASE $h20_{ADOT}$: 15 cm

RESUMO DAS ESPESSURAS ADOTADAS

CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ)	4,00 cm
BASE	20,00 cm
SUB-BASE	15,00 cm

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

BAIRRO IKARAI

MÉTODO DNER-667/22

ESPESSURA TOTAL DO PAVIMENTO

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

Número N = 1,00E+06

I.S.C = 27,40

H_n = 20,88 cm

ESPESSURA NECESSARIA PARA PROTEGER A SUB-BASE

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

Número N = 1,00E+06

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

H20 = 25,20 cm

ESPESSURAS CALCULADA E ADOTADAS PARA A BASE

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

CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ): 5 cm

COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KR: 2,00

BASE B_{CALC}: 15,20 cm BASE $B_{ADOT:}$ 15 cm

ESPESSURAS MÍNIMAS E ADOTADAS PARA A SUB-BASE

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

H_n = 20,88 cm

CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ): 4 cm

COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KR: 2,00 cm

BASE $B_{ADOT:}$ 15 cm

COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KB: 2,00 cm

COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KS: 2,00 cm

SUB-BASE $h20_{CALC}$: -8,56 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

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

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE

BAIRRO: DIVERSOS

RUAS: Lucinda Amorim, João de Arruda, D ou E, D ou 2, B, J, Alecir de Lanes, Dr. João Pedro Molina e Santa Terezinha

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)	REFORÇO DO SUBLEITO (m³)	SUB-BASE (m³)	BASE (m³)	IMPRIM. (m²)	PINTURA DE LIGAÇÃO. (m²)	CBUQ (M³)	MEIO-FIO C/ SARJETA (m) Reto	MEIO-FIO C/ SARJETA (m) Curvo
BAIRROA: CENTRO																							
RUA LUCINDA AMORIM	0	+	0,00	5	+	1,17	101,17	0,50	2,50	2,50	0,50	303,52	577,641	12,818	607,030	364,220	121,410	121,410	445,16	445,16	17,81	204,73	8,23
RUA JOÃO DE ARRUDA	1,00	+	14,42	6,00	+	17,56	103,15	0,50	3,50	3,50	0,50	309,44	446,154	1,221	825,180	0,000	165,040	165,040	660,14	660,14	26,41	206,62	0,00
BAIRRO: OURO BRANCO																							
AV 2	0,00	+	0,00	8,00	+	9,19	169,19	0,50	3,50	3,50	0,50	507,56	642,170	0,000	1.353,480	0,000	270,700	270,700	1.082,78	1.082,78	43,31	303,92	15,00
RUA B	0,00	+	0,00	8,00	+	11,16	171,16	0,50	3,50	3,50	0,50	513,47	570,073	0,000	1.369,260	0,000	273,850	273,850	1.095,41	1.095,41	43,82	307,84	23,00
RUA C	0,00	+	0,00	8,00	+	7,27	167,27	0,50	3,50	3,50	0,50	501,80	553,447	0,000	1.338,120	0,000	267,620	267,620	1.070,50	1.070,50	42,82	300,05	15,00
RUA D	0,00	+	0,00	8,00	+	5,12	165,12	0,50	3,50	3,50	0,50	495,36	607,579	0,000	1.320,960	0,000	264,190	264,190	1.056,77	1.056,77	42,27	296,68	15,00
RUA E	0,00	+	0,00	8,00	+	5,25	165,25	0,50	3,50	3,50	0,50	495,76	576,238	2,640	1.322,020	0,000	264,400	264,400	1.057,61	1.057,61	42,30	292,94	23,00
RUA J	0,00	+	0,00	18,00	+	13,75	373,75	0,50	3,50	3,50	0,50	1.454,06	1.454,055	0,000	2.990,020	0,000	598,000	598,000	2.392,02	2.392,02	95,68	493,00	145,00
BAIRRO: GLÓRIA																							
Rua ALENCIR DE LANES	0,00	+	0,00	5,00	+	17,75	117,75	0,50	3,50	3,50	0,50	353,25	1.386,189	86,519	942,000	565,200	188,400	188,400	753,60	753,60	30,14	530,40	30,00
	5,00	+	0,00	8,00	+	17,75	77,75	2,50	3,50	3,50	2,50	233,25			933,000	559,800	186,600	186,600	497,60	497,60	19,90		
	8,00	+	0,00	13,00	+	17,75	117,75	0,50	3,50	3,50	0,50	353,25			942,000	565,200	188,400	188,400	753,60	753,60	30,14		
BAIRRO: IKARAI																							
RUA Dr. JOÃO PEDRO MOLINA	0,00	+	0,00	4,00	+	11,29	91,29	0,50	3,50	3,50	0,50	273,86	285,806	0,000	730,300		146,060	146,060	584,24	584,24	23,37	100,58	30,84
RUA SANTA REREZINHA	1,00	+	3,86	4,00	+	2,85	58,99	0,50	3,50	3,50	0,50	176,98	216,967	0,000	471,940		94,390	94,390	377,55	377,55	15,10	131,73	9,74
LIMPA ROPAS							100,00	0,50	3,50	3,50	0,50	300,00	216,967	0,000	800,000		160,000	160,000	640,00	640,00	25,60	131,73	9,74
TOTAL							**1.979,58**					**6.271,54**	**7.533,29**	**103,20**	**15.945,31**	**2.054,42**	**3.189,06**	**3.189,06**	**12.466,98**	**12.466,98**	**498,68**	**3.300,22**	**324,55**

Av. Governador José Fragelli, 600, – 1º Andar – Jardim Paulista – CEP: 78.065-345 – Cuiabá-MT
Fone: (0**65) 3634 - 6340 / Cel: (0**65) 9 9936-1261
E-mail: retaconstr@gmail.com

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

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 m³/s;

A = Área da seção em m².

$Q = K \times D^{2,667} \times I^{0,5}/n$, 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 foi considerado 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

Os diâmetros mínimos adotados foram os seguintes:

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

- 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

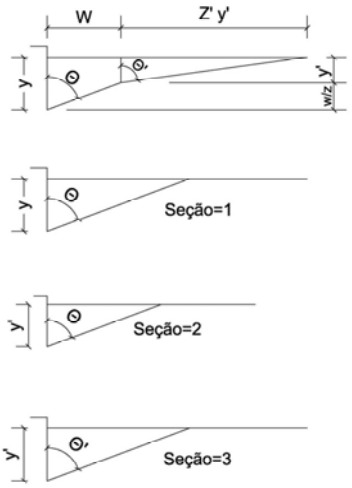
José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215688874
CREA: MT-037289

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 =	0,141
y' =	0,096
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)	3,200
LARGURA DA SARJETA (metros)	0,300
DECLIVIDADE DA PISTA (%)	3,000
DECLIVIDADE DA SARJETA (%)	15
COEFICIENTE DE RUGOSIDADE (n)	0,012

DECLIVIDADE DA SARJETA	VAZÃO TEÓRICA	FATOR DE REDUÇÃO	VAZÃO REAL	VELOCIDADE (y=0,105cm)	VELOCIDADE (w/z=0,045cm)
(i = m/m)	(L/S)		(L/S)	(m/s)	(m/s)
0,0015	106	0,40	42	0,66	0,31
0,003	150	0,40	60	0,93	0,43
0,004	173	0,50	86	1,07	0,50
0,005	193	0,65	126	1,20	0,56
0,006	212	0,80	169	1,31	0,61
0,007	229	0,80	183	1,42	0,66
0,008	244	0,80	196	1,51	0,71
0,009	259	0,80	207	1,61	0,75
0,010	273	0,80	219	1,69	0,79
0,015	335	0,80	268	2,07	0,97
0,020	386	0,80	309	2,39	1,12
0,025	432	0,80	346	2,68	1,25
0,030	473	0,80	379	2,93	1,37
0,050	611	0,50	305	3,79	1,77
0,060	669	0,40	268	4,15	1,94
0,080	773	0,27	209	4,79	2,24
0,100	864	0,20	173	5,35	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: 1215688874
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: 1215688874
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.

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

5.4.4 – TABELAS E NOTAS DE SERVIÇOS.

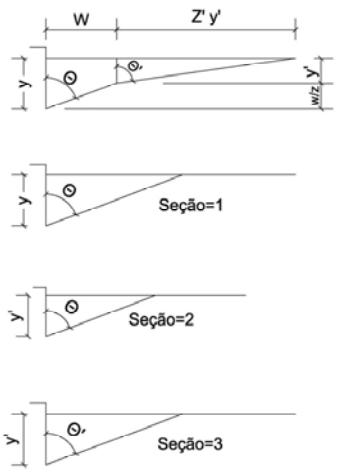
A seguir são apresentados a capacidade de escoamento do meio-fio com sarjeta, nota de serviço e dimensionamento das galerias de águas pluviais, nota de dreno profundo e os desenhos tipo.

CAPACIDADE DA SARJETA

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

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

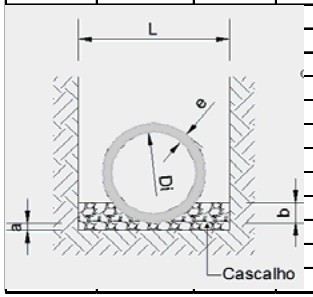
DECLIVIDADE DA SARJETA (i = m/m)	VAZÃO TEÓRICA (L/S)	FATOR DE REDUÇÃO	VAZÃO REAL (L/S)	VELOCIDADE (y=0,105cm) (m/s)	VELOCIDADE (w/z=0,045cm) (m/s)
0,003	40	0,40	16	0,57	0,32
0,004	46	0,50	23	0,66	0,38
0,005	51	0,65	33	0,74	0,42
0,006	56	0,80	45	0,81	0,46
0,007	61	0,80	49	0,87	0,50
0,008	65	0,80	52	0,93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

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

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

QUADRO DE DRENAGEM PLUVIAL - BAIRRO: CENTRO

ESTACAS		POÇO		COTA GREIDE RUA		DIF.	EXT.	DECL.	0	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 LUCINDA AMORIM																										
PA	CCT02	PA	CCT02	209,85	208,532	1,318	41	3,215	0,68	8,50	8,50	10,00	10,00	165,60	1,93	ESCOANDO POR TUBO DE 0,80m										
CCT02	10+0,00	CCT02	PV01	208,532	207,098	1,434	51	2,812	0,68	8,50	8,50	0,13	10,13	165,03	1923,000	80	2,64	4,27	2,14		204,732	203,385	3,800	3,712	4,810	0,74
10+0,00	11+16,425	PV01	LANÇ	207,098	203,225	3,873	20	19,365	0,69	1,43	9,93	0,17	10,30	163,90	2212,000	120	0,8	3,08	3,48		203,386	203,226	3,712	0,000	3,250	0,57
						TOTAL	71						10,40													



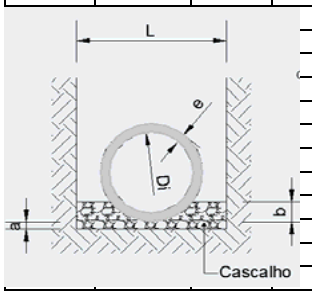
VOLUME DE BERÇO DE CASCALHO REATERRO

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

QUADRO DE DRENAGEM PLUVIAL - BAIRRO: OURO BRANCO

ESTACAS		POÇO		COTA GREIDE RUA		DIF.	EXT.	DECL.	0	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 J																										
3+12,490	0+0,00	PV01	PV02/ EXIST.	198,917	198,397	0,520	72	0,717	0,68	1,50	1,50	10,00	10,00	165,60	0,441	80	1,5	3,21	1,61		197,116	196,029	1,800	2,367	2,730	0,35
						TOTAL	72																			



VOLUME DE BERÇO DE CASCALHO REATERRO

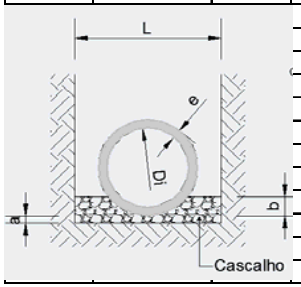
DIÂMETRO	L	e	a	b	Volume	DIÂMETRO EXT.
0,40	1,00	0,06	0,100	0,100	0,1585	0,52
0,60	1,40	0,08	0,100	0,150	0,2613	0,76
0,80	1,60	0,10	0,100	0,200	0,3265	1,00
1,00	1,80	0,12	0,150	0,250	0,4839	1,24
1,20	2,00	0,13	0,150	0,300	0,5727	1,46
1,50	2,30	0,13	0,150	0,375	0,7319	1,76

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

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

QUADRO DE DRENAGEM PLUVIAL - BAIRRO IKARAÍ

ESTACAS		POÇO		COTA GREIDE RUA		DIF.	EXT.	DECL.	0	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
3+0,00	CLP 01/ EXIST.	PV01	CLP 01/ EXIST.	185,943	182,043	3,900	65	6,000	0,68	1,50	1,50	10,00	10,00	165,60	0,441	60	6	5,30	1,50		184,342	180,443	1,600	1,599	4,590	0,37
						TOTAL	65																			



VOLUME DE BERÇO DE CASCALHO REATERRO

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

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

MUNICÍPIO DE VÁRZEA GRANDE

LOCAL: RUA ALENCIR DE LANE

BAIRRO: JARDIM GLÓRIA

DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO DE BUEIROS

BACIAS COM ÁREAS INFERIORES A 10Km2

BACIAS COM ÁREAS INFERIORES A 10Km2

BACIA Nº	ESTACA	ÁREA	L	H	d	C	tc	PRECIPITAÇÕES (mm/h)			CARGAS (r	Q		OBRA EXISTENTE	PROJETADA
								(15anos)	(25anos)	(50 anos)	(15anos)	(25anos)	(50 anos)		
		(Km2)	(Km)	(m)	(m/m)		(min)		(mm/h)	(mm/h)		(m3/s)	(m3/s)		
1	6+1,00	0,46	0,76	20,00	0,026	0,75	13,10	156,60	167,14	182,00	7,93	8,47	9,22	Ponte de madeira	BSCC=3,50M X2,00M

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE

BAIRRO: GLÓRIA

RUA ALENCIR DE LANE

NOTA DE SERVIÇO DE DESCIDA D'ÁGUA

LOCALIZAÇÃO (ESTACAS)	LADO ESQUERDO			LADO DIREITO			OBSERVAÇÕES
	EXTENSÃO (M)	PROJETO TIPO	CONEXÕES	EXTENSÃO (M)	PROJETO TIPO	CONEXÕES	
6	2,50	DAR-02	EDA-02	2,50	DAR-02	EDA-02	Cabeça do bueiro
	2,50			2,50			
TOTALGERAL		5,00					

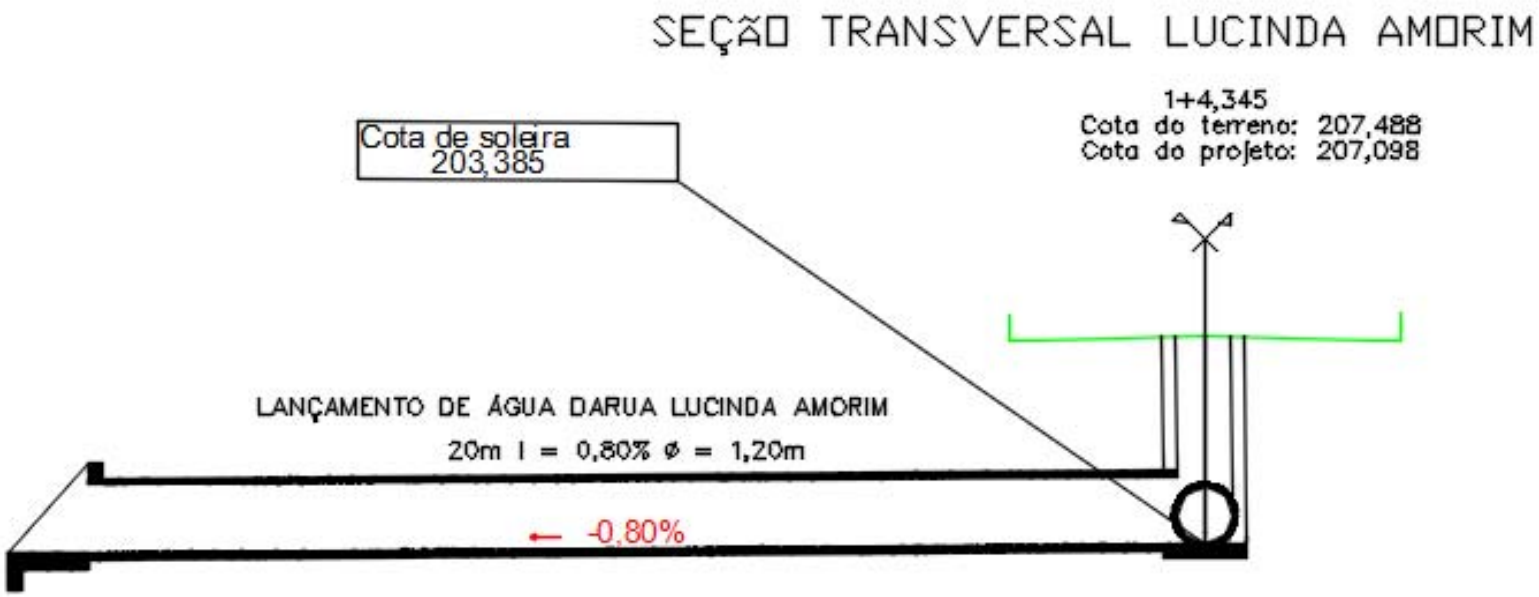
José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA - MT 037289

NOTA DE SERVIÇO DRENO PROFUNDO										
PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE										
RUAS: Lucinda Amorim, João de Arruda, D ou E, D ou 2, B, J, Alecir de Lanes, Dr. João Pedro Molina e Santa Terezinha										
NOTA DE SERVIÇO DRENO PROFUNDO										OBS.
LOGRADOURO	ESTACAS						EXTENSÃO (m)		Ø TUBO PEAD(mm)	
	INICIAL			FINAL			LE	LD		
RUA LUCINDA AMORIM	5	+	1,172	1	+	4,345	76,83	76,83	100	Boca de Lobo
	0	+	0,000	1	+	4,345	24,35	24,35	100	Boca de Lobo
RUA ALENCIR	0	+	0,000	6	+	0,000	120,00	120,00	100	BSD
	13	+	17,750	6	+	0,000	157,75	157,75	100	BSD
							378,92	378,92		
TOTAL DE DRENO PROFUNDO							758,0			

BAIRRO: CENTRO e JARDIM GLÓRIA

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

RUA: LUCINDA AMORIM



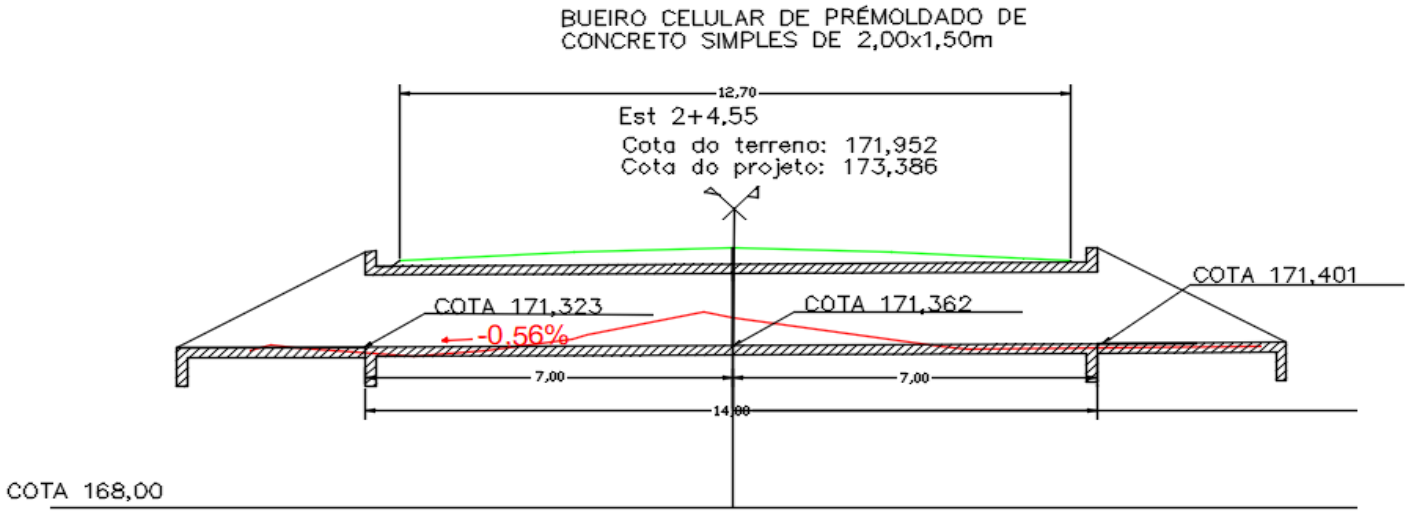
José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315688874
CREA - MT 037289

BAIRRO: GLÓRIA

RUA: ALENCIR DE LANE

SEÇÃO DE BUEIRO SIMPLES CELULAR DE CONCRETO

PREMOLDADO DE 2,00x1,50m



José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315683874
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 faixa 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;

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315683874
CREA: MT 037289

- Faixas de Retenção - Indicativa de Parada.

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: 1315683874
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: 1215683874
CREA/ MT 037289

NOTA DE SERVIÇO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - **FAIXA AMARELA** - BAIRRO DIVERSOS						
SENTIDO		COMPRIMENTO (m)	ESPESSURA (m)	Área (m²)	TIPO DE PINTURA	
RUA RONDONÓPOLIS						
Ambos (ida e volta)		65,59	0,10	1,64	2X4	
Ambos (ida e volta)		60,00	0,10	6,00	Contínua	
RUA TARUMÃ						
Ambos (ida e volta)		65,50	0,10	1,64	2X4	
Ambos (ida e volta)		0,00	0,10	0,00	Contínua	
RUA HORTÊCIA						
Ambos (ida e volta)		24,16	0,10	0,60	2X4	
Ambos (ida e volta)		30,00	0,10	3,00	Contínua	
RUA E						
Ambos (ida e volta)		125,00	0,10	3,13	2X4	
Ambos (ida e volta)		30,00	0,10	3,00	Contínua	
RUA D						
Ambos (ida e volta)		128,00	0,10	3,20	2X4	
Ambos (ida e volta)		30,00	0,10	3,00	Contínua	
RUA C						
Ambos (ida e volta)		129,00	0,10	3,23	2X4	
Ambos (ida e volta)		30,00	0,10	3,00	Contínua	
AV. 2						
Ambos (ida e volta)		131,00	133,00	4355,75	2X4	
Ambos (ida e volta)		30,00	0,10	3,00	Contínua	
RUA B						
Ambos (ida e volta)		133,00	0,10	3,33	2X4	
Ambos (ida e volta)		30,00	0,10	3,00	Contínua	
RUA J						
Ambos (ida e volta)		370,00	0,10	9,25	2X4	
Ambos (ida e volta)		150,00	0,10	15,00	Contínua	
RUA LUCINDA AMORIM						
Ambos (ida e volta)		102,00	0,10	2,55	2X4	
Ambos (ida e volta)		30,00	0,10	3,00	Contínua	
RUA JOÃO DE ARRUDA						
Ambos (ida e volta)		138,00	0,10	3,45	2X4	
Ambos (ida e volta)		0,00	0,10	0,00	Contínua	
RUA SANTA TEREZINHA						
Ambos (ida e volta)		89,00	0,10	2,23	2X4	
Ambos (ida e volta)		0,00	0,10	0,00	Contínua	
RUA JOÃO PEDRO MOLINA						
Ambos (ida e volta)		67,00	0,10	1,68	2X4	
Ambos (ida e volta)		30,00	0,10	3,00	Contínua	
RUA ALECIR LANES						
Ambos (ida e volta)		247,75	0,10	6,19	2X4	
Ambos (ida e volta)		30,00	0,10	3,00	Contínua	
FAIXA AMARELA						
Descontínua	TOTAL	1.815,00	m	Área	4.397,85	m²
Contínua	TOTAL	480,00	m	Área	48,00	m²
EXTENSÃO TOTAL		2.295,00	m		4.445,85	m²
RESUMO DA SINALIZAÇÃO						
FAIXA BRANCA CONTÍNUA		593,87	m²			
FAIXA DE PEDESTRE		14,40	m²			
FAIXA BRANCA RETENÇÃO 0,40m		103,20	m²			
FAIXA AMARELA 2X4		4397,85	m²			
FAIXA AMARELA CONTÍNUA		48,00	m²			
TOTAL DE PINTURA DE FAIXAS		5.054,12	m²			
SETAS E ZEBRADOS		437,74	m²			

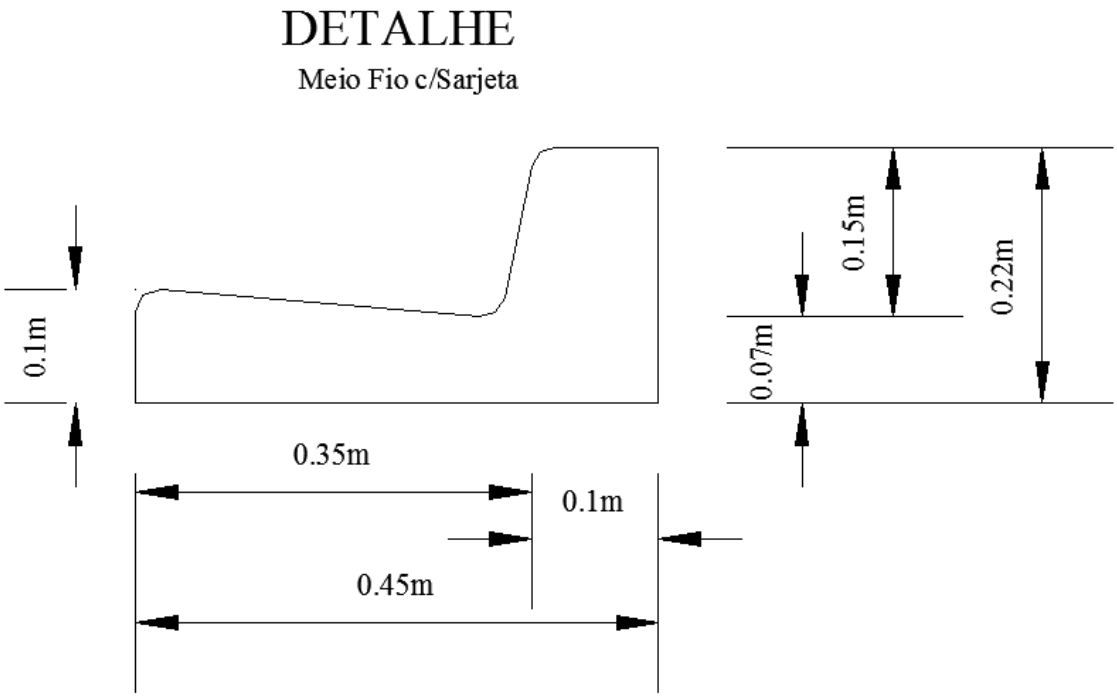
José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315683874
CREA/ MT 037289

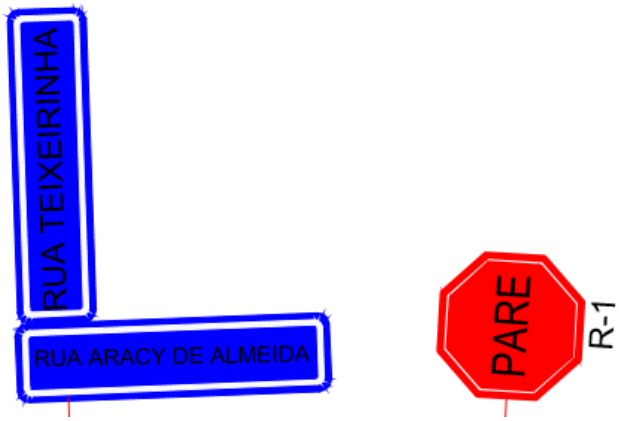
NOTA DE SERVIÇO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL DO BAIRRO DIVERSOS					
LOCAL - Dist.	SINAL DE PLACA				OBS
do bordo (Metros)	TIPO	CÓDIGO	DIMENSÕES	ÁREAS(m²)	
RUA E (ambos os sentidos)					
Esquina Rua Véu de Noiva 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina Rua Véu de Noiva 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,113	2
Esquina Rua J 8+3,252 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,566	
Esquina Rua J 8+3,252 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,113	4
RUA D (ambos os sentidos)					
Esquina Rua Véu de Noiva 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina Rua Véu de Noiva 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,113	2
Esquina Rua J 8+5,120 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,566	
Esquina Rua J 8+5,120 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,113	4
RUA C (ambos os sentidos)					
Esquina Rua Véu de Noiva 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina Rua Véu de Noiva 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,113	2
Esquina Rua J 8+7,265 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,566	
Esquina Rua J 8+7,265 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,113	4
AV. 2 (ambos os sentidos)					
Esquina Rua Véu de Noiva 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina Rua Véu de Noiva 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,113	2
Esquina Rua J 8+9,1855 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,566	
Esquina Rua J 8+9,1855 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,113	4
RUA B (ambos os sentidos)					
Esquina Rua Véu de Noiva 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina Rua Véu de Noiva 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,113	2
Esquina Rua J 8+11,158 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,566	
Esquina Rua J 8+11,158 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,113	4
RUA J (ambos os sentidos)					
Esquina Rua 30 18+13,753 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina Rua 30 18+13,753 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,113	2
RUA LUCINDA AMORIM					
Esquina Rua João de Arruda 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,566	
Esquina Rua João de Arruda 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R -4a	0,60	0,113	
Esquina Rua João de Arruda 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R -4a	0,60	0,113	
RUA SANTA TEREZINHA (ambos os sentidos)					
Esquina Rua João Pedro Molina 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,566	
Esquina Rua João Pedro Molina 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,113	4
RUA ALENCIR DE LANE (ambos os lados)					
Esquina Rua Júlio Domingos 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina Rua Júlio Domingos 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,113	2
Esquina Rua Arthur Probest 13+17,750 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina Rua Arthur Probest 13+17,750 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,113	2
Regulamentação/Indicativa			TOTAL (m²)	11,262	
Indicativa			TOTAL (un)	76,000	

5.6 - Projeto de Obras Complementares

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

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





José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315683874
CREA: MT 037289

6 - ESPECIFICAÇÕES

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315683874
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;

As pedras ou matacões encontradas 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: 1315683874
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 – REFORÇO DO SUBLEITO

1 – OBJETIVO

A presente instrução tem por objetivo fixar a maneira de execução de reforço do subleito, constituídos de solos selecionados, em ruas que receberão pavimentação.

2 – MATERIAL

O material a ser usado como reforço do subleito deve ser uniforme, homogêneo, e possuir características de I.S.C.>=10% e expansão inferior a 2%.

3 – EQUIPAMENTO

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

a) Motoniveladora, com escarificador;

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

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

d) Caminhão tanque irrigadeira;

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

4 – MÉTODOS DE CONSTRUÇÃO

O subleito sobre o qual será executado o reforço deverá estar perfeitamente regularizado e consolidado, de acordo com as condições fixadas pela instrução referente à regularização do subleito;

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

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

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

O material umedecido e homogeneizado será distribuído de forma regular e uniforme em toda a largura do leito, de tal forma que após a compactação, sua espessura não exceda de 20 cm;

A execução de camadas com superior a 20 cm, só será permitida pela Fiscalização desde que, se comprove que o equipamento empregado seja capaz de compactar em espessuras maiores de modo a garantir a uniformidade do grau de compactação em toda profundidade da camada;

A compactação será procedida por equipamento adequado ao tipo de solo, rolo pé-de-carneiro ou liso vibratório e pneumático, e deverá progredir das bordas para o centro da faixa, nos trechos retos ou na borda mais baixa para a mais alta nas curvas, paralelamente ao eixo da faixa a ser pavimentada;

A compactação do material em cada camada deverá ser feita até obter-se uma densidade aparente seca, não inferior a 100% da densidade máxima determinada no ensaio de compactação, com a energia de compactação de no mínimo de 26 golpes;

Concluída a compactação do reforço do subleito, sua superfície deverá ser regularizada com motoniveladora, de modo que, assuma a forma determinada pela seção transversal e demais elementos do projeto, sendo comprimida com equipamento adequado, até que apresente lisa e isenta de partes soltas e sulcadas;

As cotas de projeto do eixo longitudinal do reforço do subleito não deverão apresentar variações superiores a 1,5 cm;

As cotas de projeto das bordas da seção transversal do reforço do subleito não deverão apresentar variações superiores a 1,00 cm.

5 – CONTROLE TECNOLÓGICO

a) Determinação de massa específica aparente "in situ" no mínimo a cada 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 indenização de jazidas, perdas devido a excesso de largura, carga, descarga, espalhamento, umedecimento ou secagem, gradeamento, compactação e acabamento de acordo com o seguinte critério: Sub-base medida entre as faces externas de guias.

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315683874
CREA/ MT 037289

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

Esse serviço será pago de acordo com o custo unitário.

6.2.3 – SUB-BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE

1 – OBJETIVO

A presente instrução tem por objetivo fixar a maneira de execução de sub-base, constituídos de solos selecionados com Índice de grupo igual a zero, em ruas que receberão pavimentação.

2 – MATERIAL

O material a ser usado como sub-base deve ser uniforme, homogêneo, e possuir características de I.S.C.>=20%, relação sílica /sesquióxidos menor que dois, expansão inferior a 0,2% e índice de grupo igual a zero.

3 – EQUIPAMENTO

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

a) Motoniveladora, com escarificador;

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

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

d) Caminhão tanque irrigadeira;

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

4 – MÉTODOS DE CONSTRUÇÃO

O reforço sobre o qual será executada a sub-base deverá estar perfeitamente regularizado e consolidado, de acordo com as condições fixadas pela instrução referente à regularização do reforço do subleito;

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

Caso o teor de umidade do material destorroado seja superior a 1% ao teor ótimo determinado pelo ensaio de compactação feito de acordo com o método adotado para determinação da massa

específica aparente seca máxima, proceder-se-á aeração do mesmo, com equipamento adequado, até reduzi-lo aquele limite;

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

O material umedecido e homogeneizado será distribuído de forma regular e uniforme em toda a largura do leito, de tal forma que após a compactação, sua espessura não exceda de 20 cm;

A execução de camadas com superior a 20 cm, só será permitida pela Fiscalização desde que, se comprove que o equipamento empregado seja capaz de compactar em espessuras maiores de modo a garantir a uniformidade do grau de compactação em toda profundidade da camada;

A compactação será procedida por equipamento adequado ao tipo de solo, rolo pé-de-carneiro ou liso vibratório e pneumático, e deverá progredir das bordas para o centro da faixa, nos trechos retos ou na borda mais baixa para a mais alta nas curvas, paralelamente ao eixo da faixa a ser pavimentada;

A compactação do material em cada camada deverá ser feita até obter-se uma densidade aparente seca, não inferior a 100% da densidade máxima determinada no ensaio de compactação, com a energia de compactação de no mínimo de 26 golpes;

Concluída a compactação da sub-base, sua superfície deverá ser regularizada com motoniveladora, de modo que, assuma a forma determinada pela seção transversal e demais elementos do projeto, sendo comprimida com equipamento adequado, até que apresente lisa e isenta de partes soltas e sulcadas;

As cotas de projeto do eixo longitudinal da sub-base não deverão apresentar variações superiores a 1,5 cm;

As cotas de projeto das bordas da seção transversal da sub-base não deverão apresentar variações superiores a 1,00 cm.

5 – CONTROLE TECNOLÓGICO

a) Determinação de massa específica aparente "in situ" no mínimo a cada 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^2ou 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 indenização de jazidas, perdas devido a excesso de largura, carga, descarga, espalhamento, umedecimento ou secagem, gradeamento, compactação e acabamento de acordo com o seguinte critério: Sub-base medida entre as faces externas de guias.

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

Esse serviço será pago de acordo com o custo unitário.

6.2.4 – BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE

1 – OBJETIVO

A presente instrução tem por objetivo fixar a maneira de execução de base constituída de solo selecionado em ruas que receberão pavimentação.

2 – MATERIAL

O material a ser usado como base deve ser uniforme, homogêneo, possuir características de I.S.C.>=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:

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315683874
CREA/ MT 037289

a) Motoniveladora, com escarificador;

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

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

d) Caminhão tanque irrigadeira;

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

4 – MÉTODOS DE CONSTRUÇÃO

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

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

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

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

O material umedecido e homogeneizado será distribuído de forma regular e uniforme em toda a largura do leito, de tal forma que após a compactação, sua espessura não exceda a 20 cm;

A execução de camadas com espessura superior a 20 cm, só será permitida pela Fiscalização, desde que, se comprove que o equipamento empregado seja capaz de compactar em espessuras maiores de modo a garantir a uniformidade de grau de compactação em toda a profundidade da camada;

A compactação será procedida por equipamentos adequados ao tipo de solo, rolo pé-de-carneiro ou liso vibratório e pneumático, e deverá progredir das bordas para o centro da faixa, nos trechos retos ou da borda mais baixa para a mais alta nas curvas, paralelamente ao eixo da faixa a ser pavimentada;

A compactação do material em cada camada deverá ser feita até obter-se uma densidade aparente seca, não inferior a 100% da densidade máxima determinada do ensaio de compactação, com energia de compactação mínima de 55 golpes;

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315683874
CREA: MT 037289

Concluída a compactação da base, sua superfície deverá ser regularizada com motoniveladora, de modo que assuma a forma determinada pela seção transversal e demais elementos do projeto, sendo comprimida com equipamento adequado, até que apresente lisa e isenta de partes soltas e sulcadas;

As cotas de projeto do eixo longitudinal da base, não deverão apresentar variações superiores a 1,5 cm;

As cotas de projeto das bordas das seções transversais da base não deverão apresentar variações superiores a 1,00 cm.

5 – COMPOSIÇÕES GRANULOMÉTRICAS

Deverão possuir composição granulométrica em uma das faixas para N < 10^6 da Norma do DNIT 141/2010-ES do conforme quadro abaixo ou outra aprovada pela fiscalização:

PENEIRAS		E	F	Tolerâncias da Faixa de projeto
Pol.	Mm			
2”	50,8	100	-	±7
1”	25,4	100	100	±7
3/8”	9,5	-	-	±7
Nº.4	4,8	55-100	10-100	±5
Nº 10	2,0	40-100	55-100	±5
Nº 40	0,42	20-50	30-70	±2
Nº 200	0,074	6-20	8-25	±2

6 – CONTROLE TECNOLÓGICO

a) Determinação de massa específica aparente “in situ” no mínimo a cada 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;

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315683874
CREA: MT 037289

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^2ou por rua;

d) Um ensaio de ISC no mínimo a cada 800 m^2ou 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.

6.2.5 – IMPRIMAÇÃO

1 – OBJETIVO

A imprimação impermeabilizante betuminosa consistirá na aplicação de material betuminoso de baixa viscosidade, diretamente sobre a superfície previamente preparada de uma base constituída de solo estabilizado que irá receber um revestimento betuminoso.

2 – DESCRIÇÃO

A imprimação deverá obedecer as seguintes operações:

I – Varredura e limpeza da superfície;

II – Secagem da superfície;

III – Distribuição de material betuminoso;

IV – Repouso da imprimação

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315683874
CREA: MT 037289

V – Pintura de Ligação.

3 – MATERIAIS

3.1 – Material Betuminoso

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

4) Asfalto diluído CM-30

Os materiais betuminosos referidos deverão estar isentos de impurezas;

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

4 – EQUIPAMENTOS

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

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

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

Equipamento para aquecimento de material betuminoso – Deverá ser tal que aqueça e mantenha o material betuminoso, de maneira que satisfaça aos requisitos dessa instrução: deverá ser provido de pelo menos, um termômetro, sensível a 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 estabelecidos pela Fiscalização;

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

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315683874
CREA: MT 037289

5 – CONSTRUÇÃO

5.1 Varredura e limpeza da superfície.

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

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

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

5.2 – Distribuições do Material Betuminoso

O material betuminoso para a imprimação deverá ser aplicado por um distribuidor sob pressão, nos limites de temperatura de aplicação abaixo, na razão de 0,6 a 1,2 litros por m^2 e o material da pintura de ligação deverá ser distribuído nas mesmas condições a uma taxa de $0{,}8\ell/m^2$ 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 – 50ºC
CM – 70	25 – 66ºC
RM – 1C	Tº ambiente
RR – 2C	Tº ambiente

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

5.3 – Repouso de Imprimação

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

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315683874
CREA/ MT 037289

Esse período poderá ser aumentado pela Fiscalização em tempo frio;

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

6 – CONTROLES DE QUALIDADE DO MATERIAL BETUMINOSO

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

O controle constará de:

4) Para asfalto diluído

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

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

01 ensaio de destilação, para cada 100 t;

4) Para emulsão:

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

01 ensaio de destilação, para cada 500 t.

6.1 – Controle de Temperatura

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

6.2 – Controles de Quantidade de Execução

Será feito mediante a pesagem do carro distribuidor, antes e depois da aplicação do material betuminoso. Não sendo possível a realização do controle por esse método, admite-se seja feito por um dos modos seguintes:

a) Coloca-se, na pista, uma bandeja de peso e área conhecidos. Por uma simples pesada, após a passagem do carro distribuidor, tem-se a quantidade do material betuminoso usado;

b) Utilização de uma régua de madeira, pintada e graduada, que possa dar, diretamente, pela diferença de altura do material betuminoso no tanque do carro distribuidor, antes e depois da operação, a quantidade de material de consumo.

7 – MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Será medida através da área executada em metros quadrados e paga segundo os preços unitários contratuais, cobrindo todas as despesas de fornecimento, estocagem e aplicação do material.

O fornecimento e o transporte do material betuminoso serão medidos e pagos em toneladas em separado.

6.2.6 – **CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE**

1 Objetivo

Estabelecer a sistemática a ser empregada na produção de misturas asfálticas para a construção de camadas do pavimento de estradas de rodagem, de acordo com os alinhamentos, greide e seção transversal de projeto.

2 Definição

Concreto Asfáltico – Mistura executada a quente, em usina apropriada, com características específicas, composta de agregado graduado, material de enchimento (filler) se necessário e cimento asfáltico, espalhada e compactada a quente.

3 Condições gerais

O concreto asfáltico será empregado como revestimento ou capa de rolamento.

Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta Especificação, em dias de chuva.

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

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315683874
CREA: MT 037289

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

4.1.1 Cimento asfáltico

Será empregado os seguintes tipos de cimento asfáltico de petróleo:

– CAP-50/70

4.1.2 Agregados

4.1.2.1 Agregado graúdo

a) O agregado graúdo deverá ser pedra britada.

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

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

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

4.1.2.2 Agregado miúdo

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

4.1.2.3 Material de enchimento (filer)

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

4.1.2.4 Melhorador de adesividade

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

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

a) Métodos DNER-ME 078 e DNER 079, após submeter o ligante asfáltico contendo o dope ao ensaio RTFOT (ASTM – D 2872) ou ao ensaio ECA (ASTM D-1754);

b) Método de ensaio para determinar a resistência de misturas asfálticas compactadas à degradação produzida pela umidade (AASHTO 283). Neste caso a razão da resistência à tração por compressão diametral estática antes e após a imersão deve ser superior a 0,7 (DNER-ME 138).

4.2 Composições da mistura

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

Peneira de		% em massa, passando.			
Série	Abertura			C	Tolerâncias
2”	50,8			-	-
1 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°	0,075			2 – 10	± 2%
Asfalto solúvel no CS2(+)				4,5 – 9,0 Camada	± 0,3%

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

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

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

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

Características	Método de ensaio	Camada de Rolamento
Porcentagem de vazios, %	DNER-ME 043	3 a 5
Relação betume/vazios	DNER-ME 043	75 – 82
Estabilidade, mínima, (Kgf) (75 golpes).	DNER-ME 043	500
Resistência à Tração por Compressão Diametral estática a 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, desembaraçada e contínua, do depósito ao misturador, durante todo o período de operação. A capacidade dos depósitos deve ser suficiente para, no mínimo, três dias de serviço

b) Silos para agregados;

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

c) Usina para misturas asfálticas;

A usina deve estar equipada com uma unidade classificadora de agregados, após o secador, dispor de misturador capaz de produzir uma mistura uniforme. Um termômetro, com proteção metálica e escala de 90° a 210 °C (precisão ± 1 °C), deve ser fixado no dosador de ligante ou na linha de

alimentação do asfalto, em local adequado, próximo à descarga do misturador. A usina deve ser equipada, além disto, com pirômetro elétrico ou outros instrumentos termométricos aprovados, colocados na descarga do secador, com dispositivos para registrar a temperatura dos agregados, com precisão de ± 5 °C. A usina deve possuir termômetros nos silos quentes.

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

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

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

d) Caminhões basculantes para transporte da mistura;

Os caminhões, tipo basculante, para o transporte do concreto asfáltico usinado a quente, devem ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura à chapa. A utilização de produtos susceptíveis de dissolver o ligante asfáltico (óleo diesel, gasolina etc.) não é permitida.

e) Equipamento para espalhamento e acabamento;

O equipamento para espalhamento e acabamento deve ser constituído de pavimentadoras automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento definidos no projeto. As acabadoras devem ser equipadas com parafusos sem fim, para colocar a mistura exatamente nas faixas, e possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para frente e para trás. As acabadoras devem ser equipadas com alisadores e dispositivos para aquecimento, à temperatura requerida, para a colocação da mistura sem irregularidade.

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215683874
CREA/ MT 037289

f) Equipamento de compactação

O equipamento para a compactação deve ser constituído por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo tandem ou rolo vibratório. Os rolos pneumáticos, autopropulsionados, devem ser dotados de dispositivos que permitam a calibragem de variação da pressão dos pneus de 2,5 kgf/cm² a 8,4 kgf/cm² .

O equipamento em operação deve ser suficiente para compactar a mistura na densidade de projeto, enquanto esta se encontrar em condições de trabalhabilidade.

NOTA: Todo equipamento a ser utilizado deve ser vistoriado antes do início da execução do serviço de modo a garantir condições apropriadas de operação, sem o que, não será autorizada a sua utilização.

4.4 Execução

4.4.1 Pintura de ligação

Sendo decorridos mais de sete dias entre a execução da imprimação e a do revestimento, ou no caso de ter havido trânsito sobre a superfície imprimada, ou, ainda ter sido a imprimação recoberta com areia, pó-de-pedra, etc., deve ser feita uma pintura de ligação.

4.4.2 Temperatura do ligante

A temperatura do cimento asfáltico empregado na mistura deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o cimento asfáltico apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 a 150 SSF, "Saybolt-Furol" (DNER-ME 004), indicando-se, preferencialmente, a viscosidade de 75 a 95 SSF. A temperatura do ligante não deve ser inferior a 107°C nem exceder a 177°C.

4.4.3 Aquecimento dos agregados

Os agregados devem ser aquecidos a temperaturas de 10°C a 15°C acima da temperatura do ligante asfáltico, sem ultrapassar 177°C.

4.4.4 Produção do concreto asfáltico

A produção do concreto asfáltico é efetuada em usinas apropriadas, conforme anteriormente especificado.

4.4.5 Transporte do concreto asfáltico

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315683874
CREA/ MT 037289

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

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315683874
CREA: MT 037289

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

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

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

5.1 Agregados

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

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

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

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

d) impedir as queimadas;

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

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

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

5.2 Cimento asfáltico

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

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

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

As operações em usinas asfálticas a quente englobam:

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

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

j) transporte e estocagem de filer;

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

Os agentes e fontes poluidoras compreendem

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

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

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

5.3 Instalação

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

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315683874
CREA: MT 037289

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.

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.

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315683874
CREA: MT 037289

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

Dotar as chaminés de instalações adequadas para realização de medições.

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

6 Inspeção

6.1 Controle dos insumos

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

6.1.1 Cimento asfáltico

O controle da qualidade do cimento asfáltico consta do seguinte:

- 01 ensaio de penetração a 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).

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:

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315683874
CREA: MT 037289

- 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.

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

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315683874
CREA/ MT 037289

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):

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 $\geq$ valor mínimo especificado ou X + ks $\leq$ 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 $\geq$ 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: 1315683874
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 cimento asfáltico aplicada é obtida pela média aritmética dos valores medidos na usina, em toneladas;

b) O transporte do cimento asfáltico não será objeto de medição em separado;

c) Nenhuma medição será processada se a ela não estiver anexado um relatório de controle da qualidade contendo os resultados dos ensaios e determinações devidamente interpretados, caracterizando a qualidade do serviço executado.

9 Critérios de pagamento

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

6.2.7 - DRENAGEM

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

6.2.7.1.1 - GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS

1 – GENERALIDADES

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

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

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

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

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

2 - TUBULAÇÕES

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

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315683874
CREA: MT 037289

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

3 - ABERTURAS DE VALAS

Abertura de valas para assentamento de tubos deverá obedecer rigorosamente 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.

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

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

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

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

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

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

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215683874
CREA/ MT 037289

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 = 15MPa e 30% de pedra-de-mão.

Berço envoltório de concreto - Será construído com concreto Fck = 220MPa com fator água/ cimento em torno de 0.5 e bem vibrado.

5 - ASSENTAMENTOS DE TUBOS

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

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

6 - PREENCHIMENTOS DAS VALAS

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

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

7 - MEDIÇÃO E PAGAMENTO

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

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

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

6.2.4.1.2 - BUEIROS TUBULARES DE CONCRETO

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

1- GENERALIDADES

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315683874
CREA: MT 037289

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

2 - MATERIAIS

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

a) cimento

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

b) agregado miúdo:

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

c) agregado graúdo:

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

d) água

DNER-ES-OA 34/70 "Água para Concreto"

e) concreto

Deverá ser empregado concreto ciclópico com 70% de concreto fck=150Kg/cm2 e 30% de pedra de mão.

f) tubos de concreto

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

3 - EXECUÇÃO

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

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

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

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

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

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

TABELA I - DIMENSÕES MÍNIMAS QUE OS TUBOS DEVERÃO APRESENTAR

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

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

4 - CONTROLE TECNOLÓGICO

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

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

5 - MEDIÇÃO

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

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

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

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315683874
CREA: MT 037289

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

6 - PAGAMENTO

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

6.2.7.1.3 - BUEIROS CELULARES DE CONCRETO

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

1 - GENERALIDADES

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

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

2 - MATERIAIS

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

a) cimento

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

b) agregado miúdo:

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

c) agregado graúdo:

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

d) água:

DNER-ES-OA 34/70 "Água para Concreto";

e) concreto:

DNER-ES-OA 31/71 "Concreto e Argamassa";

f) aço para armaduras:

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

O concreto para execução dos bueiros celulares de concreto deverá ser dosado, racionalmente, numa residência mínima a compressão simples aos 28 dias de: FCK. = 150 kg/cm².

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

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

3 - EXECUÇÃO

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

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

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

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

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

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

4 - CONTROLE TECNOLÓGICO

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

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

5 - MEDIÇÃO

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

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

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

6 - PAGAMENTO

Os corpos dos bueiros celulares de concreto serão pagos pelo preço do metro linear de proposta, incluindo no mesmo, concretos, formas, argamassa, pedra de mão, materiais, mão-de-obra,

ferramentas, equipamentos, manutenção do tráfego e tudo mais que for necessário para a sua execução de acordo com o projeto.

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

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

6.2.7.2 - DRENAGEM SUPERFICIAL

6.2.7.2.1 - CAIXA COLETORA TIPO BOCA DE LOBO

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

Deverá ser 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 =15 MPa nas dimensões indicadas no projeto de execução.

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

A caixa recebera uma grelha em concreto fck = 22 MPa aramada com aço CA-50.

6.2.7.2.2 - POÇO DE VISITA

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

As paredes serão em concreto com resistência mínima de 150kg/cm2 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 320 kg/m^3 (traço 1:2:3). O concreto das lajes de fundo e intermediário deverá ser preparado e vibrado mecanicamente.

O tampão será de ferro fundido de 610 mm, articulando tipo T-137=AR, com 150 kg de peso, assente sobre um colarinho de tijolo que, por sua vez assentará a laje intermediária. Serão colocados degraus tipo escada de 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 300 kg/m^3, as paredes serão de concreto com 0,20 m de espessura e receberá tampão de concreto armado.

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

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

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

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

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

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

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

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

Não serão aceitas guias quebradas.

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

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

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

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

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

A face superior da sarjeta será alisada com desempenadeira.

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315683874
CREA/ MT 037289

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

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

Se a resistência aos 28 dias for inferior a 150 kg/cm^2, a metragem correspondente de sarjetas 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 descida d'água em degraus. Serão construídas em concreto conforme desenho tipo.

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

6.2.7.2.6 - MEDIÇÃO E PAGAMENTO

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

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

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

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

6.2.7.3 - DRENAGEM PROFUNDA

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315683874
CREA/ MT 037289

1- GENERALIDADES

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

2- MATERIAIS

2.1 Tubos de PEAD

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

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

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

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

2.2 Luva de emenda

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

2.3 Tampão de extremidade

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

2.4 Tubo contínuo PEAD

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315683874
CREA/ MT 037289

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

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

2.5 MATERIAL FILTRANTE

Será usada manta de bidim tipo RT 14.

2. 6 MATERIAL DRENANTE

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

3 - EXECUÇÃO

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

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

Todos os materiais de enchimento deverão ser compactados.

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

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

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

4 MEDIÇÃO

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

As bocas de saídas serão quantificadas por unidades executadas.

5 PAGAMENTO

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315683874
CREA - MT 037289

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

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

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315683874
CREA: MT 037289

7 - QUADRO DE QUANTIDADES

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315683874
CREA/ MT 037289

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE					ÁREA (m²)
BAIRRO: DIVERSOS					
RUAS: Lucinda Amorim, João de Arruda, D ou E, D ou 2, B, J, Alecir de Lanes, Dr. João Pedro Molina e Santa Terezinha					12.466,980
OBRA: PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANS					
ITEM	**CODIGO**	**BANCO**	**DISCRIMINAÇÃO**	**UNIDADE**	**QUANTIDADE**
1.0	I		**SERVIÇOS PRELIMINARES**		
1.1	74209/001	SINAPI	Placa de obra em chapa de aço galvanizado	m²	12,000
1.2	93584	SINAPI	Execução de depósito em canteiro de obra	m²	30,000
1.3	73847/001	SINAPI	Aluguel container/sanit c/2 vasos/1 lavat/1 mic/4 chuv larg2,20m compr=6,20m alt=2,50m chapa aco c/nerv trapez forro c/isolam termo/acustico chassis reforc piso compens naval inclinst eletr/hidr excl transp/carga/descarga	mês	12,000
1.4	5213417	SICRO 3	Confecção de placa em aço nº 16 galvanizado, com película retrorrefletiva tipo I + III	m²	20,000
2.0	II		**ADMINISTRAÇÃO LOCAL**		
2.1	93565	SINAPI	Engenheiro civil de obra júnior com encargos complementares	mês	3,00
2.2	94296	SINAPI	Topografo com encargos complementares	mês	6,00
2.3	88253	SINAPI	Auxiliar de topógrafo com encargos complementares	mês	6,00
2.4	94295	SINAPI	Mestre de obras com encargos complementares	mês	6,00
2.5	93564	SINAPI	Apontador ou apropriador com encargos complementares	mês	6,00
3.0	III		**ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE SOLO E ASFALTO**		
3.1	74021/003	SINAPI	Ensaio de regularição de sub-leito	m²	15.945,310
3.2	74021/006	SINAPI	Ensaio de reforço do subleito estabilizada granulometricamente)	m³	2.054,420
3.3	74021/006	SINAPI	Ensaio de Sub-base estabilizada granulometricamente)	m³	3.189,060
3.4	74021/006	SINAPI	Ensaio de base estabilizada granulometricamente	m³	3.189,060
3.5	73900/012	SINAPI	Ensaio de concreto asfáltico para cada 10 ton	ton	119,683
3.6	74022/030	SINAPI	Ensaio de resistência a compressão simples do concreto - meio-fio, sarjetas e calçadas (considerado 1,0 amostra a cada 200 m)	un	18,124
4.0	1V		**TERRAPLENAGEM**		
4.1	73822/002	SINAPI	Limpeza mecanizada de área com remoção de camada vegetal, utilizando motoniveladora	m²	6.271,542
4.2	74205/001	SINAPI	Escavacao mecanica de material 1a. categoria, proveniente de corte de subleito (c/trator esteiras 160hp)	m³	7.414,608
4.3	72888	SINAPI	Carga, manobras e descarga de areia, brita, pedra de mao e solos com caminhao basculante 6 m3 (descarga livre)	m³	7.414,608
4.4	93595	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m3, em via urbana em revestimento primário (unidade: txkm). af_04/2016	txkm	28.650,046
4.5	95878	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m3, em via urbana pavimentada, dmt até 30 km (unidade: txkm). af_12/2016	txkm	94.135,867
4.6	83344	SINAPI	Espalhamento de material em bota fora, com utilização de trator de esteiras de 165 hp	m³	7.414,608
5.0	V		**PAVIMENTAÇÃO**		
5.1	72961	SINAPI	Regularização e compactação de subleito até 20 cm de espessura	m²	15.945,310
5.2	(M980) (S/C)	COTAÇÃO	Indenização de jazida não condiz com o preço praticado na região (Preço praticado na jazida)	m³	9.697,421
5.3	96387	SINAPI	Execução e compactação de reforço do subleito com solo estabilizado granulometricamente - exclusive escavação, carga e transporte e solo. af_09/2017	m³	2.054,420
5.4	96387	SINAPI	Execução e compactação de sub-base com solo estabilizado granulometricamente - exclusive escavação, carga e transporte e solo. af_09/2017	m³	3.189,060
5.5	96387	SINAPI	Execução e compactação de base com solo estabilizado granulometricamente - exclusive escavação, carga e transporte e solo. af_09/2017	m³	3.189,060
5.6	96401	SINAPI	Execução de imprimação com asfalto diluído CM-30. af_09/2017	m²	12.466,980
5.7	72943	SINAPI	Pintura de ligação com emulsão RR-2C	m²	12.466,980
5.8	95993	SINAPI	Construção de pavimento com aplicação de concreto betuminoso usinado a quente (cbuq), camada de rolamento, com espessura de 4,0 cm exclusive transporte. af_03/2017	m³	498,679
5.9	93595	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m3, em via urbana em revestimento primário (unidade: tonxkm). af_04/2016	txkm	24.645,056
5.10	95878	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m3, em via urbana pavimentada, dmt até 30 km (unidade: tonxkm). af_12/2016	txkm	80.976,612
5.11	95303	SINAPI	Transporte com caminhão basculante 10 m3 de massa asfáltica para pavimentação urbana	m³xkm	14.297,130
6.0	VI		**SINALIZAÇÃO HORIZONTAL/VERTICAL**		
6.1	72947	SINAPI	Sinalizacao horizontal com tinta retrorrefletiva a base de resina acrilica c/ micro esfera de vidro	m²	5.054,125
6.2	5213405	SICRO 3	Pintura de setas e zebrados - tinta base acrílica - espessura de 0,6 mm	m²	437,740
6.3	5213417	SICRO 3	Confecção de placa em aço nº 16 galvanizado, com película retrorrefletiva tipo I + III	m²	11,262
6.4	5213855	SICRO 3	Fornecimento e implantação de suporte metálico galvanizado para placa de regulamentação - R1 - lado de 0,248 m	unid	86,000
7.0	VII		**OBRAS COMPLEMENTARES**		
7.1	94267	SINAPI	Guia (meio-fio) e sarjeta conjugados de concreto, moldada in loco em trecho reto com extrusora, guia 13 cm base x 22 cm altura. af_06/2016	m	3.300,217
7.2	94268	SINAPI	Guia (meio-fio) e sarjeta conjugados de concreto, moldada in loco em trecho curvo com extrusora, guia 13 cm base x 22 cm altura. af_06/2016	m	324,551
7.3	73916/002	SINAPI	Placa esmaltada para identificação NR de Rua, dimensões 45X25cm	unid	76,000
7.4	3053	ORSE - SE	Deslocamento de poste de concreto armado duplo T (DT) ou circular de alta tensão	unid	4,000

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215683874
CREA/ MT 037289

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE	ÁREA (m²)
BAIRRO: DIVERSOS	
RUAS: Lucinda Amorim, João de Arruda, D ou E, D ou 2, B, J, Alecir de Lanes, Dr. João Pedro Molina e Santa Terezinha	12.466,980

OBRA: PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANS

ITEM	CODIGO	BANCO	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
8.0	VIII		**DRENAGEM**		
8.1	5213417	SICRO 03	Confecção de placa em aço nº 16 galvanizado, com película retrorrefletiva tipo I + III	m²	20,000
8.2	85424	SINAPI	Isolamento de obra com tela plástica com malha de 5mm e estrutura de madeira pontaleteada	m²	10,000
8.3	74219/001	SINAPI	Passadicos de madeira para pedestres	m²	10,000
8.4	90091	SINAPI	Escavação mecanizada de vala com prof. até 1,5 m (média entre montante e jusante/uma composição po	m³	606,315
8.5	72917	SINAPI	Escavação mecânica de vala em material de 2A. cat de 2,01 até 4,00 M de profundidade com utilização de escavadeira hidráulica	m³	202,105
8.6	94097	SINAPI	Regularizacao e compactacao manual de terreno (fundo de valas)	m²	393,600
8.7	94103	SINAPI	Fornecimento e aplicação de Lastro de Brita (com preparo de fundo de valas)	m³	46,068
8.8	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	558,320
8.9	74010/001	SINAPI	Carga e descarga mecânica de solo utilizando caminhão basculante 5m³ /11t e pa carregadeira sobre pneus * 105 hp * cap. 1,72m3	m³	958,150
8.10	93595	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m3, em via urbana em revestimento primário (unidade: tonxkm). af_04/2016	txkm	3.525,992
8.11	95878	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m3, em via urbana pavimentada, dmt até 30 km (unidade: tonxkm). af_12/2016	txkm	40.488,306
8.12	83344	SINAPI	Espalhamento de material em bota fora, com utilizacao de trator de esteiras de 165 HP	m³	958,150
8.13	94038	SINAPI	Escoramento de vala, tipo pontaleteamento, com profundidade de 0 a 1,5 m, largura maior ou igual a 1,5 m e menor que 2,5 m, em local com nível alto de interferência. af_06/2016	m²	37,200
8.14	91785	SINAPI	(Composição representativa) do serviço de instalação de tubos de PVC, soldável, água fria, DN 25 mm (instalado em ramal, sub-ramal, ramal de distribuição ou prumada), inclusive conexões, cortes e fixações, para prédios. af_10/2015	m	24,000
9.0	IX		**FORNECIMENTO DE TUBOS TIPO PA-1**		
9.1	7725	SINAPI	Tubo concreto armado, classe PA-1, pb, dn 600 mm, para aguas pluviais (nbr 8890)	m	50,000
9.2	7750	SINAPI	Tubo concreto armado, classe PA-1, pb, dn 800 mm, para aguas pluviais (nbr 8890)	m	116,000
9.3	7757	SINAPI	TUBO CONCRETO ARMADO, CLASSE PA-1, PB, DN 1200 MM, PARA AGUAS PLUVIAIS (NBR 8890	m	20,000
10.0	X		**ASSENTAMENTO DE TUBO DE CONCRETO**		
10.1	92824	SINAPI	Assentamento de tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 600 mm, junta rígida, instalado em local com alto nível	m	50,000
10.2	92826	SINAPI	Assentamento de tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 800 mm, junta rígida, instalado em local com alto nível	m	116,000
10.4	92830	SINAPI	ASSENTAMENTO DE TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 1200 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_12/2015	m	20,000
11.0	XI		**ÓRGÃOS ACESSÓRIOS**		
11.1	2003456	SICRO 03	Dissipador de energia - DEB 06 - areia e pedra de mão comerciais	unid	1,000
11.2	2003578	SICRO 03	Dreno longitudinal profundo para corte em solo - DPS 13 - tubo PEAD e brita comercial	m	758,000
11.3	2003921	SICRO 03	Boca de saída para dreno longitudinal profundo - BSD 02 - tubo de PEAD - areia e brita comerciais	unid	8,000
11.4	2003336	SICRO 03	Entrada para descida d'água - EDA 04 - areia e brita comerciais	unid	2,000
11.5	2003391	SICRO 03	Descida d'água de aterros tipo rápido - DAR 02 - areia e pedra de mão comerciais	m	5,000
11.6	2003642	SICRO 03	Caixa de ligação e passagem - CLP 01 - areia e brita comerciais	unid	3,000
11.7	2003728	SICRO 03	Caixa coletora de talvegue - CCT 01 - areia e brita comerciais	unid	1,000
11.8	2003728	SICRO 03	Caixa coletora de talvegue - CCT 02 - areia e brita comerciais	unid	1,000
11.9	2003728	SICRO 03	Caixa coletora de talvegue - CCT 17 - areia e brita comerciais	unid	1,000
11.10	2003684	SICRO 03	Poço de visita - PVI 04 - areia e brita comerciais	unid	3,000
11.11	2003714	SICRO 03	Chaminé dos poços de visita - CPV 01 - areia e brita comerciais	unid	3,000
11.12	COMP.	SICRO 03	BLS - Boca de lobo simples, c/abertura pela guia 1,00m - conforme protjeto tipo	unid	3,000
11.13	COMP.	SICRO 03	BLD - Boca de lobo dupla, c/abertura pela guia 1,00m - conforme protjeto tipo	unid	3,000
11.14	**804401**	SICRO 03	Boca BSTC D = 1,20 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas esconsas	unid	1,000
11.15	6817846	SICRO 03	Corpo BSCC - seção 2,0 x 2,0 m fechada - pré-moldado - tipo IV - areia e brita comerciais	m	22,000
11.16	705233	SICRO 03	Boca BSCC 2,00 x 2,00 m - esconsidade 30° - areia e brita comerciais	unid	1,000
11.17	comp.	SICRO 3	Lastro com pedra de mão	m³	36,120

José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1315683874
CREA: MT 037289

8 - ART

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

CREA-MT

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do MT

Obras e Serviço

ART de PRESTAÇÃO DE SERVIÇO

3182346

Motivo: NORMAL

ART Individual/Principal

1. Responsável Técnico

JOSÉ MARIA SILVA ARAUJO

Título Profissional: *** Engenheiro Civil**

RNP: **1215685874** Registro: **MT037289**

Empresa: **RETA - PROJETOS E CONSTRUCOES LTDA** Registro: **4848**

2. Dados do Contrato

Contratante: **MUNICIPIO DE VARZEA GRANDE** CPF/CNPJ: **03.507.548/0001-10**

Endereço: AVENIDA CASTELO BRANCO, PAÇO "COUTO MAGALHÃES" N° 2500

Cidade: VARZEA GRANDE Bairro: ÁGUA LIMPA

UF: MT CEP: 78125700 Tipo de Contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

Valor: 638.000,00 Honorários: 0,00

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário MUNICIPIO DE VARZEA GRANDE CPF/CNPJ: **03.507.548/0001-10**

Endereço: DIVERSAS, N°

Cidade: VARZEA GRANDE Bairro: DIVERSOS

UF: MT CEP: 0

Data de Início: 18/04/2019 Previsão de término: 12/04/2020 Número do Contrato: 058/2019

Custo da Obra: 0,00 Dimensão: 0,00 Data do Contrato: 18/04/19

4. Atividade Técnica

1	Estudo	Sondagens e Estudos Geotécnicos	75,00	KM
2	Estudo	TOPOGRAFIA	75,00	KM
3	Levantamento	TOPOGRAFIA	75,00	KM
4	Levantamento	Georreferenciamento	75,00	KM
5	Estudo	HIDROLOGIA	75,00	KM
6	Projeto	Pistas de Rolamento - Projeto Geométrico	75,00	KM
7	Projeto	Obras em Terra e Terraplenagem - Terraplenagem	75,00	KM
8	Projeto	Pistas de Rolamento - Pavimentação	75,00	KM
9	Projeto	DRENAGEM	75,00	KM
10	Projeto	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL E VERTICAL	75,00	KM
11	Projeto	ACESSIBILIDADE - ADEQUACAO OBRA/SER	75,00	KM
13	Orçamento	QUANTIDADES, ORÇAMENTO, CRONOGRAMA E ESPECIFICAÇÕES	1,00	UN
14	Ensaio	GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO	125,00	UN
15	Ensaio	LIMITE DE LIQUIDEZ E PLASTICIDADE	125,00	UN
16	Ensaio	COMPACTAÇÃO DE SOLOS	125,00	UN
17	Ensaio	ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA	125,00	UN

5. Observações

Para inclusão da ART no Acervo Técnico, é necessário que seja entregue no CREA-MT uma via original assinada da mesma.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de classe

1-NAO INFORMADO

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local , de Data de

JOSÉ MARIA SILVA ARAUJO - CPF: 01484424123

MUNICIPIO DE VARZEA GRANDE - CPF/CNPJ: 03.507.548/0001-10

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

- 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 atendimento@crea-mt.org.br

tel: (65) 3315-3000 fax: (65) 3315-3000

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

Valor ART R$ 226,50 Paga em 05/06/2019 Valor pago: R$226,50 Nosso Número: 14/181000003182346-9

ART emitida pela Internet. Para confirmar a veracidade das informações nela constantes, entre no site www.crea-mt.org.br - Profissional - ou - pelo APP do CREA-MT, disponível na Play Store.

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

CREA-MT

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do MT

ART de PRESTAÇÃO DE SERVIÇO

3182346

ART Individual/Principal

1. Responsável Técnico

JOSÉ MARIA SILVA ARAUJO
Título Profissional: *** Engenheiro Civil**

RNP: **1215685874**
Registro **MT037289**
Registro **4848**

Empresa: **RETA - PROJETOS E CONSTRUCOES LTDA**

2. Dados do Contrato

Contratante: **MUNICIPIO DE VARZEA GRANDE**
CPF/CNPJ: **03.507.548/0001-10**
Endereço: AVENIDA CASTELO BRANCO, PAÇO "COUTO MAGALHÃES"
N° 2500
Cidade: VARZEA GRANDE
Bairro: ÁGUA LIMPA
UF: MT
CEP: 78125700
Valor: 638.000,00

3. Resumo do Contrato

PRESTAÇÃO DE SERVIÇO PARA ELABORAÇÃO DE PROJETO FINAL DE ENGENHARIA PARA PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS NO MUNICÍPIO DE VÁRZEA GRANDE - MT, CONFORME CONTRATO 058/2019.
RESUMO DO OBJETO:
LOTE 1 - VIAS REGIÃO NORTE - EXTENSÃO: 25 KM.
LOTE 3 - VIAS REGIÃO LESTE - EXTENSÃO: 25 KM.
LOTE 4 - VIAS REGIÃO OESTE - EXTENSÃO: 25 KM.

Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima Profissional	De acordo Contratante

ART emitida pela Internet. Para confirmar a veracidade das informações nela constantes, entre no site www.crea-mt.org.br - Profissional - ou - pelo APP do CREA-MT, disponível na Play Store.