



PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE

SECRETARIA DE VIAÇÃO, OBRAS E URBANISMO.

ELABORAÇÃO DE PROJETO FINAL DE ENGENHARIA PARA PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS

BAIRRO: JARDIM GLÓRIA.

ÁREA: 17.600,09 m²

EXTENSÃO: 2.750,02 m

VOLUME 1 - RELATÓRIO DO PROJETO

SETEMBRO/2019



RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES

Jose Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
R.N.: 1915685674
CREA-MT 637289



PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE
MATO GROSSO

**ELABORAÇÃO DE PROJETO FINAL DE ENGENHARIA
PARA PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS**

BAIRRO: JARDIM GLÓRIA.

ÁREA: 17.600,09 m²

EXTENSÃO: 2.750,02 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

**ÍNDICE**

1 – APRESENTAÇÃO	04
2 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO	06
3 - INFORMATIVO DO PROJETO	08
4 – ESTUDOS	10
4.1 – TRÁFEGO	11
4.2 – TOPOGRÁFICO	11
4.3 – GEOLÓGICOS	12
4.4 – GEOTÉCNICOS	24
4.5 – HIDROLÓGICOS	43
5 – PROJETOS	55
5.1 - GEOMÉTRICO	56
5.2 - TERRAPLENAGEM	69
5.3 - PAVIMENTAÇÃO	85
5.4 - DRENAGEM	88
5.5 – SINALIZAÇÃO	97
5.6 – OBRAS COMPLEMENTARES	103
6 – ESPECIFICAÇÕES	104
7 – QUADRO DE QUANTIDADES	150
8 – ART	153



1 – APRESENTAÇÃO



1 - Apresentação

A **RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES**. Apresenta o Volume 1 – Relatório de Estudos e projetos referente à elaboração dos estudos de tráfego, topográficos, geológicos, geotécnicos, hidrológicos e projetos geométrico, terraplenagem, pavimentação e drenagem superficial e profunda incluindo, sinalização e obras complementares localizado no Bairro: Jardim Glória, Várzea Grande/MT contemplando as ruas: Louro, Loro, Rosário Oeste, Cáceres, Aroeira, Santos, Rondonópolis, Pinheiros e Jacarandá, com extensão: 2.750,02 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: JARDIM GLÓRIA						
LOGRADOURO	ENTRE VIAS		COORDENADAS UTM			
	INICIAL	FINAL	INÍCIO		FINAL	
			SUL	ESTE	SUL	ESTE
RUA LORO	AV. DNER	RUA JACARANDÁ	8.271.534,2145	589.949,8096	8.271.390,9383	590.362,9645
RUA LOURO	RUA LORO	RUA AROEIRA	8.271.622,1852	590.062,3260	8.271.608,3354	590.104,4167
RUA AROEIRA (JD BELA VISTA)	RUA JACARANDÁ	AV. DNER	8.271.090,6277	590.290,4924	8.271.259,7824	589.852,6220
RUA SANTOS	AV. DNER	RUA PINHEIROS	8.271.181,5299	589.824,9095	8.271.143,2075	589.931,6721
RUA RONDONÓPOLIS 1	AV. DNER	RUA PINHEIROS	8.271.128,2636	589.806,0457	8.271.089,7503	589.911,6253
RUA RONDONÓPOLIS 2	RUA DA GLÓRIA	RUA JACARANDÁ	8.270.934,8009	590.205,6619	8.270.999,5447	590.082,8015
RUA JACARANDÁ	RUA AROEIRA	RUA NOBRES	8.271.144,6970	590.186,2232	8.271.441,5230	590.403,0623
RUA ROSÁRIO OESTE	RUA DA GLÓRIA	RUA JACARANDÁ	8.271.333,5797	590.410,4115	8.271.367,9383	590.346,5677
RUA CÁCERES 1	AV. DNER	RUA PINHEIROS	8.271.433,1860	589.914,0312	8.271.392,8102	590.020,4674
RUA CÁCERES 2	RUA DA GLÓRIA	RUA JACARANDÁ	8.271.256,2047	590.371,3234	8.271.293,9083	590.293,8590
RUA PINHEIROS	RUA DA DECLAMAÇÃO	RUA LOURO	8.270.957,4198	589.867,5906	8.271.608,3354	590.104,4167

Os projetos foram elaborados de acordo com as normas vigentes.

Este estudo e projetos são constituídos dos seguintes volumes:

Volume – 1: Relatório do projeto;

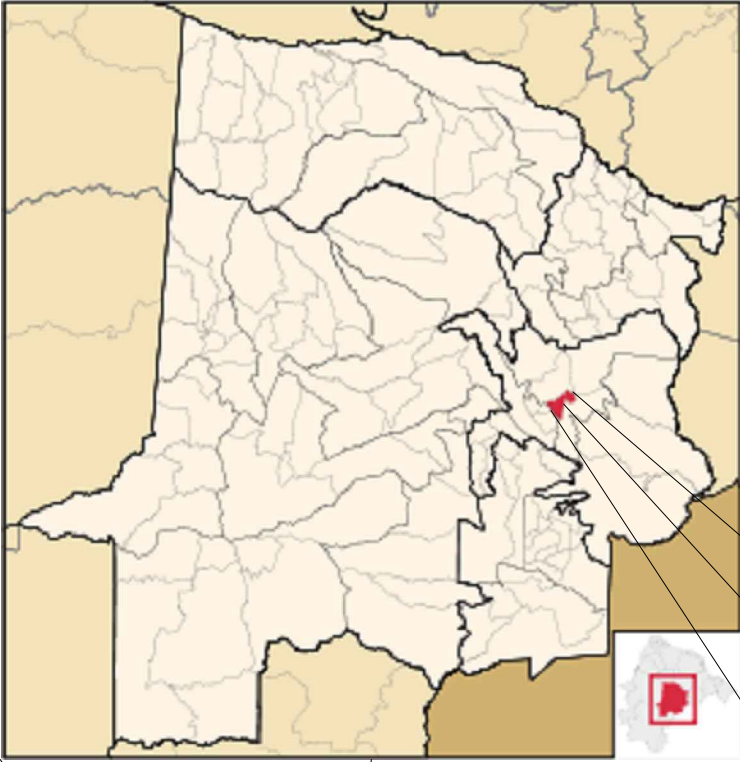
Volume – 2: Projeto de execução;

Volume – 4: Orçamento das obras.

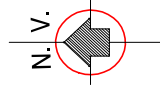




2- MAPA DE LOCALIZAÇÃO

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



Bairro : Jardim Glória - Várzea Grande - MT



	PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE	PMVG
	BAIRRO: JARDIM GLÓRIA RUAS: LOURO, AROEIRA(JARDIM BELA VISTA), SANTOS, RONDONÓPOLIS1, RONDONÓPOLIS 2, JACARANDÁ, ROSÁRIO OESTE, CACERES 1,CACERES 2 E PINHEIROS.	FOLHA: ML - 01
	ASSUNTO: MAPA DE LOCALIZAÇÃO	ESCALA: S/E

VIA PROJETADA



3- INFORMATIVO DO PROJETO



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.



4 – ESTUDOS



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, arvoredos, taludes, valas, construções e cruzamentos de vias.

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

A seguir é apresentada a relação de Marcos.



QUADRO DE MARCOS - BAIRRO: JARDIM GLÓRIA									
MARCOS	RUA	ESTACA	LADO	DIST.(m)	COORD.GEOGRÁFICAS		COTA	COORD. UTM	
M03	RUA LORO	7+0,00	D	5,16	15°37'58.91"S	56° 9'34.65"O	190,277	8.271.478,3246	590.078,3714
M04	RUA LOURO	13+13,00	E	10,10	15°37'59.77"S	56° 9'30.25"O	185,708	8.271.451,2864	590.209,2644
RN01	RUA AROEIRA COM RUA DNER	23+7,12	E	5,4	15°38'6.26"S	56° 9'42.15"O	206,800	8.271.253,6305	589.854,4933
RN02	RUA AROEIRA ESQUINA COM RUA DNER	23+10,609	D	9,14	15°38'5.77"S	56° 9'42.22"O	205,910	8.271.268,9093	589.852,1977
RN03	RUA PINHEIRO ESQUINA COM RUA POCONÉ	18+11,558	E	18,52	15°38'4.36"S	56° 9'38.19"O	193,791	8.271.311,6445	589.972,6804
RN04	RUA PINHEIRO ESQUINA COM RUA POCONÉ	18+11,558	D	19,54	15°38'4.52"S	56° 9'36.91"O	191,466	8.271.306,1772	590.010,2871
RN05	RUA PINHEIROS	33+12,30	E	4,81	15°37'55.26"S	56° 9'34.20"O	197,578	8.271.590,9691	590.092,2982
RN06	RUA PINHEIROS	34+12,923	E	18,89	15°37'54.09"S	56° 9'33.63"O	196,586	8.271.626,6390	590.109,1001
RN07	RUA ROSÁRIO OESTE	0+0,00	D	23,05	15°38'2.87"S	56° 9'23.25"O	204,488	8.271.355,5232	590.417,4531
RN08	RUA ROSÁRIO OESTE	0+0,00	E	17,91	15°38'4.04"S	56° 9'23.85"O	204,986	8.271.319,5785	590.399,2356
RN09	RUA JACARANDÁ	1+0,00	E	5,91	15°38'9.11"S	56° 9'30.75"O	205,920	8.271.164,3634	590.193,3291
RN10	RUA AROEIRA	5+0,00	E	5,9	15°38'10.19"S	56° 9'30.58"O	205,159	8.271.131,9795	590.198,1208
RN11	RUA RONDONÓPOLIS	0+0,00	D	11,85	15°38'16.14"S	56° 9'29.95"O	211,604	8.270.948,4216	590.216,8379
RN12	RUA RONDONÓPOLIS	0+0,00	E	26,27	15°38'17.28"S	56° 9'30.82"O	212,440	8.270.913,5532	590.190,2097

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.

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0		0,000	8.271.090,6251	590.290,4975	209,494	207°24'33"
1		20,000	8.271.099,8319	590.272,7427	209,180	207°24'33"
2	PCCV2	40,000	8.271.109,0388	590.254,9878	207,773	207°24'33"
3		60,000	8.271.118,2456	590.237,2330	206,518	207°24'33"
4	PCCV3	80,000	8.271.127,4525	590.219,4782	205,558	207°24'33"
5		100,000	8.271.136,6593	590.201,7233	205,024	207°24'33"
5+17,460	PI	117,460	8.271.144,6970	590.186,2232	204,522	203°58'35"
6	PCCV4	120,000	8.271.145,5883	590.183,8449	204,384	200°32'37"
7		140,000	8.271.152,6067	590.165,1168	203,014	200°32'37"
8	PTV4	160,000	8.271.159,6251	590.146,3887	199,968	200°32'37"
9	PCV5	180,000	8.271.166,6435	590.127,6606	196,653	200°32'37"
10		200,000	8.271.173,6618	590.108,9325	193,976	200°32'37"
11	PCCV6	220,000	8.271.180,6802	590.090,2044	192,327	200°32'37"
12		240,000	8.271.187,6986	590.071,4763	191,310	200°32'37"
13	PCCV7	260,000	8.271.194,7170	590.052,7481	191,287	200°32'37"
14		280,000	8.271.201,7354	590.034,0200	191,732	200°32'37"
15	PTV7	300,000	8.271.208,7538	590.015,2919	193,135	200°32'37"
16	PCV8	320,000	8.271.215,7722	589.996,5638	195,078	200°32'37"
17		340,000	8.271.222,7906	589.977,8357	197,075	200°32'37"
17+15,702	PI	355,702	8.271.228,3006	589.963,1327	197,799	198°13'20"
18	PCCV9	360,000	8.271.229,4783	589.958,9987	197,944	195°54'03"
19		380,000	8.271.234,9578	589.939,7639	199,200	195°54'03"
20	PCCV10	400,000	8.271.240,4373	589.920,5292	201,393	195°54'03"
21		420,000	8.271.245,9168	589.901,2945	205,282	195°54'03"
22	PCCV10	440,000	8.271.251,3963	589.882,0597	207,277	195°54'03"
23		460,000	8.271.256,8758	589.862,8250	206,478	195°54'03"
23+10,609	V11	470,609	8.271.259,7824	589.852,6219	206,441	195°54'03"


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

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0		0,000	8.271.433,1860	589.914,0312	201,551	20°46'29"
1	PCV1	20,000	8.271.426,0921	589.932,7309	200,646	20°46'29"
2		40,000	8.271.418,9983	589.951,4305	199,485	20°46'29"
3	PCCV2	60,000	8.271.411,9044	589.970,1302	197,423	20°46'29"
4		80,000	8.271.404,8105	589.988,8298	195,131	20°46'29"
5	PTV2	100,000	8.271.397,7166	590.007,5295	193,492	20°46'29"
5+13,737	V3	113,737	8.271.392,8441	590.020,3736	192,254	20°46'29"



Jose Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
R.N. 1945688874
CREA MT 037289

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0		0,000	8.271.256,2045	590.371,3233	206,844	205°57'12"
1	PCV1	20,000	8.271.264,9573	590.353,3403	206,075	205°57'12"
2		40,000	8.271.273,7101	590.335,3573	205,339	205°57'12"
3	PTV1	60,000	8.271.282,4628	590.317,3743	204,723	205°57'12"
4		80,000	8.271.291,2156	590.299,3912	203,765	205°57'12"
4+6,153	V2	86,153	8.271.293,9083	590.293,8590	203,608	205°57'12"


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

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0		0,000	8.271.144,6970	590.186,2232	204,522	306°18'17"
1		20,000	8.271.160,8146	590.198,0648	205,841	306°18'17"
2	PCCV2	40,000	8.271.176,9322	590.209,9064	206,217	306°18'17"
3		60,000	8.271.193,0498	590.221,7480	206,661	306°18'17"
4	PCCV3	80,000	8.271.209,1674	590.233,5896	207,386	306°18'17"
4+11,628	PI	91,628	8.271.218,5382	590.240,4743	207,744	306°18'10"
5		100,000	8.271.225,2853	590.245,4306	207,738	306°18'02"
6	PCCV4	120,000	8.271.241,4037	590.257,2711	207,064	306°18'02"
6+7,637	PI	127,637	8.271.247,5585	590.261,7923	206,848	305°29'20"
7		140,000	8.271.257,7256	590.268,8263	205,677	304°40'37"
8	PCCV5	160,000	8.271.274,1730	590.280,2053	204,335	304°40'37"
9		180,000	8.271.290,6204	590.291,5843	203,580	304°40'37"
9+3,998	PI	183,998	8.271.293,9083	590.293,8590	203,608	305°03'49"
10	PTV5	200,000	8.271.306,9438	590.303,1401	203,592	305°27'01"
11		220,000	8.271.323,2362	590.314,7401	202,960	305°27'01"
12	PCV6	240,000	8.271.339,5285	590.326,3400	202,735	305°27'01"
13		260,000	8.271.355,8209	590.337,9400	202,229	305°27'01"
13+14,875	PI	274,875	8.271.367,9384	590.346,5675	201,561	305°28'06"
14	PCCV7	280,000	8.271.372,1114	590.349,5425	200,972	305°29'11"
15		300,000	8.271.388,3965	590.361,1527	199,189	305°29'11"
15+3,122	PI	303,122	8.271.390,9382	590.362,9648	198,878	306°56'41"
16	PCCV8	320,000	8.271.404,1651	590.373,4495	197,645	308°24'11"
17		340,000	8.271.419,8383	590.385,8733	196,993	308°24'11"
18	PTV8	360,000	8.271.435,5115	590.398,2971	197,709	308°24'11"
18+7,671	V9	367,671	8.271.441,5230	590.403,0623	198,403	308°24'11"


 José Maria Silva Araújo
 Engenheiro Civil
 RN: 1215688874
 CREA: MT 637289

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0		0,000	8.271.534,2153	589.949,8099	200,669	22°09'00"
1	PCV1	20,000	8.271.526,6746	589.968,3339	199,794	22°09'00"
2		40,000	8.271.519,1339	589.986,8579	198,841	22°09'00"
3	PCCV2	60,000	8.271.511,5932	590.005,3819	198,178	22°09'00"
4		80,000	8.271.504,0525	590.023,9058	196,712	22°09'00"
5	PCCV3	100,000	8.271.496,5119	590.042,4298	194,975	22°09'00"
5+13,789	PI	113,789	8.271.491,3130	590.055,2010	193,062	20°06'24"
6		120,000	8.271.489,3871	590.061,1061	192,199	18°03'48"
7	PCCV4	140,000	8.271.483,1857	590.080,1204	190,064	18°03'48"
8		160,000	8.271.476,9844	590.099,1346	188,093	18°03'48"
9	PCCV5	180,000	8.271.470,7830	590.118,1489	186,774	18°03'48"
10		200,000	8.271.464,5817	590.137,1632	185,671	18°03'48"
11	PCCV6	220,000	8.271.458,3803	590.156,1775	184,910	18°03'48"
12		240,000	8.271.452,1789	590.175,1918	184,524	18°03'48"
13	PCCV7	260,000	8.271.445,9776	590.194,2061	185,290	18°03'48"
14		280,000	8.271.439,7762	590.213,2204	187,255	18°03'48"
15	PTV7	300,000	8.271.433,5748	590.232,2347	190,487	18°03'48"
16	PCV8	320,000	8.271.427,3735	590.251,2489	192,396	18°03'48"
17		340,000	8.271.421,1721	590.270,2632	195,272	18°03'48"
18	PCCV9	360,000	8.271.414,9707	590.289,2775	197,365	18°03'48"
19		380,000	8.271.408,7694	590.308,2918	198,426	18°03'48"
20	PTV9	400,000	8.271.402,5680	590.327,3061	198,204	18°03'48"
21		420,000	8.271.396,3667	590.346,3204	199,054	18°03'48"
21+17,507	V10	437,507	8.271.390,9382	590.362,9648	198,878	18°03'48"


 Jose Maria Silva Araujo
 Engenheiro Civil
 R.N.: 1945688874
 CREA: MT 037289

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0		0,000	8.271.622,1852	590.062,3260	198,532	18°12'49"
1		20,000	8.271.615,9340	590.081,3240	197,879	18°12'49"
2	PTV1	40,000	8.271.609,6829	590.100,3219	196,843	18°12'49"
2+4,310	V2	44,310	8.271.608,3358	590.104,4158	196,579	18°12'49"


José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215688674
CREA: MT 037289

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0		0,000	8.270.957,4198	589.867,5906	206,699	288°22'09"
1		20,000	8.270.976,4007	589.873,8934	206,493	288°22'09"
2		40,000	8.270.995,3816	589.880,1962	206,320	288°22'09"
3	PCV1	60,000	8.271.014,3625	589.886,4989	206,148	288°22'09"
4		80,000	8.271.033,3434	589.892,8017	205,934	288°22'09"
5	PCCV2	100,000	8.271.052,3244	589.899,1045	205,293	288°22'09"
6	PCCV2	120,000	8.271.071,3053	589.905,4073	204,492	288°22'09"
6+19,466	PI	139,466	8.271.089,7798	589.911,5419	204,650	289°30'23"
7		140,000	8.271.090,2791	589.911,7300	204,682	290°38'37"
8		160,000	8.271.108,9950	589.918,7811	205,639	290°38'37"
9	PCCV3	180,000	8.271.127,7108	589.925,8323	206,205	290°38'37"
9+16,561	PI	196,561	8.271.143,2080	589.931,6708	206,424	290°28'03"
10		200,000	8.271.146,4340	589.932,8636	206,438	290°17'28"
11	PCCV4	220,000	8.271.165,1928	589.939,7994	206,026	290°17'28"
12		240,000	8.271.183,9516	589.946,7352	205,043	290°17'28"
13	PCCV5	260,000	8.271.202,7105	589.953,6711	201,455	290°17'28"
14		280,000	8.271.221,4693	589.960,6069	198,540	290°17'28"
14+7,283	PI	287,283	8.271.228,3006	589.963,1327	197,799	289°44'09"
15	PCCV6	300,000	8.271.240,3114	589.967,3107	196,727	289°10'50"
16		320,000	8.271.259,2011	589.973,8816	195,206	289°10'50"
17	PCCV7	340,000	8.271.278,0909	589.980,4525	193,922	289°10'50"
18		360,000	8.271.296,9807	589.987,0234	192,906	289°10'50"
18+11,558	PI	371,558	8.271.307,8970	589.990,8207	192,592	289°12'47"
19	PCCV8	380,000	8.271.315,8673	589.993,6034	192,184	289°14'44"
20		400,000	8.271.334,7496	590.000,1958	191,948	289°14'44"
21	PCCV9	420,000	8.271.353,6319	590.006,7881	191,808	289°14'44"
22		440,000	8.271.372,5141	590.013,3805	191,860	289°14'44"
23	PCCV10	460,000	8.271.391,3964	590.019,9729	192,203	289°14'44"
23+1,216	PI	461,216	8.271.392,5441	590.020,3736	192,235	289°20'04"
24		480,000	8.271.410,2594	590.026,6203	192,866	289°25'24"
25	PCCV11	500,000	8.271.429,1212	590.033,2712	193,404	289°25'24"
26		520,000	8.271.447,9829	590.039,9222	193,666	289°25'24"
27	PCCV11	540,000	8.271.466,8446	590.046,5731	193,589	289°25'24"
28	PCCV12	560,000	8.271.485,7064	590.053,2240	193,226	289°25'24"
28+5,945	PI	565,945	8.271.491,3130	590.055,2010	193,062	291°47'06"
29		580,000	8.271.504,1382	590.060,9505	192,908	294°08'48"
30	PCCV13	600,000	8.271.522,3882	590.069,1320	193,663	294°08'48"
31		620,000	8.271.540,6383	590.077,3135	195,079	294°08'48"
31+1,791	PI	621,791	8.271.542,2723	590.078,0460	195,152	292°57'12"
32	PCCV14	640,000	8.271.559,1841	590.084,7965	195,873	291°45'35"
33		660,000	8.271.577,7590	590.092,2108	196,936	291°45'35"
34	PTV14	680,000	8.271.596,3340	590.099,6252	196,886	291°45'35"
34+12,923	V15	692,923	8.271.608,3358	590.104,4158	196,579	291°45'35"


 José Maria Silva Araújo
 Engenheiro Civil
 RA: 194688874
 CREA: MT 637289

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0		0,000	8.271.128,2636	589.806,0457	210,494	20°02'29"
1	PCV1	20,000	8.271.121,4096	589.824,8346	210,168	20°02'29"
2		40,000	8.271.114,5556	589.843,6235	209,798	20°02'29"
3		60,000	8.271.107,7017	589.862,4124	209,037	20°02'29"
4		80,000	8.271.100,8477	589.881,2013	207,431	20°02'29"
5	PTV1	100,000	8.271.093,9937	589.899,9902	205,724	20°02'29"
5+12,296	V2	112,296	8.271.089,7798	589.911,5419	204,650	20°02'29"



Jose Maria Silva Araujo
Engenheiro Civil
RN: 1945688874
CREA MT 037289

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0		0,000	8.270.934,8003	590.205,6616	211,845	207°47'17"
1		20,000	8.270.944,1244	590.187,9681	211,607	207°47'17"
2		40,000	8.270.953,4484	590.170,2745	211,289	207°47'17"
3	PCV1	60,000	8.270.962,7725	590.152,5810	211,024	207°47'17"
4		80,000	8.270.972,0966	590.134,8874	210,182	207°47'17"
5	PCCV	100,000	8.270.981,4207	590.117,1939	207,751	207°47'17"
6	PCCV	120,000	8.270.990,7447	590.099,5003	206,277	207°47'17"
6+18,876	V2	138,876	8.270.999,5446	590.082,8015	205,099	207°47'17"


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

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0		0,000	8.271.333,5797	590.410,4115	204,872	208°17'16"
1	PCV1	20,000	8.271.343,0577	590.392,7999	203,323	208°17'16"
2		40,000	8.271.352,5356	590.375,1883	202,040	208°17'16"
3	PTV1	60,000	8.271.362,0136	590.357,5767	201,550	208°17'16"
3+12,502	V2	72,502	8.271.367,9384	590.346,5675	201,561	208°17'16"


José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1345688874
CREA-MT 037289

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0		0,000	8.271.181,5299	589.824,9095	209,786	19°44'44"
1	PCV1	20,000	8.271.174,7730	589.843,7335	209,233	19°44'44"
2		40,000	8.271.168,0161	589.862,5576	208,899	19°44'44"
3	PCCV2	60,000	8.271.161,2593	589.881,3816	208,858	19°44'44"
4		80,000	8.271.154,5024	589.900,2057	208,517	19°44'44"
5	PTV2	100,000	8.271.147,7455	589.919,0297	206,890	19°44'44"
5+13,431	V3	113,431	8.271.143,2080	589.931,6708	206,424	19°44'44"


José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
R.N.: 1915685874
CREA MT 037289



4.3.1.3 - Solos

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

A seguir é apresentado o mapa geológico do trecho.

4.4 - Estudos Geotécnicos

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

Estes estudos compreenderam as seguintes etapas:

- Estudo do subleito;

4.4.2 - Estudo do Subleito

O estudo do subleito constou de:

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

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

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 (M³)	VOLUME NECESSÁRIO (M³)	DISTÂNCIA (Km)
REFORÇO, SUB-BASE E BASE.	LATERÍTICO	63.357	20.240	11,00

b) Areal

O areal ensaiado é o existente no Rio Cuiabá.

c) Pedreira

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

4.4.4 – Intervalos de aceitação

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

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



Sendo:

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

G = Desvio padrão

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

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

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

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

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

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

A metodologia adotada nos estudos estatísticos é a seguinte:



- Cálculo da média aritmética, através da fórmula:

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

Sendo:

\bar{X} = Média aritmética

$\sum X$ = Somatório dos valores das variáveis

N = Número de valores

- Determinação do desvio padrão, calculado pela expressão:

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

Onde:

Onde:

G = Desvio padrão

- Determinação do coeficiente de variação por meio da expressão:

$$CV = \frac{G}{\bar{X}}$$

4.4.5 - Apresentação dos Estudos

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



BOLETIM DE SONDAGEM							
Cidade: Varzea grande			Data: Outubro/2019			Local: Jardim Gloria 2	
FURO	RUA	ESTACA	POSICÃO	PROFUNDIDADE		ESPESSURA	CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
				DE	A		
1	RUA PINHEIRO	3+0,00	LD	0,00	0,06	0,06	Camada Vegetal
				0,06	0,75	0,69	Material Lançado com entulho (Não Coletado)
				0,75	1,53	0,78	Terreno Natural (Silte Arenoso)
2	RUA PINHEIRO/RUA AROEIRA	14+7,283	LE	0,00	0,49	0,49	Material Lançado com entulho (Não Coletado)
				0,49	1,59	1,10	Terreno Natural (Silte Arenoso)
3	RUA PINHEIRO	21	LD	0,00	0,07	0,07	Camada Vegetal
				0,07	0,40	0,33	Material lançado (cascalho Fino)
				0,40	1,58	1,18	Terreno Natural (Silte Arenoso)
				1,58	1,40	0,18	Nível Lençol
4	RUA PINHEIRO/RUA LORO	28+5,945	LE	0,00	0,17	0,17	Camada Vegetal
				0,17	1,54	1,37	Terreno Natural (Silte Arenoso)
5	RUA LORO	20	LE	0,00	0,12	0,12	Camada Vegetal
				0,12	0,72	0,60	Material Lançado com entulho (Não Coletado)
				0,72	1,60	0,88	Terreno Natural (Silte Arenoso)
6	RUA JACARANDA/RUA CÁCERES	9+3,998	LD	0,00	0,06	0,06	Camada Vegetal
				0,06	0,30	0,24	Material lançado (cascalho Fino)
				0,30	1,58	1,28	Terreno Natural (Silte Arenoso)
7	RUA AROEIRA/RUA JACARANDA	0+0,00	LE	0,00	0,18	0,18	Material lançado (cascalho Fino)
				0,18	1,53	1,35	Terreno Natural (Silte Arenoso)



 José Maria Silva Araújo

 Engenheiro Civil

 CRP 13.506/RS

 CREC 13.031/2008

FOLHA RESUMO DE ENSAIOS DO SUBLEITO														LOCAL: VARZÊA GRANDE					
														BAIRRO : JARDIM GLORIA 2					
FURO	ESTACA	PROFUND. (cm)	LIMITES											CLASSIFICAÇÃO		COMPACTAÇÃO		I.S.C.	
			FÍSICOS											I.G.	H.R.B.	12 GOLPES	I.S.C.		
			L.L.	I.P.	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200							
F.01		0,75/1,53	NL	NP	100,00	100,00	100,00	100,00	83,15	72,80	61,07	5	A-4	16,20	1,777	1,82	3,1		
F.02		0,49/1,59	NL	NP	100,00	100,00	100,00	100,00	92,95	85,89	71,53	7	A-4	19,20	1,715	3,32	2,7		
F.03		0,40/1,58	NL	NP	100,00	100,00	100,00	100,00	95,17	77,28	60,78	5	A-4	22,50	1,522	7,74	0,7		
F.04		0,17/1,54	NL	NP	100,00	100,00	100,00	100,00	95,97	84,24	71,79	7	A-4	17,60	1,631	7,02	0,8		
F.05		0,72/1,60	NL	NP	100,00	100,00	100,00	100,00	90,70	80,87	71,33	7	A-4	18,90	1,691	6,39	1,3		
F.06		0,30/1,52	NL	NP	100,00	100,00	100,00	100,00	90,46	81,10	71,73	7	A-4	22,60	1,538	6,58	0,6		
F.07		0,18/1,53	NL	NP	100,00	100,00	100,00	100,00	94,33	81,61	69,52	7	A-4	21,80	1,528	6,62	1,5		
																		Xmédio	5,6
																		Desvio	2,2
																		mínimo	6,7

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

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

PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE
BAIRRO: JARDIM GLORIA
RUA : RUA PINHEIRO EST 3



FURO 01



PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE

BAIRRO: JARDIM GLORIA

RUA : RUA PINHEIRO C/RUA AROEIRA EST 14+17,283



FURO 02



PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE

BAIRRO: JARDIM GLORIA

RUA : RUA PINHEIRO EST 21



FURO 03



PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE

BAIRRO: JARDIM GLORIA

RUA : RUA PNHEIRO C RUA LORO EST 28+5,945



FURO 04



PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE

BAIRRO: JARDIM GLORIA

RUA : RUA LORO EST 20



FURO 04



PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE

BAIRRO: JARDIM GLORIA

RUA : RUA JACARANCA CRUA CÁCERES EST 9+3,998



FURO 04



PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE

BAIRRO: JARDIM GLORIA

RUA : RUA JACARANDA EST 0,00



FURO 04



PREFEITURA VARZÉA GRANDE		BOLETIM DE SONDAAGEM - JAZIDAMINERAÇÃO TCN		
BAIRRO:CAPÃO GRANDE				
ESTACA OU FURO	POSICÃO	PROFUNDIDADE		CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
		DE	A	
F-01		0,00	0,15	CAPA VEGETAL
		0,15	1,65	PEDREGULHO ARENO-SILTOSO
F-02		0,00	0,18	CAPA VEGETAL
		0,18	1,69	PEDREGULHO ARENO-SILTOSO
F-03		0,00	0,14	CAPA VEGETAL
		0,14	1,65	PEDREGULHO ARENO-SILTOSO
F-05		0,00	0,15	CAPA VEGETAL
		0,15	1,70	PEDREGULHO ARENOSO
F-06		0,00	0,13	CAPA VEGETAL
		0,13	1,65	PEDREGULHO ARENO SILTOSO
F-07		0,00	0,17	CAPA VEGETAL
		0,17	1,71	PEDREGULHO AREIA SILTOSA
F-09		0,00	0,15	CAPA VEGETAL
		0,15	1,67	PEDREGULHO AREIA SILTOSA
F-10		0,00	0,14	CAPA VEGETAL
		0,14	1,65	PEDREGULHO AREIA SILTOSA
F-11		0,00	0,16	CAPA VEGETAL
		0,16	1,68	PEDREGULHO AREIA SILTOSA
F-12		0,00	0,12	CAPA VEGETAL
		0,12	1,65	PEDREGULHO ARAI SILTOSA
F-13		0,00	0,13	CAPA VEGETAL
		0,13	1,65	PEDREGULHO ARENOSO-SILTOSO
F-14		0,00	0,15	CAPA VEGETAL
		0,15	1,66	PEDREGULHO ARENOSO
F-16		0,00	0,17	CAPA VEGETAL
		0,17	1,67	PEDREGULHO ARENOSO
F-17		0,00	0,13	CAPA VEGETAL
		0,13	1,65	PEDREGULHO AREIA SILTOSA
F-18		0,00	0,15	CAPA VEGETAL
		0,15	1,68	PEDREGULHO AREIA SILTOSA



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



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.	COMPACTAÇÃO E ISC. AMOSTRAS			\overline{X}	σ	X MÁX.	XMIN.	μ MÁX.	μ MIN.	
I R T E M E N D O L O S A S A N Z A P A G	A M O S T R A S	1"	99,2	1,5	100,7	97,7	99,7	98,7	A A S H. O. M O D A L P E S	M. E. A. S. M Á X. U M I D. Ó T I M A E X P.								
		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										
		G R A N Z A P A G	P A S S A N Z A P A G	Nº 10	37,1	6,3	43,6	30,7	39,3	34,9	A A S H. O. M O D E R M. P E S I S T E R M.	M.E.A.S MÁX. UMID. ÓTIMA EXP.						
				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	A A S H. O. M O D I F. S 5 G O L P E S	M.E.A.S MÁX. UMID. ÓTIMA EXP. I.S.C.								
I. P.			NP	NP	NP	NP	NP	NP										
E. A.																		
IG. MODAL.			0,0															
CLASS. H. R. B. MODAL.			A-1-b															
									DENS. "IN SITU"									
									UMID. NATURAL									



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: retaonstr@gmail.com



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: retaonstr@gmail.com



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 CONDIÇÕES 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

Cuiabá - MT

10/10/2014

Coordenador de Mineração

Sheila Kleber Jorge de Sousa

**Superintendência de Infraestrutura, Mineração,
Indústria e Serviços**

Rita de Cassia 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

SIMIAM



4.5 - Estudos Hidrológicos

4.5.1 - Objetivo

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

4.5.2 - Coleta de dados hidrológicos

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

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

4.5.3 - Clima e temperatura.

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

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

4.5.4 - Hidrografia

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

4.5.5 – Pluviometria



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

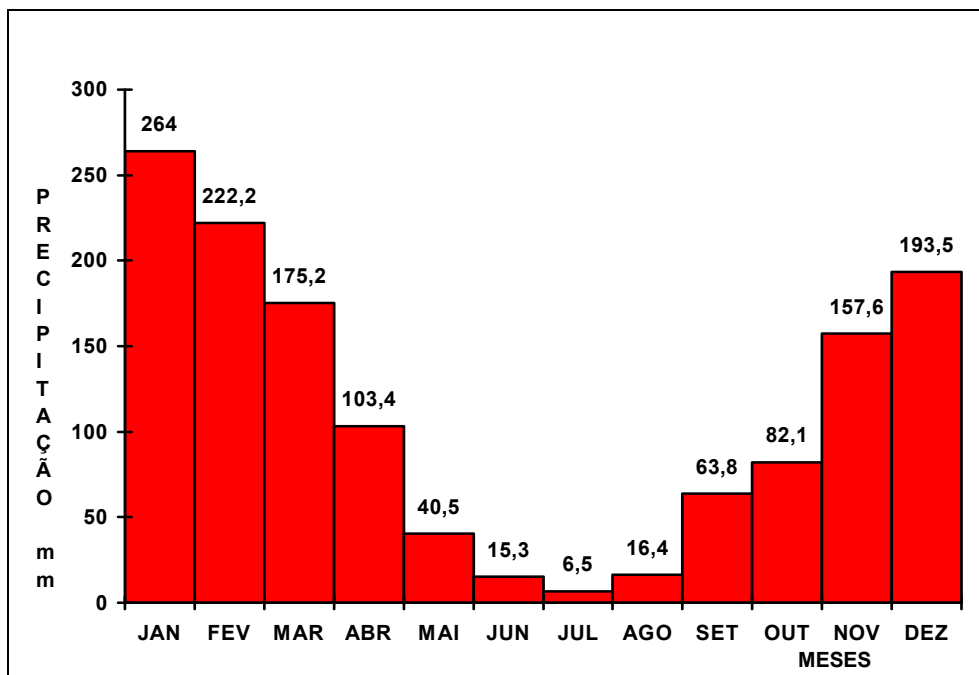
No quadro a seguir, indicam os valores médios mensais do número de dias de chuvas, das precipitações médias mensais, histograma das precipitações médias mensais, dos dias de chuva médio mensal, quadro de altura pluviométrica-intensidade-duração-frequência e curvas de intensidade-duração-frequência.

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

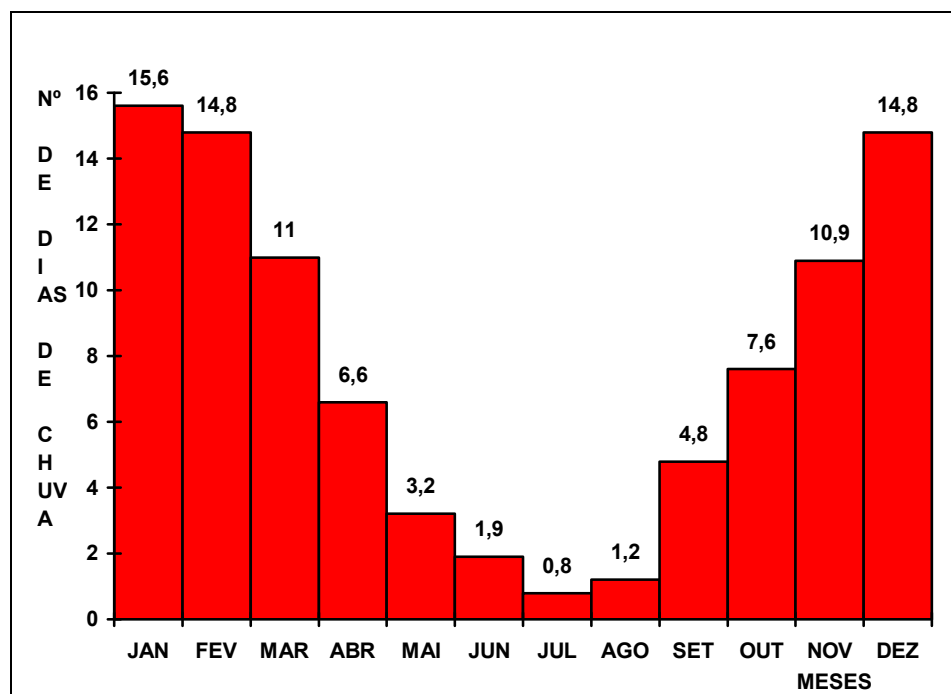
MESES	DIAS	PRECIPITAÇÕES
JAN	15,6	264,0
FEV	14,8	222,2
MAR	11,0	175,2
ABRIL	6,6	103,4
MAIO	3,2	40,5
JUN	1,9	15,3
JUL	0,8	6,5
AGO	1,2	16,4
SET	4,8	63,8
OUT	7,6	82,1
NOV	10,9	157,6
DEZ	14,8	193,5

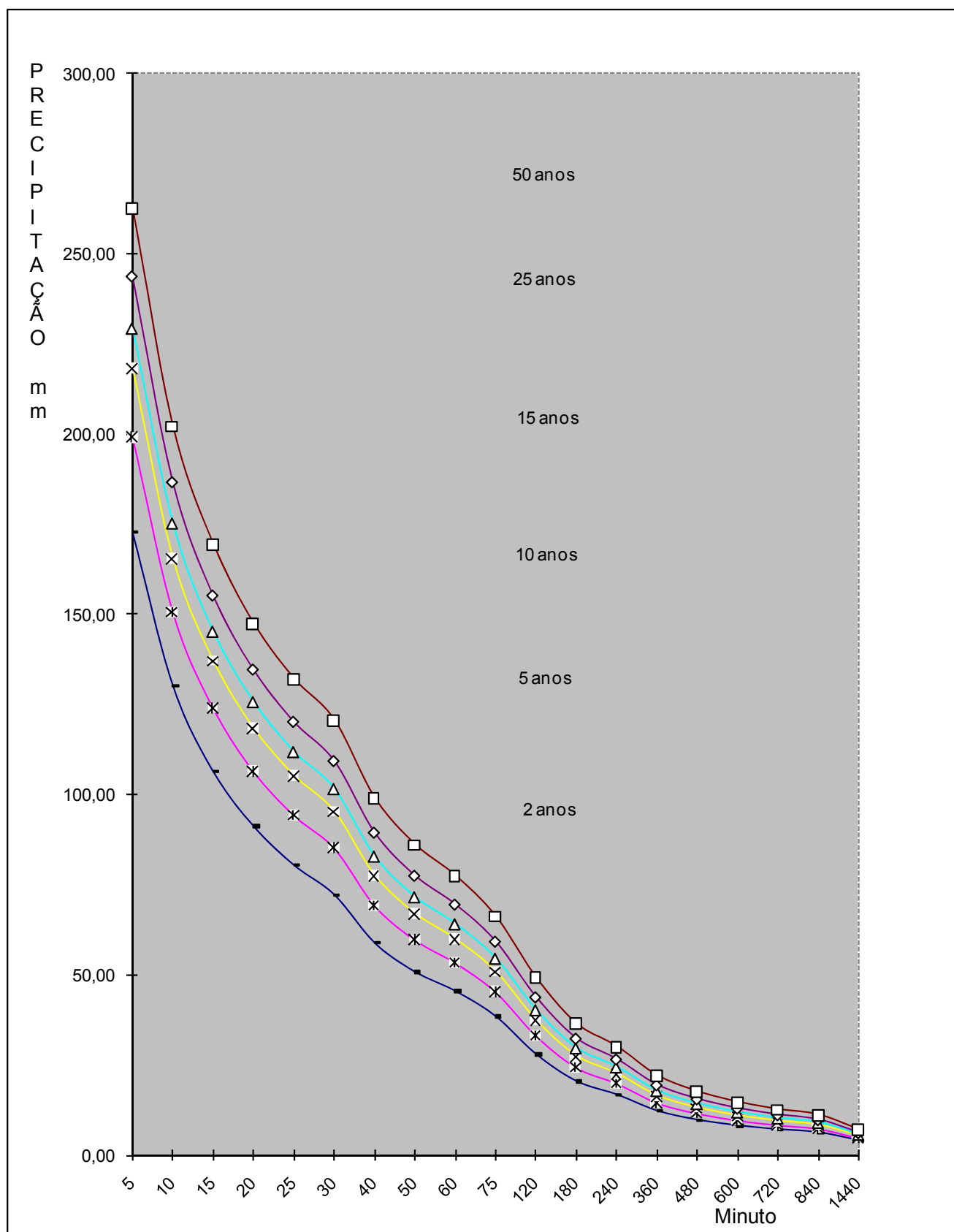


HISTOGRAMA DAS PRECIPITAÇÕES MÉDIAS MENSAIS



HISTOGRAMA DO DIAS DE CHUVA MÉDIO MENSAL







POSTO PLUVIOGRÁFICO DE CUIABÁ/MT

L.S. 15° 35' - L.W.G. 56° 06'

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

4.5.6 - Determinação das descargas de projeto

4.5.6.1 - Tempo de concentração

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

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

Onde:

Tc = tempo de concentração, em minutos;



L = Comprimento do talvegue, em km;

H = desnível do talvegue, em m.

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 $m = 0,018$.



Para cálculo das descargas de Projeto das bacias com áreas inferiores a 10 km², utilizamos a fórmula do método racional, corrigida por um coeficiente de Retardo (R), ou seja:

$$Q_p = 0,278 \times C_x I_x A \times R$$

Sendo:

Q_p , $C_x I_x A$. = Parâmetros conhecidos, definidos para Método Racional.

R = Coeficiente de retardo, expresso pela fórmula:

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

Sendo:

A = área da bacia em km²;

n = Valor adimensional, possuindo os seguintes valores;

n= 4, para bacias com declividade inferior a 0,5%, segundo BURKLI - ZIEGLER.

n = 5, para bacias com declividade até 1,0% segundo MC MATH

n=6, para declividades fortes, maiores que 1,0%, segundo BRIX.

$Q = 2,78 \times A \times f \times I_m \times n$ (l/s);

Q = vazão em l/s;

A = área da bacia hidrográfica, em ha;

f = coeficiente de deflúvio;

I_m = intensidade pluviométrica, em mm/h;

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

2,78 = coeficiente de homogeneização da fórmula.

4.5.6.2.2 - BACIAS COM ÁREAS SUPERIORES A 10 KM²



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

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

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

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

Assim:

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

Sendo:

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

Nesta fórmula:

Pe = Precipitação efetiva, em mm;

P = Precipitação total em mm, produzida pelo tc;

S = Parâmetro representativo da perda adimensional;

CN = Parâmetro representativo do nº de curvas.

OBSERVAÇÕES:

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

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

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



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

a) - Procedimento

$$Q_p = 0,208 \times A \times P_e / T_p$$

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

A = área da bacia (km^2);

P_e = Precipitação efetivas em mm;

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

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

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

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



VALORES DAS CURVAS - NÚMERO CN

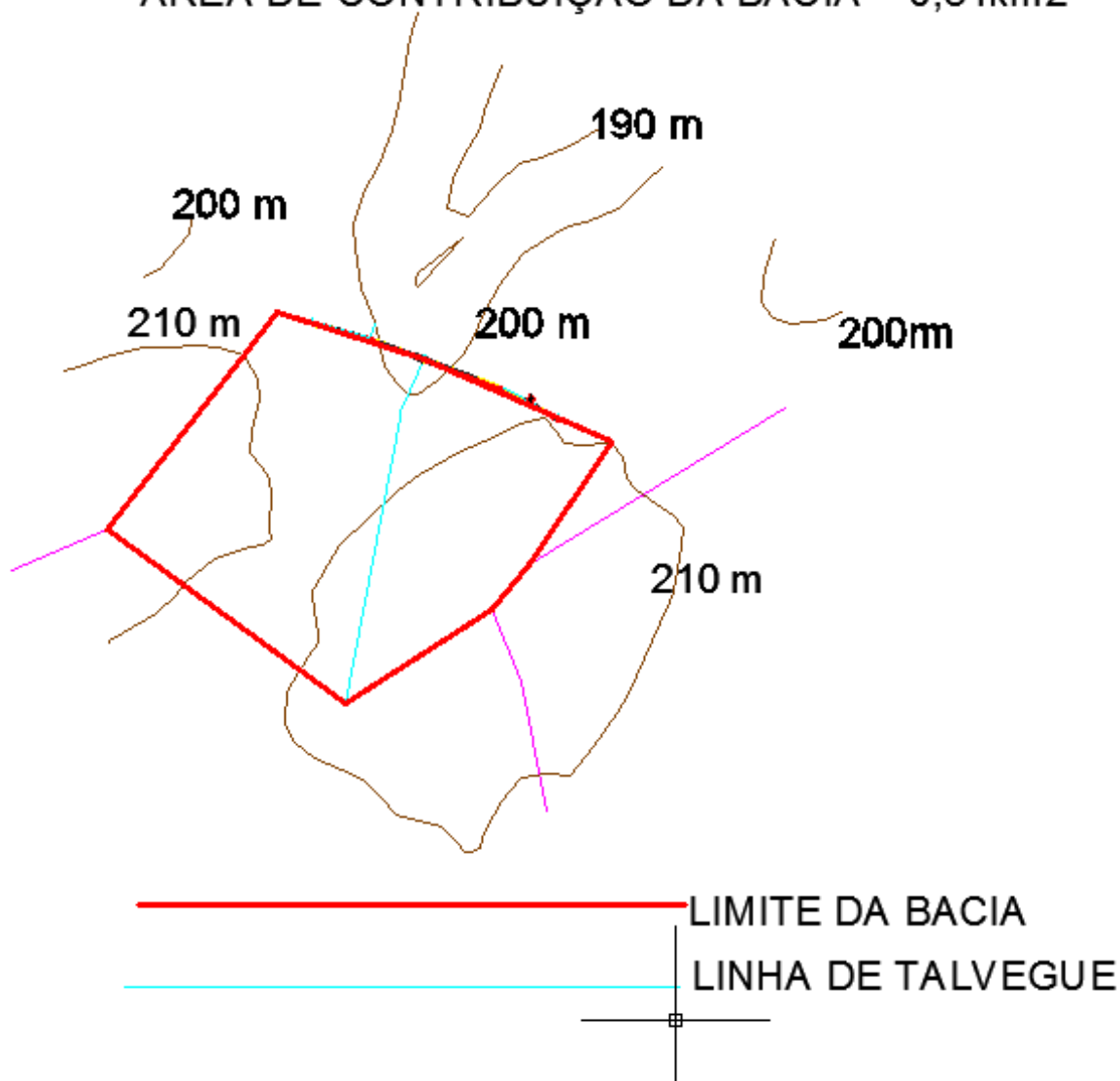
UTILIZAÇÃO DA TERRA	CONDIÇÕES DA SUPERFÍCIE	TIPOS DE SOLO DA ÁREA			
		A	B	C	D
Terrenos Cultivados	Com sulcos retilíneos.....	77	86	91	94
	Em fileiras.....	70	80	87	90
Plantações regulares	Em curvas de nível.....	67	77	83	87
	Terraceamento em nível.....	64	73	79	82
	Em fileiras retas.....	64	76	84	88
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 Estrada de terra	Normais.....	59	74	82	86
	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 DA BACIA RUA AROEIRA

ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO DA BACIA = 0,34km²





MUNICÍPIO DE VÁRZEA GRANDE															
LOCAL: JARDIM GLÓRIA															
BUEIRO DA RUA AROEIRA															
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 (Q)			OBRA EXISTENTE	PROJETADA
		(Km ²)	(Km)	(m)	(m/m)		(min)	(15anos)	(25anos)	(50 anos)	(15anos)	(25anos)	(50 anos)		
								(mm/h)	(mm/h)	(mm/h)		(m ³ /s)	(m ³ /s)		
1	13+0,00	0,34	0,62	10,00	0,016	0,75	13,52	154,08	164,51	179,26	6,05	6,46	7,04	BSTC D= 1,50m	BDTC D= 1,50m



5 – PROJETOS



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.

Lado Esquerdo										Eixo					Lado Direito							
Offset					Bordo					Cota		Cota			Bordo		Lateral			Offset		
Estaca	Distância	Cota	Altura		Distância	Cota		%		Terreno	Projeto	Vermelha	Distância	Cota		%		Distância	Cota	Distância	Cota	
0	4,0000	198,788	0,816		4,0000	197,972	3,5000	197,987	-3,00	198,532	198,092	0,440	3,5000	197,987	-3,00			4,0000	197,972	4,0000	198,656	0,684
1	4,0000	197,975	0,640		4,0000	197,335	3,5000	197,350	-3,00	197,879	197,455	0,424	3,5000	197,350	-3,00			4,0000	197,335	4,0000	197,848	0,513
2	4,0000	196,916	0,628		4,0000	196,288	3,5000	196,303	-3,00	196,843	196,408	0,435	3,5000	196,303	-3,00			4,0000	196,288	4,0000	196,895	0,607
2+4,310	4,0000	196,578	0,560		4,0000	196,018	3,5000	196,033	-3,00	196,579	196,138	0,441	3,5000	196,033	-3,00			4,0000	196,018	4,0000	196,618	0,600


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

Lado Esquerdo										Eixo				Lado Direito						
Estaca	Offset			Lateral			Bordo			%	Cota		Vermelha	Bordo		%	Lateral		Offset	
	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Distância	Cota	Terreno	Projeto		Distância	Cota		Distância	Cota		Distância	Cota	Distância	Cota
0	4,0000	200,570	0,461	4,0000	200,109		200,124	-3,00	200,669	200,229	0,440		200,124	-3,00	4,0000	200,109	4,0000	200,666	0,557	
1	4,0000	199,760	0,535	4,0000	199,225		199,240	-3,00	199,794	199,345	0,449		199,240	-3,00	4,0000	199,225	4,0000	200,163	0,938	
2	4,0000	198,822	0,486	4,0000	198,336		198,351	-3,00	198,841	198,456	0,385		198,351	-3,00	4,0000	198,336	4,0000	199,356	1,020	
3	4,0000	198,039	0,599	4,0000	197,440		197,455	-3,00	198,178	197,560	0,618		197,455	-3,00	4,0000	197,440	4,0000	198,305	0,865	
4	4,0000	196,672	0,519	4,0000	196,153		196,168	-3,00	196,712	196,273	0,439		196,168	-3,00	4,0000	196,153	4,0000	196,936	0,783	
5	4,0000	194,770	0,680	4,0000	194,090		194,105	-3,00	194,975	194,210	0,765		194,105	-3,00	4,0000	194,090	4,0000	195,294	1,204	
5+13,789	4,0000	192,899	0,463	4,0000	192,436		192,451	-3,00	193,062	192,556	0,506		192,451	-3,00	4,0000	192,436	4,0000	193,172	0,736	
6	4,0000	192,181	0,466	4,0000	191,715		191,730	-3,00	192,199	191,835	0,364		191,730	-3,00	4,0000	191,715	4,0000	192,794	1,069	
7	4,0000	189,684	0,194	4,0000	189,490		189,505	-3,00	190,064	189,610	0,454		189,505	-3,00	4,0000	189,490	4,0000	190,216	0,726	
8	4,0000	188,187	0,497	4,0000	187,690		187,705	-3,00	188,093	187,810	0,283		187,705	-3,00	4,0000	187,690	4,0000	188,006	0,316	
9	4,0000	186,942	0,352	4,0000	186,590		186,605	-3,00	186,774	186,710	0,064		186,605	-3,00	4,0000	186,590	4,0000	186,607	0,017	
10	4,0000	185,777	0,299	4,0000	185,478		185,493	-3,00	185,671	185,598	0,073		185,493	-3,00	4,0000	185,478	4,0000	185,719	0,241	
11	4,0000	184,969	1,329	4,0000	183,640		183,655	-3,00	184,910	183,760	1,150		183,655	-3,00	4,0000	183,640	4,0000	184,743	1,103	
12	4,0000	184,362	1,722	4,0000	182,640		182,655	-3,00	184,524	182,760	1,764		182,655	-3,00	4,0000	182,640	4,0000	184,526	1,886	
13	4,0000	185,072	1,032	4,0000	184,040		184,055	-3,00	185,290	184,160	1,130		184,055	-3,00	4,0000	184,040	4,0000	185,263	1,223	
14	4,0000	186,863	0,165	4,0000	186,698		186,713	-3,00	187,255	186,818	0,437		186,713	-3,00	4,0000	186,698	4,0000	187,648	0,950	
15	4,0000	189,890	0,417	4,0000	189,473		189,488	-3,00	190,487	189,593	0,894		189,488	-3,00	4,0000	189,473	4,0000	190,219	0,746	
16	4,7465	191,809	-0,498	4,0000	192,307		192,322	-3,00	192,396	192,427	-0,031		192,322	-3,00	4,0000	192,307	4,0000	192,781	0,474	
17	4,0000	195,223	0,441	4,0000	194,782		194,797	-3,00	195,272	194,902	0,370		194,797	-3,00	4,0000	194,782	4,0000	195,605	0,823	
18	4,0000	197,420	0,880	4,0000	196,540		196,555	-3,00	197,365	196,660	0,705		196,555	-3,00	4,0000	196,540	4,0000	197,767	1,227	
19	4,0000	198,322	0,686	4,0000	197,636		197,651	-3,00	198,426	197,756	0,670		197,651	-3,00	4,0000	197,636	4,0000	198,662	1,026	
20	4,0884	198,064	-0,059	4,0000	198,123		198,138	-3,00	198,204	198,243	-0,039		198,138	-3,00	4,0000	198,123	4,0000	198,346	0,223	
21	4,0000	198,558	0,252	4,0000	198,306		198,321	-3,00	199,054	198,426	0,628		198,321	-3,00	4,0000	198,306	4,0000	198,992	0,686	
21+17,50	4,0000	198,561	0,095	4,0000	198,466		198,481	-3,00	198,878	198,586	0,292		198,481	-3,00	4,0000	198,466	4,0000	199,252	0,786	

Jose Maria Silva Araújo

Engenheiro Civil

RA: 1715688674

CREA MT/637289



	Lado Esquerdo										Eixo				Lado Direito									
	Offset			Lateral			Bordo		%	Cota			Cota Vermelha	Distância		Bordo		%	Lateral		Distância		Offset	
	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Distância	Cota	Terreno		Projeto	Cota	Distância		Cota	Distância	Cota	Distância		Cota	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura
Estaca	0	4,000	204,884	0,572	4,000	204,312	3,500	204,327	-3,00	204,872	204,432	0,440	3,500	204,327	-3,00	4,000	204,312	4,000	204,815	0,503				
1		4,000	203,260	0,484	4,000	202,776	3,500	202,791	-3,00	203,323	202,896	0,427	3,500	202,791	-3,00	4,000	202,776	4,000	203,460	0,684				
2		4,000	201,959	0,420	4,000	201,539	3,500	201,554	-3,00	202,040	201,659	0,381	3,500	201,554	-3,00	4,000	201,539	4,000	202,298	0,759				
3		4,000	201,762	0,860	4,000	200,902	3,500	200,917	-3,00	201,550	201,022	0,528	3,500	200,917	-3,00	4,000	200,902	4,000	201,597	0,695				
3+12,502		4,000	201,868	1,178	4,000	200,690	3,500	200,705	-3,00	201,561	200,810	0,751	3,500	200,705	-3,00	4,000	200,690	4,000	201,078	0,388				


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

Lado Esquerdo										Eixo										Lado Direito									
Offset					Bordo					Cota					Bordo					Lateral					Offset				
Estaca	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Distância	Cota	%	Terreno	Cota	Projeto	Vermelha	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura					
0	4,0000	201,549	0,558	4,0000	200,991	3,5000	201,006	-3,00	201,551	201,111	0,440	0,440	3,5000	201,006	-3,00	4,0000	200,991	4,0000	200,991	4,0000	201,487	4,0000	201,487	0,496					
1	4,0000	200,622	0,506	4,0000	200,116	3,5000	200,131	-3,00	200,646	200,236	0,410	0,410	3,5000	200,131	-3,00	4,0000	200,116	4,0000	200,116	4,0000	200,852	4,0000	200,852	0,736					
2	4,0000	199,537	0,653	4,0000	198,884	3,5000	198,899	-3,00	199,485	199,004	0,481	0,481	3,5000	198,899	-3,00	4,0000	198,884	4,0000	198,884	4,0000	199,665	4,0000	199,665	0,781					
3	4,0000	197,295	0,355	4,0000	196,940	3,5000	196,955	-3,00	197,423	197,060	0,363	0,363	3,5000	196,955	-3,00	4,0000	196,940	4,0000	196,940	4,0000	197,677	4,0000	197,677	0,737					
4	4,0000	195,193	0,395	4,0000	194,798	3,5000	194,813	-3,00	195,131	194,918	0,213	0,213	3,5000	194,813	-3,00	4,0000	194,798	4,0000	194,798	4,0000	195,251	4,0000	195,251	0,453					
5	4,0000	193,476	0,506	4,0000	192,970	3,5000	192,985	-3,00	193,492	193,090	0,402	0,402	3,5000	192,985	-3,00	4,0000	192,970	4,0000	192,970	4,0000	193,514	4,0000	193,514	0,544					
5+13,737	4,0000	192,350	0,527	4,0000	191,823	3,5000	191,838	-3,00	192,254	191,943	0,311	0,311	3,5000	191,838	-3,00	4,0000	191,823	4,0000	191,823	4,0000	192,156	4,0000	192,156	0,333					


José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RQ: 1215689874
CREA: MT 037289

Lado Esquerdo										Eixo					Lado Direito								
Offset					Bordo					Cota	Cota	Cota	Bordo			Lateral			Offset				
Estaca	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Distância	Cota	%	Terreno	Projeto	Vermelha	Distância	Cota	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura
0	4,0000	207,024	0,740	4,0000	206,284	3,5000	206,299	-3,00	206,844	206,404	0,440	3,5000	206,299	3,5000	206,284	-3,00	4,0000	206,284	4,0000	206,645	4,0000	206,645	0,361
1	4,0000	206,167	0,605	4,0000	205,562	3,5000	205,577	-3,00	206,075	205,682	0,393	3,5000	205,577	3,5000	205,562	-3,00	4,0000	205,562	4,0000	205,939	4,0000	205,939	0,377
2	4,0000	205,384	0,551	4,0000	204,833	3,5000	204,848	-3,00	205,339	204,953	0,386	3,5000	204,848	3,5000	204,833	-3,00	4,0000	204,833	4,0000	205,349	4,0000	205,349	0,516
3	4,0000	204,735	0,645	4,0000	204,090	3,5000	204,105	-3,00	204,723	204,210	0,513	3,5000	204,105	3,5000	204,090	-3,00	4,0000	204,090	4,0000	204,832	4,0000	204,832	0,742
4	4,0000	203,922	0,582	4,0000	203,340	3,5000	203,355	-3,00	203,765	203,460	0,305	3,5000	203,355	3,5000	203,340	-3,00	4,0000	203,340	4,0000	203,879	4,0000	203,879	0,539
4+6,153	4,0000	203,606	0,497	4,0000	203,109	3,5000	203,124	-3,00	203,608	203,229	0,379	3,5000	203,124	3,5000	203,109	-3,00	4,0000	203,109	4,0000	203,739	4,0000	203,739	0,630

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


Lado Esquerdo										Lado Direito									
Offset					Eixo					Bordo					Lateral				
Estaca	Distância	Cota	Altura		Terreno	Cota	Projeto	Cota	Vermelha	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura
0	4,000	209,482	0,548		-3,00	209,494	209,054	0,440	0,440	3,500	208,949	-3,00	4,000	208,934	4,000	209,430	4,000	209,430	0,496
1	4,000	209,372	0,983		-3,00	209,180	208,509	0,671	0,671	3,500	208,404	-3,00	4,000	208,389	4,000	209,211	4,000	209,211	0,822
2	4,000	207,883	0,543		-3,00	207,773	207,460	0,313	0,313	3,500	207,355	-3,00	4,000	207,340	4,000	207,969	4,000	207,969	0,629
3	4,000	206,751	0,573		-3,00	206,518	206,298	0,220	0,220	3,500	206,193	-3,00	4,000	206,178	4,000	206,287	4,000	206,287	0,109
4	4,000	205,629	0,339		-3,00	205,558	205,410	0,148	0,148	3,500	205,305	-3,00	4,000	205,290	4,000	205,413	4,000	205,413	0,123
5	4,000	205,068	0,590		-3,00	205,024	204,598	0,426	0,426	3,500	204,493	-3,00	4,000	204,478	4,000	204,968	4,000	204,968	0,490
5+17,460	4,000	204,257	0,591		-3,00	204,522	203,786	0,736	0,736	3,500	203,681	-3,00	4,000	203,666	4,000	204,694	4,000	204,694	1,028
6	4,000	204,183	0,643		-3,00	204,384	203,660	0,724	0,724	3,500	203,555	-3,00	4,000	203,540	4,000	204,503	4,000	204,503	0,963
7	4,000	202,980	0,973		-3,00	203,014	202,127	0,887	0,887	3,500	202,022	-3,00	4,000	202,007	4,000	203,159	4,000	203,159	1,152
8	4,000	200,458	1,051		-3,00	199,968	199,527	0,441	0,441	3,500	199,422	-3,00	4,000	199,407	4,000	199,978	4,000	199,978	0,571
9	4,000	196,910	0,637		-3,00	196,653	196,393	0,260	0,260	3,500	196,288	-3,00	4,000	196,273	4,000	196,489	4,000	196,489	0,216
10	4,000	194,319	0,696		-3,00	193,976	193,743	0,233	0,233	3,500	193,638	-3,00	4,000	193,623	4,000	193,739	4,000	193,739	0,116
11	4,000	192,668	0,728		-3,00	192,327	192,060	0,267	0,267	3,500	191,955	-3,00	4,000	191,940	4,000	192,207	4,000	192,207	0,267
12	4,000	191,320	0,280		-3,00	191,310	191,160	0,150	0,150	3,500	191,055	-3,00	4,000	191,040	4,000	191,278	4,000	191,278	0,238
13	5,3326	189,852	-0,888		-3,00	191,287	190,860	0,427	0,427	3,500	190,755	-3,00	4,000	190,740	4,000	190,920	4,000	190,920	0,180
14	4,000	192,114	0,841		-3,00	191,732	191,393	0,339	0,339	3,500	191,288	-3,00	4,000	191,273	4,000	191,357	4,000	191,357	0,084
15	4,000	193,521	0,648		-3,00	193,135	192,993	0,142	0,142	3,500	192,888	-3,00	4,000	192,873	4,000	193,298	4,000	193,298	0,425
16	4,000	195,464	0,457		-3,00	195,078	195,127	-0,049	-0,049	3,500	195,022	-3,00	4,000	195,007	4,1166	194,929	4,1166	194,929	-0,078
17	4,000	197,308	0,626		-3,00	197,075	196,802	0,273	0,273	3,500	196,697	-3,00	4,000	196,682	4,000	196,843	4,000	196,843	0,161
17+15,70	4,000	198,201	0,847		-3,00	197,799	197,474	0,325	0,325	3,500	197,369	-3,00	4,000	197,354	4,000	197,409	4,000	197,409	0,055
18	4,000	198,303	0,863		-3,00	197,944	197,560	0,384	0,384	3,500	197,455	-3,00	4,000	197,440	4,000	197,612	4,000	197,612	0,172
19	4,000	199,487	0,930		-3,00	199,200	198,677	0,523	0,523	3,500	198,572	-3,00	4,000	198,557	4,000	199,022	4,000	199,022	0,465
20	4,000	201,399	0,092		-3,00	201,393	201,427	-0,034	-0,034	3,500	201,322	-3,00	4,000	201,307	4,000	201,509	4,000	201,509	0,202
21	4,000	205,213	0,907		-3,00	205,282	204,426	0,856	0,856	3,500	204,321	-3,00	4,000	204,306	4,000	205,404	4,000	205,404	1,098
22	4,000	207,702	1,533		-3,00	207,277	206,289	0,988	0,988	3,500	206,184	-3,00	4,000	206,169	4,000	207,156	4,000	207,156	0,987
23	4,000	207,172	0,677		-3,00	206,478	206,615	-0,137	-0,137	3,500	206,510	-3,00	4,000	206,495	4,1322	206,407	4,1322	206,407	-0,088
23+10,60	4,000	206,666	0,785		-3,00	206,441	206,001	0,440	0,440	3,500	205,896	-3,00	4,000	205,881	4,000	206,185	4,000	206,185	0,304


 José Maria Silva Araújo
 Engenheiro Civil
 CR-12569/74
 CREA-MG 57289

Lado Esquerdo										Eixo										Lado Direito									
Offset					Bordo					Cota					Bordo					Lateral					Offset				
Estaca	Distância	Cota	Altura		Distância	Cota		%		Terreno	Projeto	Vermelha	Distância	Cota		%		Distância	Cota	Distância	Cota		Distância	Cota		Altura			
0	4,0000	209,672	0,446		4,0000	209,226		-3,00		209,786	209,346	0,440	3,5000	209,241		-3,00		4,0000	209,226	4,0000	209,226		4,0000	209,755		0,529			
1	4,0000	209,220	0,437		4,0000	208,783		-3,00		209,233	208,903	0,330	3,5000	208,798		-3,00		4,0000	208,783	4,0000	208,783		4,0000	209,273		0,490			
2	4,0000	208,951	0,538		4,0000	208,413		-3,00		208,899	208,533	0,366	3,5000	208,428		-3,00		4,0000	208,413	4,0000	208,413		4,0000	208,933		0,520			
3	4,0000	208,786	0,596		4,0000	208,190		-3,00		208,858	208,310	0,548	3,5000	208,205		-3,00		4,0000	208,190	4,0000	208,190		4,0000	209,023		0,833			
4	4,0000	208,491	0,737		4,0000	207,754		-3,00		208,517	207,874	0,643	3,5000	207,769		-3,00		4,0000	207,754	4,0000	207,754		4,0000	208,392		0,638			
5	4,0000	206,995	0,247		4,0000	206,748		-3,00		206,890	206,868	0,022	3,5000	206,763		-3,00		4,0000	206,748	4,0000	206,748		4,0000	206,958		0,210			
5+13,431	4,0000	206,426	0,546		4,0000	205,880		-3,00		206,424	206,000	0,424	3,5000	205,895		-3,00		4,0000	205,880	4,0000	205,880		4,0000	206,412		0,532			


José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
R.N.: 1215688874
CREA: MT 037289

Lado Esquerdo										Eixo										Lado Direito									
Offset					Bordo					Cota					Bordo					Lateral					Offset				
Estaca	Distância	Cota	Altura		Distância	Cota		%		Terreno	Projeto	Vermelha	Distância	Cota		%		Distância	Cota		Distância	Cota		Distância	Cota		Altura		
0	4,0000	210,473	0,539		4,0000	209,934	3,5000	209,949	-3,00	210,494	210,054	0,440	3,5000	209,949		-3,00		4,0000	209,934	4,0000	209,934	4,0000	210,630		210,630		0,696		
1	4,0000	210,597	0,828		4,0000	209,769	3,5000	209,784	-3,00	210,168	209,889	0,279	3,5000	209,784		-3,00		4,0000	209,769	4,0000	209,769	4,0000	210,244		210,244		0,475		
2	4,0000	209,992	0,606		4,0000	209,386	3,5000	209,401	-3,00	209,798	209,506	0,292	3,5000	209,401		-3,00		4,0000	209,386	4,0000	209,386	4,0000	209,770		209,770		0,384		
3	4,0000	209,043	0,479		4,0000	208,564	3,5000	208,579	-3,00	209,037	208,684	0,353	3,5000	208,579		-3,00		4,0000	208,564	4,0000	208,564	4,0000	209,105		209,105		0,541		
4	4,0000	207,511	0,206		4,0000	207,305	3,5000	207,320	-3,00	207,431	207,425	0,006	3,5000	207,320		-3,00		4,0000	207,305	4,0000	207,305	4,0000	207,666		207,666		0,361		
5	4,0000	206,045	0,438		4,0000	205,607	3,5000	205,622	-3,00	205,724	205,727	-0,003	3,5000	205,622		-3,00		4,0000	205,607	4,0000	205,607	4,0000	205,773		205,773		0,166		
5+12,296	4,0000	204,888	0,459		4,0000	204,429	3,5000	204,444	-3,00	204,650	204,549	0,101	3,5000	204,444		-3,00		4,0000	204,429	4,0000	204,429	4,0000	204,482		204,482		0,053		


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

Lado Esquerdo										Lado Direito									
Offset					Bordo					Eixo					Bordo				
Lateral		Distância		Altura	Distância		Cota	Terreno		Projeto		Vermelha		Cota	Distância		Cota	Distância	
Estaca	Distância	Cota	Altura	Offset	Distância	Cota	%	Terreno	Cota	Projeto	Cota	Vermelha	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura
0	4,0000	211,926	0,641		3,5000	211,285	-3,00	211,845	211,405	211,405	0,440	0,440	3,5000	211,300	-3,00	4,0000	211,285	4,0000	211,766
1	4,0000	211,663	0,739		3,5000	210,924	-3,00	211,607	211,044	211,044	0,563	0,563	3,5000	210,939	-3,00	4,0000	210,924	4,0000	211,594
2	4,0000	211,304	0,741		3,5000	210,563	-3,00	211,289	210,683	210,683	0,606	0,606	3,5000	210,578	-3,00	4,0000	210,563	4,0000	211,333
3	4,0000	211,063	0,862		3,5000	210,201	-3,00	211,024	210,321	210,321	0,703	0,703	3,5000	210,216	-3,00	4,0000	210,201	4,0000	211,106
4	4,0000	210,284	0,966		3,5000	209,318	-3,00	210,182	209,438	209,438	0,744	0,744	3,5000	209,333	-3,00	4,0000	209,318	4,0000	210,171
5	4,0000	207,669	0,279		3,5000	207,390	-3,00	207,751	207,510	207,510	0,241	0,241	3,5000	207,405	-3,00	4,0000	207,390	4,0000	207,833
6	4,0000	206,246	0,815		3,5000	205,431	-3,00	206,277	205,551	205,551	0,726	0,726	3,5000	205,446	-3,00	4,0000	205,431	4,0000	206,418
6+18,876	4,0000	205,235	0,697		3,5000	204,538	-3,00	205,099	204,658	204,658	0,441	0,441	3,5000	204,553	-3,00	4,0000	204,538	4,0000	204,920

Jose Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RA: 1215635874
CREA MT 637289

Estaca	Lado Esquerdo										Eixo				Lado Direito									
	Offset			Lateral			Bordo		%	Cota	Terreno	Projeto	Cota	Vermelha	Bordo		%	Lateral		Offset				
	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Distância	Cota								Distância	Cota		Distância	Cota	Distância	Cota	Altura		
0	4,000	206,743	0,634	4,000	206,109	3,5000	206,124	-3,00	206,699	206,229	0,470	206,229	0,470	206,109	4,000	206,109	-3,00	4,000	206,109	4,000	206,643	0,534		
1	4,000	206,641	0,649	4,000	205,992	3,5000	206,007	-3,00	206,493	206,112	0,381	206,112	0,381	205,992	4,000	205,992	-3,00	4,000	205,992	4,000	206,647	0,655		
2	4,000	206,316	0,441	4,000	205,875	3,5000	205,890	-3,00	206,320	205,995	0,325	205,995	0,325	205,875	4,000	205,875	-3,00	4,000	205,875	4,000	206,467	0,592		
3	4,000	206,362	0,605	4,000	205,757	3,5000	205,772	-3,00	206,148	205,877	0,271	205,877	0,271	205,757	4,000	205,757	-3,00	4,000	205,757	4,000	206,227	0,470		
4	4,000	206,254	0,860	4,000	205,394	3,5000	205,409	-3,00	205,934	205,514	0,420	205,514	0,420	205,394	4,000	205,394	-3,00	4,000	205,394	4,000	205,994	0,600		
5	4,000	205,398	0,858	4,000	204,540	3,5000	204,555	-3,00	205,293	204,660	0,633	204,660	0,633	204,540	4,000	204,540	-3,00	4,000	204,540	4,000	205,464	0,924		
6	4,000	204,782	0,667	4,000	204,115	3,5000	204,130	-3,00	204,492	204,235	0,257	204,235	0,257	204,115	4,000	204,115	-3,00	4,000	204,115	4,000	204,382	0,267		
6+19,466	4,000	204,972	0,543	4,000	204,429	3,5000	204,444	-3,00	204,650	204,549	0,101	204,549	0,101	204,429	4,1287	204,429	-3,00	4,000	204,429	4,1287	204,343	-0,086		
7	4,000	205,001	0,561	4,000	204,440	3,5000	204,455	-3,00	204,682	204,560	0,122	204,560	0,122	204,440	4,0988	204,440	-3,00	4,000	204,440	4,0988	204,374	-0,066		
8	4,000	205,919	1,004	4,000	204,915	3,5000	204,930	-3,00	205,639	205,035	0,604	205,035	0,604	204,915	4,000	204,915	-3,00	4,000	204,915	4,000	205,687	0,772		
9	4,000	206,307	0,767	4,000	205,540	3,5000	205,555	-3,00	206,205	205,660	0,545	205,660	0,545	205,540	4,000	205,540	-3,00	4,000	205,540	4,000	206,184	0,644		
9+16,561	4,000	206,523	0,643	4,000	205,880	3,5000	205,895	-3,00	206,424	206,000	0,424	206,000	0,424	205,880	4,000	205,880	-3,00	4,000	205,880	4,000	206,288	0,408		
10	4,000	206,619	0,729	4,000	205,890	3,5000	205,905	-3,00	206,438	206,010	0,428	206,010	0,428	205,890	4,000	205,890	-3,00	4,000	205,890	4,000	206,423	0,533		
11	4,000	206,226	0,686	4,000	205,540	3,5000	205,555	-3,00	206,026	205,660	0,366	205,660	0,366	205,540	4,000	205,540	-3,00	4,000	205,540	4,000	206,005	0,465		
12	4,000	205,453	1,363	4,000	204,090	3,5000	204,105	-3,00	205,043	204,210	0,833	204,210	0,833	204,090	4,000	204,090	-3,00	4,000	204,090	4,000	205,027	0,937		
13	4,000	201,822	0,682	4,000	201,140	3,5000	201,155	-3,00	201,455	201,260	0,195	201,260	0,195	201,140	4,000	201,140	-3,00	4,000	201,140	4,000	201,894	0,754		
14	4,000	198,617	0,627	4,000	197,990	3,5000	198,005	-3,00	198,540	198,110	0,430	198,110	0,430	197,990	4,000	197,990	-3,00	4,000	197,990	4,000	198,660	0,670		
14+7,283	4,000	197,911	0,795	4,000	197,116	3,5000	197,131	-3,00	197,799	197,236	0,563	197,236	0,563	197,116	4,000	197,116	-3,00	4,000	197,116	4,000	197,691	0,575		
15	4,000	197,049	1,109	4,000	195,940	3,5000	195,955	-3,00	196,727	196,060	0,667	196,060	0,667	195,940	4,000	195,940	-3,00	4,000	195,940	4,000	196,746	0,806		
16	4,000	195,708	1,168	4,000	194,540	3,5000	194,555	-3,00	195,206	194,660	0,546	194,660	0,546	194,540	4,000	194,540	-3,00	4,000	194,540	4,000	195,315	0,775		
17	4,000	194,326	0,986	4,000	193,340	3,5000	193,355	-3,00	193,922	193,460	0,462	193,460	0,462	193,340	4,000	193,340	-3,00	4,000	193,340	4,000	194,016	0,676		
18	4,000	193,123	0,733	4,000	192,390	3,5000	192,405	-3,00	192,906	192,510	0,396	192,510	0,396	192,390	4,000	192,390	-3,00	4,000	192,390	4,000	192,717	0,327		
18+11,55	4,000	192,787	0,809	4,000	191,978	3,5000	191,993	-3,00	192,592	192,098	0,494	192,098	0,494	191,978	4,000	191,978	-3,00	4,000	191,978	4,000	192,357	0,379		
19	4,000	192,419	0,679	4,000	191,740	3,5000	191,755	-3,00	192,184	191,860	0,324	191,860	0,324	191,740	4,000	191,740	-3,00	4,000	191,740	4,000	191,974	0,234		
20	4,000	192,189	0,824	4,000	191,365	3,5000	191,380	-3,00	191,948	191,485	0,463	191,485	0,463	191,365	4,000	191,365	-3,00	4,000	191,365	4,000	191,978	0,613		
21	4,000	192,211	0,971	4,000	191,240	3,5000	191,255	-3,00	191,808	191,360	0,448	191,360	0,448	191,240	4,000	191,240	-3,00	4,000	191,240	4,000	191,643	0,403		
22	4,000	192,405	1,027	4,000	191,378	3,5000	191,393	-3,00	191,860	191,498	0,362	191,498	0,362	191,378	4,000	191,378	-3,00	4,000	191,378	4,000	191,598	0,220		
23	4,000	192,489	0,699	4,000	191,790	3,5000	191,805	-3,00	192,203	191,910	0,293	191,910	0,293	191,790	4,000	191,790	-3,00	4,000	191,790	4,000	191,844	0,054		
23+1,216	4,000	192,530	0,707	4,000	191,823	3,5000	191,838	-3,00	192,235	191,943	0,292	191,943	0,292	191,823	4,000	191,823	-3,00	4,000	191,823	4,000	191,877	0,054		
24	4,000	193,190	0,896	4,000	192,294	3,5000	192,309	-3,00	192,866	192,414	0,452	192,414	0,452	192,294	4,000	192,294	-3,00	4,000	192,294	4,000	192,600	0,306		
25	4,000	193,910	1,203	4,000	192,707	3,5000	192,722	-3,00	193,404	192,827	0,577	192,827	0,577	192,707	4,000	192,707	-3,00	4,000	192,707	4,000	193,208	0,501		


 José Maria Silva Araújo
 Engenheiro Civil
 RM: 124.568.887-4
 CREA: MT 037289

Estaca	Lado Esquerdo						Eixo						Lado Direito					
	Offset		Lateral		Bordo		Cota		Cota		Cota		Bordo		Lateral		Offset	
	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Distância	Cota	%	Terreno	Projeto	Vermelha	Cota	Distância	Cota	Distância	Cota	Distância	Altura
0	4,0000	204,395	0,729	4,0000	203,666	3,5000	203,681	-3,00	204,522	203,786	0,736	203,681	3,5000	203,681	4,0000	203,666	4,0000	204,624
1	4,0000	205,817	0,795	4,0000	205,022	3,5000	205,037	-3,00	205,841	205,142	0,699	205,037	3,5000	205,037	4,0000	205,022	4,0000	205,864
2	4,0000	206,223	0,483	4,0000	205,740	3,5000	205,755	-3,00	206,217	205,860	0,357	205,755	3,5000	205,755	4,0000	205,740	4,0000	206,448
3	4,0000	206,712	0,472	4,0000	206,240	3,5000	206,255	-3,00	206,661	206,360	0,301	206,255	3,5000	206,255	4,0000	206,240	4,0000	206,993
4	4,0000	207,410	0,470	4,0000	206,940	3,5000	206,955	-3,00	207,386	207,060	0,326	206,955	3,5000	206,955	4,0000	206,940	4,0000	207,801
4+11,628	4,0000	207,578	0,350	4,0000	207,228	3,5000	207,243	-3,00	207,744	207,348	0,396	207,243	3,5000	207,243	4,0000	207,228	4,0000	207,794
5	4,0000	207,706	0,491	4,0000	207,215	3,5000	207,230	-3,00	207,738	207,335	0,403	207,230	3,5000	207,230	4,0000	207,215	4,0000	207,843
6	4,0000	207,225	0,785	4,0000	206,440	3,5000	206,455	-3,00	207,064	206,560	0,504	206,455	3,5000	206,455	4,0000	206,440	4,0000	207,317
6+7,637	4,0000	206,786	0,833	4,0000	205,953	3,5000	205,968	-3,00	206,848	206,073	0,775	205,968	3,5000	205,968	4,0000	205,953	4,0000	206,912
7	4,0000	205,866	0,663	4,0000	205,203	3,5000	205,218	-3,00	205,677	205,323	0,354	205,218	3,5000	205,218	4,0000	205,203	4,0000	205,949
8	4,0000	204,365	0,275	4,0000	204,090	3,5000	204,105	-3,00	204,335	204,210	0,125	204,105	3,5000	204,105	4,0000	204,090	4,0000	204,631
9	4,0000	203,431	0,197	4,0000	203,234	3,5000	203,249	-3,00	203,580	203,354	0,226	203,249	3,5000	203,249	4,0000	203,234	4,0000	203,825
9+3,998	4,0000	203,490	0,381	4,0000	203,109	3,5000	203,124	-3,00	203,608	203,229	0,379	203,124	3,5000	203,124	4,0000	203,109	4,0000	203,693
10	4,0000	203,508	0,743	4,0000	202,765	3,5000	202,780	-3,00	203,592	202,885	0,707	202,780	3,5000	202,780	4,0000	202,765	4,0000	203,764
11	4,0000	203,004	0,514	4,0000	202,490	3,5000	202,505	-3,00	202,960	202,610	0,350	202,505	3,5000	202,505	4,0000	202,490	4,0000	203,306
12	4,0000	202,643	0,428	4,0000	202,215	3,5000	202,230	-3,00	202,735	202,335	0,400	202,230	3,5000	202,230	4,0000	202,215	4,0000	202,837
13	4,0000	202,007	0,411	4,0000	201,596	3,5000	201,611	-3,00	202,229	201,716	0,513	201,611	3,5000	201,611	4,0000	201,596	4,0000	202,250
13+14,87	4,0000	201,345	0,655	4,0000	200,690	3,5000	200,705	-3,00	201,561	200,810	0,751	200,705	3,5000	200,705	4,0000	200,690	4,0000	201,611
14	4,0000	200,857	0,567	4,0000	200,290	3,5000	200,305	-3,00	200,972	200,410	0,562	200,305	3,5000	200,305	4,0000	200,290	4,0000	201,056
15	4,0000	199,397	0,694	4,0000	198,703	3,5000	198,718	-3,00	199,189	198,823	0,366	198,718	3,5000	198,718	4,0000	198,703	4,0000	199,272
15+3,122	4,0000	199,077	0,611	4,0000	198,466	3,5000	198,481	-3,00	198,878	198,586	0,292	198,481	3,5000	198,481	4,0000	198,466	4,0000	198,984
16	4,3918	196,979	-0,261	4,0000	197,240	3,5000	197,255	-3,00	197,645	197,360	0,285	197,255	3,5000	197,255	4,0000	197,240	4,0000	197,885
17	4,0000	196,934	0,382	4,0000	196,552	3,5000	196,567	-3,00	196,993	196,672	0,321	196,567	3,5000	196,567	4,0000	196,552	4,0000	197,163
18	4,0688	197,241	-0,046	4,0000	197,287	3,5000	197,302	-3,00	197,709	197,407	0,302	197,302	3,5000	197,302	4,0000	197,287	4,0000	198,124
18+7,671	4,0000	198,140	0,298	4,0000	197,842	3,5000	197,857	-3,00	198,403	197,962	0,441	197,857	3,5000	197,857	4,0000	197,842	4,0000	198,618


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

	Lado Esquerdo							Eixo				Lado Direito								
	Offset			Lateral		Bordo		%	Cota		Terreno	Projeto	Vermelha	Distância	Bordo		Lateral		Offset	
Estaca	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Distância	Cota													
26	4,0000	194,077	1,104	4,0000	192,973	3,5000	192,988	-3,00	193,666	193,093	0,573	3,5000	192,988	-3,00	4,0000	192,973	4,0000	193,518	0,545	
27	4,0000	193,796	0,757	4,0000	193,039	3,5000	193,054	-3,00	193,589	193,159	0,430	3,5000	193,054	-3,00	4,0000	193,039	4,0000	193,336	0,297	
28	4,0000	193,580	0,975	4,0000	192,605	3,5000	192,620	-3,00	193,226	192,725	0,501	3,5000	192,620	-3,00	4,0000	192,605	4,0000	192,870	0,265	
28+5,945	4,0000	193,504	1,098	4,0000	192,406	3,5000	192,421	-3,00	193,062	192,526	0,536	3,5000	192,421	-3,00	4,0000	192,406	4,0000	192,476	0,070	
29	4,0000	192,605	0,280	4,0000	192,325	3,5000	192,340	-3,00	192,908	192,445	0,463	3,5000	192,340	-3,00	4,0000	192,325	5,2604	191,485	-0,840	
30	4,0000	193,712	0,557	4,0000	193,155	3,5000	193,170	-3,00	193,663	193,275	0,388	3,5000	193,170	-3,00	4,0000	193,155	4,5300	192,802	-0,353	
31	4,0000	195,143	0,712	4,0000	194,431	3,5000	194,446	-3,00	195,079	194,551	0,528	3,5000	194,446	-3,00	4,0000	194,431	4,0000	194,973	0,542	
31+1,791	4,0000	195,255	0,720	4,0000	194,535	3,5000	194,550	-3,00	195,152	194,655	0,497	3,5000	194,550	-3,00	4,0000	194,535	4,0000	195,055	0,520	
32	4,0000	196,337	0,847	4,0000	195,490	3,5000	195,505	-3,00	195,873	195,610	0,263	3,5000	195,505	-3,00	4,0000	195,490	4,0000	195,719	0,229	
33	4,0000	197,332	1,194	4,0000	196,138	3,5000	196,153	-3,00	196,936	196,258	0,678	3,5000	196,153	-3,00	4,0000	196,138	4,0000	196,773	0,635	
34	4,0000	197,079	0,895	4,0000	196,184	3,5000	196,199	-3,00	196,886	196,304	0,582	3,5000	196,199	-3,00	4,0000	196,184	4,0000	197,096	0,912	
34+12,92	4,0000	196,828	0,810	4,0000	196,018	3,5000	196,033	-3,00	196,579	196,138	0,441	3,5000	196,033	-3,00	4,0000	196,018	4,0000	196,281	0,263	

Jose Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
R.N. 121.568/874
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	Área Aterro	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
0	4,388	0,000					
			10,000	83,370	83,370	0,000	0,000
1	3,949	0,000					
			10,000	81,310	164,680	0,000	0,000
2	4,182	0,000					
			2,155	17,785	182,465	0,000	0,000
2+4,310	4,071	0,000					

	Corte	Aterro
Áreas	16,5900 m²	0,000 m²
Volumes	182,465 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	Área Aterro	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
0	3,779	0,000					
			10,000	85,230	85,230	0,000	0,000
1	4,744	0,000					
			10,000	92,790	178,020	0,000	0,000
2	4,535	0,000					
			10,000	99,490	277,510	0,000	0,000
3	5,414	0,000					
			10,000	97,020	374,530	0,000	0,000
4	4,288	0,000					
			10,000	109,800	484,330	0,000	0,000
5	6,692	0,000					
			6,895	76,412	560,742	0,000	0,000
5+13,789	4,391	0,000					
			3,106	27,890	588,632	0,000	0,000
6	4,590	0,000					
			10,000	86,530	675,162	0,000	0,000
7	4,063	0,000					
			10,000	68,070	743,232	0,000	0,000
8	2,744	0,000					
			10,000	36,300	779,532	0,000	0,000
9	0,886	0,000					
			10,000	21,860	801,392	0,000	0,000
10	1,300	0,000					
			10,000	107,990	909,382	0,000	0,000
11	9,499	0,000					
			10,000	238,110	1.147,492	0,000	0,000
12	14,312	0,000					
			10,000	233,970	1.381,462	0,000	0,000
13	9,085	0,000					
			10,000	131,700	1.513,162	0,000	0,000
14	4,085	0,000					
			10,000	86,130	1.599,292	0,000	0,000
15	4,528	0,000					
			10,000	55,670	1.654,962	6,430	6,430
16	1,039	0,643					
			10,000	46,840	1.701,802	6,430	12,860
17	3,645	0,000					
			10,000	101,140	1.802,942	0,000	12,860
18	6,469	0,000					
			10,000	124,540	1.927,482	0,000	12,860
19	5,985	0,000					
			10,000	63,500	1.990,982	1,530	14,390
20	0,365	0,153					
			10,000	48,050	2.039,032	1,530	15,920
21	4,440	0,000					
			8,754	64,198	2.103,230	0,000	15,920
21+17,507	2,894	0,000					

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

	Corte	Aterro
Áreas	113,7720 m ²	0,796 m ²
Volumes	2.103,230 m ³	15,920 m ³


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

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Área Aterro	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
0	3,917	0,000					
			10,000	78,850	78,850	0,000	0,000
1	3,968	0,000					
			10,000	78,260	157,110	0,000	0,000
2	3,858	0,000					
			10,000	90,030	247,140	0,000	0,000
3	5,145	0,000					
			6,251	70,949	318,089	0,000	0,000
3+12,502	6,205	0,000					

	Corte	Aterro
Áreas	23,0930 m ²	0,000 m ²
Volumes	318,089 m ³	0,000 m ³


 José Maria Silva Araújo
 Engenheiro Civil
 R.N. 121.5688874
 CREA MT 037289

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Área Aterro	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
0	3,915	0,000					
			10,000	80,020	80,020	0,000	0,000
1	4,087	0,000					
			10,000	87,480	167,500	0,000	0,000
2	4,661	0,000					
			10,000	81,940	249,440	0,000	0,000
3	3,533	0,000					
			10,000	59,960	309,400	0,000	0,000
4	2,463	0,000					
			10,000	61,510	370,910	0,000	0,000
5	3,688	0,000					
			6,869	45,662	416,572	0,000	0,000
5+13,737	2,960	0,000					

	Corte	Aterro
Áreas	25,3070 m²	0,000 m²
Volumes	416,572 m³	0,000 m³


 José Maria Silva Araújo
 Engenheiro Civil
 RN: 1715688874
 CREA: MT 037289

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Área Aterro	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
0	3,981	0,000					
			10,000	75,060	75,060	0,000	0,000
1	3,525	0,000					
			10,000	72,520	147,580	0,000	0,000
2	3,727	0,000					
			10,000	84,050	231,630	0,000	0,000
3	4,678	0,000					
			10,000	79,930	311,560	0,000	0,000
4	3,315	0,000					
			3,077	21,665	333,225	0,000	0,000
4+6,153	3,727	0,000					

	Corte	Aterro
Áreas	22,9530 m²	0,000 m²
Volumes	333,225 m3	0,000 m3


 José Maria Silva Araújo
 Engenheiro Civil
 R.N.: 124.5688874
 CREA: MT 037289

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Área Aterro	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
0	3,847	0,000					
			10,000	100,720	100,720	0,000	0,000
1	6,225	0,000					
			10,000	94,350	195,070	0,000	0,000
2	3,210	0,000					
			10,000	54,620	249,690	0,000	0,000
3	2,252	0,000					
			10,000	37,630	287,320	0,000	0,000
4	1,511	0,000					
			10,000	53,960	341,280	0,000	0,000
5	3,885	0,000					
			8,730	87,850	429,130	0,000	0,000
5+17,460	6,178	0,000					
			1,270	15,660	444,790	0,000	0,000
6	6,153	0,000					
			10,000	137,820	582,610	0,000	0,000
7	7,629	0,000					
			10,000	122,060	704,670	0,000	0,000
8	4,577	0,000					
			10,000	72,090	776,760	0,000	0,000
9	2,632	0,000					
			10,000	50,260	827,020	0,000	0,000
10	2,394	0,000					
			10,000	53,950	880,970	0,000	0,000
11	3,001	0,000					
			10,000	46,040	927,010	0,000	0,000
12	1,603	0,000					
			10,000	46,270	973,280	2,050	2,050
13	3,024	0,205					
			10,000	62,280	1.035,560	2,050	4,100
14	3,204	0,000					
			10,000	56,600	1.092,160	0,000	4,100
15	2,456	0,000					
			10,000	32,730	1.124,890	3,180	7,280
16	0,817	0,318					
			10,000	34,590	1.159,480	3,180	10,460
17	2,642	0,000					
			7,851	45,041	1.204,521	0,000	10,460
17+15,702	3,095	0,000					
			2,149	14,325	1.218,846	0,000	10,460
18	3,571	0,000					
			10,000	83,910	1.302,756	0,000	10,460
19	4,820	0,000					
			10,000	52,360	1.355,116	0,380	10,840
20	0,416	0,038					
			10,000	77,720	1.432,836	0,380	11,220
21	7,356	0,000					
			10,000	164,820	1.597,656	0,000	11,220
22	9,126	0,000					

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Área Aterro	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
22	9,126	0,000					
			10,000	96,760	1.694,416	6,110	17,330
23	0,550	0,611					
			5,305	23,844	1.718,260	3,241	20,571
23+10,609	3,945	0,000					

	Corte	Aterro
Áreas	100,1190 m ²	1,172 m ²
Volumes	1.718,260 m ³	20,571 m ³


 José Maria Silva Araújo
 Engenheiro Civil
 RN: 1715685674
 CREA MT 637289

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Área Aterro	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
0	3,738	0,000					
			10,000	68,770	68,770	0,000	0,000
1	3,139	0,000					
			10,000	67,220	135,990	0,000	0,000
2	3,583	0,000					
			10,000	86,400	222,390	0,000	0,000
3	5,057	0,000					
			10,000	103,820	326,210	0,000	0,000
4	5,325	0,000					
			10,000	63,400	389,610	0,000	0,000
5	1,015	0,000					
			6,716	33,349	422,959	0,000	0,000
5+13,431	3,951	0,000					

	Corte	Aterro
Áreas	25,8080 m²	0,000 m²
Volumes	422,959 m3	0,000 m3


 José Maria Silva Araújo
 Engenheiro Civil
 RN: 121.5688874
 CREA MT 037289

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Área Aterro	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
0	4,265	0,000					
			10,000	80,270	80,270	0,000	0,000
1	3,762	0,000					
			10,000	69,710	149,980	0,000	0,000
2	3,209	0,000					
			10,000	66,660	216,640	0,000	0,000
3	3,457	0,000					
			10,000	45,420	262,060	0,000	0,000
4	1,085	0,000					
			10,000	21,680	283,740	0,110	0,110
5	1,083	0,011					
			6,148	15,026	298,766	0,068	0,178
5+12,296	1,361	0,000					

	Corte	Aterro
Áreas	18,2220 m ²	0,011 m ²
Volumes	298,766 m ³	0,178 m ³


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

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Área Aterro	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
0	4,001	0,000					
			10,000	90,160	90,160	0,000	0,000
1	5,015	0,000					
			10,000	103,890	194,050	0,000	0,000
2	5,374	0,000					
			10,000	115,780	309,830	0,000	0,000
3	6,204	0,000					
			10,000	127,360	437,190	0,000	0,000
4	6,532	0,000					
			10,000	89,430	526,620	0,000	0,000
5	2,411	0,000					
			10,000	89,500	616,120	0,000	0,000
6	6,539	0,000					
			9,438	98,939	715,059	0,000	0,000
6+18,876	3,944	0,000					

	Corte	Aterro
Áreas	40,0200 m²	0,000 m²
Volumes	715,059 m³	0,000 m³


 José Maria Silva Araújo
 Engenheiro Civil
 RN: 1215688874
 CREA: MT 637289

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Área Aterro	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
0	4,249	0,000					
			10,000	83,090	83,090	0,000	0,000
1	4,060	0,000					
			10,000	73,580	156,670	0,000	0,000
2	3,298	0,000					
			10,000	64,720	221,390	0,000	0,000
3	3,174	0,000					
			10,000	77,200	298,590	0,000	0,000
4	4,546	0,000					
			10,000	106,650	405,240	0,000	0,000
5	6,119	0,000					
			10,000	88,910	494,150	0,000	0,000
6	2,772	0,000					
			9,733	41,628	535,778	0,623	0,623
6+19,466	1,505	0,064					
			0,267	0,853	536,631	0,026	0,649
7	1,691	0,032					
			10,000	75,720	612,351	0,320	0,969
8	5,881	0,000					
			10,000	108,840	721,191	0,000	0,969
9	5,003	0,000					
			8,281	73,092	794,283	0,000	0,969
9+16,561	3,824	0,000					
			1,720	13,773	808,056	0,000	0,969
10	4,186	0,000					
			10,000	79,060	887,116	0,000	0,969
11	3,720	0,000					
			10,000	115,470	1.002,586	0,000	0,969
12	7,827	0,000					
			10,000	108,500	1.111,086	0,000	0,969
13	3,023	0,000					
			10,000	72,460	1.183,546	0,000	0,969
14	4,223	0,000					
			3,642	33,254	1.216,800	0,000	0,969
14+7,283	4,909	0,000					
			6,359	71,985	1.288,785	0,000	0,969
15	6,412	0,000					
			10,000	123,450	1.412,235	0,000	0,969
16	5,933	0,000					
			10,000	106,010	1.518,245	0,000	0,969
17	4,668	0,000					
			10,000	83,230	1.601,475	0,000	0,969
18	3,655	0,000					
			5,779	46,573	1.648,048	0,000	0,969
18+11,558	4,404	0,000					
			4,221	31,489	1.679,537	0,000	0,969
19	3,056	0,000					
			10,000	76,020	1.755,557	0,000	0,969
20	4,546	0,000					

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Área Aterro	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
20	4,546	0,000					
			10,000	88,670	1.844,227	0,000	0,969
21	4,321	0,000					
			10,000	80,500	1.924,727	0,000	0,969
22	3,729	0,000					
			10,000	64,330	1.989,057	0,000	0,969
23	2,704	0,000					
			0,608	3,294	1.992,351	0,000	0,969
23+1,216	2,713	0,000					
			9,392	63,124	2.055,475	0,000	0,969
24	4,008	0,000					
			10,000	94,200	2.149,675	0,000	0,969
25	5,412	0,000					
			10,000	108,130	2.257,805	0,000	0,969
26	5,401	0,000					
			10,000	90,420	2.348,225	0,000	0,969
27	3,641	0,000					
			10,000	79,090	2.427,315	0,000	0,969
28	4,268	0,000					
			2,973	25,929	2.453,244	0,000	0,969
28+5,945	4,455	0,000					
			7,028	47,485	2.500,729	8,039	9,008
29	2,302	1,144					
			10,000	47,610	2.548,339	16,190	25,198
30	2,459	0,475					
			10,000	71,180	2.619,519	4,750	29,948
31	4,659	0,000					
			0,896	8,162	2.627,681	0,000	29,948
31+1,791	4,456	0,000					
			9,105	67,146	2.694,827	0,000	29,948
32	2,919	0,000					
			10,000	90,410	2.785,237	0,000	29,948
33	6,122	0,000					
			10,000	118,560	2.903,797	0,000	29,948
34	5,734	0,000					
			6,462	62,399	2.966,196	0,000	29,948
34+12,923	3,923	0,000					

	Corte	Aterro
Áreas	179,9100 m²	1,715 m²
Volumes	2.966,196 m³	29,948 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	Área Aterro	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
0	6,265	0,000					
			10,000	123,350	123,350	0,000	0,000
1	6,070	0,000					
			10,000	94,640	217,990	0,000	0,000
2	3,394	0,000					
			10,000	65,940	283,930	0,000	0,000
3	3,200	0,000					
			10,000	71,450	355,380	0,000	0,000
4	3,945	0,000					
			5,814	42,721	398,101	0,000	0,000
4+11,628	3,403	0,000					
			4,186	30,424	428,525	0,000	0,000
5	3,865	0,000					
			10,000	92,110	520,635	0,000	0,000
6	5,346	0,000					
			3,819	45,925	566,560	0,000	0,000
6+7,637	6,681	0,000					
			6,182	67,397	633,957	0,000	0,000
7	4,222	0,000					
			10,000	61,590	695,547	0,000	0,000
8	1,937	0,000					
			10,000	43,200	738,747	0,000	0,000
9	2,383	0,000					
			1,999	11,666	750,413	0,000	0,000
9+3,998	3,453	0,000					
			8,001	77,794	828,207	0,000	0,000
10	6,270	0,000					
			10,000	102,240	930,447	0,000	0,000
11	3,954	0,000					
			10,000	76,450	1.006,897	0,000	0,000
12	3,691	0,000					
			10,000	80,580	1.087,477	0,000	0,000
13	4,367	0,000					
			7,438	78,927	1.166,404	0,000	0,000
13+14,875	6,245	0,000					
			2,563	28,785	1.195,189	0,000	0,000
14	4,988	0,000					
			10,000	89,080	1.284,269	0,000	0,000
15	3,920	0,000					
			1,561	11,391	1.295,660	0,000	0,000
15+3,122	3,377	0,000					
			8,439	49,638	1.345,298	0,641	0,641
16	2,505	0,076					
			10,000	58,810	1.404,108	0,760	1,401
17	3,376	0,000					
			10,000	62,030	1.466,138	0,100	1,501
18	2,827	0,010					
			3,836	25,986	1.492,124	0,038	1,539
18+7,671	3,948	0,000					

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

	Corte	Aterro
Áreas	103,6320 m ²	0,086 m ²
Volumes	1.492,124 m ³	1,539 m ³


José Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
RN: 1215688874
CREA: MT 637289



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.

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

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

Número N = 1,40E+05
I.S.C_{SUBLEITO} = 2,00

$$H_n = 90,84 \text{ cm}$$

ESPESSURA NECESSARIA PARA PROTEGER O REFORÇO DO SUBLEITO

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

Número N = 1,40E+05
I.S.C_{REFORÇO} = 10,00

$$H_{REF} = 34,70 \text{ cm}$$

ESPESSURA NECESSARIA PARA PROTEGER A SUB-BASE

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

Número N = 1,40E+05
I.S.C_{SUB-BASE} = 20,00

$$H_{20} = 22,92 \text{ cm}$$

ESPESSURAS CALCULADA E ADOTADAS PARA A BASE

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

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

BASE B_{CALC}: 14,92 cm BASE B_{ADOT}: 20 cm

ESPESSURAS CALCULADA E ADOTADAS PARA A SUB-BASE

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

H _{ref} =	34,70 cm
CAPA DE ROLAMENTO (CAUQ):	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}: 6,70 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 =	90,84 cm
CAPA DE ROLAMENTO (CAUQ):	4 cm
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KR:	2,00 cm
BASE B _{ADOT} :	20 cm
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KB:	1,00 cm
SUB-BASE h ₂₀ _{ADOT} :	20 cm
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KS:	1,00 cm
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA K _{ref} :	1,00 cm

REFORÇO DO SUBLEITO h_{REF}_{CALC}: 42,84 cm REFORÇO h_{REF}_{ADOT}: 40 cm

RESUMO DAS ESPESSURAS ADOTADAS

CAPA DE ROLAMENTO (CAUQ):	4,00 cm	BAIRRO JARDIM GLÓRIA
BASE	20,00 cm	
SUB-BASE	20,00 cm	
REFORÇO	40,00 cm	



RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES

Jose Maria Silva Araújo
Engenheiro Civil
Régistro Profissional nº 13.714
CREA-MT/037289

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE																				
BAIRRO: JARDIM GLÓRIA																				
RUAS: Louro, Loro, Rosário Oeste, Cáceres, Ameira, Santos, Rondonópolis, Pinheiros e Jacarandá																				
TERRAPLENAGEM E PAVIMENTAÇÃO																				
LOGRADOURO	ESTACAS		EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)			LIMPEZA DE		TERRAPLENAGEM			REFORÇO DO SUBLEITO (m³)	SUB-BASE (m³)	BASE (m³)	IMPRIM. (m²)	PINTURA DE LIGAÇÃO. (m²)	CBUQ (M³)	MEIO-FIO C/ SARIETA		
	INICIAL	FINAL		ACOST. LE + (FOLGA)	PISTA LE	PISTA LD	ACOST. LD + (FOLGA)	CAMADA VEGETAL (m²)	CORTE (m³)	ATERRO (m³)	Subleito (m³)							Reito	Curvo	
BAIRRO: JARDIM GLÓRIA																				
RUA AROEIRA (JARDIM BELA VISTA)	0,00	+ 0,00	23,00	+ 10,61	470,61	0,50	3,50	3,50	0,50	1.411,83	3.368,883	0,000	3.764,870	1.505,950	752,970	752,970	3.011,90	120,48	753,30	93,96
RUA CÁRCERES	0,00	+ 0,00	5,00	+ 13,74	113,74	0,50	3,50	3,50	0,50	341,21	780,530	0,000	909,900	383,960	181,980	181,980	727,92	29,12	164,83	31,32
RUA CÁRCERES	0,00	+ 0,00	4,00	+ 6,15	86,15	0,50	3,50	3,50	0,50	258,46	440,170	0,000	689,220	275,690	137,840	137,840	551,38	22,06	109,67	31,32
RUA JACARANDÁ	0,00	+ 0,00	18,00	+ 7,67	367,67	0,50	3,50	3,50	0,50	1.103,01	2.667,678	0,000	2.941,370	1.176,550	588,270	588,270	2.353,09	94,12	578,74	78,30
RUA LOURO	0,00	+ 0,00	2,00	+ 4,31	44,31	0,50	3,50	3,50	0,50	132,93	3.489,794	0,000	354,480	141,790	70,900	70,900	283,58	11,34	25,98	31,32
RUA LORO	0,00	+ 0,00	21,00	+ 17,51	437,51	0,50	3,50	3,50	0,50	1.312,52	324,257	0,000	3.500,060	1.400,020	700,010	700,010	2.800,04	112,00	749,73	62,64
RUA PINHEIROS	0,00	+ 0,00	34,00	+ 12,92	692,92	0,50	3,50	3,50	0,50	2.078,77	5.165,945	12,104	5.543,380	2.217,350	1.108,680	1.108,680	4.434,71	177,39	1.135,29	125,28
RUA RONDONÓPOLIS	0,00	+ 0,00	5,00	+ 12,30	112,30	0,50	3,50	3,50	0,50	336,89	657,951	0,000	898,370	359,350	179,670	179,670	718,69	28,75	193,27	15,66
RUA RONDONÓPOLIS	0,00	+ 0,00	6,00	+ 18,88	138,88	0,50	3,50	3,50	0,50	416,63	1.159,462	0,000	1.111,010	444,400	222,200	222,200	888,81	35,55	152,47	62,64
RUA ROSÁRIO OESTE	0,00	+ 0,00	3,00	+ 12,50	72,50	0,50	3,50	3,50	0,50	217,51	550,095	0,000	580,020	232,010	116,000	116,000	464,01	18,56	82,36	31,32
RUA SANTOS	0,00	+ 0,00	5,00	+ 13,43	113,43	0,50	3,50	3,50	0,50	340,29	785,938	0,000	907,450	362,960	181,490	181,490	725,96	29,04	195,54	15,66
LIMPA ROPAS					100,00	0,50	3,50	3,50	0,50	300,00	216,967	0,000	800,000	320,000	160,000	160,000	640,00	25,60	131,73	9,74
TOTAL					2.750,02					8.250,05	19.607,67	12,10	22.000,13	8.800,05	4.400,01	4.400,01	17.600,09	704,00	4.272,92	589,16



5.4 - Projeto de Drenagem

5.4.1 – Metodologia

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

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

$$Q = A.V.$$

V = Velocidade em m/s;

RH = Raio Hidráulico;

I = Declividade em m/m;

n = Coeficiente de rugosidade do tubo e admitido igual a 0,013;

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:



- 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:

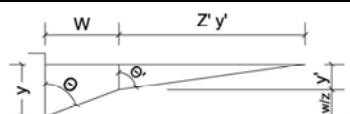
$$Q = 0,375 \cdot (z/n) \cdot h^{2,67} \cdot i^{0,5}, \text{ onde:}$$

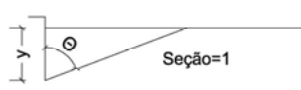
- * Q = vazão em m^3/s ;
- * z = inverso da declividade transversal ($z=1/i_t$);
- * n = coeficiente de rugosidade de $n = 0,012$;
- * h = altura da lâmina de água em m;
- * i = declividade longitudinal (m/m).

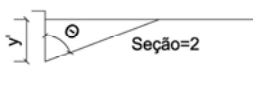
A seguir é apresentado o quadro de capacidade para drenagem urbana

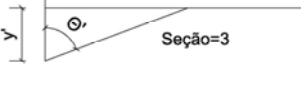


CAPACIDADE DA SARJETA	
Formula $Q = 0,375 \cdot Z/n \cdot y^{2,67} \cdot i^{0,5}$	
vazão teórica	
$Q = \text{seção 1} - \text{seção2} + \text{seção3}$	
$z = \text{tg } \Theta$	
$z' = \text{tg } \Theta'$ ou $(z' y'/y')$	
$w = z(y-y')$	
$y' = y' (w/z)$	
Dados:	
y =	0,141
y' =	0,096
w/z =	0,045
w =	0,30
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:



BOCA DE LOBO COM DEPRESSÃO EM PONTO BAIXO			
ENTRADA DE ÁGUA PELA ABERTURA NA GUIA			
$Q = 1,7 \times y^{1,5} \times L \times 10^3 \times CR$			
Onde:			
Q = capacidade de engolimento (l/s);			
y = carga hidráulica =		0,18m	
L = comprimento da abertura da guia chapéu =		1,00m	
CR - Coeficiente de redução		0,80	
Boca de lobo simples =	$Q = 1,7 \times 0,18^{1,5} \times 1,00 \times 10^3 \times 0,80$		104l/s
Boca de lobo dupla =	$Q = 2 \times 1,7 \times 0,18^{1,5} \times 1,00 \times 10^3 \times 0,80$		208l/s
Boca de lobo tripla =	$Q = 3 \times 1,7 \times 0,18^{1,5} \times 1,00 \times 10^3 \times 0,80$		312l/s
BOCA DE LOBO COM DEPRESSÃO EM TANGENTE			
ENTRADA DE ÁGUA PELA ABERTURA NA GUIA			
$Q = (K+C) \times L \times y \times (g \times y)^{0,5} \times 10^3 \times CR =$			
Onde:			
Q = capacidade de engolimento (l/s);			
L = comprimento da abertura da guia =		1,00m	
y = carga hidráulica =		0,18m	
g = aceleração da gravidade =		9,81m/s ²	
CR - Coeficiente de redução		0,8	
Boca de lobo simples =	$Q = 0,30 \times 1,00 \times (g \times 0,18)^{0,5} \times 10^3 \times CR =$		57l/s
Boca de lobo dupla =	$Q = 2 \times 0,30 \times 1,00 \times (g \times 0,18)^{0,5} \times 10^3 \times CR =$		115l/s
Boca de lobo tripla =	$Q = 3 \times 0,30 \times 1,00 \times (g \times 0,18)^{0,5} \times 10^3 \times CR =$		172l/s
CAIXA COLETORA COM GRELHA E DEPRESSÃO EM PONTO BAIXO			
$Q = 1,655 \times y^{1,5} \times P \times 10^3$			
Onde:			
Qi =		Vazão de engolimento da boca de lobo (m ³ /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 =	$Q = 1,655 \times 0,12^{1,5} \times P \times 10^3 \times CR =$		181l/s
Caixa coletora com grelha dupla =	$Q = 2 \times 1,655 \times 0,12^{1,5} \times P \times 10^3 \times CR =$		361l/s
Caixa coletora com grelha tripla =	$Q = 3 \times 1,655 \times 0,12^{1,5} \times P \times 10^3 \times CR =$		542l/s



5.4.3 - Dimensionamento do dreno profundo

6.4.3.1 Drenos profundos longitudinais para corte em solo

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

- a) - Valas com largura de 0,50 m, 1,50 m de profundidade e declividade mínima de 0,15%;
- b) – Material filtrante manta de Bidim RT 14;
- c) – Material drenante brita número 2;
- d) – Tubo dreno PEAD espiralado $D = 100$ mm em rolo de até 50,00m e acessórios como luva de emenda, tampão de extremidade e tubo liso para saída de descarga, sendo que todo material tem que ser em PEAD (polietileno de alta densidade);
- e) – Selo de material argiloso com 0,25 m de espessura na parte superior da vala;

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

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

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

5.4.4 – TABELAS E NOTAS DE SERVIÇOS.

A seguir são apresentados 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

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

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

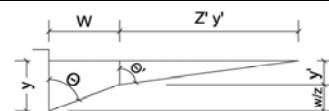
$$w = z(y-y')$$

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

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

vazão teórica

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



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

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

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

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



RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES


 José Maria Silva Araújo
 Engenheiro Civil
 CRA: 17.158.8874
 CREA: MT/037289

QUADRO DE DRENAGEM PLUVIAL - JARDIM GLÓRIA

ESTACAS	POÇO		COTA GREIDE RUA		DIF.	EXT.	DECL.	0	DIAM.	DECL.	VSP	QSP	DH	COTADA		PROF. DA	CONDUTO
	INICIAL	FINAL	MONT.	JUS	(m)	(m)	%	RUA	C	(cm)	%	(m³/s)	(m)	MONT.	JUS.	SOLEIRA	VEL.
RUA JACARANDA																	
9+3,998	13+14,875		PV11	PV12	203,669	201,250	2,419	91	2,662	0,68	2,66	3,53	1,00	202,069	199,649	1,600	3,410
13+14,875	15+3,122		PV12	PV14	201,250	199,026	2,224	28	7,873	0,69	7,87	7,37	3,70	199,45	197,226	1,800	5,530
17+0,00	15+3,122		PV13	PV14	197,112	199,026	-1,914	37	-5,190	0,69	0,20	1,17	0,59	195,312	195,238	1,800	1,140
RUA LORO CONTIN.																	
21+17,507	17+10,00		PV14	PV15	199,026	196,310	2,716	88	3,104	0,69	3,104	4,55	2,28	195,226	192,600	3,800	4,220
17+10,00	15+10		PV15	CLP03	196,310	191,450	4,860	40	12,150	0,69	8,00	7,43	3,73	191,61	188,410	4,700	6,190
15+10	13		CLP03	PV016	191,450	184,600	6,850	50	13,700	0,69	7,50	7,19	3,61	186,45	182,700	5,000	6,220
13	LANÇ.		PV016	LANÇ.	184,600	179,800	4,800	22	21,818	0,7	0,74	2,62	2,06	179,963	179,800	4,637	2,700
RUA LORO																	
0+0,00	3+0,00		PV08	CLP01	200,669	198,000	2,669	60	4,448	0,68	4,44	4,57	1,29	199,069	196,400	1,600	4,450
3+0,00	5+13,789		CLP01	PV09	198,000	192,996	5,004	54	9,303	0,68	9,30	8,01	4,03	196,200	191,196	1,800	6,060
5+13,789	8+10,00		PV09	CLP02	192,996	188,250	4,746	56	8,443	0,69	8,44	7,63	3,83	191,196	186,450	1,800	6,020
8+10,00	11+0,00		CLP02	PV10	188,250	184,200	4,050	50	8,100	0,69	8,09	7,48	3,76	186,449	182,400	1,800	6,230
11+0,00	LANÇ.		PV10	LANÇ.	184,200	179,800	4,400	24	18,333	0,69	0,80	2,35	1,18	180,000	179,808	4,200	2,620



QUADRO DE DRENAGEM PLUVIAL - JARDIM GLÓRIA

ESTACAS			POÇO		COTA GREIDE RUA		DIF.	EXT.	DECL.	0	DIAM.	DECL.	VSP	QSP	DH	COTA DA		PROF. DA		CONDUTO			
INICIAL	FINAL	MONT.	JUS	(m)	(m)	JUS.	M-J	(m)	%	RUA	C	(cm)	%	(m/s)	(m²/s)	(m)	MONT.	JUS.	SOLEIRA	MONT.	JUS.	VEL.	H/D
RUA AROEIRA																							
5+17,46	9+0,00	PV01	PV02	204,226	196,833	7,393	63	11,821	0,68	60	11,82	7,45	2,10				202,626	195,233	1,600	1,599	6,240	0,34	
9+0,00	10+10,00	PV02	CLP04	196,833	193,208	3,625	30	12,083	0,68	80	11,00	8,71	4,38	0,50			194,733	191,432	2,100	1,775	6,100	0,25	
10+10,00	12+0,00	CLP04	PV03	193,208	191,600	1,608	30	5,360	0,68	80	5,50	6,16	3,09	0,00			191,432	189,788	1,770	1,811	4,890	0,31	
12+0,00	LANÇ.	PV03	LANÇ.	191,600	188,140	3,460	20	17,300	0,69	80	0,80	2,35	1,18	3,02			188,407	188,247	4,799	-0,109	2,460	0,57	
RUA AROEIRA CONT'N.																							
17+15,502	14+0,00	PV04	PV05	197,675	191,800	5,875	76	7,761	0,68	60	7,76	6,03	1,70				196,075	190,199	1,600	1,600	5,670	0,43	
14+0,00	LANÇ.	PV05	LANÇ.	191,800	188,140	3,660	22	16,636	0,68	80	0,80	2,35	1,18	1,88			188,316	188,140	3,484	0,000	2,490	0,58	
RUA PINEHEIRO																							
23+1,216	21+0,00	PV06	PV07	192,383	191,800	0,583	41	1,414	0,68	60	0,14	0,83	0,23				190,483	190,421	1,899	1,378	0,810	0,73	
21+0,00	18+11,558	PV07	PVEXI	191,800	192,538	-0,738	48	-1,523	0,7	60	0,14	0,83	0,23	0,00			190,419	190,347	1,379	2,190	0,830	0,49	
Tubo concreto armado, classe PA-1, pb, dn 600 mm, para aguas pluviais (nbr 8890)																							
							289																
Tubo concreto armado, classe PA-1, pb, dn 800 mm, para aguas pluviais (nbr 8890)																							
							588																
Tubo concreto armado, classe PA-1, pb, dn 100 mm, para aguas pluviais (nbr 8890)																							
							22																
							899																
VOLUME DE BERÇO DE CASCALHO REATERRO																							
DIÂMETRO L e Volume																							
				0,40	1,00	0,06	0,100	0,100	0,158														
				0,60	1,40	0,08	0,100	0,150	0,261														
				0,80	1,60	0,10	0,100	0,200	0,326														
				1,00	1,80	0,12	0,150	0,250	0,484														
				1,20	2,00	0,13	0,150	0,300	0,573														
				1,50	2,30	0,13	0,150	0,375	0,732														



NOTA DE SERVIÇO DRENO PROFUNDO									
PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE									
RUAS: Louro, Loro, Rosário Oeste, Cáceres, Aroeira, Santos, Rondonópolis, Pinheiros e Jacarandá									
NOTA DE SERVIÇO DRENO PROFUNDO									
LOGRADOURO	ESTACAS				EXTENSÃO (m)		Ø TUBO PEAD(mm)	OBS.	
	INICIAL		FINAL		LE	LD			
RUA LORO	3	+	0,000	5	+	0,000	40,00	100	Boca de Lobo
	5	+	0,000	8	+	10,000	70,00	100	Boca de Lobo
	19	+	0,000	15	+	10,000	70,00	100	Boca de Lobo
	15	+	10,000	13	+	0,000	50,00	100	Boca de Lobo
RUA AROEIRA	6	+	0,000	9	+	0,000	60,00	100	Boca de Lobo
	9	+	0,000	12	+	10,000	70,00	100	Boca de Lobo
	21	+	0,000	17	+	10,000	70,00	100	Boca de Lobo
	17	+	10,000	14	+	0,000	70,00	100	Boca de Lobo
RUA PINHEIRO	19	+	0,000	21	+	0,000	40,00	100	Boca de Lobo
	23	+	0,000	21	+	0,000	40,00	100	Boca de Lobo
RUA JACARANDA	15	+	0,000	17	+	0,000	40,00	100	Boca de Lobo
	18	+	7,671	17	+	0,000	27,67	100	Boca de Lobo
						647,67	647,67		
TOTAL DE DRENO PROFUNDO						1.295,0			



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, terceira 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;



- 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).



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



NOTA DE SERVIÇO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL DO BAIRRO JARDIM GLÓRIA					
LOCAL - Dist.	SINAL DE PLACA				OBS
do bordo (Metros)	TIPO	CÓDIGO	DIMENSÕES	ÁREAS(m²)	
RUA LORO (ambos os sentidos)					
Esquina Rua Violeta 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina Rua Violeta 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM		2
Esquina Rua Pinheiros 2+4,310 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,566	
Esquina Rua Pinheiros 2+4,310 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM		4
RUA LOURO (ambos os sentidos)					
Esquina Rua do Dner 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina Rua do Dner 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM		2
Esquina Rua Pinheiros 5+13,789 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,566	
Esquina Rua Pinheiros 5+13,789 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM		4
Esquina Rua Jacarandá 21+17,507 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina Rua Jacarandá 21+17,507 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM		2
RUA CÁCERES 1 (ambos os sentidos)					
Esquina Rua do Dner 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina Rua do Dner 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM		2
Esquina Rua Pinheiros 5+13,737 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,566	
Esquina Rua Pinheiros 5+13,737 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM		4
RUA CÁCERES 2 (ambos os sentidos)					
Esquina Rua da Glória 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina Rua da Glória 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM		2
Esquina Rua Jacarandá 4+6,153 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,566	
Esquina Rua Jacarandá 4+6,153 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM		4
RUA AROEIRA (ambos os sentidos)					
Esquina Rua da Glória 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina Rua da Glória 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM		2
Esquina Rua Jacarandá 5+17,460 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,000	
Esquina Rua Jacarandá 5+17,460 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM		4
Esquina Rua Pinheiros 17+15,702 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,566	
Esquina Rua Pinheiros 17+15,702 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM		4
Esquina Rua do Dner 23+10,609 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina Rua do Dner 23+10,609 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM		2
RUA SANTOS (ambos os sentidos)					
Esquina Rua do Dner 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina Rua do Dner 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM		2
Esquina Rua Pinheiros 5+13,431 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina Rua Pinheiros 5+13,431 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM		4



NOTA DE SERVIÇO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL DO BAIRRO JARDIM GLÓRIA					
LOCAL - Dist.	SINAL DE PLACA				OBS
do bordo (Metros)	TIPO	CÓDIGO	DIMENSÕES	ÁREAS(m²)	
RUA RONDONÓPOLIS 1 (ambos os sentidos)					
Esquina Rua do Dner 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina Rua do Dner 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM		2
Esquina Rua Pinheiros 5+12,296 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,566	
Esquina Rua Pinheiros 5+12,296 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM		4
RUA RONDONÓPOLIS 2 (ambos os sentidos)					
Esquina Rua da Glória 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina Rua da Glória 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM		2
Esquina Rua Jacarandá 6+18,876 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,566	
Esquina Rua Jacarandá 6+18,876 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM		4
RUA ROSÁRIO OESTE (ambos os sentidos)					
Esquina Rua da Glória 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina Rua da Glória 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM		2
Esquina Rua Jacarandá 3+12,502 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina Rua Jacarandá 3+12,502 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM		2
RUA PINHEIROS (ambos os sentidos)					
Esquina Rua da Declamação 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,566	
Esquina Rua da Declamação 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM		4
RUA JACARANDÁ (ambos os sentidos)					
Esquina Rua Nobres (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina Rua Nobres (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM		2
Regulamentação/Indicativa			TOTAL (m²)	8,490	
Indicativa			TOTAL (un)	66,000	



NOTA DE SERVIÇO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - FAIXA AMARELA - BAIRRO JARDIM GLÓRIA					
SENTIDO	COMPRIMENTO	ESPESSURA	Área	TIPO DE PINTURA	
	(m)	(m)	(m²)		
RUA LORO					
Ambos (ida e volta)	43,62	0,10	1,09	2X4	
Ambos (ida e volta)	30,00	0,10	3,00	Contínua	
RUA LOURO					
Ambos (ida e volta)	362,34	0,10	9,06	2X4	
Ambos (ida e volta)	60,00	0,10	6,00	Contínua	
RUA CÁCERES 1					
Ambos (ida e volta)	76,75	0,10	1,92	2X4	
Ambos (ida e volta)	45,00	0,10	4,50	Contínua	
RUA CÁCERES 2					
Ambos (ida e volta)	48,57	0,10	1,21	2X4	
Ambos (ida e volta)	45,00	0,10	4,50	Contínua	
RUA AROEIRA					
Ambos (ida e volta)	357,75	0,10	8,94	2X4	
Ambos (ida e volta)	90,00	0,10	9,00	Contínua	
RUA SANTOS					
Ambos (ida e volta)	76,40	0,10	1,91	2X4	
Ambos (ida e volta)	45,00	0,10	4,50	Contínua	
RUA RONDONÓPOLIS 1					
Ambos (ida e volta)	75,46	0,10	1,89	2X4	
Ambos (ida e volta)	45,00	0,10	4,50	Contínua	
RUA RONDONÓPOLIS 2					
Ambos (ida e volta)	101,28	0,10	2,53	2X4	
Ambos (ida e volta)	45,00	0,10	4,50	Contínua	
RUA ROSÁRIO OESTE					
Ambos (ida e volta)	35,10	0,10	0,88	2X4	
Ambos (ida e volta)	30,00	0,10	3,00	Contínua	
RUA PINHEIROS					
Ambos (ida e volta)	733,77	0,10	18,34	2X4	
Ambos (ida e volta)	30,00	0,10	3,00	Contínua	
RUA JACARANDÁ					
Ambos (ida e volta)	372,76	0,10	9,32	2X4	
Ambos (ida e volta)	15,00	0,10	1,50	Contínua	
FAIXA AMARELA					
Descontínua	TOTAL	2.283,80	m	Área	57,10 m²
Contínua	TOTAL	480,00	m	Área	48,00 m²
EXTENSÃO TOTAL		2.763,80	m		105,10 m²
RESUMO DA SINALIZAÇÃO					
FAIXA BRANCA CONTÍNUA		825,00	m²		
FAIXA BRANCA RETENÇÃO 0,40m		42,00	m²		
FAIXA AMARELA 2X4		57,10	m²		
FAIXA AMARELA CONTÍNUA		48,00	m²		
TOTAL DE PINTURA DE FAIXAS		930,10	m²		
SETAS E ZEBRADOS		178,15	m²		



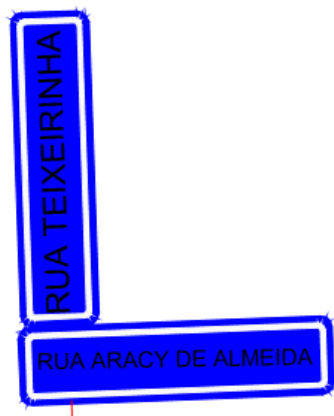
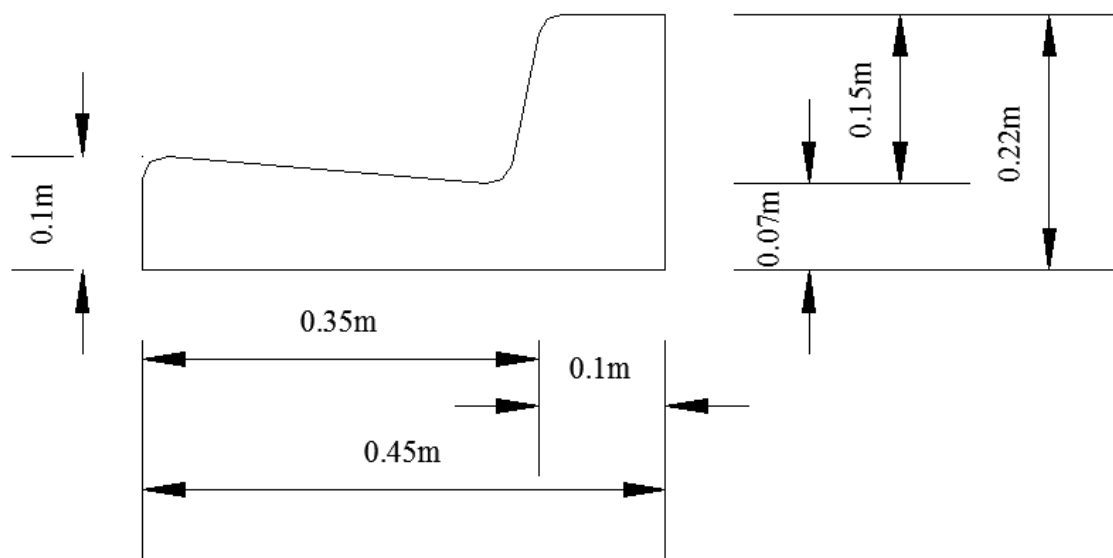
5.6 - Projeto de Obras Complementares

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:

DETALHE

Meio Fio c/Sarjeta





RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES

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

6 - ESPECIFICAÇÕES

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Área Aterro	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
0	6,938	0,000					
			10,000	132,770	132,770	0,000	0,000
1	6,339	0,000					
			10,000	131,220	263,990	0,000	0,000
2	6,783	0,000					
			10,000	150,400	414,390	0,000	0,000
3	8,257	0,000					
			10,000	167,820	582,210	0,000	0,000
4	8,525	0,000					
			10,000	127,400	709,610	0,000	0,000
5	4,215	0,000					
			6,716	76,328	785,938	0,000	0,000
5+13,431	7,151	0,000					

	Corte	Aterro
Áreas	48,2080 m ²	0,000 m ²
Volumes	785,938 m ³	0,000 m ³



6 - ESPECIFICAÇÕES

6.1 - SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM

Cortes, Empréstimos e Aterros:

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

6.2 - SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO

6.2.1 - REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO

1- OBJETIVO

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

2 - DESCRIÇÃO

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

3 – MATERIAL

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

4 - EQUIPAMENTO

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

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



5 - PROCESSOS DE CONSTRUÇÃO

5.1 - Regularização

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

As pedras ou matacões 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;

d) Um ensaio do Índice de Suporte Califórnia com energia de compactação pelo método DNER-ME 162/94 método “A” (12 golpes), com espaçamento máximo de 500 m de pista ou segmento de rua, e, no mínimo, um ensaio cada dois dias;

e) Um ensaio de compactação segundo o método DNER-ME 162/94 MÉTODO “A” (12 golpes), para determinação da massa específica aparente seca, máxima, com espaçamento máximo de 100 m de pista ou segmento de rua, com amostras coletadas em pontos obedecendo sempre à ordem: bordo direito, eixo, bordo esquerdo, e etc. A 60 cm do bordo. Exigindo 100% no ensaio DNER-ME 162/94 MÉTODO “A” (12 golpes).

8 - PROTEÇÃO DA OBRA

Durante o período de construção, até o seu recobrimento, o leito deverá ser protegido contra os agentes atmosféricos e outros que possam danificá-los.

9 - CONDIÇÕES

O subleito preparado deverá ser analisado pela fiscalização através de ensaios de compactação e levantamento topográfico para que se processe a liberação do mesmo;

O perfil longitudinal do subleito preparado não deverá afastar-se dos perfis estabelecidos pelo projeto de mais de (um) 1,00 cm, mediante verificação pela régua;

A tolerância para o perfil transversal é a mesma, sendo a verificação feita pelo gabarito.

10 – MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Será medida em metros quadrados, sendo a largura considerada, a distância entre as faces externas das guias e pago segundo os preços unitários contratuais cobrindo todas as despesas de escarificação na profundidade máxima de 20 cm, gradeamento, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

6.2.2 – REFORÇO DO SUBLEITO

1 – OBJETIVO

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



2 – MATERIAL

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

3 – EQUIPAMENTO

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

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

4 – MÉTODOS DE CONSTRUÇÃO

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

5 – CONTROLE TECNOLÓGICO

a) Determinação de massa específica aparente “in situ” no mínimo a cada 400m² de pista compactada ou por rua, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação;

b) Uma determinação do teor de umidade no mínimo a cada 400m² ou por rua, imediatamente antes da compactação;

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

d) Um ensaio de ISC no mínimo a cada 800 m² ou por rua, moldando o material logo após a coleta de amostra, sem alteração de umidade da pista, em três corpos de prova na energia de compactação de no mínimo de 26 golpes, conforme o método DNER ME-162/94;

e) Um ensaio de compactação, segundo método adotado para determinação de massa específica aparente seca máxima, no mínimo a cada 400m² ou por rua em qualquer ponto da seção transversal;

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

6 – MEDIÇÃO E PAGAMENTO



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

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

Esse serviço será pago de acordo com o custo unitário.

6.2.3 – SUB-BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE

1 – OBJETIVO

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

2 – MATERIAL

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

3 – EQUIPAMENTO

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

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

4 – MÉTODOS DE CONSTRUÇÃO

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



5 – CONTROLE TECNOLÓGICO

- a) Determinação de massa específica aparente “in situ” no mínimo a cada 400m² de pista compactada ou por rua, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação;
- b) Uma determinação do teor de umidade no mínimo a cada 400m² ou por rua, imediatamente antes da compactação;
- c) Limite de plasticidade e granulometria, com espaçamento máximo de 250 m de pista ou segmento de rua, e, no mínimo dois grupos de ensaios por dia;
- d) Um ensaio de ISC no mínimo a cada 800 m² ou por rua, moldando o material logo após a coleta de amostra, sem alteração de umidade da pista, em três corpos de prova na energia de compactação de no mínimo de 26 golpes, conforme o método DNER ME-162/94;
- e) Um ensaio de compactação, segundo método adotado para determinação de massa específica aparente seca máxima, no mínimo a cada 400m² ou por rua em qualquer ponto da seção transversal;

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

6 – MEDIÇÃO E PAGAMENTO

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

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

Esse serviço será pago de acordo com o custo unitário.

6.2.4 – BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE

1 – OBJETIVO

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



2 – MATERIAL

O material a ser usado como base deve ser uniforme, homogêneo, possuir características de I.S.C. $\geq 60\%$, relação sílica /sesquióxidos menor que 2, expansão inferior a 0,2%, Índice de Grupo igual a zero e pertencer a qualquer das faixas (E, F), do DNIT, conforme parágrafo 5 para $N < 10^6$.

3 – EQUIPAMENTO

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

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

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 gráudo, passe na peneira nº 4 (4,8 mm);

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

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

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



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

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

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

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

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

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

5 – COMPOSIÇÕES GRANULOMÉTRICAS

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

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



Nº 200	0,074	6-20	8-25	±2
--------	-------	------	------	----

6 – CONTROLE TECNOLÓGICO

a) Determinação de massa específica aparente “in situ” no mínimo a cada 400m² de pista compactada ou por rua, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação;

b) Uma determinação do teor de umidade no mínimo a cada 400m² ou por rua, imediatamente antes da compactação;

c) Ensaios de limites de liquidez, limite de plasticidade e de granulometria, respectivamente segundo os métodos DNER-ME 44-71, DNER-ME 82-63 e DNER-ME 80-64 no mínimo a cada 800 m² ou por rua;

d) Um ensaio de ISC no mínimo a cada 800 m² ou por rua, moldando o material logo após a coleta de amostra, sem alteração de umidade da pista, em três corpos de prova na energia de compactação de no mínimo de 55 golpes, conforme o método DNER- ME-162/94;

e) Um ensaio de compactação, segundo método adotado para determinação de massa específica aparente seca, máxima, no mínimo a cada 400m² ou por rua em qualquer ponto da seção transversal;

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

7 – MEDIÇÃO E PAGAMENTO

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

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

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

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

V – Pintura de Ligação.

3 – MATERIAIS

3.1 – Material Betuminoso

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

4) Asfalto diluído CM-30

Os materiais betuminosos referidos deverão estar isentos de impurezas;

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

4 – EQUIPAMENTOS

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

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



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

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

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.

5 – CONSTRUÇÃO

5.1 Varredura e limpeza da superfície.

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

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

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

5.2 – Distribuições do Material Betuminoso

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



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

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

5.3 – Repouso de Imprimação

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

Esse período poderá ser aumentado pela Fiscalização em tempo frio;

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

6 – CONTROLES DE QUALIDADE DO MATERIAL BETUMINOSO

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

O controle constará de:

4) Para asfalto diluído

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

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

01 ensaio de destilação, para cada 100 t;

4) Para emulsão:

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



01 ensaio de destilação, para cada 500 t.

6.1 – Controle de Temperatura

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

6.2 – Controles de Quantidade de Execução

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

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

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

7 – MEDIÇÃO E PAGAMENTO

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

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

6.2.6 – CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE

1 Objetivo

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

2 Definição

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

3 Condições gerais

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



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

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

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

4 Condições específicas

4.1 Materiais

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

4.1.1 Cimento asfáltico

Será empregado os seguintes tipos de cimento asfáltico de petróleo:

- CAP-50/70

4.1.2 Agregados

4.1.2.1 Agregado graúdo

- a) O agregado graúdo deverá ser pedra britada.



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

4.1.2.2 Agregado miúdo

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

4.1.2.3 Material de enchimento (filer)

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

4.1.2.4 Melhorador de adesividade

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

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

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



4.2 Composições da mistura

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

Peneira de		% em massa, passando.			
Série	Abertura			C	Tolerâncias
2"	50,8			-	-
1 1/2"	38,1			-	± 7%
1"	25,4			-	± 7%
3/4"	19,1			100	± 7%
1/2"	12,7			80 – 100	± 7%
3/8"	9,5			70 – 90	± 7%
Nº 4	4,8			44 – 72	± 5%
Nº 10	2,0			22 – 50	± 5%
Nº 40	0,42			8 – 26	± 5%
Nº 80	0,18			4 – 16	± 3%
Nº	0,075			2 – 10	± 2%
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 25°C, mínima, Mpa.	DNER-ME 138	0,65

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

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

4.3 Equipamento

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



Devem ser utilizados, no mínimo, os seguintes equipamentos:

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.

f) Equipamento de compactação

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

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

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

4.4 Execução

4.4.1 Pintura de ligação



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

4.4.2 Temperatura do ligante

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

4.4.3 Aquecimento dos agregados

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

4.4.4 Produção do concreto asfáltico

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

4.4.5 Transporte do concreto asfáltico

O concreto asfáltico produzido deve ser transportado, da usina ao ponto de aplicação, nos veículos especificados no item 5.3 quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada. Cada carregamento deve ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

4.4.6 Distribuição e compactação da mistura

A distribuição do concreto asfáltico deve ser feita por equipamentos adequados, conforme especificado no item 5.3.

Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas devem ser sanadas pela adição manual de concreto asfáltico, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos.



Após a distribuição do concreto asfáltico, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura asfáltica possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso.

Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão, a qual deve ser aumentada à medida que a mistura seja compactada, e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas.

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

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

4.4.7 Abertura ao tráfego

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

5 Manejo ambiental

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

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.

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

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

5.4 Operação

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



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

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

Enclausurar a correia transportadora de agregado frio.

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

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

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

Fechar os silos de estocagem de mistura asfáltica.

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

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

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

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

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

Dotar as chaminés de instalações adequadas para realização de medições.

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

6 Inspeção

6.1 Controle dos insumos

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



6.1.1 Cimento asfáltico

O controle da qualidade do cimento asfáltico consta do seguinte:

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

6.1.2 Agregados

O controle da qualidade dos agregados consta do seguinte:

a) Ensaios eventuais

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

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

b) Ensaios de rotina

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



6.2 Controle da produção

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

6.2.1 Controle da usinagem do concreto asfáltico

a) Controles da quantidade de ligante na mistura

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

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

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

b) Controle da graduação da mistura de agregados

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

c) Controle de temperatura

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

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

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

d) Controle das características da mistura

Devem ser realizados ensaios Marshall em três corpos-de-prova de cada mistura por jornada de oito horas de trabalho (DNER- ME 043) e também o ensaio de tração por compressão diametral a



25°C (DNER-ME 138), em material coletado após a passagem da acabadora. Os corpos-de-prova devem ser moldados in loco, imediatamente antes do início da compactação da massa.

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

6.2.2 Espalhamento e compactação na pista

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

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

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

6.3 Verificação do produto

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

a) Espessura da camada

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

b) Alinhamentos

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

c) Acabamento da superfície



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

O acabamento longitudinal da superfície deve ser verificado por aparelhos medidores de irregularidade tipo resposta devidamente calibrados (DNER-PRO 164 e DNER-PRO 182) ou outro dispositivo equivalente para esta finalidade. Neste caso o Quociente de Irregularidade – QI deve apresentar valor inferior ou igual a 35 contagens/km ($IRI \leq 2,7$).

d) Condições de segurança

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

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

6.4 Plano de Amostragem - Controle Tecnológico

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

TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL

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



TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL

(continuação)

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

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

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

Conformidade; Sendo:

$$X_m = \sum_{i=1}^n x_i$$

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

Onde:

x_i – valores individuais

\bar{x} – média da amostra



s - desvio padrão da amostra.

k - coeficiente tabelado em função do número de determinações.

n - número de determinações.

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

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

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

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

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

Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

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

7 Critérios de medição

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

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

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

9 Critérios de pagamento

Os serviços serão 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.

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 $0,5 \text{ m}^3$ 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 $0,5 \text{ m}^3$ de volume.

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

4 - BERÇOS

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

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

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

5 - ASSENTAMENTOS DE TUBOS

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

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

6 - PREENCHIMENTOS DAS VALAS



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

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

7 - MEDIÇÃO E PAGAMENTO

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

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

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

6.2.4.1.2 - BUEIROS TUBULARES DE CONCRETO

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

1- GENERALIDADES

Esta especificação trata de construção de bueiros tubulares de concreto de greide, destinados a conduzir às águas precipitadas sobre a plataforma da via e sobre os taludes de corte e de bueiros de transposição de talvegue, destinadas a conduzir de um lado para outro as águas superficiais de arroios ou bacias 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 $f_{ck}=150\text{Kg/cm}^2$ e 30% de pedra de mão.

f) tubos de concreto

Os tubos de concreto para bueiro deverão ser do tipo e dimensões indicadas no projeto e encaixe tipo macho e fêmea e deverão obedecer 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 grotta serão assentados sobre um berço executado em concreto ciclópico.

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

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

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

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



TABELA I - DIMENSÕES MÍNIMAS QUE OS TUBOS DEVERÃO APRESENTAR

DIÂMETRO INTERNO	TUBO TIPO CA-1	
	ESPES. PAREDE (mm)	PESO DE TELA (Kg)
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 grotá, serão medidos pelos comprimentos determinados em metros lineares, executados conforme desenho tipo.

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

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

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

6 - PAGAMENTO

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

6.2.7.1.3 - BUEIROS CELULARES DE CONCRETO

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

1 - GENERALIDADES



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

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

2 - MATERIAIS

Todos os materiais empregados deverão obedecer 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-escavadeira, o fundo deverá ser apiloado e as paredes das cavas deverão ser escoradas quando a profundidade atingir 1,50m.

O fundo da caixa tipo boca de lobo receberá um piso de concreto com $fck = 15$ 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 150 kg/cm^2 e a chaminé de alvenaria de tijolo requemado de acordo com projeto.

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

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

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

6.2.7.2.3 - CAIXA DE PASSAGEM E CAIXA COLETORA



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

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

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

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

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

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

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

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

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

Não serão aceitas guias quebradas.

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

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

As guias vazadas deverão obedecer rigorosamente 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.

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

1- GENERALIDADES

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



2- MATERIAIS

2.1 Tubos de PEAD

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

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

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

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

2.2 Luva de emenda

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

2.3 Tampão de extremidade

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

2.4 Tubo contínuo PEAD

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

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

2.5 MATERIAL FILTRANTE



Será usada manta de bidim tipo RT 14.

2. 6 MATERIAL DRENANTE

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

3 - EXECUÇÃO

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

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

Todos os materiais de enchimento deverão ser compactados.

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

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

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

4 MEDIÇÃO

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

As bocas de saídas serão quantificadas por unidades executadas.

5 PAGAMENTO

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

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



7 - QUADRO DE QUANTIDADES



PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE					ÁREA (m²)
BAIRRO: JARDIM GLÓRIA					
RUAS: Louro, Loro, Rosário Oeste, Cáceres, Aroeira, Santos, Rondonópolis, Pinheiros e Jacarandá					17.600,090
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	Confeção 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	Topógrafo com encargos complementares	mês	3,50
2.3	88253	SINAPI	Auxiliar de topógrafo com encargos complementares	mês	3,50
2.4	94295	SINAPI	Mestre de obras com encargos complementares	mês	3,50
2.5	93564	SINAPI	Apontador ou apropriador com encargos complementares	mês	3,50
3.0	III		ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE SOLO E ASFALTO		
3.1	74021/003	SINAPI	Ensaio de regularização de sub-leito	m²	22.000,130
3.3	74021/006	SINAPI	Ensaio de Sub-base estabilizada granulometricamente)	m²	4.400,010
3.4	74021/006	SINAPI	Ensaio de base estabilizada granulometricamente	m²	4.400,010
3.5	73900/012	SINAPI	Ensaio de concreto asfáltico para cada 10 ton	ton	168,961
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	23,760
4.0	IV		TERRAPLENAGEM		
4.1	73822/002	SINAPI	Limpeza mecanizada de área com remoção de camada vegetal, utilizando motoniveladora	m²	8.250,045
4.2	74205/001	SINAPI	Escavacao mecanica de material 1a. categoria, proveniente de corte de subleito (c/tractor esteiras 160hp)	m³	11.105,524
4.3	72888	SINAPI	Carga, manobras e descarga de areia, brita, pedra de mao e solos com caminhao basculante 6 m3 (descarga livre)	m³	11.105,524
4.4	93595	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m3, em via urbana em revestimento primário (unidade: txkm). af_04/2016	txkm	40.868,329
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	183.907,479
4.6	83344	SINAPI	Espalhamento de material em bota fora, com utilização de trator de esteiras de 165 hp	m²	11.105,524
5.0	V		PAVIMENTAÇÃO		
5.1	72961	SINAPI	Regularização e compactação de subleito até 20 cm de espessura	m²	22.000,130
5.2	(M980) (S/C)	COTAÇÃO	Indenização de jazida não condiz com o preço praticado na região (Preço praticado na jazida)	m²	10.120,023
5.4	96387	SINAPI	Execução e compactação de sub-base com solo estabilizado granulometricamente - exclusive escavação, carga e transporte e solo. af_09/2017	m²	4.400,010
5.5	96387	SINAPI	Execução e compactação de base com solo estabilizado granulometricamente - exclusive escavação, carga e transporte e solo. af_09/2017	m²	4.400,010
5.6	96401	SINAPI	Execução de imprimação com asfalto diluído CM-30. af_09/2017	m²	17.600,090
5.7	72943	SINAPI	Pintura de ligação com emulsão RR-2C	m²	17.600,090
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	m²	704,004
5.9	93595	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m3, em via urbana em revestimento primário (unidade: tonxkm). af_04/2016	txkm	32.384,074
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	145.728,331
5.11	95303	SINAPI	Transporte com caminhão basculante 10 m3 de massa asfáltica para pavimentação urbana	m³xkm	24.288,120
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	930,100
6.2	5213405	SICRO 3	Pintura de setas e zebrações - tinta base acrílica - espessura de 0,6 mm	m²	178,150
6.3	5213417	SICRO 3	Confeção de placa em aço nº 16 galvanizado, com película retrorrefletiva tipo I + III	m²	8,490
6.4	5213855	SICRO 3	Fornecimento e implantação de suporte metálico galvanizado para placa de regulamentação - R1 - lado de 0,248 m	unid	66,000
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	4.203,830
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	548,100
7.3	73916/002	SINAPI	Placa esmaltada para identificação NR de Rua, dimensões 45X25cm	unid	66,000



PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE					ÁREA (m²)
BAIRRO: JARDIM GLÓRIA					
RUAS: Louro, Loro, Rosário Oeste, Cáceres, Aroeira, Santos, Rondonópolis, Pinheiros e Jacarandá					17.600,090
OBRA: PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANS					
ITEM	CODIGO	BANCO	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
8.0	VIII		DRENAGEM		
8.1	5213417	SICRO 03	Confeção 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 por	m²	2.538,564
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	m²	846,188
8.6	94097	SINAPI	Regularização e compactação manual de terreno (fundo de valas)	m²	1.582,800
8.7	94103	SINAPI	Fornecimento e aplicação de Lastro de Brita (com preparo de fundo de valas)	m²	445,426
8.8	93381	SINAPI	Reatorro mecanizado de vala com retroescavadeira (capacidade da caçamba da retro: 0,26 m³ / potência: 88 hp), largura de 0,8 a 1,5 m, profundidade de 1,5 a 3,0 m, com solo (sem substituição) de 1ª categoria em locais com baixo nível de interferência. af_04/2016	m²	2.692,663
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	m²	2.353,138
8.10	93595	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana em revestimento primário (unidade: tonxkm). af_04/2016	tdkm	8.659,550
8.11	95878	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana pavimentada, dmt até 30 km (unidade: tonxkm). af_12/2016	tdkm	72.864,166
8.12	83344	SINAPI	Espalhamento de material em bota fora, com utilização de trator de esteiras de 165 HP	m²	2.353,138
8.13	94038	SINAPI	Escoramento de vala, tipo pontaleamento, 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	244,000
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 águas pluviais (nbr 8890)	m	691,000
9.2	7750	SINAPI	Tubo concreto armado, classe PA-1, pb, dn 800 mm, para águas pluviais (nbr 8890)	m	529,000
10.3	7753	SINAPI	Tubo concreto armado, classe pa-1, pb, dn 1000 mm, para águas pluviais (nbr 8890)	m	22,000
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	691,000
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	529,000
10.3	92828	SINAPI	Assentamento de tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 1000 mm, junta rígida, instalado em local com alto nível de interferências (não inclui fornecimento). Af_12/2015	m	22,000
11.0	XI		ÓRGÃOS ACESSÓRIOS		
11.1	2003456	SICRO 03	Dissipador de energia - DEB 06 - areia e pedra de mão comerciais	unid	4,000
11.2	2003578	SICRO 03	Dreno longitudinal profundo para corte em solo - DPS 13 - tubo PEAD e brita comercial	m	1.295,000
11.3	2003336	SICRO 03	Entrada para descida d'água - EDA 04 - areia e brita comerciais	unid	4,000
11.4	2003391	SICRO 03	Descida d'água de aterros tipo rápido - DAR 02 - areia e pedra de mão comerciais	m	10,000
11.5	2003642	SICRO 03	Caixa de ligação e passagem - CLP 01 - areia e brita comerciais	unid	4,000
11.6	2003728	SICRO 03	Caixa coletora de talvegue - CCT 17 - areia e brita comerciais	unid	1,000
11.7	2003684	SICRO 03	Poço de visita - PVI 04 - areia e brita comerciais	unid	16,000
11.8	2003714	SICRO 03	Chaminé dos poços de visita - CPV 01 - areia e brita comerciais	unid	16,000
11.9	COMP.	SICRO 03	BLS - Boca de lobo simples, c/abertura pela guia 1,00m - conforme projeto tipo	unid	32,000
11.10	COMP.	SICRO 03	BLD - Boca de lobo dupla, c/abertura pela guia 1,00m - conforme projeto tipo	unid	6,000
11.11	COMP.	SICRO 03	BLT - Boca de lobo tripla, c/abertura pela guia 1,00m - conforme projeto tipo	unid	14,000
11.12	804437	SICRO 03	Boca BDTC D = 1,50 m - esconsidade 30° - areia e brita comerciais - alas esconsas	unid	1,000
11.13	804207	SICRO 03	Corpo de BDTC D = 1,50 m CA2 - areia, brita e pedra de mão comerciais	unid	17,000
11.14	804385	SICRO 03	Boca BSTC D = 0,80 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas esconsas	unid	3,000
11.15	804121	SICRO 04	Boca BSTC D = 1,00 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas esconsas	unid	1,000
11.16	comp.	SICRO 3	Lastro com pedra de mão	m³	24,726





1. Responsável Técnico

ART Individual/Principal

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"**

Nº 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,**

Nº

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



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.



3182346

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do MT

1. Responsável Técnico

JOSÉ MARIA SILVA ARAUJO

Título Profissional: * **Engenheiro Civil**

RNP: **1215685874**

Registro **MT037289**

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

Registro **4848**

2. Dados do Contrato

Contratante: **MUNICÍPIO DE VARZEA GRANDE**

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

Endereço: **AVENIDA CASTELO BRANCO, PAÇO "COUTO MAGALHÃES"**

Nº **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 VARZEA 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.

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