



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE**

**SECRETARIA DE VIAÇÃO, OBRAS E URBANISMO.**

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

**LOGRADOURO: RUA JAIME VERÍSSIMO DE CAMPOS JÚNIOR.  
BAIRROS: LOT. JARDIM NOVO NITEROI.**

**EXTENSÃO: 3.746,29 m**

**ÁREA: 23.976,27 m<sup>2</sup>**

**VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO**

**OUTUBRO/2019**



**PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE**  
**MATO GROSSO**

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

**LOGRADOURO: RUA JAIME VERÍSSIMO DE CAMPOS JÚNIOR.**  
**BAIRROS: LOT. JARDIM NOVO NITEROI.**

**EXTENSÃO: 3.746,29 m**

**ÁREA 23.976,27 m<sup>2</sup>**

ELABORAÇÃO: Retos Projetos e Construções Ltda..

CONTRATO: 058/2019

RESP. TÉCNICO: Eng. José Maria Araújo.

A.R. T: 3182346

**VOLUME 1 - RELATÓRIO DO PROJETO**

**OUTUBRO/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	17
4.4 – GEOTÉCNICOS	18
4.5 – HIDROLÓGICOS	34
5 – PROJETOS	48
5.1 - GEOMÉTRICO	49
5.2 - TERRAPLENAGEM	58
5.3 - PAVIMENTAÇÃO	69
5.4 - DRENAGEM	73
5.5 – OBRAS COMPLEMENTARES	80
6 – ESPECIFICAÇÕES	85
7 – QUADRO DE QUANTIDADES	128
8 – ART´	131



## 1 – APRESENTAÇÃO



## 1 - Apresentação

A RETA – **RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES**, apresenta o **Volume 1 – Relatório de Projetos** referente a elaboração dos estudos de tráfego, topográficos, geológicos, geotécnicos, hidrológicos e projetos geométrico, terraplenagem, pavimentação e drenagem superficial e profunda incluindo obras complementares localizado no Bairro: Lot. Jardim Novo Niteroi, Rua: Jaime Veríssimo de Campos Júnior em Várzea Grande/MT

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

## 1) Coordenadas.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE/MT				
BAIRRO: LOT. JARDIM NOVO NITEROI				
COORDENADAS UTM - RUA JAIME VERÍSSIMO DE CAMPOS JÚNIOR				
LOGRDOURO	COORDENADAS UTM			
	INÍCIO		FINAL	
	SUL	ESTE	SUL	ESTE
BAIRRO LOT. JARDIM NOVO NITEROI	8.275.476,8463	591.505,0937	8.274.970,5336	588.324,2236

Este estudo é constituído 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



BAIRROS: JARDIM GUANABARA E PETRÓPOLIS - VÁRZEA GRANDE-MT



COORDENADAS UTM - ACESSO AOS BAIRROS JARDIM GUANABARA E PETRÓPOLIS		COORDENADAS UTM			
		INÍCIO		FINAL	
LOGRDOURO		SUL	ESTE	SUL	ESTE
ACESSO AOS BAIRROS JARDIM GUANABARA E PETRÓPOLIS		8.275.476,8463	591.505,0937	8.274.970,5336	588.324,2236



### 3- INFORMATIVO DO PROJETO





### 3- Informativo do Projeto

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

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

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

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

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

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

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



#### 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 foi adotado a tabela fixada pela Prefeitura Municipal de São Paulo e adotada pela Prefeitura de Cuiabá e Várzea Grande, situa-se entre  $N=10^4$  a  $N=5 \times 10^7$ , para um horizonte de projeto de 12 anos, optou-se pelo seguinte parâmetro:

Considerada uma via colatora meio pesado com circulação de ônibus o número "N" foi de:

- $N=2 \times 10^6$

#### 4.2 - Estudos Topográficos

##### 4.2.1 – Introdução

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

##### 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, árvores, taludes, valas, construções e cruzamentos de vias.

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

Foi materializada uma rede de RNs que são apresentadas na planta do projeto planialtimétrico, com cota, lado e localização.

A seguir é apresentada a relação de Marco's, RN's e coordenadas do eixo da via projetada.

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0		0,000	8.275.476,8463	591.505,0937	158,804	185°54'42"
1		20,000	8.275.478,9062	591.485,2001	158,330	185°54'42"
1+10,000	PCCV	30,000	8.275.479,9362	591.475,2532	158,021	185°54'42"
2		40,000	8.275.480,9661	591.465,3064	157,731	185°54'42"
3	PCCV	60,000	8.275.483,0261	591.445,4128	157,727	185°54'42"
4		80,000	8.275.485,0860	591.425,5192	157,647	185°54'42"
5		100,000	8.275.487,1459	591.405,6255	157,488	185°54'42"
5+7,000	BUEIRO	107,000	8.275.487,8669	591.398,6627	157,586	185°54'42"
5+14,616	PC2	114,616	8.275.488,6512	591.391,0877	157,797	185°54'42"
6		120,000	8.275.489,1697	591.385,7283	157,837	185°08'26"
7	PCCV	140,000	8.275.490,4631	591.365,7722	157,909	182°16'32"
8		160,000	8.275.490,7574	591.345,7765	157,978	179°24'39"
9		180,000	8.275.490,0519	591.325,7910	158,121	176°32'46"
10		200,000	8.275.488,3485	591.305,8658	158,348	173°40'53"
11	PTV	220,000	8.275.485,6514	591.286,0506	158,740	170°48'59"
11+4,206	PT2	224,206	8.275.484,9583	591.281,9018	158,857	170°12'50"
12	PCV2	240,000	8.275.482,2739	591.266,3380	159,261	170°12'50"
12+14,500	ESQUI	254,500	8.275.479,8092	591.252,0486	159,382	170°12'50"
13		260,000	8.275.478,8745	591.246,6290	159,568	170°12'50"
14		280,000	8.275.475,4751	591.226,9200	160,177	170°12'50"
15		300,000	8.275.472,0757	591.207,2110	160,458	170°12'50"
16	PCCV3	320,000	8.275.468,6763	591.187,5020	160,790	170°12'50"
16+3,500	ESQUI	323,500	8.275.468,0814	591.184,0526	160,840	170°12'50"
17		340,000	8.275.465,2770	591.167,7930	161,108	170°12'50"
17+11,930	ESQUI	351,930	8.275.463,2492	591.156,0362	161,253	170°12'50"
18		360,000	8.275.461,8776	591.148,0840	161,495	170°12'50"
19		380,000	8.275.458,4782	591.128,3751	162,126	170°12'50"
19+17,700	ESQUI	397,700	8.275.455,4697	591.110,9322	162,792	170°12'50"
20		400,000	8.275.455,0788	591.108,6661	162,883	170°12'50"
21		420,000	8.275.451,6794	591.088,9571	163,871	170°12'50"
22	PTV3	440,000	8.275.448,2801	591.069,2481	165,287	170°12'50"
23	PCV4	460,000	8.275.444,8807	591.049,5391	166,330	170°12'50"
23+9,120	ESQUI	469,120	8.275.443,3305	591.040,5514	167,139	170°12'50"
24		480,000	8.275.441,4813	591.029,8301	167,770	170°12'50"
25		500,000	8.275.438,0819	591.010,1211	169,194	170°12'50"
26		520,000	8.275.434,6825	590.990,4121	170,653	170°12'50"
26+18,740	ESQUI	538,740	8.275.431,4973	590.971,9444	172,571	170°12'50"
27	PCCV5	540,000	8.275.431,2832	590.970,7032	172,751	170°12'50"
28		560,000	8.275.427,8838	590.950,9942	174,468	170°12'50"
29		580,000	8.275.424,4844	590.931,2852	176,445	170°12'50"
30		600,000	8.275.421,0850	590.911,5762	177,249	170°12'50"
30+11,140	ESQUI	611,140	8.275.419,1915	590.900,5979	177,640	170°12'50"
31	PTV5	620,000	8.275.417,6857	590.891,8672	177,968	170°12'50"
32		640,000	8.275.414,2863	590.872,1582	178,609	170°12'50"
33		660,000	8.275.410,8869	590.852,4492	179,265	170°12'50"
34		680,000	8.275.407,4875	590.832,7402	179,977	170°12'50"
34+7,800	ESQUI	687,800	8.275.406,1617	590.825,0533	180,276	170°12'50"
35	PCV6	700,000	8.275.404,0881	590.813,0312	181,278	170°12'50"
36		720,000	8.275.400,6888	590.793,3223	181,763	170°12'50"
36+15,040	ESQUI	735,040	8.275.398,1324	590.778,5007	182,107	170°12'50"
37		740,000	8.275.397,2894	590.773,6133	182,234	170°12'50"

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
38		760,000	8.275.393,8900	590.753,9043	182,445	170°12'50"
39	PCCV7	780,000	8.275.390,4906	590.734,1953	182,707	170°12'50"
40		800,000	8.275.387,0912	590.714,4863	182,802	170°12'50"
41		820,000	8.275.383,6919	590.694,7773	182,671	170°12'50"
41+7,110	ESQUI	827,110	8.275.382,4833	590.687,7704	182,737	170°12'50"
42		840,000	8.275.380,2925	590.675,0683	182,661	170°12'50"
43	PCCV8	860,000	8.275.376,8931	590.655,3593	182,405	170°12'50"
44		880,000	8.275.373,4937	590.635,6504	181,957	170°12'50"
44+0,240	ESQUI	880,240	8.275.373,4529	590.635,4134	181,954	170°12'50"
45	PCCV8	900,000	8.275.370,0943	590.615,9414	181,328	170°12'50"
46		920,000	8.275.366,6950	590.596,2324	180,902	170°12'50"
47		940,000	8.275.363,2956	590.576,5234	180,418	170°12'50"
47+0,426	PB	940,426	8.275.363,2231	590.576,1032	180,422	170°12'50"
48		960,000	8.275.359,8962	590.556,8144	180,832	170°12'50"
48+11,000	ESQUI	971,000	8.275.358,0265	590.545,9741	181,152	170°12'50"
49	PTV8	980,000	8.275.356,4968	590.537,1054	181,577	170°12'50"
50		1000,000	8.275.353,0974	590.517,3964	182,401	170°12'50"
51	PCV	1020,000	8.275.349,6981	590.497,6874	182,746	170°12'50"
52		1040,000	8.275.346,2987	590.477,9784	183,493	170°12'50"
52+2,210	ESQUI	1042,210	8.275.345,9230	590.475,8002	183,624	170°12'50"
53	PCCV9	1060,000	8.275.342,8993	590.458,2695	184,492	170°12'50"
54		1080,000	8.275.339,4999	590.438,5605	184,956	170°12'50"
55	PTV9	1100,000	8.275.336,1005	590.418,8515	185,425	170°12'50"
55+16,050	ESQUI	1116,050	8.275.333,3725	590.403,0346	185,846	170°12'50"
56	PCV10	1120,000	8.275.332,7012	590.399,1425	185,915	170°12'50"
57		1140,000	8.275.329,3018	590.379,4335	186,315	170°12'50"
58		1160,000	8.275.325,9024	590.359,7245	186,525	170°12'50"
58+7,250	ESQUI	1167,250	8.275.324,6701	590.352,5796	186,456	170°12'50"
58+11,040	ESQUI	1171,040	8.275.324,0259	590.348,8448	186,423	170°12'50"
59		1180,000	8.275.322,5030	590.340,0155	186,390	170°12'50"
59+4,120	ESQUI	1184,120	8.275.321,8027	590.335,9551	186,445	170°12'50"
60	PCCV11	1200,000	8.275.319,1037	590.320,3065	186,640	170°12'50"
61		1220,000	8.275.315,7043	590.300,5975	186,699	170°12'50"
62		1240,000	8.275.312,3049	590.280,8886	186,501	170°12'50"
62+15,540	ESQUI	1255,540	8.275.309,6635	590.265,5743	185,996	170°12'50"
63		1260,000	8.275.308,9055	590.261,1796	185,744	170°12'50"
64	PTV11	1280,000	8.275.305,5061	590.241,4706	184,945	170°12'50"
65	PCV12	1300,000	8.275.302,1068	590.221,7616	184,196	170°12'50"
66		1320,000	8.275.298,7074	590.202,0526	183,254	170°12'50"
66+8,920	ESQUI	1328,920	8.275.297,1912	590.193,2620	182,907	170°12'50"
67		1340,000	8.275.295,3080	590.182,3436	182,306	170°12'50"
68		1360,000	8.275.291,9086	590.162,6346	181,015	170°12'50"
68+9,200	ESQUI	1369,200	8.275.290,3448	590.153,5681	180,380	170°12'50"
68+9,474	PI3	1369,474	8.275.290,2983	590.153,2983	180,365	170°07'45"
69	PCCV13	1380,000	8.275.288,4785	590.142,9309	179,533	170°02'40"
69+18,310	ESQUI	1398,310	8.275.285,3130	590.124,8965	179,239	170°02'40"
70		1400,000	8.275.285,0209	590.123,2321	179,169	170°02'40"
70+18,000	BUEIRO	1418,000	8.275.281,9089	590.105,5030	178,354	170°02'40"
71		1420,000	8.275.281,5632	590.103,5332	178,394	170°02'40"
72		1440,000	8.275.278,1055	590.083,8344	179,385	170°02'40"
73	PCCV14	1460,000	8.275.274,6479	590.064,1355	180,250	170°02'40"

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
74		1480,000	8.275.271,1902	590.044,4367	181,626	170°02'40"
74+1,590	ESQUI	1481,590	8.275.270,9153	590.042,8705	181,916	170°02'40"
74+7,390	ESQUI	1487,390	8.275.269,9125	590.037,1578	182,791	170°02'40"
75		1500,000	8.275.267,7325	590.024,7378	183,890	170°02'40"
76		1520,000	8.275.264,2748	590.005,0390	185,559	170°02'40"
76+8,700	ESQUI	1528,700	8.275.262,7707	589.996,4699	186,426	170°02'40"
77	PCCV14	1540,000	8.275.260,8172	589.985,3401	187,524	170°02'40"
78		1560,000	8.275.257,3595	589.965,6413	189,171	170°02'40"
79		1580,000	8.275.253,9018	589.945,9424	190,633	170°02'40"
80		1600,000	8.275.250,4441	589.926,2436	191,842	170°02'40"
80+17,690	ESQUI	1617,690	8.275.247,3858	589.908,8199	192,986	170°02'40"
81		1620,000	8.275.246,9865	589.906,5448	193,174	170°02'40"
82		1640,000	8.275.243,5288	589.886,8459	193,980	170°02'40"
83	PCCV15	1660,000	8.275.240,0711	589.867,1471	194,788	170°02'40"
84		1680,000	8.275.236,6134	589.847,4482	195,656	170°02'40"
84+11,530	ESQUI	1691,530	8.275.234,6201	589.836,0917	196,054	170°02'40"
84+15,600	ESQUI	1695,600	8.275.233,9164	589.832,0830	196,189	170°02'40"
85		1700,000	8.275.233,1558	589.827,7494	196,287	170°02'40"
86		1720,000	8.275.229,6981	589.808,0505	196,584	170°02'40"
87	PTV15	1740,000	8.275.226,2404	589.788,3517	196,798	170°02'40"
88	PCV16	1760,000	8.275.222,7827	589.768,6528	196,967	170°02'40"
88+3,150	ESQUI	1763,150	8.275.222,2381	589.765,5502	196,976	170°02'40"
89		1780,000	8.275.219,3251	589.748,9540	197,090	170°02'40"
90		1800,000	8.275.215,8674	589.729,2552	197,348	170°02'40"
91		1820,000	8.275.212,4097	589.709,5563	197,646	170°02'40"
91+7,980	ESQUI	1827,980	8.275.211,0301	589.701,6964	197,802	170°02'40"
91+14,090	ESQUI	1834,090	8.275.209,9738	589.695,6784	197,948	170°02'40"
92		1840,000	8.275.208,9521	589.689,8575	198,067	170°02'40"
93		1860,000	8.275.205,4944	589.670,1586	198,546	170°02'40"
94	PCCV17	1880,000	8.275.202,0367	589.650,4598	199,086	170°02'40"
95		1900,000	8.275.198,5790	589.630,7609	199,385	170°02'40"
95+6,850	ESQUI	1906,850	8.275.197,3948	589.624,0140	199,627	170°02'40"
96		1920,000	8.275.195,1214	589.611,0621	199,847	170°02'40"
97		1940,000	8.275.191,6637	589.591,3632	200,214	170°02'40"
98		1960,000	8.275.188,2060	589.571,6644	200,612	170°02'40"
99		1980,000	8.275.184,7483	589.551,9655	200,677	170°02'40"
100		2000,000	8.275.181,2907	589.532,2667	200,792	170°02'40"
101		2020,000	8.275.177,8330	589.512,5679	200,919	170°02'40"
102	PTV17	2040,000	8.275.174,3753	589.492,8690	201,064	170°02'40"
102+10,400	ESQUI	2050,400	8.275.172,5773	589.482,6255	201,207	170°02'40"
103		2060,000	8.275.170,9176	589.473,1702	201,206	170°02'40"
104		2080,000	8.275.167,4600	589.453,4713	201,467	170°02'40"
104+12,220	ESQUI	2092,220	8.275.165,3473	589.441,4352	201,695	170°02'40"
105		2100,000	8.275.164,0023	589.433,7725	201,678	170°02'40"
106		2120,000	8.275.160,5446	589.414,0736	201,668	170°02'40"
106+1,470	ESQUI	2121,470	8.275.160,2905	589.412,6257	201,698	170°02'40"
107		2140,000	8.275.157,0870	589.394,3748	201,698	170°02'40"
108		2160,000	8.275.153,6293	589.374,6759	201,798	170°02'40"
109		2180,000	8.275.150,1716	589.354,9771	201,884	170°02'40"
109+14,240	ESQUI	2194,240	8.275.147,7097	589.340,9514	202,118	170°02'40"
110	PCV18	2200,000	8.275.146,7139	589.335,2783	202,194	170°02'40"

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
111		2220,000	8.275.143,2563	589.315,5794	202,227	170°02'40"
111+4,200	ESQUI	2224,200	8.275.142,5301	589.311,4426	202,267	170°02'40"
112		2240,000	8.275.139,7986	589.295,8806	202,275	170°02'40"
113		2260,000	8.275.136,3409	589.276,1817	201,656	170°02'40"
113+5,520	ESQUI	2265,520	8.275.135,3866	589.270,7447	201,377	170°02'40"
114	PCCV19	2280,000	8.275.132,8832	589.256,4829	200,664	170°02'40"
115		2300,000	8.275.129,4256	589.236,7840	200,226	170°02'40"
116	PTV19	2320,000	8.275.125,9679	589.217,0852	200,208	170°02'40"
116+18,840	ESQUI	2338,840	8.275.122,7107	589.198,5288	200,217	170°02'40"
117		2340,000	8.275.122,5102	589.197,3863	200,242	170°02'40"
117+14,720	ESQUI	2354,720	8.275.119,9654	589.182,8879	200,180	170°02'40"
118		2360,000	8.275.119,0525	589.177,6875	200,148	170°02'40"
119		2380,000	8.275.115,5949	589.157,9886	200,050	170°02'40"
120	PCV20	2400,000	8.275.112,1372	589.138,2898	200,089	170°02'40"
120+9,500	ESQUI	2409,500	8.275.110,4948	589.128,9328	200,080	170°02'40"
121		2420,000	8.275.108,6795	589.118,5910	200,096	170°02'40"
122		2440,000	8.275.105,2219	589.098,8921	200,115	170°02'40"
123		2460,000	8.275.101,7642	589.079,1933	200,027	170°02'40"
124		2480,000	8.275.098,3065	589.059,4944	199,997	170°02'40"
124+7,490	ESQUI	2487,490	8.275.097,0116	589.052,1171	199,976	170°02'40"
125		2500,000	8.275.094,8488	589.039,7956	199,735	170°02'40"
126		2520,000	8.275.091,3912	589.020,0967	199,652	170°02'40"
127		2540,000	8.275.087,9335	589.000,3979	199,144	170°02'40"
127+15,820	ESQUI	2555,820	8.275.085,1984	588.984,8160	198,831	170°02'40"
128	PCCV21	2560,000	8.275.084,4758	588.980,6990	198,722	170°02'40"
129		2580,000	8.275.081,0181	588.961,0002	198,321	170°02'40"
130		2600,000	8.275.077,5605	588.941,3014	198,354	170°02'40"
130+15,930	ESQUI	2615,930	8.275.074,8064	588.925,6111	197,186	170°02'40"
131		2620,000	8.275.074,1028	588.921,6025	196,933	170°02'40"
131+5,180	ESQUI	2625,180	8.275.073,2072	588.916,5004	196,958	170°02'40"
132	PTV21	2640,000	8.275.070,6451	588.901,9037	196,682	170°02'40"
133	PCV22	2660,000	8.275.067,1874	588.882,2048	195,688	170°02'40"
134		2680,000	8.275.063,7298	588.862,5060	195,004	170°02'40"
134+17,890	ESQUI	2697,890	8.275.060,6369	588.844,8853	194,448	170°02'40"
135		2700,000	8.275.060,2721	588.842,8071	194,240	170°02'40"
136		2720,000	8.275.056,8144	588.823,1083	192,365	170°02'40"
137	PCCV	2740,000	8.275.053,3567	588.803,4094	190,392	170°02'40"
137+10,490	ESQUI	2750,490	8.275.051,5432	588.793,0773	189,755	170°02'40"
138		2760,000	8.275.049,8991	588.783,7106	188,977	170°02'40"
138+7,400	ESQUI	2767,400	8.275.048,6197	588.776,4219	188,587	170°02'40"
139		2780,000	8.275.046,4414	588.764,0117	188,044	170°02'40"
140		2800,000	8.275.042,9837	588.744,3129	186,795	170°02'40"
141	PCCV25	2820,000	8.275.039,5261	588.724,6141	185,747	170°02'40"
142		2840,000	8.275.036,0684	588.704,9152	184,702	170°02'40"
142+0,900	ESQUI	2840,900	8.275.035,9128	588.704,0287	184,664	170°02'40"
143		2860,000	8.275.032,6107	588.685,2164	184,039	170°02'40"
144		2880,000	8.275.029,1530	588.665,5175	183,458	170°02'40"
144+5,480	ESQUI	2885,480	8.275.028,2056	588.660,1199	183,451	170°02'40"
144+5,483	PI4	2885,483	8.275.028,2051	588.660,1170	183,451	170°09'04"
145		2900,000	8.275.025,7486	588.645,8095	183,166	170°15'27"
146		2920,000	8.275.022,3642	588.626,0979	182,947	170°15'27"

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
146+18,000	BUEIRO	2938,000	8.275.019,3182	588.608,3574	182,646	170°15'27"
147	PCCV	2940,000	8.275.018,9798	588.606,3863	182,426	170°15'27"
148		2960,000	8.275.015,5954	588.586,6748	182,805	170°15'27"
149		2980,000	8.275.012,2110	588.566,9632	183,010	170°15'27"
150		3000,000	8.275.008,8266	588.547,2516	183,265	170°15'27"
151		3020,000	8.275.005,4422	588.527,5401	183,513	170°15'27"
152		3040,000	8.275.002,0578	588.507,8285	183,900	170°15'27"
153	PCCV27	3060,000	8.274.998,6734	588.488,1169	184,499	170°15'27"
154		3080,000	8.274.995,2890	588.468,4054	185,309	170°15'27"
155		3100,000	8.274.991,9046	588.448,6938	186,313	170°15'27"
156		3120,000	8.274.988,5202	588.428,9822	187,328	170°15'27"
157	PTV27	3140,000	8.274.985,1358	588.409,2707	188,805	170°15'27"
157+8,030	CRUZA	3148,030	8.274.983,7770	588.401,3564	189,435	170°15'27"
158		3160,000	8.274.981,7514	588.389,5591	190,458	170°15'27"
159		3180,000	8.274.978,3670	588.369,8475	192,174	170°15'27"
160		3200,000	8.274.974,9826	588.350,1360	193,893	170°15'27"
161		3220,000	8.274.971,5982	588.330,4244	195,907	170°15'27"
161+6,292	V28	3226,292	8.274.970,5336	588.324,2236	196,430	170°15'27"





PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE/MT				
BAIRRO: LOT. JARDIM NOVO NITEROI				
QUADRO DE MARCOS E RN's - RUA JAIME VERÍSSIMO DE CAMPOS JÚNIOR				
MARCO E RN'S	COTA	COORD.		OBS.
M01	159,000	8.275.486,0000	591.496,0000	ESTACA 0+10,00 LD 8,20m PÉ DO POSTE
M02	159,855	8.275.490,8728	598.398,5600	ESTACA 4+0,00 LD 6,30m PÉ DO POSTE
M03	189,776	8.274.988,2935	588.396,4559	ESTACA 157+8,00 LD PÉ DO POSTE
M04	196,736	8.274.965,2079	588.325,6940	ESTACA 161+6,292LE PÉ DO POSTE
RN01	182,151	8.275.375,6131	590.619,1048	ESTACA 44+18,00 LD 5,20m PÉ DO POSTE
RN02	180,986	8.275.369,6771	590.584,3767	ESTACA 46+15,00 LD 5,00m PÉ DO POSTE
RN03	198,197	8.275.241,6590	589.842,6248	ESTACA 84+2,00LD 6,00m PÉ DO POSTE
RN04	196,220	8.275.227,1490	589.831,0082	ESTACA 84+19,00 LE 6,50m PÉ DO POSTE
RN05	189,450	82.749.773,5185	588.408,3480	ESTACA 157+2,0 LE 11,00m PÉ DO POSTE

#### 4.3 - Estudos Geológicos

##### 4.3.1 - Estudos Geológicos

###### 4.3.1.1 - Geologia

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

###### 4.3.1.2 - Geomorfologia

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



#### 4.3.1.3 - Solos

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

### 4.4 - Estudos Geotécnicos

#### 4.4.1 - Estudos Geotécnicos

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

Estes estudos compreenderam as seguintes etapas:

- Estudo do subleito;

#### 4.4.2 - Estudo do Subleito

O estudo do subleito constou de:

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

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

Para cada amostra coletada, foram executados os seguintes ensaios:

- Granulometria por peneiramento
- Limite de Liquidez;
- Limite de Plasticidade;
- 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	63.537	26.540	15,40

#### b) Areal

O areal ensaiado é o existente no Rio Cuiabá.

#### c) Pedreira

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

#### 4.4.4 – Intervalos de aceitação

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

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

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:

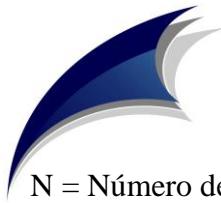
- Cálculo da média aritmética, através da fórmula:

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

Sendo:

$\bar{X}$  = Média aritmética

$\sum X$  = Somatório dos valores das variáveis



N = Número de valores

- Determinação do desvio padrão, calculado pela expressão:

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

Onde:

Onde:

G = Desvio padrão

- Determinação do coeficiente de variação por meio da expressão:

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

#### 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: VÁRZEA GRANDE BAIRRO: LOT. JARDIM NOVO NITEROI			Data: SETEMBRO/2019			LOCAL: RUA JAIME VERÍSSIMO DE CAMPOS JÚNIOR	
LOGRADOURO	FURO Nº	ESTACA	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE		ESPESSURA	CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
				DE	A		
RUA JAÍME VERÍSSIMO DE CAMPOS JÚNIOR	1	2+8,00	LE	0,00	0,40	0,40	Material Lancado ( Com Entulho ) Não Coletado
				0,40	1,50	1,10	Terreno Natural ( Silte Arenoso Cinza )
				0,40	1,50	1,10	Nível Lençol Freatico
	2	9	LD	0,00	0,08	0,08	Camada Vegetal
				0,08	0,35	0,27	Material Lancado ( Com Entulho ) Não Coletado
				0,35	1,37	1,02	Terreno Natural ( Areia Siltsosa)
				0,27	1,37	1,10	Nível Lençol Freatico
	3	22+12,00	LE	0,00	0,08	0,08	Camada Vegetal
				0,08	1,40	1,32	Terreno Natural ( silte arenoso c/pedregulho Cinza )
				1,38	1,40	0,02	Nível Lençol Freatico
	4	33	LD	0,00	0,10	0,10	Material Lancado (Cascalho )
				0,10	1,50	1,40	Terreno Natural ( silte arenoso vermelho )
	5	39+8,00	LE	0,00	0,09	0,09	Camada Vegetal
				0,09	1,48	1,39	Terreno Natural ( argila arenoso c/pedregulho vermelho )
	6	47+10,00	LD	0,00	0,12	0,12	Camada Vegetal
				0,12	0,41	0,29	Material Lancado ( Com Entulho ) Não Coletado
				0,41	1,52	1,11	Terreno Natural ( siltearenoso c/pedregulho Amarelo )
	7	58	LE	0,00	0,54	0,54	Material Lancado ( Com Entulho ) Não Coletado
				0,54	1,53	0,99	Terreno Natural ( argila arenoso c/pedregulho Amarelo )
	8	69+5,00	LD	0,00	0,11	0,11	Camada Vegetal
				0,11	0,52	0,41	Material Lancado ( Com Entulho ) Não Coletado
				0,52	1,56	1,04	Terreno Natural ( Silte arenoso c/pedregulho vermelho )
				0,94	1,56	0,62	Nível Lençol Freatico
	9	79+5,00	LE	0,00	0,15	0,15	Camada Vegetal
				0,15	1,54	1,39	Terreno Natural ( Silte arenoso c/pedregulho vermelho )
	10	89+5,00	LD	0,00	0,10	0,10	Camada Vegetal
				0,10	0,61	0,51	Material Lancado Não Coletado
				0,61	1,57	0,96	Terreno Natural ( Silte arenoso)
	11	102	LE	0,00	0,08	0,08	Camada Vegetal
				0,08	0,32	0,24	Material Lancado Não Coletado
				0,32	1,50	1,18	Terreno Natural ( Silte arenoso c/pedregulho amarelo)
	12	114	LD	0,00	0,10	0,10	Camada Vegetal
				0,10	0,23	0,13	Material Lancado Não Coletado
				0,23	1,05	0,82	Terreno Natural ( argila arenosa amarelo)
				0,85	1,05	0,20	Nível Lençol Freatico
	13	127	LE	0,00	0,13	0,13	Material Lancado Não Coletado
				0,13	1,50	1,37	Terreno Natural ( argila arenoso Vermelho)
				1,46	1,50	0,04	Nível Lençol Freatico
	14	137	LD	0,00	0,15	0,15	Camada Vegetal
				0,15	0,29	0,14	Material Lancado ( Com Entulho ) Não Coletado
				0,29	1,52	1,23	Terreno Natural ( Silte arenoso Vermelho)
				0,62	1,52	0,90	Nível Lençol Freatico
	15	150+10,00	LE	0,00	0,10	0,10	Camada Vegetal
				0,10	0,30	0,20	Material Lancado ( Com Entulho ) Não Coletado
				0,30	1,10	0,80	Terreno Natural ( Silte arenoso Cinza)
				0,43	1,10	0,67	Nível Lençol Freatico
	16	158+10,00	LD	0,00	0,09	0,09	Camada Vegetal
				0,09	0,35	0,26	Material Lancado Não Coletado
				0,35	1,52	1,17	Terreno Natural ( Silte arenoso c/pedregulho Cinza)
				1,12	1,52	0,40	Nível Lençol Freatico



FOLHA RESUMO DE ENSAIOS DO SUBLEITO																						LOCAL: VARZÉA GRANDE - BAIRRO: LOT. JARDIM NOVO NITEROI			
DATA: SETEMBRO/2019																						RUA JAIME VERÍSSIMO DE CAMPOS JÚNIOR			
FURO	ESTACA	PROFUND. (cm)	LIMITES												CLASSIFICAÇÃO		COMPACTAÇÃO		I.S.C.						
			FÍSICOS												I.G.	H.R.B.	h%	12 GOLPES		I.S.C.					
L.L.	I.P.	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	Exp(%)	I.S.C.(%)														
F.01	2+8,00	0,40/1,50	NL	NP	100,00	100,00	100,00	100,00	98,59	97,18	51,93	3	A-4	12,00	1,826	2,30	2,7								
F.02	9	0,35/1,37	NL	NP	100,00	100,00	100,00	100,00	97,13	80,51	32,62	0	A-2-4	9,10	1,986	0,09	31,7								
F.03	22+12,00	0,08/1,40	NL	NP	100,00	100,00	100,00	100,00	74,33	50,98	41,61	1	A-4	11,30	1,823	5,14	1,4								
F.04	33,0	0,10/1,50	NL	NP	100,00	100,00	100,00	100,00	97,61	91,17	67,68	7	A-4	18,10	1,517	6,22	0,5								
F.05	39+8,00	0,09/1,49	22,38	4,65	100,00	100,00	100,00	100,00	76,57	65,01	42,00	2	A-6	14,10	1,875	0,31	20,7								
F.06	47+10,00	0,41/1,52	NL	NP	100,00	100,00	100,00	100,00	82,89	69,54	49,69	0	A-4	15,50	1,821	1,44	12,5								
F.07	58,0	0,54/1,53	34,21	17,67	100,00	100,00	100,00	100,00	86,73	72,75	53,61	7	A-6	18,70	1,725	2,42	11,1								
F.08	69+5,00	0,52/1,56	NL	NP	100,00	100,00	100,00	100,00	90,12	78,90	62,61	6	A-4	18,90	1,606	5,08	1,0								
F.09	79+5,00	0,16/1,54	NL	NP	100,00	100,00	100,00	100,00	98,82	97,23	69,06	7	A-4	15,30	1,559	5,90	2,0								
F.10	89+5,00	0,61/1,51	NL	NP	100,00	98,80	94,80	90,55	61,32	51,19	35,38	0	A-4	12,70	1,914	0,35	3,6								
F.11	102,0	0,32/1,50	NL	NP	100,00	100,00	100,00	100,00	97,55	91,56	58,21	5	A-4	12,90	1,819	1,94	10,7								
F.12	114,0	0,23/1,05	27,20	8,09	100,00	100,00	100,00	100,00	90,38	83,10	59,85	9	A-6	17,20	1,799	0,58	3,3								
F.13	127,0	0,13/1,50	34,02	13,04	100,00	100,00	100,00	100,00	91,58	81,75	63,55	10	A-6	15,50	1,769	2,45	8,1								
F.14	137,0	0,29/1,52	NL	NP	100,00	100,00	100,00	100,00	97,03	41,99	37,78	1	A-4	15,60	1,607	5,31	0,6								
F.15	150+10,00	0,35/1,10	NL	NP	100,00	100,00	100,00	100,00	96,69	88,24	44,11	2	A-4	9,60	1,943	0,24	15,0								
F.16	158+5,00	0,35/1,52	NL	NP	100,00	100,00	100,00	100,00	87,58	75,45	69,73	7	A-4	18,70	1,659	4,27	1,1								
													Xmédio		2,8		5,3								
													Desvio		2,2		5,0								
													mínimo		3,5		3,5								



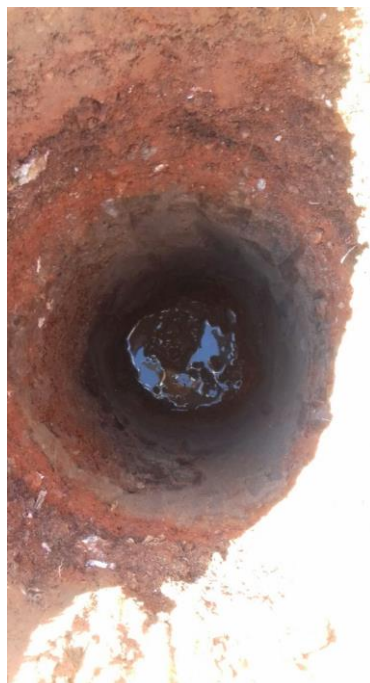
**PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZÉA GRANDE**

**BAIRROS: LOT. JARDIM NOVO NITEROI**

**RUA: JAIME VERÍSSIMO DE CAMPOS JÚNIOR**



**FURO 01**



**FURO 02**





**PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZÉIA GRANDE**

**BAIRROS: LOT. JARDIM NOVO NITEROI**

**RUA: JAIME VERÍSSIMO DE CAMPOS JÚNIOR**



**FURO 03**



**FURO 04**





**PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZÉA GRANDE**

**BAIRROS: LOT. JARDIM NOVO NITEROI**

**RUA: JAIME VERÍSSIMO DE CAMPOS JÚNIOR**



**FURO 07**



**FURO 08**





**PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZÉA GRANDE**

**BAIRROS: LOT. JARDIM NOVO NITEROI**

**RUA: JAIME VERÍSSIMO DE CAMPOS JÚNIOR**



**FURO 13**



**FURO 14**





**PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZÉA GRANDE**

**BAIRROS: LOT. JARDIM NOVO NITEROI**

**RUA: JAIME VERÍSSIMO DE CAMPOS JÚNIOR**



**FURO 15**



**FURO 16**

**PREFEITURA VARZÉA  
GRANDE****BOLETIM DE SONDAAGEM -  
JAZIDAMINERAÇÃO TCN****BAIRRO:CAPÃO GRANDE**

ESTACA OU FURO	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE		CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
		DE	A	
F-01		0,00	0,15	CAPA VEGETAL
		0,15	1,65	PEDREGULHO ARENO-SILTOSO
F-02		0,00	0,18	CAPA VEGETAL
		0,18	1,69	PEDREGULHO ARENO-SILTOSO
F-03		0,00	0,14	CAPA VEGETAL
		0,14	1,65	PEDREGULHO ARENO-SILTOSO
F-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: VARZÉA GRANDE				
															JAZIDA MINERADORA TCN				
FURO	PROFUND. (cm)	LIMITES													CLASSIFICAÇÃO		COMPACTAÇÃO		OBS.
		FÍSICOS													I.G.	H.R.B.	55 GOLPES	I.S.C.	
		L.L.	I.P.	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200			Densid.					
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		
															Xnédio	0,1	72,3		
															Desvio	0,0	9,4		
															µmínimo	0,1	69,1		



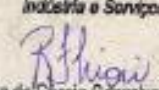




<p align="center"><b>PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE</b></p>			
<p><b>PEDRA</b>                      <b>CALCÁREO</b></p>			
<p><b>PROCEDÊNCIA:</b> NOSSA SENHORA DA GUIA</p>			<p><b>P - 1</b></p>
<p align="center"><b>COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA</b></p>			
<b>PENEIRAS</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>PORCENTAGEM EM PESO</b>	
<b>ABERTURAS (mm)</b>	<b>RETIDO (g)</b>	<b>RETIDA</b>	<b>ACUMULADA</b>
<b>76</b>			
<b>60</b>			
<b>38</b>			
<b>26</b>			
<b>19</b>			
<b>9,5</b>	<b>5.957</b>	<b>38</b>	<b>38</b>
<b>4,5</b>	<b>8.621</b>	<b>55</b>	<b>93</b>
<b>2,4</b>	<b>1.097</b>	<b>7</b>	<b>100</b>
<b>1,2</b>			<b>100</b>
<b>0,6</b>			<b>100</b>
<b>0,3</b>			<b>100</b>
<b>0,15</b>			<b>100</b>
<b>RESÍDUOS</b>			
<b>T O T A I S</b>	<b>15.675</b>	<b>100</b>	<b>631</b>
<b>2. MÓDULO DE FINURA</b>			<b>6,31</b>
<b>3. DIÂMETRO MÁXIMO (mm)</b>			<b>19</b>
<b>4. MASSA UNITÁRIO (Kg/m³)</b>			<b>1.320</b>
<b>5. MASSA ESPECÍFICA REAL. (Kg/m3)</b>			<b>2.794</b>
<b>6. TEOR DE MATERIAIS PULVERULENTOS (%)</b>			<b>0,67</b>
<b>7. ABRASÃO - LOS ANGELES - (%)</b>			<b>18,60</b>
<b>8. ABSORÇÃO (%)</b>			<b>0,57</b>
<b>9. MASSA ESP. AP. COMPACTADA A SECO (Kg/m3)</b>			<b>1.490</b>
<b>10. ESMAGAMENTO (%)</b>			<b>22</b>
<b>11. ÍNDICE DE FORMA</b>			<b>2,88</b>
<b>OBSERVAÇÃO:</b>			





<b>SEMA / MT</b>		
	<b>Governo do Estado de Mato Grosso</b> <b>Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SEMA/MT</b>	
	Superintendência de Infraestrutura, Mineração, Indústria e Serviços - SUIMIS	
	<b>Licença de Operação</b>	
	<b>LO Nº: 310291/2014</b>	<b>VÁLIDA ATÉ: 09/10/2017</b>
	<b>PROCESSO Nº: 192600/2013</b>	<b>DATA DE PROTOCOLO: 17/04/2013</b>
	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.	
	<b>DENOMINAÇÃO DA PROPRIEDADE OU EMPREENDIMENTO</b> TCN TERRAPLANAGEM E MINERAÇÃO LTDA EPP	
	<b>ATIVIDADE LICENCIADA:</b> Extração do beneficiamento de cascalho laterítico	
	<b>LOCALIZAÇÃO:</b> 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	
<b>MUNICÍPIO:</b> Várzea Grande/MT <b>CEP:</b> 78.100-000		
<b>NOME / RAZÃO SOCIAL DO INTERESSADO</b> TCN TERRAPLANAGEM E PAVIMENTAÇÃO LTDA CNPJ/CPF: 12.454.166/0001-67		
<b>ATIVIDADE PRINCIPAL:</b> Extração de areia, cascalho ou pedregulho e beneficiamento associado		
<b>RESTRIÇÕES:</b> - As condições no processo de licenciamento ambiental e na legislação em vigor. É obrigatória a manutenção do parecer técnico no local de atividade licenciada juntamente com a licença emitida, bem como a comprovação do cumprimento das condicionantes e soluções exigidas, caso haja. - Esta Licença deverá estar acompanhada de cópia do Título Autorizativo expedido pelo DNPM.		
<b>DOCUMENTOS ANEXOS E CONDIÇÕES GERAIS DE VALIDADE DESTA LICENÇA:</b> - 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		
<b>LOCAL E DATA</b> Cuiabá - MT 10/10/2014	<b>Coordenador de Mineração</b>  Sheila Klauer Jorge da Silva	<b>Superintendência de Infraestrutura, Mineração, Indústria e Serviços</b>  Rita de Cássia Gonçalves Flori
Obs: Esta Licença Ambiental deve ser exibida 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		
<b>SIMILAM</b>		



## 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 aflui 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.

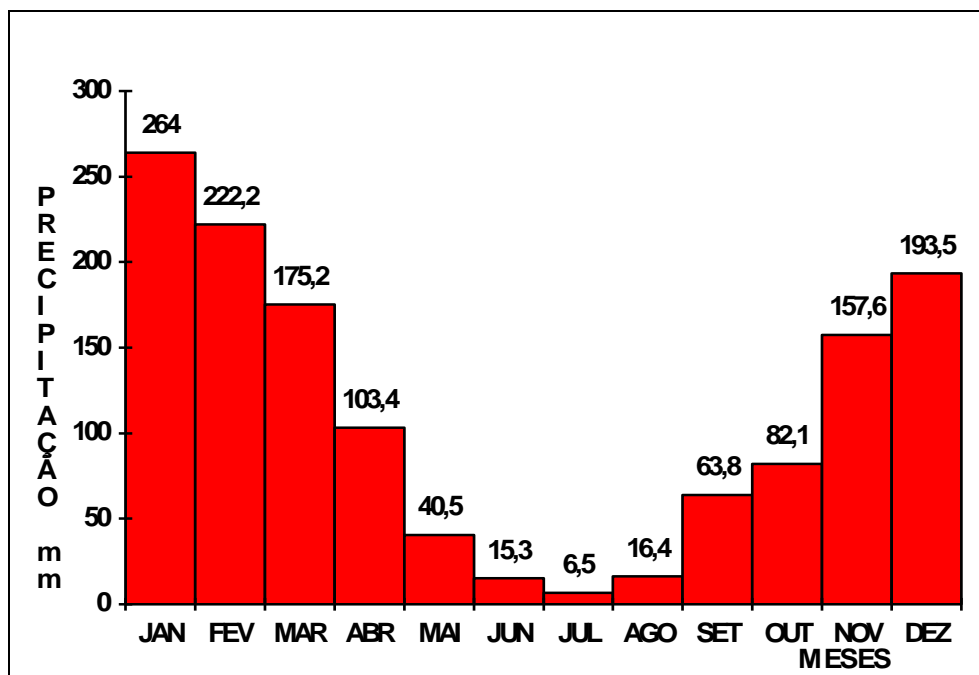
No quadro a seguir, indicam os valores médios mensais do número de dias de chuvas, das precipitações médias mensais, histograma das precipitações médias mensais, dos dias de chuva médio mensal, quadro de altura pluviométrica-intensidade-duração-frequência e curvas de intensidade-duração-frequência.

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

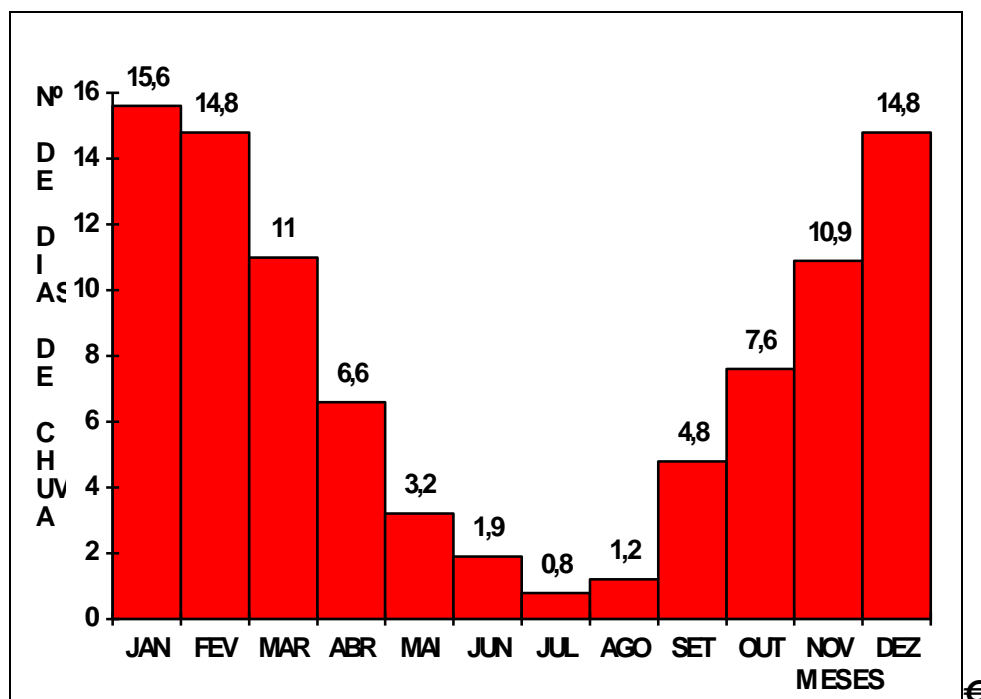
MESES	DIAS	PRECIPITAÇÕES
JAN	15,6	264,0
FEV	14,8	222,2
MAR	11,0	175,2
ABRIL	6,6	103,4
MAIO	3,2	40,5
JUN	1,9	15,3
JUL	0,8	6,5
AGO	1,2	16,4
SET	4,8	63,8
OUT	7,6	82,1
NOV	10,9	157,6
DEZ	14,8	193,5

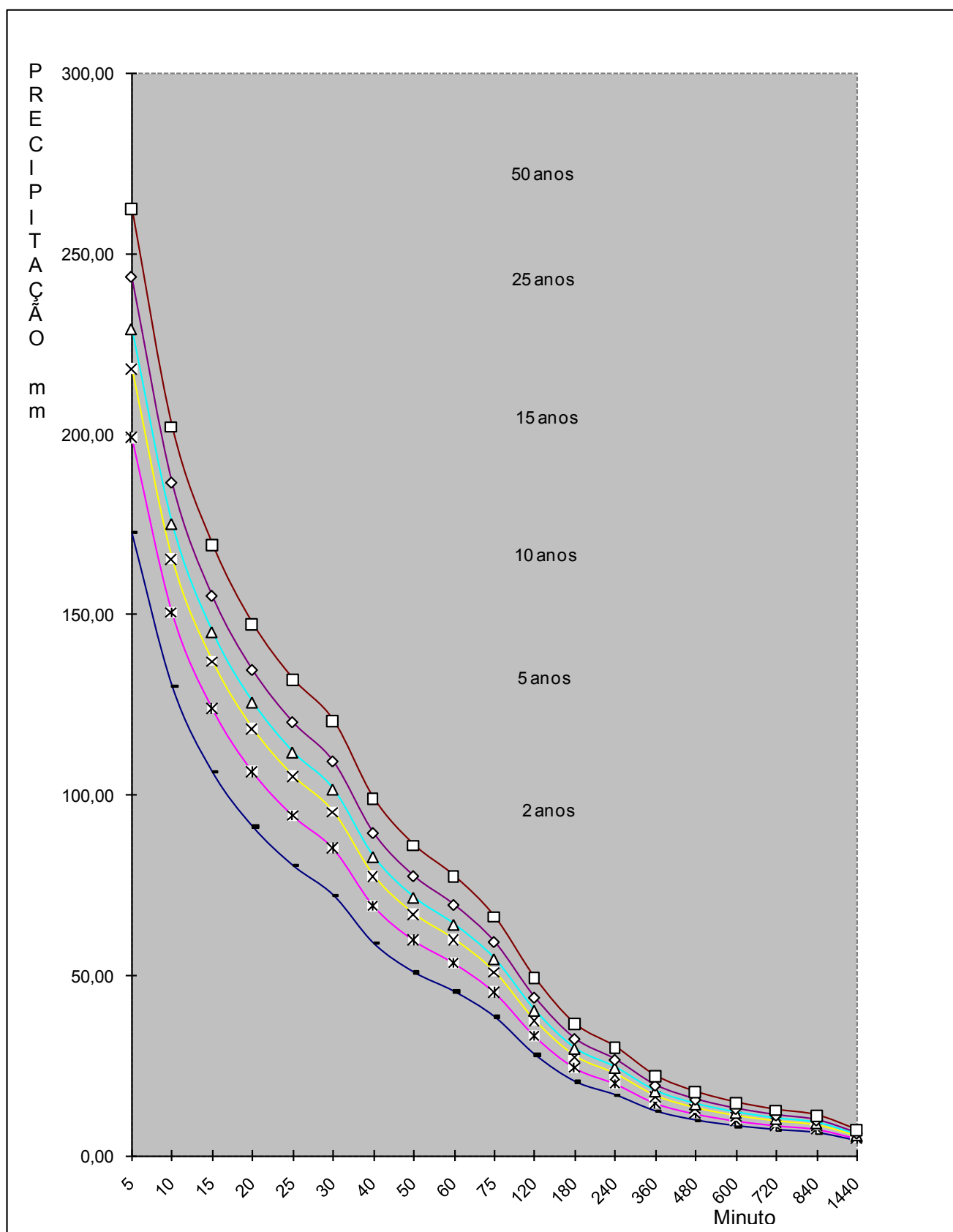


### HISTOGRAMA DAS PRECIPITAÇÕES MÉDIAS MENSAIS



### HISTOGRAMA DO DIAS DE CHUVA MÉDIO MENSAL







POSTO PLUVIOGRAFICO DE CUIABA/MT

L.S. 15° 35' - L.W.G.56° 06'

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

#### 4.5.6 - Determinação das descargas de projeto

##### 4.5.6.1 - Tempo de concentração

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

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

Onde:

$T_c$  = tempo de concentração, em minutos;

$L$  = Comprimento do talvegue, em km;

$H$  = desnível do talvegue, em m.





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

H<sub>m</sub> = desnível médio do talvegue, em m

L<sub>i</sub> = Comprimento parcial do talvegue;

H<sub>i</sub> = Desnível parcial do talvegue.

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

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

#### 4.5.6.2 - Cálculo das descargas

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

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

##### 4.5.6.2.1 - BACIAS COM ÁREAS INFERIORES A 10 KM<sup>2</sup>

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

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

t<sub>c</sub> = tempo de concentração em minutos;

I<sub>m</sub> = 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 km<sup>2</sup>, 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 km<sup>2</sup>;

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 KM<sup>2</sup>

Para o cálculo das vazões de projeto das bacias Hidrográficas com áreas superiores a 10,00 km<sup>2</sup>, 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

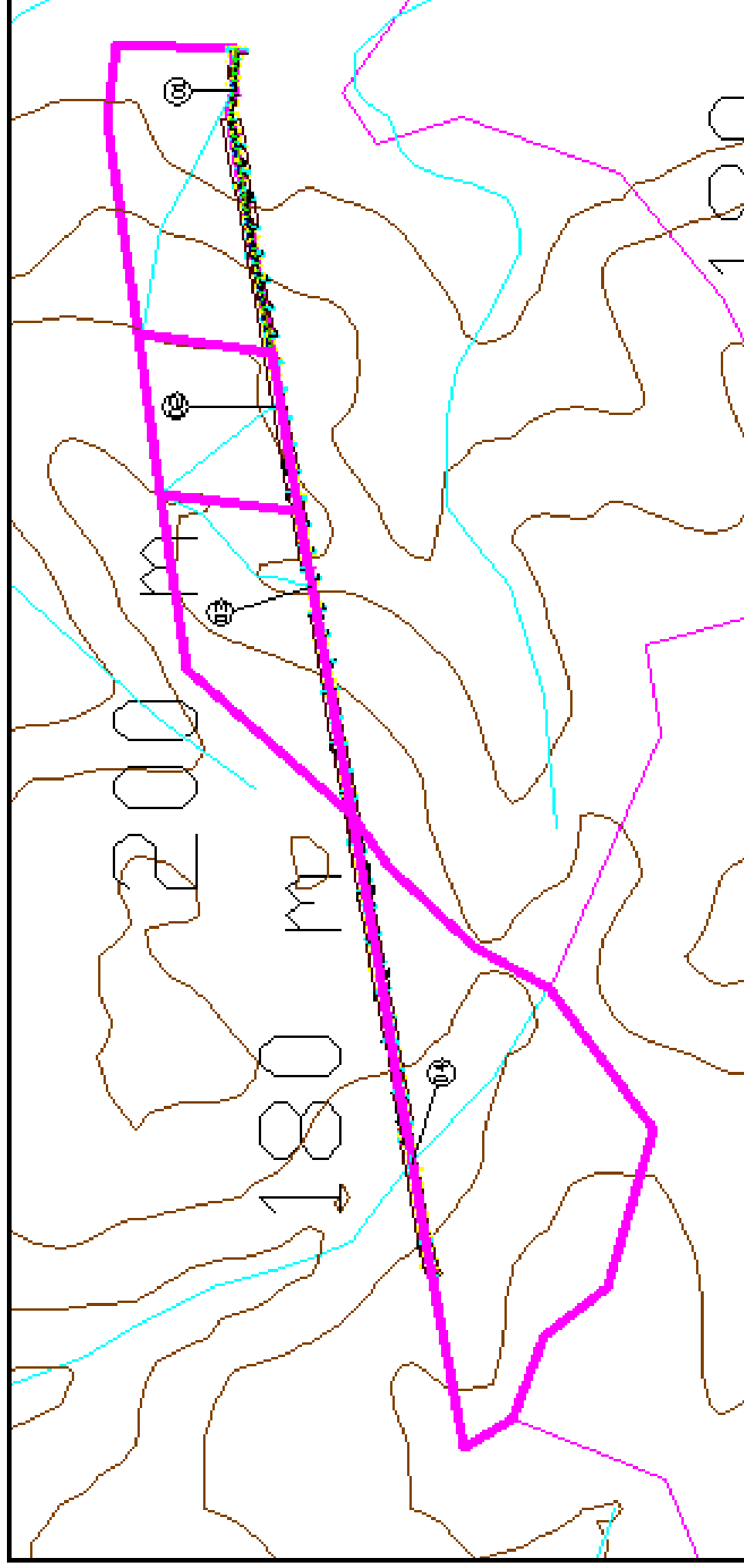
UTILIZAÇÃO DA TERRA	CONDIÇÕES DA SUPERFÍCIE	TIPOS DE SOLO DA ÁREA			
		A	B	C	D
Terrenos Cultivados	Com sulcos retilíneos.....	77	86	91	94
	Em fileiras.....	70	80	87	90
Plantações regulares	Em curvas de nível.....	67	77	83	87
	Terraceamento em nível.....	64	73	79	82
	Em fileiras retas.....	64	76	84	88
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 e cálculo das vazões.

## MAPA DAS BACIAS

BAIRROS: LOT. JARDIM NOVO NITEROI





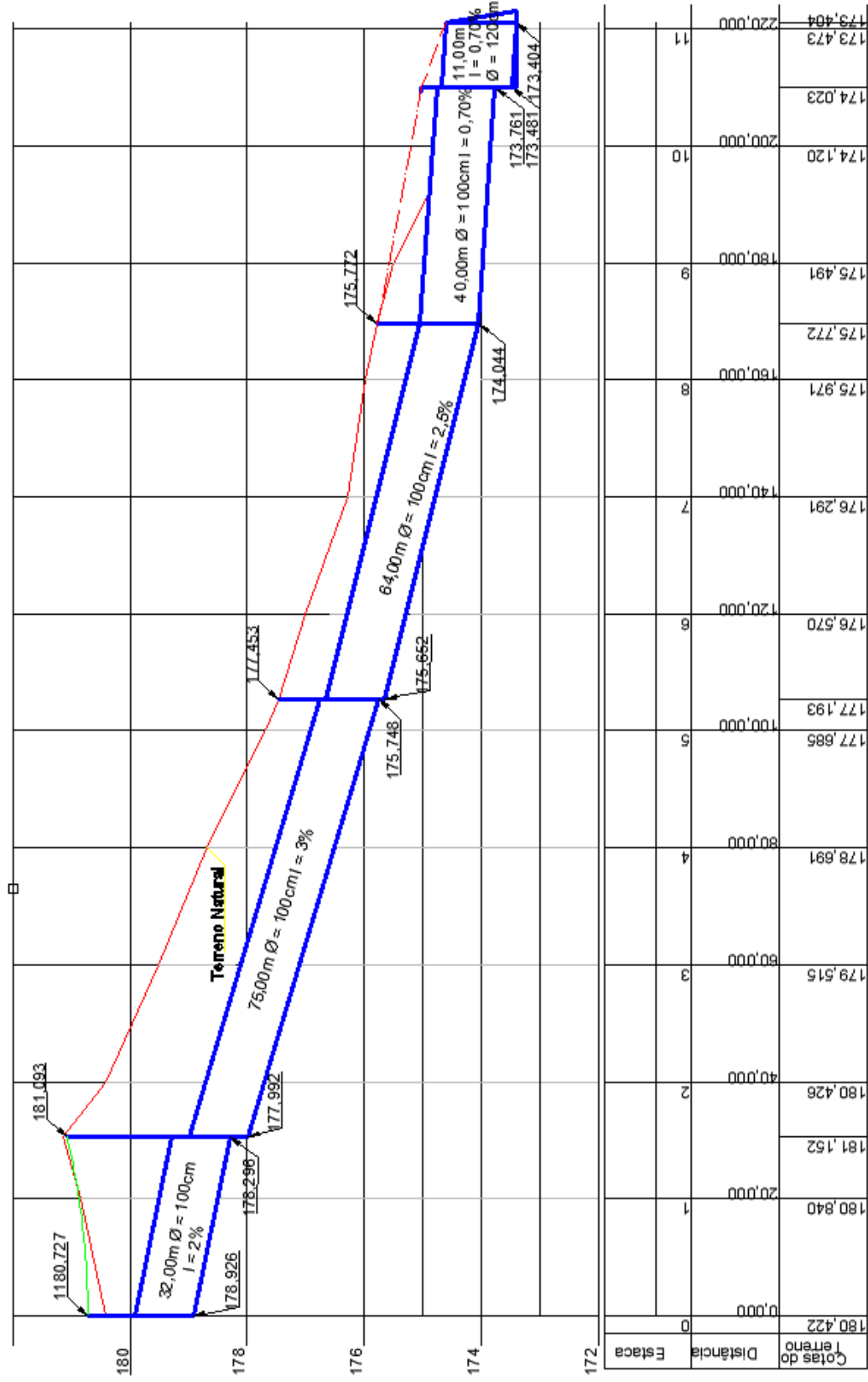
# GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS LANÇAMENTO DE ÁGUAS







DESENHO EM PERFIL DOLANÇAMENTO DE GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS





<b>MUNICÍPIO DE VÁRZEA GRANDE</b>									
<b>RUA: JAIME VERÍSSIMO DE CAMPOS JÚNIOR</b>									
<b>BAIRRO: LOT. JARDIM NOVONITEROI</b>									

<b>DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO DE BUEIROS</b>									
<b>BACIAS COM ÁREAS INFERIORES A 10Km<sup>2</sup></b>									

BACIA Nº	ÁREA (Km <sup>2</sup> )	L	H	d (m/m)	C	tc (min)	PRECIPITAÇÕES (mm/h)			CARGAS (t)		Q		OBRA EXISTENTE	PROJETADA
							(15anos)	(25anos)	(50 anos)	(15anos)	(50 anos)	(25anos)	(50 anos)		
1	5+7,00	0,255	0,684	25,00	0,037	0,70	171,30	182,52	197,96	4,95	5,28	5,73	BSTC D=0,60m	BSTC D=1,20m	
2	47	0,140	0,388	11,00	0,028										
3	70,18,00	0,220	0,482	12,00	0,025	0,70	181,36	193,10	209,11	4,64	4,94	5,35	BSTC D=0,80m	BSCC=2,00m x 1,50m	
4	146,83,00	0,590	0,550	13,00	0,024	0,70	171,36	182,58	198,03	9,97	10,62	11,52	BSTC D=0,80m	BSCC=2,50m x 2,00m	

<b>MUNICÍPIO DE VÁRZEA GRANDE</b>									
<b>TRECHO RUA JAIME VERÍSSIMO DE CAMPOS JÚNIOR</b>									
<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE</b>									

QUADRO DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS																										
BACIA	ESTACAS		POÇO		COTA GREIDE RUA		DIF. M-J	EXT. M-J	DECL. RUA	C	ÁREA S(ÁREA)		TEMPO ESCOA		VAZÃO	DIAM. GAL.	DECL. GAL.	VSP (m/s)	QSP (m³/s)	DH	COTA DA SOLEIRA(*)		PROF. DA SOLEIRA		CONDUTO VEL. (m/s)	
	INICIAL	FINAL	MONT.	JUS	MONT.	JUS					(ha)	(ha)	(min)	(min)							(mmh)	(mmh)	(m)	(m)		MONT.
2	LOT. JARDIM NOVO INTERIO	0+47	1+10,58+48+11	PV01	180,727	181,093	-0,366	32	-1,16	0,5	14,00	0,00	10,00	165,60	2,169	100	2,00	4,31	3,39		178,926	178,296	1,80	2,795	4,7	0,64
		1+10,58+48+10	5+5,40	PV02	181,093	177,453	3,640	75	4,87	0,5	0,28	0,11	10,11	165,03	2,198	100	3,00	5,28	4,15	0,304	177,992	175,748	3,10	1,704	5,53	0,56
		5+5,40	8+9,50	PV03	177,453	175,772	1,681	64	2,62	0,51	0,45	0,22	10,33	163,90	2,286	100	2,50	4,83	3,79	0,096	175,652	174,044	1,80	1,727	5,2	0,61
		8+9,50	10+9,97	PV04	175,772	175,623	0,149	40	0,37	0,51	0,16	0,20	10,53	162,76	2,291	120	0,69	2,88	3,26		174,044	173,761	1,73	1,861	3,2	0,68
		10+9,97	11+1,08	PV05 LANC.	175,623	173,404	2,219	11	0,70	0,51	0,05	0,14	0,21	10,74	162,19	2,289	120	0,69	2,88	3,26	0,280	173,481	173,404	2,14	0	3,2





## 5.1 - Projetos Geométricos

### 5.1.1 – Metodologia

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

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

### 5.1.2 - Resultados Obtidos

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

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

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

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

Nota de Serviço de Terraplenagem: R. JAIME VERÍSSIMO DE CAMPOS JÚNIOR

Lado Esquerdo										Eixo										Lado Direito									
Offset					Bordo					Cota					Vermelha					Bordo					Lateral				
Estaca	Distância	Cota	Altura		Distância	Cota		%		Terreno	Projeto	Cota			Cota					Distância	Cota				Distância	Cota			
0	6,000	158,811	0,777		3,500	158,109		-3,00		158,804	158,214	0,590			0,590					3,500	158,109				6,000	158,034			
1	6,000	158,285	0,655		3,500	157,705		-3,00		158,330	157,810	0,520			0,520					3,500	157,705				6,000	157,630			
1+10,000	6,000	157,974	0,458		3,500	157,516		-3,00		158,021	157,696	0,325			0,325					3,500	157,591				6,000	157,516			
2	6,000	157,664	0,205		3,500	157,459		-3,00		157,731	157,639	0,092			0,092					3,500	157,534				6,000	157,459			
3	6,000	157,525	0,003		3,500	157,522		-3,00		157,727	157,702	0,025			0,025					3,500	157,597				6,000	157,522			
4	6,033	157,663	-0,022		3,500	157,685		-3,00		157,647	157,865	-0,218			-0,218					3,500	157,760				6,000	157,685			
5	6,908	157,210	-0,605		3,500	157,815		-3,00		157,488	157,995	-0,507			-0,507					3,500	157,890				6,000	157,815			
5+7,000	7,142	157,093	-0,761		3,500	157,854		-3,00		157,586	158,034	-0,448			-0,448					3,500	157,929				6,000	157,854			
5+14,616	6,243	157,729	-0,162		3,500	157,891		-3,00		157,797	158,071	-0,274			-0,274					3,500	157,966				6,000	157,891			
6	6,038	157,889	-0,025		3,500	157,914		-3,00		157,837	158,094	-0,257			-0,257					3,500	157,989				6,000	157,914			
7	6,000	158,037	0,057		3,500	157,980		-3,00		157,909	158,160	-0,251			-0,251					3,500	158,055				6,000	157,980			
8	6,356	157,813	-0,237		3,500	158,050		-3,00		157,978	158,230	-0,252			-0,252					3,500	158,125				6,000	158,050			
9	6,246	157,995	-0,164		3,500	158,159		-3,00		158,121	158,339	-0,218			-0,218					3,500	158,234				6,000	158,159			
10	6,263	158,133	-0,175		3,500	158,308		-3,00		158,348	158,488	-0,140			-0,140					3,500	158,383				6,000	158,308			
11	6,000	158,814	0,318		3,500	158,496		-3,00		158,740	158,676	0,064			0,064					3,500	158,571				6,000	158,496			
11+4,206	6,000	158,935	0,395		3,500	158,540		-3,00		158,857	158,720	0,137			0,137					3,500	158,615				6,000	158,540			
12	6,000	159,299	0,595		3,500	158,704		-3,00		159,261	158,884	0,377			0,377					3,500	158,779				6,000	158,704			
12+14,50	6,000	159,390	0,530		3,500	158,860		-3,00		159,382	159,040	0,342			0,342					3,500	158,935				6,000	158,860			
13	6,000	159,607	0,685		3,500	158,922		-3,00		159,568	159,102	0,466			0,466					3,500	158,997				6,000	158,922			
14	4,000	159,766	0,546		4,000	159,220		-3,00		160,177	159,340	0,837			0,837					3,500	159,235				4,000	159,220			
15	4,000	160,360	0,883		4,000	159,477		-3,00		160,458	159,597	0,861			0,861					3,500	159,492				4,000	159,477			
16	4,000	160,732	0,978		4,000	159,754		-3,00		160,790	159,874	0,916			0,916					3,500	159,769				4,000	159,754			
16+3,500	4,000	160,771	0,964		4,000	159,807		-3,00		160,840	159,927	0,913			0,913					3,500	159,822				4,000	159,807			
17	4,000	160,971	0,850		4,000	160,121		-3,00		161,108	160,241	0,867			0,867					3,500	160,136				4,000	160,121			
17+11,93	4,000	161,099	0,683		4,000	160,416		-3,00		161,253	160,536	0,717			0,717					3,500	160,431				4,000	160,416			
18	4,000	161,320	0,672		4,000	160,648		-3,00		161,495	160,768	0,727			0,727					3,500	160,663				4,000	160,648			
19	4,000	162,168	0,834		4,000	161,334		-3,00		162,126	161,454	0,672			0,672					3,500	161,349				4,000	161,334			
19+17,70	4,000	162,690	0,615		4,000	162,075		-3,00		162,792	162,195	0,597			0,597					3,500	162,090				4,000	162,075			
20	4,000	162,786	0,606		4,000	162,180		-3,00		162,883	162,300	0,583			0,583					3,500	162,195				4,000	162,180			
21	4,000	163,891	0,706		4,000	163,185		-3,00		163,871	163,305	0,566			0,566					3,500	163,200				4,000	163,185			
22	4,000	165,296	0,946		4,000	164,350		-3,00		165,287	164,470	0,817			0,817					3,500	164,365				4,000	164,350			



Lado Esquerdo										Eixo					Lado Direito										
	Offset			Lateral			Bordo			%	Cota		Cota		Vermelha		Bordo		%	Lateral		Offset			
Estaca	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Distância	Cota	Distância	Cota		Terreno	Projeto	Cota	Distância	Cota		Distância	Cota		Distância	Cota	Distância	Cota	Altura	
23	4,000	166,308	0,713	4,000	165,595	3,500	165,610	-3,00	166,330	165,715	0,615	3,500	165,610	-3,00	4,000	165,595	-3,00	4,000	165,595	-3,00	4,000	165,595	4,000	166,433	0,838
23+9,120	4,000	166,979	0,797	4,000	166,182	3,500	166,197	-3,00	167,139	166,302	0,837	3,500	166,197	-3,00	4,000	166,182	-3,00	4,000	166,182	-3,00	4,000	166,182	4,000	167,406	1,224
24	4,000	167,617	0,685	4,000	166,932	3,500	166,947	-3,00	167,770	167,052	0,718	3,500	166,947	-3,00	4,000	166,932	-3,00	4,000	166,932	-3,00	4,000	166,932	4,000	167,978	1,046
25	4,000	168,955	0,499	4,000	168,456	3,500	168,471	-3,00	169,194	168,576	0,618	3,500	168,471	-3,00	4,000	168,456	-3,00	4,000	168,456	-3,00	4,000	168,456	4,000	169,453	0,997
26	4,000	170,444	0,279	4,000	170,165	3,500	170,180	-3,00	170,653	170,285	0,368	3,500	170,180	-3,00	4,000	170,165	-3,00	4,000	170,165	-3,00	4,000	170,165	4,000	171,049	0,884
26+18,74	4,000	172,330	0,395	4,000	171,935	3,500	171,950	-3,00	172,571	172,055	0,516	3,500	171,950	-3,00	4,000	171,935	-3,00	4,000	171,935	-3,00	4,000	171,935	4,000	172,943	1,008
27	4,000	172,412	0,352	4,000	172,060	3,500	172,075	-3,00	172,751	172,180	0,571	3,500	172,075	-3,00	4,000	172,060	-3,00	4,000	172,060	-3,00	4,000	172,060	4,000	173,153	1,093
28	4,000	174,384	0,495	4,000	173,889	3,500	173,904	-3,00	174,468	174,009	0,459	3,500	173,904	-3,00	4,000	173,889	-3,00	4,000	173,889	-3,00	4,000	173,889	4,000	175,284	1,395
29	4,000	176,035	0,632	4,000	175,403	3,500	175,418	-3,00	176,445	175,523	0,922	3,500	175,418	-3,00	4,000	175,403	-3,00	4,000	175,403	-3,00	4,000	175,403	4,000	176,963	1,560
30	4,000	177,207	0,606	4,000	176,601	3,500	176,616	-3,00	177,249	176,721	0,528	3,500	176,616	-3,00	4,000	176,601	-3,00	4,000	176,601	-3,00	4,000	176,601	4,000	177,208	0,607
30+11,14	4,000	177,494	0,363	4,000	177,131	3,500	177,146	-3,00	177,640	177,251	0,389	3,500	177,146	-3,00	4,000	177,131	-3,00	4,000	177,131	-3,00	4,000	177,131	4,000	177,891	0,760
31	4,000	177,785	0,303	4,000	177,482	3,500	177,497	-3,00	177,968	177,602	0,366	3,500	177,497	-3,00	4,000	177,482	-3,00	4,000	177,482	-3,00	4,000	177,482	4,000	178,082	0,600
32	4,000	178,359	0,153	4,000	178,206	3,500	178,221	-3,00	178,609	178,326	0,283	3,500	178,221	-3,00	4,000	178,206	-3,00	4,000	178,206	-3,00	4,000	178,206	4,000	178,979	0,773
33	4,000	179,361	0,432	4,000	178,929	3,500	178,944	-3,00	179,265	179,049	0,216	3,500	178,944	-3,00	4,000	178,929	-3,00	4,000	178,929	-3,00	4,000	178,929	4,000	179,550	0,621
34	4,000	180,054	0,401	4,000	179,653	3,500	179,668	-3,00	179,977	179,773	0,204	3,500	179,668	-3,00	4,000	179,653	-3,00	4,000	179,653	-3,00	4,000	179,653	4,000	180,147	0,494
34+7,800	4,000	180,243	0,308	4,000	179,935	3,500	179,950	-3,00	180,276	180,055	0,221	3,500	179,950	-3,00	4,000	179,935	-3,00	4,000	179,935	-3,00	4,000	179,935	4,000	180,690	0,755
35	4,000	181,234	0,857	4,000	180,377	3,500	180,392	-3,00	181,278	180,497	0,781	3,500	180,392	-3,00	4,000	180,377	-3,00	4,000	180,377	-3,00	4,000	180,377	4,000	181,353	0,976
36	4,000	181,833	0,809	4,000	181,024	3,500	181,039	-3,00	181,763	181,144	0,619	3,500	181,039	-3,00	4,000	181,024	-3,00	4,000	181,024	-3,00	4,000	181,024	4,000	181,979	0,955
36+15,04	4,000	182,102	0,691	4,000	181,411	3,500	181,426	-3,00	182,107	181,531	0,576	3,500	181,426	-3,00	4,000	181,411	-3,00	4,000	181,411	-3,00	4,000	181,411	4,000	182,203	0,792
37	4,000	182,156	0,636	4,000	181,520	3,500	181,535	-3,00	182,234	181,640	0,594	3,500	181,535	-3,00	4,000	181,520	-3,00	4,000	181,520	-3,00	4,000	181,520	4,000	182,263	0,743
38	4,000	182,460	0,596	4,000	181,864	3,500	181,879	-3,00	182,445	181,984	0,461	3,500	181,879	-3,00	4,000	181,864	-3,00	4,000	181,864	-3,00	4,000	181,864	4,000	182,509	0,645
39	4,000	182,672	0,615	4,000	182,057	3,500	182,072	-3,00	182,707	182,177	0,530	3,500	182,072	-3,00	4,000	182,057	-3,00	4,000	182,057	-3,00	4,000	182,057	4,000	182,664	0,607
40	4,000	182,706	0,589	4,000	182,117	3,500	182,132	-3,00	182,802	182,237	0,565	3,500	182,132	-3,00	4,000	182,117	-3,00	4,000	182,117	-3,00	4,000	182,117	4,000	182,864	0,747
41	4,000	182,717	0,652	4,000	182,065	3,500	182,080	-3,00	182,671	182,185	0,486	3,500	182,080	-3,00	4,000	182,065	-3,00	4,000	182,065	-3,00	4,000	182,065	4,000	182,780	0,715
41+7,110	4,000	182,726	0,707	4,000	182,019	3,500	182,034	-3,00	182,737	182,139	0,598	3,500	182,034	-3,00	4,000	182,019	-3,00	4,000	182,019	-3,00	4,000	182,019	4,000	182,752	0,733
42	4,000	182,593	0,693	4,000	181,900	3,500	181,915	-3,00	182,661	182,020	0,641	3,500	181,915	-3,00	4,000	181,900	-3,00	4,000	181,900	-3,00	4,000	181,900	4,000	182,639	0,739
43	4,000	182,370	0,747	4,000	181,623	3,500	181,638	-3,00	182,405	181,743	0,662	3,500	181,638	-3,00	4,000	181,623	-3,00	4,000	181,623	-3,00	4,000	181,623	4,000	182,424	0,801
44	4,000	181,863	0,648	4,000	181,215	3,500	181,230	-3,00	181,957	181,335	0,622	3,500	181,230	-3,00	4,000	181,215	-3,00	4,000	181,215	-3,00	4,000	181,215	4,000	182,091	0,876
44+0,240	4,000	181,855	0,646	4,000	181,209	3,500	181,224	-3,00	181,954	181,329	0,625	3,500	181,224	-3,00	4,000	181,209	-3,00	4,000	181,209	-3,00	4,000	181,209	4,000	182,087	0,878
45	4,000	181,138	0,481	4,000	180,657	3,500	180,672	-3,00	181,328	180,777	0,551	3,500	180,672	-3,00	4,000	180,657	-3,00	4,000	180,657	-3,00	4,000	180,657	4,000	181,771	1,114
46	4,000	180,492	0,312	4,000	180,180	3,500	180,195	-3,00	180,902	180,300	0,602	3,500	180,195	-3,00	4,000	180,180	-3,00	4,000	180,180	-3,00	4,000	180,180	4,000	181,327	1,147

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			
47	4,000	180,379	0,362		3,500	180,032	-3,00	180,418	180,137	0,281			3,500	180,032	-3,00	4,000	180,017	4,000	180,017	4,000	180,684	0,667	
47+0,426	4,000	180,384	0,367		3,500	180,032	-3,00	180,422	180,137	0,285			3,500	180,032	-3,00	4,000	180,017	4,000	180,017	4,000	180,687	0,670	
48	4,000	180,696	0,529		3,500	180,182	-3,00	180,832	180,287	0,545			3,500	180,182	-3,00	4,000	180,167	4,000	180,167	4,000	181,209	1,042	
48+11,00	4,000	180,814	0,431		3,500	180,398	-3,00	181,152	180,503	0,649			3,500	180,398	-3,00	4,000	180,383	4,000	180,383	4,000	181,465	1,082	
49	4,000	181,504	0,874		3,500	180,645	-3,00	181,577	180,750	0,827			3,500	180,645	-3,00	4,000	180,630	4,000	180,630	4,000	181,873	1,243	
50	4,000	182,299	1,049		3,500	181,265	-3,00	182,401	181,370	1,031			3,500	181,265	-3,00	4,000	181,250	4,000	181,250	4,000	182,682	1,432	
51	4,000	182,817	0,947		3,500	181,885	-3,00	182,746	181,990	0,756			3,500	181,885	-3,00	4,000	181,870	4,000	181,870	4,000	183,050	1,180	
52	4,000	183,245	0,697		3,500	182,563	-3,00	183,493	182,668	0,825			3,500	182,563	-3,00	4,000	182,548	4,000	182,548	4,000	183,805	1,257	
52+2,210	4,000	183,322	0,693		3,500	182,644	-3,00	183,624	182,749	0,875			3,500	182,644	-3,00	4,000	182,629	4,000	182,629	4,000	183,937	1,308	
53	4,000	184,403	1,063		3,500	183,355	-3,00	184,492	183,460	1,032			3,500	183,355	-3,00	4,000	183,340	4,000	183,340	4,000	184,807	1,467	
54	4,000	184,952	0,873		3,500	184,094	-3,00	184,956	184,199	0,757			3,500	184,094	-3,00	4,000	184,079	4,000	184,079	4,000	185,154	1,075	
55	4,000	185,321	0,725		3,500	184,611	-3,00	185,425	184,716	0,709			3,500	184,611	-3,00	4,000	184,596	4,000	184,596	4,000	185,515	0,919	
55+16,05	4,000	185,721	0,799		3,500	184,937	-3,00	185,846	185,042	0,804			3,500	184,937	-3,00	4,000	184,922	4,000	184,922	4,000	186,034	1,112	
56	4,000	185,775	0,773		3,500	185,017	-3,00	185,915	185,122	0,793			3,500	185,017	-3,00	4,000	185,002	4,000	185,002	4,000	186,132	1,130	
57	4,000	186,208	0,845		3,500	185,378	-3,00	186,315	185,483	0,832			3,500	185,378	-3,00	4,000	185,363	4,000	185,363	4,000	186,592	1,229	
58	4,000	186,563	0,930		3,500	185,648	-3,00	186,525	185,753	0,772			3,500	185,648	-3,00	4,000	185,633	4,000	185,633	4,000	186,547	0,914	
58+7,250	4,000	186,349	0,640		3,500	185,724	-3,00	186,456	185,829	0,627			3,500	185,724	-3,00	4,000	185,709	4,000	185,709	4,000	186,559	0,850	
58+11,04	4,000	186,325	0,581		3,500	185,759	-3,00	186,423	185,864	0,559			3,500	185,759	-3,00	4,000	185,744	4,000	185,744	4,000	186,511	0,767	
59	4,000	186,319	0,506		3,500	185,828	-3,00	186,390	185,933	0,457			3,500	185,828	-3,00	4,000	185,813	4,000	185,813	4,000	186,558	0,745	
59+4,120	4,000	186,351	0,512		3,500	185,854	-3,00	186,445	185,959	0,486			3,500	185,854	-3,00	4,000	185,839	4,000	185,839	4,000	186,677	0,838	
60	4,000	186,524	0,621		3,500	185,918	-3,00	186,640	186,023	0,617			3,500	185,918	-3,00	4,000	185,903	4,000	185,903	4,000	186,820	0,917	
61	4,000	186,645	0,799		3,500	185,861	-3,00	186,699	185,966	0,733			3,500	185,861	-3,00	4,000	185,846	4,000	185,846	4,000	186,754	0,908	
62	4,000	186,640	1,051		3,500	185,604	-3,00	186,501	185,709	0,792			3,500	185,604	-3,00	4,000	185,589	4,000	185,589	4,000	186,290	0,701	
62+15,54	4,000	186,208	0,957		3,500	185,266	-3,00	185,996	185,371	0,625			3,500	185,266	-3,00	4,000	185,251	4,000	185,251	4,000	185,754	0,503	
63	6,000	186,047	0,975		3,500	185,147	-3,00	185,744	185,252	0,492			3,500	185,147	-3,00	6,000	185,072	6,000	185,072	6,000	185,393	0,321	
64	6,000	185,091	0,678		3,500	184,488	-3,00	184,945	184,593	0,352			3,500	184,488	-3,00	6,000	184,413	6,000	184,413	6,000	184,641	0,228	
65	6,000	184,313	0,659		3,500	183,729	-3,00	184,196	183,834	0,362			3,500	183,729	-3,00	6,000	183,654	6,000	183,654	6,000	184,044	0,390	
66	6,000	183,385	0,525		3,500	182,935	-3,00	183,254	183,040	0,214			3,500	182,935	-3,00	6,000	182,860	6,000	182,860	6,000	182,840	-0,020	
66+8,920	6,000	183,131	0,648		3,500	182,558	-3,00	182,907	182,663	0,244			3,500	182,558	-3,00	6,000	182,483	6,000	182,483	6,000	182,582	0,099	
67	6,000	182,704	0,708		3,500	182,071	-3,00	182,306	182,176	0,130			3,500	182,071	-3,00	6,000	181,996	6,000	181,996	6,000	182,156	0,160	
68	6,000	181,410	0,348		3,500	181,137	-3,00	181,015	181,242	-0,227			3,500	181,137	-3,00	6,000	181,062	6,000	181,062	6,000	180,965	-0,097	

Lado Esquerdo										Eixo					Lado Direito						
Offset					Bordo					Cota		Vermelha			Bordo		Lateral			Offset	
Estaca	Distância	Cota	Altura		Distância	Cota	%		Terreno	Projeto	Cota	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura		
68+9,200	6,000	181,003	0,394		6,000	180,609	-3,00		180,380	180,789	-0,409	3,500	180,684	-3,00	6,000	180,609	6,557	180,238	-0,371		
68+9,474	6,000	180,988	0,393		6,000	180,595	-3,00		180,365	180,775	-0,410	3,500	180,670	-3,00	6,000	180,595	6,563	180,220	-0,375		
69	6,053	180,022	-0,036		6,000	180,058	-3,00		179,533	180,238	-0,705	3,500	180,133	-3,00	6,000	180,058	6,402	179,790	-0,268		
69+18,31	6,238	179,179	-0,158		6,000	179,337	-3,00		179,239	179,517	-0,278	3,500	179,412	-3,00	6,000	179,337	6,338	179,112	-0,225		
70	6,249	179,128	-0,166		6,000	179,294	-3,00		179,169	179,474	-0,305	3,500	179,369	-3,00	6,000	179,294	6,449	178,995	-0,299		
70+18,00	9,179	176,957	-2,119		6,000	179,076	-3,00		178,354	179,256	-0,902	3,500	179,151	-3,00	6,000	179,076	7,959	177,770	-1,306		
71	8,950	177,113	-1,967		6,000	179,080	-3,00		178,394	179,260	-0,866	3,500	179,155	-3,00	6,000	179,080	7,766	177,903	-1,177		
72	6,470	179,101	-0,314		6,000	179,415	-3,00		179,385	179,595	-0,210	3,500	179,490	-3,00	6,000	179,415	6,000	179,465	0,050		
73	6,274	180,117	-0,183		6,000	180,300	-3,00		180,250	180,480	-0,230	3,500	180,375	-3,00	6,000	180,300	6,000	180,416	0,116		
74	6,000	181,687	0,144		6,000	181,543	-3,00		181,626	181,723	-0,097	3,500	181,618	-3,00	6,000	181,543	6,000	182,344	0,801		
74+1,590	6,000	181,807	0,158		6,000	181,649	-3,00		181,916	181,829	0,087	3,500	181,724	-3,00	6,000	181,649	6,000	182,548	0,899		
74+7,390	4,000	182,656	0,552		4,000	182,104	-3,00		182,791	182,224	0,567	3,500	182,119	-3,00	4,000	182,104	4,000	183,034	0,930		
75	4,000	183,532	0,521		4,000	183,011	-3,00		183,890	183,131	0,759	3,500	183,026	-3,00	4,000	183,011	4,000	184,041	1,030		
76	4,000	185,348	0,763		4,000	184,585	-3,00		185,559	184,705	0,854	3,500	184,600	-3,00	4,000	184,585	4,000	185,496	0,911		
76+8,700	4,000	186,215	0,894		4,000	185,321	-3,00		186,426	185,441	0,985	3,500	185,336	-3,00	4,000	185,321	4,000	186,425	1,104		
77	4,000	187,643	1,319		4,000	186,324	-3,00		187,524	186,444	1,080	3,500	186,339	-3,00	4,000	186,324	4,000	187,566	1,242		
78	4,000	189,041	0,983		4,000	188,058	-3,00		189,171	188,178	0,993	3,500	188,073	-3,00	4,000	188,058	4,000	189,130	1,072		
79	4,000	190,537	0,919		4,000	189,618	-3,00		190,633	189,738	0,895	3,500	189,633	-3,00	4,000	189,618	4,000	190,650	1,032		
80	4,000	191,802	0,800		4,000	191,002	-3,00		191,842	191,122	0,720	3,500	191,017	-3,00	4,000	191,002	4,000	191,955	0,953		
80+17,69	4,000	192,930	0,849		4,000	192,081	-3,00		192,986	192,201	0,785	3,500	192,096	-3,00	4,000	192,081	4,000	193,013	0,932		
81	4,000	193,172	0,961		4,000	192,211	-3,00		193,174	192,331	0,843	3,500	192,226	-3,00	4,000	192,211	4,000	193,174	0,963		
82	4,000	193,986	0,741		4,000	193,245	-3,00		193,980	193,365	0,615	3,500	193,260	-3,00	4,000	193,245	4,000	193,931	0,686		
83	4,000	194,657	0,553		4,000	194,104	-3,00		194,788	194,224	0,564	3,500	194,119	-3,00	4,000	194,104	4,000	194,878	0,774		
84	4,000	195,427	0,625		4,000	194,802	-3,00		195,656	194,922	0,734	3,500	194,817	-3,00	4,000	194,802	4,000	195,892	1,090		
84+11,53	4,000	195,873	0,736		4,000	195,137	-3,00		196,054	195,257	0,797	3,500	195,152	-3,00	4,000	195,137	4,000	196,232	1,095		
84+15,60	4,000	196,069	0,825		4,000	195,244	-3,00		196,189	195,364	0,825	3,500	195,259	-3,00	4,000	195,244	4,000	196,354	1,110		
85	4,000	196,304	0,952		4,000	195,352	-3,00		196,287	195,472	0,815	3,500	195,367	-3,00	4,000	195,352	4,000	196,423	1,071		
86	4,000	196,522	0,767		4,000	195,755	-3,00		196,584	195,875	0,709	3,500	195,770	-3,00	4,000	195,755	4,000	196,840	1,085		
87	4,000	196,564	0,554		4,000	196,010	-3,00		196,798	196,130	0,668	3,500	196,025	-3,00	4,000	196,010	4,000	196,873	0,863		
88	4,000	196,960	0,768		4,000	196,192	-3,00		196,967	196,312	0,655	3,500	196,207	-3,00	4,000	196,192	4,000	197,090	0,898		
88+3,150	4,000	196,887	0,666		4,000	196,221	-3,00		196,976	196,341	0,635	3,500	196,236	-3,00	4,000	196,221	4,000	197,130	0,909		

Lado Esquerdo										Eixo					Lado Direito														
Offset					Bordo					Cota					Bordo					Lateral					Offset				
Estaca	Distância	Cota	Altura		Distância	Cota	%			Terreno	Projeto	Cota	Vermelha	Distância	Cota	%			Distância	Cota		Distância	Cota	Distância	Cota	Altura			
89	4,000	196,995	0,601		3,500	196,409	-3,00	197,090	196,514	0,576		3,500	196,409	-3,00	196,394	4,000	196,394	4,000	196,394	4,000	196,394	4,000	196,394	4,000	196,394	0,760			
90	4,000	197,275	0,639		3,500	196,651	-3,00	197,348	196,756	0,592		3,500	196,651	-3,00	196,636	4,000	196,636	4,000	196,636	4,000	196,636	4,000	196,636	4,000	196,636	0,787			
91	4,000	197,601	0,683		3,500	196,933	-3,00	197,646	197,038	0,608		3,500	196,933	-3,00	196,918	4,000	196,918	4,000	196,918	4,000	196,918	4,000	196,918	4,000	196,918	0,866			
91+7,980	4,000	197,811	0,769		3,500	197,057	-3,00	197,802	197,162	0,640		3,500	197,057	-3,00	197,042	4,000	197,042	4,000	197,042	4,000	197,042	4,000	197,042	4,000	197,042	0,860			
91+14,08	4,000	197,865	0,724		3,500	197,156	-3,00	197,948	197,261	0,687		3,500	197,156	-3,00	197,141	4,000	197,141	4,000	197,141	4,000	197,141	4,000	197,141	4,000	197,141	0,974			
92	4,000	197,888	0,647		3,500	197,256	-3,00	198,067	197,361	0,706		3,500	197,256	-3,00	197,241	4,000	197,241	4,000	197,241	4,000	197,241	4,000	197,241	4,000	197,241	1,029			
93	4,000	198,560	0,956		3,500	197,619	-3,00	198,546	197,724	0,822		3,500	197,619	-3,00	197,604	4,000	197,604	4,000	197,604	4,000	197,604	4,000	197,604	4,000	197,604	1,037			
94	4,000	198,970	0,963		3,500	198,022	-3,00	199,086	198,127	0,959		3,500	198,022	-3,00	198,007	4,000	198,007	4,000	198,007	4,000	198,007	4,000	198,007	4,000	198,007	1,142			
95	4,000	199,358	0,946		3,500	198,427	-3,00	199,385	198,532	0,853		3,500	198,427	-3,00	198,412	4,000	198,412	4,000	198,412	4,000	198,412	4,000	198,412	4,000	198,412	1,089			
95+6,850	4,000	199,565	1,023		3,500	198,557	-3,00	199,627	198,662	0,965		3,500	198,557	-3,00	198,542	4,000	198,542	4,000	198,542	4,000	198,542	4,000	198,542	4,000	198,542	1,264			
96	4,000	199,643	0,864		3,500	198,779	-3,00	199,847	198,899	0,948		3,500	198,779	-3,00	198,779	4,000	198,779	4,000	198,779	4,000	198,779	4,000	198,779	4,000	198,779	1,150			
97	4,000	200,128	1,021		3,500	199,122	-3,00	200,214	199,227	0,987		3,500	199,122	-3,00	199,122	4,000	199,122	4,000	199,122	4,000	199,122	4,000	199,122	4,000	199,122	1,272			
98	4,000	200,602	1,205		3,500	199,412	-3,00	200,612	199,517	1,095		3,500	199,412	-3,00	199,412	4,000	199,412	4,000	199,412	4,000	199,412	4,000	199,412	4,000	199,412	1,242			
99	4,000	200,665	1,015		3,500	199,665	-3,00	200,677	199,770	0,907		3,500	199,665	-3,00	199,665	4,000	199,665	4,000	199,665	4,000	199,665	4,000	199,665	4,000	199,665	0,982			
100	4,000	200,743	0,879		3,500	199,879	-3,00	200,792	199,984	0,808		3,500	199,879	-3,00	199,879	4,000	199,879	4,000	199,879	4,000	199,879	4,000	199,879	4,000	199,879	0,991			
101	4,000	200,852	0,812		3,500	200,055	-3,00	200,919	200,160	0,759		3,500	200,055	-3,00	200,055	4,000	200,055	4,000	200,055	4,000	200,055	4,000	200,055	4,000	200,055	1,036			
102	4,000	201,057	0,880		3,500	200,192	-3,00	201,064	200,297	0,767		3,500	200,192	-3,00	200,192	4,000	200,192	4,000	200,192	4,000	200,192	4,000	200,192	4,000	200,192	0,925			
102+10,4	4,000	201,094	0,855		3,500	200,254	-3,00	201,207	200,359	0,848		3,500	200,254	-3,00	200,254	4,000	200,254	4,000	200,254	4,000	200,254	4,000	200,254	4,000	200,254	1,092			
103	4,000	201,125	0,829		3,500	200,311	-3,00	201,206	200,416	0,790		3,500	200,311	-3,00	200,311	4,000	200,311	4,000	200,311	4,000	200,311	4,000	200,311	4,000	200,311	1,067			
104	4,000	201,346	0,931		3,500	200,430	-3,00	201,467	200,535	0,932		3,500	200,430	-3,00	200,430	4,000	200,430	4,000	200,430	4,000	200,430	4,000	200,430	4,000	200,430	1,241			
104+12,2	4,000	201,622	1,134		3,500	200,503	-3,00	201,695	200,608	1,087		3,500	200,503	-3,00	200,503	4,000	200,503	4,000	200,503	4,000	200,503	4,000	200,503	4,000	200,503	1,263			
105	4,000	201,720	1,186		3,500	200,534	-3,00	201,678	200,654	1,024		3,500	200,534	-3,00	200,534	4,000	200,534	4,000	200,534	4,000	200,534	4,000	200,534	4,000	200,534	1,129			
106	4,000	201,588	0,935		3,500	200,668	-3,00	201,668	200,773	0,895		3,500	200,668	-3,00	200,668	4,000	200,668	4,000	200,668	4,000	200,668	4,000	200,668	4,000	200,668	1,174			
106+1,47	4,000	201,612	0,951		3,500	200,661	-3,00	201,698	200,781	0,917		3,500	200,661	-3,00	200,676	4,000	200,676	4,000	200,676	4,000	200,676	4,000	200,676	4,000	200,676	1,207			
107	4,000	201,649	0,878		3,500	200,771	-3,00	201,698	200,891	0,807		3,500	200,771	-3,00	200,786	4,000	200,786	4,000	200,786	4,000	200,786	4,000	200,786	4,000	200,786	0,951			
108	4,000	201,792	0,902		3,500	200,890	-3,00	201,798	201,010	0,788		3,500	200,890	-3,00	200,905	4,000	200,905	4,000	200,905	4,000	200,905	4,000	200,905	4,000	200,905	0,885			
109	4,000	201,865	0,856		3,500	201,009	-3,00	201,884	201,129	0,755		3,500	201,009	-3,00	201,024	4,000	201,024	4,000	201,024	4,000	201,024	4,000	201,024	4,000	201,024	0,938			
109+14,2	4,000	202,006	0,913		3,500	201,093	-3,00	202,118	201,213	0,905		3,500	201,093	-3,00	201,108	4,000	201,108	4,000	201,108	4,000	201,108	4,000	201,108	4,000	201,108	1,037			
110	4,000	202,142	1,014		3,500	201,128	-3,00	202,194	201,248	0,946		3,500	201,128	-3,00	201,143	4,000	201,143	4,000	201,143	4,000	201,143	4,000	201,143	4,000	201,143	1,211			
111	4,000	202,269	1,110		3,500	201,159	-3,00	202,227	201,279	0,948		3,500	201,159	-3,00	201,174	4,000	201,174	4,000	201,174	4,000	201,174	4,000	201,174	4,000	201,174	1,032			
111+4,20	4,000	202,245	1,102		3,500	201,143	-3,00	202,267	201,263	1,004		3,500	201,143	-3,00	201,158	4,000	201,158	4,000	201,158	4,000	201,158	4,000	201,158	4,000	201,158	1,060			

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		
112	4,000	202,299	1,285		3,500	201,029		-3,00		202,275	201,134	1,141		3,500	201,029		-3,00		4,000	201,014		4,000	201,014		4,000	202,301		1,287
113	4,000	201,915	1,220		3,500	200,710		-3,00		201,656	200,815	0,841		3,500	200,710		-3,00		4,000	200,695		4,000	200,695		4,000	201,567		0,872
113+5,52	4,000	201,587	1,012		3,500	200,590		-3,00		201,377	200,695	0,682		3,500	200,590		-3,00		4,000	200,575		4,000	200,575		4,000	201,364		0,789
114	4,000	200,907	0,708		3,500	200,214		-3,00		200,664	200,319	0,345		3,500	200,214		-3,00		4,000	200,199		4,000	200,199		4,000	200,680		0,481
115	4,000	200,233	0,486		3,500	199,747		-3,00		200,226	199,867	0,359		3,500	199,762		-3,00		4,000	199,747		4,000	199,747		4,000	200,272		0,525
116	4,000	200,191	0,633		3,500	199,558		-3,00		200,208	199,678	0,530		3,500	199,573		-3,00		4,000	199,558		4,000	199,558		4,000	200,332		0,774
116+18,8	4,000	200,136	0,634		3,500	199,502		-3,00		200,217	199,622	0,595		3,500	199,517		-3,00		4,000	199,502		4,000	199,502		4,000	200,295		0,793
117	4,000	200,125	0,626		3,500	199,499		-3,00		200,242	199,619	0,623		3,500	199,514		-3,00		4,000	199,499		4,000	199,499		4,000	200,321		0,822
117+14,7	4,000	200,196	0,740		3,500	199,456		-3,00		200,180	199,576	0,604		3,500	199,471		-3,00		4,000	199,456		4,000	199,456		4,000	200,088		0,632
118	4,000	200,172	0,732		3,500	199,440		-3,00		200,148	199,560	0,588		3,500	199,455		-3,00		4,000	199,440		4,000	199,440		4,000	200,011		0,571
119	4,000	199,974	0,593		3,500	199,381		-3,00		200,050	199,501	0,549		3,500	199,396		-3,00		4,000	199,381		4,000	199,381		4,000	200,013		0,632
120	4,000	200,037	0,715		3,500	199,322		-3,00		200,089	199,442	0,647		3,500	199,337		-3,00		4,000	199,322		4,000	199,322		4,000	200,071		0,749
120+9,50	4,000	200,036	0,745		3,500	199,291		-3,00		200,080	199,411	0,669		3,500	199,306		-3,00		4,000	199,291		4,000	199,291		4,000	200,101		0,810
121	4,000	199,982	0,735		3,500	199,247		-3,00		200,096	199,367	0,729		3,500	199,262		-3,00		4,000	199,247		4,000	199,247		4,000	200,098		0,851
122	4,000	200,039	0,900		3,500	199,139		-3,00		200,115	199,259	0,856		3,500	199,154		-3,00		4,000	199,139		4,000	199,139		4,000	200,064		0,925
123	4,000	200,001	1,004		3,500	198,997		-3,00		200,027	199,117	0,910		3,500	199,012		-3,00		4,000	198,997		4,000	198,997		4,000	199,943		0,946
124	4,000	199,959	1,137		3,500	198,822		-3,00		199,997	198,942	1,055		3,500	198,837		-3,00		4,000	198,822		4,000	198,822		4,000	199,959		1,137
124+7,49	4,000	200,002	1,254		3,500	198,748		-3,00		199,976	198,868	1,108		3,500	198,763		-3,00		4,000	198,748		4,000	198,748		4,000	200,012		1,264
125	4,000	199,812	1,198		3,500	198,614		-3,00		199,735	198,734	1,001		3,500	198,629		-3,00		4,000	198,614		4,000	198,614		4,000	199,737		1,123
126	4,000	199,562	1,189		3,500	198,373		-3,00		199,652	198,493	1,159		3,500	198,388		-3,00		4,000	198,373		4,000	198,373		4,000	199,609		1,236
127	4,000	199,345	1,246		3,500	198,099		-3,00		199,144	198,219	0,925		3,500	198,114		-3,00		4,000	198,099		4,000	198,099		4,000	199,052		0,953
127+15,8	4,000	198,709	0,850		3,500	197,859		-3,00		198,831	197,979	0,852		3,500	197,874		-3,00		4,000	197,859		4,000	197,859		4,000	199,095		1,236
128	4,000	198,637	0,845		3,500	197,792		-3,00		198,722	197,912	0,810		3,500	197,807		-3,00		4,000	197,792		4,000	197,792		4,000	198,728		0,936
129	4,000	198,263	0,850		3,500	197,413		-3,00		198,321	197,533	0,788		3,500	197,428		-3,00		4,000	197,413		4,000	197,413		4,000	198,247		0,834
130	4,000	198,131	1,206		3,500	196,925		-3,00		198,354	197,045	1,309		3,500	196,940		-3,00		4,000	196,925		4,000	196,925		4,000	198,531		1,606
130+15,9	4,000	197,191	0,734		3,500	196,457		-3,00		197,186	196,577	0,609		3,500	196,472		-3,00		4,000	196,457		4,000	196,457		4,000	197,107		0,650
131	4,000	196,979	0,652		3,500	196,327		-3,00		196,933	196,447	0,486		3,500	196,342		-3,00		4,000	196,327		4,000	196,327		4,000	197,066		0,739
131+5,18	4,000	196,824	0,670		3,500	196,154		-3,00		196,958	196,274	0,684		3,500	196,169		-3,00		4,000	196,154		4,000	196,154		4,000	197,231		1,077
132	4,000	196,407	0,788		3,500	195,619		-3,00		196,682	195,739	0,943		3,500	195,634		-3,00		4,000	195,619		4,000	195,619		4,000	196,919		1,300
133	4,000	195,677	0,821		3,500	194,856		-3,00		195,688	194,976	0,712		3,500	194,871		-3,00		4,000	194,856		4,000	194,856		4,000	195,962		1,106
134	4,000	195,063	1,069		3,500	193,994		-3,00		195,004	194,114	0,890		3,500	194,009		-3,00		4,000	193,994		4,000	193,994		4,000	195,088		1,094



Lado Esquerdo										Eixo				Lado Direito							
Offset					Bordo			Cota		Vermelha		Bordo		Lateral			Offset				
Estaca	Distância	Cota	Altura		Distância	Cota	%	Terreno	Projeto	Cota		Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura		
134+17,8	4,000	194,355	1,302		3,500	193,068	-3,00	194,448	193,173	1,275		3,500	193,068	-3,00	4,000	193,053	4,000	194,294	1,241		
135	4,000	194,227	1,295		3,500	192,947	-3,00	194,240	193,052	1,188		3,500	192,947	-3,00	4,000	192,932	4,000	194,179	1,247		
136	6,000	192,511	0,900		3,500	191,686	-3,00	192,365	191,791	0,574		3,500	191,686	-3,00	6,000	191,611	6,000	192,347	0,736		
137	6,000	190,534	0,384		3,500	190,225	-3,00	190,392	190,330	0,062		3,500	190,225	-3,00	6,000	190,150	6,000	190,695	0,545		
137+10,4	6,000	189,666	0,305		3,500	189,436	-3,00	189,755	189,541	0,214		3,500	189,436	-3,00	6,000	189,361	6,000	189,679	0,318		
138	6,000	189,165	0,470		3,500	188,770	-3,00	188,977	188,875	0,102		3,500	188,770	-3,00	6,000	188,695	6,000	189,228	0,533		
138+7,40	6,000	188,687	0,477		3,500	188,285	-3,00	188,587	188,390	0,197		3,500	188,285	-3,00	6,000	188,210	6,000	188,805	0,595		
139	6,000	188,081	0,631		3,500	187,525	-3,00	188,044	187,630	0,414		3,500	187,525	-3,00	6,000	187,450	6,000	188,012	0,562		
140	6,000	186,918	0,503		3,500	186,490	-3,00	186,795	186,595	0,200		3,500	186,490	-3,00	6,000	186,415	6,000	186,922	0,507		
141	6,000	185,636	0,046		3,500	185,665	-3,00	185,747	185,770	-0,023		3,500	185,665	-3,00	6,000	185,590	6,000	185,996	0,406		
142	6,108	184,859	-0,072		3,500	185,006	-3,00	184,702	185,111	-0,409		3,500	185,006	-3,00	6,000	184,931	6,258	184,759	-0,172		
142+0,90	6,178	184,785	-0,119		3,500	184,979	-3,00	184,664	185,084	-0,420		3,500	184,979	-3,00	6,000	184,904	6,287	184,712	-0,192		
143	6,746	183,898	-0,497		3,500	184,470	-3,00	184,039	184,575	-0,536		3,500	184,470	-3,00	6,000	184,395	6,354	184,159	-0,236		
144	6,968	183,335	-0,645		3,500	184,055	-3,00	183,458	184,160	-0,702		3,500	184,055	-3,00	6,000	183,980	6,694	183,517	-0,463		
144+5,48	6,951	183,254	-0,634		3,500	183,963	-3,00	183,451	184,068	-0,617		3,500	183,963	-3,00	6,000	183,888	6,606	183,484	-0,404		
144+5,48	6,951	183,254	-0,634		3,500	183,963	-3,00	183,451	184,068	-0,617		3,500	183,963	-3,00	6,000	183,888	6,605	183,485	-0,403		
145	7,285	182,831	-0,857		3,500	183,763	-3,00	183,166	183,868	-0,702		3,500	183,763	-3,00	6,000	183,688	7,131	182,934	-0,754		
146	8,074	182,135	-1,383		3,500	183,593	-3,00	182,947	183,698	-0,751		3,500	183,593	-3,00	6,000	183,518	7,389	182,592	-0,926		
146+18,0	8,472	181,821	-1,648		3,500	183,544	-3,00	182,646	183,649	-1,003		3,500	183,544	-3,00	6,000	183,469	7,850	182,236	-1,233		
147	8,307	181,932	-1,538		3,500	183,545	-3,00	182,426	183,650	-1,224		3,500	183,545	-3,00	6,000	183,470	7,891	182,209	-1,261		
148	7,116	182,770	-0,744		3,500	183,589	-3,00	182,805	183,694	-0,889		3,500	183,589	-3,00	6,000	183,514	8,026	182,164	-1,350		
149	6,687	183,162	-0,458		3,500	183,695	-3,00	183,010	183,800	-0,790		3,500	183,695	-3,00	6,000	183,620	7,631	182,533	-1,087		
150	7,199	182,989	-0,799		3,500	183,863	-3,00	183,265	183,968	-0,703		3,500	183,863	-3,00	6,000	183,788	7,532	182,767	-1,021		
151	7,121	183,270	-0,748		3,500	184,093	-3,00	183,513	184,198	-0,685		3,500	184,093	-3,00	6,000	184,018	6,882	183,430	-0,588		
152	6,413	184,033	-0,276		3,500	184,384	-3,00	183,900	184,489	-0,589		3,500	184,384	-3,00	6,000	184,309	7,003	183,640	-0,669		
153	6,032	184,640	-0,022		3,500	184,737	-3,00	184,499	184,842	-0,343		3,500	184,737	-3,00	6,000	184,662	6,340	184,435	-0,227		
154	6,000	185,420	0,220		3,500	185,275	-3,00	185,309	185,380	-0,071		3,500	185,275	-3,00	6,000	185,200	6,000	185,400	0,200		
155	6,000	186,465	0,419		3,500	186,121	-3,00	186,313	186,226	0,087		3,500	186,121	-3,00	6,000	186,046	6,000	186,090	0,044		
156	6,000	187,350	0,150		3,500	187,275	-3,00	187,328	187,380	-0,052		3,500	187,275	-3,00	6,000	187,200	6,000	187,246	0,046		
157	6,000	188,905	0,243		3,500	188,737	-3,00	188,805	188,842	-0,037		3,500	188,737	-3,00	6,000	188,662	6,062	188,621	-0,041		
157+8,03	6,000	189,581	0,270		3,500	189,386	-3,00	189,435	189,491	-0,056		3,500	189,386	-3,00	6,000	189,311	6,026	189,294	-0,017		

Lado Esquerdo										Eixo					Lado Direito														
Offset					Bordo					Cota					Bordo					Lateral					Offset				
Estaca	Distância	Cota	Altura		Distância	Cota	%	Terreno	Projeto	Cota	Projeto	Vermelha	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura					
158	6,000	190,320	0,042		3,500	190,278	-3,00	190,458	190,458	0,000	192,174	0,100	3,500	190,353	-3,00	6,000	190,278	6,000	190,539	6,000	190,278	6,000	190,539	0,261					
159	6,000	192,055	0,161		3,500	191,894	-3,00	192,174	192,074	0,100	191,969	0,100	3,500	191,969	-3,00	6,000	191,894	6,000	192,180	6,000	191,894	6,000	192,180	0,286					
160	6,000	193,808	0,298		3,500	193,510	-3,00	193,893	193,690	0,203	193,585	0,203	3,500	193,585	-3,00	6,000	193,510	6,000	194,119	6,000	193,510	6,000	194,119	0,609					
161	6,000	196,030	0,904		3,500	195,126	-3,00	195,907	195,306	0,601	195,201	0,601	3,500	195,201	-3,00	6,000	195,126	6,000	196,300	6,000	195,126	6,000	196,300	1,174					
161+6,29	6,000	196,660	1,025		3,500	195,635	-3,00	196,430	195,815	0,615	195,710	0,615	3,500	195,710	-3,00	6,000	195,635	6,000	196,624	6,000	195,635	6,000	196,624	0,989					



## 5.2 - Projeto de Terraplenagem

### 5.2.1 - Introdução

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

No projeto de terraplenagem procurou-se criar cortes e aterros que de certo modo não afetem o muro existente e o futuro muro a ser construído pela MRV.

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

### 5.2.2 - Metodologia

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

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

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

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

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

A seguir, são apresentadas as planilhas de cubação.

## Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Á.C. Acum.	Área Aterro	Á. A. Acum.	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
0	8,156	8,156	0,000	0,000					
					10,000	151,940	151,940	0,000	0,000
1	7,038	15,194	0,000	0,000					
					5,000	58,085	210,025	0,000	0,000
1+10,000	4,579	19,773	0,000	0,000					
					5,000	33,415	243,440	0,000	0,000
2	2,104	21,877	0,000	0,000					
					10,000	26,210	269,650	0,600	0,600
3	0,517	22,394	0,060	0,060					
					10,000	30,680	300,330	12,930	13,530
4	2,551	24,945	1,233	1,293					
					10,000	25,510	325,840	66,770	80,300
5	0,000	24,945	5,444	6,737					
					3,500	0,000	325,840	44,436	124,736
5+7,000	0,000	24,945	7,252	13,989					
					3,808	0,000	325,840	42,931	167,667
5+14,616	0,000	24,945	4,022	18,011					
					2,692	0,000	325,840	19,743	187,410
6	0,000	24,945	3,312	21,323					
					10,000	0,350	326,190	59,730	247,140
7	0,035	24,980	2,661	23,984					
					10,000	0,350	326,540	59,260	306,400
8	0,000	24,980	3,265	27,249					
					10,000	0,000	326,540	56,270	362,670
9	0,000	24,980	2,362	29,611					
					10,000	1,950	328,490	37,590	400,260
10	0,195	25,175	1,397	31,008					
					10,000	28,400	356,890	13,970	414,230
11	2,645	27,820	0,000	31,008					
					2,103	12,713	369,603	0,000	414,230
11+4,206	3,400	31,220	0,000	31,008					
					7,897	74,800	444,403	0,000	414,230
12	6,072	37,292	0,000	31,008					
					7,250	87,174	531,577	0,000	414,230
12+14,500	5,952	43,244	0,000	31,008					
					2,750	37,815	569,392	0,000	414,230
13	7,799	51,043	0,000	31,008					
					10,000	147,570	716,962	0,000	414,230
14	6,958	58,001	0,000	31,008					
					10,000	141,920	858,882	0,000	414,230
15	7,234	65,235	0,000	31,008					
					10,000	152,850	1.011,732	0,000	414,230
16	8,051	73,286	0,000	31,008					
					1,750	28,110	1.039,842	0,000	414,230
16+3,500	8,012	81,298	0,000	31,008					
					8,250	127,413	1.167,255	0,000	414,230
17	7,432	88,730	0,000	31,008					
					5,965	81,721	1.248,976	0,000	414,230
17+11,930	6,268	94,998	0,000	31,008					

## Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Á.C. Acum.	Área Aterro	Á. A. Acum.	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
17+11,930	6,268	94,998	0,000	31,008					
					4,035	50,906	1.299,882	0,000	414,230
18	6,348	101,346	0,000	31,008					
					10,000	122,660	1.422,542	0,000	414,230
19	5,918	107,264	0,000	31,008					
					8,850	98,536	1.521,078	0,000	414,230
19+17,700	5,216	112,480	0,000	31,008					
					1,150	11,915	1.532,993	0,000	414,230
20	5,145	117,625	0,000	31,008					
					10,000	105,470	1.638,463	0,000	414,230
21	5,402	123,027	0,000	31,008					
					10,000	125,340	1.763,803	0,000	414,230
22	7,132	130,159	0,000	31,008					
					10,000	122,970	1.886,773	0,000	414,230
23	5,165	135,324	0,000	31,008					
					4,560	57,150	1.943,923	0,000	414,230
23+9,120	7,368	142,692	0,000	31,008					
					5,440	72,874	2.016,797	0,000	414,230
24	6,028	148,720	0,000	31,008					
					10,000	113,620	2.130,417	0,000	414,230
25	5,334	154,054	0,000	31,008					
					10,000	89,650	2.220,067	0,000	414,230
26	3,631	157,685	0,000	31,008					
					9,370	79,130	2.299,197	0,000	414,230
26+18,740	4,814	162,499	0,000	31,008					
					0,630	6,236	2.305,433	0,000	414,230
27	5,084	167,583	0,000	31,008					
					10,000	106,680	2.412,113	0,000	414,230
28	5,584	173,167	0,000	31,008					
					10,000	136,170	2.548,283	0,000	414,230
29	8,033	181,200	0,000	31,008					
					10,000	125,350	2.673,633	0,000	414,230
30	4,502	185,702	0,000	31,008					
					5,570	45,791	2.719,424	0,000	414,230
30+11,140	3,719	189,421	0,000	31,008					
					4,430	30,310	2.749,734	0,000	414,230
31	3,123	192,544	0,000	31,008					
					10,000	57,700	2.807,434	0,000	414,230
32	2,647	195,191	0,000	31,008					
					10,000	55,270	2.862,704	0,000	414,230
33	2,880	198,071	0,000	31,008					
					10,000	53,720	2.916,424	0,000	414,230
34	2,492	200,563	0,000	31,008					
					3,900	21,060	2.937,484	0,000	414,230
34+7,800	2,908	203,471	0,000	31,008					
					6,100	58,938	2.996,422	0,000	414,230
35	6,754	210,225	0,000	31,008					
					10,000	125,970	3.122,392	0,000	414,230
36	5,843	216,068	0,000	31,008					



## Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Á.C. Acum.	Área Aterro	Á. A. Acum.	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
36	5,843	216,068	0,000	31,008					
					7,520	82,750	3.205,142	0,000	414,230
36+15,040	5,161	221,229	0,000	31,008					
					2,480	24,914	3.230,056	0,000	414,230
37	4,885	226,114	0,000	31,008					
					10,000	91,150	3.321,206	0,000	414,230
38	4,230	230,344	0,000	31,008					
					10,000	85,740	3.406,946	0,000	414,230
39	4,344	234,688	0,000	31,008					
					10,000	93,390	3.500,336	0,000	414,230
40	4,995	239,683	0,000	31,008					
					10,000	94,630	3.594,966	0,000	414,230
41	4,468	244,151	0,000	31,008					
					3,555	34,199	3.629,165	0,000	414,230
41+7,110	5,152	249,303	0,000	31,008					
					6,445	68,021	3.697,186	0,000	414,230
42	5,402	254,705	0,000	31,008					
					10,000	109,070	3.806,256	0,000	414,230
43	5,505	260,210	0,000	31,008					
					10,000	109,880	3.916,136	0,000	414,230
44	5,483	265,693	0,000	31,008					
					0,120	1,318	3.917,454	0,000	414,230
44+0,240	5,500	271,193	0,000	31,008					
					9,880	106,585	4.024,039	0,000	414,230
45	5,288	276,481	0,000	31,008					
					10,000	105,860	4.129,899	0,000	414,230
46	5,298	281,779	0,000	31,008					
					10,000	83,110	4.213,009	0,000	414,230
47	3,013	284,792	0,000	31,008					
					0,213	1,290	4.214,299	0,000	414,230
47+0,426	3,042	287,834	0,000	31,008					
					9,787	80,410	4.294,709	0,000	414,230
48	5,174	293,008	0,000	31,008					
					5,500	60,071	4.354,780	0,000	414,230
48+11,000	5,748	298,756	0,000	31,008					
					4,500	58,892	4.413,672	0,000	414,230
49	7,339	306,095	0,000	31,008					
					10,000	160,920	4.574,592	0,000	414,230
50	8,753	314,848	0,000	31,008					
					10,000	155,430	4.730,022	0,000	414,230
51	6,790	321,638	0,000	31,008					
					10,000	139,770	4.869,792	0,000	414,230
52	7,187	328,825	0,000	31,008					
					1,105	16,195	4.885,987	0,000	414,230
52+2,210	7,469	336,294	0,000	31,008					
					8,895	147,790	5.033,777	0,000	414,230
53	9,146	345,440	0,000	31,008					
					10,000	159,580	5.193,357	0,000	414,230
54	6,812	352,252	0,000	31,008					

## Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Á.C. Acum.	Área Aterro	Á. A. Acum.	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
54	6,812	352,252	0,000	31,008					
					10,000	127,790	5.321,147	0,000	414,230
55	5,967	358,219	0,000	31,008					
					8,025	103,731	5.424,878	0,000	414,230
55+16,050	6,959	365,178	0,000	31,008					
					1,975	27,541	5.452,419	0,000	414,230
56	6,986	372,164	0,000	31,008					
					10,000	143,740	5.596,159	0,000	414,230
57	7,388	379,552	0,000	31,008					
					10,000	141,040	5.737,199	0,000	414,230
58	6,716	386,268	0,000	31,008					
					3,625	44,127	5.781,326	0,000	414,230
58+7,250	5,457	391,725	0,000	31,008					
					1,895	19,681	5.801,007	0,000	414,230
58+11,040	4,929	396,654	0,000	31,008					
					4,480	40,871	5.841,878	0,000	414,230
59	4,194	400,848	0,000	31,008					
					2,060	18,179	5.860,057	0,000	414,230
59+4,120	4,631	405,479	0,000	31,008					
					7,940	80,774	5.940,831	0,000	414,230
60	5,542	411,021	0,000	31,008					
					10,000	118,840	6.059,671	0,000	414,230
61	6,342	417,363	0,000	31,008					
					10,000	128,630	6.188,301	0,000	414,230
62	6,521	423,884	0,000	31,008					
					7,770	93,007	6.281,308	0,000	414,230
62+15,540	5,449	429,333	0,000	31,008					
					2,230	26,865	6.308,173	0,000	414,230
63	6,598	435,931	0,000	31,008					
					10,000	112,740	6.420,913	0,000	414,230
64	4,676	440,607	0,000	31,008					
					10,000	100,270	6.521,183	0,000	414,230
65	5,351	445,958	0,000	31,008					
					10,000	82,720	6.603,903	0,040	414,270
66	2,921	448,879	0,004	31,012					
					4,460	30,127	6.634,030	0,018	414,288
66+8,920	3,834	452,713	0,000	31,012					
					5,540	37,550	6.671,580	0,000	414,288
67	2,944	455,657	0,000	31,012					
					10,000	33,230	6.704,810	15,670	429,958
68	0,379	456,036	1,567	32,579					
					4,600	4,411	6.709,221	21,947	451,905
68+9,200	0,580	456,616	3,204	35,783					
					0,137	0,159	6.709,380	0,881	452,786
68+9,474	0,577	457,193	3,226	39,009					
					5,263	3,037	6.712,417	49,277	502,063
69	0,000	457,193	6,137	45,146					
					9,155	0,000	6.712,417	80,143	582,206
69+18,310	0,000	457,193	2,617	47,763					

## Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Á.C. Acum.	Área Aterro	Á. A. Acum.	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
69+18,310	0,000	457,193	2,617	47,763					
					0,845	0,000	6.712,417	4,752	586,958
70	0,000	457,193	3,007	50,770					
					9,000	0,000	6.712,417	190,809	777,767
70+18,000	0,000	457,193	18,194	68,964					
					1,000	0,000	6.712,417	35,719	813,486
71	0,000	457,193	17,525	86,489					
					10,000	1,180	6.713,597	192,840	1.006,326
72	0,118	457,311	1,759	88,248					
					10,000	3,110	6.716,707	34,310	1.040,636
73	0,193	457,504	1,672	89,920					
					10,000	27,140	6.743,847	19,100	1.059,736
74	2,521	460,025	0,238	90,158					
					0,795	4,535	6.748,382	0,189	1.059,925
74+1,590	3,184	463,209	0,000	90,158					
					2,900	24,169	6.772,551	0,000	1.059,925
74+7,390	5,150	468,359	0,000	90,158					
					6,305	70,780	6.843,331	0,000	1.059,925
75	6,076	474,435	0,000	90,158					
					10,000	125,910	6.969,241	0,000	1.059,925
76	6,515	480,950	0,000	90,158					
					4,350	61,144	7.030,385	0,000	1.059,925
76+8,700	7,541	488,491	0,000	90,158					
					5,650	95,304	7.125,689	0,000	1.059,925
77	9,327	497,818	0,000	90,158					
					10,000	171,110	7.296,799	0,000	1.059,925
78	7,784	505,602	0,000	90,158					
					10,000	149,560	7.446,359	0,000	1.059,925
79	7,172	512,774	0,000	90,158					
					10,000	134,240	7.580,599	0,000	1.059,925
80	6,252	519,026	0,000	90,158					
					8,845	114,587	7.695,186	0,000	1.059,925
80+17,690	6,703	525,729	0,000	90,158					
					1,155	16,088	7.711,274	0,000	1.059,925
81	7,226	532,955	0,000	90,158					
					10,000	122,940	7.834,214	0,000	1.059,925
82	5,068	538,023	0,000	90,158					
					10,000	99,860	7.934,074	0,000	1.059,925
83	4,918	542,941	0,000	90,158					
					10,000	112,690	8.046,764	0,000	1.059,925
84	6,351	549,292	0,000	90,158					
					5,765	75,331	8.122,095	0,000	1.059,925
84+11,530	6,716	556,008	0,000	90,158					
					2,035	28,521	8.150,616	0,000	1.059,925
84+15,600	7,299	563,307	0,000	90,158					
					2,200	32,127	8.182,743	0,000	1.059,925
85	7,304	570,611	0,000	90,158					
					10,000	136,870	8.319,613	0,000	1.059,925
86	6,383	576,994	0,000	90,158					

## Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Á.C. Acum.	Área Aterro	Á. A. Acum.	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
86	6,383	576,994	0,000	90,158					
					10,000	117,830	8.437,443	0,000	1.059,925
87	5,400	582,394	0,000	90,158					
					10,000	112,390	8.549,833	0,000	1.059,925
88	5,839	588,233	0,000	90,158					
					1,575	18,042	8.567,875	0,000	1.059,925
88+3,150	5,616	593,849	0,000	90,158					
					8,425	89,229	8.657,104	0,000	1.059,925
89	4,975	598,824	0,000	90,158					
					10,000	101,260	8.758,364	0,000	1.059,925
90	5,151	603,975	0,000	90,158					
					10,000	105,700	8.864,064	0,000	1.059,925
91	5,419	609,394	0,000	90,158					
					3,990	44,556	8.908,620	0,000	1.059,925
91+7,980	5,748	615,142	0,000	90,158					
					3,055	36,174	8.944,794	0,000	1.059,925
91+14,090	6,093	621,235	0,000	90,158					
					2,955	36,119	8.980,913	0,000	1.059,925
92	6,130	627,365	0,000	90,158					
					10,000	130,440	9.111,353	0,000	1.059,925
93	6,914	634,279	0,000	90,158					
					10,000	149,920	9.261,273	0,000	1.059,925
94	8,078	642,357	0,000	90,158					
					10,000	154,360	9.415,633	0,000	1.059,925
95	7,358	649,715	0,000	90,158					
					3,425	54,033	9.469,666	0,000	1.059,925
95+6,850	8,418	658,133	0,000	90,158					
					6,575	106,804	9.576,470	0,000	1.059,925
96	7,826	665,959	0,000	90,158					
					10,000	163,710	9.740,180	0,000	1.059,925
97	8,545	674,504	0,000	90,158					
					10,000	178,100	9.918,280	0,000	1.059,925
98	9,265	683,769	0,000	90,158					
					10,000	168,280	10.086,560	0,000	1.059,925
99	7,563	691,332	0,000	90,158					
					10,000	144,060	10.230,620	0,000	1.059,925
100	6,843	698,175	0,000	90,158					
					10,000	134,860	10.365,480	0,000	1.059,925
101	6,643	704,818	0,000	90,158					
					10,000	133,120	10.498,600	0,000	1.059,925
102	6,669	711,487	0,000	90,158					
					5,200	71,833	10.570,433	0,000	1.059,925
102+10,400	7,145	718,632	0,000	90,158					
					4,800	67,301	10.637,734	0,000	1.059,925
103	6,876	725,508	0,000	90,158					
					10,000	150,010	10.787,744	0,000	1.059,925
104	8,125	733,633	0,000	90,158					
					6,110	105,611	10.893,355	0,000	1.059,925
104+12,220	9,160	742,793	0,000	90,158					

## Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Á.C. Acum.	Área Aterro	Á. A. Acum.	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
104+12,220	9,160	742,793	0,000	90,158					
					3,890	69,670	10.963,025	0,000	1.059,925
105	8,750	751,543	0,000	90,158					
					10,000	165,160	11.128,185	0,000	1.059,925
106	7,766	759,309	0,000	90,158					
					0,735	11,533	11.139,718	0,000	1.059,925
106+1,470	7,925	767,234	0,000	90,158					
					9,265	136,687	11.276,405	0,000	1.059,925
107	6,828	774,062	0,000	90,158					
					10,000	135,460	11.411,865	0,000	1.059,925
108	6,718	780,780	0,000	90,158					
					10,000	132,510	11.544,375	0,000	1.059,925
109	6,533	787,313	0,000	90,158					
					7,120	100,150	11.644,525	0,000	1.059,925
109+14,240	7,533	794,846	0,000	90,158					
					2,880	45,164	11.689,689	0,000	1.059,925
110	8,149	802,995	0,000	90,158					
					10,000	162,150	11.851,839	0,000	1.059,925
111	8,066	811,061	0,000	90,158					
					2,100	34,507	11.886,346	0,000	1.059,925
111+4,200	8,366	819,427	0,000	90,158					
					7,900	142,129	12.028,475	0,000	1.059,925
112	9,625	829,052	0,000	90,158					
					10,000	170,710	12.199,185	0,000	1.059,925
113	7,446	836,498	0,000	90,158					
					2,760	37,826	12.237,011	0,000	1.059,925
113+5,520	6,259	842,757	0,000	90,158					
					7,240	72,871	12.309,882	0,000	1.059,925
114	3,806	846,563	0,000	90,158					
					10,000	72,530	12.382,412	0,000	1.059,925
115	3,447	850,010	0,000	90,158					
					10,000	83,490	12.465,902	0,000	1.059,925
116	4,902	854,912	0,000	90,158					
					9,420	95,528	12.561,430	0,000	1.059,925
116+18,840	5,239	860,151	0,000	90,158					
					0,580	6,171	12.567,601	0,000	1.059,925
117	5,401	865,552	0,000	90,158					
					7,360	77,876	12.645,477	0,000	1.059,925
117+14,720	5,180	870,732	0,000	90,158					
					2,640	27,005	12.672,482	0,000	1.059,925
118	5,049	875,781	0,000	90,158					
					10,000	96,100	12.768,582	0,000	1.059,925
119	4,561	880,342	0,000	90,158					
					10,000	101,080	12.869,662	0,000	1.059,925
120	5,547	885,889	0,000	90,158					
					4,750	53,827	12.923,489	0,000	1.059,925
120+9,500	5,785	891,674	0,000	90,158					
					5,250	62,207	12.985,696	0,000	1.059,925
121	6,064	897,738	0,000	90,158					

## Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Á.C. Acum.	Área Aterro	Á. A. Acum.	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
121	6,064	897,738	0,000	90,158					
					10,000	132,170	13.117,866	0,000	1.059,925
122	7,153	904,891	0,000	90,158					
					10,000	147,850	13.265,716	0,000	1.059,925
123	7,632	912,523	0,000	90,158					
					10,000	164,290	13.430,006	0,000	1.059,925
124	8,797	921,320	0,000	90,158					
					3,745	68,245	13.498,251	0,000	1.059,925
124+7,490	9,426	930,746	0,000	90,158					
					6,255	111,871	13.610,122	0,000	1.059,925
125	8,459	939,205	0,000	90,158					
					10,000	179,910	13.790,032	0,000	1.059,925
126	9,532	948,737	0,000	90,158					
					10,000	173,650	13.963,682	0,000	1.059,925
127	7,833	956,570	0,000	90,158					
					7,910	121,672	14.085,354	0,000	1.059,925
127+15,820	7,549	964,119	0,000	90,158					
					2,090	30,205	14.115,559	0,000	1.059,925
128	6,903	971,022	0,000	90,158					
					10,000	132,900	14.248,459	0,000	1.059,925
129	6,387	977,409	0,000	90,158					
					10,000	173,290	14.421,749	0,000	1.059,925
130	10,942	988,351	0,000	90,158					
					7,965	129,248	14.550,997	0,000	1.059,925
130+15,930	5,285	993,636	0,000	90,158					
					2,035	20,012	14.571,009	0,000	1.059,925
131	4,549	998,185	0,000	90,158					
					2,590	27,690	14.598,699	0,000	1.059,925
131+5,180	6,142	1.004,327	0,000	90,158					
					7,410	104,726	14.703,425	0,000	1.059,925
132	7,991	1.012,318	0,000	90,158					
					10,000	144,630	14.848,055	0,000	1.059,925
133	6,472	1.018,790	0,000	90,158					
					10,000	144,900	14.992,955	0,000	1.059,925
134	8,018	1.026,808	0,000	90,158					
					8,945	163,246	15.156,201	0,000	1.059,925
134+17,890	10,232	1.037,040	0,000	90,158					
					1,055	21,456	15.177,657	0,000	1.059,925
135	10,105	1.047,145	0,000	90,158					
					10,000	182,380	15.360,037	0,000	1.059,925
136	8,133	1.055,278	0,000	90,158					
					10,000	109,900	15.469,937	0,000	1.059,925
137	2,857	1.058,135	0,000	90,158					
					5,245	29,519	15.499,456	0,000	1.059,925
137+10,490	2,771	1.060,906	0,000	90,158					
					4,755	27,860	15.527,316	0,000	1.059,925
138	3,088	1.063,994	0,000	90,158					
					3,700	26,751	15.554,067	0,000	1.059,925
138+7,400	4,142	1.068,136	0,000	90,158					



## Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Á.C. Acum.	Área Aterro	Á. A. Acum.	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
138+7,400	4,142	1.068,136	0,000	90,158					
					6,300	64,323	15.618,390	0,000	1.059,925
139	6,068	1.074,204	0,000	90,158					
					10,000	98,380	15.716,770	0,000	1.059,925
140	3,770	1.077,974	0,000	90,158					
					10,000	46,610	15.763,380	5,480	1.065,405
141	0,891	1.078,865	0,548	90,706					
					10,000	8,910	15.772,290	42,580	1.107,985
142	0,000	1.078,865	3,710	94,416					
					0,450	0,000	15.772,290	3,400	1.111,385
142+0,900	0,000	1.078,865	3,846	98,262					
					9,550	0,000	15.772,290	89,770	1.201,155
143	0,000	1.078,865	5,554	103,816					
					10,000	0,000	15.772,290	133,920	1.335,075
144	0,000	1.078,865	7,838	111,654					
					2,740	0,000	15.772,290	41,601	1.376,676
144+5,480	0,000	1.078,865	7,345	118,999					
					0,002	0,000	15.772,290	0,022	1.376,698
144+5,483	0,000	1.078,865	7,346	126,345					
					7,259	0,000	15.772,290	122,770	1.499,468
145	0,000	1.078,865	9,568	135,913					
					10,000	0,000	15.772,290	213,250	1.712,718
146	0,000	1.078,865	11,757	147,670					
					9,000	0,000	15.772,290	270,603	1.983,321
146+18,000	0,000	1.078,865	18,310	165,980					
					1,000	0,000	15.772,290	36,841	2.020,162
147	0,000	1.078,865	18,531	184,511					
					10,000	0,000	15.772,290	300,280	2.320,442
148	0,000	1.078,865	11,497	196,008					
					10,000	0,000	15.772,290	213,310	2.533,752
149	0,000	1.078,865	9,834	205,842					
					10,000	0,000	15.772,290	199,810	2.733,562
150	0,000	1.078,865	10,147	215,989					
					10,000	0,000	15.772,290	184,640	2.918,202
151	0,000	1.078,865	8,317	224,306					
					10,000	0,000	15.772,290	150,180	3.068,382
152	0,000	1.078,865	6,701	231,007					
					10,000	0,000	15.772,290	95,100	3.163,482
153	0,000	1.078,865	2,809	233,816					
					10,000	6,040	15.778,330	30,330	3.193,812
154	0,604	1.079,469	0,224	234,040					
					10,000	23,960	15.802,290	2,240	3.196,052
155	1,792	1.081,261	0,000	234,040					
					10,000	22,730	15.825,020	4,920	3.200,972
156	0,481	1.081,742	0,492	234,532					
					10,000	6,580	15.831,600	22,510	3.223,482
157	0,177	1.081,919	1,759	236,291					
					4,015	3,634	15.835,234	8,122	3.231,604
157+8,030	0,728	1.082,647	0,264	236,555					

## Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Á.C. Acum.	Área Aterro	Á. A. Acum.	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
157+8,030	0,728	1.082,647	0,264	236,555					
					5,985	10,061	15.845,295	1,580	3.233,184
158	0,953	1.083,600	0,000	236,555					
					10,000	24,760	15.870,055	0,030	3.233,214
159	1,523	1.085,123	0,003	236,558					
					10,000	51,640	15.921,695	0,030	3.233,244
160	3,641	1.088,764	0,000	236,558					
					10,000	131,950	16.053,645	0,000	3.233,244
161	9,554	1.098,318	0,000	236,558					
					3,146	57,937	16.111,582	0,000	3.233,244
161+6,292	8,862	1.107,180	0,000	236,558					

	Corte	Aterro
Áreas	1.107,1800 m²	236,558 m²
Volumes	16.111,582 m³	3.233,244 m³



### 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 12 anos.

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

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

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

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

**MÉTODO EMPÍRICO DNER-667/22****ESPESSURA TOTAL DO PAVIMENTO**Número N = 2,00E+05  
I.S.C<sub>SUBLEITO</sub> = 3,50

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

$$H_n = 66,13 \text{ cm}$$

**ESPESSURA NECESSARIA PARA PROTEGER O REFORÇO DO SUBLEITO**Número N = 2,00E+05  
I.S.C<sub>REFORÇO</sub> = 20,00

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

$$H_{REF} = 23,32 \text{ cm}$$

**ESPESSURA NECESSARIA PARA PROTEGER A SUB-BASE**Número N = 2,00E+05  
I.S.C<sub>SUB-BASE</sub> = 20,00

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

$$H_{20} = 23,32 \text{ cm}$$

**ESPESSURAS CALCULADA E ADOTADAS PARA A BASE**CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ): 4  
COEF. EQUIVALENCIA KR: 2,00

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

BASE B<sub>CALC</sub>:

15,32 cm

BASE B<sub>ADOT</sub>:

20 cm

**ESPESSURAS CALCULADA E ADOTADAS PARA A SUB-BASE**

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

H <sub>ref</sub> =	23,32 cm
CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ):	4 cm
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KR:	2,00 cm
BASE B <sub>ADOT</sub> :	20 cm
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KB:	1,00 cm
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KS:	1,00 cm

SUB-BASE h<sub>20</sub><sub>CALC</sub>:

-4,68 cm

SUB-BASE h<sub>20</sub><sub>ADOT</sub>:

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 <sub>n</sub> =	66,13 cm
CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ):	4 cm
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KR:	2,00 cm
BASE B <sub>ADOT</sub> :	20 cm
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KB:	1,00 cm
SUB-BASE h <sub>20</sub> <sub>ADOT</sub> :	20 cm
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KS:	1,00 cm
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA K <sub>ref</sub> :	1,00 cm

REFORÇO DO SUBLEITO h<sub>REF</sub><sub>CALC</sub>:

18,13 cm

REFORÇO h<sub>REF</sub><sub>ADOT</sub>:

15 cm

**RESUMO DAS ESPESSURAS ADOTADAS**CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ): 4,00 cm  
BASE 20,00 cm  
SUB-BASE 20,00 cm  
REFORÇO 15,00 cm



BAIRROS: LOT. JARDIM NOVO NITEROI																						
RUA: JAIME VERÍSSIMO DE CAMPOS JÚNIOR																						
TERRAPLENAGEM E PAVIMENTAÇÃO																						
LOGRADOURO	ESTACAS			EXTENSÃO (m)	LARGURA TOTAL (m)				LIMPEZA CAMADA VEGETAL (m²)	TERRAPLENAGEM		SUBLEITO (m²)	REFORÇO DO SUBLEITO (m³)	SUB-BASE (m³)	BASE (m³)	IMPRIM. (m²)	PINTURA DE LIGAÇÃO. (m²)	CBUQ (m³) esp.: 4,00cm	MEIO-FIO C/ SARJETÁ (m)			
	INICIAL	FINAL			FOLGA	ACOST. LE OU (ESTACIONA MENTO)	ARGURA DA PISTA	ACOST. LD OU (ESTACIONA MENTO)		FOLGA	CORTE (m²)									ATERRO (m³)		
RUA: JAIME VERÍSSIMO DE CAMPOS JÚNIOR	0 +	10,00	13 +	0,00	250,00	0,50	3,50	2,00	0,50	750,00	875,251	226,393	3.000.000	900,000	600.000	600.000	1.600,00	1.600,00	64,00	500,00		
	13 +	0,00	63 +	0,00	1.000,00	0,50	3,50	0,00	0,50	3.000,00	6.977,539	0,000	8.000.000	2.400,000	1.600.000	1.600.000	6.400,00	6.400,00	256,00	2.000,00		
	63 +	0,00	74 +	0,00	220,00	0,50	3,50	2,00	0,50	660,00	851,631	534,853	2.640.000	792,000	528.000	528.000	1.408,00	1.408,00	56,32	440,00		
	74 +	0,00	136 +	0,00	1.240,00	0,50	3,50	0,00	0,50	3.720,00	10.147,278	0,000	9.920.000	2.976,000	1.984.000	1.984.000	7.936,00	7.936,00	317,44	2.480,00		
	136 +	0,00	161 +	6,292	506,29	0,50	3,50	2,00	0,50	1.518,88	1.580,241	1.966,513	6.075,500	1.822,650	1.215.100	1.215.100	3.240,27	3.240,27	129,61	1.012,58		
Limpa rodas	0 +	0,00	0 +	13,50	530,00	0,50	3,50	0,00	0,50	1.590,00	9.412,800	3.137,600	4.240.000	848,000	636.000	848.000	3.392,00	3.392,00	135,68	689,00		
TOTAL					3.746,29					11.238,88	29.844,74	5.865,36	33.875,50	9.738,65	6.563,10	6.775,10	23.976,27	23.976,27	959,05	7.121,58		





## 5.4 - Projeto de Drenagem

### 5.4.1 – Metodologia

Para fins de cálculo das galerias de águas pluviais foi considerada toda água que precipita sobre a pista existente a montante, além da área do condomínio da MRV. Como constatamos a presença de águas provenientes do lençol freático a interceptaremos e conduziremos para os PV's. O lançamento da drenagem será feito no canal localizado a margem direita da Avenida Augusto M. Vieira (sentido centro bairro).

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

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

$$Q = A.V.$$

V = Velocidade em m/s;

RH = Raio Hidráulico;

I = Declividade em m/m;

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

Q = Vazão em m³/s;

A = Área da seção em m².

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

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

### 5.4.2 - Resultados Obtidos

#### 5.4.2.1 - Materiais das Redes

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

#### 5.4.2.2 - Diâmetros Mínimos

Os diâmetros mínimos adotados foram os seguintes:

- Condutos de ligações: 600 mm;



- Redes: 600 mm.

#### 5.4.2.3 - Velocidade

\* Mínima

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

\* Máxima

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

#### 5.4.2.4 - Sarjetas

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

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

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

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

#### 5.4.2.5 - Caixas Coletoras Tipo Boca de Lobo

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

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

Onde:

$Q$  = vazão capaz de ser absorvida pela cobertura em  $\ell/s$ ;

$L$  = comprimento da abertura, em m;

$Y$  = Altura de lâmina d'água, em m;

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

Teremos:



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

#### 5.4.3 - Dimensionamento do dreno profundo

##### 6.4.3.1 Drenos profundos longitudinais para corte em solo

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

- 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.

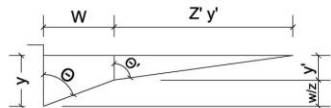



Cabe observar, entretanto, que vias a implantar se torna difícil, na fase de projeto, estabelecer as extensões onde a construção de drenos subterrâneos se impõe obrigatoriamente, principalmente devido a surgimento de minas de água que não são detectadas por mais que se façam furos de sondagem.

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

#### 5.4.4 – TABELAS E NOTAS DE SERVIÇOS.

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



CAPACIDADE DA SARJETA					
$z = tg \Theta$ $z' = tg \Theta'$ ou $(z' y' / y)$ $w = z(y - y')$ $y' = y' (w/z)$		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					

## NOTA DE SERVIÇO DE BUEIROS

NOTA DE SERVIÇO DE BUEIROS																				
LOCAL. (EST.)	TIPO E DIMENSÕES DO BUEIRO	ESCONDIDA ADE (1)	POSICÃO DE MONTANTE	CLASSIF. TUBO (2)	DECLIV. %	COMPRIMENTO (m)		TOTAL	COTAS DE SOLEIRA			TIPOS DAS ENTRADAS/SAÍ DAS(3)			TIPO DE SERV.(4)	VOLUME ESTIMAD O	REAT.	OBS.	ESCAVAÇÃO	
						ESQ.	DIR.		DIR.	EIXO	ESQ.	ESQ.	ESQ.	DIR.					BB - NT	BB - NT
5+7,00	BDTC D=1,20m	0°	D	PA-1	0,700	7,27	7,73	15,00	156,882	156,798	156,747	NT - BB	BB - NT	I	119,52	35,86		18,72	15,00	2,40
70+18,00	BSCC=2,00 X 1,50m	0°	D	Conc tipo I	0,560	7,43	7,57	15,00	177,610	177,568	177,568	NT - BB	BB - NT	I	128,70	38,61		19,35	15,00	3,30
146+18,00	BSCC=2,50 X 2,00m	0°	E	Conc tipo I	0,530	6,04	7,06	14,00	177,480	177,487	177,524	NT - BB	BB - NT	I	109,20	32,76		22,9975	14,00	3,00
				RESUMO:											357,42	107,226		60,6675		
				RESUMO:																
OBSERVAÇÕES						(3) TIPO DAS ENTRADAS			(4) TIPO DE SERVIÇO			TIPOS DE BUEIROS CELULARES								
(1) SENTIDO DE EST/AQUEAMENTO			CLASSE DE TUBOS			NT - NÍVEL DE TERRA			R - REPARAR			Tipo 1 : aterro mínimo de 0,25 m e máximo de 1,00 m								
			CLASSE: PA-1			CX. - CAIXA COLETORA			I - IMPLANTAR			Tipo 2 : aterro mínimo de 1,00 m e máximo de 2,50 m								
			CLASSE: PA-2			DAS - DESCIDA D'ÁGUA			P - PROLONGAR			Tipo 3 : aterro mínimo de 2,50 m e máximo de 5,00 m								
			CLASSE: PA-3			CLP - CAIXA LIGA. PASSA.			S - SUBSTITUIR			Tipo 4 : aterro mínimo de 5,00 m e máximo de 7,50 m								
			CLASSE: PA-4			BB - Boca de Bueiro			M - MANTER			Tipo 5 : aterro mínimo de 7,50 m e máximo de 10,00 m								
												Tipo 6 : aterro mínimo de 10,00 m e máximo de 12,50 m								
												Tipo 7 : aterro mínimo de 12,50 m e máximo de 15,00 m								
PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE																				
BAIRROS:LOT. JARDIM NOVO NITROÍ																				

**PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE**

**BAIRROS: LOT. JARDIM NOVO NITEROI**

## RUA JAIME VERÍSSIMO DE CAMPOS

NOTA DE SERVIÇO DE DESCIDA D'ÁGUA

LOCALIZAÇÃO (ESTACAS)	LADO ESQUERDO			LADO DIREITO			OBSERVAÇÕES
	EXTENSÃO (M)	PROJETO TIPO	CONEXÕES	EXTENSÃO (M)	PROJETO TIPO	CONEXÕES	
5+7,00	5,10	DAR-02	EDA-04	5,30	DAR-02	EDA-04	DEB-01
70+18,00	3,30	DAR-02	EDA-04	3,20	DAR-02	EDA-04	Cabeça do bueiro
146+18,00	3,30	DAR-02	EDA-04	2,50	DAR-02	EDA-04	Cabeça do bueiro
TOTALGERAL	11,70	22,70		11,00			



MUNICÍPIO DE VÁRZEA GRANDE													
LOCAL: LOT. JARDIM NOVO NITEROI													
LOGRADOURO: RUA JAIME VERÍSSIMO DE CAMPOS JÚNIOR													
DIMENSIONAMENTO DE DRENO PROFUNDO													
NOTA DE SERVIÇO DE DRENO PROFUNDO													
ESTACAS			EXTENSÃO (m)				TOTAL	TIPO	φ=TUBO (mm) ESPIRALADO	SAÍDA D'ÁGUA			
INICIAL		FINAL		LE	LD	ESTACA				SAÍDA			
32	+	0,00	5	+	7,00	547,00		DPS13	170	5+7,00		DAD	
110	+	0,00	146	+	18,00	738,00		DPS13	170	146+18,00		DAD	
161	+	6,30	146	+	18,00	311,70		DPS13	170	146+18,00		DAD	
TOTAL						1.596,70							
PROFUNDIDADE = 1,50m - LARGURA DA VALA = 0,50m						VOLUME DE ESCAVAÇÃO =			2.395,05 m³				
TOTAL GERAL						3.193,40							



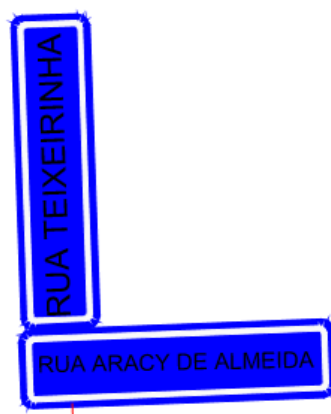
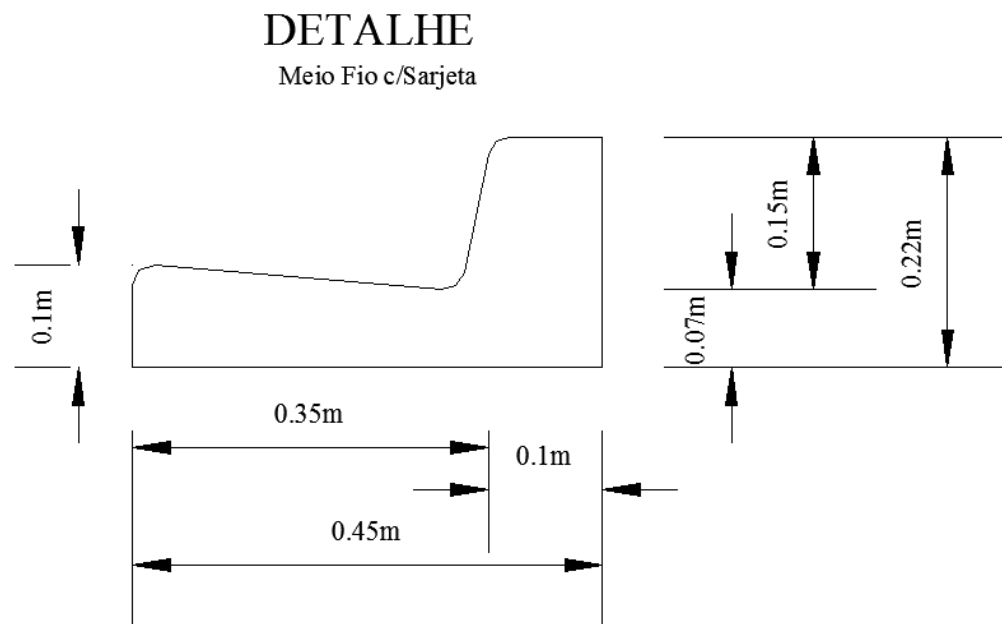
MEMÓRIA DE CÁLCULO DE VOLUMES DA DRENAGEM										
BAIRRO: CONSTRUMAT		COMP. DO LANCE	DIAMETRO (m)	LARGUR A		CORTE MONTANTE	CORTE JUZANTE	ALTURA MEDIA DOS CORTES	VOLUME DE CORTE	AREA FUNDO DE VALA
				DE ESC						
Acesso bairros jd. Guanabara e Petrópolis	TUBULAÇÃO	38,00	1,00	1,80		1,80	2,80	2,30	157,32	68,40
	BOCAS DE LOBOS SIMPLES	-	1,40	1,60				1,60	-	-
	BOCAS DE LOBOS DUPLAS	4,00	0,60	2,84		-	-	3,20	21,81	6,82
RUA LATERAL	TUBULAÇÃO	75,00	1,00	1,80		3,00	1,70	2,35	317,52	135,00
		64,00	1,00	1,80		1,80	1,73	1,76	203,16	115,20
		40,00	1,00	1,80		1,73	1,86	1,80	129,28	72,00
		11,00	1,20	1,80		2,14	-	1,07	21,19	23,76
	BOCAS DE LOBOS SIMPLES	-	1,00	1,80		3,00	1,60	2,30	-	-
	BOCAS DE LOBOS DUPLAS	-	1,40	1,60				1,60	-	-
	ESCAVAÇÃO								692,95	
	ÁREA									-
		m/unid								421,18
	Caixa de Ligação e Passagem - CCT									
	Poço de Visita	5,00								
	TUBO 600MM (4 RAMAL)	20,00	9,07	m³						
	TUBO 600MM	-	-	m³						
	TUBO 800MM	-	-	m³						
	TUBO 1000MM	217,0	262,06	m³						
	TUBO 1200MM	11,00	18,42	m³						
	BOCAS DE LOBOS SIMPLES	-	-	m³						
	BOCA DE LOBO DUPLA (UNIDADES)	4,00	21,81	m³						
	ESCAVAÇÃO BUEIRO DE TALVEGUE		357,42	m³						
	BOTA FORA BUEIRO DE TALVEGUE		357,42	m³						
	LASTRO COM PEDRA DE MÁO		60,67	m³						
	BOTA-FORA ESCAVAÇÃO DE DRENO PROFUNDO		2.395,05	m³						
	ESCAVAÇÃO DE VALAS		1.050,37	m³						
TOTAL DE BOTA FORA TOTAL	-	3.063,83	m³							
REATERRO E COMPACTAÇÃO DE VALAS TOTAL		1.050,37	m³							
REGULARIZAÇÃO DE FUNDO DE VALA		421,18	m²							
LASTRO DE BRITA GALERIAS		116,53	m³							



## 5.5 - Projeto de Obras Complementares

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

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





RUA: JAIME VERÍSSIMO DE CAMPOS JÚNIOR					
NOTA DE SERVIÇO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL					
LOCAL - Dist.	SINAL DE PLACA				OBSERVAÇÕES
do bordo (Metros)	TIPO	CÓDIGO	DIMENSÕES	ÁREAS(m²)	
BAIRRO: JARDIM NOVO NITEROI					
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 0	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	PARE
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 0	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 12+14,60	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	PARE
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 12+14,60	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 16+3,53	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	0,283
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 16+3,53	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 19+17,70	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	PARE
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 19+17,70	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 23+9,10	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	PARE
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 23+9,10	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 26+18,70	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	PARE
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 26+18,70	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 30+11,15	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	PARE
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 30+11,15	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 34+2,80	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	PARE
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 34+2,80	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 37+15,00	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	0,283
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 37+15,00	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 41+7,10	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	PARE
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 41+7,10	Indicativa	I-01	45X25CM	2,400	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 45	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	PARE
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 45	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 48+11,00	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	PARE
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 48+11,00	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 52	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	PARE
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 52	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 56	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	PARE
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 56	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 59	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	0,283
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 59	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 63	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	PARE
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 63	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 66+9,00	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	PARE
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 66+9,00	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 70	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	PARE
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 70	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 74	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	PARE
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 74	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2



RUA: JAIME VERÍSSIMO DE CAMPOS JÚNIOR					
NOTA DE SERVIÇO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL					
LOCAL - Dist.	SINAL DE PLACA				OBSERVAÇÕES
do bordo (Metros)	TIPO	CÓDIGO	DIMENSÕES	ÁREAS(m²)	
BAIRRO: JARDIM NOVO NITEROI					
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 76+9,00	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	PARE
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 76+9,00	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 81	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	0,283
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 81	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 84+11,00	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	PARE
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 84+11,00	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 88	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	PARE
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 88	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 89+14,00	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	PARE
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 89+14,00	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 95+7,00	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	0,283
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 95+7,00	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 99	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	PARE
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 99	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 102+10,00	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	PARE
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 102+10,00	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 106	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	PARE
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 106	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 109+14,00	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	0,283
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 109+14,00	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 113+55,00	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	PARE
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 113+55,00	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 117	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	PARE
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 117	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 120+9,00	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	PARE
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 120+9,00	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 124	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	0,283
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 124	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 127+15,00	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	PARE
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 127+15,00	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 131	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	PARE
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 131	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 135	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	PARE
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 135	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 138+2,00	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	0,283
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 138+2,00	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 142	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	PARE
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 142	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 157+2,00	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	PARE
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 157+2,00	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2



RUA: JAIME VERÍSSIMO DE CAMPOS JÚNIOR					
NOTA DE SERVIÇO DESINALIZAÇÃO VERTICAL					
LOCAL - Dist.	SINAL DE PLACA				OBSERVAÇÕES
do bordo (Metros)	TIPO	CÓDIGO	DIMENSÕES	ÁREAS(m²)	
BAIRRO: JARDIM NOVO NITEROI					
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 17+11,00	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	PARE
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 17+1,00	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 58+7,00	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	PARE
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 58+7,00	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 168+9,00	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	0,283
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 68+9,00	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 74+7,00	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	PARE
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 74+7,00	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 84+15,00	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	PARE
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 84+15,00	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 91+7,00	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	PARE
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 91+7,00	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 108	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	PARE
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 108	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 104+12,00	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	PARE
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 104+12,00	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 111	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	0,283
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 111	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 118	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	PARE
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 118	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 124+7,00	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	PARE
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 124+7,00	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 131	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	PARE
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 131	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 137+10,00	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	PARE
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 137+10,00	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 144	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	PARE
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 144	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 157+8,00	Regulamentação	R-1	0,60	0,283	0,283
(posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal) EST. 157+8,00	Indicativa	I-01	45X25CM	0,225	2
ÁREA TOTAL			TOTAL (m²)	15,282	
TOTAL DE PALCAS INDICATIVA			TOTAL (UN)	108,000	



RUA: JAIME VERÍSSIMO DE CAMPOS JÚNIOR					
NOTA DE SERVIÇO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - FAIXA AMARELA					
SENTIDO	COMPRIMENTO	ESPESSURA	Área	TIPO DE PINTURA	
(m)	(m)	(m <sup>2</sup> )			
BAIRRO: LOT. JARDIM NOVO NITEROI					
Ambos (ida e volta)	3008	0,10	75,20	2X4	
Ambos (ida e volta)	200	0,10	20,00	Contínua	
FAIXA AMARELA					
Descontínua	TOTAL	3.008,00	m	Área	75,20 m <sup>2</sup>
Contínua	TOTAL	200,00	m	Área	20,00 m <sup>2</sup>
EXTENSÃO TOTAL		3.208,00	m		95,20 m <sup>2</sup>
RESUMO DA SINALIZAÇÃO					
FAIXA BRANCA CONTÍNUA		322,00	m <sup>2</sup>		
FAIXA BRANCA RETENÇÃO 0,40m		86,40	m <sup>2</sup>		
FAIXA AMARELA 2X4		75,20	m <sup>2</sup>		
FAIXA AMARELA CONTÍNUA		20,00	m <sup>2</sup>		
TOTAL DE PINTURA DE FAIXAS		503,60	m <sup>2</sup>		
SETAS E ZEBRADOS		210,06	m <sup>2</sup>		





## 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 encontrados por ocasião da regularização deverão ser removidas, devendo ser o volume por eles ocupado, preenchido por solo adjacente.

### 5.2 - Umedecimento ou secagem e Compressão

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

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

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

### 5.3 - Acabamento

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

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

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

## 6 - ABERTURA DO TRÂNSITO

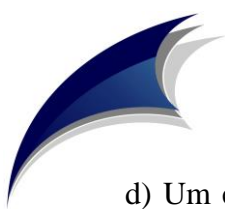
Não será permitido o trânsito sobre o subleito já preparado.

## 7 - CONTROLE TECNOLÓGICO

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

## 5 – CONTROLE TECNOLÓGICO

a) Determinação de massa específica aparente “in situ” no mínimo a cada 400m<sup>2</sup> de pista compactada ou por rua, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação;

b) Uma determinação do teor de umidade no mínimo a cada 400m<sup>2</sup> ou por rua, imediatamente antes da compactação;

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

d) Um ensaio de ISC no mínimo a cada 800 m<sup>2</sup> ou por rua, moldando o material logo após a coleta de amostra, sem alteração de umidade da pista, em três corpos de prova na energia de compactação de no mínimo de 26 golpes, conforme o método DNER ME-162/94;

e) Um ensaio de compactação, segundo método adotado para determinação de massa específica aparente seca máxima, no mínimo a cada 400m<sup>2</sup> 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

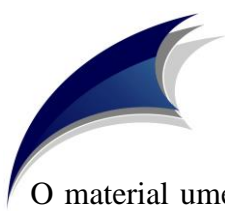
O reforço sobre o qual será executada a sub-base deverá estar perfeitamente regularizado e consolidado, de acordo com as condições fixadas pela instrução referente à regularização do reforço do subleito;

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 400m<sup>2</sup> de pista compactada ou por rua, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação;

b) Uma determinação do teor de umidade no mínimo a cada 400m<sup>2</sup> ou por rua, imediatamente antes da compactação;

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

d) Um ensaio de ISC no mínimo a cada 800 m<sup>2</sup> ou por rua, moldando o material logo após a coleta de amostra, sem alteração de umidade da pista, em três corpos de prova na energia de compactação de no mínimo de 26 golpes, conforme o método DNER ME-162/94;

e) Um ensaio de compactação, segundo método adotado para determinação de massa específica aparente seca máxima, no mínimo a cada 400m<sup>2</sup> 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 graúdo, passe na peneira nº 4 (4,8 mm);

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

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

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

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

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

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

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

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

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



## 5 – COMPOSIÇÕES GRANULOMÉTRICAS

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

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

## 6 – CONTROLE TECNOLÓGICO

a) Determinação de massa específica aparente “in situ” no mínimo a cada 400m<sup>2</sup> de pista compactada ou por rua, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação;

b) Uma determinação do teor de umidade no mínimo a cada 400m<sup>2</sup> ou por rua, imediatamente antes da compactação;

c) Ensaios de limites de liquidez, limite de plasticidade e de granulometria, respectivamente segundo os métodos DNER-ME 44-71, DNER-ME 82-63 e DNER-ME 80-64 no mínimo a cada 800 m<sup>2</sup> ou por rua;

d) Um ensaio de ISC no mínimo a cada 800 m<sup>2</sup> ou por rua, moldando o material logo após a coleta de amostra, sem alteração de umidade da pista, em três corpos de prova na energia de compactação de no mínimo de 55 golpes, conforme o método DNER- ME-162/94;



e) Um ensaio de compactação, segundo método adotado para determinação de massa específica aparente seca, máxima, no mínimo a cada  $400m^2$  ou por rua em qualquer ponto da seção transversal;

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

## 7 – MEDIÇÃO E PAGAMENTO

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

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

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

### 6.2.5 – IMPRIMAÇÃO

#### 1 – OBJETIVO

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

#### 2 – DESCRIÇÃO

A imprimação deverá obedecer às seguintes operações:

- I – Varredura e limpeza da superfície;
- II – Secagem da superfície;
- III – Distribuição de material betuminoso;
- IV – Repouso da imprimação
- V – Pintura de Ligação.

#### 3 – MATERIAIS

##### 3.1 – Material Betuminoso

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 m<sup>2</sup> e o material da pintura de ligação deverá ser distribuído nas mesmas condições a uma taxa de 0,8ℓ/m<sup>2</sup> 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-calciários, 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 filler, conjugado com dispositivos para a sua dosagem.

c) Usina para misturas asfálticas;



A usina deve estar equipada com uma unidade classificadora de agregados, após o secador, dispor de misturador capaz de produzir uma mistura uniforme. Um termômetro, com proteção metálica e escala de 90° a 210 °C (precisão  $\pm 1$  °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  $\pm 5$  °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/cm<sup>2</sup> a 8,4 kgf/cm<sup>2</sup>.

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

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

#### 4.4 Execução

##### 4.4.1 Pintura de ligação

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

##### 4.4.2 Temperatura do ligante

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

##### 4.4.3 Aquecimento dos agregados





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

#### 4.4.4 Produção do concreto asfáltico

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

#### 4.4.5 Transporte do concreto asfáltico

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

#### 4.4.6 Distribuição e compactação da mistura

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

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

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

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

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



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  $25^{\circ}\text{C}$  (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 ( $\text{IRI} \leq 2,7$ ).

d) Condições de segurança

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

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

#### 6.4 Plano de Amostragem - Controle Tecnológico

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



TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL

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

TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL

(continuação)

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

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

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



Conformidade; Sendo:

$$X_m = \sum_n xi$$

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

Onde:

$x_i$  – valores individuais

$X_m$  – média da amostra

s - desvio padrão da amostra.

k - coeficiente tabelado em função do número de determinações.

n - número de determinações.

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

Se  $x - ks < \text{valor mínimo especificado}$ : 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 pagos 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 ao piqueteamento feito por ocasião da locação do projeto.



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

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

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

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

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

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

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

- a) 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 ao alinhamento rigoroso.

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

## 6 - PREENCHIMENTOS DAS VALAS

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

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

## 7 - MEDIÇÃO E PAGAMENTO

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

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

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

### 6.2.4.1.2 - BUEIROS TUBULARES DE CONCRETO

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

## 1- GENERALIDADES

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

## 2 - MATERIAIS

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

a) cimento

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



b) agregado miúdo:

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

c) agregado graúdo:

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

d) água

DNER-ES-OA 34/70 “Água para Concreto”

e) concreto

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

f) tubos de concreto

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

### 3 - EXECUÇÃO

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 grotas, serão medidos pelos comprimentos determinados em metros lineares, executados conforme desenho tipo.

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

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

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

#### 6 - PAGAMENTO

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

##### 6.2.7.1.3 - BUEIROS CELULARES DE CONCRETO

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





## 1 - GENERALIDADES

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

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

## 2 - MATERIAIS

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

a) cimento

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

b) agregado miúdo:

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

c) agregado graúdo:

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

d) água:

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

e) concreto:

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

f) aço para armaduras:

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

O concreto para execução dos bueiros celulares de concreto deverá ser dosado, racionalmente, numa resistência mínima a compressão simples aos 28 dias de: FCK. = 150 kg/cm<sup>2</sup>.

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

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

## 3 - EXECUÇÃO

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



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

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

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

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

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

#### 4 - CONTROLE TECNOLÓGICO

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

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

#### 5 - MEDIÇÃO

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

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

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

#### 6 - PAGAMENTO

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

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

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



## 6.2.7.2 - DRENAGEM SUPERFICIAL

### 6.2.7.2.1 - CAIXA COLETORA TIPO BOCA DE LOBO

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

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

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

O fundo da caixa tipo boca de lobo receberá um piso de concreto com  $fck = 15$  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  $300 \text{ kg/m}^3$  traço de 1:2:4, assente sobre lastro de brita nºs 3 e 4.

As paredes serão em concreto com resistência mínima de  $150 \text{ kg/cm}^2$  e a chaminé de alvenaria de tijolo requeimado de acordo com projeto.

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

A laje intermediária será em concreto armado de 20 cm de espessura c/ consumo de cimento de  $320 \text{ kg/m}^3$  (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  $300 \text{ kg/m}^3$ , 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<sup>2</sup>.

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

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

Não serão aceitas guias quebradas.

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

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

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

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

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

A face superior da sarjeta será alisada com desempenadeira.

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

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

Se a resistência aos 28 dias for inferior a 150 kg/cm<sup>2</sup>, 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 à sua completa execução.

#### 6.2.7.3 - DRENAGEM PROFUNDA

##### 1- GENERALIDADES

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

##### 2- MATERIAIS

##### 2.1 Tubos de PEAD

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

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



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

Área total aberta mínima para a admissão de água pelo tubo		
Diâmetro nominal (DN)	Área total mínima das aberturas por comprimento de tubo	Vazão de Influxo mínima
(mm)	(cm <sup>2</sup> /m)	(cm <sup>3</sup> /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: LOT. JARDIM NOVO NITEROI					
RUA: JAIME VERISSIMO DE CAMPOS JÚNIOR					23.976,27
OBRA: PAVIMENTAÇÃO DE VIA URBANA					
ITEM	CODIGO	BANCO	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
<b>1.0</b>			<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>		
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	COMP.1	SINAPI	Aluguel container/sanit c/2 vasos/1 lavat/1 mic/4 chuveir larg2,20m compr=6,20m alt=2,50m chapa aco c/nerv trapez forro c/isolam termo/acustico chassis reforc piso compens naval inclinst eletr/hidr excl transp/carga/descarga	mês	6,000
1.4	5213417	SICRO 3	Confeção de placa em aço n° 16 galvanizado, com película retrorrefletiva tipo I + III	m²	20,000
<b>2.0</b>	<b>II</b>		<b>ADMINISTRAÇÃO LOCAL</b>		
2.1	93565	SINAPI	Engenheiro civil de obra júnior com encargos complementares	mês	4,00
2.2	94296	SINAPI	Topógrafo com encargos complementares	mês	4,00
2.3	Comp. 02	SINAPI	Auxiliar de topógrafo com encargos complementares	mês	4,00
2.4	Comp. 02	SINAPI	Técnico de Laboratório com encargos complementares	mês	4,00
2.5	Comp. 02	SINAPI	Auxiliar de Laboratório com encargos complementares	mês	6,00
2.6	93564	SINAPI	Apontador ou apropriador com encargos complementares	mês	6,00
<b>3.0</b>	<b>III</b>		<b>ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE SOLO E ASFALTO</b>		
3.1	74021/003	SINAPI	Ensaio de regularização de sub-leito	m²	33.875,500
3.2	74021/004	SINAPI	Ensaio de reforço do subleito	m²	5.081,330
3.3	74021/006	SINAPI	Ensaio de Sub-base estabilizada granulometricamente	m²	6.563,100
3.4	74021/006	SINAPI	Ensaio de base estabilizada granulometricamente	m²	6.775,100
3.5	73900/012	SINAPI	Ensaio de concreto asfáltico para cada 10 ton	ton	230,172
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	4,210
<b>4.0</b>	<b>IV</b>		<b>TERRAPLENAGEM</b>		
4.1	73822/002	SINAPI	Limpeza mecanizada de área com remoção de camada vegetal, utilizando motoniveladora	m²	11.238,876
4.2	5502136	SICRO 3	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 200 a 400 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	m³	7.326,471
4.3	5503041	SICRO 3	Compactação de aterros a 100% do Proctor intermediário	m²	6.370,844
4.4	5502119	SICRO 3	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 2.000 a 2.500 m - caminho de serviço em leito natural - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	m³	16.967,911
4.5	5502820	SICRO 3	Escavação, carga e transporte de solos moles - DMT de 0 a 50 m	m³	1.230,000
4.6	72888	SINAPI	Carga, manobras e descarga de areia, brita, pedra de mão e solos com caminhão basculante 6 m³ (descarga livre)	m³	1.230,000
4.7	93589	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana em revestimento primário (unidade: txdm). af_04/2016	m³xdm	2.460,000
4.8	95875	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana pavimentada, dmt até 30 km (unidade: txdm). af_12/2016	m³xdm	16.482,000
4.9	83344	SINAPI	Espalhamento de material em bota fora, com utilização de trator de esteiras de 165 hp	m²	1.230,000
<b>5.0</b>	<b>V</b>		<b>PAVIMENTAÇÃO</b>		
5.1	72961	SINAPI	Regularização e compactação de subleito até 20 cm de espessura	m²	33.875,500
5.2	(M980) (S/C)	COTAÇÃO	Indenização de jazida não condiz com o preço praticado na região (Preço praticado na jazida)	m²	21.182,460
5.3	96387	SINAPI	Execução e compactação de reforço do subleito com solo estabilizado granulometricamente - exclusive escavação, carga e transporte e solo. af_09/2017	m²	5.081,330
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	6.563,100
5.5	96387	SINAPI	Execução e compactação de base com solo estabilizado granulometricamente - exclusive escavação, carga e transporte e solo. af_09/2017	m²	6.775,100
5.6	96401	SINAPI	Execução de imprimação com asfalto diluído CM-30. af_09/2017	m²	23.976,270
5.7	72943	SINAPI	Pintura de ligação com emulsão RR-2C	m²	23.976,270
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	959,051
5.9	93595	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana em revestimento primário (unidade: tonxdm). af_04/2016	tonxdm	67.783,870
5.10	95878	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana pavimentada, dmt até 30 km (unidade: tonxdm). af_12/2016	tonxdm	454.151,932
5.11	95878	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana pavimentada, dmt até 30 km (unidade: tonxdm). af_12/2016	tonxdm	28.867,420



PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE					ÁREA (m²)
BAIRRO: LOT. JARDIM NOVO NITEROI					
RUA: JAIME VERÍSSIMO DE CAMPOS JÚNIOR					23.976,27
OBRA: PAVIMENTAÇÃO DE VIA URBANA					
ITEM	CODIGO	BANCO	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
<b>6.0</b>	<b>VI</b>		<b>SINALIZAÇÃO HORIZONTAL/VERTICAL</b>		
6.1	72947	SINAPI	Sinalização horizontal com tinta retrorrefletiva a base de resina acrílica c/ micro esfera de vidro	m²	503,600
6.2	5213405	SICRO 3	Pintura de setas e zebrações - tinta base acrílica - espessura de 0,6 mm	m²	210,060
6.3	5213417	SICRO 3	Confeção de placa em aço nº 16 galvanizado, com película retrorrefletiva tipo I + III	m²	15,282
6.4	5213855	SICRO 3	Fornecimento e implantação de suporte metálico galvanizado para placa de regulamentação - R1 - lado de 0,248 m	um	54,000
<b>7.0</b>	<b>VII</b>		<b>OBRAS COMPLEMENTARES</b>		
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	6.648,390
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	842,083
7.3	73916/002	SINAPI	Placa esmaltada para identificação NR de Rua, dimensões 45X25cm	unid	108,000
<b>8.0</b>			<b>DRENAGEM</b>		
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 pontaleada	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	m²	1.050,37
8.5	94097	SINAPI	Regularização e compactação manual de terreno (fundo de valas)	m²	421,176
8.6	94103	SINAPI	Fornecimento e aplicação de Lastro de Brita (com preparo de fundo de valas)	m²	116,532
8.7	93381	SINAPI	Reaterro 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	m³	1050,368
8.8	93395	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana em revestimento primário (unidade: tonxkm). af. 04/2016	txkm	3865,356
8.9	95878	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana pavimentada, dmt até 30 km (unidade: tonxkm). af. 12/2016	txkm	25897,883
8.10	74010/001	SINAPI	Carga e descarga mecânica de solo utilizando caminhão basculante 5m³/11t e pa carregadeira sobre pneus * 105 hp * cap. 1,72m³	m³	3063,826
8.11	83344	SINAPI	Espalhamento de material em bota fora, com utilização de trator de esteiras de 165 HP	m³	3063,826
8.12	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	41,000
8.13	93589	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana em revestimento primário (unidade: m³xkm). AF. 04/2016	m³xkm	30638,258
8.14	804197	SICRO 03	Corpo de BDTC D = 1,20 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais	m	15,000
8.15	6817829	SICRO 03	Corpo BSCC - seção 1,5 x 1,5 m fechada - pré-moldado - tipo I - areia e brita comerciais	m	15,000
8.16	6817843	SICRO 03	Corpo BSCC - seção 2,0 x 2,0 m fechada - pré-moldado - tipo I - areia e brita comerciais	m	14,000
<b>9.0</b>			<b>FORNECIMENTO/ASSENTAMENTO DE TUBOS TIPO PA-1</b>		
9.1	7725	SINAPI	Tubo concreto armado, classe pa-1, pb, dn 600 mm, para águas pluviais (nbr 8890)	m	20,000
9.2	7753	SINAPI	Tubo concreto armado, classe pa-1, pb, dn 1000 mm, para águas pluviais (nbr 8890)	m	210,000
9.3	7757	SINAPI	Tubo concreto armado, classe pa-1, pb, dn 1200 mm, para águas pluviais (nbr 889)	m	11,000
<b>10.0</b>			<b>ASSENTAMENTO E REJUNTAMENTO DE TUBO DE CONCRETO</b>		
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	20,000
10.2	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	m	185,000
10.3	92830	SINAPI	Assentamento de tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 1200 mm, junta rígida, instalado em local com alto nível	m	11,000
<b>11.0</b>			<b>ÓRGÃOS ACESSÓRIOS</b>		
11.1	COMP.	SICRO 03	BLD - Boca de lobo dupla, c/abertura pela guia 1,00m - conforme projeto tipo	unid	4,000
11.2	2003682	SICRO 04	Poço de visita - PVI 03 - areia e brita comerciais	unid	5,000
11.3	2003718	SICRO 03	Chaminé dos poços de visita - CPV 03 - areia e brita comerciais	unid	5,000
11.5	2003578	SICRO 03	Dreno longitudinal profundo para corte em solo - DPS 13 - tubo PEAD e brita comercial	m	3193,400
11.6	2003921	SICRO 03	Boca de saída para dreno longitudinal profundo - BSD 02 - tubo de PEAD - areia e brita comerciais	m	2,000
11.7	2003448	SICRO 03	Dissipador de energia - DEB 01 - areia extraída e pedra de mão produzida	unid	2,000
11.8	2003336	SICRO 03	Entrada para descida d'água - EDA 04 - areia e brita comerciais	unid	6,000
11.9	2003391	SICRO 03	Descida d'água de aterros tipo rápido - DAR 02 - areia e brita comerciais	m	22,700
11.10	705225	SICRO 03	Boca BSCC 1,50 x 1,50 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais	unid	2,000
11.11	705233	SICRO 03	Boca BSCC 2,00 x 2,00 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais	unid	2,000
11.12	804425	SICRO 03	Boca BDTC D = 1,20 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas esconsas	unid	2,000
11.13	2003728	SICRO 03	Caixa coletora de talvegue - CCT 01 - areia e brita comerciais	unid	1,000
11.14	comp.	SICRO 3	Lastro com pedra de mão	m²	60,6675



8- ART'



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](http://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](http://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](http://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](http://www.crea-mt.org.br) - Profissional - ou - pelo APP do CREA-MT, disponível na Play Store.