



PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE

SECRETARIA DE VIAÇÃO, OBRAS E URBANISMO.

ELABORAÇÃO DE PROJETO FINAL DE ENGENHARIA PARA PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS

BAIRRO: CIDADE DE DEUS

LOGRADOUROS: RUA AGUAS MARINHAS, RUA MOSSORÓ, RUA BOA ESPERANÇA, RUA ITABAIANA, RUA 1, RUA ARARIPE E RUA TOPÁZIO

EXTENSÃO: 1675,91m

ÁREA: 10725,83m²

VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO



PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE

SECRETARIA DE VIAÇÃO, OBRAS E URBANISMO.

ELABORAÇÃO DE PROJETO FINAL DE ENGENHARIA PARA PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS

BAIRRO: CIDADE DE DEUS

LOGRADOUROS: RUA AGUAS MARINHAS, RUA MOSSORÓ, RUA BOA ESPERANÇA, RUA ITABAIANA, RUA 1, RUA ARARIPE E RUA TOPÁZIO

EXTENSÃO: 1675,91m

ÁREA: 10725,83m²

ELABORAÇÃO:

CONTRATO:

RESP. TÉCNICO:

CREA n°

VOLUME 1 - RELATÓRIO DO PROJETO

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	19
4.4 – GEOTÉCNICOS	19
4.5 – HIDROLÓGICOS	28
5 – PROJETOS	38
5.1 - GEOMÉTRICO	39
5.2 - TERRAPLENAGEM	47
5.3 - PAVIMENTAÇÃO	55
5.4 - DRENAGEM	57
5.5 – OBRAS COMPLEMENTARES	62
6 – ESPECIFICAÇÕES	63
7 – QUADRO DE QUANTIDADES	105

1 – APRESENTAÇÃO

1 - Apresentação

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 CIDADE DE DEUS em Várzea Grande/MT contemplando as vias indicadas, com área: **10725,83m²**

Este estudo é constituído dos seguintes volumes:

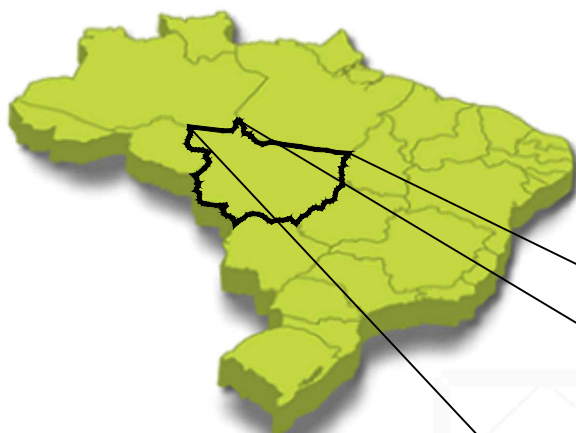
Volume – 1: Relatório do projeto;

Volume – 2: Projeto de execução;

Volume – 4: Orçamento das obras.

2-MAPA DE LOCALIZAÇÃO

BRASIL



Segmento a ser pavimentado

FONTE: GOOGLE EARTH

BAIRRO CIDADE DE DEUS

Projeto de Pavimentação

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

3- INFORMATIVO DO PROJETO

3- Informativo do Projeto

As diversas vias objeto do presente projeto foram selecionadas de forma a atingir um maior público, sendo que a infraestrutura atual não contempla tal situação.

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

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

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

Foram previstos também obras de terraplenagem, de drenagem, de 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, deva situar-se entre $N=10^4$ a $N=10^6$, para um horizonte de projeto de 10 anos, optou-se pelo seguinte parâmetro:

- $N=10^5$

4.2 - Estudos Topográficos

4.2.1 – Introdução

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

4.2.2 - Execução dos estudos

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

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

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

Tabela de Coordenadas							
Obra: Cidade de Deus				Eixo: Rua Mossoró			
Estaca	Descrição	Progressiva	Este	Norte	Cota do Terreno	Cota do Projeto	Cota Vermelha
0	Início	0,000	587381,3569	8269497,9346	223,451	223,009	0,441
1		20,000	587374,6379	8269516,7723	223,186	222,724	0,462
1+2,5051	PCV	22,505	587373,7963	8269519,1318	223,149	222,688	0,461
1+17,5051	PIV	37,505	587368,7571	8269533,2600	222,910	222,431	0,479
2		40,000	587367,9190	8269535,6099	222,870	222,380	0,490
2+12,5051	PTV	52,505	587363,7179	8269547,3882	222,569	222,087	0,481
3		60,000	587361,2000	8269554,4475	222,377	221,894	0,483
4		80,000	587354,4811	8269573,2851	221,923	221,377	0,545
5		100,000	587347,7622	8269592,1227	221,373	220,861	0,512
5+10,3355	PCV	110,336	587344,2900	8269601,8575	221,085	220,594	0,491
6		120,000	587341,0432	8269610,9604	220,842	220,359	0,484
6+5,3355	PIV	125,336	587339,2508	8269615,9857	220,718	220,241	0,477
7		140,000	587334,3243	8269629,7980	220,462	219,962	0,500
7+0,3355	PTV	140,336	587334,2116	8269630,1139	220,456	219,957	0,499
7+8,5003	PCV	148,500	587331,4686	8269637,8043	220,318	219,820	0,497
8		160,000	587327,6054	8269648,6356	220,111	219,578	0,534
8+1,0003	PIV	161,000	587327,2693	8269649,5778	220,082	219,552	0,530
8+13,5003	PTV	173,500	587323,0700	8269661,3513	219,661	219,163	0,498
9		180,000	587320,8864	8269667,4732	219,476	218,929	0,547
9+4,8984	Fim	184,898	587319,2408	8269672,0870	219,254	218,754	0,500

Tabela de Coordenadas							
Obra: Cidade de Deus				Eixo: Rua Boa Esperança (Diamante)			
Estaca	Descrição	Progressiva	Este	Norte	Cota do Terreno	Cota do Projeto	Cota Vermelha
0	Início	0,000	587313,4280	8269474,0369	224,108	223,668	0,440
1		20,000	587306,7320	8269492,8826	223,806	223,372	0,434
2		40,000	587300,0360	8269511,7284	223,527	223,075	0,451
3		60,000	587293,3400	8269530,5742	223,252	222,779	0,473
3+16,4839	PCV	76,484	587287,8211	8269546,1068	223,004	222,535	0,469
4		80,000	587286,6439	8269549,4200	222,946	222,480	0,466
4+16,4839	PIV	96,484	587281,1251	8269564,9526	222,644	222,154	0,490
5		100,000	587279,9479	8269568,2658	222,580	222,070	0,510
5+16,4839	PTV	116,484	587274,4291	8269583,7984	222,132	221,606	0,526
5+17,2081	PCV	117,208	587274,1867	8269584,4807	222,110	221,583	0,527
6		120,000	587273,2519	8269587,1115	222,023	221,497	0,526
6+10,9667	PIV	130,967	587269,5802	8269597,4453	221,705	221,195	0,510
7		140,000	587266,5559	8269605,9573	221,522	220,992	0,530
7+4,7253	PTV	144,725	587264,9738	8269610,4100	221,427	220,902	0,524
8		160,000	587259,8599	8269624,8031	221,137	220,630	0,507
9		180,000	587253,1639	8269643,6489	220,891	220,273	0,618
9+4,8868	Fim	184,887	587251,5278	8269648,2536	220,686	220,186	0,500

Tabela de Coordenadas							
Obra: Cidade de Deus				Eixo: Rua Araripe			
Estaca	Descrição	Progressiva	Este	Norte	Cota do Terreno	Cota do Projeto	Cota Vermelha
0	Início	0,000	587121,7088	8269413,3533	226,877	226,437	0,440
0+11,2263	PCV	11,226	587118,3461	8269424,0641	226,451	225,998	0,453
1		20,000	587115,7181	8269432,4350	226,155	225,681	0,474
1+16,2263	PIV	36,226	587110,8578	8269447,9163	225,735	225,231	0,504
2		40,000	587109,7274	8269451,5167	225,638	225,149	0,490
3		60,000	587103,7368	8269470,5985	225,235	224,761	0,473
4		80,000	587097,7461	8269489,6802	224,947	224,457	0,489
4+1,2263	PTV	81,226	587097,3788	8269490,8502	224,930	224,441	0,489
5		100,000	587091,7555	8269508,7619	224,690	224,200	0,490
6		120,000	587085,7648	8269527,8436	224,456	223,943	0,513
7		140,000	587079,7742	8269546,9254	224,160	223,686	0,474
7+11,6088	PCV	151,609	587076,2970	8269558,0011	224,025	223,536	0,489
8		160,000	587073,7835	8269566,0071	223,921	223,424	0,498
8+11,6088	PIV	171,609	587070,3063	8269577,0828	223,738	223,253	0,485
9		180,000	587067,7929	8269585,0888	223,607	223,120	0,487
9+2,0813	PI	182,081	587067,1695	8269587,0745	223,572	223,085	0,487
9+11,6088	PTV	191,609	587064,7769	8269596,2967	223,413	222,919	0,493
10		200,000	587062,6697	8269604,4190	223,250	222,769	0,481
10+4,1147	PCV	204,115	587061,6364	8269608,4019	223,179	222,695	0,485
11		220,000	587057,6472	8269623,7781	222,980	222,458	0,522
11+4,1147	PIV	224,115	587056,6139	8269627,7610	222,935	222,413	0,522
12		240,000	587052,6247	8269643,1372	222,820	222,300	0,520
12+4,1147	PTV	244,115	587051,5914	8269647,1201	222,784	222,287	0,497
12+8,1617	Fim	248,162	587050,5751	8269651,0374	222,825	222,277	0,548

Tabela de Coordenadas							
Obra: Cidade de Deus				Eixo: Rua I (Turquesa)			
Estaca	Descrição	Progressiva	Este	Norte	Cota do Terreno	Cota do Projeto	Cota Vermelha
0	Início	0,000	587176,4176	8269425,8358	226,339	225,900	0,439
0+6,7483	PCV	6,748	587174,2694	8269432,2331	226,075	225,612	0,462
0+19,2483	PIV	19,248	587170,2901	8269444,0827	225,643	225,157	0,486
1		20,000	587170,0508	8269444,7953	225,624	225,134	0,489
1+11,7483	PTV	31,748	587166,3108	8269455,9324	225,356	224,857	0,500
2		40,000	587163,6839	8269463,7548	225,211	224,709	0,501
3		60,000	587157,3171	8269482,7143	224,882	224,353	0,529
4		80,000	587150,9502	8269501,6739	224,518	223,996	0,522
4+7,971	PCV	87,971	587148,4127	8269509,2302	224,352	223,854	0,498
5		100,000	587144,5833	8269520,6334	224,148	223,651	0,497
6		120,000	587138,2165	8269539,5929	223,867	223,360	0,507
6+6,471	PIV	126,471	587136,1565	8269545,7273	223,788	223,279	0,508
7		140,000	587131,8496	8269558,5524	223,649	223,130	0,519
8		160,000	587125,4828	8269577,5119	223,490	222,960	0,530
8+4,971	PTV	164,971	587123,9003	8269582,2243	223,473	222,927	0,546
9		180,000	587119,1159	8269596,4714	223,388	222,833	0,555
9+4,8834	Fim	184,883	587117,5613	8269601,1007	223,302	222,802	0,500

Tabela de Coordenadas							
Obra: Cidade de Deus				Eixo: Rua Itabaiana			
Estaca	Descrição	Progressiva	Este	Norte	Cota do Terreno	Cota do Projeto	Cota Vermelha
0	Início	0,000	587245,9362	8269450,2929	224,880	224,441	0,439
1		20,000	587239,2000	8269469,1243	224,507	224,092	0,415
2		40,000	587232,4638	8269487,9557	224,256	223,743	0,513
3		60,000	587225,7275	8269506,7872	223,919	223,394	0,526
4		80,000	587218,9913	8269525,6186	223,538	223,044	0,494
5		100,000	587212,2551	8269544,4501	223,170	222,695	0,475
5+1,965	PCV	101,965	587211,5932	8269546,3003	223,138	222,661	0,477
6		120,000	587205,5188	8269563,2815	222,883	222,381	0,502
6+1,965	PIV	121,965	587204,8570	8269565,1317	222,856	222,354	0,502
6+12,8161	PI	132,816	587201,2022	8269575,3488	222,728	222,223	0,505
7		140,000	587198,9054	8269582,1556	222,649	222,150	0,499
7+1,965	PTV	141,965	587198,2771	8269584,0175	222,628	222,132	0,496
7+17,6747	PCV	157,675	587193,2544	8269598,9026	222,498	221,990	0,508
8		160,000	587192,5109	8269601,1058	222,482	221,969	0,513
8+17,6747	PIV	177,675	587186,8599	8269617,8528	222,245	221,768	0,476
9		180,000	587186,1165	8269620,0561	222,215	221,737	0,478
9+17,6747	PTV	197,675	587180,4655	8269636,8031	221,953	221,463	0,490
10		200,000	587179,7221	8269639,0063	221,904	221,422	0,482
11		220,000	587173,3276	8269657,9565	221,525	221,075	0,450
12		240,000	587166,9332	8269676,9068	221,238	220,727	0,511
12+14,9471	Fim	254,947	587162,1543	8269691,0693	220,994	220,467	0,527

Tabela de Coordenadas							
Obra: Cidade de Deus				Eixo: Rua Águas Marinhas			
Estaca	Descrição	Progressiva	Este	Norte	Cota do Terreno	Cota do Projeto	Cota Vermelha
0	Início	0,000	586932,1256	8269543,8161	223,250	222,820	0,431
1		20,000	586951,4266	8269549,0576	223,002	222,764	0,238
1+16,7537	PC	36,754	586967,5947	8269553,4484	222,967	222,718	0,249
2		40,000	586970,7247	8269554,3094	222,974	222,709	0,265
2+15,0685		55,069	586985,1775	8269558,5709	223,033	222,667	0,367
3		60,000	586989,8788	8269560,0600	223,059	222,653	0,406
3+13,3833	PT	73,383	587002,5608	8269564,3339	223,074	222,616	0,458
4		80,000	587008,8023	8269566,5307	223,089	222,598	0,491
4+3,8864	PCV	83,886	587012,4682	8269567,8210	223,101	222,587	0,514
4+6,4316	P.B.	86,432	587014,8690	8269568,6660	223,116	222,583	0,533
4+13,8864	PIV	93,886	587021,9010	8269571,1411	223,156	222,614	0,542
5		100,000	587027,6678	8269573,1709	223,188	222,684	0,504
5+3,8864	PTV	103,886	587031,3337	8269574,4612	223,244	222,749	0,495
5+16,1713	PCV	116,171	587042,9217	8269578,5399	223,489	222,983	0,506
6		120,000	587046,5333	8269579,8111	223,561	223,047	0,513
6+6,1713	PIV	126,171	587052,3545	8269581,8600	223,588	223,113	0,475
6+12,0854	P.A.	132,085	587057,9331	8269583,8235	223,615	223,134	0,481
6+16,1713	PTV	136,171	587061,7873	8269585,1801	223,634	223,124	0,509
7		140,000	587065,3988	8269586,4513	223,594	223,106	0,489
8		160,000	587084,2643	8269593,0915	223,489	223,008	0,481
9		180,000	587103,1298	8269599,7317	223,406	222,910	0,495
9+8,3304	PCV	188,330	587110,9877	8269602,4975	223,322	222,870	0,453
10		200,000	587121,9954	8269606,3719	223,250	222,790	0,460
10+18,3304	PIV	218,330	587139,2860	8269612,4578	223,051	222,570	0,481
11		220,000	587140,8609	8269613,0121	223,021	222,545	0,476
12		240,000	587159,7264	8269619,6523	222,631	222,164	0,467
12+8,3304	PTV	248,330	587167,5843	8269622,4181	222,444	221,966	0,478
13		260,000	587178,5919	8269626,2925	222,232	221,671	0,561
14		280,000	587197,4574	8269632,9327	221,753	221,166	0,587
14+11,9674	PCV	291,967	587208,7460	8269636,9060	221,402	220,863	0,539
15		300,000	587216,3229	8269639,5729	221,153	220,667	0,486
15+11,9674	PIV	311,967	587227,6115	8269643,5462	220,858	220,395	0,463
16		320,000	587235,1885	8269646,2131	220,697	220,228	0,469
16+11,9674	PTV	331,967	587246,4770	8269650,1864	220,544	220,001	0,543
17		340,000	587254,0540	8269652,8533	220,458	219,857	0,601
18		360,000	587272,9195	8269659,4935	220,095	219,500	0,595
19		380,000	587291,7850	8269666,1337	219,610	219,143	0,467
20		400,000	587310,6505	8269672,7739	219,241	218,785	0,456
20+8,1721	PCV	408,172	587318,3591	8269675,4871	219,121	218,639	0,481
21		420,000	587329,5160	8269679,4141	218,862	218,387	0,474
21+8,1721	PIV	428,172	587337,2246	8269682,1273	218,651	218,166	0,485
22		440,000	587348,3816	8269686,0543	218,295	217,778	0,517
22+8,1721	PTV	448,172	587356,0901	8269688,7675	218,033	217,462	0,571
22+13,4246	PCV	453,425	587361,0447	8269690,5114	217,794	217,247	0,547
23		460,000	587367,2471	8269692,6945	217,500	217,011	0,489
23+5,6194	PIV	465,619	587372,5477	8269694,5602	217,248	216,863	0,385
23+17,8141	PTV	477,814	587384,0507	8269698,6089	217,158	216,712	0,446
23+19,3467	Fim	479,347	587385,4964	8269699,1178	217,147	216,707	0,440

Tabela de Coordenadas							
Obra: Cidade de Deus				Eixo: Rua Topázio			
Estaca	Descrição	Progressiva	Este	Norte	Cota do Terreno	Cota do Projeto	Cota Vermelha
0	Início	0,000	587673,8129	8269334,5804	224,999	224,560	0,439
1		20,000	587691,0712	8269344,6875	224,848	224,410	0,438
2		40,000	587708,3294	8269354,7945	224,762	224,261	0,501
3		60,000	587725,5877	8269364,9016	224,652	224,111	0,541
4		80,000	587742,8459	8269375,0087	224,421	223,961	0,460
5		100,000	587760,1042	8269385,1157	224,247	223,811	0,436
5+8,7862	Fim	108,786	587767,6859	8269389,5559	224,186	223,746	0,440

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 pavimentação, visando o detalhamento dos projetos de terraplenagem, drenagem e pavimentação.

Estes estudos compreenderam as seguintes etapas:

- Estudo do subleito;

4.4.2 - Estudo do Subleito

O estudo do subleito constou de:

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

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

Para cada amostra coletada, foram executados os seguintes ensaios:

- Granulometria por peneiramento
- Limite de Liquidez;
- Limite de Plasticidade;
- Compactação - na energia do Proctor Normal;
- Índice Suporte Califórnia.

4.4.3 - Estudo de Ocorrência de Material Para Pavimentação

a) Ocorrência de material laterítico.

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

Para o estudo desta ocorrência, foram lançadas malhas cujos, no qual nos vértices foram executados furos de sondagem a pá e picareta, dando continuidade 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	55.500	8044,41	6,30

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 - 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:

- Areial – RIO CUIABÁ



PREFEITURA MUNICIPAL DE
VÁRZEA GRANDE
ESTADO DE MATO GROSSO

OBRA: PAVIMENTAÇÃO URBANA

BAIRRO: CIDADE DE DEUS

LOGRADOUROS: RUA AGUAS MARINHAS, RUA MOSSORÓ, RUA BOA
ESPERANÇA, RUA ITABAIANA, RUA 1, RUA ARARIPE E RUA TOPÁZIO

ÁREA: 10725,83m²

BOLETIM DE SONDAGEM

LOGRADOURO	FURO	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE (m)		CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
			DE	A	
RUA AGUAS MARINHAS	1	BD	0,00	0,90	PEDREGULHO ARENO ARGILOSO LATERÍTICO MARROM
RUA AGUAS MARINHAS	2	BE	0,00	1,00	PEDREGULHO ARENO ARGILOSO LATERÍTICO MARROM
RUA MOSSORÓ	3	BD	0,00	1,10	PEDREGULHO ARENOSO LATERÍTICO MARROM
RUA BOA ESPERANÇA	4	BE	0,00	0,80	PEDREGULHO ARENOSO LATERÍTICO MARROM
RUA ITABAIANA	5	BD	0,00	0,90	PEDREGULHO ARENOSO LATERÍTICO MARROM
RUA 1 (UM)	6	BE	0,00	1,00	PEDREGULHO ARENOSO LATERÍTICO MARROM
RUA ARARIPE	7	BD	0,00	1,10	PEDREGULHO ARENOSO LATERÍTICO MARROM
RUA TOPÁZIO	8	BE	0,00	0,90	PEDREGULHO ARENOSO LATERÍTICO MARROM

ESTUDO: SUBLEITO										
QUADRO RESUMO DOS REESULTADOS DOS ENSAIOS										
FURO		1	2	3	4	5	6	7	8	
POSIÇÃO										
PROFUNDIDADE (m)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		0,90	01,00	01,10	0,80	0,90	01,00	01,10	0,90	
GRANULOMETRIA % PASSANDO	PENEIRAS	2"	100,00	100,00	100,00	100,00	100,0	100,00	100,0	100,00
		1"	100,00	100,00	100,00	100,00	100,0	100,00	100,0	100,00
		3/4"	100,00	95,80	100,00	95,80	100,0	95,80	100,0	100,00
		3/8"	100,00	97,87	100,00	96,85	95,2	91,24	100,0	100,00
		Nº 4	99,66	95,47	99,16	95,00	90,9	87,08	99,5	96,48
		Nº 10	99,19	95,02	95,52	91,50	85,3	81,69	98,9	95,92
		Nº 40	93,25	89,33	89,57	85,80	79,7	76,39	92,8	89,98
		Nº 200	14,15	13,55	22,10	21,17	19,7	18,86	22,4	21,70
	Nº 270									
ÍNDICE DE CONSISTÊNCIA	LL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	IP	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
EQUIVALENTE DE AREIA										
IG		0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	
CLASSIF H R B		A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	
FAIXA A A S H O										
GRAU DE COMPACTAÇÃO	UMID. CAMPO									
	DENS. "IN SITU"									
	GRAU COMP									
	ENERGIA DE COMPACTAÇÃO	NORM.	NORM.	NORM.	NORM.	NORM.	NORM.	NORM.	NORM.	
UMIDADE ÓTIMA		09,60	9,20	9,50	9,10	9,40	9,01	8,70	8,44	
M. E. A. S. MÁXIMA		1,915	1,83	1,950	1,87	1,924	1,84	1,873	1,82	
CP Nº 02	UMID.	7,55	7,24	7,05	6,75	7,66	7,33	6,97	6,76	
	M.E.A.S.	1,870	1,79	1,857	1,78	1,896	1,82	1,849	1,79	
	EXP.	0,09	0,08	0,09	0,08	0,09	0,08	0,07	0,07	
	I S C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
CP Nº 03	UMID.	09,59	9,18	9,09	8,71	9,70	9,29	9,00	8,73	
	M.E.A.S.	1,915	1,83	1,949	1,87	1,922	1,84	1,872	1,82	
	EXP.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	I S C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
CP Nº	UMID.	11,62	11,13	11,12	10,66	11,74	11,24	11,03	10,70	
	M.E.A.S.	1,873	1,79	1,899	1,82	1,879	1,80	1,832	1,78	
	EXP.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	I S C	3,794	3,63	3,989	3,82	3,600	3,45	15,177	14,72	
EXPANSÃO		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
ISC ADOTADO		25,45	22,30	26,80	22,70	28,40	26,50	29,10	28,40	

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

- Jazida – Junior Calistro

PREFEITURA VARZÉA GRANDE		BOLETIM DE SONDAGEM - JAZIDA JR. CALISTRO		
BAIRRO: ALAMEDA		JAZIDA 01		
LOCAL: CAPÃO GRANDE/VG				
ESTACA OU FURO	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE		CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
		DE	A	
F-01		0,00	0,15	CAPA VEGETAL
		0,15	1,65	PEDREGULHO ARENO-SILTOSO
F-02		0,00	0,18	CAPA VEGETAL
		0,18	1,69	PEDREGULHO ARENO-SILTOSO
F-03		0,00	0,14	CAPA VEGETAL
		0,14	1,65	PEDREGULHO ARENO-SILTOSO
F-04		0,00	0,15	CAPA VEGETAL
		0,15	1,70	PEDREGULHO ARENOSO
F-05		0,00	0,13	CAPA VEGETAL
		0,13	1,65	PEDREGULHO ARENO SILTOSO
F-06		0,00	0,17	CAPA VEGETAL
		0,17	1,71	PEDREGULHO AREIA SILTOSA
F-07		0,00	0,15	CAPA VEGETAL
		0,15	1,67	PEDREGULHO AREIA SILTOSA
F-08		0,00	0,14	CAPA VEGETAL
		0,14	1,65	PEDREGULHO AREIA SILTOSA
F-09		0,00	0,16	CAPA VEGETAL
		0,16	1,68	PEDREGULHO AREIA SILTOSA
F-10		0,00	0,12	CAPA VEGETAL
		0,12	1,65	PEDREGULHO ARAI SILTOSA
F-11		0,00	0,13	CAPA VEGETAL
		0,13	1,65	PEDREGULHO ARENOSO-SILTOSO
F-12		0,00	0,15	CAPA VEGETAL
		0,15	1,66	PEDREGULHO ARENOSO
F-13		0,00	0,17	CAPA VEGETAL
		0,17	1,67	PEDREGULHO ARENOSO
F-14		0,00	0,13	CAPA VEGETAL
		0,13	1,65	PEDREGULHO AREIA SILTOSA
F-15		0,00	0,15	CAPA VEGETAL
		0,15	1,68	PEDREGULHO AREIA SILTOSA

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, à ação das massas de ar polares provenientes do sul do continente. Porém, nestes meses, ocorrem, também, temperaturas elevadas e, por esse motivo, as temperaturas médias do inverno são pouco representativas. A média das mínimas fica entre 18 e 22° C e a temperatura média anual ficam em torno de 26°C.

4.5.4 - Hidrografia

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

4.5.5 – Pluviometria

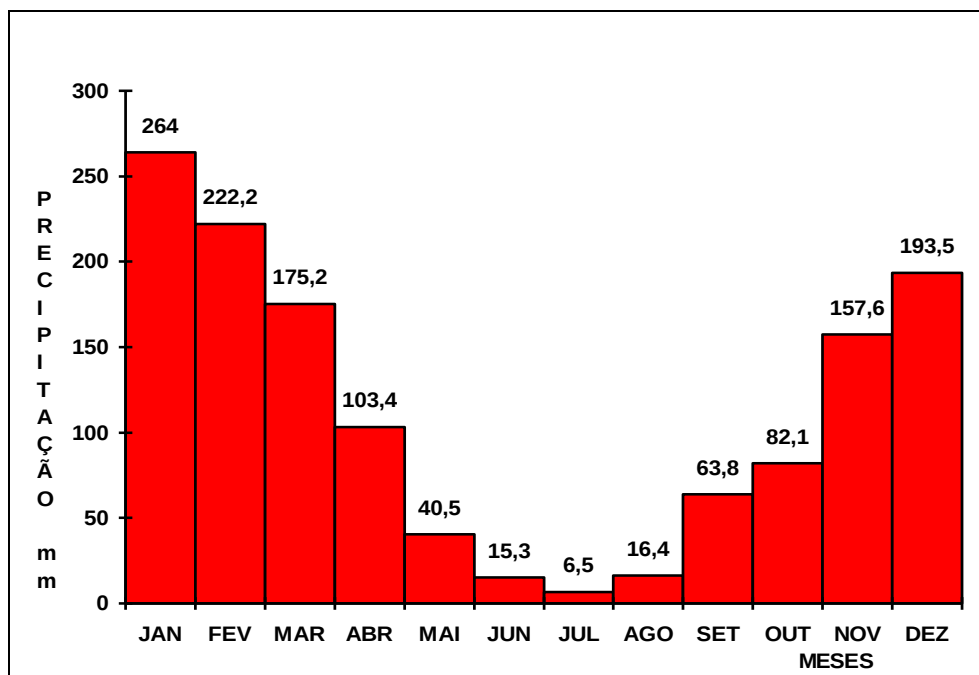
Para determinar os elementos essenciais ao dimensionamento das obras de drenagem da cidade de Cuiabá, empregaram-se os dados de chuva do posto pluviográfico de Cuiabá.

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

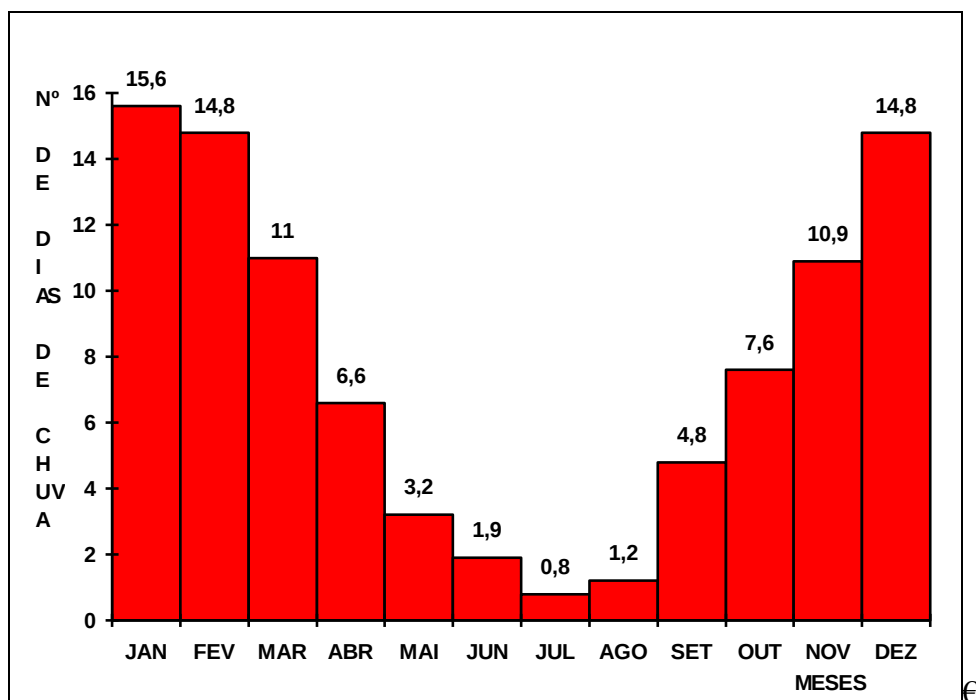
POSTO DE CUIABÁ/MT - 15°35'S/56°06' - WGR

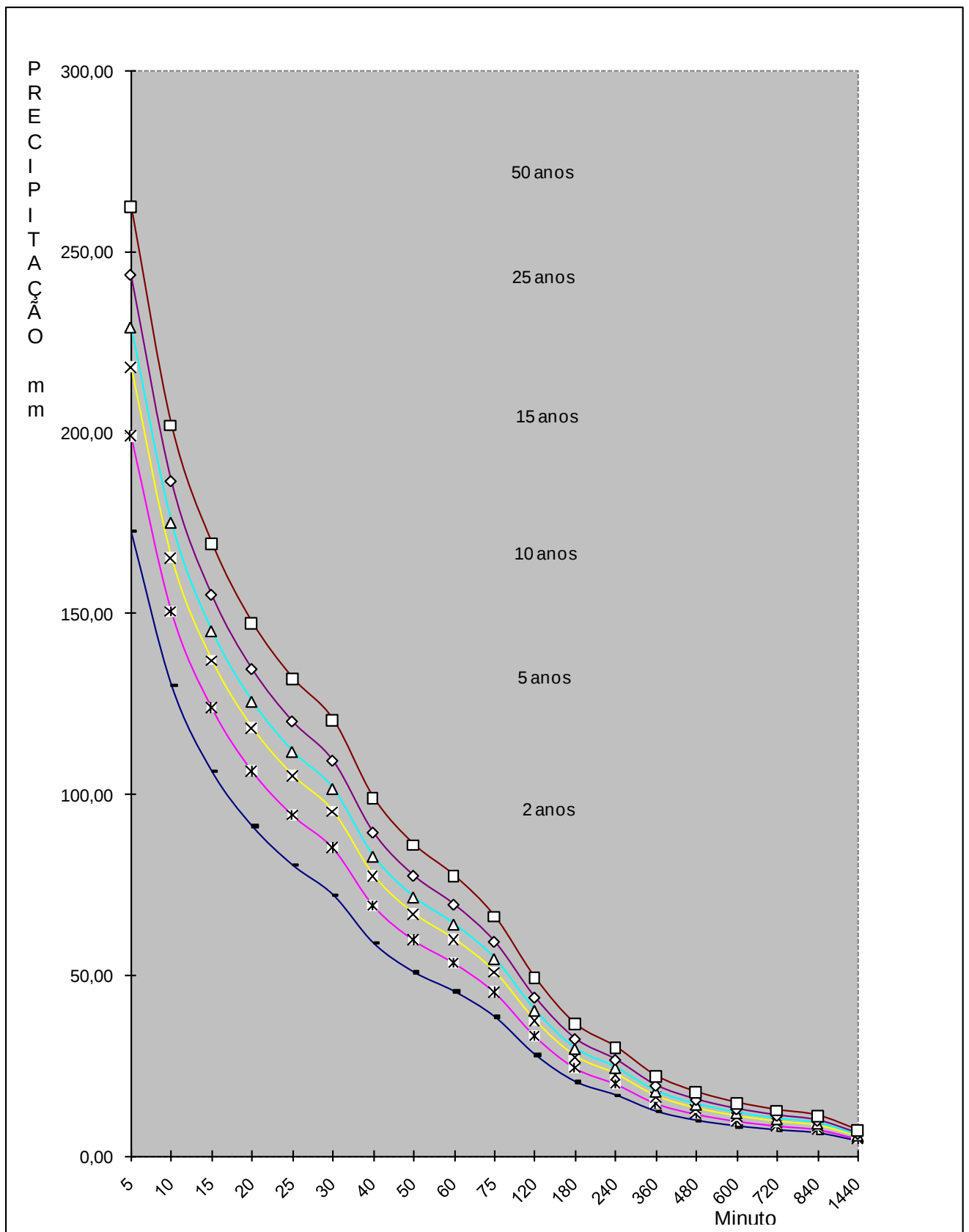
MESES	DIAS	PRECIPITAÇÕES
JAN	15,6	264,0
FEV	14,8	222,2
MAR	11,0	175,2
ABRIL	6,6	103,4
MAIO	3,2	40,5
JUN	1,9	15,3
JUL	0,8	6,5
AGO	1,2	16,4
SET	4,8	63,8
OUT	7,6	82,1
NOV	10,9	157,6
DEZ	14,8	193,5

HISTOGRAMA DAS PRECIPITAÇÕES MÉDIAS MENSAIS



HISTOGRAMA DO DIAS DE CHUVA MÉDIO MENSAL





POSTO PLUVIOGRÁFICO DE CUIABÁ/MT

L.S. 15° 35' - L.W.G.56° 06'

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

4.5.6 - Determinação das descargas de projeto

4.5.6.1 - Tempo de concentração

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

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

Onde:

T_c = tempo de concentração, em minutos;

L = Comprimento do talvegue, em km;

H = desnível do talvegue, em m.

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

4.5.6.2 - Cálculo das descargas

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

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

4.5.6.2.1 - BACIAS COM ÁREAS INFERIORES A 10 KM²

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

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

tc = tempo de concentração em minutos;

Im = intensidade pluviométrica média (mm/h);

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

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

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

r = 0,40, para zona suburbana;

r = 0,25, para zona rural.

Para

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

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

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

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

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

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

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

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^2 ;

n = Valor adimensional, possuindo os seguintes valores;

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

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

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

$Q = 2,78 \times A \times f \times I_m \times n$ (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^2

Para o cálculo das vazões de projeto das bacias Hidrográficas com áreas superiores a $10,00 \text{ km}^2$, utilizamos o método do Hidrógrafo (hidrograma) Unitário Triangular, desenvolvido pelo “U.S. SOIL CONSERVATION SERVICE”.

Este método considera que o escoamento unitário é em 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 se 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

$$Q_P = 0,208 \times A \times P_e / T_P$$

$$Q_P = \text{Descarga de pico (m}^3/\text{s);}$$

$$A = \text{área da bacia (km}^2\text{);}$$

$$P_e = \text{Precipitação efetivas em mm;}$$

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

$$T_P = D/2 + 0,6 \times T_c, \text{ tempo de ascensão (horas).}$$

$$T_r = 1,67 \times T_P, \text{ tempo de recesso (horas).}$$

$$T_b = 2,67 \times T_P, \text{ tempo de base do hidrograma (horas).}$$

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

5.1 - Projetos Geométricos

5.1.1 – Metodologia

A metodologia seguida no projeto geométrico observou as recomendações e as técnicas dos manuais adotados em projetos viários, levando-se em consideração as cotas de soleiras das edificações existentes, a drenagem transversal, a longitudinal e profunda, e 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																			
Obra: Cidade de Deus										Eixo: Rua Águas Marinhas									
Lado Esquerdo						Eixo				Lado Direito									
OFFSET		LATERAL		BORDO		Estaca	Pontos Notáveis	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Verme.	BORDO		LATERAL		OFFSET				
Afas. (m)	Cota (m)	Altura (m)	Afas. (m)	Cota (m)	Incl. (%)						Afas. (m)	Cota (m)	Afas. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afas. (m)	Cota (m)	Afas. (m)	Cota (m)
-4.000	223.039	0.34	-4.000	222.700	-3.00	0+0.000	PC	222.820	223.250	0.430	3.500	222.715	-3.00	4.000	222.700	4.000	223.358	0.66	
-4.000	222.997	0.35	-4.000	222.644	-3.00	1+0.000		222.764	223.002	0.238	3.500	222.659	-3.00	4.000	222.644	4.000	223.309	0.66	
-4.000	222.944	0.35	-4.000	222.598	-3.00	1+16.754		222.718	222.967	0.249	3.500	222.613	-3.00	4.000	222.598	4.000	223.178	0.58	
-4.000	222.950	0.36	-4.000	222.589	-3.00	2+0.000		222.709	222.974	0.265	3.500	222.604	-3.00	4.000	222.589	4.000	223.154	0.56	
-4.000	222.972	0.43	-4.000	222.547	-3.00	2+15.068	PT	222.667	223.033	0.366	3.500	222.562	-3.00	4.000	222.547	4.000	223.025	0.48	
-4.000	222.988	0.46	-4.000	222.533	-3.00	3+0.000		222.653	223.059	0.406	3.500	222.548	-3.00	4.000	222.533	4.000	222.973	0.44	
-4.000	223.052	0.56	-4.000	222.496	-3.00	3+13.383		222.616	223.074	0.458	3.500	222.511	-3.00	4.000	222.496	4.000	222.925	0.43	
-4.000	223.060	0.58	-4.000	222.478	-3.00	4+0.000		222.598	223.089	0.491	3.500	222.493	-3.00	4.000	222.478	4.000	222.962	0.48	
-4.000	223.153	0.59	-4.000	222.564	-3.00	5+0.000		222.684	223.188	0.504	3.500	222.579	-3.00	4.000	222.564	4.000	223.132	0.57	
-4.000	223.589	0.66	-4.000	222.927	-3.00	6+0.000		223.047	223.561	0.514	3.500	222.942	-3.00	4.000	222.927	4.000	223.612	0.69	
-4.000	223.531	0.55	-4.000	222.986	-3.00	7+0.000		223.106	223.594	0.488	3.500	223.001	-3.00	4.000	222.986	4.000	223.640	0.65	
-4.000	223.533	0.64	-4.000	222.888	-3.00	8+0.000		223.008	223.489	0.481	3.500	222.903	-3.00	4.000	222.888	4.000	223.561	0.67	
-4.000	223.345	0.56	-4.000	222.790	-3.00	9+0.000		222.910	223.406	0.496	3.500	222.805	-3.00	4.000	222.790	4.000	223.473	0.68	
-4.000	223.153	0.48	-4.000	222.670	-3.00	10+0.000		222.790	223.250	0.460	3.500	222.685	-3.00	4.000	222.670	4.000	223.288	0.62	
-4.000	222.932	0.51	-4.000	222.425	-3.00	11+0.000		222.545	223.021	0.476	3.500	222.440	-3.00	4.000	222.425	4.000	223.103	0.68	
-4.000	222.628	0.58	-4.000	222.044	-3.00	12+0.000		222.164	222.631	0.467	3.500	222.059	-3.00	4.000	222.044	4.000	222.702	0.66	
-4.000	222.158	0.61	-4.000	221.551	-3.00	13+0.000		221.671	222.232	0.561	3.500	221.566	-3.00	4.000	221.551	4.000	222.277	0.73	
-4.000	221.595	0.55	-4.000	221.046	-3.00	14+0.000		221.166	221.753	0.587	3.500	221.061	-3.00	4.000	221.046	4.000	221.934	0.89	
-4.000	220.956	0.41	-4.000	220.547	-3.00	15+0.000		220.667	221.153	0.486	3.500	220.562	-3.00	4.000	220.547	4.000	221.412	0.87	
-4.000	220.533	0.42	-4.000	220.108	-3.00	16+0.000		220.228	220.697	0.469	3.500	220.123	-3.00	4.000	220.108	4.000	220.913	0.81	
-4.000	220.355	0.62	-4.000	219.737	-3.00	17+0.000		219.857	220.458	0.601	3.500	219.752	-3.00	4.000	219.737	4.000	220.653	0.92	
-4.000	220.044	0.66	-4.000	219.380	-3.00	18+0.000		219.500	220.095	0.595	3.500	219.395	-3.00	4.000	219.380	4.000	220.298	0.92	
-4.000	219.653	0.63	-4.000	219.023	-3.00	19+0.000		219.143	219.610	0.467	3.500	219.038	-3.00	4.000	219.023	4.000	219.762	0.74	
-4.000	219.270	0.61	-4.000	218.665	-3.00	20+0.000		218.785	219.241	0.456	3.500	218.680	-3.00	4.000	218.665	4.000	219.432	0.77	
-4.000	218.743	0.48	-4.000	218.267	-3.00	21+0.000		218.387	218.862	0.475	3.500	218.282	-3.00	4.000	218.267	4.000	219.012	0.75	
-4.000	218.260	0.60	-4.000	217.658	-3.00	22+0.000		217.778	218.295	0.517	3.500	217.673	-3.00	4.000	217.658	4.000	218.389	0.73	
-4.000	217.440	0.55	-4.000	216.891	-3.00	23+0.000		217.011	217.500	0.489	3.500	216.906	-3.00	4.000	216.891	4.000	217.642	0.75	
-4.000	217.108	0.52	-4.000	216.587	-3.00	23+19.347		216.707	217.147	0.440	3.500	216.602	-3.00	4.000	216.587	4.000	217.266	0.68	

Nota de Serviço de terraplenagem																			
Obra: Cidade de Deus										Eixo: Rua Araripe									
Lado Esquerdo										Eixo					Lado Direito				
OFFSET		LATERAL		BORDO		Estaca	Pontos Notáveis	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Verme.	BORDO		LATERAL		OFFSET				
Afas. (m)	Cota (m)	Afas. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afas. (m)						Cota (m)	Incl. (%)	Afas. (m)	Cota (m)	Afas. (m)	Cota (m)	Afas. (m)	Cota (m)	Afas. (m)
-4.000	226.673	0.36	-4.000	226.317	-3.500	226.332	-3.00	226.437	226.877	0.440	3.500	226.332	-3.00	226.317	4.000	226.864	0.55		
-4.000	226.224	0.66	-4.000	225.561	-3.500	225.576	-3.00	225.681	226.155	0.474	3.500	225.576	-3.00	225.561	4.000	226.226	0.66		
-4.000	225.773	0.74	-4.000	225.029	-3.500	225.044	-3.00	225.149	225.638	0.489	3.500	225.044	-3.00	225.029	4.000	225.637	0.61		
-4.000	225.408	0.77	-4.000	224.641	-3.500	224.656	-3.00	224.761	225.235	0.474	3.500	224.656	-3.00	224.641	4.000	225.271	0.63		
-4.000	225.075	0.74	-4.000	224.337	-3.500	224.352	-3.00	224.457	224.947	0.490	3.500	224.352	-3.00	224.337	4.000	224.950	0.61		
-4.000	224.756	0.68	-4.000	224.080	-3.500	224.095	-3.00	224.200	224.690	0.490	3.500	224.095	-3.00	224.080	4.000	224.701	0.62		
-4.000	224.474	0.65	-4.000	223.823	-3.500	223.838	-3.00	223.943	224.456	0.513	3.500	223.838	-3.00	223.823	4.000	224.482	0.66		
-4.000	224.193	0.63	-4.000	223.566	-3.500	223.581	-3.00	223.686	224.160	0.474	3.500	223.581	-3.00	223.566	4.000	224.240	0.67		
-4.000	223.917	0.61	-4.000	223.304	-3.500	223.319	-3.00	223.424	223.921	0.497	3.500	223.319	-3.00	223.304	4.000	224.007	0.70		
-4.000	223.719	0.72	-4.000	223.000	-3.500	223.015	-3.00	223.120	223.607	0.487	3.500	223.015	-3.00	223.000	4.000	223.660	0.66		
-4.000	223.624	0.66	-4.000	222.965	-3.500	222.980	-3.00	223.085	223.572	0.487	3.500	222.980	-3.00	222.965	4.000	223.619	0.65		
-4.000	223.287	0.64	-4.000	222.649	-3.500	222.664	-3.00	222.769	223.250	0.481	3.500	222.664	-3.00	222.649	4.000	223.662	1.01		
-4.000	223.025	0.69	-4.000	222.338	-3.500	222.353	-3.00	222.458	222.980	0.522	3.500	222.353	-3.00	222.338	4.000	223.608	1.27		
-4.000	222.925	0.75	-4.000	222.180	-3.500	222.195	-3.00	222.300	222.820	0.520	3.500	222.195	-3.00	222.180	4.000	223.391	1.21		
-4.000	222.936	0.78	-4.000	222.157	-3.500	222.172	-3.00	222.277	222.825	0.548	3.500	222.172	-3.00	222.157	4.000	223.287	1.13		

Nota de Serviço de terraplenagem																			
Obra: Cidade de Deus										Eixo: Rua Boa Esperança (Diamante)									
Lado Esquerdo										Lado Direito									
OFFSET					BORDO					Eixo					Lateral				
Afas. (m)	Altura (m)	Afas. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afas. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Estaca	Pontos Notáveis	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Verme.	Afas. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afas. (m)	Cota (m)	Afas. (m)	Offset
-4.000	224.103	0.56	-4.000	-3.00	-3.500	223.563	-3.00	0+0.000		223.668	224.108	0.440	3.500	223.563	-3.00	4.000	223.548	4.000	224.072
-4.000	223.840	0.59	-4.000	-3.00	-3.500	223.267	-3.00	1+0.000		223.372	223.806	0.434	3.500	223.267	-3.00	4.000	223.252	4.000	223.793
-4.000	223.541	0.59	-4.000	-3.00	-3.500	222.970	-3.00	2+0.000		223.075	223.527	0.452	3.500	222.970	-3.00	4.000	222.955	4.000	223.553
-4.000	223.237	0.58	-4.000	-3.00	-3.500	222.674	-3.00	3+0.000		222.779	223.252	0.473	3.500	222.674	-3.00	4.000	222.659	4.000	223.263
-4.000	222.971	0.61	-4.000	-3.00	-3.500	222.375	-3.00	4+0.000		222.480	222.946	0.466	3.500	222.375	-3.00	4.000	222.360	4.000	222.943
-4.000	222.659	0.71	-4.000	-3.00	-3.500	221.965	-3.00	5+0.000		222.070	222.580	0.510	3.500	221.965	-3.00	4.000	221.950	4.000	222.660
-4.000	222.055	0.68	-4.000	-3.00	-3.500	221.392	-3.00	6+0.000		221.497	222.023	0.526	3.500	221.392	-3.00	4.000	221.377	4.000	222.051
-4.000	221.758	0.89	-4.000	-3.00	-3.500	220.887	-3.00	7+0.000		220.992	221.522	0.530	3.500	220.887	-3.00	4.000	220.872	4.000	221.540
-4.000	221.212	0.70	-4.000	-3.00	-3.500	220.525	-3.00	8+0.000		220.630	221.137	0.507	3.500	220.525	-3.00	4.000	220.510	4.000	221.166
-4.000	220.905	0.75	-4.000	-3.00	-3.500	220.168	-3.00	9+0.000		220.273	220.891	0.618	3.500	220.168	-3.00	4.000	220.153	4.000	220.872
-4.000	220.710	0.64	-4.000	-3.00	-3.500	220.081	-3.00	9+4.887		220.186	220.686	0.500	3.500	220.081	-3.00	4.000	220.066	4.000	220.629

Nota de Serviço de terraplenagem																			
Obra: Cidade de Deus																			
Lado Esquerdo										Eixo									
Lado Direito										Lado Direito									
OFFSET		LATERAL		BORDO		Estaca		Pontos Notáveis		Cota Terreno		Cota Verme.		BORDO		LATERAL		OFFSET	
Afas. (m)	Cota (m)	Altura (m)	Afas. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afas. (m)	Cota (m)	Afas. (m)	Cota (m)	Afas. (m)	Cota (m)	Afas. (m)	Cota (m)	Afas. (m)	Cota (m)	Afas. (m)	Cota (m)	Afas. (m)	Altura (m)
-4.000	226.372	0.59	-4.000	225.780	-3.00	0+0.000	226.339	0.439	225.900	225.795	-3.00	3.500	225.795	4.000	225.780	4.000	226.322	0.54	
-4.000	225.683	0.67	-4.000	225.014	-3.00	1+0.000	225.624	0.490	225.134	225.029	-3.00	3.500	225.029	4.000	225.014	4.000	225.595	0.58	
-4.000	225.209	0.62	-4.000	224.589	-3.00	2+0.000	225.211	0.502	224.709	224.604	-3.00	3.500	224.604	4.000	224.589	4.000	225.191	0.60	
-4.000	224.958	0.72	-4.000	224.233	-3.00	3+0.000	224.882	0.529	224.353	224.248	-3.00	3.500	224.248	4.000	224.233	4.000	224.859	0.63	
-4.000	224.924	1.05	-4.000	223.876	-3.00	4+0.000	224.518	0.522	223.996	223.891	-3.00	3.500	223.891	4.000	223.876	4.000	224.641	0.76	
-4.000	224.193	0.66	-4.000	223.531	-3.00	5+0.000	224.148	0.497	223.651	223.546	-3.00	3.500	223.546	4.000	223.531	4.000	224.188	0.66	
-4.000	223.900	0.66	-4.000	223.240	-3.00	6+0.000	223.867	0.507	223.360	223.255	-3.00	3.500	223.255	4.000	223.240	4.000	223.861	0.62	
-4.000	223.692	0.68	-4.000	223.010	-3.00	7+0.000	223.649	0.519	223.130	223.025	-3.00	3.500	223.025	4.000	223.010	4.000	223.684	0.67	
-4.000	223.479	0.64	-4.000	222.840	-3.00	8+0.000	223.490	0.530	222.960	222.855	-3.00	3.500	222.855	4.000	222.840	4.000	223.455	0.62	
-4.000	223.432	0.72	-4.000	222.713	-3.00	9+0.000	223.388	0.555	222.833	222.728	-3.00	3.500	222.728	4.000	222.713	4.000	223.289	0.58	
-4.000	223.334	0.65	-4.000	222.682	-3.00	9+4.883	223.302	0.500	222.802	222.697	-3.00	3.500	222.697	4.000	222.682	4.000	223.284	0.60	

Nota de Serviço de terraplenagem																
Obra: Cidade de Deus																
Eixo: Rua Mossoró																
Lado Esquerdo					Eixo			Lado Direito					OFFSET			
Afaz. (m)	OFFSET		LATERAL		Estaca	Pontos Notáveis	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Verme.	BORDO	Incl. (%)		LATERAL		OFFSET	
	Cota (m)	Altura (m)	Afaz. (m)	Cota (m)						Afaz. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afaz. (m)	Cota (m)	Cota (m)	Altura (m)
-4.000	223.488	0.60	-4.000	222.889	0+0.000		223.009	223.451	0.442	3.500	222.904	-3.00	4.000	222.889	4.000	223.399
-4.000	223.156	0.55	-4.000	222.604	1+0.000		222.724	223.186	0.462	3.500	222.619	-3.00	4.000	222.604	4.000	223.226
-4.000	222.867	0.61	-4.000	222.260	2+0.000		222.380	222.870	0.490	3.500	222.275	-3.00	4.000	222.260	4.000	222.934
-4.000	222.414	0.64	-4.000	221.774	3+0.000		221.894	222.377	0.483	3.500	221.789	-3.00	4.000	221.774	4.000	222.530
-4.000	221.954	0.70	-4.000	221.257	4+0.000		221.377	221.923	0.546	3.500	221.272	-3.00	4.000	221.257	4.000	221.988
-4.000	221.451	0.71	-4.000	220.741	5+0.000		220.861	221.373	0.512	3.500	220.756	-3.00	4.000	220.741	4.000	221.612
-4.000	220.961	0.72	-4.000	220.239	6+0.000		220.359	220.842	0.483	3.500	220.254	-3.00	4.000	220.239	4.000	220.823
-4.000	220.428	0.59	-4.000	219.842	7+0.000		219.962	220.462	0.500	3.500	219.857	-3.00	4.000	219.842	4.000	220.396
-4.000	220.095	0.64	-4.000	219.458	8+0.000		219.578	220.111	0.533	3.500	219.473	-3.00	4.000	219.458	4.000	220.126
-4.000	219.639	0.83	-4.000	218.809	9+0.000		218.929	219.476	0.547	3.500	218.824	-3.00	4.000	218.809	4.000	219.607
-4.000	219.333	0.70	-4.000	218.634	9+4.898		218.754	219.254	0.500	3.500	218.649	-3.00	4.000	218.634	4.000	219.175

Nota de Serviço de terraplenagem																
Obra: Cidade de Deus																
Eixo: Rua Topázio																
Lado Esquerdo					Eixo			Lado Direito								
Afaz. (m)	OFFSET		LATERAL		Estaca	Pontos Notáveis	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Verme.	BORDO		LATERAL		OFFSET		Altura (m)
	Cota (m)	Altura (m)	Afas. (m)	Cota (m)						Afas. (m)	Cota (m)	Afas. (m)	Cota (m)	Cota (m)	Afas. (m)	
-4.000	224.957	0.52	-4.000	224.440	0+0.000		224.560	224.999	0.439	3.500	224.455	4.000	224.440	225.032	4.000	0.59
-4.000	224.709	0.42	-4.000	224.290	1+0.000		224.410	224.848	0.438	3.500	224.305	4.000	224.290	224.867	4.000	0.58
-4.000	224.597	0.46	-4.000	224.141	2+0.000		224.261	224.762	0.501	3.500	224.156	4.000	224.141	224.779	4.000	0.64
-4.000	224.473	0.48	-4.000	223.991	3+0.000		224.111	224.652	0.541	3.500	224.006	4.000	223.991	224.616	4.000	0.63
-4.000	224.297	0.46	-4.000	223.841	4+0.000		223.961	224.421	0.460	3.500	223.856	4.000	223.841	224.438	4.000	0.60
-4.000	224.150	0.46	-4.000	223.691	5+0.000		223.811	224.247	0.436	3.500	223.706	4.000	223.691	224.273	4.000	0.58
-4.000	224.078	0.45	-4.000	223.626	5+8.786		223.746	224.186	0.440	3.500	223.641	4.000	223.626	224.302	4.000	0.68

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.

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).

Relatório de Volumes

Alinhamento: Rua Mossoró

Grupo de Seções: SEÇÕES - Rua Mossoró

Estaca Inicial: 0+0.000

Estaca Final: 9+4.898

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m²)	Volume de Corte (m³)	Vol. Reuso (m³)	Área de Aterro (m²)	Volume Aterro (m³)	Vol. Acum. Corte (m³)	Vol. Reuso Acum. (m³)	Vol. Acum. Aterro (m³)	Dif. Vol. Acum. (m³)
0+0.000	0.00	3.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+0.000	10.00	4.02	79.99	79.99	0.00	0.00	79.99	79.99	0.00	79.99
2+0.000	10.00	4.41	84.34	84.34	0.00	0.00	164.32	164.32	0.00	164.32
3+0.000	10.00	4.45	88.59	88.59	0.00	0.00	252.91	252.91	0.00	252.91
4+0.000	10.00	5.01	94.54	94.54	0.00	0.00	347.46	347.46	0.00	347.46
5+0.000	10.00	5.06	100.71	100.71	0.00	0.00	448.17	448.17	0.00	448.17
6+0.000	10.00	4.41	94.70	94.70	0.00	0.00	542.87	542.87	0.00	542.87
7+0.000	10.00	4.29	87.02	87.02	0.00	0.00	629.89	629.89	0.00	629.89
8+0.000	10.00	4.76	90.53	90.53	0.00	0.00	720.42	720.42	0.00	720.42
9+0.000	10.00	5.45	102.08	102.08	0.00	0.00	822.50	822.50	0.00	822.50
9+4.898	2.45	4.49	24.34	24.34	0.00	0.00	846.84	846.84	0.00	846.84

Relatório de Volumes

Alinhamento: Rua Boa Esperança (Diamante)

Grupo de Seções: SEÇÕES - Rua Boa Esperança (Diamante)

Estaca Inicial: 0+0.000

Estaca Final: 9+4.887

<u>Estaca</u>	<u>Semi</u> <u>Distância</u> <u>(m)</u>	<u>Área de</u> <u>Corte</u> <u>(m²)</u>	<u>Volume</u> <u>de Corte</u> <u>(m³)</u>	<u>Vol.</u> <u>Reuso</u> <u>(m³)</u>	<u>Área de</u> <u>Aterro</u> <u>(m²)</u>	<u>Volume</u> <u>Aterro</u> <u>(m³)</u>	<u>Vol.</u> <u>Acum.</u> <u>Corte</u> <u>(m³)</u>	<u>Vol.</u> <u>Reuso</u> <u>Acum.</u> <u>(m³)</u>	<u>Vol.</u> <u>Acum.</u> <u>Aterro</u> <u>(m³)</u>	<u>Dif. Vol.</u> <u>Acum.</u> <u>(m³)</u>
0+0.000	0.00	3.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+0.000	10.00	4.00	79.19	79.19	0.00	0.00	79.19	79.19	0.00	79.19
2+0.000	10.00	4.10	80.96	80.96	0.00	0.00	160.15	160.15	0.00	160.15
3+0.000	10.00	4.26	83.59	83.59	0.00	0.00	243.74	243.74	0.00	243.74
4+0.000	10.00	4.29	85.49	85.49	0.00	0.00	329.23	329.23	0.00	329.23
5+0.000	10.00	4.84	91.32	91.32	0.00	0.00	420.55	420.55	0.00	420.55
6+0.000	10.00	4.69	95.33	95.33	0.00	0.00	515.88	515.88	0.00	515.88
7+0.000	10.00	5.23	99.18	99.18	0.00	0.00	615.06	615.06	0.00	615.06
8+0.000	10.00	4.60	98.32	98.32	0.00	0.00	713.38	713.38	0.00	713.38
9+0.000	10.00	5.42	100.24	100.24	0.00	0.00	813.62	813.62	0.00	813.62
9+4.887	2.44	4.46	24.15	24.15	0.00	0.00	837.77	837.77	0.00	837.77

Relatório de Volumes

Alinhamento: Rua Araripe

Grupo de Seções: SEÇÕES - Rua Araripe

Estaca Inicial: 0+0.000

Estaca Final: 12+8.162

<u>Estaca</u>	<u>Semi</u> <u>Distância</u> <u>(m)</u>	<u>Área de</u> <u>Corte</u> <u>(m²)</u>	<u>Volume</u> <u>de Corte</u> <u>(m³)</u>	<u>Vol.</u> <u>Reuso</u> <u>(m³)</u>	<u>Área de</u> <u>Aterro</u> <u>(m²)</u>	<u>Volume</u> <u>Aterro</u> <u>(m³)</u>	<u>Vol.</u> <u>Acum.</u> <u>Corte</u> <u>(m³)</u>	<u>Vol.</u> <u>Reuso</u> <u>Acum.</u> <u>(m³)</u>	<u>Vol.</u> <u>Acum.</u> <u>Aterro</u> <u>(m³)</u>	<u>Dif. Vol.</u> <u>Acum.</u> <u>(m³)</u>
0+0.000	0.00	3.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+0.000	10.00	4.57	82.07	82.07	0.00	0.00	82.07	82.07	0.00	82.07
2+0.000	10.00	4.48	90.54	90.54	0.00	0.00	172.61	172.61	0.00	172.61
3+0.000	10.00	4.54	90.23	90.23	0.00	0.00	262.84	262.84	0.00	262.84
4+0.000	10.00	4.72	92.65	92.65	0.00	0.00	355.49	355.49	0.00	355.49
5+0.000	10.00	4.60	93.24	93.24	0.00	0.00	448.73	448.73	0.00	448.73
6+0.000	10.00	4.59	91.96	91.96	0.00	0.00	540.69	540.69	0.00	540.69
7+0.000	10.00	4.67	92.63	92.63	0.00	0.00	633.33	633.33	0.00	633.33
8+0.000	10.00	4.50	91.68	91.68	0.00	0.00	725.01	725.01	0.00	725.01
9+0.000	10.00	4.60	91.00	91.00	0.00	0.00	816.01	816.01	0.00	816.01
9+2.081	1.04	4.56	9.54	9.54	0.00	0.00	825.55	825.55	0.00	825.55
10+0.000	8.96	4.68	82.78	82.78	0.00	0.00	908.33	908.33	0.00	908.33
11+0.000	10.00	5.39	100.65	100.65	0.00	0.00	1008.98	1008.98	0.00	1008.98
12+0.000	10.00	5.90	112.87	112.87	0.00	0.00	1121.85	1121.85	0.00	1121.85
12+8.162	4.08	6.12	49.04	49.04	0.00	0.00	1170.89	1170.89	0.00	1170.89

Relatório de Volumes

Projeto: C:\Users\alex_\OneDrive\Topografia\Faeng_NAVARROS\Levantamentos 2018 Faeng C3D 2.dwg

Alinhamento: Rua I (Turquesa)

Grupo de Seções: SEÇÕES - Rua I (Turquesa)

Estaca Inicial: 0+0.000

Estaca Final: 9+4.883

<u>Estaca</u>	<u>Semi</u> <u>Distância</u> <u>(m)</u>	<u>Área de</u> <u>Corte</u> <u>(m²)</u>	<u>Volume</u> <u>de Corte</u> <u>(m³)</u>	<u>Vol.</u> <u>Reuso</u> <u>(m³)</u>	<u>Área de</u> <u>Aterro</u> <u>(m²)</u>	<u>Volume</u> <u>Aterro</u> <u>(m³)</u>	<u>Vol.</u> <u>Acum.</u> <u>Corte</u> <u>(m³)</u>	<u>Vol.</u> <u>Reuso</u> <u>Acum.</u> <u>(m³)</u>	<u>Vol.</u> <u>Acum.</u> <u>Aterro</u> <u>(m³)</u>	<u>Dif. Vol.</u> <u>Acum.</u> <u>(m³)</u>
0+0.000	0.00	4.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+0.000	10.00	4.47	84.97	84.97	0.00	0.00	84.97	84.97	0.00	84.97
2+0.000	10.00	4.46	89.31	89.31	0.00	0.00	174.28	174.28	0.00	174.28
3+0.000	10.00	4.82	92.84	92.84	0.00	0.00	267.12	267.12	0.00	267.12
4+0.000	10.00	5.32	101.46	101.46	0.00	0.00	368.59	368.59	0.00	368.59
5+0.000	10.00	4.60	99.27	99.27	0.00	0.00	467.86	467.86	0.00	467.86
6+0.000	10.00	4.42	90.25	90.25	0.00	0.00	558.11	558.11	0.00	558.11
7+0.000	10.00	4.66	90.87	90.87	0.00	0.00	648.98	648.98	0.00	648.98
8+0.000	10.00	4.56	92.25	92.25	0.00	0.00	741.23	741.23	0.00	741.23
9+0.000	10.00	4.67	92.28	92.28	0.00	0.00	833.51	833.51	0.00	833.51
9+4.883	2.44	4.51	22.40	22.40	0.00	0.00	855.91	855.91	0.00	855.91

Relatório de Volumes

Alinhamento: Rua Itabaiana

Grupo de Seções: SEÇÕES - Rua Itabaiana

Estaca Inicial: 0+0.000

Estaca Final: 12+14.947

<u>Estaca</u>	<u>Semi</u> <u>Distância</u> <u>(m)</u>	<u>Área de</u> <u>Corte</u> <u>(m²)</u>	<u>Volume</u> <u>de Corte</u> <u>(m³)</u>	<u>Vol.</u> <u>Reuso</u> <u>(m³)</u>	<u>Área de</u> <u>Aterro</u> <u>(m²)</u>	<u>Volume</u> <u>Aterro</u> <u>(m³)</u>	<u>Vol.</u> <u>Acum.</u> <u>Corte</u> <u>(m³)</u>	<u>Vol.</u> <u>Reuso</u> <u>Acum.</u> <u>(m³)</u>	<u>Vol.</u> <u>Acum.</u> <u>Aterro</u> <u>(m³)</u>	<u>Dif. Vol.</u> <u>Acum.</u> <u>(m³)</u>
0+0.000	0.00	4.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+0.000	10.00	3.66	77.45	77.45	0.00	0.00	77.45	77.45	0.00	77.45
2+0.000	10.00	4.61	82.77	82.77	0.00	0.00	160.22	160.22	0.00	160.22
3+0.000	10.00	4.58	91.91	91.91	0.00	0.00	252.13	252.13	0.00	252.13
4+0.000	10.00	4.28	88.58	88.58	0.00	0.00	340.70	340.70	0.00	340.70
5+0.000	10.00	4.44	87.17	87.17	0.00	0.00	427.88	427.88	0.00	427.88
6+0.000	10.00	5.08	95.19	95.19	0.00	0.00	523.06	523.06	0.00	523.06
6+12.816	6.41	4.98	64.44	64.44	0.00	0.00	587.51	587.51	0.00	587.51
7+0.000	3.59	4.79	35.09	35.09	0.00	0.00	622.60	622.60	0.00	622.60
8+0.000	10.00	4.65	94.49	94.49	0.00	0.00	717.09	717.09	0.00	717.09
9+0.000	10.00	4.46	91.13	91.13	0.00	0.00	808.21	808.21	0.00	808.21
10+0.000	10.00	4.36	88.21	88.21	0.00	0.00	896.42	896.42	0.00	896.42
11+0.000	10.00	4.12	84.84	84.84	0.00	0.00	981.27	981.27	0.00	981.27
12+0.000	10.00	4.53	86.52	86.52	0.00	0.00	1067.78	1067.78	0.00	1067.78
12+14.947	7.47	4.71	69.04	69.04	0.00	0.00	1136.82	1136.82	0.00	1136.82

Relatório de Volumes

Alinhamento: Rua Águas Marinhas

Grupo de Seções: SEÇÕES - Rua Águas Marinhas

Estaca Inicial: 0+0.000

Estaca Final: 23+19.347

<u>Estaca</u>	<u>Semi</u> <u>Distância</u> <u>(m)</u>	<u>Área de</u> <u>Corte</u> <u>(m²)</u>	<u>Volume</u> <u>de Corte</u> <u>(m³)</u>	<u>Vol.</u> <u>Reuso</u> <u>(m³)</u>	<u>Área de</u> <u>Aterro</u> <u>(m²)</u>	<u>Volume</u> <u>Aterro</u> <u>(m³)</u>	<u>Vol.</u> <u>Acum.</u> <u>Corte</u> <u>(m³)</u>	<u>Vol.</u> <u>Reuso</u> <u>Acum.</u> <u>(m³)</u>	<u>Vol.</u> <u>Acum.</u> <u>Aterro</u> <u>(m³)</u>	<u>Dif. Vol.</u> <u>Acum.</u> <u>(m³)</u>
0+0.000	0.00	3.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+0.000	10.00	2.72	64.09	64.09	0.00	0.00	64.09	64.09	0.00	64.09
1+16.754	8.38	2.85	46.62	46.62	0.00	0.00	110.71	110.71	0.00	110.71
2+0.000	1.62	2.93	9.38	9.38	0.00	0.00	120.09	120.09	0.00	120.09
2+15.068	7.53	3.28	46.77	46.77	0.00	0.00	166.86	166.86	0.00	166.86
3+0.000	2.47	3.30	16.21	16.21	0.00	0.00	183.07	183.07	0.00	183.07
3+13.383	6.69	3.60	46.17	46.17	0.00	0.00	229.24	229.24	0.00	229.24
4+0.000	3.31	3.89	24.78	24.78	0.00	0.00	254.02	254.02	0.00	254.02
5+0.000	10.00	4.20	80.87	80.87	0.00	0.00	334.88	334.88	0.00	334.88
6+0.000	10.00	4.54	87.42	87.42	0.00	0.00	422.31	422.31	0.00	422.31
7+0.000	10.00	4.38	89.22	89.22	0.00	0.00	511.52	511.52	0.00	511.52
8+0.000	10.00	4.40	87.79	87.79	0.00	0.00	599.31	599.31	0.00	599.31
9+0.000	10.00	4.41	88.14	88.14	0.00	0.00	687.45	687.45	0.00	687.45
10+0.000	10.00	4.00	84.10	84.10	0.00	0.00	771.56	771.56	0.00	771.56
11+0.000	10.00	4.18	81.74	81.74	0.00	0.00	853.29	853.29	0.00	853.29
12+0.000	10.00	4.28	84.54	84.54	0.00	0.00	937.83	937.83	0.00	937.83
13+0.000	10.00	4.89	91.72	91.72	0.00	0.00	1029.55	1029.55	0.00	1029.55
14+0.000	10.00	5.49	103.82	103.82	0.00	0.00	1133.37	1133.37	0.00	1133.37
15+0.000	10.00	4.50	99.84	99.84	0.00	0.00	1233.22	1233.22	0.00	1233.22
16+0.000	10.00	4.33	88.22	88.22	0.00	0.00	1321.44	1321.44	0.00	1321.44
17+0.000	10.00	5.58	99.09	99.09	0.00	0.00	1420.53	1420.53	0.00	1420.53
18+0.000	10.00	5.52	111.06	111.06	0.00	0.00	1531.60	1531.60	0.00	1531.60
19+0.000	10.00	4.51	100.28	100.28	0.00	0.00	1631.88	1631.88	0.00	1631.88
20+0.000	10.00	4.35	88.58	88.58	0.00	0.00	1720.46	1720.46	0.00	1720.46
21+0.000	10.00	4.21	85.65	85.65	0.00	0.00	1806.11	1806.11	0.00	1806.11
22+0.000	10.00	4.71	89.20	89.20	0.00	0.00	1895.31	1895.31	0.00	1895.31
23+0.000	10.00	4.40	91.07	91.07	0.00	0.00	1986.38	1986.38	0.00	1986.38
23+19.347	9.67	4.10	82.19	82.19	0.00	0.00	2068.57	2068.57	0.00	2068.57

Relatório de Volumes

Alinhamento: Rua Topázio

Grupo de Seções: SEÇÕES - Rua Topázio

Estaca Inicial: 0+0.000

Estaca Final: 5+8.786

<u>Estaca</u>	<u>Semi</u> <u>Distância</u> <u>(m)</u>	<u>Área de</u> <u>Corte</u> <u>(m²)</u>	<u>Volume</u> <u>de Corte</u> <u>(m³)</u>	<u>Vol.</u> <u>Reuso</u> <u>(m³)</u>	<u>Área de</u> <u>Aterro</u> <u>(m²)</u>	<u>Volume</u> <u>Aterro</u> <u>(m³)</u>	<u>Vol.</u> <u>Acum.</u> <u>Corte</u> <u>(m³)</u>	<u>Vol.</u> <u>Reuso</u> <u>Acum.</u> <u>(m³)</u>	<u>Vol.</u> <u>Acum.</u> <u>Aterro</u> <u>(m³)</u>	<u>Dif. Vol.</u> <u>Acum.</u> <u>(m³)</u>
0+0.000	0.00	3.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+0.000	10.00	3.74	77.23	77.23	0.00	0.00	77.23	77.23	0.00	77.23
2+0.000	10.00	4.04	77.85	77.85	0.00	0.00	155.08	155.08	0.00	155.08
3+0.000	10.00	4.32	83.63	83.63	0.00	0.00	238.71	238.71	0.00	238.71
4+0.000	10.00	4.04	83.65	83.65	0.00	0.00	322.36	322.36	0.00	322.36
5+0.000	10.00	3.76	78.04	78.04	0.00	0.00	400.40	400.40	0.00	400.40
5+8.786	4.39	4.02	34.19	34.19	0.00	0.00	434.59	434.59	0.00	434.59

5.3 – PAVIMENTAÇÃO

5.3.1 – DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

5.3.1.1 – Introdução

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

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

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

5.3.1.2 - Dados do Dimensionamento

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

O número "N" de solicitação equivalentes as do eixo padrão de 8,2 t, adotado foi o de $N=10^4$.

Para o dimensionamento das camadas do pavimento, foi utilizado o valor do Índice de Suporte Califórnia - ISC (de projeto) de e 5,3% 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 DNER-667/22

ESPESSURA TOTAL DO PAVIMENTO

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

Número N = 1,00E+05

I.S.C = 0,05

$$H_n = 783,68 \text{ cm}$$

ESPESSURA NECESSARIA PARA PROTEGER A SUB-BASE

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

Número N = 1,00E+06

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

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

ESPESSURAS CALCULADA E ADOTADAS PARA A BASE

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

CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ): 4 cm

COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KR: 2,00

BASE B_{CALC}: 17,20 cm BASE B_{ADOT}: 20 cm

ESPESSURAS MÍNIMAS E ADOTADAS PARA A SUB-BASE

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

H_n = 783,68 cm

CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ): 4 cm

COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KR: 2,00 cm

BASE B_{ADOT}: 20 cm

COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KB: 1,00 cm

COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KS: 1,00 cm

SUB-BASE h₂₀_{CALC}: 755,68 cm SUB-BASE h₂₀_{ADOT}: 20 cm

RESUMO DAS ESPESSURAS ADOTADAS

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

4 - Projeto de Drenagem

5.4.1 – Metodologia

Para fins de cálculo das galerias de águas pluviais foi considerada toda água que precipita sobre a pista existente a montante. Como constatamos a presença de águas proveniente do lençol freático, deveria ser interceptada e conduzida para os PV's. O lançamento da drenagem será feito com a tubulação de águas pluviais localizados na Avenida L e na avenida Z.

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 CP-I para diâmetros de 600, 800, 1.000, 1.200 e 1.500 mm, de acordo com a EB-103 da ABNT.

5.4.2.2 - Diâmetros Mínimos

Os diâmetros mínimos adotados foram os seguintes:

- Condutos de ligações: 600 mm;

- Redes: 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:

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

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

5.4.2.5 - Caixas Coletoras Tipo Boca de Lobo

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

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

Onde:

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

L = comprimento da abertura, em m;

Y = Altura de lâmina d'água, em m;

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

Teremos:

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

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 à montante do fluxo de água.

Cabe observar, entretanto, que as vias a serem implantadas são difíceis de serem executadas na fase de projeto. Assim, fica difícil estabelecer as extensões onde as construções de drenos subterrâneos se impõem obrigatoriamente, principalmente devido ao 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.

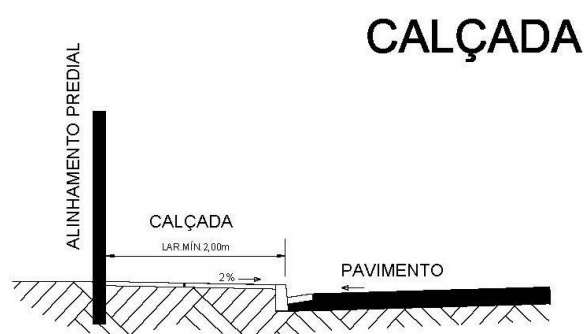
5.4.4 – TABELAS E NOTAS DE SERVIÇOS.

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.

5.5 - Projeto de Obras Complementares

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

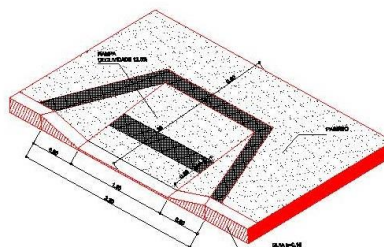
Os desenhos em planta e perfil do projeto estão sendo apresentado a seguir:



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

Espessura mínima da calçada 7,0cm

RAMPA DE ACESSO



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5 – CONTROLE TECNOLÓGICO

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

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

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

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

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

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

6 – MEDIÇÃO E PAGAMENTO

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

O transporte será medido em toneladas vezes quilômetros de camadas acabadas. Esse serviço será pago de acordo com o custo unitário.

6.2.3 – SUB-BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE

1 – OBJETIVO

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

2 – MATERIAL

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

3 – EQUIPAMENTO

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

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

4 – MÉTODOS DE CONSTRUÇÃO

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5 – CONTROLE TECNOLÓGICO

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

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

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

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

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

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

6 – MEDIÇÃO E PAGAMENTO

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

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

Esse serviço será pago de acordo com o custo unitário.

6.2.4 – BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE

1 – OBJETIVO

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

2 – MATERIAL

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

3 – EQUIPAMENTO

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

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

4 – MÉTODOS DE CONSTRUÇÃO

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5 – COMPOSIÇÕES GRANULOMÉTRICAS

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

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

6 – CONTROLE TECNOLÓGICO

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

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

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

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

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

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

7 – MEDIÇÃO E PAGAMENTO

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

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

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

6.2.5 – 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 m² e o material da pintura de ligação deverá ser distribuído nas mesmas condições a uma taxa de 0,8ℓ/m² diluído na proporção de 50% de emulsão RR-2C e 50% de água, conforme a Fiscalização determinar;

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

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

5.3 – Repouso de Imprimação

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

Esse período poderá ser aumentado pela Fiscalização em tempo frio;

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

6 – CONTROLES DE QUALIDADE DO MATERIAL BETUMINOSO

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

O controle constará de:

4) Para asfalto diluído

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

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

01 ensaio de destilação, para cada 100 t;

4) Para emulsão:

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

01 ensaio de destilação, para cada 500 t.

6.1 – Controle de Temperatura

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

6.2 – Controles de Quantidade de Execução

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

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

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

7 – MEDIÇÃO E PAGAMENTO

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

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

6.2.6 – CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE

1 Objetivo

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

2 Definição

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

3 Condições gerais

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

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

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

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

4 Condições específicas

4.1 Materiais

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

4.1.1 Cimento asfáltico

Será empregado os seguintes tipos de cimento asfáltico de petróleo:

— CAP-50/70

4.1.2 Agregados

4.1.2.1 Agregado graúdo

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

4.1.2.2 Agregado miúdo

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

4.1.2.3 Material de enchimento (filer)

Quando da aplicação deve estar seco e isento de grumos, e deve ser constituído por materiais minerais finamente divididos, tais como cimento Portland, cal extinta, pós-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 ½"	38,1			-	± 7%
1"	25,4			-	± 7%
¾"	19,1			100	± 7%
½"	12,7			80 – 100	± 7%
3/8"	9,5			70 – 90	± 7%
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
⅜"	9,5	18

4.3 Equipamento

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

Devem ser utilizados, no mínimo, os seguintes equipamentos:

a) Depósito para ligante asfáltico;

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

b) Silos para agregados;

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

c) Usina para misturas asfálticas;

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

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

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

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

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

d) Caminhões basculantes para transporte da mistura;

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

e) Equipamento para espalhamento e acabamento;

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

f) Equipamento de compactação

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

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

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

4.4 Execução

4.4.1 Pintura de ligação

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

4.4.2 Temperatura do ligante

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

4.4.3 Aquecimento dos agregados

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

4.4.4 Produção do concreto asfáltico

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

4.4.5 Transporte do concreto asfáltico

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

4.4.6 Distribuição e compactação da mistura

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

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

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

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

A compactação deve ser iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compactação deve começar sempre do ponto mais baixo para o ponto mais alto. Cada passada do rolo deve ser recoberta na seguinte de, pelo menos, metade da largura 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°C (DNER-ME 138), em material coletado após a passagem da acabadora. Os corpos-de- prova devem ser moldados in loco, imediatamente antes do início da compactação da massa.

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

6.2.2 Espalhamento e compactação na pista

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

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

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

6.3 Verificação do produto

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

a) Espessura da camada

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

b) Alinhamentos

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

c) Acabamento da superfície

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

O acabamento longitudinal da superfície deve ser verificado por aparelhos medidores de irregularidade tipo resposta devidamente calibrados (DNER-PRO 164 e DNER-PRO 182) ou outro

dispositivo equivalente para esta finalidade. Neste caso o Quociente de Irregularidade – QI deve apresentar valor inferior ou igual a 35 contagens/km ($IRI \leq 2,7$).

d) Condições de segurança

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

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

6.4 Plano de Amostragem - Controle Tecnológico

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

TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL

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

TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL

(continuação)

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

6.4 Condições de conformidade e não conformidade

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

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

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

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

Conformidade; Sendo:

$$X_m = \sum_n xi$$

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

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 m³ 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 m³ 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 grotas 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	
Di (mm)	ESPES. PAREDE (mm)	PESO DE TELA (Kg)
400	40	-
600	60	3,5
800	70	5,0
1000	80	7,0
1200	100	12,5

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

4 - CONTROLE TECNOLÓGICO

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

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

5 - MEDIÇÃO

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

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

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

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

6 - PAGAMENTO

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

6.2.7.1.3 - BUEIROS CELULARES DE CONCRETO

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

1 - GENERALIDADES

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

Geralmente são implantados nos 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/cm².

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

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

3 - EXECUÇÃO

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

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

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

Após essa primeira etapa é colocada a forma da laje superior e colocada 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 $f_{ck} = 15$ 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 receberá uma grelha em concreto $f_{ck} = 22$ MPa armada com aço CA-50.

6.2.7.2.2 - POÇO DE VISITA

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

As paredes serão em concreto com resistência mínima de 150 kg/cm^2 e a chaminé de alvenaria de tijolo requemado de acordo com projeto.

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

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

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

6.2.7.2.3 - CAIXA DE PASSAGEM E CAIXA COLETORA

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

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

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

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

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

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

Quando não houver indicações em contrário no projeto, as guias e as sarjetas serão executadas com concreto de resistência mínima a compressão aos 28 dias de 180 kg/cm².

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/cm², a metragem correspondente de sarjetas não será aceita, podendo ser exigida a sua reconstrução ou o não 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 ² /m)	(cm ³ /s.m)
100	120	4.940

2.2 Luva de emenda

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

2.3 Tampão de extremidade

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

2.4 Tubo contínuo PEAD

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

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

2.5 MATERIAL FILTRANTE

Será usada manta de bidim tipo RT 14.

2.6 MATERIAL DRENANTE

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

3 - EXECUÇÃO

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

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

Todos os materiais de enchimento deverão ser compactados.

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

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

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

4 MEDIÇÃO

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

As bocas de saídas serão quantificadas por unidades executadas.

5 PAGAMENTO

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

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

7 - QUADRO DE QUANTIDADES

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE				QUADRO DE QUANTIDADES		ÁREA (m²)
				OBRA: PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS		
				CIDADE DE DEUS		10.725,83
						Obs: Inclui Pista de rolamento
ITEM	CODIGO	BANCO	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	
1.0			SERVIÇOS PRELIMINARES			
1.1	74209/001	SINAPI	Placa de obra em chapa de aço galvanizado			
1.2	93584	SINAPI	Execução de depósito em canteiro de obra	m²	12,000	
1.3	73847/001	SINAPI	Aluguel container/sanit c/2 vasos/1 lavat/1 mic/4 chuv larg2,20m compr=6,20m alt=2,50m chapa aco c/nerv trapez forro c/isolam termo/acustico chassiss reforc piso compens naval inclinst eletr/hidr excl transp/carga/descarga	m²	30,000	
1.4	5213417	SICRO 3	Confeção de placa em aço nº 16 galvanizado, com película retrorrefletiva tipo I + III	mês	6,000	
				m²	20,000	
2.0	II		ADMINISTRAÇÃO LOCAL			
2.1	93565	SINAPI	Engenheiro civil de obra júnior com encargos complementares	mês	2,500	
2.2	94296	SINAPI	Topógrafo com encargos complementares	mês	3,000	
2.3	88253	SINAPI	Auxiliar de topógrafo com encargos complementares	mês	3,000	
2.4	94295	SINAPI	Mestre de obras com encargos complementares	mês	3,000	
2.5	93566	SINAPI	Chefe de escritório com encargos complementares	mês	4,000	
2.6	93564	SINAPI	Apontador ou apropriador com encargos complementares	mês	4,000	
3.0	III		ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE SOLO E ASFALTO			
3.1	74021/003	SINAPI	Ensaio de regulariação de sub-leito	m²	13.407,290	
3.2	74021/006	SINAPI	Ensaio de reforço do subleito estabilizada granulometricamente)	m³	2.681,470	
3.3	74021/006	SINAPI	Ensaio de Sub-base estabilizada granulometricamente)	m³	2.681,470	
3.4	74021/006	SINAPI	Ensaio de base estabilizada granulometricamente	m³	2.681,470	
3.5	73900/012	SINAPI	Ensaio de concreto asfáltico para cada 10 ton	ton	102,968	
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	0,000	
4.0	IV		TERRAPLENAGEM			
4.1	73822/002	SINAPI	Limpeza mecanizada de área com remoção de camada vegetal, utilizando motoniveladora	m²	5.027,730	
4.5	74205/001	SINAPI	Escavacao mecanica de material 1a. categoria, proveniente de corte de subleito (c/trator esteiras 160hp)	m³	7.591,390	
4.6	72888	SINAPI	Carga, manobras e descarga de areia, brita, pedra de mao e solos com caminhao basculante 6 m3 (descarga livre)	m³	7.591,390	
4.7	93592	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 14 m3, em via urbana em revestimento primário (unidade: m3xkm)	m³xkm	15.182,780	
4.8	93593	SINAPI	Transporte com caminhão basculante 14m3 em vias urbanas pavimentada DMT = 8,6 (BOTA-FORA), (NA JAZIDA)	m³xkm	32.642,977	
4.9	83344	SINAPI	Espalhamento de material em bota fora, com utilização de trator de esteiras de 165 hp	m³	7.591,390	
5.0	V		PAVIMENTAÇÃO			
5.1	72961	SINAPI	Regularização e compactação de subleito até 20 cm de espessura	m²	5.027,730	

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE				QUADRO DE QUANTIDADES		ÁREA (m²)
				OBRA: PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS		
				CIDADE DE DEUS		
				Obs: Inclui Pista de rolamento		
ITEM	CODIGO	BANCO	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	
5.2	(M980) (S/C)	COTAÇÃO	Indenização de jazida não condiz com o preço praticado na região (Preço praticado na jazida)	m³	9.251,072	
5.3	96387	SINAPI	Execução e compactação de sub base com solo estabilizado granulometricamente - exclusive escavação, carga e transporte e	m³	2.681,470	
5.4	96387	SINAPI	Execução e compactação de base com solo estabilizado granulometricamente - exclusive escavação, carga e transporte e solo. af 09/2017	m³	2.681,470	
5.5	96401	SINAPI	Execução de imprimação com asfalto diluído CM-30. af 09/2017	m²	10.725,830	
5.6	72943	SINAPI	Pintura de ligação com emulsão RR-2C	m²	10.725,830	
5.7	95993	SINAPI	Construção de pavimento com aplicação de concreto betuminoso usinado a quente (cbuq), camada de rolamento, com	m³	429,033	
5.8	93598	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 14 m3, em via urbana em revestimento primário (unidade: tonxkm). af 04/2016	txkm	19.735,619	
5.9	95879	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 14 m3, em via urbana pavimentada, dmt até 30 km (unidade: tonxkm). af 12/2016	txkm	42.431,581	
5.10	72843	SINAPI	Transporte comercial com caminhao basculante 6 m3, rodovia pavimentada	txkm	30.890,390	
6.0	VI		SINALIZAÇÃO HORIZONTAL/VERTICAL			
6.1	72947	SINAPI	Sinalizacao horizontal com tinta retrorrefletiva a base de resina acrilica c/ micro esfera de vidro	m²	83,475	
6.2	5213405	SICRO 3	Pintura de setas e zebrados - tinta base acrilica - espessura de 0,6 mm	m²	0,000	
6.3	5213417	SICRO 3	Confeção de placa em aço nº 16 galvanizado, com pelricula retrorrefletiva tipo I + III	m²	2,431	
7.0	VII		OBRAS COMPLEMENTARES			
7.1	94267	SINAPI	Guia (meio-fio) e sarjeta conjugados de concreto, moldada in loco em trecho reto com extrusora, guia 13 cm base x 22 cm altura, sarjeta 30 cm base x 8,5 cm altura. af 06/2016	m	3.260,820	
7.2	73916/002	SINAPI	Placa esmaltada para identificação NR de Rua, dimensões 45X25cm	unid	16,000	
8.0	VIII		DRENAGEM			
8.1	5213417	SICRO 3	Confeção de placa em aço nº 16 galvanizado, com pelricula 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	15,000	
8.4	90091	SINAPI	Escavação mecanizada de vala com prof. até 1,5 m (média entre montante e jusante/uma composição por trecho), com	m³	1.007,948	
8.5	94097	SINAPI	Regularizacao e compactacao manual de terreno (fundo de valas)	m²	780,680	
8.6	94103	SINAPI	Fornecimento e aplicação de Lastro de Brita (com preparo de fundo de valas)	m³	78,068	
8.7	93381	SINAPI	Reaterro mecanizado de vala com retroescavadeira (capacidade da caçamb a da retro: 0,26 m³ / potência: 88 hp), largura de 0,8 a 1,5 m, profun didade de 1,5 a 3,0 m, com solo (sem substituição) de 1ª categoria em locais com baixo nível de interferência. af 04/2016	m³	394,746	
8.8	74010/001	SINAPI	Carga e descarga mecânica de solo utilizando caminhão basculante 5m³ /1t e pa carregadeira sobre pneus * 105 hp * cap. 1,72m3	m³	109,056	
8.9	83344	SINAPI	Espalhamento de material em bota fora, com utilizacao de trator de esteiras de 165 HP	m³	109,056	

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE				QUADRO DE QUANTIDADES		ÁREA (m²)
				OBRA: PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS		10.725,83
				CIDADE DE DEUS		Obs: Inclui Pista de rolamento
				DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
8.10	94038	SINAPI		Escoramento de vala, tipo pontaliteamento, 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	99,200
9.0	IX			FORNECIMENTO/ASSENTAMENTO DE TUBOS TIPO PA-1 e PA-2		
9.1	7725	SINAPI		Tubo de concreto armado PA-1 PB NBR- 8890/2007 DN 600mm	m	299,000
9.2	7750	SINAPI		Tubo de concreto armado PA-1 PB NBR- 8890/2007 DN 800mm	m	197,000
10.0	X			ASSENTAMENTO E REJUNTAMENTO DE TUBO DE CONCRETO		
10.1	92811	SINAPI		Assentamento de tubo de concreto diâmetro de 600mm	m	299,000
10.2	92813	SINAPI		Assentamento de tubo de concreto diâmetro de 800mm	m	197,000
11.0	XI			ÓRGÃOS ACESSÓRIOS		
11.1	83659	SINAPI		BLS - Boca de lobo simples, c/abertura na guia 1,00m conforme projeto tipo	unid	8,000
11.2	COMP.	SICRO 3		BLD - Boca de lobo dupla, c/abertura pela guia 1,00m - conforme projeto tipo	unid	10,000
11.3	83710	SINAPI		Poco de visita em alvenaria, para rede d=0,80 m, parte fixa c/ 1,00 m de altura	unid	6,000
11.4	2003718	SICRO 3		Chaminé dos poços de visita - CPV 03 - areia e brita comerciais	unid	6,000
11.5	73856/003	SINAPI		Boca para bueiro simples tubular, diâmetro =0,80m, em concreto ciclópico, incluindo formas, escavação, Reaterro e	unid	1,000