

MEMORIAL DESCRITIVO

OBRA: INFRAESTRUTURA - URBANA - PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA, DRENAGEM, ACESSIBILIDADE E SINALIZAÇÃO VIÁRIA EM DIVERSAS RUAS NO MUNICÍPIO DE SIDROLÂNDIA/MS



Sumário

1 APRESENTAÇÃO	4
1.1 INTRODUÇÃO.....	4
1.2 GENERALIDADES	4
1.3 METAS.....	4
1.4 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO.....	5
1.5 MAPA LOCALIZAÇÃO FORNECIMENTO BASE	11
1.6 MAPA LOCALIZAÇÃO BOTA-FORA	11
1.7 MAPA LOCALIZAÇÃO FÁBRICA DE TUBOS	11
1.8 MAPA LOCALIZAÇÃO EMULSÃO ASFÁLTICO.....	12
1.9 MAPA LOCALIZAÇÃO CBUQ	12
2.0 MODELO PLACA DE OBRA	12
2.2 PROJETO PROPOSTO	13
2.3 PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA - IMPLANTAÇÃO	13
2.4 DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	14
2.5 RAMPAS PNE	14
2.6 SINALIZAÇÃO VIÁRIA	15
2.6.1 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL.....	15
2.6.2 SINALIZAÇÃO VERTICAL	15
3 ESTUDOS TÉCNICOS PRELIMINARES	16
3.1 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS	16
3.1.1 OBJETIVO	16
3.1.2 PRELIMINARES	16
3.1.3 METODOLOGIA	16
3.2 HIDROLÓGICOS	22
3.2.1 PRELIMINARES	22
3.2.2 DETERMINAÇÃO DAS CHUVAS INTENSAS	22
3.3 HIERARQUIZAÇÃO VIÁRIA – TRÁFEGO	22
3.4 ESTUDOS GEOTÉCNICOS.....	23
3.5 CLASSIFICAÇÃO DOS MATERIAIS GRANULARES.....	24
4 PROJETOS.....	24



4.1	SISTEMA VIÁRIO	24
4.2	PROJETO DE DRENAGEM	25
4.2.1	APRESENTAÇÃO	25
4.2.2	MÉTODO RACIONAL - MICRODRENAGEM	25
4.2.2.1	CÁLCULO DA CAPACIDADE DAS SARJETAS	26
4.2.3	PARÂMETROS DE PROJETO.....	26
4.2.4	CÁLCULO DA CAPACIDADE DAS GALERIAS	26
4.2.5	COMPONENTES ESTRUTURAIS	27
4.3	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	27
4.3.1	GENERALIDADES	27
4.3.2	ESTRUTURA.....	27
5	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	28
5.1	NORMAS	28



1 APRESENTAÇÃO

1.1 INTRODUÇÃO

Este Memorial Descritivo contém os elementos informativos gerais e específicos do Projeto de Engenharia para as obras de implantação INFRAESTRUTURA - URBANA - PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA, DRENAGEM, ACESSIBILIDADE E SINALIZAÇÃO VIÁRIA EM DIVERSAS RUAS NO MUNICÍPIO DE SIDROLÂNDIA/MS, Estado de Mato Grosso do Sul.

As orientações aqui contidas visam propiciar a compreensão do projeto e orientar o construtor quanto aos métodos construtivos embasados nas normas técnicas vigentes.

1.2 GENERALIDADES

O município de Sidrolândia está localizado no sul da região Centro-Oeste do Brasil, à região Centro Norte de Mato Grosso do Sul (Microrregião de Campo Grande) e próximo da fronteira com o Paraguai. Possui latitude de 20°55'55" Sul e longitude de 54°57'39" Oeste.

Distâncias:

72 km da capital estadual (Campo Grande)

1094 km da capital federal (Brasília).

1.3 METAS

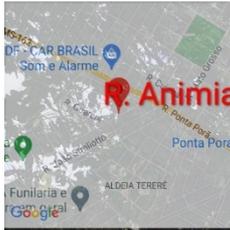
A meta deste projeto é dotar a área de intervenção das seguintes melhorias:

1	SERVIÇOS PRELIMINARES	8,00	m ²
2	MICRO E MACRODRENAGEM - TERRAPLENAGEM	9.813,12	m ³
3	MICRO E MACRODRENAGEM - DISPOSITIVOS AUXILIARES	2.711,00	m
4	IMPLANTAÇÃO ASFÁLTICA - TERRAPLENAGEM - CORTE	1.256,62	m ³
5	IMPLANTAÇÃO ASFÁLTICA - TERRAPLENAGEM - ATERRO	613,13	m ³
6	IMPLANTAÇÃO ASFÁLTICA - PAVIMENTAÇÃO	14.231,74	m ²
7	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	4.504,93	m
8	PASSEI COM ACESSIBILIDADE	456,77	m ³
9	SINALIZAÇÃO VIÁRIA PERMANENTE	436,01	m ²
11	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	3,96	un

1. 4 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

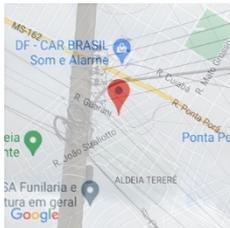






16 de mar. de 2023 10:43:48
-20°56'13"S -54°58'32"W

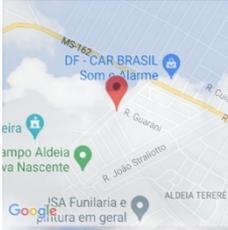
R. Anínia Soares França, 139 - Sidrolândia, MS, 79170-000, Brasil



16 de mar. de 2023 10:44:12
-20°56'14"S -54°58'34"W

R. Guarani, 436 - Sidrolândia, MS, 79170-000, Brasil





16 de mar. de 2023 10:45:38
-20°56'11"S -54°58'42"W

R. Projetada 11, 198 - Sidrolândia, MS, 79170-000, Brasil



16 de mar. de 2023 10:45:57
-20°56'11"S -54°58'43"W

R. Projetada 11, 198 - Sidrolândia, MS, 79170-000, Brasil







16 de mar. de 2023 10:48:41
-20°56'13"S -54°58'44"W

R. Dalva Pereira Osmar, 200 - Sidrolândia, MS, 79170-000, Brasil



1.5 MAPA LOCALIZAÇÃO FORNECIMENTO BASE



1.6 MAPA LOCALIZAÇÃO BOTA-FORA



1.7 MAPA LOCALIZAÇÃO FÁBRICA DE TUBOS



1.8 MAPA LOCALIZAÇÃO EMULSÃO ASFÁLTICO



1.9 MAPA LOCALIZAÇÃO CBUQ



2.0 MODELO PLACA DE OBRA

A placa principal da obra a ser utilizada, deverá ser a padrão do governo de federal onde deverá respeitar rigorosamente as referências cromáticas, escritas, proporções, medidas e demais orientações convencionais. A Equipe Técnica indicará, em campo, os locais adequados para a colocação das placas. Enquanto durar a execução das obras, instalações e serviços, a colocação e manutenção de placas visíveis e legíveis ao público serão obrigatórias, contendo o nome do autor e coautores do projeto, assim como os demais responsáveis pela execução dos trabalhos. A placa deverá ser fixada em local visível, preferencialmente no acesso principal ao empreendimento ou voltadas para a via que favoreça a melhor visualização.



PLACA DE OBRA GOVERNO PRESENTE
Obras Rodoviárias: 2,80m x 7,00m (19,60m²)



2.2 PROJETO PROPOSTO

Na etapa, foram definidos os conceitos e fixadas às normas e critérios adotados para a consecução dos serviços em pauta. Nesta abordagem, apresentam-se as diversas estruturas preconizadas, sua concepção e os dados disponíveis para a seleção final da proposta.

2.3 PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA - IMPLANTAÇÃO

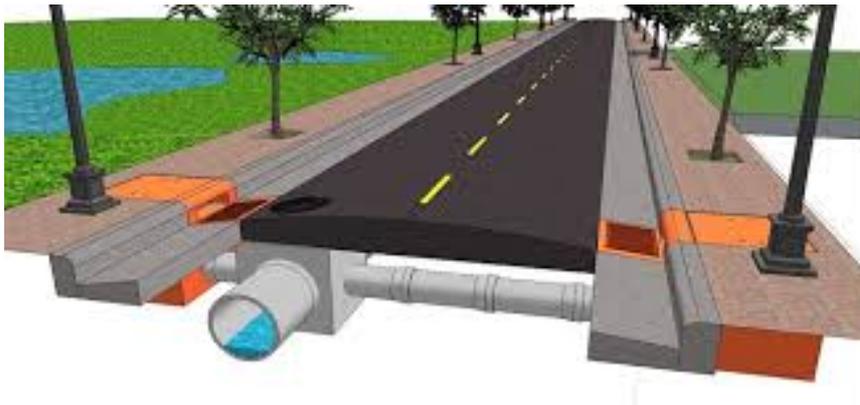
O objetivo é implantar na área de intervenção, pavimentação asfáltica com uma área de 14.231,74 m², drenagem de águas pluviais com extensão de 2711 metros, acessibilidade e sinalização.

VIAS	EXTENSÃO(m)	LARGURA(m)
RUA PROJETADA	297,110	6,000
RUA ALOISIO MAIA	269,980	6,000
RUA JOVELINA ZUZA	257,050	6,000
RUA GUARANI	245,320	6,000
RUA EVARISTO ANZILIERO	190,750	6,000
RUA DALVA PEREIRA	179,080	6,000
RUA MARCINIO DE BRITO	163,530	6,000
RUA MARCOS FERREIRA	150,420	6,000
RUA HÉLIO MARTINS	421,820	8,000
TOTAL		14.231,74 m²



2.4 DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

O Projeto de microdrenagem compõe-se de verificação de capacidade das sarjetas, através da associação das vazões das sub-bacias com a determinação do máximo percurso para escoamento superficial. Este critério permitiu a minimização dos custos de investimento no que se refere à implantação de galerias de águas pluviais.



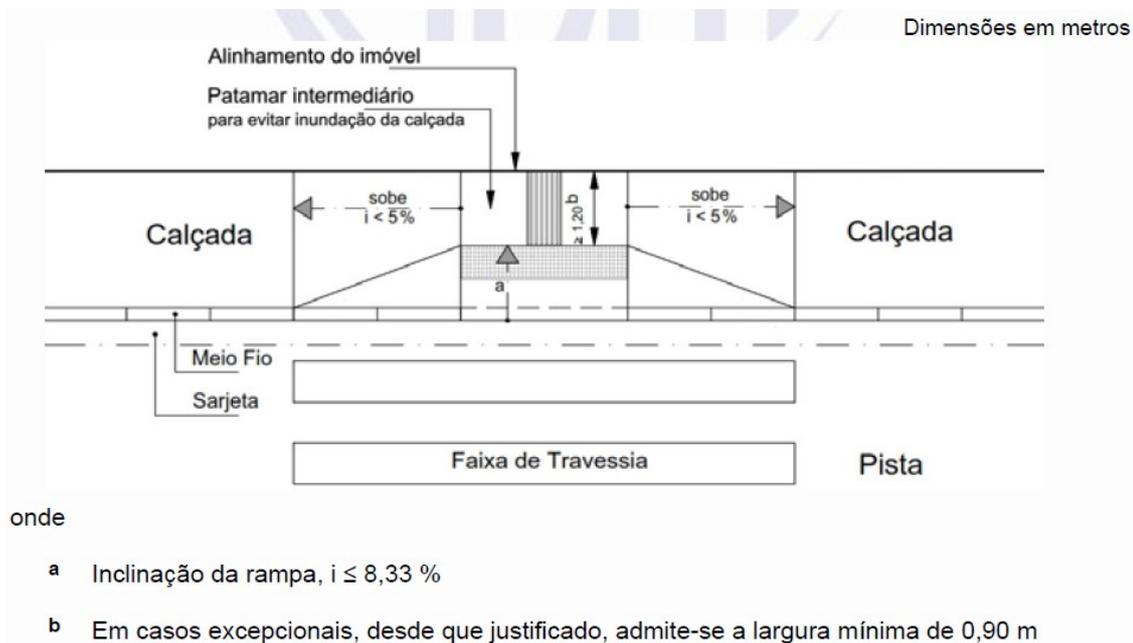
2.5 RAMPAS PNE

Todas as rampas e acessos para o passeio serão executados conforme as determinações da NBR 9050/2020 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Nos entroncamentos e cruzamentos de vias foram previstas rampas de acesso ao passeio público para atender as pessoas com mobilidade condicionada, permanente ou temporária, bem como aos outros pedestres que utilizam veículos de transporte manuais.

As rampas serão executadas em concreto simples, na espessura de 5 cm, com textura superficial propícia ao uso, as larguras e inclinações das mesmas estão em conformidade as normas vigentes (NBR 9050/2020).

O piso tátil deverá ser instalado de acordo com o posicionamento definido no projeto de acessibilidade. Estes elementos deverão ser confeccionados com as dimensões especificadas na norma NBR 9050/2020, e poderão ser de qualquer material desde que tenha a resistência necessária para este uso. Recomenda-se a utilização de peças de concreto. O piso tátil deverá ser confeccionado na cor preta, ou outra cor que contraste com o piso adjacente, tanto o piso de direcionamento quanto o piso de alerta.

Deverá ser assentado de forma a estar nivelado com o piso adjacente, deixando apenas as saliências direcionais acima deste nível.



2.6 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

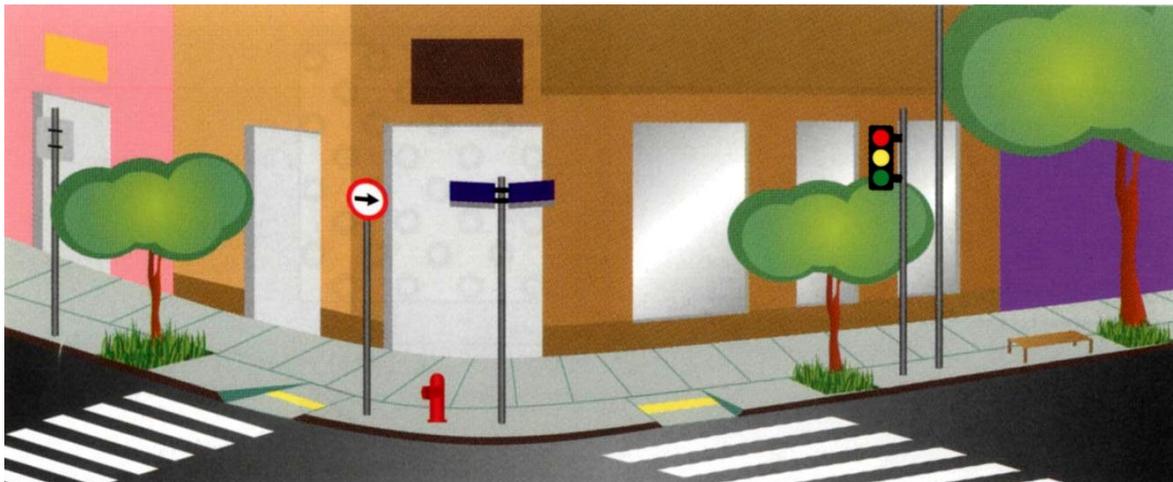
A sinalização permanente será composta de placas, pintura no pavimento, constituindo num sistema de dispositivos fixos de controle de tráfego que, por sua simples presença no ambiente operacional das vias irão regular, advertir e orientar seus usuários.

2.6.1 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

O material utilizado para as pinturas de linhas e sinais no pavimento deverão ser utilizados tinta acrílica. Em ambos os casos deverá ser introduzido micro esferas para melhorar a visibilidade nos períodos noturnos ou com baixa visibilidade.

2.6.2 SINALIZAÇÃO VERTICAL

Serão colocadas placas de sinalização vertical nos pontos indicados em projeto, de acordo com as medidas e indicações constantes no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume I – “Sinalização Vertical de Regulamentação” e Volume II – “Sinalização Vertical de Advertência”. As placas serão de chapas metálicas galvanizadas com espessura de 2,0mm e o poste de sustentação será metálico. Os postes serão fixados no solo em buraco feito previamente nas dimensões de 30x30x50cm e após o poste estar devidamente apurado será colocado no fundo da vala uma camada de concreto de 20,0cm e o restante do buraco preenchido com cascalho e parte do solo escavado.



3 ESTUDOS TÉCNICOS PRELIMINARES

3.1 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

3.1.1 OBJETIVO

Este capítulo refere-se aos resultados obtidos com a execução dos serviços de topografia realizados para desenvolvimento do presente projeto.

3.1.2 PRELIMINARES

Os Estudos Topográficos foram programados e desenvolvidos visando à obtenção dos elementos básicos, discriminados a seguir:

- Planialtimetria das vias implantadas;
- Planialtimetria das áreas previstas para implantação de vias;
- Cadastramentos dos loteamentos ao longo das vias a serem pavimentadas;
- Cadastramentos das edificações a serem objeto de remoção, determinadas pelos planos e projetos para a área;
- Cadastramentos planialtimétricos dos rios, erosões, pontes, bueiros e interseções, de interesse dos projetos;
- Delimitação de matas e áreas de preservação.

3.1.3 METODOLOGIA

A Poligonais

Foram lançadas várias poligonais fechadas, visto ao longo do projeto existem vários locais pontuais, e para cada local foi executado um levantamento topográfico.

B Levantamentos



Para a consecução dos serviços topográficos foram coletados, através do coletor interno da estação total, o máximo de pontos que caracterizassem o relevo e acidentes locais, bem como pontos para o cadastramento de benfeitorias, do sistema de drenagem, postes de energia, vias, acessos e marcos de loteamentos.

C CÁLCULOS EFETUADOS E RESULTADOS OBTIDOS

Os elementos básicos coletados no campo, tais como: marcos, vértices de poligonais, pontos cadastrados, etc., foram descarregados em microcomputador, por meio do software Topograph TG98 SE, e processados os dados das irradiações para a geração do modelo digital do terreno – MDT, considerando a distância máxima de 39 metros para a triangulação.

Como resultado do MDT, obteve-se a planta planialtimétrica, com curvas de nível de metro em metro, sendo posteriormente exportada para o software Civil 3D 2020, visando à ilustração dos elementos cadastrados.

Devido às características do software de topografia, tornou-se necessário a utilização de outro, específico para desenho, facilitando a confecção da planta planialtimétrica cadastral.

Para a geração de perfis longitudinais, seções transversais e vistas em três dimensões, necessários para os projetos viários e dos equipamentos públicos, tornam-se de fácil operação através do MDT desenvolvido para a área.

D COORDENADAS DOS EIXOS DO PROJETO

Alinhamento: RUA PROJETADA

Estaca	Norte	Este
0+0,000	7683575,5387183	710642,5731296
1+0,000	7683584,7508633	710624,8210485
2+0,000	7683593,9630082	710607,0689673
3+0,000	7683603,1751532	710589,3168862
4+0,000	7683612,3872981	710571,5648050
5+0,000	7683621,5994431	710553,8127239
6+0,000	7683630,8115881	710536,0606427
7+0,000	7683640,0237330	710518,3085616
8+0,000	7683649,2358780	710500,5564804
9+0,000	7683658,4480229	710482,8043993
10+0,000	7683667,6601679	710465,0523181
11+0,000	7683676,8723128	710447,3002370
12+0,000	7683686,0844578	710429,5481558
13+0,000	7683695,2966028	710411,7960747
14+0,000	7683704,5087477	710394,0439935
14+17,112	7683712,3905189	710378,8555828



Alinhamento: RUA ALOISIO MAIA

Estaca	Norte	Este
0+0,000	7683549,7152614	710577,7778522
1+0,000	7683558,7756450	710559,9478368
2+0,000	7683567,8360286	710542,1178214
3+0,000	7683576,8964122	710524,2878060
4+0,000	7683585,9567957	710506,4577906
5+0,000	7683595,0171793	710488,6277752
6+0,000	7683604,0775629	710470,7977598
7+0,000	7683613,1379464	710452,9677444
8+0,000	7683622,1983300	710435,1377290
9+0,000	7683631,2587136	710417,3077135
10+0,000	7683640,3190972	710399,4776981
11+0,000	7683649,3794807	710381,6476827
12+0,000	7683658,4398643	710363,8176673
13+0,000	7683667,5002479	710345,9876519
13+9,983	7683672,0225219	710337,0882256

Alinhamento: RUA JOVELINA ZUZA

Estaca	Norte	Este
0+0,000	7683518,1641180	710523,2818826
1+0,000	7683527,1530758	710505,4157516
2+0,000	7683536,1420335	710487,5496205
3+0,000	7683545,1309912	710469,6834895
4+0,000	7683554,1199490	710451,8173584
5+0,000	7683563,1089067	710433,9512273
6+0,000	7683572,0978644	710416,0850963
7+0,000	7683581,0868221	710398,2189652
8+0,000	7683590,0757799	710380,3528342
9+0,000	7683599,0647376	710362,4867031
10+0,000	7683608,0536953	710344,6205721
11+0,000	7683617,0426530	710326,7544410
12+0,000	7683626,0316108	710308,8883099
12+17,047	7683633,6933187	710293,6601730



Alinhamento: RUA GUARANI

Estaca	Norte	Este
0+0,000	7683482,1766303	710469,5565948
1+0,000	7683491,2635454	710451,7400863
2+0,000	7683500,3504605	710433,9235779
3+0,000	7683509,4373756	710416,1070694
4+0,000	7683518,5242907	710398,2905609
5+0,000	7683527,6112058	710380,4740525
6+0,000	7683536,6981209	710362,6575440
7+0,000	7683545,7850360	710344,8410355
8+0,000	7683554,8719511	710327,0245271
9+0,000	7683563,9588662	710309,2080186
10+0,000	7683573,0457813	710291,3915101
11+0,000	7683582,1326964	710273,5750016
12+0,000	7683591,2196115	710255,7584932
12+5,321	7683593,6369895	710251,0187949

Alinhamento: RUA EVARISTO ANZILERO

Estaca	Norte	Este
0+0,000	7683390,7447588	710302,2300518
1+0,000	7683408,3699757	710292,7774474
2+0,000	7683425,9951925	710283,3248429
3+0,000	7683443,6204094	710273,8722385
4+0,000	7683461,2456263	710264,4196340
5+0,000	7683478,8708431	710254,9670296
6+0,000	7683496,4960600	710245,5144252
7+0,000	7683514,1212768	710236,0618207
8+0,000	7683531,7464937	710226,6092163
9+0,000	7683549,3717105	710217,1566118
9+10,746	7683558,8415788	710212,0778137



Alinhamento: RUA DALVA PEREIRA

Estaca	Norte	Este
0+0,000	7683365,1655724	710254,7691894
1+0,000	7683382,8252246	710245,3810755
2+0,000	7683400,4848769	710235,9929617
3+0,000	7683418,1445292	710226,6048478
4+0,000	7683435,8041815	710217,2167340
5+0,000	7683453,4638338	710207,8286202
6+0,000	7683471,1234860	710198,4405063
7+0,000	7683488,7831383	710189,0523925
8+0,000	7683506,4427906	710179,6642787
8+19,080	7683523,2903535	710170,7078827

Alinhamento: RUA MARCINIO DE BRITO

Estaca	Norte	Este
0+0,000	7683340,1006510	710210,1807433
1+0,000	7683357,6354382	710200,5614274
2+0,000	7683375,1702254	710190,9421115
3+0,000	7683392,7050126	710181,3227956
4+0,000	7683410,2397997	710171,7034797
5+0,000	7683427,7745869	710162,0841639
6+0,000	7683445,3093741	710152,4648480
7+0,000	7683462,8441613	710142,8455321
8+0,000	7683480,3789485	710133,2262162
8+3,532	7683483,4752968	710131,5276069

Alinhamento: RUA MARCOS FERREIRA

Estaca	Norte	Este
0+0,000	7683315,0628749	710160,3086079
1+0,000	7683332,8784189	710151,2198020
2+0,000	7683350,6939629	710142,1309961
3+0,000	7683368,5095068	710133,0421901
4+0,000	7683386,3250508	710123,9533842
5+0,000	7683404,1405948	710114,8645783
6+0,000	7683421,9561387	710105,7757724
7+0,000	7683439,7716827	710096,6869664
7+10,423	7683449,0565383	710091,9501899



Alinhamento: RUA HELIO MARTINS

Estaca	Norte	Este
0+0,000	7683731,2262638	710389,0612912
0+12,754 PC	7683721,5390555	710380,7655000
1+0,000	7683716,0473256	710376,0402188
1+6,213 PT	7683711,5912113	710371,7116844
2+0,000	7683702,0308063	710361,7781016
3+0,000	7683688,1619377	710347,3678800
4+0,000	7683674,2930691	710332,9576585
4+0,561 PI	7683673,9043477	710332,5537639
5+0,000	7683661,0640077	710317,9586541
6+0,000	7683647,8533961	710302,9426713
6+9,511 PC	7683641,5712155	710295,8019635
7+0,000	7683634,5699941	710287,9924107
7+1,354 PT	7683633,6423166	710287,0067664
8+0,000	7683620,8710550	710273,4205547
9+0,000	7683607,1727281	710258,8481204
9+13,403 PI	7683597,9924519	710249,0820394
10+0,000	7683593,5867765	710244,1724735
11+0,000	7683580,2291614	710229,2871076
11+17,780 PI	7683568,3542110	710216,0539832
12+0,000	7683566,8957432	710214,3803439
12+14,127 PC	7683557,6143881	710203,7296864
13+0,000	7683553,9099909	710199,1727106
14+0,000	7683540,9807404	710183,9148836
15+0,000	7683527,5765024	710169,0726059
16+0,000	7683513,7106252	710154,6606576
17+0,000	7683499,3969165	710140,6933906
17+8,100 PCR	7683493,4756273	710135,1662973
18+0,000	7683485,1288808	710126,6936223
18+4,647 PT	7683482,1404196	710123,1351815
19+0,000	7683472,0656727	710111,5504388
20+0,000	7683458,9413139	710096,4590106
21+0,000	7683445,8169551	710081,3675824
21+1,818	7683444,6238622	710079,9956695



3.2 HIDROLÓGICOS

3.2.1 PRELIMINARES

Os Estudos Hidrológicos desenvolvidos permitem avaliar a capacidade de vazão dos dispositivos de drenagem existentes e para o dimensionamento de outros que se fizerem necessários. Define também a caracterização climática e pluviométrica, bem como, possibilitam a determinação do índice pluviométrico anual, que caracteriza o fator climático.

3.2.2 DETERMINAÇÃO DAS CHUVAS INTENSAS

Os dados apresentados representam o comportamento da chuva e da temperatura ao longo do ano. As medidas climatológicas são valores calculados a partir de uma série de dados de 30anos observados. É possível identificar as épocas mais chuvosas/secas e quentes/frias de uma região.

Sidrolândia - MS

Mês	Minima (°C)	Máxima (°C)	Precipitação (mm)
Janeiro	23°	30°	268
Fevereiro	23°	31°	220
Março	22°	31°	201
Abril	21°	30°	88
Maio	18°	28°	50
Junho	17°	27°	23
Julho	16°	28°	16
Agosto	18°	31°	27
Setembro	20°	31°	69
Outubro	21°	32°	135
Novembro	22°	31°	177
Dezembro	23°	31°	251

3.3 HIERARQUIZAÇÃO VIÁRIA - TRÁFEGO

Com base nesses estudos, foi determinado para um período de projeto de 10 anos o número de operações de eixo padrão (número N), para as vias que compõem o sistema viário de empreendimento, dado básico para o dimensionamento da estrutura de pavimentação. Conforme as recomendações técnicas da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos, adotou-se para o cálculo do número “N” a taxa geométrica de crescimento anual de 5% para veículos de passeio e 1,5% para veículos comerciais, com período de projeto de 10 anos, definido pela formulação que segue:

$$N = [\Sigma (Vt \times Fv)] \times Fr$$

$$Vt = 365 \times Vo \times T_1$$



$$N = V_t * F_e$$

Onde:

V_t = Volume total de veículos de cada tipo durante o período de projeto adotado;

V_o = Volume inicial diário de cada tipo em um único sentido;

F_v = Fator de veículo, função do tipo de veículo. Passeio

F_v = 0,0007; Comercial = 0,4626;

F_r = Fator climático regional. Para altura de chuva menor que 1.500mm, F_r = 1,4;

P = Período de projeto, em 10 anos;

T₁ = Taxa linear de crescimento anual;

T_g = Taxa geométrica de crescimento anual.

3.4 ESTUDOS GEOTÉCNICOS

A OBJETIVO

Este capítulo refere-se aos resultados obtidos com a execução dos serviços de geotecnia.

B PRELIMINARES

Os Estudos Geotécnicos foram programados e desenvolvidos visando à obtenção dos elementos básicos, discriminados a seguir:

- Características dos solos ocorrentes ao longo dos traçados;
- Condições e características dos solos de fundação de aterro e de obras de arte especiais;
- Definição relativa às declividades convenientes para os taludes.

C METODOLOGIA

Estes estudos obedeceram à metodologia adiante descrita:

1. Subleito e materiais de escavação ao longo das vias objeto de intervenção

Foram realizadas sondagens a pá e trado, indiscriminadamente nas vias implantadas e nas a implantar, normalmente com espaçamento de 250 m e na profundidade mínima de 2,00 m.

Dos locais de sondagem coletaram-se amostras dos horizontes encontrados, na proporção de furo sim / furo não, para a efetuação dos ensaios de caracterização – análise granulométrica sem sedimentação, limites de liquidez e de plasticidade – de compactação e do Índice de Suporte Califórnia. Posteriormente, todos os furos foram cadastrados planialtimetricamente pela equipe de topografia.

2. Empréstimos e Jazidas

Em função da topografia da área, para o pleito atual os traçados verticais apresentam-se com predominância de corte, portanto não se faz necessário a importação de material para aterro, nas ruas onde houve a necessidade de pequenos aterros para correção de greide, será utilizado material de bota-fora selecionado para estas correções.



As pesquisas desenvolvidas dos materiais disponíveis para a execução de base estabilizada granulometricamente apresentou como resultado os provenientes de pedreira.

Para o decorrente do projeto executivo, definiu-se o que o material a ser empregado na base é de Brita Graduada.

O material de base foi coletado na pedreira comercial mais próxima da obra, com DMT =95km.

3.5 CLASSIFICAÇÃO DOS MATERIAIS GRANULARES

Materiais para **reforço** de subleito, os que apresentam: I.S.C. ou C.B.R. inferior a 20% e superior ao do subleito;

Materiais para sub-base, os que apresentam: I.S.C. ou C.B.R. igual ou superior a 20%; Materiais para base, os que apresentam:

C.B.R. \geq 60%

Expansão \leq 0,5 %

Limite de Liquidez \leq 25 %

Índice de Plasticidade \leq 6 %

Equivalência de areia \geq 20 %

Caso o limite de liquidez seja superior a 25 % e o Índice de plasticidade seja superior a 6 %, o material pode ser empregado em base, desde que o Equivalente de Areia seja superior a 30 %. Pode ser tolerado o emprego em bases, de materiais com C.B.R. \geq 40, desde que haja carência de materiais e o “período de projeto” corresponda a um número de operações de eixo padrão $N \leq 10^6$.

4 PROJETOS

4.1 SISTEMA VIÁRIO

- **PRELIMINARES**

Iniciaremos os conceitos e fixadas as normas e critérios adotados para a consecução dos serviços em pauta. Nesta abordagem, apresentam-se as diversas estruturas preconizadas, sua concepção e os dados disponíveis para a seleção final proposta.

- **SEÇÃO TRANSVERSAL TIPO**

Para as vias objeto de intervenção definiu-se a seções transversal tipo com a seguinte características:

Tipo A: IMPLANTAÇÃO

Pista dupla com largura de **9,00 m**.

Declividade transversal de 3%, com caimento duplo para os bordos;

Meios-fios com sarjeta nos bordos.

Tipo B: IMPLANTAÇÃO

Pista dupla com largura de **6,00 m**.

Declividade transversal de 3%, com caimento duplo para os bordos;

Meios-fios com sarjeta nos bordos.



- **GEOMETRIA**

Nos cruzamentos, adotaram-se os meios-fios com configuração geométrica circular, com raio de 5,00m, salvo quando indicado no projeto de pavimentação. Os greides de pavimentação foram lançados procurando conciliar o escoamento superficial das vias com a situação altimétrica das edificações. As concordâncias verticais foram determinadas através de parábolas do segundo grau buscando a declividade mínima de 0,50%.

- **TERRAPLENAGEM**

A mecanização do alargamento da via em estudo foi prevista no projeto parte como serviço de “preparo do subleito”, onde o material de bota-fora foi previsto com DMT = 5,00 km. O subleito da via será regularizado e compactado na largura e declividade transversais propostas na seção tipo, de conformidade com o greide de pavimentação. No projeto executivo estão apresentadas as notas de serviço de terraplenagem e de pavimentação necessárias para execução das ruas do complexo. Com este instrumento foi permitido gerar as planilhas de cubação da terraplenagem, com informações importantes para a engenharia da construtora e das fiscalizações, quando da chancela e do efetivo pagamento dos serviços.

4.2 PROJETO DE DRENAGEM

4.2.1 APRESENTAÇÃO

No projeto de drenagem em pauta, estudou-se a melhor opção de traçado para drenar as águas superficiais.

4.2.2 MÉTODO RACIONAL - MICRODRENAGEM

Para o cálculo das vazões de contribuição das sub-bacias para o sistema viário, adotou-se metodologia regulamentada na Prefeitura do Rio de Janeiro (Portaria O/SUB – RIO-ÁGUAS nº 004/2010), que ampara técnica e legalmente as decisões dos projetistas e da fiscalização, segundo critérios preconizados pela Subsecretaria de Gestão de Bacias Hidrográficas (RIO-ÁGUAS). Bem como a preconizada pelo DNIT no Manual de Drenagem de Rodovias (publicação IPR – 724/2006), exposta no Capítulo 6 – Drenagem de Travessia Urbana.

$$Q = 2,778 \times N \times A \times f \times I$$

$$N = A^{-0,178} f = m \times (I \times t)^{1/3}$$

$$m = (2,913 + 64,073 \times R) \times 10^{-3}$$

Onde:

Q = deflúvio local, em l/s;

N = coeficiente de distribuição (critério de Burkli-Ziegler);

A = área da bacia, em ha;

f = coeficiente de deflúvio (critério de Fantoli);

m = fator em função do coeficiente de impermeabilidade;

I = intensidade pluviométrica, em mm/h;

t = tempo de concentração, em minutos;

R = fator de impermeabilidade, sendo 0,8 para zona central, 0,6 para zona residencial urbana, 0,4 para residencial suburbana e 0,3 para praças



4.2.2.1 CÁLCULO DA CAPACIDADE DAS SARJETAS

A condução das águas precipitadas será efetuada pelas sarjetas formadas pela configuração geométrica proposta para as vias.

A verificação da capacidade de saturação deste dispositivo auxiliar de drenagem foi através da formulação de Izzard, como segue:

$$Q = 375 \times (z \div n) \times i^{1/2} \times y^{8/3} \quad V = 0,958 \times z^{-1/4} \times (i^{1/2} \div n)^{3/4} \times Q^{1/4}$$

Onde:

Q = Vazão de capacidade, em l/s:

V = velocidade média de escoamento, em m/s;

z = Inverso da declividade transversal, em m/m;

n = Coeficiente de rugosidade, sendo 0,015 para concreto, 0,017 para pavimento asfáltico e 0,033 para revestimento primário;

i = Gradiente hidráulico, em m/m;

y = Altura do tirante hidráulico, em m.

Adotou-se com limites de escoamento a velocidade em 5,00m/s e altura de 10cm para sarjeta em concreto.

4.2.3 PARÂMETROS DE PROJETO

Adotou-se para o cálculo das vazões e para o dimensionamento hidráulico dos dispositivos de drenagem os seguintes parâmetros:

- Microdrenagem em vias residenciais e locais com tráfego muito leve, adotar no mínimo: Tempo de Recorrência
- Tr = 5 anos, lâmina d'água no escoamento superficial máxima de 2/3 (dois terços);
- Microdrenagem em vias coletoras com tráfego leve, adotar no mínimo: Tempo de Recorrência Tr = 10 anos, lâmina d'água no escoamento superficial máxima de 2/3 (dois terços);
- Microdrenagem em vias estruturais com tráfego médio a muito pesado, adotar no mínimo: Tempo de Recorrência Tr = 10 anos, lâmina d'água no escoamento superficial máxima de 1,00m;
- Microdrenagem em segmentos de vias de qualquer nível de tráfego, com greide longitudinal apresentando escoamento superficial interrompido, adotar no mínimo nesse(s) trecho(s): Tempo de Recorrência Tr = 10 anos, lâmina d'água no escoamento superficial máxima de 1,00m;
- Macrodrenagem seção a céu aberto, adotar no mínimo: Tempo de Recorrência Tr = 25 anos;
- Macrodrenagem seção fechada, adotar no mínimo: Tempo de Recorrência Tr = 50 anos;
- Obra de Arte Especial, adotar no mínimo: Tempo de Recorrência Tr = 50 anos.

4.2.4 CÁLCULO DA CAPACIDADE DAS GALERIAS

A metodologia a seguir apresentada, mostra como determinar a seção de vazão das galerias de águas pluviais, associando-se a formulação de Manning com a Equação da Continuidade, como segue:

$$V = (1 \div n) \times R^{2/3} \times i^{1/2} \quad Q = V \times A$$

Onde:

V = Velocidade média do escoamento, em m/s;

Q = Capacidade de vazão, em m³/s;

n = Coeficiente de rugosidade, sendo 0,015 para concreto e 0,022 para metálico;



i = Gradiente hidráulico, em m/m;

R = Raio hidráulico = A ÷ P, em m;

A = Área molhada, em m²;

P = Perímetro molhado, em m.

4.2.5 COMPONENTES ESTRUTURAIS

Os componentes estruturais utilizados no projeto são os de uso consagrado nos sistemas de drenagem urbana e padronizados pela Prefeitura Municipal de Sidrolândia.

4.2.5.1 Bocas de lobo –

As bocas de lobo destinam-se a captar as águas pluviais, encaminhando-as posteriormente aos poços de visita ou às caixas de passagem através de tubos de ligação. Foram localizadas nas sarjetas, em pontos adequados tendo-se a preocupação de, quando nas esquinas, situá-las no ponto de tangência dos meios-fios curvos. Vale ressaltar que, as bocas de lobo deverão ser situadas nos pontos de mudança da declividade transversal das pistas para concordância de greides nos cruzamentos. Neste caso, a ligação poderá ser entre bocas de lobo de bordos opostos.

Os tubos de ligação para atender até três bocas de lobo serão em concreto simples com diâmetro mínimo de 400 mm, para número superior a três bocas de lobo o diâmetro será 600 mm, assentados a uma declividade mínima de 0,01m/m (1%).

4.3 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

4.3.1 GENERALIDADES

O procedimento ora apresentado baseia-se no Método de Pavimentos Flexíveis do DNIT, com as adequações necessárias à finalidade pretendida.

4.3.2 ESTRUTURA

A espessura preconizada para a regularização e compactação do subleito à 100% do Proctor Intermediário, foi de no mínimo 0,20m, camada esta, subjacente à base. A estrutura do pavimento flexível das vias em questão baseou-se na metodologia de dimensionamento do DNIT, exposto pelo Eng. Murilo Lopes de Souza, em 1966. Os números de operações equivalentes ao eixo padrão foram calculados conforme exposto na parte II – Estudos, que levaram em consideração para análise e dimensionamento o período de 5 anos.

As espessuras totais do pavimento (Ht) para cada tipo de via foi calculada pela formulação a seguir apresentada, em termos de material granular, com coeficiente de equivalência estrutural K=1,0, em função do CBR do subleito e do número "N".

$$h = 9,02 + (0,23 \times \log N + 0,05) \times ((7011/\text{CBR}) - 234,33)^{1/2} R \times K_r + B \times K_b \geq H_{20}$$
$$R \times K_r + B \times K_b + SB \times K_s \geq H_n$$



Onde:

R = espessura do revestimento em cm;

Kr = coeficiente estrutural do revestimento, para CAUQ K=2,0;

A = espessura da base em cm;

Kb = coeficiente estrutural da base, K=1,0;

SB = espessura da sub-base, em cm;

Ks = coeficiente estrutural da sub-base, K=0,77;

CBR = coeficiente estrutural de suporte $\leq 20\%$;

H20 = espessura equivalente para CBR = 20%; Hn = espessura equivalente para o subleito.

Para a implantação das obras foi previsto o revestimento em TSD e base estabilizada granulometricamente com emprego de Brita Graduada (espessura de 15 cm).

5 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

5.1 NORMAS

As especificações relacionadas são as preconizadas pelo DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Vale lembrar que, sempre prevalecerá as Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, vigentes.

DNIT 104/2009 - ES - Terraplenagem - serviços preliminares

DNIT 106/2009 - ES - Terraplenagem – cortes

DNIT 107/2009 - ES - Terraplenagem – empréstimos

DNIT 108/2009 - ES - Terraplenagem – aterros

DNIT 137/2010 - ES - Pavimentação - regularização do subleito

DNIT 138/2010 - ES - Pavimentação - reforço do subleito

DNIT 141/2010 - ES - Pavimentação - base estabilizada granulometricamente

DNIT 144/2012 - ES: Pavimentação asfáltica – Imprimação com ligante asfáltico

DNIT 145/2012 - ES: Pavimentação – Pintura de ligação com ligante asfáltico

DNIT 031/2006 - ES (*) - Pavimentos Flexíveis – Concreto Asfáltico

DNIT 020/2006 - ES - Drenagem - Meios-fios e guias

DNIT 030/2004 - ES - Drenagem – Dispositivos de drenagem pluvial urbana

DNIT 100/2009 - ES - Obras complementares - Segurança no tráfego rodoviário - sinalização horizontal

DNIT 101/2009 - ES - Obras complementares - Segurança no tráfego rodoviário - sinalização vertical

FABIO MARQUES RIBEIRO
ENGENHEIRO CIVIL
CREA: 15.276/MS