



MEMORIAL DESCRITIVO

OBRA: INFRAESTRUTURA - URBANA - PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA, DRENAGEM, ACESSIBILIDADE E SINALIZAÇÃO VIÁRIA RUA PERIMETRAL GERALDO DUTRA NO MUNICÍPIO DE IVINHEMA/MS

Local: RUA PERIMETRAL GERALDO DUTRA, IVINHEMA- MS

ABRIL/2023



PREFEITURA MUNICIPAL DE IVINHEMA
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
Secretaria Municipal de Infraestrutura

Sumário

1.1 INTRODUÇÃO	3
1.2 GENERALIDADES	3
1.3 METAS	3
1.4 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO	4
1.5 MAPA DE LOCALIZAÇÃO BOTA-FORA / JAZIDA SOLO	6
1.6 MAPA DE LOCALIZAÇÃO EMULSÃO ASFALTICA	6
1.7 MAPA DE LOCALIZAÇÃO TUBO	6
1.8 MAPA DE LOCALIZAÇÃO PISO TATIL	6
1.9 MAPA DE LOCALIZAÇÃO CBUQ	7
1.10 MAPA DE LOCALIZAÇÃO PEDREIRA	7
1.11 MODELO PLACA DE OBRA	7
2.0 PROJETO PROPOSTO	8
2.1 PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA - IMPLANTAÇÃO	8
2.2 DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	8
2.3 RAMPAS PNE	9
2.4 SINALIZAÇÃO VIÁRIA	10
3.1 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS	11
3.2 HIERARQUIZAÇÃO VIÁRIA – TRÁFEGO	14
3.3 ESTUDOS GEOTÉCNICOS	15
3.4 CLASSIFICAÇÃO DOS MATERIAIS GRANULARES	16
4 PROJETOS	16
4.1 SISTEMA VIÁRIO	16
4.2 PROJETO DE DRENAGEM	18
4.3 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	21
5 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	24



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 RUA PERIMETRAL GERALDO DUTRA no município de IVINHEMA – 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

Ivinhema é um município brasileiro da região Centro-Oeste, situado no estado de Mato Grosso do Sul. O município está situado no sul da região Centro-Oeste do Brasil, no Sudoeste de Mato Grosso do Sul (Microrregião de Iguatemi). Localiza-se a uma latitude 22°18'17" sul e a uma longitude 53°48'55" oeste. Distâncias:

- 284 km da capital estadual (Campo Grande)
- 1 196 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	2.252,38	m ³
3	MICRO E MACRODRENAGEM - DISPOSITIVOS AUXILIARES	670,00	m
4	IMPLANTAÇÃO ASFÁLTICA - TERRAPLENAGEM	145,27	m ³
5	IMPLANTAÇÃO ASFÁLTICA - ATERRO	527,73	m ³
6	IMPLANTAÇÃO ASFÁLTICA - PAVIMENTAÇÃO	4.898,24	m ²
7	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	1.256,38	m
8	PASSEIO COM ACESSIBILIDADE	71,49	m ³
9	SINALIZAÇÃO VIÁRIA PERMANENTE	141,55	m ²
10	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	1,00	un



PREFEITURA MUNICIPAL DE IVINHEMA
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
Secretaria Municipal de Infraestrutura

1.4 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



Imagem 1



Imagem 2



PREFEITURA MUNICIPAL DE IVINHEMA
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
Secretaria Municipal de Infraestrutura



Imagem 3



Imagem 4



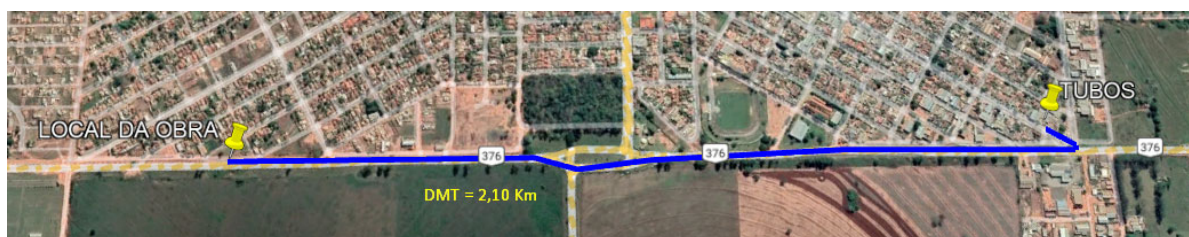
1.5 MAPA DE LOCALIZAÇÃO BOTA-FORA / JAZIDA SOLO



1.6 MAPA DE LOCALIZAÇÃO EMULSÃO ASFALTICA



1.7 MAPA DE LOCALIZAÇÃO TUBO



1.8 MAPA DE LOCALIZAÇÃO PISO TÁTIL





PREFEITURA MUNICIPAL DE IVINHEMA
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
Secretaria Municipal de Infraestrutura

1.9 MAPA DE LOCALIZAÇÃO CBUQ



1.10 MAPA DE LOCALIZAÇÃO PEDREIRA



1.11 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.





2.0 PROJETO PROPOSTO

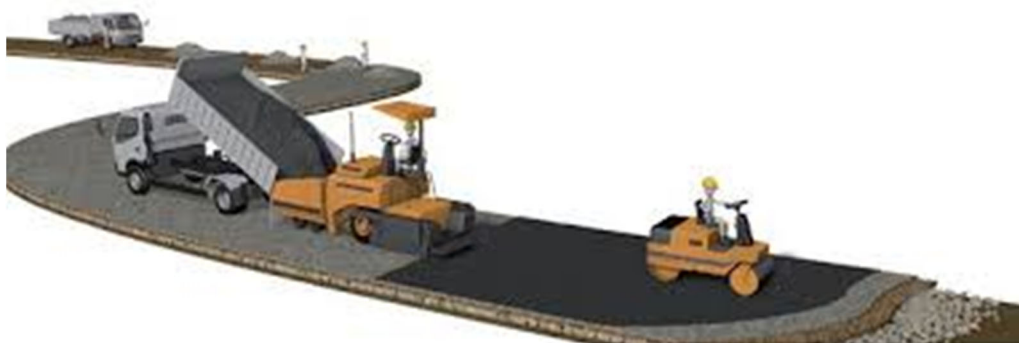
Na etapa, foram definidos os conceitos e fixadas às normas e critérios adotados para a consecução dos serviços em pauta. Nesta abordagem, apresentam-se as diversas estruturas preconizadas, sua concepção e os dados disponíveis para a seleção final da proposta.

2.1 PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA - IMPLANTAÇÃO

O objetivo é implantar na área de intervenção, pavimentação asfáltica com uma área de 4.898,24 m², drenagem de águas pluviais, acessibilidade e sinalização.

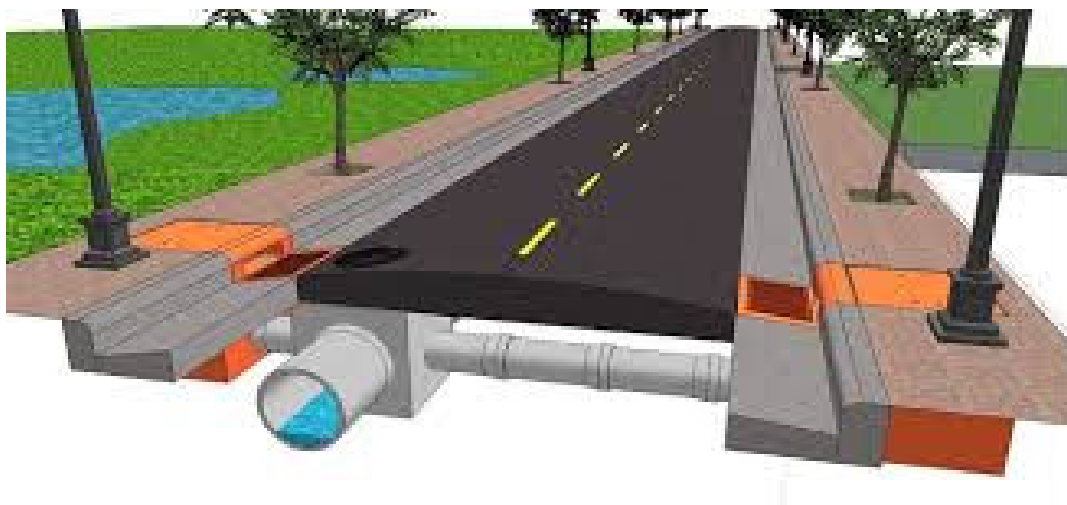
VIAS	EXTENSÃO(m)	LARGURA(m)
RUA GERALDO DUTRA	549,74	7,00
RUA NATALINO FAUSTINO	34,33	7,50
RUA FORTUNATO FELIPPI	31,22	7,50

Quadro 1 –IMPLANTAÇÃO ASFÁLTICA



2.2 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.

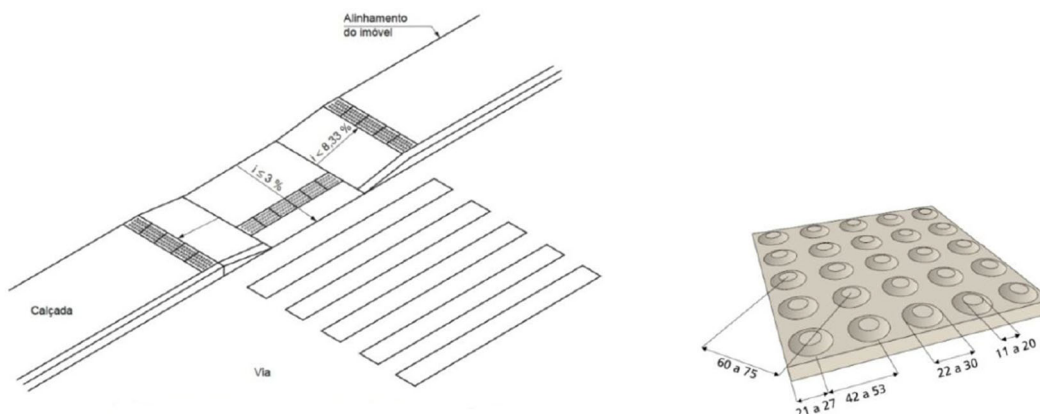


2.3 RAMPAS PNE

Todas as rampas e acessos para o passeio serão executados conforme as determinações da NBR 9050/04 - 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 9050/2015).

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 9050/2004, 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.



2.4 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

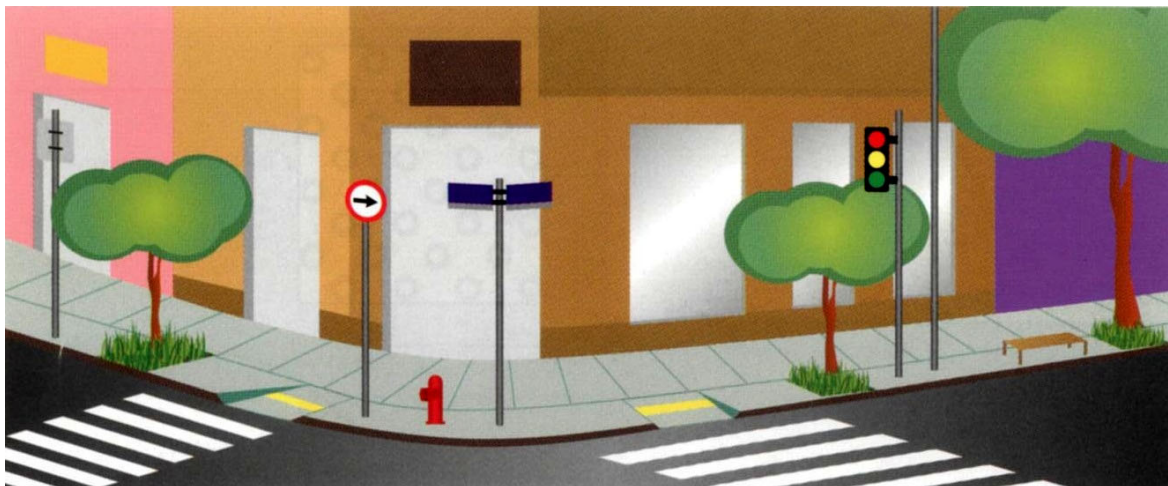
A sinalização permanente será composta de placas, pintura no pavimento, constituindo num sistema de dispositivos fixos de controle de tráfego que, por sua simples presença no ambiente operacional das vias irão regular, advertir e orientar seus usuários.

2.4.1 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 microesferas para melhorar a visibilidade nos períodos noturnos ou com baixa visibilidade.

2.4.2 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 de aço galvanizado de diâmetro 65,0mm (2 1/2”) e com dispositivo anti-giro. Os postes serão fixados no solo em buraco feito previamente nas dimensões de 30x30x50cm e após o poste estar devidamente apumado 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 30 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 2021, 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.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IVINHEMA
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
Secretaria Municipal de Infraestrutura

D COORDENADAS DOS EIXOS DO PROJETO

Alinhamento: RUA GERALDO DUTRA

Estaca	Norte	Este
0+0,000	7530355,5457930	206841,5958405
1+0,000	7530349,7599086	206860,7406450
2+0,000	7530343,9740241	206879,8854496
3+0,000	7530338,1881397	206899,0302541
4+0,000	7530332,4022552	206918,1750587
4+8,689 PI	7530329,8886533	206926,4922690
5+0,000	7530325,9772415	206937,1057268
6+0,000	7530319,0612810	206955,8719063
7+0,000	7530312,1453205	206974,6380857
8+0,000	7530305,2293600	206993,4042651
9+0,000	7530298,3133994	207012,1704445
9+18,955 PI	7530291,7588587	207029,9559260
10+0,000	7530291,4282672	207030,9474410
11+0,000	7530285,1022227	207049,9206105
12+0,000	7530278,7761782	207068,8937800
13+0,000	7530272,4501337	207087,8669495
13+8,342 PI	7530269,8113855	207095,7811235
14+0,000	7530266,0840721	207106,8266959
15+0,000	7530259,6893729	207125,7768364
16+0,000	7530253,2946738	207144,7269768
17+0,000	7530246,8999747	207163,6771173
17+14,176 PI	7530242,3673558	207177,1091431
18+0,000	7530239,6209564	207182,2447270
18+6,937 PI	7530236,3494188	207188,3622843
19+0,000	7530231,8848837	207200,6382586
20+0,000	7530225,0492861	207219,4338593
21+0,000	7530218,2136886	207238,2294600
22+0,000	7530211,3780910	207257,0250608
23+0,000	7530204,5424935	207275,8206615
24+0,000	7530197,7068959	207294,6162622
24+13,584 PI	7530193,0640074	207307,3826483
25+0,000	7530191,0233868	207313,4650219
26+0,000	7530184,6619129	207332,4263418



PREFEITURA MUNICIPAL DE IVINHEMA
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
Secretaria Municipal de Infraestrutura

27+0,000	7530178,3004390	207351,3876616
27+9,737	7530175,2033467	207360,6190064

Alinhamento: RUA NATALINO FAUSTINO

Estaca	Norte	Este
0+0,000	7530249,7426075	207214,7970168
1+0,000	7530246,2136662	207195,1108142
1+14,329	7530243,6852928	207181,0062810

Alinhamento: RUA FORTUNATO FELIPPI

Estaca	Norte	Este
0+0,000	7530189,7320333	207368,1268726
1+0,000	7530187,5385399	207348,2475218
1+11,225	7530186,3074726	207337,0905163

3.2 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:

$$N = [\Sigma (V_t \times F_v)] \times F_r$$

$$V_t = 365 \times V_o \times T_1$$

$$N = V_t \times F_e$$

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;

Tg = Taxa geométrica de crescimento anual.

3.3 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 vias 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 Simples.

O material de base foi coletado na pedreira comercial mais próxima da obra, com DMT = 2,00km.

3.4 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. ≥ 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 simples com largura de **7,00 m** para as vias do projeto, excluindo sarjetas e meios-fios;

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

Meios-fios com sarjeta nos bordos.

- **TIPO B -IMPLANTAÇÃO**

Pista simples com largura de **7,50 m** para as vias do projeto, excluindo sarjetas e meios-fios;

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. O greide adotado para o projeto de terraplenagem conciliado com o escoamento superficial buscou 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 = 5,0 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.

É importante salientar que nos estudos geotécnicos foram detectados a presença de matacão de rocha em pontos isolados ao longo das obras, com isso foi previsto em planilha o serviço de escavação de vala em 3ª categoria.

O percentual de escavação em material de 3ª categoria considerado no projeto para as valas foi de 5%. Esses percentuais deverão serem acertados na obra, visto que os mesmos só serão confirmados com a real execução da obra.

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.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IVINHEMA
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
Secretaria Municipal de Infraestrutura

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

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

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

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 asfáltica 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 3,00m/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 $Tr = 20$ anos;
- Macrodrenagem seção fechada, adotar no mínimo: Tempo de Recorrência $Tr = 20$ anos;
- Obra de Arte Especial, adotar no mínimo: Tempo de Recorrência $Tr = 20$ 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 = $A \div P$, 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 Ivinhema.

4.2.5.1 Poços de visita

A locação dos poços de visita obedeceu às regras práticas usuais. Maior distância entre poços de visitas consecutivos de 120 metros. Foram lançados na ligação entre coletores (trechos) e sempre que ocorreu mudança de direção e declividade.

Os tipos necessários serão Poços de Visita Tipo 01, destinado a galerias de até 1500 mm de diâmetro.

4.2.5.2 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 pauta baseou-se na metodologia de dimensionamento do DNIT. Os números de operações equivalentes ao eixo padrão (10,0t) encontram-se calculados na Parte II - Estudos, que levaram em consideração para análise e dimensionamento o período de 10 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;

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

A = espessura da base em cm;

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

SB = espessura da sub-base, em cm;

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

CBR = coeficiente estrutural de suporte ≤ 20%;



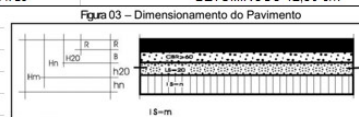
PREFEITURA MUNICIPAL DE IVINHEMA
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
Secretaria Municipal de Infraestrutura

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

Para a implantação das obras foi previsto o revestimento em CBUQ e base estabilizada granulometricamente com emprego de Brita Graduada Simples (espessura de 20 cm).

REVESTIMENTO	N		TRAFEGO		TIPO DE REVESTIMENTO				ESPESSURA ADOTADA				
	N ^o X10 ⁴		LEVE		CONCRETO ASFÁLTICO USINADO A QUENTE				3,00	cm			
DIMENSIONAMENTO DA BASE	CBR	ESP.EQ	CBUQ	E MIN	E ADOTADO	PARÂMETRO DE TRÁFEGO	TRAFEGO	VMD P.ANO	VT	TAXA %	FV	V1	PERÍODO ANOS
	80,00%	21,00	3,00	15,00	20,00	2550966,75	LEVE	418,50	1527525,00	10,00	1,67	270,00	10,00
DIMENSIONAMENTO DO SUBLEITO	CBR	H	CBUQ	BASE	ESP. MINIMA	ESP. ADOTADA	TRECHO		OBSERVAÇÃO				
							EST.INIC.	EST.FINAL	ISC=5,5%				
	10,00%	40,00	3,00	20,00	14,00	20,00			ISC=7,2%;7,2%;20,3%				
										ISC=19,4%;30,8%;32%;36,7%			
REFORÇO	CBR	H	CBUQ	BASE	ESP. MINIMA	ESP. ADOTADA	TRECHO		OBSERVAÇÃO				
							EST.INIC.	EST.FINAL					
		0,00			0,00								

Coeficiente de Equivalência Estrutural dos Materiais			Espessura Mínima de Revestimentos Betuminoso	
Tipo de Material	Coeficiente Estrutural (K)		n	tipo
Base ou revestimento de concreto asfáltico	2		N ≤ 10 ⁶	TSD-1,5 a 3,0 cm
Base ou revestimento pré-misturado a quente de graduação densa	1,7		10 ⁶ < N ≤ 5 x 10 ⁶	BETUMINOSO 5,00 cm
Base ou revestimento pré-misturado a frio de graduação densa	1,4		5x10 ⁶ < N ≤ 10 ⁷	BETUMINOSO 7,50 cm
Base ou revestimento asfáltico por penetração	1,2		10 ⁷ < N ≤ 5 x 10 ⁷	BETUMINOSO 10,00 cm
Base Granulares	1		N > 5 x 10 ⁷	BETUMINOSO 12,50 cm
Sub-base granulares	1			
Reforço do subleito	1			
Solo-cimento com resistência aos 7 dias superior a 4,5MPa (compressão)	1,7			
Solo-cimento com resistência aos 7 dias entre 2,8 a 4,5MPa (compressão)	1,4			
Solo-cimento com resistência aos 7 dias entre 2,1 a 4,5MPa (compressão)	1,2			
Bases de solo-cal	1,2			

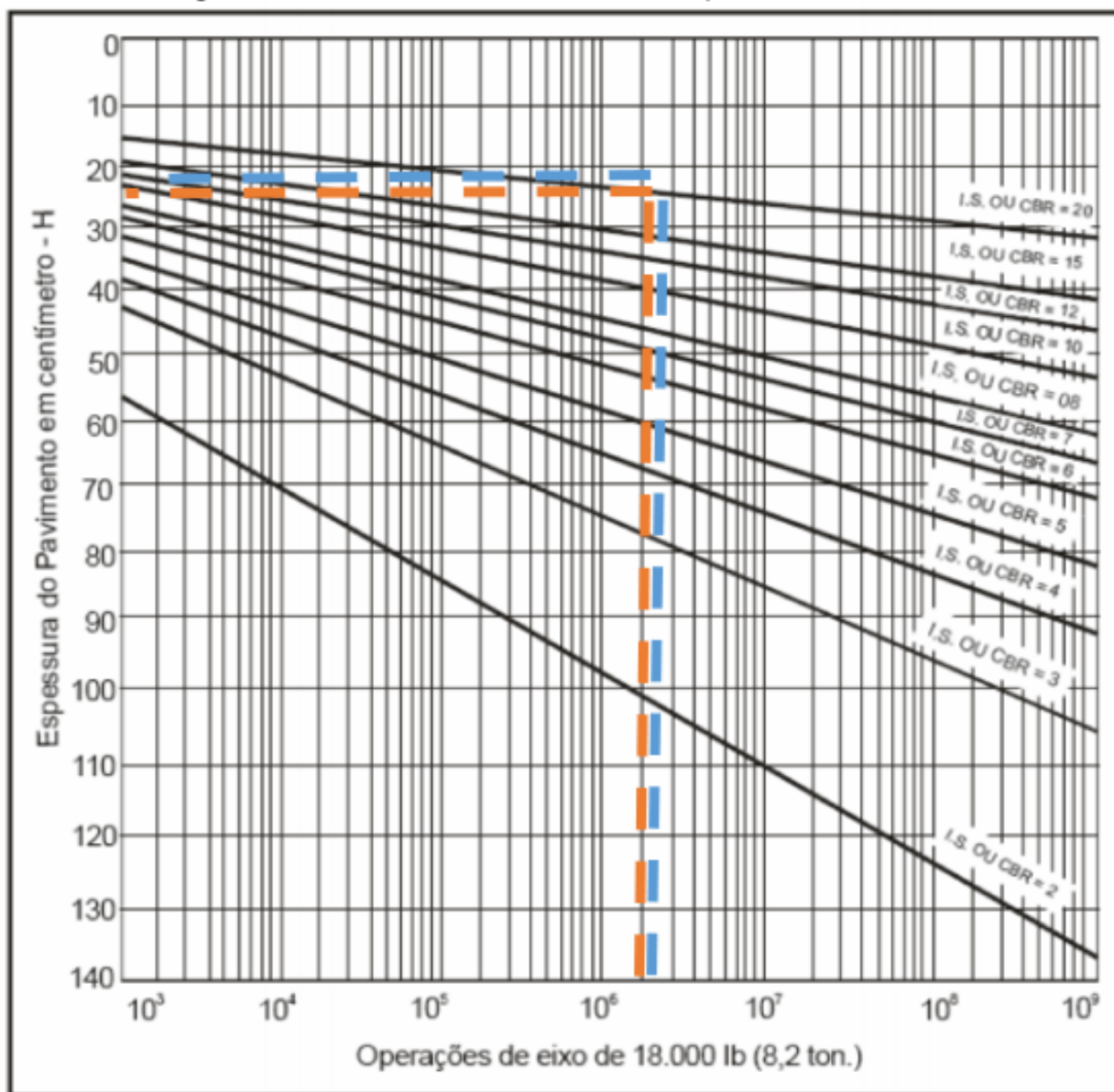


Fonte: Manual DNIT (1966)



PREFEITURA MUNICIPAL DE IVINHEMA
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
Secretaria Municipal de Infraestrutura

Figura 04 – Ábaco de dimensionamento de pavimentos flexíveis



Quadro 2 – Planilha de Dimensionamento do Pavimento



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